RADICACION ITEMS NO PREVISTOS BALANCE N°4 CONTRATO LP-007-2022

Powered by CamScanner

NP 14

PAVIMENTO EN CONCRETO HIDRÁULICO MR 40 Kg/ cm2 (INCLUYE TRANSPORTE)

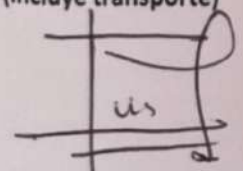
Powered by CamScanner

JUSTIFICACION Y CONVENIENCIA
ITEM: NP-14

PAVIMENTO EN CONCRETO HIDRÁULICO MR 40 Kg/cm2 (Incluye transporte)

Mediante el presente informe se pretende justificar las razones por las cuales se contempla el ítem No Previsto número 14, para realizar la construcción de un pavimento en concreto hidráulico MR 40 kg/cm2. Lo anterior se justifica en el adicional N°1 al contrato de obra LP 007 de 2022 por valor de CUATRO MIL CINCO MILLONES DE PESOS ($4.005.000.000). Y que estos mayores recursos constituyen una modificación al alcance y meta física inicial al proyecto. Es decir, se requirió un balance de obra en el que fueran incorporadas las cantidades adicionales y ítems no previstos. Por lo tanto, teniendo en cuenta los estudios y diseños realizados por el consorcio contratista para la realización de actividades adicionales en pavimentación en el corredor vial del proyecto, tuvieron como resultado la construcción de un pavimento rígido, el cual se realizaría en concreto hidráulico con un MR 40, y que fuera creado un ítem no previsto debido a que dentro del presupuesto actualizado de obra no se encontraba ningún ítem similar que pudiera cumplir con las especificaciones técnicas generales para la construcción de carreteras del Instituto Nacional De Vías (INVIAS 2013) para llevar a cabo dichas actividades.

Teniendo en cuenta los argumentos anteriormente expuestos, se presenta a interventoría el ítem no previsto N° **NP 14 PAVIMENTO EN CONCRETO HIDRÁULICO MR 40 Kg/cm2 (incluye transporte)**



LUIS FERNANDO MENDOZA
DIRECTOR DE OBRA

Powered by CamScanner

MEPI-MN1-IN-10-FR-4

ACTA DE FIJACION DE PRECIOS

Powered by CamScanner

INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS
PROCESO MISIONAL EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE
MANUAL DE INTERVENTORÍA OBRA PUBLICA
ACTA DE FIJACIÓN DE ÍTEMS NO PREVISTOS

CÓDIGO	MEPI-MN1-IN-10-FR-4
VERSIÓN	1
PÁGINA	

FECHA: 25/04/2024 (Día / Mes / Año)

UNIDAD EJECUTORA: SUBDIRECCION VIAS REGIONALES — DIRECCIÓN TERRITORIAL: CORDOBA — ACTA No: 4

CONTRATO No. LP-007-2022 (Indicar número de contrato y año)

OBJETO DEL CONTRATO:
MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO ASFALTICO EN LA VÍA SANTA ROSA DE LA CAÑA – NUEVO NARIÑO, MUNICIPIO DE LOS CÓRDOBAS, CÓRDOBA

PROYECTO: VIA SANTA ROSA DE LA CANA-NUEVO NARINO- MUNICIPIO DE LOS CORDOBAS

CONTRATISTA: CONSORCIO MEJORAMIENTO LOS CORDOBAS

INTERVENTOR: CONSORCIO VIAL NACIONAL — CONTRATO No. 979 DE 2022 (Indicar número de contrato y año)

FECHA CIERRE PROCESO DE SELECCIÓN CONTRATO DE OBRA: 6 (Día) 6 (Mes) 2022 (Año)

FECHA DE INICIO: 26 (Día) 8 (Mes) 2022 (Año)

FECHA DE SUSPENSIÓN: (Día) (Mes) (Año)

FECHA DE REANUDACIÓN: (Día) (Mes) (Año)

FECHA DE VENCIMIENTO: 31 (Día) 8 (Mes) 2024 (Año)

VALOR INICIAL: $ 8,995,701,673.00

VALOR ACUMULADO: $ 13,000,701,673.00

A.I.U: 30 % A 20 % I 5 % U 5 %

Se establecen los precios que se resumen a continuación:

ITEM	GRUPO DE AJUSTE	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	VALOR TOTAL
NP-14		Pavimento en concreto hidráulico 40 Kg/cm2 (Incluye transporte)	M3	1,005.00	$ 1,642,448.00	$ 1,650,660,240.00
NP-15		Bordillo en piezas prefabricadas en concreto(dimensiones 0,20 x 0,50 x 0,80)	M	1,120.00	$ 198,482.00	$ 222,299,840.00

NOTAS:
1. Para los contratos pactados con ajustes, los precios unitarios correspondientes a los Ítems no previstos están referidos al origen del contrato (lo) y se han fijado tomando como base los costos vigentes en el mercado.
2. Para los contratos pactados sin ajustes, se tomarán los costos vigentes en el mercado al momento del estudio de la solicitud.
3. Hacen parte de la presente Acta de Fijación de precios no previstos los documentos relacionados en el instructivo MEPI-MN1-IN-10 del presente formato.
4. Es responsabilidad del Contratista la presentación de los Ítems no previstos, con los documentos anexos que permitan verificar su utilización y justificación, manteniendo los precios aprobados en desarrollo del contrato.
5. Es reponsabilidad de la Interventoría la aprobación del análisis del precio unitario, la especificación particular, la cantidad y presentar la justificación técnica, económica y jurídica al Instituto de la fijacion de ítems no previstos.
6. La presente Acta se suscribe por parte del Instituto, con base en el concepto de aprobación emitido por la Interventoría.

OBSERVACIONES:

Firma
Nombre: LUIS FERNANDO MENDOZA
Director de obra
CONSORCIO MEJORAMIENTO LOS CORDOBAS
Matrícula Profesional No.:22202-183036

Firma
Nombre: JUAN ELEICER VILLALOBOS
Director de Interventoría
CONSORCIO VIAL NACIONAL
Matrícula Profesional No.: 08202-80508 ATL

Firma
Nombre: ABRAHAN LORA DURANGO
Supervisor Contrato de Obra - Ente Territorial
Municipio de Los Córdobas

Revisión:

Supervisor del Contrato de Interventoría	Nombre:	Firma (Suscribe según su competencia)
Director Territorial	Nombre:	Firma (Suscribe según su competencia funcional)
Gestor Técnico de Proyecto	Nombre:	Firma (Suscribe según su competencia)

Original: Archivo Gestión del INVIAS.
Copia: Unidad Ejecutora, Contratista, Interventor, Dirección Territorial y Subdirección de Reglamentación Técnica e Innovación.

Powered by CamScanner

MEPI-MN1-IN-10-FR-2

ACTA COMPARACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS DE ÍTEMS NO PREVISTOS

Powered by CamScanner

INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS
PROCESO MISIONAL EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE
MANUAL DE INTERVENTORÍA OBRA PÚBLICA
COMPARACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS DE ÍTEMS NO PREVISTOS

CÓDIGO	MEPI-MN1-IN-10-FR-2
VERSIÓN	1
PÁGINA	

FECHA: 25/04/2024 (Día / Mes / Año)

ÍTEMS NO PREVISTOS [2]

UNIDAD EJECUTORA: SUBDIRECCION VIAS REGIONALES — DIRECCIÓN TERRITORIAL: CORDOBA

CONTRATO No. LP-007-2022 (Indicar número de contrato y año)

OBJETO DEL CONTRATO:
MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO ASFALTICO EN LA VÍA SANTA ROSA DE LA CAÑA – NUEVO NARIÑO, MUNICIPIO DE LOS CÓRDOBAS, CÓRDOBA

PROYECTO: VIA SANTA ROSA DE LA CAÑA-NUEVO NARIÑO- MUNICIPIO DE LOS CORDOBAS
CONTRATISTA: CONSORCIO MEJORAMIENTO LOS CORDOBAS
INTERVENTOR: CONSORCIO VIAL NACIONAL — CONTRATO No. 979 DE 2022 (Indicar número de contrato y año)
FECHA CIERRE PROCESO DE SELECCIÓN CONTRATO DE OBRA: ____ (Día) ____ (Mes) ____ (Año)
FECHA DE INICIO: 25 (Día) 8 (Mes) 2022 (Año) — VALOR INICIAL: $ 8,995,701,673.00
FECHA DE VENCIMIENTO: 31 (Día) 8 (Mes) 2024 (Año) — VALOR ACUMULADO: $ 13,000,701,673.00

DATOS ESPECÍFICOS

ÍTEM	DESCRIPCIÓN DEL ÍTEM	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO		
				Contratista	Interventoría	Precio Acordado
NP 14	Pavimento en concreto hidráulico 40 Kg/cm2 (Incluye transporte)	M3	1,005.00	$ 1,650,552.00	$ 1,642,448.00	$ 1,642,448.00
NP 15	Bordillo en piezas prefabricadas en concreto (dimensiones 0,20 x 0,50 x 0,80)	M	1,120.00	$ 198,590.00	$ 198,482.00	$ 198,482.00

OBSERVACIONES:

NOTAS:
1. El Interventor certifica que realizó un análisis comparativo de los análisis de precios no previstos presentados por el Contratista.
2. El Interventor es el responsable de la revisión, análisis y aprobación del análisis o los análisis de precios no previstos mediante los cuales se acuerda el precio o los precios entre el Contratista y el interventor.
3. El Contratista y el Interventor certifican que los precios unitarios del ítem o de los ítems no previstos corresponden a los precios de mercado.
4. En la casilla de "Observaciones" el Interventor debe consignar si es del caso las aclaraciones a que haya lugar del precio o de los precios que se acordaron.

Firma
Nombre: LUIS FERNANDO MENDOZA
Director de obra
CONSORCIO MEJORAMIENTO LOS CORDOBAS
Matrícula Profesional No.:22202-183036

Firma
Nombre: JUAN ELIECER VILLALOBOS
Director de Interventoría
CONSORCIO VIAL NACIONAL
Matrícula Profesional No.: 08202-80506 ATL

Firma
Nombre: ABRAHAN LORA DURANGO
Supervisor Contrato de Obra - Ente Territorial
Municipio de Los Córdobas

Original: Archivo de Gestión del INVIAS.
Copias: Unidad Ejecutora, Contratista, Interventor y Dirección Territorial

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS ACORDADO

Powered by CamScanner

MEPI-MN1-IN-10-FR-1

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS ACORDADO

Powered by CamScanner

	INSTITUTO NACIONAL DE VIAS PROCESO MISIONAL EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE MANUAL DE INTERVENTORÍA OBRA PÚBLICA ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS	CÓDIGO	MEPI-MIN1-IN-10-FR-1
		VERSIÓN	1
		PÁGINA	2 de 2
		FECHA	25/04/2024 (DÍA / Mes / AÑO)

Firma Oscar Carrascal S

Nombr OSCAR ALFONSO CARRASCAL SANCHEZ
Representante legal CONSORCIO MEJORAMIENTO LOS CORDOBAS
Matrícula Profesional 22202-352924 COR

OBSERVACIONES INTERVENTORÍA:

APROBACIÓN POR INTERVENTORÍA

Nota 1: Cuando se trate de análisis de precios unitarios correspondientes a ítems de la propuesta económica, el Interventor aprueba el desglose de los componentes manteniendo el mismo precio unitario de cada ítem, cumpliendo con las especificaciones de construcción vigentes para el proyecto.

Nota 2: Cuando se trate de análisis de precios unitarios de ítems no previstos, el Interventor aprueba el desglose y precio unitario de cada ítem no previsto, exigiendo la aplicación correspondiente a rendimientos, tarifas, precio de materiales, jornales, costos, etc contemplados en los análisis de precios unitarios aprobados por la interventoría que soportan la propuesta económica y los aprobados durante la ejecución del contrato, cumpliendo con las especificaciones de construcción vigentes para el proyecto. El Contratista y el Interventor certifican que los precios unitarios del ítem o de los ítems no previstos corresponden a los precios del mercado.

Firma
Nombre: JUAN ELIECER VILLALOBOS
Director y apoderado de CONSORCIO VIAL NACIONAL
Matrícula Profesional No.: 08202 - 80508 ATL

Original: Archivo de Gestión del INVIAS.
Copias: Unidad Ejecutora, Contratista, Interventor y Dirección Territorial.

FORMATO MEPI-MIN1-IN-10-FR-1
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS CONTRACTUALES

Powered by CamScanner

FORMATO MINFRA-MN-IN-10-FR-1

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS CONTRACTUALES

Powered by CamScanner

INSTITUTO NACIONAL DE VIAS PROCESO GESTIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL MANUAL DE INTERVENTORÍA OBRA PÚBLICA ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS	CÓDIGO	MINFRA-MN-IN-10-FR-1		
	VERSIÓN	1		
	PÁGINA	1	DE	2

	FECHA	25 (Día)	4 (Mes)	2024 (Año)

ITEMS DE LA PROPUESTA ECONÓMICA — ITEMS NO PREVISTOS

UNIDAD EJECUTORA: SUBDIRECCIÓN VIAS REGIONALES — DIRECCIÓN TERRITORIAL: CÓRDOBA

OBJETO DEL CONTRATO: MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE VIAS RURALES EN EL MUNICIPIO DE LOS CORDOBAS DEPARTAMENTO DE CORDOBA DEL PROGRAMA COLOMBIA RURAL - NACIONAL

CARRETERA: vía que conduce de planeta rica al corregimiento de Santa Rosa de la Caña - Nuevo Nariño — SECTOR: Acceso corregimiento Nuevo Nariño

DATOS ESPECIFICOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	GRUPO DE AJUSTE	UNIDAD	CANTIDAD
NP 14	PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRÁULICO MR 40 Kg/cm2 (Incluye transporte)	500	M3	

I. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Bomba fumigadora (para antisol rojo)		$ 2,500.00	6.00	$ 416.67
Compresor (barrido y soplado)		$ 75,213.00	300.00	$ 250.71
Cortadora de pavimento, profundidad de corte: 16- 19 cm. capacidad de disco: desde 12" hasta 20" de diámetro		$ 83,300.00	5.00	$ 16,660.00
Rieles metalicos de 3 mts		$ 5,748.00	4.00	$ 1,437.00
Regla vibratoria de concreto, de longitud de 3 a 5 m, potencia de 6 a 9 HP		$ 71,400.00	35.00	$ 2,040.00
Vibrador de concreto		$ 6,602.00	4.00	$ 1,650.50
Flotacanal para acabado de pavimento		$ 27,370.00	35.00	$ 782.00
Cepillo texturizador		$ 27,370.00	35.00	$ 782.00
HERRAMIENTA MENOR (%)			5%	$ 1,095.38
			SUBTOTAL $	$ 25,114.26

II. MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO
Concreto hidráulico para pavimento MR-40 (incluye transporte)	M3	1.03	$ 1,115,552.00	$ 1,149,018.56
Sello de poliuretano en cordon para juntas en pavimentos de concreto hidraulico.	m	3.5	$ 965.10	$ 3,377.86
Sello de silicona o sellador autonivelante	ml	1.24	$ 773.00	$ 958.52
Antisol Rojo	kg	1.0	$ 5,121.00	$ 5,121.00
Desperdicio	%	5%		$ 57,923.80
			SUBTOTAL $	$ 1,216,399.74

III. TRANSPORTES

MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD (1)	DISTANCIA (2)	(1) * (2)	TARIFA	Vr. UNITARIO
					SUBTOTAL $	$ -

IV. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES (%)	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Maestro (1)	$ 83,332.50	1.85	$ 154,165.13	38.00	$ 4,056.98
Oficial (1)	$ 66,666.00	1.85	$ 123,332.10	38.00	$ 3,245.58
Obrero (9)	$ 33,333.00	1.85	$ 554,994.45	38.00	$ 14,605.12
					21,907.68
				TOTAL COSTO DIRECTO $	$ 1,263,421.68

Powered by CamScanner

V. COSTOS INDIRECTOS

Descripción	Porcentaje	Valor Total	
ADMINISTRACION	20%	$ 252,884.34	
IMPREVISTOS	5%	$ 63,171.08	
UTILIDAD	5%	$ 63,171.08	
		SUBTOTAL $	$ 379,026.50
		Precio Unitario Total Aproximado al Peso $	$ 1,642,448.00

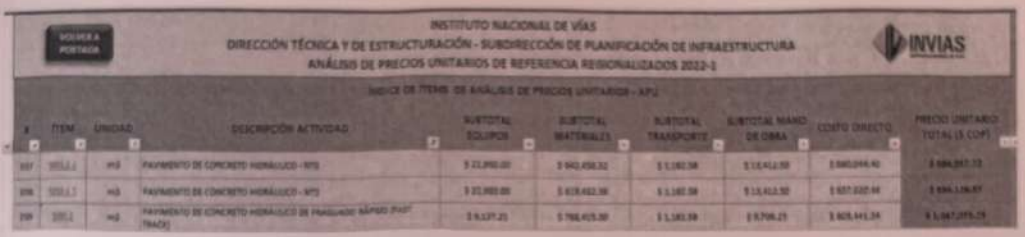
Oscar Carrascal S

CONSORCIO MEJORAMIENTO LOS CORDOBAS
REPRESENTANTE LEGAL: OSCAR CARRASCAL SANCHEZ
CC 1007.801.563

Powered by CamScanner

COPIA DE CONSULTA DEL PRECIO DEL ITEM

NP-14 PAVIMENTO EN CONCRETO HIDRÁULICO MR 40 Kg/cm2 (Inclue transporte)



INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS
DIRECCIÓN TÉCNICA Y DE ESTRUCTURACIÓN - SUBDIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS DE REFERENCIA REGIONALIZADOS 2022-1

INVIAS

#	ITEM	UNIDAD	DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD	SUBTOTAL EQUIPOS	SUBTOTAL MATERIALES	SUBTOTAL TRANSPORTE	SUBTOTAL MANO DE OBRA	COSTO DIRECTO	PRECIO UNITARIO TOTAL (S COP)
307	500-1.1	m3	PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRÁULICO - MR3	$ 22,000.00	$ 842,458.32	$ 1,182.58	$ 13,412.50	$ 880,044.40	$ 884,357.72
308	500-1.1	m3	PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRÁULICO - MR3	$ 22,000.00	$ 819,462.58	$ 1,182.58	$ 13,412.50	$ 857,020.44	$ 894,136.97
309	500-1	m3	PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRÁULICO DE FRAGUADO RÁPIDO (FAST TRACK)	$ 9,137.21	$ 768,415.00	$ 1,182.58	$ 9,706.25	$ 809,441.04	$ 1,067,095.79

COTIZACIONES

Powered by CamScanner

COTIZACIONES

Powered by CamScanner

Concretos de la Costa S.A.S.

NIT. 900.771.375-9

Montería, 15 de febrero de 2024.

Señores
CONSORCIO MEJORAMIENTO LOS CÓRDOBAS
Ciudad

Asunto: **Propuesta Económica para el suministro de CONCRETO.**
PROYECTO: MEJORAMIENTO LOS CORDOBAS

Cordial saludo,

Muchas gracias por contactarnos para cotizar sus concretos. De acuerdo a su solicitud nos permitimos enviar la siguiente cotización:

Tarifas de Concreto entregado en Nuevo Nariño - Municipio los Cordobas.

PROYECTO	TIPO DE CONCRETO	UN	CANT.	Vr. UNIT. (IVA INCLUIDO)
CONCRETOS LOS CORDOBAS	3.000 PSI NORMAL (Grava Común TM 1" , As/To = 5 + -1")	M3	1	$975.652
	3.500 PSI NORMAL (Grava Común TM 1" , As/To = 5 + -1")	M3	1	$994.438
	4.000 PSI NORMAL (Grava Común TM 1" , As/To = 5 + -1")	M3	1	$1.009.492
	MR-38 (Grava Común TM 1 1/2" , As/To = 5 + -1")	M3	1	$1.078.930
	MR-40 (Grava Común TM 1 1/2" , As/To = 5 + -1")	M3	1	$1.131.100
	MR-42 (Grava Común TM 1 1/2" , As/To = 5 + -1")	M3	1	$1.165.170

Precios Cotizados INCLUYEN IVA.

Para Concretos Mayores a 8" de Asentamiento, se sugiere cotizar Concretos Fluidos.

PLANTA Y EQUIPOS

- (01) Planta Dosificadora con Capacidad de producción 80 m3 hora.
- (08) Vehículos Mixer para el transporte de sus concretos.
- (01) Autobomba
- (01) Bomba Estacionaria.

CONDICIONES COMERCIALES

1. Forma de pago: **A CONVENIR.**

Powered by CamScanner

Se debe enviar soporte de consignación al correo electrónico contabilidadconcrecosta@gmail.com antes de su despacho; Si la consignación es en cheque tener en cuenta los 3 días de canje al momento de programar su concreto.

2. **Vigencia de precios:** Oferta Valida por 30 días. Precios sujetos a variación del precio del Cemento.

   -**El valor del concreto** se consigna en la cuenta Corriente de BANCOLOMBIA No. 091-314881-24 a nombre de CONCRETOS DE LA COSTA SAS.

   -**El servicio de Bombeo** se consigna en la cuenta corriente de BANCOLOMBIA No. 091-695478-80 a nombre de TRANSMATERIALES MONTERIA SAS.

   Si se requiere suministro de concreto los días domingos, festivos o en horarios nocturnos, se acordará un incremento por recargos salariales de los operadores, conductores y demás personal.

3. **Lugar de Entrega:** Dirección de obra cliente.

4. **Cantidades mínimas para despacho:** Los Pedidos de ajustes en las cantidades faltantes para terminar una actividad, será mínimo **de 6M3** fuera de MONTERIA.

5. **Programación de Pedidos:** enviar con mínimo 2 días de Anticipación al correo electrónico programacionconcrecosta@gmail.com.

6. **Cancelación de Pedidos: 2 Horas antes** de despacho programado.

7. **Facturación:** Enviar copia de RUT, Cámara de Comercio y copia de cédula de Representante Legal en caso de Ser persona Jurídica; para persona natural adjuntar copia de cédula.

   En caso de Consorcio se deberá enviar documentación de las empresas que conforman dicho consorcio. Los documentos deben ser enviados al correo contabilidadconcrecosta@gmail.com para efectos de facturación.

8. **Reclamaciones:** Si existieran reclamaciones se deberán notificar al correo concrecosta@gmail.com ,ventasconcrecosta@gmail.com y solicitar el respectivo formato de reclamación

9. ***"CONCRETOS DE LA COSTA SAS se hace responsable única y exclusivamente del suministro de concreto y servicio de Bombeo".***

RECOMENDACIONES GENERALES:

- El cliente debe suministrar de manera oportuna el FORMATO DE PROGRAMACION vía correo electrónico a la cuenta produccionconcrecosta@gmail.com para el cumplimiento de entrega de sus despachos.
- En caso de lugares de difícil acceso, el cliente debe contar con personal guía para la entrada de los vehículos Mixer y Maquinas de Bombeo a obra.
- En caso de servicio de Bombeo, el Cliente deberá tener listo los elementos a vaciar.
- La Cotización Incluye concreto Hidráulico premezclado y Transporte a Obra. La colocación de la Mezcla va por cuenta del cliente.

Powered by CamScanner

Concretos de la Costa S.A.S.

NIT. 900.771.375-9

RECOMENDACIONES ESPECÍFICAS:

- Leer Documento Anexo sobre POLITICAS CLIENTE.

Cordialmente,

IVONNE SANDOVAL RODRIGUEZ
Departamento Comercial
Tel: 310-443 10 53, Fijo: (034)8980735
E-mail: concrecosta@gmail.com

Powered by CamScanner

Concretos del Sinú S.A.
NIT.: 900.219.504 - 7

Montería, febrero 14 de 2024

Señores.
CONSORCIO MEJORAMIENTO LOS CORDOBAS

REFERENCIA: OBRA CIVIL

Atendiendo su solicitud para el suministro del concreto para la ejecución de sus proyectos ubicados en la vereda Nuevo Nariño, Municipio de Los Córdobas, departamento de Córdoba, nos permitimos enviar lista de precios:

COTIZACION SUMINISTRO ENTREGADO EN SITIO DE OBRA

DESCRIPCION	UNIDAD	VALOR
CONCRETO 3000 PSI T Máx. 1 " Asent. (4+/-1")	M³	$ 984.202
CONCRETO 3500 PSI T Máx. 1 " Asent. (4+/-1")	M³	$ 989.029
CONCRETO 4000 PSI T Máx. 1 " Asent. (4+/-1")	M³	$ 1.028.019
CONCRETO MR 38 T Máx. 1 1/2" Asent. (4+/-1")	M³	$ 1.056.341
CONCRETO MR 40 T Máx. 1 1/2" Asent. (4+/-1")	M³	$ 1.120.990
CONCRETO MR 42 T Máx. 1 1/2" Asent. (4+/-1")	M³	$ 1.150.309

***Los precios anteriores incluyen IVA.**

- Cuando en la obra se retrase el descargue del concreto, por más de hora y media (1 ½) se deberá cancelar un recargo de **$100.000** por hora o fracción.
- Cantidad mínima a despachar en la ciudad de Montería es de **6 M3** en el caso de solicitar cantidades menores, se realizará un recargo de **$25.000** por m³.
- Cantidad minina a despachar en caso de ajustes a pedidos es de **3 M3**, se realizará un recargo de **$25.000** por m³.
- Cantidad minina a despachar con bombas en Montería mínimo **8 M3**, por fuera de Montería mínimo **20 M3.**
- En caso la bomba necesite viajar hacia otro municipio por fuera de Montería se pagará los gastos de rodamiento. Lista de precios sujeta a cambios sin previo aviso.
- Validez de la oferta.
  Forma de pago: **A CONVENIR**

Nota:

- Capacidad de producción día 400m³
- Flota disponible 15 Mixer´s
- 1 Autobomba 50m³/h
- 1 Bomba Estacionaria SP1000 50m³/h y 1 Bomba Estacionaria SP500 35m³/h

Se garantiza un control de calidad óptimo en las mezclas de concretos, tomando muestras en los despachos, realizando las fallas respectivas y proporcionándole al cliente los resultados de dichas fallas; cumpliendo así con los requerimientos técnicos de la normatividad vigente.

