Montelíbano, 09 de mayo de 2023 CVN- 431-2022

Doctor
VANESSA LUCIA PATERNINA
SECRETARIA DE PLANEACION DE LOS CORDOBAS
Los Córdobas – Córdoba

REFERENCIA: LP- 007-2022 -CUYO OBJETO ES: "MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y REHABILITACION MEDIANTE LA CONSTRUCCION DE PAVIMENTO ASFALTICO EN LA VIA SANTA ROSA DE LA CAÑA – NUEVO NARIÑO, MUNICIPIO DE LOS CORDOBAS, CORDOBA DEL PROGRAMA COLOMBIA RURAL – NACIONAL ".

ASUNTO: SOLICITUD DE APROBACIÓN DE ACTA MODIFICATORIA N° 1 CON SUS SOPORTES, APU NP CON SUS SOPORTES, PROGRAMACIÓN DE OBRA PROJECT Y REPROGRAMACIÓN DEL PROGRAMA DE INVERSIONES No 2 - CONTRATO LP-007 2022.

Apreciada Doctora Vanessa:

En atención a la comunicación OFICIO_CMC-OBR-125-2023 con asunto "SOLICITUD APROBACIÓN ACTA MODIFICATORIA N° 1 CON SUS SOPORTES, APU NP CON SUS SOPORTES, PROGRAMACIÓN DE OBRA PROJECT Y PROGRAMA DE INVERSIÓN O REPROGRAMACIÓN DEL PROGRAMA DE INVERSIONES No 2", el contratista de obras CONSORCIO MEJORAMIENTO LOS CORDOBAS, presentó a esta interventoría la solicitud del asunto, por lo que manifestamos lo siguiente:

De acuerdo a la solicitud presentada por el contratista de obras CONSORCIO MEJORAMIENTO LOS CORDOBAS, las revisiones y conciliaciones que se realizaron con esta interventoría, enviamos validados la siguiente documentación, para continuar con el trámite de legalización:

NOMBRE DE ITEM	DESCRIPCION
NP-1	GEOTEXTIL NT 2000 PARA CONSTRUCCION DE FILTROS LONGITUDINALES
NP-2	EXCAVACIONES VARIAS EN MATERIAL COMUN
NP-3	TUBERIA PVC PERFORADA DE 4" PARA FILTRO
NP-4	MATERIAL GRANULAR DRENANTE
NP-5	CONCRETO SIMPLE DE F´C = 2000
NP-6	DEMOLICION DE ESTRUCTURA
NP-7	DEMOLICION DE ESTRUCTURA
NP-8	MATERIAL DE RECEBO PARA RELLENO DE ESTRCUTURAS
NP-9	CONCRETO CICLOPEO DE F´C 2000 (CICLOPEO) PARA PIEDRA PEGADA
NP-10	CONCRETO DE RESISTENCIA F´C = 21 Mpa (Clase D) PARA VIGA RIOSTRA
NP-11	CONCRETO RESISTENCIA F´C = 21 Mpa PARA BOX COULVERT
NP-12	CONCRETO RESISTENCIA F ´ C = 21 Mpa PARA PLACA HUELLA

Para lo cual anexamos:

1) Oficio de solicitud del contratista de obras CONSORCIO MEJORAMIENTO LOS CORDOBAS, OFICIO_CMC-OBR-125-2023.

2) Acta de Modificación de cantidades de obras No 1, con la inclusión de los ítems no previstos, formato MEPI-MN1-IN-7-FR-1.
3) Acta de fijación de ítems no previstos MEPI-MN1-IN-10-FR-4.
4) Comparación de precios unitarios de Ítems no previstos formato MEPI-MN1-IN-10-FR-2.
5) APU's NO PREVISTOS revisados y conciliados en formato MEPI-MN1-IN-10-FR-1.
6) Documento técnico de justificación y conveniencia suscrito entre contratista e interventoría para cada uno de los ítems.
7) Especificaciones particulares de obra para cada uno de los ítems.
8) Análisis de precios unitarios contractuales que se tomaron como base para la revisión de los APU's NO PREVISTOS.
9) Consulta en la base de datos del 2022 del INVIAS en la territorial del Córdoba.
10) Cotizaciones de los APU's NO PREVISTOS.