Atentamente,

Jose Antonio Lora P

JOSE LORA PINEDA
Gerente

Km. 2 vía a Jaraquiel, Las Palomas Cel.: 3205323832 - 3205325037 • Montería
e-mail.: concresinu@gmail.com

Powered by CamScanner

Concretos del Sinú S.A.
NIT.: 900.219.504 - 7

APRECIADOS CLIENTES

Cordial Saludo,

PROCEDIMIENTO PARA EL MONTAJE DE PEDIDO Y DESPACHO.

- La forma de pago se hará anticipada a nuestras cuentas corrientes:

  Bancolombia No. 091-4270519-8
  Banco Bogotá No. 438508061
  Banco de Occidente No. 890-055411
  Davivienda No. 156069997781 A
  nombre de Concretos del Sinú S.A.

- Si la consignación es en efectivo se podrá consignar el día anterior al despacho.

- Si la consignación es en cheque se debe realizar mínimo con tres días de anticipación enviando copia del recibo de consignación para confirmación en los dos casos, al correo loviedo@concresinu.com - 7914646 – 311 3840065 (Lina Oviedo).

- Todos los pedidos de concretos se deben hacer diligenciando el formato de programación y enviándolo con 15 días de anticipación; acogiéndose al cronograma de despachos y la disponibilidad de la Planta. Al siguiente correo electrónico: programacion@concresinu.com; dirigido al Ing. Carlos Garces (Coordinación de programación y Proyectos); número de contacto 320 532 5037, 311 3843608, 3104999281 y 3205323832 Para que dicha programación quede en firme debe haberse realizado el pago. (Si se consigna omitiendo este procedimiento, no se garantiza el despacho inmediato)

- Para efectos de facturación enviar Rut Actualizado, documento consorcial / certificado de representación legal y copia de cedula del representante legal.

- En la siguiente página se le mostraran las recomendaciones a llevar a cabo antes, durante y después de los despachos. Agradecemos en gran manera su colaboración.

Atentamente,

Jose Antonio Lora P.

JOSE LORA PINEDA
Gerente

Powered by CamScanner

Concretos del Sinú S.A.

NIT.: 900.219.504 - 7

Apreciado cliente:

Debido a que usted es nuestra razón de ser, queremos atenderlo de la mejor manera, combinado eficacia, eficiencia y calidad en el producto suministrado por nuestra empresa, por esta razón hacemos las siguientes recomendaciones con el fin de que los resultados sean los esperados por usted y todos los beneficiados:

1. Programe sus servicios con la mayor antelación posible, esta debe hacerse mínimo 8 días antes de la fecha de fundida requerida.

2. Si el concreto a transportar es bombeable, se debe especificar al momento de programar los despachos.

3. El cliente debe garantizar que las vías de acceso por donde van a transitar los camiones mezcladores deben estar despejadas y en óptimas condiciones para evitar accidente y retrasos.

4. Cuando el vehículo mezclador llegue a la obra, puede esperar hasta un máximo de 15 minutos para iniciar el proceso de descargue y un máximo de 45 minutos para su evacuación total.

SERVICIO DE BOMBEO

1. Es importante prever el espacio donde se va a ubicar el equipo de bombeo (Bomba estacionaria o Autobomba), lo ideal es contar con un lugar seguro, libre de la caída de objetos, de fácil movilidad, que no interrumpa el tráfico y de acceso rápido al agua (para el lavado de canaletas de los vehículos o del equipo de bombeo cuando termine la fundida).

2. Para el proceso de purga, es necesario tener 2 bultos de cemento disponibles a fin de que el instrumento de bombeo (Bomba estacionaria o Autobomba) este en las condiciones idóneas para realizar el despacho.

3. Los accesos a los trazados propuestos para la tubería deben ser seguros de tal manera que no implique riesgos para el personal.

Km. 2 vía a Jaraquiel, Las Palomas Cel.: 3205323832 - 3205325037 • Montería
e-mail: concresinu@gmail.com

Powered by CamScanner

ALCONCRETOS
Alternativas y Concretos S.A.S.

NIT 900.601.959-1

VENTA E INSTALACION DE CONCRETOS, TRITURADOS, PREFRABRICADOS, CONSTRUCCIONES DE OBRAS DE INGENIERIA CIVIL

Montería, 20 de febrero de 2024

Señores
CONSORCIO MEJORAMIENTO LOS CORDOBAS
NIT: 901608115-8
OBRA: PAVIMENTO – NUEVO NARIÑO
LOS CORDOBAS

REFERENCIA: **COTIZACIÓN CONCRETO**

En el día de hoy nos permitimos presentarles la siguiente cotización para el suministro de concreto puesto en sitio de obra (Nuevo Nariño - Córdoba)

Item	CONCEPTO	Cantidad M3	Valor x M3 antes de IVA	IVA (19%)	Valor total
1	Concreto MR 40 1" + Euc	1	$ 937.438,66	$ 178.113,34	$ 1.115.552,00

1. **El valor cotizado tiene IVA incluido.**
2. **Esta cotización es valida por 8 dias.**
3. **La forma de pago es anticipada se consigna a la Cuenta Corriente Bancolombia N° 79095270654 de Alternativas y Concretos SAS Nit. 900.601.959-1.**
4. **Estos precios pueden variar ya sea por el aumento o disminución del costo de la materia prima.**
5. **El despacho minimo por mixer son de 7M3.**
6. **En caso de requerir una cantidad inferior a los 7M3 se cobrara $250.000 por M3 o fraccion hasta completar los 7M3.**
7. **Lo mínimo en despachar sería 4m3 como único ajuste.**
8. **ALCONCRETOS SAS se hace responsable única y exclusivamente del Suministro de Concreto y Servicio de Bombeo.**
9. **Se garantiza un riguroso control de Calidad en los Concretos, Tomando Muestras a cada tipo de concreto, y como minimo cada 40 M3 para un mismo tipo de concreto, Efectuando el fallo de cilindros a los 3, 7, y 28 Días, todo según la Normatividad vigente.**
10. **Las programaciones se deben solicitar con al menos 3 dias de anterioridad.**
11. **En el caso dado de llegar a demorar en el descargue una Mixer más de una (1) hora se cobrara un recargo de $180.000**
12. **ALCONCRETOS SAS ofrece la asesoria permanentemente con el equipo de ingenieros y el laboratorio que posee en sus instalaciones.**
13. **ALCONCRETOS SAS pone a su servicio, una flota de 8 mixer, una Autobomba y una Bomba Estacionaria.**
14. **Acompañamiento permanente de la empresa DOMAT, para garantizar el funcionamiento de la Planta Dosificadora, la cual es una DP60, con capacidad de 60m3 por hora.**

Powered by CamScanner

ALCONCRETOS
Alternativas y Concretos S.A.S.

NIT 900.601.959-1

VENTA E INSTALACION DE CONCRETOS, TRITURADOS, PREFRABRICADOS, CONSTRUCCIONES DE OBRAS DE INGENIERIA CIVIL

15. **ALCONCRETOS SAS cuenta con 2 Silos propios de 70 toneladas cada uno y 1 Silo de Argos de 65 toneladas, para abastecimiento de cemento. Con lo cual se garantiza el cemento necesario para cumplir los requerimientos del cliente y adicionalmente el cemento estará a temperatura adecuada y se evitará trabajar con cemento caliente.**





Agradeciendo su interes en nuestros productos.

Cordialmente,

Yessica Blanco R.

YESSICA ISABEL BLANCO RHENALS
ALTERNATIVAS Y CONCRETOS S.A.S
NIT: 900.601.959-1

Powered by CamScanner

COTIZACION
No... 002173110

DEPOSITO
LAS CASAS

812.001.414-6
CRA 5 No. 18A-05
MONTERIA TEL: 7832203-3114188512
REGIMEN COMUN

Fecha :. 2024 02 25
Hora :. 2:09 p. m.
Fecha Vmto:. 2024 02 25
Condiciones:. CONTADO

Señor(es):
CONSORCIO
MEJORAMIENTO
LOS CORDOBAS
DIR. CRA 5 18A 05
TEL. 7832203
VENDEDOR: LUIS MARIO RADA

REFERENCIA	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VR.UNITARIO	IVA	VALOR TOTAL
15900002	SELLASIL CORDON ¼" - 6 MM (425ML)	ROLLO	1.00	462,184.874	19	550,000.00
19000001	VULKEM 45 SSL X 5 GAL AUTONIVELANTE	UND	1.00	1,529,411.796		191,820,000.00

CONDICIONES:
a) Precios Sujetos a Cambio Sin Previo Aviso
b) Terminos de Pago: Contado Fecha de recibo de Factura
c) La cotización se sostendrá por un plazo máximo de 5 dias.
TC : 00
Observaciones:

VALOR SUBTOTAL..: 1,991,596.67
Vr.RETEFTE.....: 0
Vr. IVA.....: 378,403.361
Vr. FLETE.....: 0

TOTAL COTIZACION...: 2,370,000.00

Powered by CamScanner

COMERCIAL TIR S.A.S.
NIT : 800032552- 3
CL 41 No 1B 03
7826807 -
MONTERIA - COLOMBIA

Monteria, 22 de febrero de 2024

Señores

COMERCIAL TIR S.A.S.
Atn:
CL 41 No 1B 03
7826807
Monteria-Cordoba . Colombia

Ref : Cotización V - 001 - 58505

Es grato para nosotros poner a su consideración la siguiente propuesta

Código	Descripción	Unid	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
0010004000003	SELLASIL SOPORTE ¼ - 6 MM (425 ML)	Rollo	1.00	421,150.52	421,150.52
0050080000003	VULKEM 45 SSL X 5 GALONES	UND	1.00	1,480,200.20	1,480,200.20

Total Bruto	$1,597,773.71
IVA 19%	$303,576.69
Total a Pagar	$1,901,350.72

Elaborado e Impreso por Siigo

recoge cvliente

Entrega: días despues de recibir su orden de compra o pedido
Forma de Pago : Contado
Validez de la oferta: 1 días a partir de la fecha, febrero 22 2024

Cordialmente,

Kely Doria

COMERCIAL TIR S.A.S.

Powered by CamScanner

COMERCIAL TIR S.A.S.
NIT : 800032552- 3
CL 41 No 1B 03
7826807 -
MONTERIA - COLOMBIA

Monteria, 22 de febrero de 2024

Señores

COMERCIAL TIR S.A.S.
Atn:
CL 41 No 1B 03
7826807
Monteria-Cordoba . Colombia

Ref : Cotización V - 001 - 58505

Es grato para nosotros poner a su consideración la siguiente propuesta

Código	Descripción	Unid	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
0010004000003	SELLASIL SOPORTE ¼ - 6 MM (425 ML)	Rollo	1.00	421,150.52	421,150.52
0050080000003	VULKEM 45 SSL X 5 GALONES	UND	1.00	1,480,200.20	1,480,200.20

Total Bruto	$1,597,773.71
IVA 19%	$303,576.69
Total a Pagar	$1,901,350.72

Elaborado e Impreso por Siigo

recoge cvliente

Entrega: días despues de recibir su orden de compra o pedido
Forma de Pago : Contado
Validez de la oferta: 1 días a partir de la fecha, febrero 22 2024

Cordialmente,

Kely Doria

COMERCIAL TIR S.A.S.

Powered by CamScanner

DISTRIAS S.A.S.
CARRERA 2 NRO. 44 110
MONTERÍA, Colombia
Email: info@grupodistrias.com
NIT 900377621
TEL.: 6047890172 - 3106060000
No somos grandes contribuyentes, No somos autorretenedores. Responsable de IVA

Distrias
Hogar & Construcción

COTIZACIÓN DE VENTA
OV-0050318

Datos del Cliente

Señores:	CONSORCIO MEJORAMIENTO LOS CORDOBAS	Fecha de Expedición:	2024-02-22 12:22:07
NIT:	901608115	Fecha de Vencimiento:	2024-03-01
Dirección:	CR 6 # 62B 32 OF 310 EDF SEXTA AVENIDA	Peso Total:	236.703
Teléfono:	3117833981		

CODIGO	PESO	DESCRIPCION	UNIDA	CANTID	Vr.Unit.	DES	IVA	Vr.Unit. Neto	VALOR TOTAL
4160	1,0	[4160] SELLASIL SOPORTE 1/4 6 MM (425 ML)	Rollo	1,00	344.680,00	0,00	19%	344.680,00	$ 410.169,20
3236	25,0	[3236] VULKEM 45 SSL X 5 GL	Und.	1,00	1.450.000,00	0,00	19%	1.450.000,00	1.725.500,00
3690	0,203	[3690] GEOTEXTIL TEJIDO 2400 T 315 ST 3.80 X 110	m²	1,00	10.050,00	0,00	19%	10.050,00	$ 11.959,50

Subtotal	$ 1.804.730,00
Descuento	$ 0,00
Monto Libre de Impuestos	$ 1.804.730,00
IVA 19%	$ 342.898,70
Total	$ 2.147.628,70

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Nota:

Son: VEINTIDOS MILLONES OCHOCIENTOS TREINTA Y UNO MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y SEIS PESOS M/CTE

Consignar en cuenta corriente a favor de Distrias S.A.S en los siguientes Bancos:
AGRARIO:327030007832 OCCIDENTE: 892000738 BOGOTA: 438503708 BBVA: 612-030775 BANCOLOMBIA: 09165117542 DAVIVIENDA: 156069998524

Firma o sello del Cliente:

Responsable:

Causado por: JOVANI DE JESUS HERAZO RIVERA

Imprime: JOVANI DE JESUS HERAZO RIVERA

Fecha de Impresión: 2024-02-22 03:32 PM

Powered by CamScanner

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Powered by CamScanner

CAPÍTULO 5 – PAVIMENTOS DE CONCRETO

ART. 500	PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRÁULICO
ART. 501	SUMINISTRO DE CEMENTO HIDRÁULICO
ART. 505	BASE DE CONCRETO HIDRÁULICO
ART. 510	PAVIMENTO DE ADOQUINES DE CONCRETO

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Powered by CamScanner

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Powered by CamScanner

PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRÁULICO
ARTÍCULO 500 – 13

500.1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo se refiere a la construcción de un pavimento de concreto hidráulico con juntas; y consiste en la elaboración, el transporte, la colocación y el vibrado de una mezcla de concreto hidráulico en forma de losas, con o sin refuerzo; la ejecución y el sellado de juntas; el acabado, el curado y las demás actividades necesarias para la correcta construcción del pavimento de concreto hidráulico, de acuerdo con los alineamientos, cotas, secciones y espesores indicados en los planos del proyecto o ajustados por el Interventor.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

500.2 MATERIALES

500.2.1 Concreto

Estará conformado por una mezcla homogénea de cemento con o sin adiciones, agua, agregados fino y grueso y aditivos, cuando estos últimos se requieran, materiales que deberán cumplir los requisitos básicos que se mencionan a continuación.

500.2.1.1 Cemento

El cemento utilizado será hidráulico, de marca aprobada oficialmente, el cual deberá cumplir lo indicado en el Artículo 501. Si los documentos del proyecto o una especificación particular no señalan algo diferente, se empleará cemento hidráulico de uso general: Portland tipo I (norma ASTM C-150); tipo IS o IP (norma ASTM C595); o tipo GU (norma ASTM C1157).

El Constructor deberá presentar los resultados de todos los ensayos físicos y químicos relacionados con el cemento, como parte del diseño de la mezcla.

Si por alguna razón el cemento ha fraguado parcialmente o contiene terrones del producto endurecido, no podrá ser

Powered by CamScanner

utilizado. Tampoco se permitirá el empleo de cemento extraído de bolsas usadas en jornadas anteriores.

500.2.1.2 Agua

Se considera adecuada el agua que cumpla los requisitos establecidos en el numeral 630.2.3 del Artículo 630.

500.2.1.3 Agregado fino

Se considera como tal, la fracción que pasa el tamiz de 4.75 mm (No. 4). Provendrá de arenas naturales o de la trituración de rocas, gravas, escorias siderúrgicas u otro producto que resulte adecuado, de acuerdo con los documentos del proyecto.

El porcentaje de arena de trituración no podrá constituir más de treinta por ciento (30 %) de la masa del agregado fino.

El agregado fino deberá satisfacer el requisito granulométrico señalado en la Tabla 500 - 1. Además de ello, la gradación del agregado fino escogida para el diseño de la mezcla no podrá presentar más de cuarenta y cinco por ciento (45 %) de material retenido entre dos tamices consecutivos y su módulo de finura se deberá encontrar entre 2.3 y 3.1.

Siempre que el módulo de finura varíe en más de dos décimas (0.2) respecto del obtenido con la gradación escogida para definir la fórmula de trabajo, se deberá ajustar el diseño de la mezcla.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Tabla 500 - 1. Granulometría para el agregado fino para pavimentos de concreto hidráulico

TIPO DE GRADACIÓN	TAMIZ (mm / U.S. Standard)						
	9.5	4.75	2.36	1.18	0.600	0.300	0.150
	3/8"	No. 4	No. 8	No. 16	No. 30	No. 50	No. 100
	% PASA						
UNICA	100	95-100	80-100	80-85	25-60	10-30	2-10

El agregado fino deberá cumplir, además, los requisitos de calidad indicados en la Tabla 500 - 2.

Powered by CamScanner

Tabla 500 - 2. Requisitos del agregado fino para pavimentos de concreto hidráulico

CARACTERÍSTICA	NORMA DE ENSAYO INV	REQUISITO
Durabilidad (O)		
Pérdidas en ensayo de solidez en sulfatos, máximo (%) - Sulfato de sodio - Sulfato de magnesio	E-220	 10 15
Limpieza (F)		
Índice de plasticidad (%)	E-125 y E-126	NP
Equivalente de arena, mínimo (%)	E-133	60
Terrones de arcilla y partículas deleznables, máximo (%)	E-211	3
Partículas livianas, máximo (%)	E-221	0.5
Material que pasa el tamiz de 75 µm (No. 200), máximo (%).	E-14	3
Contenido de materia orgánica (F)		
Color más oscuro permisible	E-212	Igual a muestra patrón
Características químicas (O)		
Contenido de sulfatos, expresado como $SO_4^=$, máximo (%)	E-233	1.2
Absorción (O)		
Absorción de agua, máximo (%)	E-222	4

Si el agregado fino no cumple el requisito indicado en la Tabla 500 - 2 para el contenido de materia orgánica, se podrá aceptar si al ser ensayado en relación con el efecto de las impurezas orgánicas sobre la resistencia del mortero, se obtiene una resistencia relativa a siete (7) días no menor de noventa y cinco por ciento (95 %), calculada de acuerdo con el procedimiento descrito en la norma de ensayo ASTM C 87.

500.2.1.4 Agregado grueso

Se considera como tal, la porción del agregado retenida en el tamiz de 4.75 mm (No. 4). Dicho agregado deberá proceder fundamentalmente de la trituración de roca o de grava o por una combinación de ambas; sus fragmentos deberán ser limpios, resistentes y durables, sin exceso de partículas planas, alargadas, blandas o desintegrables. Estará exento de polvo, tierra, terrones de arcilla u otras sustancias objetables que puedan afectar adversamente la calidad de la mezcla. No se permitirá la utilización de agregado grueso proveniente de escorias de alto horno.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Powered by CamScanner

Su gradación se deberá ajustar a alguna de las señaladas en la Tabla 500 - 3. Siempre que el tamaño máximo nominal sea mayor de 25.0 mm (1"), gradaciones AG-1 y AG-2, el agregado grueso se deberá suministrar en las dos fracciones que indica la Tabla 500 – 3.

Tabla 500 - 3. Granulometrías para el agregado grueso para pavimentos de concreto hidráulico

TIPO DE GRADACIÓN		TAMIZ (mm / U.S. Standard)								
		63.0	50.0	37.5	25.0	19.0	12.5	9.5	4.75	2.36
		2 ½"	2"	1 ½"	1"	¾"	½"	3/8"	No. 4	No. 8
		% PASA								
AG 1	Fracción 1: 2 ½" a 1"	100	90-100	35-70	0-15	-	0-5	-	-	-
	Fracción 2: 1 ½" a No.4	-	-	100	95-100	-	25-60	-	0-10	0-5
AG 2	Fracción 1: 2" a ¾"	-	100	90-100	20-55	0-15	-	0-5	-	-
	Fracción 2: 1" a No. 4	-	-	-	100	90-100	-	20-5	0-10	0-5
AG 3	1 ½" a No. 4	-	-	100	95-100	-	25-60	-	0-10	0-5

La curva granulométrica obtenida al mezclar los agregados grueso y fino en el diseño y construcción del concreto, deberá ser continua y asemejarse a las teóricas obtenidas al aplicar las fórmulas de Fuller o Bolomey.

El tamaño máximo nominal del agregado no deberá superar un tercio (1/3) del espesor de diseño del pavimento. El agregado grueso deberá cumplir, además, los requisitos de calidad señalados en la Tabla 500 - 4.

En los casos en los que la obtención de la textura superficial del pavimento se realice con denudación química, según las especificaciones del numeral 500.4.15 y se prevea, además, una incrustación de gravilla en la superficie del concreto fresco, combinada con la denudación, el tamaño de la gravilla incrustada estará comprendido entre cuatro y ocho milímetros (4 mm - 8 mm), su desgaste Los Ángeles, según la norma de ensayo INV E-218, no será superior a veinte por ciento (20 %) y su coeficiente de pulimento acelerado, según la norma de ensayo INV E-232, no será inferior a cincuenta centésimas (0.50).

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Powered by CamScanner

Si se denuda el concreto sin incrustación de gravilla, el agregado grueso del concreto deberá tener también, como mínimo, el coeficiente de pulimento acelerado prescrito en el párrafo anterior.

Siempre que se requiera la mezcla de dos (2) o más agregados gruesos para obtener la granulometría de diseño, los requisitos indicados en la Tabla 500 - 4 para dureza, durabilidad y contenido de sulfatos deberán ser satisfechos de manera independiente por cada uno de ellos. La limpieza y las propiedades geométricas se medirán sobre muestras del agregado combinado en las proporciones definidas en la fórmula de trabajo.

Tabla 500 - 4. Requisitos del agregado grueso para pavimentos de concreto hidráulico

CARACTERÍSTICA	NORMA DE ENSAYO INV	REQUISITO
Dureza (O)		
Desgaste en la máquina de los Ángeles (Gradación A), máximo (%) - 500 revoluciones - 100 revoluciones	E-218	40 8
Degradación por abrasión en el equipo Micro-Deval, máximo (%)	E-238	30
Resistencia mecánica por el método del 10 % de finos - Valor en seco, mínimo (kN) - Relación húmedo/seco, mínimo (%)	E-224	90 75
Durabilidad (O)		
Pérdidas en el ensayo de solidez en sulfatos, máximo (%) - Sulfato de sodio - Sulfato de magnesio	E-220	10 15
Limpieza (O)		
Terrones de arcilla y partículas deleznables, máximo (%).	E-211	3
Partículas livianas, máximo (%).	E-221	0.5
Geometría de las partículas (F)		
Partículas fracturadas mecánicamente (una cara), mínimo (%)	E-227	60
Partículas planas y alargadas (relación 5:1), máximo (%)	E-240	10
Características químicas (O)		
Proporción de sulfatos del material combinado, expresado como $SO_4^=$, máximo (%)	E-233	1.0
Reactividad álcali - agregado grueso y fino: Concentración SiO_2 y reducción de alcalinidad R Nota: ver numeral 500.2.1.5.3	E-234	$SiO_2 \leq R$ cuando $R \geq 70$ $SiO_2 \leq 35 + 0.5R$ cuando $R < 70$

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Powered by CamScanner

500.2.1.5 Reactividad

Para evaluar la posibilidad de que se presenten expansiones perjudiciales en el concreto debido a la reactividad de los agregados con los álcalis del cemento (reactividad álcali-sílice o álcali-carbonatos), se deberán seguir los lineamientos de las normas ASTM C33 y NTC 174.

500.2.1.5.1 Evaluación de pavimentos en servicio comparables

Para calificar la reactividad potencial, deberá prevalecer, en la mayoría de los casos, la evaluación de pavimentos en servicio que sean comparables; las pavimentos deben haber sido construidos empleando los mismos agregados y el mismo cemento, y deben tener en general al menos 10 años de servicio bajo condiciones de exposición suficientemente parecidas a las de la nueva estructura que se va a construir.

500.2.1.5.2 Inspección petrográfica

La inspección petrográfica para determinar si los agregados contienen sustancias que potencialmente pueden ser perjudicialmente reactivas y en qué cantidades están presentes, se deberá realizar siguiendo las normas ASTM C 295 y NTC 3773.

500.2.1.5.3 Reactividad álcali-sílice

Si el agregado califica como potencialmente reactivo con base en los criterios de la Tabla 500 - 4, no debe ser utilizado en la producción de concretos, a no ser que se demuestre que no es nocivo para el concreto con base en evaluaciones complementarias, como las indicadas en el apéndice de la especificación ASTM C33, en especial las que hacen referencia a las normas ASTM C 227 y C 1260.

Si en la mezcla se emplean arenas provenientes de escorias siderúrgicas, se comprobará que no contengan silicatos inestables ni compuestos ferrosos.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Powered by CamScanner

500.2.1.5.4 Reactividad álcali-carbonatos

Los agregados fino y grueso no deberán presentar reactividad potencial de los carbonatos presentes en ellos con los álcalis del cemento. Aunque los agregados que pueden desarrollar potenciales reacciones perjudiciales álcali-carbonatos son poco frecuentes y rara vez hacen parte de los agregados con los cuales se elabora el concreto, si hay sospecha de su existencia se recurrirá a las normas de ensayo ASTM C586 o ASTM C1105 para calificar su potencial reactivo.

500.2.1.6 Aditivos

Se podrán usar aditivos de reconocida calidad para modificar las propiedades del concreto, con el fin de que sea el más adecuado para las condiciones particulares del pavimento por construir. Su empleo se deberá definir por medio de ensayos efectuados con antelación a la obra, con las dosificaciones que garanticen el efecto deseado, sin que se perturben las propiedades restantes de la mezcla, ni representen peligro para la armadura que pueda tener el pavimento.

Los aditivos por usar pueden ser los siguientes:

- Inclusores de aire, los cuales deberán cumplir los requerimientos de la especificación ASTM C 260. El agente inclusor de aire deberá ser compatible con cualquier aditivo reductor de agua que se utilice.

- Aditivos químicos, que pueden ser reductores de agua, acelerantes de fraguado y retardantes de fraguado, los cuales deberán cumplir los requerimientos de la especificación ASTM C 494, incluyendo el ensayo de resistencia a la flexión. Los aditivos reductores de agua se deberán incorporar en la mezcla separadamente de los inclusores de aire, de conformidad con las instrucciones del fabricante.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Powered by CamScanner

La utilización de acelerantes y retardantes se debe evitar en la medida de lo posible; se podrán utilizar únicamente en casos especiales, previa evaluación por parte del Constructor, que permita definir las condiciones de empleo de los mismos. El documento con toda la sustentación respectiva, incluyendo los certificados de calidad de los productos propuestos, deberá ser presentado al Interventor para su evaluación y eventual aprobación, sin la cual no se permitirá su uso en el proyecto.

La utilización de acelerantes es indispensable en el caso de que se especifique el uso de concretos de fraguado rápido, técnica conocida como fast-track.

500.2.2 Acero

En los documentos del proyecto se indicará el acero necesario para la construcción del pavimento, bien sea para los elementos de enlace o transferencia en las juntas o como refuerzo de las losas. Las barras de acero deberán cumplir con la especificación ASTM A 615.

500.2.2.1 Pasadores o barras pasajuntas

En las juntas transversales que muestren los documentos técnicos del proyecto y/o en los sitios en que indique el Interventor, se colocarán pasadores como mecanismo para garantizar la transferencia efectiva de carga entre las losas adyacentes. Las barras serán de acero redondo y liso, con límite de fluencia (fy) mínimo de 280 MPa (2800 kg/cm^2); ambos extremos de los pasadores deberán ser lisos y estar libres de rebabas cortantes. En general, las barras deberán estar libres de cualquier imperfección o deformación que restrinja su deslizamiento libre dentro del concreto.

Antes de su colocación, los pasadores se deberán revestir con una capa de grasa u otro material que permita el libre movimiento de ellos dentro del concreto e impida su oxidación.

El casquete para los pasadores colocados en las juntas transversales de dilatación deberá ser de metal u otro tipo de material aprobado y deberá tener la longitud suficiente para cubrir entre cincuenta y setenta y cinco milímetros (50 mm –

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Powered by CamScanner

75 mm) del pasador, debiendo ser cerrado en el extremo y con un tope para mantener la barra al menos a veinticinco milímetros (25 mm) del fondo del casquete. Los casquetes deberán estar diseñados para que no se desprendan de los pasadores durante la construcción.

500.2.2.2 Barras de amarre

En las juntas que muestren los documentos técnicos del proyecto y/o en los sitios en que indique el Interventor, se colocarán barras de amarre, con el propósito de evitar el desplazamiento de las losas y la abertura de las juntas. Las barras serán corrugadas, con límite de fluencia (fy) de 420 MPa (4200 kg/cm^2).

En general, las barras de amarre no deberán ser dobladas y enderezadas; sin embargo, si por razones constructivas es absolutamente indispensable doblarlas y enderezarlas con expresa autorización del Interventor, se deberá utilizar un acero con límite de fluencia (fy) de 280 MPa (2800 kg/cm^2); en este caso, el Constructor deberá rediseñar el sistema de barras de amarre para acomodarlo a la nueva resistencia, rediseño que deberá ser verificado y aprobado por el Interventor.

500.2.2.3 Refuerzo de las losas

Los documentos del proyecto pueden requerir la colocación de una o dos parrillas de refuerzo en todas o algunas de las losas del proyecto, bien sea como parte integral del diseño o como sistema para controlar la aparición o el ensanche de grietas. Como guía general, se requerirá la colocación de, al menos, una parrilla de refuerzo en las losas que tengan las siguientes características:

- Longitud de la losa (mayor dimensión en planta) superior a 24 veces el espesor de la misma;
- Losas con relación largo/ancho mayor que 1.4;
- Losas de forma irregular (diferente de la rectangular o cuadrada);

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Powered by CamScanner

- Losas con aberturas en su interior para acomodar elementos tales como pozos de inspección o sumideros.

Losas en las cuales no coinciden las juntas con las de las losas adyacentes.

El acero de refuerzo de las losas estará constituido por barras corrugadas con límite de fluencia (fy) de 420 MPa (4200 kg/cm^2). Todos los detalles del refuerzo, como cuantía, distribución, localización, etc., deberán quedar claramente definidos en los documentos técnicos del proyecto.

500.2.3 Productos de curado

El curado del concreto se podrá llevar a cabo por medio de:

- Humedad;
- Cubrimiento con películas líquidas;
- Cubrimiento con membranas.

500.2.3.1 Curado por humedad

Si el curado se realiza mediante humedad, el agua utilizada deberá cumplir los requisitos del numeral 630.2.3 del Artículo 630. El material de cobertura podrá ser tela de fique o algodón, arena u otro producto de alta retención de humedad.

500.2.3.2 Cubrimiento con películas líquidas

Para el recubrimiento con películas líquidas, se empleará un producto de reconocida calidad que, aplicado mediante aspersión sobre la superficie del pavimento, genere una película que garantice el correcto curado de éste. Deberá ser de un color claro para reflejar la luz y deberá permitir la verificación de la homogeneidad del vaciado de la mezcla.
La efectividad de los productos de curado se debe demostrar mediante experiencias previas exitosas o ensayos al inicio de la colocación del concreto. Deberán cumplir la especificación ASTM C 309, tipo 2 clase B, o clase A sólo si la base es de parafina.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Powered by CamScanner

500.2.3.3 Cubrimiento con membranas.

Las láminas de curado pueden ser de polietileno blanco o de papel de curado, que cumplan la especificación ASTM C 171.

500.2.4 Membranas para la separación del pavimento

En caso de que los documentos del proyecto lo dispongan, se emplearán membranas de separación entre las losas y su capa de apoyo, cuya función es evitar la adherencia entre el concreto de las losas y el material de base o evitar el reflejo de fisuras de la base en las losas de concreto. Estas membranas deberán cumplir la especificación ASTM C 171.

Este tipo de membranas es recomendable cuando las losas de concreto se apoyan sobre bases de concreto sin juntas o con juntas que no coincidan con las de las losas del pavimento.

500.2.5 Productos para las juntas

500.2.5.1 Material de sello

El material de sello podrá ser de silicona o de aplicación en caliente. En los documentos técnicos del proyecto se especificará el tipo de material de sello por emplear en las juntas del pavimento, el cual deberá cumplir las especificaciones de la Tabla 500 - 5.

Tabla 500 - 5. Especificaciones para el material de sello de juntas en pavimentos de concreto hidráulico

TIPO DE SELLO	ESPECIFICACIÓN ASTM
Sello de silicona	D5893, tipo autonivelante
Sello de aplicación en caliente	D 6690

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

500.2.5.2 Tirilla o cordón de respaldo

La tirilla de respaldo deberá ser de espuma de polietileno extruida de celda cerrada y de diámetro aproximadamente veinticinco por ciento (25 %) mayor que el ancho de la caja de junta. Deberá cumplir con la especificación ASTM D 5249.

Powered by CamScanner

500.2.5.3 Material de relleno para juntas de expansión

El material de relleno para juntas de expansión deberá ser suministrado en piezas de la altura y el largo requeridos para la junta. Previa autorización del Interventor, se podrán utilizar ocasionalmente dos piezas para completar el largo (nunca la altura), caso en el cual los dos extremos que se juntan deberán quedar adecuadamente asegurados, para garantizar la conservación de la forma requerida, sin moverse. Los materiales por emplear deberán cumplir alguna de las especificaciones ASTM D 994, D 1751 o D 1752.

500.2.6 Resina epóxica

Si se insertan barras dentro del concreto endurecido, en orificios elaborados mediante taladrado, su anclaje al pavimento se deberá asegurar empleando resina epóxica conforme con la especificación ASTM C 881, Tipo I, grado 3, clase C. Las clases A y B se pueden emplear, si la temperatura del concreto endurecido es inferior a dieciséis grados Celsius (16° C).

La resina epóxica que se utilice para la reparación de fisuras a edades tempranas del concreto, deberá ser del Tipo IV, Grado 1, de la especificación ASTM C 881, y la que se use como imprimante para la reparación de juntas astilladas, será del Tipo III, Grado 1, de la misma especificación.

500.3 EQUIPO

El Constructor deberá poner al servicio de los trabajos contratados todo el equipo necesario para manejar los materiales y mezclas y ejecutar todas las partes del pavimento de concreto hidráulico, conforme se establece en el presente Artículo.

Para definir el equipo de construcción del pavimento, el Constructor deberá tener en cuenta todos los aspectos relacionados con la logística de producción, transporte y colocación, y las condiciones del proyecto, tales como el perfil de la vía y el espacio disponible. La selección del equipo más adecuado en términos de calidad y rendimiento deberá considerar, entre otros, los siguientes aspectos:

- Perfil especificado para la vía;

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Powered by CamScanner

- Ancho de calzada;
- Ancho de fundida;
- Espesor del pavimento;
- Condiciones del entorno;
- Rendimiento requerido.

Todo el equipo deberá ser situado en el sitio de los trabajos con anticipación suficiente al inicio de las operaciones de pavimentación, con el fin de que el Interventor lo pueda revisar con todo detalle y aprobar su utilización.

En todos los casos, el equipo se deberá ajustar a lo dispuesto en la legislación vigente en las materias ambiental, de seguridad, de salud y de transporte.

500.3.1 Equipo para la elaboración de agregados y la fabricación del concreto

Al respecto, resulta aplicable el contenido de los numerales 630.3.1 y 630.3.2 del Artículo 630. La producción horaria de la central de fabricación deberá ser capaz de suministrar el concreto sin que se interrumpa la alimentación de la pavimentadora, cuando este equipo se utilice.

500.3.2 Elementos de transporte

El transporte del concreto a la obra se realizará en camiones mezcladores provistos de tambor giratorio cerrado con paletas internas, los cuales estarán equipados con cuentarrevoluciones. Deberán ser capaces de proporcionar mezclas homogéneas y descargar su contenido sin que se produzcan segregaciones.

Para distancias de transporte cortas, se podrán emplear camiones del tipo volqueta, sin elementos de agitación, de forma que se impida toda segregación, exudación, evaporación de agua o intrusión de cuerpos extraños en aquél. Su caja deberá ser lisa y estanca, y estar perfectamente limpia, para lo cual se deberá disponer de un equipo adecuado. Estos camiones deberán estar siempre provistos de una lona o cobertor para proteger el concreto fresco durante su transporte, evitando la excesiva evaporación del agua o la intrusión de elementos extraños.
Se deberá disponer de los equipos necesarios para la limpieza de los elementos de transporte antes de recibir una nueva carga de concreto.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Powered by CamScanner

Ambos tipos de equipos de transporte deben cumplir la especificación ASTM C 94.

El Constructor deberá tener en cuenta y cumplir todas las disposiciones vigentes sobre tránsito automotor y medio ambiente, emanadas por las autoridades competentes, en especial el Ministerio de Transporte (MT) y el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

500.3.3 Equipos de puesta en obra del concreto

La mezcla de concreto se extenderá y se consolidará por los medios apropiados para garantizar la homogeneidad de la mezcla colocada, evitando la segregación y la aparición de vacíos y logrando alcanzar el espesor y la densidad adecuados y el contenido de aire especificado. La colocación se puede realizar mediante extendido entre formaletas fijas o con equipos de formaletas deslizantes.

En general, el extendido entre formaletas fijas solo se recomienda para vías con nivel de tránsito uno (NT1) o para elementos especiales en vías de alto tránsito, tales como intercambiadores, remates, áreas pequeñas y similares. Para vías con tránsitos mayores (NT2 y NT3), se recomienda el extendido con equipos de formaletas deslizantes.

500.3.3.1 Elementos necesarios para la puesta en obra del concreto empleando formaletas fijas

Cuando se emplee el método de construcción con formaletas fijas, el equipo mínimo necesario para la ejecución de las obras estará integrado, básicamente, por los siguientes elementos:

500.3.3.1.1 Formaletas

Las secciones de formaleta para la construcción no deberán tener una longitud menor de tres metros (3 m) y su altura será igual al espesor del pavimento por construir. Deberán ser metálicas y tener la suficiente rigidez para que no se deformen durante la colocación del concreto y, si van a servir como rieles para el desplazamiento de equipos, para no deformarse bajo la circulación de los mismos. El ancho de su base debe ser mayor o igual al ochenta

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Powered by CamScanner

por ciento (80 %) del espesor del pavimento y nunca menor de veinte centímetros (20 cm).

En la mitad de su espesor y a los intervalos requeridos, las formaletas tendrán orificios para insertar a través de ellos las barras de amarre, cuando ellas estén contempladas en el proyecto de las obras.

La fijación de las formaletas al suelo se hará mediante pasadores de anclaje adecuadamente separados, que impidan cualquier desplazamiento vertical u horizontal a causa de la presión de la mezcla y de la vibración del equipo.

En las curvas, las formaletas se acomodarán a los polígonos más convenientes, pudiéndose emplear formaletas rectas rígidas, de la longitud que resulte más adecuada.

Se deberá disponer de un número suficiente de formaletas para tener colocada, en todo momento de la obra, una longitud por utilizar igual o mayor que la requerida para tres (3) horas de trabajo, más la cantidad necesaria para permitir que el desformaleteado del concreto se haga a las dieciséis (16) horas de su colocación.

500.3.3.1.2 Equipo para la construcción del pavimento

Estará constituido por reglas o rodillos vibratorios que se desplazan sobre las formaletas fijas y producen simultáneamente la consolidación y la nivelación de la superficie del pavimento. Deberán tener el peso adecuado y contar con sus sistemas de vibración en apropiado estado de funcionamiento.
Para lograr la consolidación adecuada del concreto, será indispensable añadir vibración interna por medio de vibradores de agujas. En todos los casos, el equipo de vibración deberá garantizar una densificación uniforme en profundidad y en planta; el número, el espaciamiento y la frecuencia de los vibradores serán los necesarios para obtener un

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Powered by CamScanner

concreto homogéneo y denso, que cumpla las recomendaciones de la norma ACI – 309R, relacionadas con la consolidación del concreto. La frecuencia de vibración de cada unidad no será inferior a tres mil quinientos (3500) ciclos por minuto para los vibradores de superficie, ni menor de cinco mil (5000) ciclos por minuto para los vibradores del interior, y la amplitud de vibración deberá ser suficiente para ser perceptible en la superficie del concreto a lo largo de la longitud vibrante y a una distancia mayor de trescientos milímetros (> 300 mm).

El Constructor deberá proveer un sistema electrónico o mecánico para verificar las características de operación de los vibradores, las cuales deben ser controladas al menos dos (2) veces al día o cuando lo solicite el Interventor.

500.3.3.2 Pavimentadora de formaletas deslizantes para la puesta en obra del concreto

La máquina pavimentadora de formaletas deslizantes deberá extender el concreto fresco en el espesor de diseño, consolidarlo y enrasarlo uniformemente, para obtener un pavimento denso y homogéneo.

La pavimentadora deberá estar equipada de un sistema guiado por hilo, con mecanismos de ajuste suficientemente sensibles para que actúen cuando las desviaciones de la máquina respecto del hilo excedan de tres milímetros (3 mm) en elevación o diez milímetros (10 mm) en planta.

La máquina deberá estar dotada de formaletas móviles de dimensiones, forma y resistencia suficientes para sostener lateralmente el concreto fresco durante el tiempo necesario para la construcción del pavimento, con la sección transversal requerida, sin caídas en los bordes de la losa. Deberá tener, además, dispositivos adecuados para mantener limpios los caminos de rodadura del conjunto de los equipos de extensión y terminación.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Powered by CamScanner

La pavimentadora consolidará adecuadamente el concreto por vibración interna en todo el ancho colocado, mediante vibradores transversales o una serie de unidades de vibrado longitudinal; en este caso, la separación entre unidades de vibrado estará comprendida entre cuatrocientos y seiscientos milímetros (400 mm-600 mm), medidos centro a centro. Además, la separación entre el centro de la unidad de vibrado externa y la cara interna de la formaleta correspondiente, no excederá de ciento cincuenta milímetros (150 mm).

La frecuencia de vibración de cada unidad no será inferior a cinco mil (5000) ciclos por minuto y la amplitud de la vibración deberá ser suficiente para ser perceptible en la superficie de concreto a lo largo de la longitud vibrante y a una distancia mayor de trescientos milímetros (> 300 mm).

Los elementos vibratorios de la pavimentadora no se deberán apoyar sobre pavimentos terminados y dejarán de funcionar en el instante en que ella se detenga.

La longitud de la placa conformadora de la pavimentadora será la necesaria para que no se aprecien ondulaciones en la superficie del concreto tras el borde posterior de la placa.

Si los pasadores o las barras de amarre se insertan en el concreto fresco por vibración, el equipo de inserción no requerirá que la pavimentadora se detenga y, para los pasadores, deberá estar dotado de un dispositivo que señale automáticamente su posición, con el fin de garantizar que las juntas queden centradas en ellos con una tolerancia máxima de cincuenta milímetros (50 mm) respecto de la posición real.

Detrás del equipo de inserción de los pasadores, o si el concreto se extiende en una única capa, la pavimentadora deberá ir provista de un fratás mecánico transversal oscilante, capaz de corregir todo tipo de irregularidades; así mismo, se arrastrará una arpillera mojada que borre las huellas producidas por el fratás. La arpillera consistirá de una tela de fique o yute con una masa mínima de trescientos gramos por metro cuadrado (300 g/m^2), que cubra toda la superficie de terminación con una longitud de asiento

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Powered by CamScanner

mínima al arrastrar, de un metro y medio (1,5 m). Además de mantenerse húmeda, la arpillera se deberá cambiar o lavar periódicamente.

500.3.3.3 Equipos para la extensión manual del concreto

En áreas localizadas de pequeñas dimensiones, inaccesibles al equipo convencional, el Interventor podrá autorizar la extensión y la consolidación del concreto por medios manuales. En este caso, para distribuir el concreto se emplearán palas y para enrasarlo se usará una regla vibratoria ligera.

500.3.4 Herramientas y elementos para el acabado

500.3.4.1 Flotador o enrasador

Esta herramienta manual de acabado superficial tendrá una superficie metálica, lisa y rígida, provista de un mango largo articulado que, al ser rotado, acciona un mecanismo de elevación que le permite el deslizamiento planeando sobre la superficie del concreto. Su longitud deberá ser del orden de tres metros (3 m) y su ancho de ciento cincuenta milímetros (150 mm); para áreas pequeñas, la longitud se puede reducir a un metro y medio (1.5 m) y su ancho a cien milímetros (100 mm). Deberá tener sus bordes ligeramente curvos y chaflanados, evitando que se hunda en el concreto fresco, dejando surcos. Su sección transversal deberá tener forma de canal.

500.3.4.2 Tela de fique o de yute

Será tejido de fibra vegetal de fique o de yute que se pasa en sentido longitudinal a la vía, luego de haber realizado el allanado. La tela no deberá tener costuras internas que dejen marcas en la superficie del pavimento.

500.3.4.3 Cepillo de texturizado

Esta herramienta constará de un cuerpo principal en forma de rastrillo o peine, que debe medir aproximadamente ochenta centímetros (0.80 m) de largo, con dientes metálicos flexibles y un mango. El peine metálico deberá ser utilizado

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Powered by CamScanner

para dejar una textura estriada transversal en la superficie del concreto. La herramienta puede ser de manejo manual o puede ir montada sobre una máquina que sigue a la máquina pavimentadora, a una distancia determinada por la consistencia del concreto.

Los dientes del peine deberán tener un ancho de cerda de tres más o menos un milímetro (3 mm ± 1 mm) y las separaciones entre dientes deberán ser las adecuadas, de manera de minimizar el ruido producido por el tránsito automotor al circular sobre el concreto endurecido, recomendándose valores promedio al azar, de trece milímetros (13 mm) o veintiséis milímetros (26 mm). La huella que deja el peine en el concreto fresco deberá tener entre tres y seis milímetros (3 mm - 6 mm) de profundidad.

Los dientes deberán estar colocados aproximadamente a cuarenta y cinco grados (45°), evitando así que ellos saquen los agregados a la superficie.

500.3.5 Equipos para el curado del concreto

En el caso de membranas de curado, su aplicación se deberá realizar por medio de equipos pulverizadores mecánicos que aseguren un reparto uniforme y continuo del producto en todo lo ancho de la losa y en sus costados descubiertos. Estos equipos deberán estar provistos de dispositivos que proporcionen una adecuada protección del producto pulverizado contra el viento, así como de otro dispositivo dentro del tanque de almacenamiento del producto, cuya función es mantenerlo en agitación durante su aplicación.

En áreas reducidas o inaccesibles a dispositivos mecánicos, el Interventor podrá autorizar el empleo de aspersores manuales.

500.3.6 Elementos para la ejecución de juntas

500.3.6.1 Equipos de corte

Para el corte de las juntas en el concreto endurecido se deberán usar equipos con disco de diamante o de algún otro elemento abrasivo que permita obtener resultados equivalentes; la calidad de los equipos y discos, así como la

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Powered by CamScanner

idoneidad del personal que los opera, deberá garantizar que la labor se desarrolle sin generar desportillamientos o agrietamientos en las zonas de corte. La potencia de cada equipo deberá ser, cuando menos, de dieciocho caballos (18 CV).

Se requerirán discos de diferentes diámetros y anchos para realizar los cortes iniciales y el ensanche de los mismos. Los equipos podrán ser de discos sencillos o múltiples. Los equipos de corte disponibles deberán permitir cortar las juntas requeridas para un (1) día de trabajo (incluida la junta longitudinal) en menos de ocho (8) horas. Además, el Constructor deberá contar con máquinas de reemplazo en caso de daño.

500.3.6.2 Elementos para la ejecución de la juntas en fresco

Para la ejecución de las juntas en fresco, se empleará un equipo con cuchillas vibrantes o se podrán emplear dispositivos para la inserción de tiras continuas de plástico, con un espesor mínimo de treinta y cinco centésimas de milímetro (0.35 mm).

500.3.7 Equipos de lavado, secado y sellado de juntas

El equipo necesario para la ejecución de este trabajo deberá ser el recomendado por el fabricante del sello y deberá contar con la aprobación del Interventor, antes del inicio de las labores correspondientes.

500.3.8 Bombas de agua de bajo consumo y alta presión

El Constructor deberá garantizar la adecuada limpieza de la cavidad de corte de las juntas. Para ello, deberá proponer, para evaluación y eventual aprobación del Interventor, los equipos apropiados, dentro de las restricciones ambientales que puedan existir. Para el correcto lavado de las juntas se podrán utilizar bombas de agua de bajo consumo y de alta presión. La presión será, como mínimo, de 10 MPa.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Powered by CamScanner

500.3.9 Compresores de aire

El Constructor deberá garantizar el adecuado secado de la cavidad de corte. Para ello, deberá proponer, para evaluación y eventual aprobación del Interventor, los equipos más apropiados, dentro de las restricciones ambientales que puedan existir. Para el correcto secado de las juntas se podrán utilizar compresores de aire, de 1 MPa y caudal de setenta litros por segundo (70 l/s).

500.3.10 Equipos para la inserción del sello

Para la colocación del sello se podrán utilizar pistolas de calafateo o bombas para canecas con el producto sellante. En todo caso, los equipos deberán ser los recomendados por los fabricantes del material de sello.

500.4 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

500.4.1 Explotación de materiales y elaboración de agregados

Al respecto, resulta aplicable lo descrito en el numeral 630.4.1 del Artículo 630.

500.4.2 Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

Con suficiente antelación al inicio de los trabajos, el Constructor suministrará al Interventor, para su verificación, muestras representativas de los agregados, cemento, agua y eventuales aditivos por utilizar, avaladas por los resultados de ensayos de laboratorio que garanticen la conveniencia de emplearlos en el diseño de la mezcla.

Una vez el Interventor efectúe las comprobaciones que considere necesarias y dé su aprobación a los materiales cuando resulten satisfactorios, de acuerdo con lo que establece la presente especificación, el Constructor diseñará la mezcla mediante algún método reconocido y definirá una fórmula de trabajo, la cual someterá a aprobación del Interventor. Dicha fórmula señalará:

- El tipo y la marca de cemento;
- Las proporciones en que se deben mezclar los agregados disponibles y la gradación media a que da lugar dicha mezcla, por los tamices

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Powered by CamScanner

correspondientes a la granulometría aceptada, así como la franja de tolerancia dentro de la cual es válida la fórmula propuesta;

- Módulo de finura del agregado fino;
- Las dosificaciones de cemento, agua libre y eventuales aditivos, por metro cúbico (m^3) de concreto fresco;
- La consistencia del concreto;
- El contenido de aire (si se ha especificado).

En la Tabla 500 - 6 se presentan los requisitos mínimos que deben cumplir las mezclas de concreto para pavimentos de concreto hidráulico.

Tabla 500 - 6. Criterios de diseño para la mezcla de concreto en pavimentos de concreto hidráulico

CARACTERÍSTICA	NORMA DE ENSAYO INV	REQUISITO
Resistencia a la flexotracción a veintiocho (28) días, mínimo (MPa):		
- Tránsito NT1	E-414	3.8
- Tránsito NT2		4.0
- Tránsito NT3		4.2
(Nota 1)		
Contenido de cemento en masa por m^3 de concreto, mínimo (kg)		
- Concreto de fraguado normal	-	300
- Concreto de fraguado rápido (técnica fast-track)		350
Relación agua / material cementante, máximo		
- Concreto de fraguado normal	-	0.48
- Concreto de fraguado rápido (técnica fast-track)		0.45
Asentamiento (mm):		
- Formaleta fija	E-404	25 a 50
- Formaleta deslizante		13 a 38

Nota 1: si el proyecto especifica el uso de concretos de fraguado rápido, los documentos técnicos deberán definir la edad a la cual se deberá alcanzar la resistencia de diseño.