Cordialmente,

JUAN ELIECER VILLALOBOS PEREZ
Director de Interventoría
Consorcio Vial Nacional

cc- - Ing. Néstor Lemus – Supervisor del Contrato INVIAS.
- Ing. Oscar Carrascal – Representante Legal- Consorcio Mejoramiento los Córdobas

CONSORCIO MEJORAMIENTO LOS CORDOBAS
NIT: 901608115-8

Montería, 04 de mayo 2023

Sres.
CONSORCIO VIAL NACIONAL
JUAN ELIECER VILLALOBOS
Director de Interventoría

OFICIO_CMC-OBR-125-2023

REFERENCIA: Contrato N° LP-007-2022, cuyo objeto es: "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".

ASUNTO: SOLICITUD APROBACIÓN ACTA MODIFICATORIA N° 1 CON SUS SOPORTES, APU NP CON SUS SOPORTES, PROGRAMACIÓN DE OBRA PROJECT Y PROGRAMA DE INVERSIÓN O REPROGRAMACIÓN 2

Cordial Saludo,

En atención a la comunicación presente, con asunto solicitud de aprobación de Acta Modificatoria N° 1 con sus Soportes, APU Ítems NP con sus Soportes, Programación de Obra Project y Programa de Inversión o Reprogramación N° 2, el contratista de obras Consorcio Mejoramiento los Córdobas presenta a esta interventoría la solicitud formal del asunto, por lo que manifestamos lo siguiente, de acuerdo a la información presentada por el contratista de obras, después de adelantar la respectiva revisión y conciliación, enviamos los documentos correspondientes, para continuar con el trámite de legalización.

A continuación, se realiza la relación de la documentación a entregar:

1. ÍTEMS NO PREVISTOS CON SUS DOCUMENTOS SOPORTES

NP-1	GEOTEXTIL NT 2000 PARA CONSTRUCCION DE FILTROS LONGITUDINALES
NP-2	EXCAVACIONES VARIAS EN MATERIAL COMUN
NP-3	TUBERIA PVC PERFORADA DE 4" PARA FILTRO
NP-4	MATERIAL DE GRANULAR DRENANTE
NP-5	CONCRETO SIMPLE DE F´C = 2000
NP-6	DEMOLICION DE ESTRUCTURA
NP-7	MEJORAMIENTO CON PIEDRA

NP-8 MATERIAL DE RECEBO PARA RELLENO DE ESTRCUTURAS

NP-9 CONCRETO CICLOPEO DE F´C 2000 (CICLOPEO) PARA PIEDRA PEGADA

NP-10 CONCRETO DE RESISTENCIA F´C = 21 Mpa (Clase D) PARA VIGA

NP-11 CONCRETO RESISTENCIA F´C = 21 Mpa PARA BOX COULVERT

NP-12 CONCRETO RESISTENCIA F ´ C = 21 Mpa PARA PLACA HUELLA

Para dar cumplimiento al procedimiento establecido por el manual de interventoría, se anexa para continuar con el trámite ante el INVIAS, los documentos que se relaciona a continuación:

- MEPI-MN1-IN-10-FR-1 ANALISIS DE PRECIO UNITARIOS
- MINFRA-MN-IN-10-FR-2 COMPARACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS DE ITEMS NO PREVISTOS
- MINFRA-MN-IN-10-FR- 4 ACTA DE FIJACION DE PRECIOS
- Documentos Soportes Aprobación APU´S NP del Contrato N° LP-007-2022, contiene APU NP conciliado, APU Contractual de Referencia, Consulta Precios INVIAS Región Costa Justificación, Especificaciones Técnicas y Particulares y Cotizaciones Conciliadas.