Para cada dosificación ensayada, se controlarán la consistencia (INV E-404), las resistencias a flexotracción (INV E-414) a siete (7) y veintiocho (28) días y, cuando se exija, el contenido de aire incluido (INV E-406).

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Powered by CamScanner

Los ensayos de resistencia se llevarán a cabo sobre probetas procedentes de cuatro (4) amasadas diferentes de concreto, elaborando series de cuatro (4) probetas por amasada.

De cada serie se ensayarán dos (2) probetas a siete (7) días y dos (2) a veintiocho (28) días, obteniéndose los valores promedio de cada grupo de resultados. Se considerará como fórmula de trabajo la mezcla cuyo valor promedio obtenido a veintiocho (28) días supere la resistencia especificada de diseño con un margen suficiente para que sea razonable esperar que, con la dispersión que introduce la ejecución de la obra, la resistencia característica real de la mezcla también sobrepase la especificada. Al efecto, el Constructor deberá tener en cuenta que la magnitud en que el promedio de resistencia de la mezcla deba exceder la resistencia especificada de diseño dependerá de la desviación estándar de la resistencia durante la etapa de producción y de la precisión con la que dicho valor pueda ser estimado a partir de datos históricos sobre mezclas iguales o similares.

Será obligatoria la realización de ensayos de módulo de elasticidad estáticos a los veintiocho (28) días, para la mezcla diseñada, según la norma de ensayo INV E-424. Este módulo podrá ser medido sobre cilindros fabricados para ensayar a tracción indirecta (norma de ensayo INV E-411). Los documentos del proyecto podrán establecer requisitos mínimos para el módulo de elasticidad del concreto, caso en el cual la mezcla deberá ser diseñada para cumplir también con dicho requisito.

El Constructor deberá remitir al Interventor el diseño completo de la mezcla, mostrando las proporciones y los resultados de resistencia a flexotracción del concreto a siete (7) y veintiocho (28) días, así como el módulo de elasticidad, determinado según la norma de ensayo INV E-424, y la densidad del concreto endurecido, determinada según la norma de ensayo ASTM C 642. El diseño deberá incluir una copia de todos los formularios de ensayo, incluyendo las fechas de las pruebas, una lista completa de los materiales, indicando tipo, fuente y características especificadas, tipo y resultados de las pruebas físicas y químicas sobre el cemento, el agua y los eventuales aditivos. También, deberá incluir el módulo de finura de la arena y el contenido de aire incluido en la mezcla. El diseño no podrá tener una edad superior a noventa (90) días y la producción industrial de la mezcla no podrá comenzar hasta que el Interventor apruebe el informe de diseño por escrito.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Powered by CamScanner

Durante el estudio de la fórmula de trabajo, se podrá establecer una correlación entre la resistencia a la flexión (INV E-414) y la resistencia a la compresión inconfinada (norma INV E-410, para tránsitos NT-1), o a la tracción indirecta (INV E-411, para tránsitos NT2 y NT3). Los resultados de las pruebas de resistencia a la compresión inconfinada o a la tracción indirecta solo se podrá aceptar como herramienta de control si se ha establecido, a través de ensayos con los mismos ingredientes de la mezcla y para la misma edad, una correlación confiable entre ella y la resistencia a flexión ($r^2 \geq 0.90$).

Durante la etapa de producción se deberá reajustar la fórmula de trabajo cada vez que varíe alguno de los siguientes factores:

- El tipo, la clase o la categoría del cemento y/o su marca;
- El tipo, la absorción y el tamaño máximo del agregado grueso;
- El tipo de agregado fino o su módulo de finura en más de dos décimas (0.2);
- La naturaleza o la proporción de los aditivos;
- El método de puesta en obra;
- La procedencia del agua;
- Las tolerancias granulométricas indicadas en la Tabla 500 - 8.

500.4.3 Tramo de prueba

Aceptados por el Interventor la fórmula de trabajo y el informe con el diseño de la mezcla, se procederá a la realización de un tramo de prueba con el mismo equipo, velocidad de puesta en obra y espesor de pavimento que se vayan a utilizar en la obra. La construcción de este tramo de prueba, de mínimo cien metros (100 m) de longitud en dos (2) carriles, será obligatoria en proyectos diseñados para NT3. Su obligatoriedad para niveles de tránsito menores deberá ser establecida en los documentos contractuales del proyecto.

El tramo servirá para verificar las condiciones de elaboración de la mezcla y comprobar que la colocación es adecuada y que los medios de vibración disponibles son capaces de consolidar adecuadamente el concreto en todo el espesor del pavimento; que se cumplen las limitaciones sobre uniformidad y regularidad superficial establecidas por la presente

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Powered by CamScanner

especificación; que el proceso de curado y protección del concreto fresco es adecuado y que las juntas se realizan correctamente.

En caso que los resultados del primer tramo no sean satisfactorios, éste se demolerá por cuenta del Constructor y se construirá otro u otros, introduciendo variaciones en los equipos, métodos de ejecución o, incluso, en la dosificación, hasta obtener un pavimento con las condiciones exigidas. Logrado esto, se podrá proceder a la construcción del pavimento contratado.

Del trabajo satisfactorio se extraerán cinco (5) núcleos cilíndricos de ciento cincuenta (150 mm) de diámetro para determinar la densidad y la resistencia a la tracción indirecta. Estos testigos se tomarán conforme lo indica la norma de ensayo INV E-418, a los veintiséis (26) días de la puesta en obra, en sitios distantes entre sí no menos de siete metros (7 m) en sentido longitudinal y a no menos de quinientos milímetros (500 mm) de cualquier junta o borde.

Los testigos se sumergirán en agua durante cuarenta y ocho (48) horas y se someterán en seguida a ensayos de resistencia (compresión o tracción indirecta) y densidad (norma de ensayo ASTM C 642). Los documentos del proyecto deberán indicar cuál de los ensayos de resistencia se deberá aplicar; si no lo mencionan, se aplicará el ensayo de resistencia a la compresión (norma de ensayo INV E-410) para tránsito NT1 y resistencia a la tracción indirecta (norma de ensayo INV E-411) para tránsitos NT2 y NT-3.

La extracción de los testigos servirá, también, para observar la homogeneidad del concreto colocado, como verificación de los procesos de colocación y vibrado. La eventual presencia de hormigueros hará obligatoria la demolición de las losas afectadas y el replanteamiento completo de los procesos de colocación y vibrado del concreto.

Todos los orificios resultantes de la extracción de testigos del tramo de prueba aprobado, para determinar la resistencia y la densidad, deberán ser rellenados, vibrados y curados por el Constructor, a la mayor brevedad posible y sin costo para el Instituto Nacional de Vías, con un concreto de igual o mayor resistencia que el extraído.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Powered by CamScanner

500.4.4 Preparación de la superficie existente

La mezcla no se extenderá hasta que se compruebe que la superficie sobre la cual se va a colocar tenga la densidad apropiada y las cotas indicadas en los planos o definidas por el Interventor. Todas las irregularidades que excedan las tolerancias establecidas en la especificación de la unidad de obra correspondiente, se corregirán de acuerdo con lo establecido en ella, a plena satisfacción del Interventor.

Cuando la superficie existente presente deficiencias en las cotas en relación con las previstas en los planos o autorizadas por el Interventor, la deficiencia se deberá completar con material de pavimento de concreto hidráulico. El volumen de concreto colocado para suplir dicha deficiencia no será objeto de pago, si la capa de apoyo fue construida en desarrollo del mismo contrato.

Inmediatamente antes de verter el concreto, se humedecerá la superficie de apoyo del pavimento, sin que se alcance la saturación, para prevenir pérdidas rápidas en la humedad de la mezcla o, si el proyecto lo contempla, la superficie se cubrirá con papel especial o con material plástico, con traslapos no inferiores a ciento cincuenta milímetros (150 mm) y plegándose lateralmente contra las formaletas, cuando éstas se utilicen. El traslapo se hará teniendo en cuenta las pendientes longitudinal y transversal, para asegurar la impermeabilidad.

En todos los casos, se prohibirá circular sobre la superficie preparada, salvo las personas y equipos indispensables para la ejecución del pavimento.

Los requisitos indicados en este numeral rigen, también, para el tramo de prueba al cual hace referencia el numeral precedente.

500.4.5 Elaboración de la mezcla

500.4.5.1 Manejo y almacenamiento de los agregados pétreos

Los agregados se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas de agregados. Cada fracción será suficientemente homogénea y se deberá poder acopiar y manejar sin peligro de segregación, observando las precauciones que se detallan a continuación.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2013 INVIAS

Powered by CamScanner

Cada fracción del agregado se deberá acopiar separada de las demás, para evitar que se produzcan contaminaciones entre ellas. Si los acopios se fueran a disponer sobre el terreno natural, se drenará la plataforma y no se utilizarán los quince centímetros (15 cm) inferiores de los mismos, a no ser que la zona de acopio esté pavimentada. Los acopios se construirán por capas de espesor no inferior a un metro y medio (1,5 m), y no por montones cónicos. Las cargas del material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Cuando se detecten anomalías en el suministro de los agregados, ellos se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptación; esta misma medida se aplicará cuando se autorice el cambio de procedencia de un agregado. No se emplearán métodos de transporte, desde los acopios hasta las tolvas de la central, que pudieran causar segregación, degradación o mezcla de fracciones de distintos tamaños.

La cantidad de los agregados almacenados al iniciar las obras, debe ser suficiente para quince (15) días de trabajo o para toda la obra, si el plazo para la colocación del concreto en obra es menor.

500.4.5.2 Suministro y almacenamiento del cemento

Al respecto se aplica lo prescrito en el numeral 630.4.5.2 del Artículo 630.

500.4.5.3 Almacenamiento de aditivos

En relación con el almacenamiento de aditivos, rige lo indicado en el numeral 630.4.5.3 del Artículo 630.

500.4.5.4 Mezcla de los componentes

La mezcla se realizará en una planta central, conforme se describe en el numeral 630.3.2 del Artículo 630.

El amasado se realizará mediante dispositivos capaces de asegurar la completa homogeneización de todos los componentes. La cantidad de agua añadida a la mezcla será

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Powered by CamScanner

la necesaria para alcanzar la relación agua/cemento fijada por la fórmula de trabajo; para ello, se deberá tener en cuenta el agua aportada por la humedad de los agregados, especialmente el fino.

Los aditivos en forma líquida o en pasta se añadirán al agua de amasado, mientras que los aditivos en polvo se deberán introducir en el mezclador junto con el cemento o los agregados.

A la descarga del mezclador, todo el agregado deberá estar uniformemente distribuido en el concreto fresco, y todas sus partículas total y homogéneamente cubiertas de pasta de cemento. Los tiempos de mezcla y amasado, necesarios para lograr una mezcla homogénea y uniforme, sin segregación, así como la temperatura máxima del hormigón al salir del mezclador, serán fijados durante la realización del tramo de prueba especificado en el numeral 500.4.3. Si se utilizase hielo para enfriar el concreto, la descarga del concreto no comenzará hasta que el hielo se hubiera derretido en su totalidad, y se tendrá en cuenta para la relación agua/material cementante (a/c).

Antes de volver a cargar el mezclador, se vaciará totalmente su contenido. Si hubiera estado detenido por más de treinta (30) minutos, se limpiará perfectamente antes de volver a verter materiales dentro de él. De la misma manera se procederá antes de comenzar la fabricación de concreto con un nuevo tipo de cemento.

500.4.6 Transporte del concreto al sitio de las obras

El transporte del concreto entre la planta de fabricación y la obra se efectuará de la manera más rápida posible, empleando alguno de los medios descritos en el numeral 500.3.2. El concreto se podrá transportar a cualquier distancia, siempre y cuando no pierda sus características de trabajabilidad y se encuentre todavía en estado plástico en el momento de la descarga.

En el caso de construcción en tiempo caluroso, se cuidará de que no se produzca desecación de la mezcla durante el transporte. Si a juicio del

NORMAS Y ESPECIFICACIONES INVIAS

Powered by CamScanner

Interventor existe tal riesgo, se deberán utilizar retardadores de fraguado o adiciones de agua.

500.4.7 Colocación de formaletas

Cuando la obra se ejecute entre formaletas fijas, éstas podrán constituir por sí mismas el camino de rodadura de las máquinas de construcción del pavimento o podrán tener un carril para atender esa función. En cualquier caso, deberán presentar las características de rigidez, altura y fijación señaladas en el numeral 500.3.3.1.1.

Las caras interiores de las formaletas aparecerán siempre limpias, sin restos de concreto u otras sustancias adheridas a ellas. Antes de verter el concreto, dichas caras se deberán recubrir con un producto antiadherente, cuya composición y dosificación deberán contar con la aprobación del Interventor.

Se deberá controlar que la altura libre de las formaletas corresponda, efectivamente, al espesor de diseño de las losas.

El alineamiento de las formaletas, tanto en planta como en perfil, deberá ser correcto. No se podrán observar diferencias en la altura ni desviaciones en planta superiores a diez milímetros (10 mm) en relación con el alineamiento teórico. Además, en ningún punto se deberá observar una flecha superior a tres milímetros (3 mm) bajo una regla de tres metros (3 m) puesta sobre el riel de las formaletas. Toda desviación en exceso se deberá corregir inmediatamente.

Antes de colocar el concreto, deberá estar disponible una longitud mínima colocada y alineada de formaletas, conforme a lo indicado en el numeral 500.3.3.1.1.

Cuando la máquina utilice como formaleta un bordillo o una franja de pavimento rígido construido previamente, dicho elemento deberá tener una edad de, cuando menos, tres (3) días.

500.4.8 Colocación de elementos de guía y acondicionamiento de los caminos de rodadura para pavimentadoras de formaletas deslizantes

El espaciamiento de los piquetes que sostienen el hilo guía no será mayor de diez metros (10 m), distancia que se reducirá a cinco metros (5 m) en curvas horizontales de radio menor de quinientos metros (500 m) y en

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2013 INVIAS

Powered by CamScanner

curvas verticales; los apoyos de hilo en los piquetes tendrán la cota teórica y el hilo se deberá tensar, de manera que la flecha entre dos piquetes consecutivos sea menor de un milímetro (1 mm).

Donde se vacíe una franja de pavimento junto a otra existente, se podrá usar ésta como guía de las máquinas. En este caso, deberá haber alcanzado una edad mínima de tres (3) días y la superficie se deberá proteger de la acción de las orugas interponiendo bandas de goma, chapas metálicas u otros materiales adecuados, a una distancia conveniente del borde. Si se observan daños estructurales o superficiales en los caminos de rodadura, se suspenderá el vaciado, reanudándolo solamente cuando la franja vecina hubiera adquirido la resistencia necesaria o cuando se adopten las precauciones suficientes para que no se vuelvan a producir daños.

Los caminos de rodadura de las orugas se deberán mantener limpios y, cuando correspondan a la capa de soporte del pavimento, deberán estar suficientemente compactados para permitir el paso de ellas sin deformaciones. En este último caso, no deberán presentar irregularidades superiores a quince milímetros (15 mm), medidas con una regla de tres metros (3 m).

500.4.9 Colocación de los elementos de las juntas

Los elementos de las juntas del pavimento de concreto hidráulico se deberán colocar de acuerdo con los planos y demás documentos del proyecto.

500.4.9.1 Colocación de los pasadores

Los pasadores se colocarán paralelos entre sí y al eje de la calzada, en la ubicación que se tenga prevista para la junta transversal, de acuerdo con lo que establezcan los planos del proyecto. Se deberá dejar una referencia precisa que defina dicha posición a la hora de completar la junta.

La máxima desviación permisible, tanto en planta como en elevación, de la posición del eje de un pasador respecto a la teórica será de veinte milímetros (20 mm). La máxima desviación angular respecto a la dirección teórica del eje de cada pasador, medida por la posición de sus extremos, será de diez milímetros (10 mm) si se insertan por vibración o de

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Powered by CamScanner

cinco milímetros (5 mm), medidos antes del vaciado del concreto, si se colocan previamente al mismo.

Inmediatamente antes de su instalación, los pasadores deben ser recubiertos al menos en una de sus mitades con material lubricante, previamente aprobado por el Interventor, para que se impida efectivamente la adherencia del acero con el concreto; el recubrimiento deberá ser colocado de manera que se forme una película de lubricación delgada y uniforme, sin que se presenten acumulaciones.

Salvo que los pasadores se introduzcan por vibración en el pavimento mediante máquinas adecuadas para ello, se deberán disponer, con anterioridad al vertido del concreto, sobre canastas de varillas metálicas suficientemente sólidas y con uniones soldadas que se fijarán a la base de un modo firme. La rigidez de la canasta en su posición definitiva será tal, que al aplicar a un extremo de cualquier pasador una fuerza de ciento veinte newton (120 N) en dirección horizontal o vertical, el desplazamiento del extremo del pasador no sea superior al cinco por mil (0.5 %) de su longitud.

500.4.9.2 Colocación de las barras de amarre

Cuando el proyecto contemple la colocación de barras de amarre, éstas se deberán instalar en forma perpendicular a la junta longitudinal, con la separación mostrada en los planos. Deberán quedar aproximadamente a mitad del espesor de la losa y en forma paralela a la superficie del pavimento, con una mitad a cada lado de la junta.

Cuando la pavimentación se realice entre formaletas fijas, las varillas se insertarán manualmente dentro de las formaletas, de manera que una mitad de ellas penetre dentro de la franja de concreto recién colocada.

Si la obra se realiza con pavimentadora de formaleta deslizante, las varillas se introducirán manualmente en la mitad del espesor del pavimento fresco, a las separaciones previstas en los planos del proyecto.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Powered by CamScanner

Si las barras de amarre se colocan en un pavimento endurecido, se efectuarán barrenos horizontales a la mitad del espesor de las losas y con una profundidad igual a la mitad de la longitud de las varillas, las cuales se insertarán manualmente y se anclarán con la resina epóxica mencionada en el numeral 500.2.6.

500.4.10 Colocación de armaduras

En los pavimentos de tipo armado con juntas, las armaduras, que se encontrarán libres de suciedad, óxido no adherente, aceite, grasa y otras materias que puedan afectar la adherencia del acero con el concreto, se colocarán en los sitios y con la forma establecidos en los planos, sujetándolas, de ser preciso, para impedir todo movimiento durante la colocación del concreto. Si se disponen sobre soportes, éstos deberán aguantar una fuerza puntual de dos y medio kilonewton (2.5 kN) sin deformación visible.

Si la unión de las varillas no se hace mediante soldadura a tope, las varillas longitudinales se traslaparán en dos (2) mallas y las transversales en una (1). Al lado de cada junta, las armaduras se interrumpirán a cien milímetros (100 mm) de ella.

Es indispensable que la armadura se coloque paralela a la superficie del pavimento, por lo que las secciones de malla se deberán suministrar en témpanos y no en rollos.

Las varillas transversales irán debajo de las longitudinales y el recubrimiento de éstas, cuando se trate de la armadura superior, se deberá encontrar entre sesenta y ochenta milímetros (60 mm - 80 mm).

500.4.11 Colocación del concreto

Antes de vaciar el concreto, la superficie de apoyo se deberá encontrar preparada, de acuerdo con lo descrito en el numeral 500.4.4.

La máxima caída libre de la mezcla desde el vehículo de transporte en el momento de la descarga, será de un metro y medio (1.5 m), procurándose que ello ocurra lo más cerca posible del lugar definitivo de colocación, para reducir al mínimo las posteriores manipulaciones. El concreto se deberá colocar, vibrar y acabar antes de que transcurra una (1) hora desde el momento de su mezclado. Sin embargo, el Interventor podrá

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Powered by CamScanner

autorizar un aumento de este plazo, si ocurren condiciones favorables de humedad y temperatura, si se emplean camiones mezcladores o camiones provistos de agitadores o si se adoptan precauciones para retardar el fraguado del concreto.

Cuando la puesta en obra se realice entre formaletas fijas, el concreto se distribuirá uniformemente y, una vez extendido, se compactará por vibración y se enrasará con elementos adecuados, de modo de tener una superficie uniforme, lisa y libre de irregularidades, marcas y porosidades. Para este fin se emplearán reglas o rodillos vibratorios y, adicionalmente, vibradores de aguja, teniendo especial cuidado en la consolidación de los bordes de la losa.

Los elementos vibratorios de las máquinas no se apoyarán sobre las formaletas ni sobre pavimentos terminados y en las pavimentadoras de formaletas deslizantes deberán dejar de funcionar en el instante en que ellas se detengan.

En los pavimentos de tipo armado, el vaciado del concreto se hará en dos (2) capas, vertiendo la segunda capa encima de la armadura, lo más rápido que resulte posible, antes de que comience el fraguado de la primera. El plazo para la puesta en obra de ambas capas no podrá exceder de una (1) hora, salvo que el Interventor considere que se presentan condiciones favorables de temperatura y humedad, caso en el cual podrá prolongar el plazo, hasta un máximo de dos (2) horas.

Cuando la puesta en obra del concreto se realice con pavimentadoras de formaletas deslizantes, la descarga y la extensión previa del concreto en todo el ancho de pavimentación se realizarán de modo suficientemente uniforme para no desequilibrar el avance de la pavimentadora. Esta precaución se deberá extremar al pavimentar en pendientes.

Se cuidará que delante de la maestra enrasadora se mantenga, en todo momento, y en toda la anchura de pavimentación, un volumen suficiente de concreto fresco en forma de cordón, de unos diez centímetros (10 cm) de altura como máximo; delante de los fratases de acabado se mantendrá un cordón continuo de mortero fresco, de la menor altura posible.

Cuando el concreto se coloque contra un pavimento existente, la parte del equipo de colocación que repose sobre éste deberá estar equipada con cojines de protección en sus orugas o con llantas de caucho, que

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Powered by CamScanner

circulen a suficiente distancia del borde del pavimento, para evitar la rotura o el agrietamiento de éste.

Donde la calzada tuviera dos (2) o más carriles en el mismo sentido de circulación, se vaciarán al menos dos (2) carriles al mismo tiempo, salvo indicación expresa en contrario del Interventor.

Se dispondrán pasarelas móviles, con el fin de facilitar la circulación del personal y evitar daños al concreto fresco. Los tajos de vaciado deberán tener todos sus accesos bien señalizados y acondicionados para proteger el pavimento recién construido.

En los casos en que el Interventor autorice la extensión y la compactación del concreto por medios manuales, se mantendrá siempre un volumen suficiente de mezcla delante de la regla vibratoria y se continuará compactando hasta que se haya conseguido la forma prevista y el mortero refluya ligeramente a la superficie.

En el caso de suspender la colocación del concreto por más de media (1/2) hora, se protegerá el frente del pavimento con telas de fique húmedas. Si el lapso de interrupción supera el plazo máximo admitido entre la mezcla y la terminación de la puesta en obra, se dispondrá una junta transversal de construcción, de acuerdo con lo que se indica en el numeral 500.4.13.

En vías de dos carriles, el concreto se colocará por carriles de ancho constante, separados por juntas longitudinales de construcción. En los casos en que se haya de colocar un ancho inferior al de un carril, se compactará y enrasará mecánicamente, con la ayuda de los métodos manuales mínimos que resulten necesarios.

El Constructor deberá ajustar los métodos y equipos de colocación y compactación siempre que se observen segregación o vacíos en el concreto colocado y compactado.

Si el Interventor considera que la compactación es deficiente, se requerirá la ejecución de ensayos de verificación de densidad. Estos ensayos de verificación consistirán en la toma de núcleos del concreto terminado después de, al menos, cuarenta y ocho (48) horas de curado. La densidad se determinará en la condición saturada y seca superficialmente, según la norma de ensayo ASTM C 642. Los ensayos se tomarán por lo menos uno (1) cada trescientos cincuenta metros cúbicos (350 m^3) de concreto.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Powered by CamScanner

La densidad promedio de los núcleos no podrá ser menor de noventa y siete por ciento (97 %) y ningún núcleo tendrá una densidad menor de noventa y seis por ciento (96 %), con respecto a la densidad del concreto elaborado al definir la fórmula de trabajo. Si estas condiciones no se cumplen, se considerará que la vibración es inadecuada y se deberá mejorar, de manera que los requisitos anteriormente establecidos se logren en las posteriores verificaciones.

500.4.12 Identificación de las losas

Todas las losas deberán recibir una identificación, la cual se imprimirá en un sitio previsto para una de sus esquinas.

500.4.13 Ejecución de juntas en fresco

En las juntas longitudinales resultantes de colocar una franja de concreto contra otra ya construida, se aplicará al canto de ésta un producto que evite la adhesión del concreto nuevo con el antiguo.

Se tendrá especial cuidado de que el concreto nuevo que se coloque a lo largo de la junta sea homogéneo y quede perfectamente compactado, especialmente cuando la junta sea del tipo machihembrado. Si se observan desperfectos en el borde construido, ellos se deberán corregir antes de aplicar el producto antiadherente.

Las juntas transversales de construcción que se ejecuten en fresco irán siempre provistas de pasadores y se dispondrán al fin de la jornada de trabajo o cuando se presente una interrupción que haga temer el comienzo del fraguado, tal como se indicó en el numeral 500.4.11. Siempre que sea posible, se harán coincidir estas juntas con una junta transversal de contracción o una de dilatación y, de no ser así, se dispondrán a más de un metro y medio (1.5 m) de distancia de la junta más próxima.

500.4.14 Acabado superficial

Después de extendido y compactado, el concreto será sometido a un proceso de acabado superficial para lograr una superficie plana y ajustada a las cotas del proyecto, dentro de las tolerancias permitidas.

El acabado de pavimentos construidos entre formaletas fijas se podrá realizar por medio de herramientas manuales, como un flotador o un

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Powered by CamScanner

enrasador. También, se podrán utilizar equipos de terminado que se deslicen sobre las formaletas fijas. La disposición y el movimiento del elemento enrasador serán los adecuados para eliminar las irregularidades superficiales y obtener el perfil, sin superar las tolerancias establecidas.