2. ACTA MODIFICATORIA N° 1, CON SUS DOCUMENTOS SOPORTES

En este componente se hace entrega d ellos siguientes documentos:

- Acta Modificatoria N° 1, del Contrato N° LP-007-2023
- Memoria de Cantidades de Obra Modificatorio N° 1 del Contrato N° LP-007-2022
- Justificación Técnica Modificatorio N° 1 del Contrato N° LP-007-2023

3. PROGRAMACIÓN EN PROJECT, FLUJO DE CAJA Y PROGRAMA DE INVERSIÓN

Los documentos soportes de este capítulo son:

- Programación Project Contrato N° LP-007-2023, (Modificatorio N° 1)
- Flujo de Caja Contrato N° LP-007-2023, (Modificatorio N° 1)
- MEPI-MN1-IN-6-FR-1 PROG INVERSION O REPROGRAMACIÓN_v2

Todos los documentos soportes de cada uno de los tres (3) componentes anteriormente detallados, se anexan en formato editables (Excel, Word o Project) y formato PDF, para su mejor revisión y validación.

CONSORCIO MEJORAMIENTO LOS CORDOBAS
NIT: 901608115-8

Cabe resaltar, los todos los documentos que forman parte de este oficio, fueron conciliados con anterioridad con la interventoría, por lo cual solicitamos respetuosamente la legalización a la mayor brevedad posible.

Sin otro motivo en particular nos suscribimos a ustedes agradeciendo su atención.

NOTA: Los Soportes de Cada Componente se Anexan con la Misma Numeración y el Orden Relacionado en el Cuerpo de Este Oficio

Cordialmente,

OSCAR ALFONSO CARRASCAL SANCHEZ
Consorcio Mejoramiento Los córdobas
Representante Legal

	INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS **PROCESO MISIONAL EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE** **MANUAL DE INTERVENTORÍA OBRA PUBLICA** **ACTA DE MODIFICACIÓN DE CANTIDADES DE OBRA N° 1**	CÓDIGO	MEPI-MN1-IN-7-FR-1
		VERSIÓN	1
		PÁGINA	

FECHA 28/04/2023 (Día / Mes / Año)

UNIDAD EJECUTORA: SUBDIRECCION DE VIAS REGIONALES **DIRECCIÓN TERRITORIAL:** CORDOBA **ACTA No:** 1 (1 de 3) (Numerar de manera consecutiva) POR CANTIDADES DE OBRA ☑

CONTRATANTE: MUNICIPIO DE LOS CORDOBAS POR CONTRATO ADICIONAL ☐ (Indicar No. y fecha)

CONTRATO No : LP-007-2022 (Indique número y año)

OBJETO: MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO ASFALTICO EN LA VÍA SANTA ROSA DE LA CAÑA – NUEVO NARIÑO,

CONTRATISTA: CONSORCIO MEJORAMIENTO LOS COROBAS

CONTRATO DE INTERVENTORÍA No.: 979 DE 2022 INTERVENTOR: CONSORCIO VIAL NACIONAL

PLAZO INICIAL: HASTA DICIEMBRE DE 2022 (En meses según contrato principal)

PLAZO ACUMULADO: HASTA AGOSTO 30 DE 2023 (En meses según las prórrogas sin suspensiones)

FECHA DE INICIO DEL CONTRATO: 25/08/2022 (Indique día/mes/año)

FECHA DE VENCIMIENTO 30/08/2023 (Incluidas las suspensiones, indique día/mes/año)

FECHA DE SUSPENSIÓN: N.A

FECHA DE REANUDACIÓN N.A (Indique día/mes/año)

VALOR INICIAL (incluido IVA) **(A)**: **$ 8.995.701.673,00** (Según contrato principal)