El acabado de los pavimentos construidos con pavimentadoras de formaletas deslizantes deberá ser efectuado por la misma máquina pavimentadora, la cual deberá disponer de los elementos necesarios para ello.

Una vez terminada esta operación y mientras el concreto se encuentre en estado plástico, se comprobará el acabado superficial con una regla de tres metros colocada paralela o perpendicularmente al eje de la calzada en cualquier sector de ella que no esté afectado por cambios de pendiente, verificando que las irregularidades no excedan de cinco milímetros (5 mm). En el caso de que se presenten diferencias mayores, ellas se deberán eliminar, ya sea agregando concreto fresco que se vibrará y terminará del mismo modo que el resto del pavimento, o bien eliminando los excesos con los bordes de la llana. Se prohibirá el riego de agua o la extensión de mortero sobre la superficie, para facilitar el acabado y corregir irregularidades del pavimento.

Terminadas las operaciones de acabado recién descritas y mientras el concreto aún esté fresco, se redondearán cuidadosamente los bordes de las losas con una llana especial de doce milímetros (12 mm) de radio. Las juntas transversales de construcción y las de dilatación se redondearán del mismo modo, pero con una llana de seis milímetros (6 mm) de radio.

500.4.15 Texturizado superficial

Además del uso de la tela especificada en el numeral 500.3.4.2, una vez culminadas las operaciones de acabado superficial y antes de que comience a fraguar el concreto, se le dará al pavimento una textura transversal homogénea, en forma de estriado, mediante la aplicación manual o mecánica del peine de dientes metálicos citado en el numeral 500.3.4.3, en forma sensiblemente perpendicular al eje de la calzada, y de tal forma que las estrías tengan la profundidad adecuada.

En proyectos para niveles de tránsito tres (NT3), se podrá autorizar la sustitución del texturizado mediante estriado por una denudación química de la superficie del concreto fresco, obtenida mediante la aplicación de un retardador de fraguado y la posterior eliminación, por

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2013 INVIAS

Powered by CamScanner

barrido con agua, del mortero no fraguado. También se podrá prever la incrustación de gravilla en la superficie del concreto fresco combinada con la denudación. En este caso, la gravilla deberá cumplir lo especificado en el numeral 500.2.1.4 y, salvo justificación en contrario, su dosificación será de cinco kilogramos por metro cuadrado (5 kg/m²).

La aplicación del retardador de fraguado tendrá lugar antes de transcurridos quince (15) minutos desde la puesta en obra, extendiendo a continuación una membrana impermeable, que se mantendrá hasta la eliminación del mortero. Esta operación se realizará antes de transcurridas veinticuatro (24) horas, salvo que un fraguado insuficiente del concreto requiera alargar este período.

500.4.16 Protección del concreto fresco

Durante el tiempo de fraguado, el concreto deberá ser protegido contra el lavado por lluvia, contra la insolación directa, el viento y la humedad ambiente baja. El Constructor tendrá la responsabilidad de medir las temperaturas del concreto del concreto y del aire, la humedad relativa y la velocidad del viento en el sitio de extensión del concreto. Cuando la combinación de estos factores indique que la velocidad de evaporación excede de 0.50 kg/m² por hora, deberá tomar precauciones para limitar las pérdidas de humedad o, de lo contrario, deberá suspender las operaciones de pavimentación mientras la rata de evaporación exceda el valor citado.

En épocas lluviosas, el Interventor podrá exigir al Constructor la colocación de un toldo sobre las máquinas de puesta en obra o un tren de tejadillos bajos, de color claro, cerrados y móviles, que cubran una longitud de construcción igual, al menos, a cincuenta metros (50 m). Alternativamente, podrá autorizar la colocación de materiales impermeables sobre el concreto fresco, hasta que adquiera la resistencia suficiente para que el acabado superficial no sea afectado por la lluvia. Si el Constructor no atiende esta sugerencia y las losas sufren deslavado por tal efecto, deberá someter la superficie a ranurado transversal mecánico, a sus expensas, y a plena satisfacción del Interventor.

Durante un período que, en general no será inferior a tres (3) días a partir de la colocación del concreto, estará prohibido cualquier tipo de tránsito sobre él, excepto el necesario para el aserrado de las juntas cuando se empleen sierras mecánicas. Este período podrá ser reducido por el

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Powered by CamScanner

Interventor, cuando en la construcción del pavimento se aplique la técnica conocida como fast- track (concreto de fraguado rápido).

500.4.17 Curado del concreto

La selección del tipo de curado, así como el momento adecuado para su aplicación, dependerán de las características específicas del proyecto, tales como las condiciones ambientales y el tipo de mezcla. Es responsabilidad del Constructor proponer, para aprobación del Interventor, el sistema de curado, así como implementar los cambios, tanto en los sistemas como en los equipos de curado, en caso de que los resultados dejen de ser satisfactorios en algún momento.

En el caso de los concretos de fraguado rápido, normalmente se requiere un sistema de curado doble: primero la aplicación de productos químicos que forman una película impermeable y, sobre ésta, la instalación de membranas de polietileno o de papel.

El curado se deberá hacer inmediatamente después del acabado final, cuando el concreto empiece a perder su brillo superficial.

El curado del concreto se deberá realizar en todas las superficies libres, incluyendo los bordes de las losas, por un período no inferior a siete (7) días y, de ser posible, se deberá prolongar hasta diez (10) días. Sin embargo, el Interventor podrá modificar dicho plazo, a la vista de los resultados obtenidos sobre muestras del concreto empleado en la construcción del pavimento.

500.4.17.1 Curado con productos químicos que forman película impermeable

Cuando el curado se realice con productos de este tipo, ellos se deberán aplicar inmediatamente hayan concluido las labores de colocación y de acabado del concreto y el agua libre de la superficie haya desaparecido completamente. Sin embargo, bajo condiciones ambientales adversas de baja humedad relativa, altas temperaturas, fuertes vientos o lluvias, el producto se deberá aplicar antes de que se cumpla dicho plazo.

El producto de curado que se emplee deberá cumplir las especificaciones dadas por el fabricante y la dosificación de

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Powered by CamScanner

estos productos se hará siguiendo las instrucciones del mismo. Su aplicación se llevará a cabo con un equipo que asegure su aspersión como un rocío fino, de forma continua y uniforme, en la cantidad autorizada por el Interventor, la cual no podrá ser inferior a doscientos cincuenta gramos por metro cuadrado (250 g/m^2). El equipo aspersor deberá estar en capacidad de mantener el producto en suspensión y tendrá un dispositivo que permita controlar la cantidad aplicada de la membrana.

Cuando las juntas se realicen por aserrado, se aplicará el producto de curado sobre las paredes de ellas. También, se aplicará sobre áreas en las que, por cualquier circunstancia, la película se haya estropeado durante el período de curado.

Cuando el concreto se haya colocado entre formaletas fijas, al retiro de éstas se deberán proteger los lados expuestos de las losas con un tratamiento igual al aplicado sobre la superficie.

No se permitirá la utilización de productos que formen películas cuyo color sea negro.

500.4.17.2 Curado por humedad

Cuando se opte por este sistema de curado, el cual no será aceptable en proyectos de nivel de tránsito tres (NT3), la superficie del pavimento se cubrirá con telas de fique o algodón, arena u otros productos de alto poder de retención de humedad, una vez que el concreto haya alcanzado la suficiente resistencia para que el acabado superficial del pavimento no se vea perjudicado por la colocación de estos elementos.

Dichos materiales no podrán estar impregnados ni contaminados por sustancias perjudiciales al concreto o que puedan ensuciar o decolorar la superficie del pavimento.

Mientras llega el momento de colocar el producto protector, la superficie del pavimento se mantendrá húmeda, aplicando agua en forma de rocío fino y nunca en forma de chorro. Los materiales utilizados en el curado se mantendrán saturados todo el tiempo que dure éste.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Powered by CamScanner

500.4.17.3 Curado mediante membranas de polietileno o de papel

Cuando se adopte este método de curado, las membranas, que deberán cumplir con los requisitos mencionados en el numeral 500.2.3.3, se colocarán cuando la superficie de concreto tenga la suficiente resistencia para que el pavimento no se vea afectado en su acabado. Durante el intervalo transcurrido mientras esto sucede, se aplicará agua en forma de rocío para mantener la superficie húmeda.

Se deberá asegurar la permanencia de las membranas durante todo el período previsto de curado, traslapando las fajas al menos doscientos milímetros (200 mm) y asegurando con pesos los bordes y los traslapos, para impedir el levantamiento de las membranas por acción del viento.

No se permitirá la utilización de membranas de color negro.

500.4.18 Remoción de formaletas

Cuando el pavimento se construya entre formaletas fijas, el desformaleteado se efectuará luego de transcurridas dieciséis (16) horas a partir de la colocación del concreto. En cualquier caso, el Interventor podrá aumentar o reducir el tiempo, en función de la consistencia alcanzada por el concreto.

500.4.19 Aserrado de juntas

Antes de proceder al aserrado, se deberán trazar sobre el pavimento, de acuerdo con el diseño y la localización de los pasadores y las barras de amarre, los ejes topográficos para los cortes de las juntas, los cuales deberán ser continuos.

El corte de las juntas deberá comenzar por las transversales de contracción e inmediatamente después continuar con las longitudinales, salvo en el caso que se cita más adelante. Este corte se deberá iniciar cuando el concreto presente las condiciones de endurecimiento propicias para su ejecución (no se presenten desportillamientos) y antes que se produzcan agrietamientos no controlados.

El momento propicio para efectuar la actividad de corte será definido en el tramo de prueba y deberá ser tal, que no genere la aparición de fisuras

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Powered by CamScanner

por tiempos tardíos o que se presente pérdida de agregados en la junta o daños en los bordes de la losa o de la junta. Sin embargo, una vez comenzado el corte, éste se deberá continuar hasta finalizar todas las juntas. El inicio de los trabajos de corte se deberá definir mediante estudios previos, en los cuales se establezca el momento óptimo de corte, de acuerdo con las condiciones ambientales.

En caso de urgencia, por ejemplo cuando se presenta un daño grave en una máquina o cuando se presenta un cambio rápido de humedad, se podrá cortar una de cada tres (3) juntas transversales y luego, lo más pronto posible, se cortarán las juntas faltantes (nunca después de veinticuatro (24) horas de colocado el concreto).

Se realizará un corte inicial con un ancho de tres milímetros (3 mm) y a una profundidad de un tercio (1/3) del espesor de la losa de concreto, con el fin de inducir la falla controlada.

Posteriormente, se efectuará un ensanchamiento del corte para poder alojar el material de sello, de acuerdo con los planos del proyecto. El segundo corte se deberá realizar antes de cuarenta y ocho (48) horas de la colocación del sello.

Las juntas longitudinales se podrán aserrar en cualquier momento, después de transcurridas veinticuatro (24) horas, y antes de las setenta y dos (72) horas desde la terminación del pavimento, siempre que se asegure que no habrá circulación alguna, ni siquiera la de obra, hasta que se haya hecho esta operación. No obstante, cuando se espere un descenso de la temperatura ambiente de más de quince grados Celsius (15° C) entre el día y la noche, las juntas longitudinales se aserrarán al mismo tiempo que las transversales.

Si a causa de un aserrado prematuro se astillan los bordes de las juntas, ellos se deberán reparar con un mortero de una resina epóxica apropiada, de las características indicadas en el numeral 500.2.6.

500.4.20 Preparación de las juntas para el sello

Inmediatamente después del corte final, los excesos de cemento, lechadas, material de curado o cualquier otro elemento, deberán ser completamente removidos de la junta mediante chorro de agua a presión de 10 MPa. Cuando finalice la limpieza de la junta, ésta deberá ser soplada con un compresor de aire, de las características indicadas en el numeral 500.3.9.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Powered by CamScanner

Si los documentos técnicos del proyecto exigen una limpieza adicional con chorro de arena, ésta se realizará como se indica a continuación: Cuando la superficie esté limpia y seca y justo antes de colocar la tirilla de respaldo y el sello, la junta será tratada con dos pasadas de chorro de arena o hidroarenado como mecanismo de preparación de superficie; por ejemplo, una pasada en cada una de las caras de la junta. Luego, se deberá utilizar aire comprimido para remover de la junta todos los residuos de polvo. Los compresores de aire deberán estar equipados con unas trampas adecuadas, capaces de remover toda el agua y toda la grasa presentes en el aire comprimido.

Las ranuras aserradas y limpias se deberán inspeccionar, para asegurar que el corte se haya efectuado hasta la profundidad especificada y que se haya removido toda materia extraña.

Hasta el momento del sellado de las juntas, éstas se deberán proteger obligatoriamente con elementos sintéticos de sección en T, con el fin de evitar la introducción de elementos extraños y daños en los bordes. Las alas de la T se deberán apoyar en la parte superior de la losa.

No se permitirá ningún almacenamiento de material sobre las losas recién construidas.

500.4.21 Sellado de las juntas

El sistema de sellado de juntas deberá garantizar la hermeticidad del espacio sellado, la adherencia del sello a las caras de la junta, la resistencia a la fatiga por tracción y compresión, la resistencia al arrastre por las llantas de los vehículos, la resistencia a la acción del agua, de los solventes, de los rayos ultravioleta y a la acción de la gravedad y el calor, con materiales estables y elásticos.

500.4.21.1 Instante de aplicación del sello

Las juntas deberán ser selladas pasados veintiuno (21) a veintiocho (28) días de edad del concreto, tan pronto como las condiciones climáticas lo permitan y antes de que el pavimento sea abierto al tránsito. En el momento de la aplicación del componente de sello, la temperatura ambiente deberá estar por encima de cinco grados Celsius (5° C) y no

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Powered by CamScanner

debe haber lluvia ni fundados temores de que ella pueda ocurrir.

Los requerimientos sobre temperatura ambiente se pueden obviar, si así lo autoriza el Interventor. El sello se deberá realizar, preferiblemente, en horas diurnas, cuando la junta esté en el intermedio de su movimiento esperado. En caso de que se requiera la aplicación del material de sello antes de la edad especificada, se deberán utilizar imprimantes que creen una barrera de vapor y garanticen una total adherencia del material sellante a los bordes de la junta.

500.4.21.2 Instalación del sello

Antes de sellar las juntas, el Constructor deberá demostrar que el equipo y los procedimientos para preparar, mezclar y colocar el sello producirán un sello de junta satisfactorio. El Interventor deberá verificar que los procedimientos de instalación propuestos estén de acuerdo con las indicaciones del fabricante.

Antes de iniciar esta tarea en forma masiva, se ejecutarán dos pruebas de instalación en juntas, de cincuenta metros lineales (50 m) cada una, las cuales deberán ser aprobadas por el Interventor.

Para conservar un buen nivel de productividad y calidad, se deberán mantener durante el período total de la obra, las personas y los equipos de trabajo usados para estas pruebas. Los cambios del personal, materiales o equipos, deberán ser notificados al Interventor e implican la realización de nuevos tramos de prueba.

Las juntas deberán ser verificadas en lo que corresponde a ancho, profundidad, alineamiento y preparación de la superficie de los bordes de junta, y el material de sello deberá tener la aprobación del Interventor, antes de que sea aplicado.

Para sellar las juntas se emplearán llenantes elastoméricos autonivelantes a base de poliuretano o siliconas vaciadas en frío, que cumplan con los requisitos citados en el numeral 500.2.5.1.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Powered by CamScanner

Previamente al vaciado del material de sello, se deberá colocar una tirilla de respaldo, presionándola dentro de la junta con un instalador adecuado de rueda metálica, de manera que quede colocada a la profundidad requerida. La tirilla, que deberá cumplir los requisitos citados en el numeral 500.2.5.2, no podrá ser estirada ni torcida durante la operación de colocación. Durante la jornada de trabajo, se deberá limitar la colocación de la tirilla de respaldo a las juntas que puedan ser selladas en el día.

Se deberá enrasar el sello pasando una herramienta en ambas direcciones, para asegurar una aplicación libre de aire. La superficie del sello deberá quedar tres milímetros (3 mm) por debajo de los bordes de la junta.

El sello que no pegue a la superficie de la pared de junta, contenga huecos o falle en su tiempo de curado, será rechazado y deberá ser reemplazado por el Constructor, sin costo adicional alguno para el Instituto Nacional de Vías.

500.4.22 Apertura a la circulación

El paso de personas y de equipos para el aserrado y para la comprobación de la regularidad superficial, se podrá autorizar cuando hubiera transcurrido el plazo necesario para que no se produzcan desperfectos superficiales, y se hubiera secado el producto químico de curado, si se emplea este método.

El tránsito de obra no podrá circular sobre el pavimento, mientras éste no haya alcanzado una resistencia a flexotracción del ochenta por ciento (80 %) de la exigida a veintiocho (28) días.

La apertura al tránsito automotor no se autorizará antes de catorce (14) días de la terminación del pavimento, salvo que una medición de la resistencia del concreto mediante el método de maduración, según la norma ASTM C 1074, permita un plazo de apertura menor o que en la ejecución del pavimento se haya empleado la técnica de fast-track. En todos los casos, el Interventor definirá el instante oportuno para la apertura del pavimento al tránsito automotor.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Powered by CamScanner

Al abrir el pavimento al tránsito público, todas las juntas deberán estar selladas o protegidas contra daño y contra la intrusión de materiales extraños.

500.4.23 Defectos a edades tempranas

Si se presentan fisuras tempranas, se deberá realizar una revisión detallada de las mezclas utilizadas, de los asentamientos medidos, del manejo de las películas o del procedimiento de curado, del tiempo de ejecución de los cortes, de las temperaturas ambiente y del concreto y, en fin, de todos los elementos que puedan haber incidido en la ocurrencia del fenómeno.

Las losas no podrán presentar grietas. El Interventor podrá aceptar pequeñas fisuras de retracción plástica, de corta longitud y que de manera manifiesta no afecten más que de forma limitada a la superficie del pavimento, y podrá exigir su sellado.

Si una losa presenta una grieta única no ramificada, sensiblemente paralela a una junta, el Interventor podrá aceptar la losa, si el Constructor efectúa, a sus expensas, las operaciones indicadas a continuación:

- Si la junta más próxima a la grieta no se hubiera construido aún, se instalarán en la grieta pasadores o barras de unión, con disposición similar a los existentes en la junta. La grieta se sellará, previa regularización y cajeo de sus bordes;

- Si la junta más próxima a la grieta ya se hubiera construido, la grieta se inyectará, tan pronto como sea posible, con resina epóxica para mantener unidos sus bordes y restablecer la continuidad de la losa.

En losas con otros tipos de grietas, como las de esquina, el Interventor podrá aceptarlas u ordenar la demolición parcial de la zona afectada y su posterior reconstrucción. En el primer caso, la grieta se inyectará tan pronto como sea posible, con resina epóxica que mantenga unidos sus bordes y restablezca la continuidad de la losa. Ninguno de los elementos de la losa, después de su reconstrucción, podrá tener una (1) de sus dimensiones de menos de treinta centímetros (0.30 m). La reposición se anclará mediante grapas al resto de la losa.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Powered by CamScanner

La resina epóxica deberá ser del tipo IV grado 1, según la especificación ASTM C 881, y se deberá aplicar de acuerdo con un procedimiento previamente aprobado por el Interventor.

Si a causa de un aserrado prematuro se presentan astilladuras en las juntas, éstas deberán ser reparadas por el Constructor, a sus expensas, con un concreto o mortero de resina epóxica, dependiendo de su tamaño. Antes de la colocación del producto de reparación, la junta deberá ser preparada mediante el corte de una cavidad apropiada que permita remover todo el concreto afectado y provea el espacio en tamaño y forma adecuados para la reparación y, a continuación, se deberá aplicar un imprimante en la cavidad, del tipo III grado 1, según la especificación ASTM C 881.

En todos los casos, el Constructor deberá presentar, previamente, un documento con las acciones correctivas propuestas, incluyendo materiales, dimensiones y procedimientos que pretende utilizar para la reparación del pavimento.

500.4.24 Proceso constructivo para casos especiales

El Constructor deberá seguir las indicaciones de los documentos técnicos del proyecto para adelantar la construcción de las losas de concreto en todos los casos especiales, tal el caso de losas irregulares, empates con estructuras fijas o con otros pavimentos de concreto, presencia de estructuras hidráulicas tales como pozos de inspección y sumideros o empalmes con pavimentos asfálticos, entre otros.

500.4.25 Limitaciones en la ejecución

Los trabajos de construcción del pavimento de concreto hidráulico se deberán realizar en condiciones de luz solar. Sin embargo, el Interventor podrá autorizar el trabajo en horas de oscuridad, siempre y cuando el Constructor garantice el suministro y la operación de un equipo de iluminación artificial que resulte satisfactorio para aquel.

El vaciado del concreto se interrumpirá cuando llueva con una intensidad tal, que pudiera, a juicio del Interventor, producir deformaciones en los bordes de las losas o la pérdida de textura superficial del concreto fresco.

En zonas calurosas, se deberán extremar las precauciones, con el fin de evitar fisuraciones o desecación superficial. Donde la temperatura

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Powered by CamScanner

ambiente exceda de treinta grados Celsius (30° C), se deberá contemplar el empleo de aditivos retardadores del fraguado.

La temperatura de la masa de concreto, durante la operación de vaciado, no podrá ser inferior a cinco grados Celsius (5° C) y se prohibirá la puesta en obra sobre una superficie cuya temperatura sea inferior a cero grados Celsius (0° C) o cuando la temperatura ambiente sea inferior a cuatro grados Celsius (4° C).

El sellado de juntas en caliente se suspenderá cuando la temperatura ambiente baje de cinco grados Celsius (5° C), salvo autorización del Interventor, o en caso de lluvia o viento fuerte.

500.4.26 Manejo ambiental

Todas las labores requeridas para la construcción del pavimento de concreto hidráulico se realizarán teniendo en cuenta lo establecido en los estudios o evaluaciones ambientales del proyecto y las disposiciones vigentes sobre la conservación del medio ambiente y de los recursos naturales.

Sea que los agregados los explote el Constructor o le sean suministrados a éste por terceros, el Interventor verificará que se encuentran vigentes todas las licencias para su explotación.

Así mismo, se controlará que todos los procesos de preparación de agregados, elaboración, transporte y colocación de la mezcla y el acabado del pavimento, se realicen con un cabal cumplimiento de las normas ambientales vigentes.

Al término de los trabajos de construcción del pavimento de concreto hidráulico, el Constructor deberá limpiar la superficie y retirar todo material sobrante o desperdicio y transportarlo y depositarlo apropiadamente en un lugar autorizado por las autoridades ambientales que tengan la jurisdicción respectiva.

Siempre que se deban demoler y reponer losas, según lo establece el numeral 500.5.2.8, los productos de la demolición quedarán de propiedad del Constructor, quien deberá disponer de ellos de manera que no causen afectaciones ambientales ni se genere obligación de ninguna índole al Instituto Nacional de Vías.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Powered by CamScanner

500.4.27 Conservación

El pavimento de concreto hidráulico deberá ser mantenido en perfectas condiciones por el Constructor, hasta el recibo definitivo de los trabajos, sin que ello implique costo adicional alguno para el Instituto Nacional de Vías.

500.5 CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

500.5.1 Controles

Durante la ejecución de los trabajos, se adelantarán los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y el funcionamiento de todo el equipo de construcción;
- Comprobar que los materiales por utilizar cumplan todos los requisitos de calidad exigidos por la presente especificación;
- Verificar la correcta aplicación del método de trabajo aprobado en cuanto a la elaboración y el manejo de los agregados, así como en cuanto a la manufactura, transporte, colocación, compactación, ejecución de juntas, acabado y curado de las mezclas de concreto que constituyen el pavimento;
- Efectuar los ensayos necesarios para el control de la mezcla;
- Establecer una correlación entre la resistencia a flexotracción y la resistencia a tracción indirecta para el concreto con el cual se construye el pavimento;
- Vigilar la regularidad en la producción de los agregados y de la mezcla de concreto, durante el período de ejecución de las obras;
- Verificar permanentemente el asentamiento, sí como el contenido de aire de la mezcla, si este último se encuentra especificado;
- Tomar cotidianamente muestras de la mezcla que se elabore, para determinar su resistencia;

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Powered by CamScanner

- Tomar núcleos para determinar el espesor del pavimento, su densidad y su resistencia a la tracción indirecta, cuando corresponda;

- Realizar medidas para levantar perfiles, medir la textura superficial y comprobar la regularidad de la superficie del pavimento terminado.

Los orificios que dejen los núcleos para determinar el espesor del pavimento y otros controles a que haya lugar, serán rellenados por el Constructor, sin costo alguno para el Instituto Nacional de Vías, con una mezcla de iguales características que la empleada en la construcción del pavimento, la cual deberá ser correctamente compactada, enrasada y curada.

500.5.2 Condiciones específicas para el recibo y tolerancias

500.5.2.1 Calidad del cemento

De cada partida de cemento que llegue a la central de fabricación, sea que esta última sea de propiedad del Constructor o de un proveedor, se realizarán los ensayos descritos en el Artículo 501 y sus resultados deberán ser remitidos al Interventor. Si ellos no son satisfactorios, se rechazarán el cemento y el concreto que se haya elaborado con él.

Además, cada vez que lo considere necesario, el Interventor efectuará u ordenará la ejecución de los ensayos de control que permitan verificar la calidad del cemento.

500.5.2.2 Calidad del agua

Siempre que el Interventor tenga alguna incertidumbre sobre su calidad, ordenará o ejecutará los ensayos relacionados en las Tablas 630 - 5 y 630 - 6 del Artículo 630; sólo la aceptará si se cumplen los límites establecidos en ellas.

500.5.2.3 Calidad de los agregados

De cada fuente de agregados por utilizar en la producción concreto y para cualquier volumen previsto, se tomarán cuatro (4) muestras y se ejecutarán los ensayos que permitan verificar el cumplimiento de los requisitos establecidos en los

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Powered by CamScanner

numerales 500.2.1.3 y 500.2.1.4. También, se deberá evaluar su reactividad, según las indicaciones del numeral 500.2.1.5.