VALOR ADICIONES (Incluid $ -

VALOR ACUMULADO (incluido IVA) **(C=A+B)**: **$ 8.995.701.673,00**

No. DE ORDEN	ÍTEM DE PAGO	ESPECIFICACIÓN		CONDICIONES INICIALES (SEGÚN LA PROPUESTA ECONÓMICA APROBADA)					MODIFICACIONES			CONDICIONES ACTUALIZADAS	
									PRESENTE				
		GR.	PART.	DESCRIPCIÓN ÍTEM	UND	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	+ / -	CANTIDAD	VALOR	CANTIDAD	VALOR
1,00				**EXPLANACIONES**									
1,01	210,8	210	201,7	Excavación en material común de la explanación y canales	M3	14.186,00	$ 12.130,00	$ 172.076.180,00	+	1.187,00	$ 14.398.310,00	15373,00	$ 186.474.490,00
1,02	220,8	220	220.1P	Terraplenes	M2	697,55	$ 27.046,00	$ 18.865.937,30	+	0,45	$ 12.170,70	698,00	$ 18.878.108,00
				SUBTOTAL EXPLANEACIONES				**$ 190.942.117,30**			**$ 14.410.481,00**		**$ 205.352.598,00**
2,00				**AFIRMADO, SUBBASES Y BASES**									
2,01	320,8	311	311,1	AFIRMADO (MATERIAL PARA MEJORAMIENTO)	M3	4.365,00	$ 180.539,00	788.052.735,00	+	10,00	$ 1.805.390,00	4375,00	$ 789.858.125,00
2,02	320,8	320	320.3P	SUB-BASE GRANULAR CLASE B	M3	7.290,00	$ 264.033,00	1.924.800.570,00	-	(1.942,00)	$ (512.752.086,00)	5348,00	$ 1.412.048.484,00
2,03	330,8	330	330.3P	BASE GRANULAR CLASE B	M3	4.365,00	$ 280.488,00	1.224.330.120,00	-	(233,00)	$ (65.353.704,00)	4132,00	$ 1.158.976.416,00
2,04	231,8	231	231,1	GEOTEXTIL TIPO NT-1600 O SIMILAR NO TEJIDO	M2	28.809,00	$ 9.194,00	264.869.946,00	-	(7.149,00)	$ (65.727.906,00)	21660,00	$ 199.142.040,00
				SUBTOTAL, AFIRMADO, SUBASES Y BASES				**$ 4.202.053.371,00**			**$ (642.028.306,00)**		**$ 3.560.025.065,00**
3,00				**PAVIMENTOS ASFALTICOS**									
3,01	420,8	420	420,2	RIEGO DE IMPRIMACION CON EMULSION ASFALTICA CRL-1	M2	21.825,00	$ 4.227,00	92.254.275,00	-	(3.019,00)	$ (12.761.313,00)	18806,00	$ 79.492.962,00
3,02	450,8	450	450.2P	MEZCLA DENZA EN CALIENTE TIPO MDC-19	M3	2.183,00	$ 1.132.163,00	2.471.511.829,00	-	(392,00)	$ (443.807.896,00)	1791,00	$ 2.027.703.933,00
				SUBTOTAL, PAVIMENTOS ASFALTICOS				**$ 2.563.766.104,00**			**$ (456.569.209,00)**		**$ 2.107.196.895,00**
4,00				**ESTRUCTURAS Y DRENAJES**									
4,01	630,80	630	630,4	CONCRETO CLASE D (210 kg/cm2 ó 3000 PSI) - CUNETAS	M3	1.506,00	$ 725.742,00	1.092.967.452,00	-	(369,00)	$ (267.798.798,00)	1137,00	$ 825.168.654,00
4,02	640,8	640	640,1	ACERO DE REFUERZO FY = 4.200 Kg/cm 2 (60.000 PSI).	GR	46.618,00	$ 8.664,00	403.898.352,00	+	12.714,00	$ 110.154.096,00	59332,00	$ 514.052.448,00
				SUBTOTAL, ESTRUCTURAS Y DRENAJES				**$ 1.496.865.804,00**		-	**$ (157.644.702,00)**		**$ 1.339.221.102,00**
5,00				**SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD**						-			
5,01	700,8	700	700,1	LINEA DE DEMARCACION CON PINTURA EN FRIO	M	13.095,00	$ 2.092,00	27.394.740,00	+	1.233,00	$ 2.579.436,00	14328,00	$ 29.974.176,00
5,02	710,8	710	710,1	SEÑAL VERTICAL DE TRANSITO TIPO 1 CON LAMINA RETRORREFLECTIVA TIPO III (75 x 75) cm	U	97,00	$ 563.245,00	54.634.765,00	-	(26,00)	$ (14.644.370,00)	71,00	$ 39.990.395,00
				SUBTOTAL, SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD				**$ 82.029.505,00**		-	**$ (12.064.934,00)**		**$ 69.964.571,00**
6,00				**TRANSPORTE**						-			
6,01	900,8	900	900,20	TRANSPORTE DE MATERIALES PROVENIENTES DE LA EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN, CANALES Y PRÉSTAMOS PARA DISTANCIAS MAYORES DE MIL METROS (1.000 M) MEDIDOS A PARTIR DE CIEN METROS (100 M).	M3-KM	194.386,00	$ 1.812,00	352.227.432,00	+	428.455,09	$ 776.360.623,08	622841,09	$ 1.128.588.055,08
				SUBTOTAL, TRANSPORTE				**352.227.432,00**			**$ 776.360.623,08**		**$ 1.128.588.055,08**

INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS
PROCESO MISIONAL EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE
MANUAL DE INTERVENTORÍA OBRA PUBLICA
ACTA DE MODIFICACIÓN DE CANTIDADES DE OBRA N° 1

CÓDIGO	MEPI-MN1-IN-7-FR-1
VERSIÓN	1
PÁGINA	

FECHA 28/04/2023 (Día / Mes / Año)

UNIDAD EJECUTORA: SUBDIRECCION DE VIAS REGIONALES **DIRECCIÓN TERRITORIAL:** CORDOBA **ACTA No:** 1 2 de 3 (Numerar de manera consecutiva)

POR CANTIDADES DE OBRA ☑

CONTRATANTE: MUNICIPIO DE LOS CORDOBAS

POR CONTRATO ADICIONAL ☐ (Indicar No. y fecha)

CONTRATO No : LP-007-2022 (Indique número y año)

PLAZO INICIAL: HASTA DICIEMBRE DE 2022 (En meses según contrato principal)

PLAZO ACUMULADO: HASTA AGOSTO 30 DE 2023 (En meses según las prórrogas sin suspensiones)

OBJETO: MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO ASFALTICO EN LA VÍA SANTA ROSA DE LA CAÑA – NUEVO NARIÑO,

FECHA DE INICIO DEL CONTRATO: 25/08/2022 (Indique día/mes/año)

FECHA DE VENCIMIENTO 30/08/2023 (Incluidas las suspensiones, indique día/mes/año)

FECHA DE SUSPENSIÓN: N.A

FECHA DE REANUDACIÓN N.A (Indique día/mes/año)

CONTRATISTA: CONSORCIO MEJORAMIENTO LOS COROBAS

VALOR INICIAL (incluido IVA) **(A)**: **$ 8.995.701.673,00** (Según contrato principal)