Los resultados de todas estas pruebas deberán satisfacer las exigencias de los numerales anteriormente citados. Los agregados que no las cumplan, no podrán ser utilizados en la elaboración de la mezcla de concreto.

Durante la etapa de producción, el Interventor examinará los acopios y ordenará el retiro de los agregados que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo especificado. También, ordenará acopiar por separado aquellos que presenten alguna anomalía de aspecto (tal como distinta coloración), segregación; partículas alargadas o aplanadas o plasticidad, y vigilará la altura de todos los acopios y el estado de sus elementos separadores.

Además, sea que el Constructor elabore la mezcla o tenga un proveedor que se la suministra, se verificará la calidad de los agregados, mediante la realización de los ensayos que se relacionan en la Tabla 500 - 7, con la frecuencia indicada en ella.

Los resultados de los ensayos deberán satisfacer todos los requisitos establecidos en el presente Artículo; en caso contrario, la mezcla elaborada con los agregados defectuosos será rechazada y las losas vaciadas con el concreto cuestionado deberán ser demolidas y construidas nuevamente, a expensas del Constructor.

La curva granulométrica de cada ensayo individual se deberá ajustar a la franja de tolerancia. La franja de tolerancia se construirá a partir de la granulometría de diseño de la mezcla (fórmula de trabajo), con los límites fijados en la Tabla 500 - 8.

En caso de que los valores obtenidos excedan la franja de tolerancia definida para la fórmula de trabajo, pero no se salgan de las franjas normativas, el proveedor o el Constructor deberán preparar en laboratorio una mezcla con la gradación defectuosa. Ella se someterá a todas las pruebas

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Powered by CamScanner

de valoración descritas en el presente Artículo. En el caso que no cumpla todos los requerimientos, el Constructor demolerá, a sus expensas, las losas cuestionadas y las repondrá, sin costo alguno para el Instituto Nacional de Vías.

Tabla 500 - 7. Ensayos de verificación sobre los agregados para pavimentos de concreto hidráulico

CARACTERÍSTICA	NORMA DE ENSAYO INV	FRECUENCIA
Composición (F)		
Granulometría	E-123	1 por jornada
Módulo de finura	E-123	1 por jornada
Dureza, agregado grueso (O)		
Desgaste en la máquina de los Ángeles	E-218	1 por mes
Degradación por abrasión en el equipo Micro-Deval	E-238	1 por mes
Resistencia mecánica por el método del 10 % de finos - Seco y húmedo	E-224	1 por mes
Durabilidad (O)		
Pérdidas en ensayo de solidez en sulfatos	E-220	1 por mes
Limpieza (F)		
Impurezas en agregado grueso	E-237	1 por semana
Índice de plasticidad	E-125,126	1 por jornada
Equivalente de arena	E-133	1 por semana
Terrones de arcilla y partículas deleznables	E-211	1 por semana
Partículas livianas.	E-221	1 por semana
Material que pasa el tamiz de 75 µm (No. 200)	E-214	1 por semana
Geometría de las partículas (F)		
Partículas fracturadas mecánicamente	E-227	1 por jornada
Partículas planas y alargadas	E -240	1 por semana

Tabla 500 - 8. Tolerancias granulométricas respecto de la fórmula de trabajo

	TAMIZ (mm / U.S. Standard)							
	9.5	4.75	2.36	1.18	0.600	0.300	0.150	0.0.075
TOLERANCIA	3/8"	No. 4	No. 8	No. 16	No. 30	No. 50	No. 100	No. 200
	PUNTOS DE % SOBRE LA MASA SECA DE LOS AGREGADOS							
	± 4			± 3				± 1

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

500.5.2.4 Calidad del acero

El Constructor deberá presentar certificaciones periódicas originales de los fabricantes o de los proveedores del acero

Powered by CamScanner

empleado en pasadores, barras de amarre y refuerzos requeridos para la construcción del pavimento, donde se demuestre que el acero utilizado satisface a cabalidad las exigencias del presente Artículo. Ninguna certificación podrá tener una antigüedad superior a treinta (30) días.
Así mismo, cada vez que lo considere conveniente, el Interventor ordenará o efectuará las pruebas necesarias para verificar que la calidad del acero empleado responde a las exigencias de este Artículo.

500.5.2.5 Calidad de los productos químicos para curado y de las membranas de separación

El Constructor deberá presentar certificaciones periódicas de los fabricantes o de los proveedores de estos productos, que brinden garantía en cuanto a la calidad y a la conveniencia de su utilización, para la revisión y eventual autorización de uso por parte del Interventor.

500.5.2.6 Calidad del producto para el sellado de juntas

El Constructor deberá presentar certificaciones periódicas de los fabricantes o proveedores de los productos por emplear en el sellado de las juntas, que brinden garantía en cuanto a la calidad y a la conveniencia de su utilización, para la revisión y eventual autorización de uso por parte del Interventor.

El Constructor deberá garantizar el sello contra defectos de los materiales y de instalación, por un período mínimo de cinco (5) años.

500.5.2.7 Calidad de la mezcla

De cada elemento de transporte a la obra, se controlará el aspecto del concreto y su temperatura. Cualquier concreto segregado, cuya envuelta no sea homogénea será rechazado por el Interventor, sin tener que recurrir a prueba alguna de laboratorio o de campo para tomar tal determinación.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Powered by CamScanner

500.5.2.7.1 Consistencia

Se controlará la consistencia de cada carga transportada, para lo cual extraerá una muestra en el momento de la colocación del concreto, para someterla al ensayo de asentamiento (INV E-404). El resultado obtenido se deberá ajustar al establecido al definir la fórmula de trabajo, con las tolerancias que muestra la Tabla 500 - 9. Si el asentamiento se encuentra por fuera de los límites de tolerancia o por fuera del rango aceptado en el numeral 500.4.2, se tomará una segunda muestra del mismo camión y se repetirá el ensayo. Si este último se encuentra dentro de los límites y tolerancias especificados, se aceptará el viaje. En caso contrario, se rechazará.

Tabla 500 - 9. Tolerancias en el asentamiento y en el contenido de aire respecto de los definidos en la fórmula de trabajo

CARACTERÍSTICA	CONSTRUCCIÓN	TOLERANCIA
Asentamiento	Formaletas fijas	25 a 50
	Formaletas deslizantes	13 a 38
Contenido de aire, cuando esté especificado	Formaletas fijas	+ 1.8 %
	Formaletas deslizantes	+ 1.8 %

500.5.2.7.2 Contenido de aire

Si en el diseño de la mezcla se ha especificado un contenido de aire, se deberá controlar en cada uno de los tres (3) primeros camiones que lleguen a la obra en la jornada de trabajo y en los tres (3) primeros después de cada interrupción, programada o no, durante el curso de dicha jornada, según la norma de ensayo INV E-406. Los resultados se deberán ajustar al valor establecido al definir la fórmula de trabajo, con las tolerancias que muestra la Tabla 500 - 9. Si el resultado de la muestra de algún camión se encuentra por fuera de los límites de tolerancia, se tomará una segunda muestra del mismo camión y se repetirá el ensayo. Si este último se encuentra dentro de la tolerancia especificada, se

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 - INVIAS

Powered by CamScanner

aceptará el viaje. En caso contrario, se rechazará. Si se rechaza el concreto de los tres (3) camiones consecutivos por este motivo, se suspenderán la producción de la mezcla y la construcción del pavimento, hasta que se detecten y corrijan las causas de la anomalía.

500.5.2.7.3 Resistencia

La resistencia de la mezcla se evaluará en términos de su resistencia a la flexión (norma de ensayo INV E-414). La resistencia a la flexión se evaluará y aceptará por lotes usando un análisis de nivel de calidad (NQ); este análisis NQ calcula el grado de cumplimiento de la resistencia especificada en términos del porcentaje estimado de la resistencia dentro de los límites de la especificación (PDL) por un método estadístico que tiene en cuenta el promedio de los resultados de los ensayos del lote y su dispersión (desviación estándar) debida a la variabilidad tanto del material como de los procedimientos de muestreo y ensayo. El análisis NQ se hará como se indica en el numeral 500.5.2.7.3.1; los resultados de este análisis se calificarán, para efectos de aceptación, aceptación con sanción (o reducción de precio) o rechazo según se indica en el numeral 500.5.2.7.3.2.

Se considerará como "lote", que se aceptará o rechazará en bloque, la menor cantidad de pavimento construida con el mismo tipo de mezcla que resulte de aplicar los siguientes criterios:

- La obra ejecutada en una jornada de trabajo;
- Trescientos cincuenta metros cúbicos (350 m^3) de concreto colocado.

No obstante lo anterior, en lo relativo a integridad del pavimento, numeral 500.5.2.8.1, la unidad de valoración para aceptación o rechazo será la unidad

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2013 INVIAS

Powered by CamScanner

de losa, y en lo relativo a regularidad superficial se aplicará lo descrito en el numeral 500.5.2.8.8.

De cada lote definido para inspección se moldearán aleatoriamente y de amasadas diferentes, un mínimo de tres (3) muestras, constituida cada muestra por cuatro (4) especímenes prismáticos o cilíndricos de una misma amasada y cuyas dimensiones, preparación y curado deberán estar de acuerdo con la norma de ensayo INV E-402.

En la identificación de cada espécimen deberá constar la fecha de elaboración, la clase de concreto, la identificación de la(s) losa(s) donde éste fue vaciado y cualquier otra información que se considere necesaria.

Para proyectos con baja producción diaria de concreto para un tipo dado de mezcla (menos de 100 m^3 por día), se podrá combinar la producción del día con la producción del siguiente o siguientes días del mismo tipo de mezcla, hasta completar 100 m^3 de concreto colocado y tratar esa producción como un lote.

Por cada muestra se elaborarán las siguientes probetas:

- Cuatro (4) vigas prismáticas para ensayos de resistencia a flexión (INVE-414), de las cuales se fallarán dos (2) a siete (7) días y dos (2) a veintiocho (28) días, luego de ser sometidas al curado normalizado;

- Cuatro (4) cilindros, para ensayos de compresión inconfinada (INV E-410) o tracción indirecta (INV E-411), de los cuales se fallarán dos (2) a siete (7) días y dos (2) a veintiocho (28) días, luego de ser sometidos al curado normalizado.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2013 INVIAS

Powered by CamScanner

Se aplicará el ensayo de resistencia a la compresión (norma de ensayo INV E-410) para tránsito NT-1 y resistencia a la tracción indirecta (norma de ensayo INV E-411) para tránsitos NT-2 y NT-3.

El promedio de la resistencia de las dos (2) probetas de la misma mezcla y de la misma edad se considerará como el resultado de un ensayo. Los valores de resistencia a siete (7) días se emplearán únicamente para controlar la regularidad de la calidad de la producción del concreto para dar el tramo al tránsito, mientras que los obtenidos a veintiocho (28) días se emplearán en la comprobación de la resistencia del concreto para su aceptación.

Para algunos proyectos o para algunas partes de un proyecto, se puede requerir que la resistencia especificada para el concreto se obtenga a una edad más temprana, la cual deberá estar definida en los documentos del proyecto o acordada en obra con el Interventor; en estos casos, se variarán las edades de los ensayos de manera consecuente y los criterios de aceptación se aplicarán a la nueva edad establecida.

Todos los ensayos de resistencia se reportarán con la precisión indicada en las normas de ensayo respectivas, empleando el método de redondeo de la norma de ensayo INV E-823.

500.5.2.7.3.1 Cálculo del porcentaje estimado de la resistencia dentro de los límites de la especificación (PDL)

El cálculo del porcentaje estimado de la resistencia dentro de los límites de la especificación (PDL) se hará según el numeral 107.3.2 del Artículo 107, con base en el promedio de los resultados de resistencia de cada lote, su desviación estándar y su índice

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Powered by CamScanner

de calidad inferior IQI. Las variables de cálculo serán las siguientes:

- Como resultados individuales (Vi) se usarán las resistencias individuales del concreto a flexión (ff,i) a la edad de 28 días;

- Como valor medio de la muestra (V_m) se usará la resistencia promedio del concreto a flexión, a una edad de veintiocho (28) días, de la muestra que representa al lote bajo evaluación ($f_{f,m}$);

- Como valor mínimo o límite inferior de la especificación ($V_{mín}$) se usará el valor mínimo de resistencia del concreto a flexión ($f_{f,mín}$);

- Número de ensayos que integran la muestra que representa al lote (n);

- El porcentaje estimado de valores dentro del límite superior de la especificación (PDLS) será 100, puesto que no se define un límite superior para el parámetro evaluado ($V_{máx}$), es decir, para la resistencia del concreto a flexión.

Los documentos del proyecto deberán definir el valor mínimo de resistencia del concreto a flexión ($f_{f,mín}$), valor que puede ser nombrado también como "resistencia característica a la flexión". Si los documentos técnicos del proyecto no lo definen expresamente, se calculará el valor mínimo $f_{f,min}$ como el valor de resistencia a la flexión señalado en los documentos menos 0.2 MPa (2 kg/cm^2).

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2017 INVIAS

Powered by CamScanner

500.5.2.7.3.2 Criterio de aceptación de la resistencia a la flexión del concreto

Para la aceptación o rechazo del lote de pavimento de concreto, se definen 3 niveles de calidad en función del porcentaje estimado de la resistencia dentro de los límites de la especificación (PDL):

- **Nivel de aceptación a satisfacción**: si el valor de PDL del lote es igual o superior a 90 %, el lote de pavimento se acepta y se paga al precio unitario del contrato;

- **Nivel de aceptación con sanción**: si el valor de PDL del lote está entre 50 % y 89 %, el lote de pavimento se podrá aceptar con sanción, consistente en la aplicación de una reducción al precio unitario del contrato para el pago del lote por medio de un factor de ajuste de precio. El factor de ajuste de precio por resistencia FAR (menor que la unidad), que se aplicará al precio unitario del contrato para el pago del lote, se definirá para cada lote mediante la Tabla 500 - 10;

- **Nivel de rechazo**: si el valor de PDL del lote es inferior 50 %, el Constructor deberá demoler el lote de pavimento objeto de la controversia y reemplazarlo a sus expensas, con otro de calidad satisfactoria; el producto de la demolición será de su propiedad;

Eventualmente el Instituto Nacional de Vías puede, por conveniencia para el proyecto, permitir que no se demuela un lote de pavimento rechazado (PDL < 50 %); en este caso, el pavimento rechazado podrá permanecer en el sitio pero será pagado al

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2013 INVIAS

Powered by CamScanner

cincuenta por ciento (50 %) del precio del contrato (FAR = 0.500).

500.5.2.7.3.3 Resistencia a la compresión o a la tracción indirecta

En principio, los resultados de los ensayos de resistencia a la compresión o a la tracción indirecta, realizados sobre probetas elaboradas en moldes cilíndricos o sobre núcleos, no se utilizarán como criterio de aceptación o rechazo del concreto colocado. Podrán servir como elemento de juicio en aquellos casos en que, dentro de un mismo lote, se registren valores individuales de resistencia a la flexión excesivamente bajos con respecto a los demás valores del lote, o que el Interventor tenga dudas sobre los ensayos de flexión correspondientes.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Tabla 500 - 10. Factor de ajuste del precio unitario por resistencia (FAR)

PDL, %	FAR FACTOR DE AJUSTE DE PRECIO UNITARIO	PDL, %	FAR FACTOR DE AJUSTE DE PRECIO UNITARIO	PDL, %	FAR FACTOR DE AJUSTE DE PRECIO UNITARIO
90 a 100	1.000	73	0.915	56	0.795
89	0.995	72	0.910	55	0.788
88	0.990	71	0.905	54	0.780
87	0.985	70	0.900	53	0.773
86	0.980	69	0.893	52	0.765
85	0.975	68	0.885	51	0.758
84	0.970	67	0.878	50	0.750
83	0.965	66	0.870	Rechazo	
82	0.960	65	0.863		
81	0.955	64	0.855		
80	0.950	63	0.848		
79	0.945	62	0.840		
78	0.940	61	0.833		
77	0.935	60	0.825		
76	0.930	59	0.818		
75	0.925	58	0.810		
74	0.920	57	0.803		

Powered by CamScanner

Sin embargo, si para el mismo diseño de mezcla de concreto con el que se construye el pavimento, se ha establecido o se logra establecer en la obra una correlación con un coeficiente de correlación (r^2) mayor de nueve décimas (0.9) entre los resultados de módulo de rotura y de compresión o tracción indirecta (los dos últimos preferiblemente de núcleos), en un muestreo por lo menos de 30 especímenes, el Interventor podrá aceptar el control de la resistencia por medio de probetas cilíndricas sometidas a la prueba de compresión o tracción indirecta, en lugar de ensayar vigas prismáticas a flexión.

La correlación por aplicar, que deberá ser aprobada por el Interventor, no corresponderá a la línea promedio de correlación, sino a la línea ajustada de correlación que represente un nivel de confianza mínimo del 85 % en la estimación de la resistencia a la flexión con base en un valor dado de compresión o tracción indirecta.

En dicho caso, no será necesario elaborar las cuatro (4) vigas de cada muestra mencionadas en el numeral 500.5.2.7.3; sin embargo, al menos en vías de tránsito NT3, será necesario seguir tomando vigas con alguna frecuencia para verificar que la correlación se sigue cumpliendo; el Interventor decidirá, con base en los resultados que se van obteniendo, la frecuencia de toma de vigas.

En este caso, los resultados de compresión o tracción indirecta serán sometidos al mismo análisis estadístico de nivel de calidad (NQ) establecido para los resultados de los ensayos a flexión, numeral 500.5.2.7.3.1, y se

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Powered by CamScanner

aplicarán los mismos criterios de aceptación, numeral 500.5.2.7.3.2.

Se utilizará como valor mínimo de resistencia del concreto a compresión o a tracción indirecta $f_{c,min}$ o $f_{t,min}$ (límite inferior de la especificación), el valor de compresión o de tracción indirecta que corresponda al valor mínimo de resistencia del concreto a flexión $f_{f,min}$ que se haya establecido en los documentos del proyecto, o se haya definido según las indicaciones del numeral 500.5.2.7.3.1; la correspondencia con la correlación aprobada para el proyecto, será la que represente un nivel de confianza mínimo del 85 % en la estimación de la resistencia a la flexión con base en un valor dado de tracción indirecta o de compresión inconfinada.

500.5.2.8 Calidad del producto terminado

La capa terminada deberá presentar una superficie uniforme y ajustarse a las rasantes y pendientes establecidas en los planos del proyecto o modificadas con autorización del Interventor.

La distancia entre el eje del proyecto y el borde de la capa construida no podrá ser menor que la indicada en los planos o la determinada por el Interventor.

La cota de cualquier punto del pavimento curado no deberá variar en más de cinco milímetros (5 mm) de la proyectada. De igual manera, no deberán existir depresiones mayores a tres milímetros (5 mm), cuando se compruebe con una regla de tres metros (3 m), según la norma de ensayo INV E-793; la regla se colocará tanto paralela como perpendicularmente al eje de la vía, en los sitios que escoja al azar el Interventor, los cuales no podrán estar afectados por cambios de pendiente . Las losas que presenten anormalidades por encima de estos límites deberán ser demolidas y sus escombros deberán ser transportados a los sitios aprobados para su recepción, todo

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Powered by CamScanner

a expensas del Constructor, quien, además, deberá reemplazarlas con losas que cumplan con todas las exigencias del presente Artículo, sin que ello implique costo alguno para el Instituto Nacional de Vías. El producto de la demolición será de su propiedad.

Además, se deberán efectuar las siguientes verificaciones:

500.5.2.8.1 Integridad

Siempre que se presenten losas agrietadas o astilladas, se procederá como se indica en el numeral 500.4.23.

Si el Interventor acepta losas agrietadas sin demoler se dejará constancia de ello en el acta de recibo definitivo de las obras y el Instituto Nacional de Vías podrá exigir, durante el período de garantía de la estabilidad de la obra, la demolición total y la posterior reconstrucción de las losas agrietadas, si las grietas se han agravado o ramificado, o si han sido el origen de daños en las losas vecinas. Estas últimas también deberán ser demolidas y reconstruidas con cargo a la garantía.

500.5.2.8.2 Espesor de las losas

Durante la construcción del pavimento se deberán nivelar el eje y los bordes del pavimento cada veinte metros (20 m) a lo largo del eje, tanto sobre la superficie de soporte del pavimento, como en la superficie del pavimento de concreto hidráulico, después de su ejecución y curado; estas verificaciones de nivel se deberán realizar exactamente en los mismos puntos. Así mismo, una vez retiradas las formaletas, se realizarán las verificaciones de espesores en los costados de las losas. Estas mediciones de niveles se usarán como guía para delimitar zonas cuyo espesor, evaluado como se indica en los párrafos siguientes de este numeral, resulte deficiente, o para determinar la toma de núcleos adicionales, los resultados de la

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Powered by CamScanner

nivelación muestren que existen posibles deficiencias de espesor.

La verificación de espesor para aceptación o rechazo se realizará por lotes; se usarán los mismos lotes establecidos para la verificación de la resistencia, numeral 500.5.2.7.3. Cada lote se subdividirá en, al menos, tres sub-lotes de máximo trescientos cincuenta metros cuadrados (350 m^2) cada uno, debiendo extraerse de cada sub-lote dos (2) testigos cilíndricos o núcleos mediante equipos provistos de brocas rotativas (norma de ensayo INV E-418) Los testigos se extraerán luego de transcurridos quince (15) días desde la colocación del concreto; los espesores de los núcleos se medirán según la norma de ensayo de ensayo INV E-419.

Los agujeros dejados por los núcleos en el pavimento se deberán rellenar a más tardar al día siguiente del corte, con un concreto apropiado de la misma calidad del concreto del pavimento o superior, que no se contraiga; antes de su colocación, se deberá aplicar una resina en las paredes del agujero, del tipo V, según la especificación ASTM C-811.

Si el espesor promedio de los dos (2) testigos correspondientes a un sub-lote resulta inferior al espesor teórico de diseño (e_d) en más de diez milímetros (10 mm) el Constructor deberá demoler todo el sub-lote, retirar y disponer apropiadamente los escombros en un lugar aprobado y reconstruir el pavimento, todo ello a sus expensas, de modo de cumplir todas las exigencias de la presente especificación. Igual procedimiento se seguirá cuando el espesor de un (1) testigo resulte inferior en más de quince milímetros (15 mm) con respecto al teórico del diseño. El material producto de la demolición será de propiedad del Constructor.

Se considerará como espesor promedio del lote (e_m), al promedio de las alturas de los testigos

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Powered by CamScanner

extraídos de él, redondeado al milímetro (mm). Cuando corresponda la demolición de un sub-lote por los motivos expuestos en el párrafo anterior, las alturas de los testigos tomados en el tramo objeto de demolición no se considerarán en el cálculo del espesor promedio del lote.

Si el espesor promedio del lote es inferior al teórico de diseño en más de dos milímetros (2 mm) y hasta siete milímetros (7 mm), el pavimento, en cuanto hace a su espesor, se aceptará con descuento por deficiencia de espesor. El descuento se aplicará al lote cual se extrajeron los testigos, previa deducción de los sectores donde haya correspondido la demolición y la reconstrucción. El descuento (D), en tanto por uno, por aplicar en el pago por metro cúbico de pavimento en el lote así afectado (Z), se calculará con la expresión:

$$D = (1 - \frac{(e_m + 2)^2}{e_d^2}) \qquad [500.1]$$

Donde: e_d: Espesor de diseño, mm;

e_m: Espesor promedio del lote, mm.

El factor de ajuste de precio por espesor FAE (menor o igual que la unidad), que se aplicará al precio unitario del contrato para el pago de los lotes correspondientes al lote analizado, será el resultado de restar el descuento D de la unidad.

$$FAE = 1 - D \qquad [500.2]$$

Cuando el espesor promedio del lote (e_m) sea inferior al teórico de diseño (e_d) en más de siete milímetros (7 mm), el Constructor deberá demoler, retirar y disponer escombros y reconstruir el pavimento, a sus expensas, de modo de cumplir todas las exigencias de la presente especificación. El

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Powered by CamScanner

pavimento reconstruido se someterá a las mismas valoraciones de calidad especificadas en este Artículo para cualquier tramo de pavimento, para efectos de su aprobación o rechazo.

Si un lote califica para ser demolido, de acuerdo con el párrafo anterior, pero los resultados de alturas de núcleos y mediciones topográficas sugieren que la deficiencia no es generalizada en el lote sino que está concentrada el algún sub-lote, la zona restante podrá ser analizada nuevamente, tratándola como un lote; eneste caso, podrá ser necesario tomar núcleos adicionales para cumplir con el mínimo de 3 sub-lotes dentro de esta zona.

Todos los núcleos extraídos para la medida del espesor serán sometidos, sucesivamente, a ensayos de densidad, módulo de elasticidad y resistencia (tracción indirecta para tránsitos NT-2 y NT-3 o compresión inconfinada para tránsito NT-1). La resistencia se medirá a los 28 días (normas de ensayo INV E-410 o INV E-411 según corresponda), luego de ser sometidos a curado húmedo durante las cuarenta y ocho (48) horas previas al ensayo.

Los resultados de las resistencias medidas en los núcleos se podrán usar para calificar la calidad del concreto, si se ha establecido una correlación entre ellas y la resistencia a la flexo-tracción del concreto, con las condiciones descritas en el numeral 500.5.2.7.3.3.

500.5.2.8.3 Densidad del concreto

A los testigos extraídos del pavimento terminado se les determinará su densidad, según la norma de ensayo ASTM C 642

En principio, los resultados deberán ser reportados, pero no se emplearán como criterio para aceptación o rechazo del pavimento construido, salvo que los documentos técnicos del proyecto o una especificación particular así lo indiquen y establezcan un criterio para su calificación; sin

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Powered by CamScanner

embargo, si densidad promedio de los núcleos de un lote es menor de noventa y siete por ciento (97 %) o algún núcleo presenta densidad menor de noventa y seis por ciento (96 %), con respecto a la densidad del concreto elaborado al definir la fórmula de trabajo, será indispensable que el Constructor mejore el vibrado del concreto de manera que los requisitos establecidos anteriormente se logren en las posteriores verificaciones. Si la situación persiste, el Interventor ordenará la suspensión de la construcción del pavimento de concreto hasta que el Constructor demuestre, mediante la ejecución de un nuevo tramo de prueba y su verificación a satisfacción del Interventor, que puede colocar el concreto cumpliendo con tales requisitos.

En cualquier caso, la presencia de hormigueros en los núcleos hará obligatoria la demolición de las losas afectadas y su reconstrucción con losas que cumplan todos los requisitos de esta especificación.

500.5.2.8.4 Módulo elástico del concreto

Sobre los núcleos cilíndricos extraídos del pavimento para el control espesores, numeral 500.5.2.8.2, se determinará el módulo de elasticidad, mediante el procedimiento descrito en la norma de ensayo INV E-424.

El valor promedio de cada lote deberá ser reportado y se empleará, si corresponde, en la revisión de los diseños estructurales del pavimento.

500.5.2.8.5 Alineación de los pasadores

La alineación de los pasadores en las juntas transversales se podrá verificar mediante tomografía magnética, empleando un dispositivo MIT Scan 2 o uno equivalente.

Si se advierten desviaciones superiores a las consideradas aceptables en el numeral 500.4.9.1, el Constructor dispondrá de dos opciones: (i) realizar, a sus expensas, los trabajos de realineación de las

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2013 INVIAS

Powered by CamScanner

varillas desviadas, empleando un procedimiento sancionado por la experiencia y aceptado por el Interventor, o (ii) no realizar ninguna intervención.

Si acoge la segunda opción, de ello se dejará constancia en el acta de recibo definitivo de la obra y los registros respectivos se incluirán en el informe final de Interventoría. En tal evento, serán de responsabilidad exclusiva del Constructor los agrietamientos transversales que se presenten en las losas a causa de la falta de alineación, durante el período de vigencia de la garantía de estabilidad de la obra y, por lo tanto, estará obligado a reconstruir las losas afectadas y a reponer, a sus expensas, todo el sistema de transferencia de carga de ellas, a satisfacción completa del Instituto Nacional de Vías, durante dicho período.

500.5.2.8.6 Textura

Al día siguiente de aquel en el cual se haya realizado el vaciado del concreto y el texturizado transversal se determinará, en sitios aleatorios (norma de ensayo INV E-730) que no coincidan con juntas, la profundidad de textura por el método del círculo de arena, de acuerdo con la norma de ensayo INV E-791.

El número mínimo de puntos a controlar por lote será de tres (3), que se ampliarán a cinco (5) si la textura obtenida en uno (1) de los tres (3) primeros es inferior a la especificada. Después de diez (10) lotes consecutivos aceptados, el Interventor podrá reducir la frecuencia de los ensayos.

La profundad promedio de textura del lote deberá estar comprendida entre sesenta y cien centésimas de milímetro (0.6 mm a 1.0 mm), sin que ningún valor individual se encuentre por debajo de cuarenta centésimas de milímetro (0.4 mm).

Si al menos uno de estos requisitos se incumple, se rechazará el tramo representado por el lote, hasta

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2013 INVIAS

Powered by CamScanner

que el Constructor haga las correcciones necesarias para alcanzar los valores prescritos, las cuales correrán de su exclusiva cuenta y costo. Si la solución que propone o implementa el Constructor da lugar a disminuciones en el espesor del pavimento, se usarán los espesores reducidos para verificar de nuevo el lote o lotes de pavimento para su aceptación o rechazo por espesor, según el numeral 500.5.2.8.2.

500.5.2.8.7 Resistencia al deslizamiento

La resistencia al deslizamiento se medirá el día previo al previsto para la puesta en servicio del tramo de pavimento representado por el lote respectivo, en sitios que no coincidan con juntas de pavimento.

Debido a que la resistencia al deslizamiento se encuentra relacionada directamente con la seguridad de los usuarios, los puntos para su determinación en cada lote no se elegirán al azar, sino que serán ubicados por el Interventor en aquellos lugares que considere más sensibles al deslizamiento vehicular, en condición de superficie húmeda.

Las medidas se realizarán por el péndulo británico, de acuerdo con la norma de ensayo INV E-792, en tres (3) puntos por lote en zonas en tangente y en uno (1) por cada curva horizontal, curva vertical, intersección, glorieta y zona de frenado frecuente, incluidas dentro del lote. Ninguna de las medidas podrá presentar un valor inferior al límite indicado en la Tabla 500 - 11, de acuerdo con el tránsito de diseño y el tipo de sección vial. En caso que se presenten valores menores, el Interventor realizará medidas adicionales para delimitar perfectamente el área afectada, la cual deberá ser corregida por el Constructor, a sus expensas, mediante microfresado. Si esta operación afecta el espesor del pavimento, se usarán los espesores reducidos para

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Powered by CamScanner

verificar de nuevo el lote o lotes de pavimento para su aceptación o rechazo por espesor, según el numeral 500.5.2.8.2.

Tabla 500 - 11. Valores mínimos admisibles del coeficiente de resistencia al deslizamiento con el péndulo británico

TIPO DE SECCIÓN	NT1	NT2	NT3
	COEFICIENTE DE RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO, MÍNIMO		
Glorietas, curvas con radios menores de 200 metros, pendientes ≥ 5 % en longitudes de 100 metros o más, intersecciones, zonas de frenado frecuente	0.50	0.55	0.60
Otras secciones	0.45	0.50	0.50

La resistencia al deslizamiento se puede verificar también con dispositivos de rueda parcialmente bloqueada (INV E-815). En tal caso, la especificación particular indicará el equipo autorizado, así como los valores mínimos por alcanzar, los cuales deberán ser, cuando menos, equivalentes a los señalados en la Tabla 500 - 11 para medidas con el péndulo.

500.5.2.8.8 Regularidad superficial

El Índice Internacional de Rugosidad (IRI) se comprobará de manera continua en toda la longitud de la obra y en cada carril, antes del recibo definitivo de la misma. Para los efectos de aceptación del pavimento terminado, este Artículo establece que la determinación del IRI se deberá realizar, únicamente, con procedimientos de medida de precisión o con equipos de referencia inercial.

Las medidas de precisión se podrán adelantar con mira y nivel, de acuerdo con el procedimiento indicado en la norma de ensayo INV E-794 o con un perfilómetro pivotante de alta precisión, norma de ensayo INV E-814.

Si se opta por el equipo de referencia inercial, éste se deberá validar previamente con uno de precisión

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Powered by CamScanner

en un tramo de prueba de longitud no menor de doscientos metros (200 m). El equipo de referencia inercial se deberá operar de acuerdo con la norma de ensayo ASTM E 950.

Para efectos de la evaluación con fines de recibo, las medidas se harán en cada uno de los carriles del pavimento construido y los valores del Índice Internacional de Rugosidad (IRI) se presentarán en m/km, en tramos consecutivos de cien metros (100 m) por carril, con la excepción que se cita en el párrafo siguiente. Un conjunto de cinco (5) tramos constituirá un lote.

No habrá exigencia sobre el cumplimiento de regularidad superficial en tramos que incluyan singularidades, entendiendo por tales todas aquellas alteraciones del perfil longitudinal de la carretera que incrementen el IRI y no provengan de deficiencias constructivas, como pueden ser intersecciones con otras vías, puentes, pozos de inspección, reductores de velocidad, etc., los cuales será definidos por el Interventor, con su ubicación respectiva (carril y abscisa), antes de proceder a la determinación del índice internacional de rugosidad (IRI).

Se entenderá que la superficie del pavimento tiene una regularidad superficial aceptable, si a lo largo de la longitud evaluada en cada carril se satisfacen los valores indicados en la Tabla 500 - 12.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Tabla 500 - 12. Valores máximos admisibles de IRI (m/km)

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE TRÁNSITO		
	NT1	NT2	NT3
40	2.4	1.9	1.4
80	3.0	2.5	2.0
100	3.5	3.0	2.5

Si la proporción de hectómetros donde los resultados de la regularidad superficial (IRI) exceden los límites especificados, no es superior a veinte por

Powered by CamScanner

ciento (20 %) del total del lote, el Interventor delimitará los subsectores relevantes en el incumplimiento y podrá autorizar su corrección mediante fresado, siempre y cuando dicha operación dé lugar a un acabado superficial semejante al conjunto de la obra y no origine disminuciones de espesor que conduzcan al rechazo de lotes de obra, en los términos definidos en el numeral 500.5.2.8.2. Si el acabado es incorrecto y/o la reducción de espesor conduce al rechazo, el Constructor deberá demoler y reconstruir los lotes afectados. Tanto la corrección de defectos como la demolición y retiro al sitio de disposición de sobrantes y la posterior reconstrucción del pavimento, con la calidad exigida por el presente Artículo, serán a expensas del Constructor.

Si la proporción de hectómetros donde los resultados de IRI exceden los límites especificados es mayor a veinte por ciento (20 %) del total del lote, toda la longitud de éste deberá ser demolida y reconstruida. La demolición, traslado y disposición del material demolido y la reconstrucción del pavimento, con la calidad exigida por el presente Artículo, serán a expensas del Constructor.

En ambos casos, el material demolido será de propiedad del Constructor. Éste, a su vez, no podrá invocar las reparaciones o reconstrucciones derivadas de deficiencias en la regularidad superficial, como causal para incumplir el programa de trabajo.

500.5.2.8.9 Transferencia de carga en las juntas

Se deberá comprobar la transferencia de carga, tanto en las juntas longitudinales como en las transversales, siguiendo las indicaciones de los documentos técnicos del proyecto. En ellos se fijarán, también, los valores mínimos admisibles y los procedimientos a seguir en caso de incumplimiento.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES NO VIGENTES

Powered by CamScanner

500.6 MEDIDA

La unidad de medida del pavimento de concreto hidráulico será el metro cúbico (m^3), aproximado al décimo de metro cúbico (0.1 m^3), de concreto suministrado, colocado, compactado y terminado, debidamente aceptado por el Interventor, de acuerdo con lo exigido en este Artículo.

El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma de ensayo INV E-823.

El volumen se determinará multiplicando la longitud real medida a lo largo del eje del proyecto, por el ancho y el espesor mostrados en los documentos del proyecto o ajustados según los cambios ordenados por el Interventor; en aquellos lotes aceptados cuyo espesor promedio resulte inferior al de diseño, el volumen se determinará usando el espesor promedio del lote en lugar del espesor mostrado en los documentos del proyecto. No se medirá, con fines de pago, ningún volumen por fuera de estos límites.

Cuando en el proyecto se establezca la construcción de losas reforzadas, como se indica en el numeral 500.2.2.3, el acero de refuerzo correspondiente se medirá como se indica en el Artículo 640.

El acero correspondiente a pasadores y barras de amarre no se medirá para efectos de pago independiente.

500.7 PAGO

El pago se hará al precio unitario del contrato, multiplicado por el factor de ajuste total FAT según se indica a continuación, por toda obra ejecutada de acuerdo con este Artículo y aceptada por el Interventor.

El factor de ajuste total FAT, que se calculará para cada lote individual y que tiene un valor máximo de la unidad (1), será el resultado de multiplicar el factor de ajuste por resistencia FAR, numeral 500.5.2.7.3.2, por el factor de ajuste por espesor FAE, numeral 500.5.2.8.2, determinados para ese lote.

$$FAT = FAR \times FAE \qquad [500.3]$$

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Powered by CamScanner

El precio unitario deberá cubrir todos los costos de adquisición, obtención de licencias ambientales, permisos y derechos de explotación o alquiler de las fuentes de materiales y el descapote y la preparación de las zonas por explotar. Deberá cubrir, también, todos los costos de explotación de las fuentes de materiales; la selección, trituración, eventual lavado y clasificación de los materiales pétreos; el suministro, el almacenamiento, los desperdicios, cargues, transportes, descargues y la mezcla de todos los materiales constitutivos de la mezcla de concreto cuya fórmula de trabajo se haya aprobado, incluidos los aditivos; la obtención, el transporte, el suministro y la aplicación del agua requerida para el humedecimiento de la superficie de apoyo del pavimento o el suministro y la colocación del papel especial o el material plástico para aislar el pavimento de la capa de soporte; el costo de la definición de la fórmula de trabajo; el suministro, la colocación y el retiro de las formaletas fijas cuando ellas se utilicen; el suministro, el almacenamiento, los desperdicios, cargues, transportes, descargues y la colocación de los pasadores y de sus dispositivos de soporte, de las barras de unión, de los elementos para separación del pavimento y el suministro y la aplicación de los materiales de curado y de los materiales para el sello de todas las juntas según lo contemple el proyecto y su instalación; el transporte del concreto al sitio de los trabajos, su colocación y vibrado; la ejecución de juntas en fresco o por aserrado; el acabado superficial y el curado requerido; las instalaciones provisionales; los costos de arreglo o construcción de las vías de acceso a las fuentes de materiales; la adecuación paisajística de las fuentes para recuperar las características hidrológicas superficiales al terminar su explotación; el tramo de prueba; la señalización preventiva de la vía y el ordenamiento del tránsito público durante la realización de las obras y durante el período de curado; la limpieza final del sitio de los trabajos al término satisfactorio de éstos y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados.

El precio unitario deberá incluir, además, todos los costos correspondientes a administración e imprevistos y la utilidad del Constructor.

La preparación de la superficie existente, salvo el humedecimiento o el suministro y colocación del papel especial o el material plástico previos a la colocación del concreto, se considera incluida en el ítem referente a la capa a la cual corresponde dicha superficie y, por lo tanto, no habrá lugar a pago separado por este concepto. Si dicho ítem no está incluido en el contrato, el Constructor deberá incluir el costo de la preparación de la superficie existente dentro del precio unitario del pavimento de concreto hidráulico.

El acero necesario para la construcción de losas reforzadas, se pagará con cargo al Artículo 640, "Acero de Refuerzo".

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2013 INVIAS

Powered by CamScanner

500.8 ÍTEM DE PAGO

500.1	Pavimento de concreto hidráulico	Metro cúbico (m3)
500.2	Pavimento de concreto hidráulico de fraguado rápido (fast -track)	Metro cúbico (m3)

Nota: en el caso de pavimentos de concreto hidráulico de fraguado rápido (fast-track) los documentos del proyecto deberán definir la edad a la cual se debe alcanzar la resistencia de diseño.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Powered by CamScanner

NP 15

BORDILLO DE PIEZAS PREFABRICADAS DE CONCRETO (dimensiones 0,20 x 0,50 x 0,80)

Powered by CamScanner

JUSTIFICACION Y CONVENIENCIA

ITEM: NP-15

BORDILLO DE PIEZAS PREFABRICADAS DE CONCRETO (dimensiones 0,20 x 0,50 x 0,80)

Mediante el presente informe se pretende justificar las razones por las cuales se contempla el ítem No Previsto número 15, para realizar la construcción de BORDILLO DE PIEZAS PREFABRICADAS DE CONCRETO. Lo anterior se justifica en el adicional N°1 al contrato de obra LP 007 de 2022 por valor de CUATRO MIL CINCO MILLONES DE PESOS ($4.005.000.000). Y que estos mayores recursos constituyen una modificación al alcance y meta física inicial al proyecto. Es decir, se requirió un balance de obra en el que fueran incorporadas las cantidades adicionales y ítems no previstos. Por lo tanto, teniendo en cuenta los estudios y diseños realizados por el consorcio contratista para la realización de actividades adicionales en pavimentación en el corredor vial del proyecto, tuvieron como resultado la necesidad de construcción de bordillos prefabricados que confinaran el pavimento hidráulico y protegiera las capas inferiores de materiales granulares seleccionados. Fue necesario la creación de un ítem no previsto debido a que dentro del presupuesto actualizado de obra no se encontraba ninguna actividad similar de acuerdo a lo que estipulan los estudios y diseños y ajustado a las necesidades del proyecto.

Teniendo en cuenta los argumentos anteriormente expuestos, se presenta a interventoría el ítem no previsto **N° NP 15 BORDILLO DE PIEZAS PREFABRICADAS DE CONCRETO (dimensiones 0,20 x 0,50 x 0,80)** el cual se encuentra ajustado acorde a las especificaciones técnicas generales para la construcción de carreteras del Instituto Nacional De Vías (INVIAS 2013)

LUIS FERNANDO MENDOZA
DIRECTOR DE OBRA

Powered by CamScanner

MEPI-MN1-IN-10-FR-4

ACTA DE FIJACION DE PRECIOS

Powered by CamScanner

INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS
PROCESO MISIONAL EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE
MANUAL DE INTERVENTORÍA OBRA PUBLICA
ACTA DE FIJACIÓN DE ÍTEMS NO PREVISTOS

CÓDIGO	MEPI-MN1-IN-15-FR-4
VERSIÓN	1
PÁGINA	
FECHA	25/04/2024 (DD/MM/YYYY)

UNIDAD EJECUTORA: SUBDIRECCION VIAS REGIONALES DIRECCIÓN TERRITORIAL: CORDOBA ACTA No: 4

CONTRATO No. LP-007-2022 (Indicar número de contrato y año)

OBJETO DEL CONTRATO:
MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO ASFALTICO EN LA VÍA SANTA ROSA DE LA CAÑA – NUEVO NARIÑO, MUNICIPIO DE LOS CÓRDOBAS, CÓRDOBA

PROYECTO: VIA SANTA ROSA DE LA CANA-NUEVO NARINO- MUNICIPIO DE LOS CORDOBAS

CONTRATISTA: CONSORCIO MEJORAMIENTO LOS CORDOBAS

INTERVENTOR: CONSORCIO VIAL NACIONAL CONTRATO No. 979 DE 2022 (Indicar número de contrato y año)

FECHA CIERRE PROCESO DE SELECCIÓN CONTRATO DE OBRA: 1 (Día) 1 (Mes) 2022 (Año)

FECHA DE INICIO: 25 (Día) 8 (Mes) 2022 (Año)

FECHA DE SUSPENSIÓN: (Día) (Mes) (Año)

FECHA DE REANUDACIÓN: (Día) (Mes) (Año)

FECHA DE VENCIMIENTO: 31 (Día) 8 (Mes) 2024 (Año)

VALOR INICIAL: $ 8,996,701,673.00

VALOR ACUMULADO: $ 13,000,701,673.00

A.I.U : 30 % A 20 % I 8 % U 5 %

Se establecen los precios que se resumen a continuación:

ITEM	GRUPO DE AJUSTE	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	VALOR TOTAL
NP-14		Pavimento en concreto hidráulico 40 Kg/cm2 (Incluye transporte)	M3	1,005.00	$ 1,642,448.00	$ 1,650,660,240.00
NP-15		Bordillo en piezas prefabricadas en concreto (dimensiones 0,20 x 0,50 x 0,80)	M	1,120.00	$ 198,482.00	$ 222,299,840.00

NOTAS:
1. Para los contratos pactados con ajustes, los precios unitarios correspondientes a los ítems no previstos están referidos al origen del contrato (lo) y se han fijado tomando como base los costos vigentes en el mercado.
2. Para los contratos pactados sin ajustes, se tomarán los costos vigentes en el mercado al momento del estudio de la solicitud.
3. Hacen parte de la presente Acta de Fijación de precios no previstos los documentos relacionados en el Instructivo MEPI-MN1-IN-10 del presente formato.
4. Es responsabilidad del Contratista la presentación de los ítems no previstos, con los documentos anexos que permitan verificar su utilización y justificación, manteniendo los precios aprobados en desarrollo del contrato.
5. Es responsabilidad de la Interventoría la aprobación del análisis del precio unitario, la especificación particular, la cantidad y presentar la justificación técnica, económica y jurídica al Instituto de la fijacion de ítems no previstos.
6. La presente Acta se suscribe por parte del Instituto, con base en el concepto de aprobación emitido por la Interventoría.

OBSERVACIONES:

Firma
Nombre: LUIS FERNANDO MENDOZA
Director de obra
CONSORCIO MEJORAMIENTO LOS CORDOBAS
Matrícula Profesional No.:22202-183036

Firma
Nombre: JUAN ELIECER VILLALOBOS
Director de Interventoría
CONSORCIO VIAL NACIONAL
Matrícula Profesional No.: 08202-80506 ATL

Firma
Nombre: ABRAHAN LORA DURANGO
Supervisor Contrato de Obra - Ente Territorial
Municipio de Los Córdobas

Revisión:

Supervisor del Contrato de Interventoría — Nombre — Firma (Suscribe según su competencia)

Director Territorial — Nombre — Firma (Suscribe según su competencia funcional)

Gestor Técnico de Proyecto — Nombre — Firma (Suscribe según su competencia)

Original: Archivo Gestión del INVIAS.
Copia: Unidad Ejecutora, Contratista, Interventor, Dirección Territorial y Subdirección de Reglamentación Técnica e Innovación

Powered by CamScanner

MEPI-MN1-IN-10-FR-2

ACTA COMPARACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS DE ÍTEMS NO PREVISTOS

Powered by CamScanner

INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS PROCESO MISIONAL EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE MANUAL DE INTERVENTORÍA OBRA PÚBLICA COMPARACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS DE ÍTEMS NO PREVISTOS	CÓDIGO	MEPI-MIN1-IN-10-FR-2
	VERSIÓN	1
	PÁGINA	
	FECHA	25/04/2024 (Día / Mes / Año)

ÍTEMS NO PREVISTOS [✓]

UNIDAD EJECUTORA: SUBDIRECCION VIAS REGIONALES — DIRECCIÓN TERRITORIAL: CORDOBA

CONTRATO No. LP-007-2022 (Indicar número de contrato y año)

OBJETO DEL CONTRATO:
MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO ASFALTICO EN LA VÍA SANTA ROSA DE LA CAÑA – NUEVO NARIÑO, MUNICIPIO DE LOS CÓRDOBAS, CÓRDOBA

PROYECTO: VIA SANTA ROSA DE LA CAÑA-NUEVO NARIÑO- MUNICIPIO DE LOS CORDOBAS

CONTRATISTA: CONSORCIO MEJORAMIENTO LOS CORDOBAS

INTERVENTOR: CONSORCIO VIAL NACIONAL — CONTRATO No. 979 DE 2022 (Indicar número de contrato y año)

FECHA CIERRE PROCESO DE SELECCIÓN CONTRATO DE OBRA: ____ (Día) ____ (Mes) ____ (Año)

FECHA DE INICIO: 25 (Día) 8 (Mes) 2022 (Año) — VALOR INICIAL: $ 8,995,701,673.00

FECHA DE VENCIMIENTO: 31 (Día) 8 (Mes) 2024 (Año) — VALOR ACUMULADO: $ 13,000,701,673.00

DATOS ESPECIFICOS

ÍTEM	DESCRIPCIÓN DEL ÍTEM	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO		
				Contratista	Interventoría	Precio Acordado
NP 14	Pavimento en concreto hidráulico 40 Kg/cm2 (Incluye transporte)	M3	1,005.00	$ 1,650,552.00	$ 1,642,448.00	$ 1,642,448.00
NP 15	Bordillo en piezas prefabricadas en concreto (dimensiones 0,20 x 0,50 x 0,80)	M	1,120.00	$ 198,590.00	$ 198,482.00	$ 198,482.00

OBSERVACIONES:

NOTAS:
1. El Interventor certifica que realizó un análisis comparativo de los análisis de precios no previstos presentados por el Contratista.
2. El Interventor es el responsable de la revisión, análisis y aprobación del análisis o los análisis de precios no previstos mediante los cuales se acuerda el precio o los precios entre el Contratista y el Interventor.
3. El Contratista y el Interventor certifican que los precios unitarios del ítem o de los ítems no previstos corresponden a los precios del mercado.
4. En la casilla de "Observaciones" el Interventor debe consignar si es del caso las aclaraciones a que haya lugar del precio o de los precios que se acordaron.

Firma
Nombre: LUIS EDUARDO MENDOZA
Director de obra
CONSORCIO MEJORAMIENTO LOS CORDOBAS
Matrícula Profesional No.:22202-183036

Firma
Nombre: JUAN ELIECER VILLALOBOS
Director de Interventoría
CONSORCIO VIAL NACIONAL
Matrícula Profesional No.: 08202-80506 ATL

Firma
Nombre: ABRAHAM LORA DURANGO
Supervisor Contrato de Obra - Ente Territorial
Municipio de Los Córdobas

Original: Archivo de Gestión del INVIAS
Copias: Unidad Ejecutora, Contratista, Interventor y Dirección Territorial

Powered by CamScanner

211

MEPI-MN1-IN-10-FR-1

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS ACORDADO

Powered by CamScanner

	INSTITUTO NACIONAL DE VIAS PROCESO MISIONAL EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE MANUAL DE INTERVENTORÍA OBRA PÚBLICA ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS	CÓDIGO	MEPI-MN1-IN-10-FR-1
		VERSIÓN	1
		PÁGINA	1 de 2

FECHA: 25/04/2024 (Día / Mes / Año)

ÍTEMS DE LA PROPUESTA ECONÓMICA ☐ ÍTEMS NO PREVISTOS ☐

UNIDAD EJECUTORA: SUBDIRECCION VIAS REGIONALES DIRECCIÓN TERRITORIAL: CORDOBA

CONTRATO No. 007-2022 (Indicar número y año)

OBJETO DEL CONTRATO:
MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO ASFALTICO EN LA VÍA SANTA ROSA DE LA CAÑA – NUEVO NARIÑO, MUNICIPIO DE LOS CÓRDOBAS, CÓRDOBA

PROYECTO: VIA SANTA ROSA DE LA CAÑA-NUEVO NARIÑO- MUNICIPIO DE LOS CORDOBAS

CONTRATISTA: CONSORCIO MEJORAMIENTO LOS CORDOBAS

INTERVENTOR: CONSORCIO VIAL NACIONAL Contrato No.: 979 DE 2022 (Indicar número y año)

FECHA CIERRE PROCESO DE SELECCIÓN CONTRATO DE OBRA: 6 (Día) 6 (Mes) 2022 (Año)

DATOS ESPECIFICOS

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	GRUPO DE AJUSTE	UNIDAD	CANTIDAD
NP-16	BORDILLO DE PIEZAS PREFABRICADAS DE CONCRETO (dimensiones 0,20 x 0,60 x 0,80)	672	UNIDAD	1120.00

I. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
HERRAMIENTA MENOR (%)			5%	$ 123.33
			SUBTOTAL	$ 123.33

II. MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO
Bordillo prefabricado en concreto Ref.A10 NTC-4109, 0,20 x 0,5 x 0.80 m	UNIDAD	1.250	$ 118,950.00	$ 148,687.50
Mortero 1:3 para juntas	m3	0.003	$ 466,996.19	$ 1,400.99
			SUBTOTAL	$ 150,088.49

III. TRANSPORTES

MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD (1)	DISTANCIA (2)	CANTIDAD * DISTANCIA (1) * (2)	TARIFA	Vr. UNITARIO
					SUBTOTAL	$ -

IV. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	JORNAL	PRESTACIONES	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Oficial (1)	$ 66,666.00	1.85	$ 123,332.10	150.00	$ 822.21
Obrero (3)	$ 33,333.00	1.85	$ 246,664.20	150.00	$ 1,644.43
				SUBTOTAL	$ 2,466.64
				TOTAL COSTO DIRECTO	$ 152,678.46

V. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	Porcentaje	Valor Total	
ADMINISTRACIÓN	20%	$ 30,535.69	
IMPREVISTOS	5%	$ 7,633.92	
UTILIDAD	5%	$ 7,633.92	
		SUBTOTAL	$ 45,803.54
		Precio Unitario Total Aproximado al peso	$ 198,482.00

Powered by CamScanner

	INSTITUTO NACIONAL DE VIAS PROCESO MISIONAL EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE MANUAL DE INTERVENTORÍA OBRA PÚBLICA ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS	CÓDIGO	MEPI-MN1-IN-10-FR-1
		VERSIÓN	1
		PÁGINA	2 de 2
		FECHA	25/04/2024 (Día / Mes / Año)

Firma Oscar Carrascal S.
Nombr OSCAR ALFONSO CARRASCAL SANCHEZ
Representante legal CONSORCIO MEJORAMIENTO LOS CORDOBAS
Matrícula Profesional 22202-352924 COR

OBSERVACIONES INTERVENTORÍA:

APROBACIÓN POR INTERVENTORÍA

Nota 1: Cuando se trate de análisis de precios unitarios correspondientes a ítems de la propuesta económica, el interventor aprueba el desglose de los componentes manteniendo el mismo precio unitario de cada ítem, cumpliendo con las especificaciones de construcción vigentes para el proyecto.