VALOR ADICIONES (Incluid $ -

CONTRATO DE INTERVENTORÍA No.: 979 DE 2022 INTERVENTOR: CONSORCIO VIAL NACIONAL

VALOR ACUMULADO (incluido IVA) **(C=A+B)**: **$ 8.995.701.673,00**

No. DE ORDEN	ÍTEM DE PAGO	ESPECIFICACIÓN		CONDICIONES INICIALES (SEGÚN LA PROPUESTA ECONÓMICA APROBADA)					MODIFICACIONES PRESENTE			CONDICIONES ACTUALIZADAS	
		GR.	PART.	DESCRIPCIÓN ÍTEM	UND	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	+ / -	CANTIDAD	VALOR	CANTIDAD	VALOR
				ITEMS NP									
NP 1		231		GEOTEXTIL TIPO NT 2000 PARA CONSTRUCCION DE FILTROS LONGITUDINALES	M²		$ 7.567,00		+	2387,0	$ 18.062.429,00	2387,00	$ 18.062.429,00
NP 2		210		EXCAVACIONES VARIAS EN MATERIAL COMUN	M³		$ 62.279,00		+	975,00	$ 60.722.025,00	975,00	$ 60.722.025,00
NP 3		450		TUBERIA PVC PERFORADA DE 4" PARA FILTRO	Ml		$ 19.067,00		+	918,00	$ 17.503.506,00	918,00	$ 17.503.506,00
NP 4		673		MATERIAL GRANUELAR DRENATE	M³		$ 217.905,00		+	368,00	$ 80.189.040,00	368,00	$ 80.189.040,00
NP 5		630		CONCRETO SIMPLE F´C = 2.000 PSI	M³		$ 627.926,00		+	11,00	$ 6.907.186,00	11,00	$ 6.907.186,00
NP 6		201		DEMOLICION DE ESTRUCTURA	M³		$ 75.812,00		+	22,00	$ 1.667.864,00	22,00	$ 1.667.864,00
NP 7		221		MEJORAMIENTO CON PIEDRA RAJON	M³		$ 213.887,00		+	25,20	$ 5.389.952,40	25,20	$ 5.389.952,40
NP 8		610		MATERIAL DE RECEBO PARA RELLENO DE ESTRUCTURAS	M³		$ 186.321,00		+	591,00	$ 110.115.711,00	591,00	$ 110.115.711,00
NP 9		630		CONCRETO CICLOPEO DE F´C = 2000 (Ciclopeo) PARA PIEDRA PEGADA	M³		$ 511.188,00		+	59,00	$ 30.160.092,00	59,00	$ 30.160.092,00
NP 10		630		CONCRETO DE RESISTENCIA F´C = 21 Mpa (CLASE D) PARA VIGAS RIOSTRAS	M³		$ 667.916,00		+	20,00	$ 13.358.320,00	20,00	$ 13.358.320,00
NP 11		630		CONCRETO RESISTENCIA F´C = 21 Mpa PARA BOX - COULVERT	M³		$ 748.992,00		+	125,80	$ 94.223.193,60	125,80	$ 94.223.193,60
NP 12		630		CONCRETO RESISTENCIA F´C = 21 Mpa (Clase D) Mpa PARA PLACA HUELLA	M³		$ 700.656,00		+	56,00	$ 39.236.736,00	56,00	$ 39.236.736,00
				SUBTOTAL, ITEM NP				-		-	**$ 477.536.055,00**		**$ 477.536.055,00**
				SUBTOTAL COSTO DIRECTO				**$ 8.887.884.333**			**$ 8,00**		**$ 8.887.884.341,00**
Ajuste al peso											$ (8,00)		$ (8,00)
*	**SUBTOTAL OBRAS**							**$ 8.887.884.333,00**			**$ -**		**$ 8.887.884.333,00**
*				**OBRAS DE COMPENSACIÓN AMBIENTAL Y/O COMPLEMENTARIAS:**				$ 85.579.544,00			$ 85.579.544,00	-	$ 85.579.544,00
*				**REVISIÓN Y/O AJUSTES A ESTUDIOS Y DISEÑOS (Placa Huella, Pavimento y Estructuras de Drenaje):**				$ 15.928.400,00			$ 15.928.400,00	-	$ 15.928.400,00
*				**IVA - REVISIÓN, AJUSTE Y/O ACTUALIZACIÓN Y/O MODIFICACIÓN Y/O COMPLEMENTACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS**				$ 3.026.396,00			$ 3.026.396,00	-	$ 3.026.396,00
*				**TOTAL ESTUDIOS Y DISEÑOS, REVISIÓN, AJUSTE Y/O ACTUALIZACIÓN Y/O MODIFICACIÓN Y/O COMPLEMENTACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS**				$ 18.954.796,00			$ 18.954.796,00	-	$ 18.954.796,00
				CARACTERIZACIÓN VIAL :	**KM**	**4,69**	**$ 700.000,00**	$ 3.283.000,00			**$ 3.283.000,00**	**-**	$ 3.283.000,00
*				**VALOR TOTAL DEL PROYECTO**				**$ 8.995.701.673,00**					**$ 8.995.701.673,00**