Nota 2: Cuando se trate de análisis de precios unitarios de ítems no previstos, el interventor aprueba el desglose y precio unitario de cada ítem no previsto, exigiendo la aplicación correspondiente a rendimientos, tarifas, precio de materiales, jornales, costos, etc contemplados en los análisis de precios unitarios aprobados por la interventoría que soportan la propuesta económica y los aprobados durante la ejecución del contrato, cumpliendo con las especificaciones de construcción vigentes para el proyecto. El Contratista y el interventor certifican que los precios unitarios del ítem o de los ítems no previstos corresponden a los precios del mercado.

Firma
Nombre: JUAN ELIECER VILLALOBOS
Director y apoderado de CONSORCIO VIAL NACIONAL
Matrícula Profesional No.: 08202 - 80506 ATL

Original: Archivo de Gestión del INVIAS.
Copias: Unidad Ejecutora, Contratista, Interventor y Dirección Territorial.

FORMATO MEPI-MN1-IN-10-FR-1
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS CONTRACTUALES

Powered by CamScanner

FORMATO MINFRA-MN-IN-10-FR-1

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS CONTRACTUALES

Powered by CamScanner

INSTITUTO NACIONAL DE VIAS PROCESO GESTIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL MANUAL DE INTERVENTORÍA OBRA PÚBLICA ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS	CÓDIGO	MINFRA-MN-IN-10-FR-1		
	VERSIÓN	1		
	PÁGINA	1	DE	2
	FECHA	25 (Día)	4 (Mes)	2024 (Año)

ITEMS DE LA PROPUESTA ECONÓMICA — ITEMS NO PREVISTOS

UNIDAD EJECUTORA: SUBDIRECCIÓN VIAS REGIONALES — DIRECCIÓN TERRITORIAL: CÓRDOBA

OBJETO DEL CONTRATO: MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE VIAS RURALES EN EL MUNICIPIO DE LOS CORDOBAS DEPARTAMENTO DE CORDOBA DEL PROGRAMA COLOMBIA RURAL - NACIONAL

CARRETERA: vía que conduce de planeta rica al corregimiento de Santa Rosa de la Caña - Nuevo Nariño — SECTOR: Acceso corregimiento Nuevo Nariño

DATOS ESPECÍFICOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	GRUPO DE AJUSTE	UNIDAD	CANTIDAD
NP 15	BORDILLO DE PIEZAS PREFABRICADAS DE CONCRETO (dimensiones 0,20 x 0,50 x 0,80)	672	m	

I. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
				$ -
				$ -
				$ -
HERRAMIENTA MENOR (%)			5%	$ 123.33
			SUBTOTAL $	$ 123.33

II. MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO
Bordillo prefabricado en concreto Ref.A10 NTC-4109, 0,20 x 0,5 x 0.80 m	UNIDAD	1.250	$ 118,950.00	$ 148,687.50
Mortero 1:3 para juntas	m3	0.003	$ 466,996.19	$ 1,400.99
				$ -
			SUBTOTAL $	$ 150,088.49

III. TRANSPORTES

MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD (1)	DISTANCIA (2)	(1) * (2)	TARIFA	Vr. UNITARIO
					SUBTOTAL $	$ -

IV. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES (%)	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Oficial (1)	$ 66,666.00	1.85	$ 123,332.10	150.00	$ 822.21
Obrero (3)	$ 33,333.00	1.85	$ 246,664.20	150.00	$ 1,644.43
				SUBTOTAL $	2,466.64
				TOTAL COSTO DIRECTO $	$ 152,678.46

V. COSTOS INDIRECTOS

Descripción	Porcentaje	Valor Total	
ADMINISTRACION	20%	$ 30,535.69	
IMPREVISTOS	5%	$ 7,633.92	
UTILIDAD	5%	$ 7,633.92	
		SUBTOTAL $	$ 45,803.53
		Precio Unitario Total Aproximado al Peso $	$ 198,482.00

Oscar Carrascal S.

CONSORCIO MEJORAMIENTO LOS CORDOBAS
REPRESENTANTE LEGAL: OSCAR CARRASCAL SANCHEZ
CC 1007.801.563

Powered by CamScanner

COPIA DE CONSULTA DEL PRECIO DEL ITEM

NP-15 BORDILLO DE PIEZAS PREFABRICADAS DE CONCRETO (dimensiones 0,20 x 0,50 x 0,80)

VOLVER A PORTADA

INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS
DIRECCIÓN TÉCNICA Y DE ESTRUCTURACIÓN - SUBDIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS DE REFERENCIA REGIONALIZADOS 2022-1

INVIAS

ÍNDICE DE ÍTEMS DE ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS - APU

#	ÍTEM	UNIDAD	DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD	SUBTOTAL EQUIPOS	SUBTOTAL MATERIALES	SUBTOTAL TRANSPORTE	SUBTOTAL MANO DE OBRA	COSTO DIRECTO	PRECIO UNITARIO TOTAL ($ COP)
294	672.2	m	BORDILLO DE PIEZA PREFABRICADA DE CONCRETO: NO INCLUYE LA PREPARACION DE LA SUPERFICIE DE APOYO	$ 76.08	$ 34,843.75	$ 0.00	$ 1,323.11	$ 36,194.81	$ 47,324.39
295	672.4	m	BORDILLO DE PIEZAS PREFABRICADAS DE CONCRETO, INCLUYE LA PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE APOYO	$ 96.81	$ 35,817.69	$ 0.00	$ 1,932.12	$ 37,844.53	$ 49,200.88

COTIZACIONES

Powered by CamScanner

COTIZACIONES

Powered by CamScanner

218

CONSTRUCTORES DEL SINU S.A.S.
NIT. 900.448.221-1
todoconcretoconstructores@gmail.com
Dir: Cra 6 N°27-41 Of 302 - Tel: 3205986115

CLIENTE	CONSORCIO MEJORAMIENTO LOS CORDOBAS		POR CONCEPTO DE
NIT	901.608.115		COTIZACIÓN DE MATERIAL DISPUESTO EN OBRA
DIRECCION	CIUDAD	TELEFONO	
LOS CORDOBAS			

FECHA DOCUMENTO	FECHA VENCIMIENTO	VENDEDOR	FORMA DE PAGO
Jueves 15 de febrero de 2024	15-mar-24	JORGE GONZALEZ	Contado

Descripción	Cantidad	U Medida	Valor Unitario	IVA	Total
LG20209G BLOQUE 20X50X80 3.000 PSI	1,00	Und.	118.950,00	0%	118.950,00

Valor en Letras
CIENTO DIECIOCHO MIL NOVECIENTOS CINCUENTA PESOS 00/100 M/CTE.

SUBTOTAL	118.950,00
DESCUENTO	0
IVA	0
TOTAL DOCUMENTO	118.950,00

Firma Responsable _____ Verificado Por _____

Powered by CamScanner

214

DIPLAS S.A.S

DISEÑOS, PLACAS Y SUPERFICIES

NIT. 900.633.918-7

COTIZACION No. 5414

Montería, Marzo 15 de 2.024

Señor (es)
CONSORCIO MEJORAMIENTO LOS CORDOBAS
Ciudad

DIPLAS S.A.S. se complace en presentarle la siguiente propuesta comercial:

MT	DETALLE	CANT	PESO	VALOR	TOTAL
	BORDILLO 20X50X80 A-10	1,00	145,00	$ 125.550	$ 125.550,00
CONDICIONES COMERCIALES		SUB-TOTAL			$ 125.550,00
FORMA DE PAGO: ANTICIPADO		IVA			$ 0
TIEMPO DE ENTREGA: A CONVENIR		TOTAL A PAGAR			$ 125.550,00
LUGAR DE ENTREGA: CORREG. NUVEVO NARIÑO/LOS CORDOBAS		PARA REALIZAR PAGO: CONSIGNAR EN LA CTA CORRIENTE DE BANCO ITAÚ No. 497-25767-5 Ó EN LA CTA CORRIENTE BANCOLOMBIA No. 68011161649			
VALIDEZ DE LA OFERTA: 15 dias.					

ARQ. WILLIAM CUELLAR
DIRECTOR DE PROYECTOS
CEL: 3103483078

AUTOPISTA VIA CERETE CARRERA 6 No. 95-260 TEL: 3103483078 - 3108481101
E-MAIL: ventas@diplassas.com - VISITENOS: www.diplassas.com
MONTERIA - CORDOBA

Powered by CamScanner

220

MULTIMATERIALES Y SERVICIOS DEL SINÚ

Nit. 72.204.532-5

Montería, Marzo 15 de 2.024

Señores
CONSORCIO MEJORAMIENTO LOS CORDOBAS
Vda Nuevo Nariño, Los Córdobas

REF. COTIZACIÓN BORDILLO EN CONCRETO

MULTIMATERIALES Y SERVICIOS DEL SINÚ, coloca a su consideración en atención a su solicitud la siguiente cotización de materiales:

DETALLE	CANT	VALOR	TOTAL
SARDINEL 0.20X0.X0.50X0.80	1,00	$ 120.800,00	$ 120.800,00
		SUB-TOTAL	**$ 120.800,00**
		I.V.A	$ -
		TOTAL A PAGAR	**$ 120.800,00**

Precios cotizados para entrega en corregimiento Nariño - Los córdobas..

Quedamos atentos a sus inquietudes, comentarios y orden de compra.

Atentamente,

JUAN CARLOS RODIÑO TORRES
MULTIMATERIALES Y SERVICIOS DEL SINÚ
NIT. 72.204.532-5

CR 12 11A BIS 10 AP URB SAMARIA – TELF. 3015800549
multimaterialesyserviciosdelsi@gmail.com@gmail.com

Powered by CamScanner

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Powered by CamScanner

BORDILLOS EN CONCRETO

ARTÍCULO 672 – 13

672.1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste la construcción de bordillos de concreto con piezas prefabricadas o vaciados in situ, en los sitios y con las dimensiones, alineamientos y cotas indicados en los planos u ordenados por el Interventor.

En caso necesario, incluye también la preparación de la superficie de apoyo.

672.2 MATERIALES

672.2.1 Concreto para bordillos vaciados in situ

El concreto para la construcción de los bordillos vaciados in situ será del tipo definido en los documentos del proyecto, y su elaboración se hará según lo especificado en el Artículo 630, "Concreto estructural". Si los documentos del proyecto no indican otra cosa, el concreto tendrá una resistencia mínima a la compresión de 14 MPa a 28 días, y el tamaño máximo nominal del agregado pétreo no será mayor que 19.0 mm (3/4").

672.2.2 Mortero

Cuando se requiera mortero para el asiento o unión de bordillos, deberá tener una dosificación mínima de cuatrocientos cincuenta kilogramos de cemento hidráulico por metro cúbico (450 kg/m^3) de mortero.

672.2.3 Acero de refuerzo para bordillos vaciados in situ

Si el bordillo de concreto requiere acero de refuerzo, éste deberá cumplir con lo estipulado en Artículo 640, "Acero de refuerzo".

672.2.4 Piezas prefabricadas

Las piezas prefabricadas deberán cumplir con la norma NTC 4109 "Prefabricados de concreto. Bordillos, cunetas, topellantas".

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Powered by CamScanner

672.2.5 Sellante de juntas

Para el sello de las juntas transversales de los bordillos vaciados in situ y todas las longitudinales entre el pavimento y el bordillo se empleará el material indicado en los documentos del proyecto, el cual podrá ser de uno de los siguientes tipos:

- Relleno premoldeado bituminoso, de acuerdo con la especificación AASHTO M 33.
- Relleno premoldeado no bituminoso, resiliente y no extruible, de los tipos I, II, o III de acuerdo con la especificación AASHTO M 33, a no ser que los documentos del proyecto establezcan otra cosa.
- Relleno premoldeado de fibra impregnada de bitumen, resiliente y no extruible, de acuerdo con la especificación AASHTO M 213.
- Sello premoldeado elastomérico para juntas, de acuerdo con la especificación AASHTO M 220.

En general, se aceptarán sellantes de juntas del tipo elastomérico sintético, morteros especiales o perfiles elásticos, con materiales de relleno y protección cuando sea necesario, que cumplan con los requerimientos definidos por las especificaciones particulares del proyecto.

672.2.6 Juntas con mortero entre piezas prefabricadas de concreto

En el caso de bordillos con piezas prefabricadas, los documentos del proyecto pueden indicar que la unión entre ellas sea con mortero. El mortero estará formado por una (1) parte de cemento hidráulico y tres (3) partes, en masa, de agregado que cumpla los requisitos de la norma NTC 2240 y cuya granulometría se ajuste a lo indicado en la Tabla 672 - 1.

Tabla 672 – 1. Granulometría del agregado para mortero

TAMIZ (mm) U.S. Standard)	4.75	2.36	0.15	0.075
	No. 4	No. 8	No. 100	No. 200
% PASA	100	95-100	0-25	0-10

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Powered by CamScanner

672.3 EQUIPO

Al respecto, rige todo lo que sea aplicable del numeral 630.3 del Artículo 630, "Concreto estructural".

Los bordillos también podrán ser prefabricados, caso en el cual se deberá disponer de formaleta metálica que permita su confección con las dimensiones especificadas.

Se podrán emplear, además, máquinas que fundan los bordillos en el lugar con las dimensiones especificadas.

672.4 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

672.4.1 Preparación de la superficie de apoyo

Si la superficie de apoyo corresponde a una capa granular, ésta deberá ser nivelada y compactada, como mínimo, al noventa y cinco por ciento (95 %) de la densidad seca máxima del ensayo modificado de compactación de referencia (norma de ensayo INV E-142), previa la corrección que se requiera por presencia de partículas gruesas según se establece en la norma INV-E-143. La superficie compactada, deberá ser humedecida inmediatamente antes de colocar el concreto sobre ella.

Si la superficie de apoyo es un pavimento existente o un piso rígido, se deberá picar con cincel y martillo u otro elemento que produzca el mismo efecto, en los sitios y con la intensidad que establezca el Interventor.

Cuando la construcción se realice con piezas prefabricadas, la superficie granular o pavimentada, preparada como se acaba de indicar, deberá ser tratada con una capa del mortero mencionado en el numeral 672.2.2, en la cantidad que autorice el Interventor.

En el caso de bordillos fundidos sobre las losas de un pavimento construido en el mismo contrato, al fundir éstas se deberán dejar ancladas las varillas de refuerzo del bordillo.

La construcción de bordillos de concreto sobre suelos blandos o expansivos u otros materiales inadecuados no está permitida. En tal caso, se deberán efectuar los reemplazos que establezcan los documentos del proyecto o autorice el interventor.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Powered by CamScanner

672.4.2 Bordillos vaciados in situ manualmente

672.4.2.1 Colocación de formaletas para vaciado manual

Sobre la superficie preparada, el Constructor instalará la formaleta. La formaleta, que deberá ser metálica, salvo que el Interventor autorice expresamente el empleo de formaleta de madera, se colocará y asegurará firmemente, de manera que el alineamiento y las dimensiones del bordillo correspondan a lo previsto en los documentos del proyecto.

La formaleta deberá tener la rigidez suficiente para soportar la presión del concreto fresco sin sufrir distorsiones.

672.4.2.2 Elaboración del concreto

El Constructor deberá diseñar la mezcla de concreto, elaborarla para que alcance la resistencia exigida, transportarla y entregarla, conforme se establece en el numeral 630.4.2, del Artículo 630 "Concreto estructural".

672.4.2.3 Construcción del bordillo

Previo el retiro de cualquier materia extraña o suelta que se encuentre en la superficie sobre la cual se va a construir el bordillo, el concreto se colocará, vibrará y curará según se establece en el numeral 630.4 del Artículo 630.

En el caso de requerir anclajes, éstos se deberán ceñir a lo establecido en los documentos del proyecto o lo que determine el Interventor, en cuanto a su geometría, profundidad de fijación y materiales de colocación.

672.4.2.4 Juntas

Se deberán proveer juntas de expansión a intervalos no mayores de seis metros (6.0 m), las cuales deberán tener el ancho que fijen los planos. Dicho espacio se rellenará con el material sellante aprobado.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Powered by CamScanner

220

En el caso de bordillos vaciados sobre pavimentos de concreto, sus juntas deberán coincidir con las juntas transversales del pavimento.

672.4.2.5 Acabado

Las formaletas se quitarán antes de que haya fraguado totalmente el concreto y luego se alisarán las caras superiores y adyacentes al pavimento, con llana o palustres, para producir una superficie lisa y uniforme.

672.4.2.6 Curado

El curado se deberá efectuar mediante un método aprobado por el Interventor y durante el período que fije éste, el cual no podrá ser inferior a diez (10) días.

672.4.3 Concreto vaciado con máquina

Los bordillos se podrán fabricar con un equipo diseñado especialmente para esta clase de trabajo, si se garantiza que con él se obtienen los alineamientos, dimensiones y acabados previstos en los documentos del proyecto.

En este caso, la mezcla se diseñará y elaborará conforme se indica en el numeral 672.4.2.2, pero se deberá tomar la precaución de que su consistencia sea tal, que el bordillo conserve su forma al ser retirada la formaleta de la máquina.

El concreto se verterá en la máquina constructora del bordillo, la cual lo elaborará siguiendo el alineamiento previsto. Cualquier desprendimiento o imperfección pequeña, podrá ser reparada manualmente con ayuda de llanas y palustres.

Al bordillo se le harán ranuras en su parte superior en el espesor y con la separación que determinen los planos del proyecto.

El curado del bordillo se efectuará conforme se indica en el numeral 672.4.2.6.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Powered by CamScanner

672.4.4 Bordillos de piezas prefabricadas

672.4.4.1 Diseño y elaboración de la mezcla

El Constructor someterá a consideración del Interventor los materiales para la elaboración del concreto. Una vez aprobados, diseñará la mezcla, de manera de garantizar la resistencia especificada, y la elaborará, conforme se establece en los numerales 630.4.2 y 630.4.5, respectivamente, del Artículo 630.

672.4.4.2 Fabricación

Los bordillos prefabricados se elaborarán en piezas de longitud mínima de un metro (1.0 m) y con las formas y demás dimensiones establecidas en los planos del proyecto.

La sección transversal de los bordillos curvos será la misma que la de los rectos, y su directriz se ajustará a la curvatura del elemento constructivo en que vayan a ser colocados.

672.4.4.3 Colocación de los bordillos

Las piezas se asentarán sobre el lecho de mortero, siguiendo el alineamiento previsto y se colocarán dejando entre ellas un espacio de, aproximadamente, cinco milímetros (5 mm), el cual se rellenará con mortero del mismo tipo que el empleado en el asiento.

En el caso de requerir anclajes, éstos se deberán ceñir a los planos del proyecto o a las indicaciones del Interventor.

672.4.5 Manejo ambiental

Todas las determinaciones referentes a los trabajos de bordillos deberán ser tomadas considerando la protección del medio ambiente y las disposiciones vigentes sobre el particular.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Powered by CamScanner

672.5 CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

672.5.1 Controles

Resultan aplicables los descritos en el numeral 630.5.1 del Artículo 630, de las presentes especificaciones.

672.5.2 Condiciones específicas para el recibo y tolerancias

El Interventor sólo aceptará bordillos cuya forma corresponda a la indicada en los planos y cuyas dimensiones no difieran de las señaladas en los planos o autorizadas por él y siempre que éstas no se encuentren por encima de las tolerancias indicadas en el presente Artículo.

En lo que se refiere a la calidad del cemento, agua, agregados y eventuales aditivos y productos químicos de curado, se aplicarán los criterios expuestos en los numerales 630.5.2.1, 630.5.2.2, 630.5.2.3 y 630.5.2.4, respectivamente, del Artículo 630, "Concreto estructural".

En relación con la calidad de la mezcla, se aplicará lo indicado al respecto en el numeral 671.5.2.2 del Artículo 671, "Cunetas revestidas en concreto".

En relación con la calidad del acero para el refuerzo, se aplicarán los criterios del numeral 640.5.2 del Artículo 640, "Acero de refuerzo".

En relación con la calidad del producto terminado, el Interventor no aceptará bordillos que presenten desperfectos de alineamiento o cuya sección transversal presente variaciones, en ancho o altura, superiores a diez milímetros (10 mm), con respecto a las dimensiones señaladas en los planos.

Las juntas se deberán encontrar adecuadamente selladas con el producto aprobado, para que el Interventor manifieste su conformidad con esta parte del trabajo.

El Interventor no aceptará bordillos que presenten desperfectos de alineamiento o cuya sección transversal presente variaciones, en ancho o altura, superiores a diez milímetros (10 mm), con respecto a las dimensiones señaladas en los planos.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Powered by CamScanner

Todo bordillo de concreto donde los defectos de calidad y terminación excedan las tolerancias de la presente especificación, deberá ser corregido por el Constructor, sin costo adicional para el Instituto Nacional de Vías, de acuerdo con las instrucciones del Interventor y a plena satisfacción de éste.

En el caso de piezas prefabricadas, aplicarán, además, las disposiciones de la norma NTC-4109. No se aceptarán piezas para la instalación que se encuentren con astilladuras, fisuras, grietas, defectos, imperfectos o roturas.

672.6 MEDIDA

La unidad de medida será el metro lineal (m), aproximado al decímetro, de bordillo satisfactoriamente elaborado y terminado, de acuerdo con la sección transversal, cotas y alineamientos indicados en los planos o determinados por el Interventor. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

En el caso de bordillos vaciados "in situ", se medirá por aparte el acero de refuerzo efectivamente colocado, en kg con aproximación al entero, según los detalles de los planos. No se medirá para efectos de pago el acero constructivo (soportes, separadores, silletas de alambre o elementos similares utilizados para mantener el refuerzo en su sitio).

No se medirán, para efectos de pago, longitudes de bordillos en exceso de las indicadas en los planos u ordenadas por el Interventor.

672.7 FORMA DE PAGO

El pago se hará al precio unitario del contrato, por toda obra ejecutada de acuerdo con esta especificación, y aceptada a satisfacción por el Interventor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por elaboración, suministro, colocación y retiro de formaletas; la explotación de agregados, incluidos los permisos y derechos para ello, el suministro de todos los materiales necesarios para elaborar la mezcla de concreto y el mortero; el diseño, la elaboración, la descarga, el transporte, la entrega, la colocación, el vibrado y el curado del concreto; la elaboración del mortero cuando se requiera su empleo, su transporte y su

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Powered by CamScanner

colocación; la ejecución de juntas, incluyendo el suministro y la colocación del material sellante, la señalización preventiva de la vía durante la construcción de los bordillos, todo equipo y mano de obra requeridos para su elaboración y terminación y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados.

El precio unitario deberá cubrir, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad del Constructor.

La preparación de la superficie de apoyo se considera incluida en el ítem referente a la ejecución de la capa a la cual corresponde dicha superficie y, por lo tanto, no habrá lugar a pago separado por este concepto, salvo que dicho ítem no forme parte del mismo contrato, caso en el cual el Constructor deberá considerar el costo de la preparación de la superficie existente dentro del precio unitario del bordillo de concreto.

Solamente habrá pago separado, si se requiere, por concepto del suministro y colocación del acero de refuerzo de los bordillos de concreto vaciados in situ, actividad que se pagará bajo el Artículo 640, "Acero de refuerzo".

672.8 ÍTEM DE PAGO

672.1	Bordillo de concreto vaciado in situ; no incluye la preparación de la superficie de apoyo	Metro lineal (m)
672.2	Bordillo de piezas prefabricadas de concreto; no incluye la preparación de la superficie de apoyo	Metro lineal (m)
672.3	Bordillo de concreto vaciado in situ; incluye la preparación de la superficie de apoyo	Metro lineal (m)
672.4	Bordillo de piezas prefabricadas de concreto; incluye la preparación de la superficie de apoyo	Metro lineal (m)

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Powered by CamScanner