* Estos conceptos deben corresponder a los relacionados en la propuesta económica aprobada.

	INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS **PROCESO MISIONAL EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE** **MANUAL DE INTERVENTORÍA OBRA PUBLICA** **ACTA DE MODIFICACIÓN DE CANTIDADES DE OBRA N° 1**	CÓDIGO	MEPI-MN1-IN-7-FR-1
		VERSIÓN	1
		PÁGINA	

FECHA 28/04/2023 (Día / Mes / Año)

UNIDAD EJECUTORA: SUBDIRECCION DE VIAS REGIONALES **DIRECCIÓN TERRITORIAL:** CORDOBA **ACTA No:** 1 3 de 3 (Numerar de manera consecutiva) POR CANTIDADES DE OBRA ☑

CONTRATANTE: MUNICIPIO DE LOS CORDOBAS POR CONTRATO ADICIONAL ☐ (Indicar No. y fecha)

CONTRATO No : LP-007-2022 (Indique número y año)

OBJETO: MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO ASFALTICO EN LA VÍA SANTA ROSA DE LA CAÑA – NUEVO NARIÑO,

CONTRATISTA: CONSORCIO MEJORAMIENTO LOS CORODBAS

CONTRATO DE INTERVENTORÍA No.: 979 DE 2022 INTERVENTOR: CONSORCIO VIAL NACIONAL

PLAZO INICIAL: HASTA DICIEMBRE DE 2022 (En meses según contrato principal) PLAZO ACUMULADO: HASTA AGOSTO 30 DE 2023 (En meses según las prórrogas sin suspensiones)

FECHA DE INICIO DEL CONTRATO: 25/08/2022 (Indique día/mes/año) FECHA DE VENCIMIENTO 30/08/2023 (Incluidas las suspensiones, indique día/mes/año)

FECHA DE SUSPENSIÓN: N.A FECHA DE REANUDACIÓN N.A (Indique día/mes/año)

VALOR INICIAL (incluido IVA) **(A)**: **$ 8.995.701.673,00** (Según contrato principal) VALOR ADICIONES (Incluid $ -

VALOR ACUMULADO (incluido IVA) **(C=A+B)**: **$ 8.995.701.673,00**

No. DE ORDEN	ÍTEM DE PAGO	ESPECIFICACIÓN		CONDICIONES INICIALES (SEGÚN LA PROPUESTA ECONÓMICA APROBADA)					MODIFICACIONES PRESENTE		CONDICIONES ACTUALIZADAS	
		GR.	PART.	DESCRIPCIÓN ÍTEM	UND	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	+ / - CANTIDAD	VALOR	CANTIDAD	VALOR

La presente reprogramación, se realiza bajo la consideración de AJUSTAR las cantidades de los ítems de obra en ejecución, puesto que se pudo corroborar, de acuerdo a las condiciones del diseño aprobado se evidenciaron variaciones en las cantidades de los items contractuales; adicional a ello se incluye las cantidades requeridas para ejecutar las actividades definidas como no previstas dentro del contrato, las cuales corresponden a los item NP del 1 hasta el 12, en ellos se detalla las obras hidraulicas (box - coulvert y aliviaderos), filtros, excavaciones varias, actividades para construir placa huella y otras, los cuales corresponden a componentes necesarios para la ejecución del contrato y su funcionalidad, los mismos que fueron presentados y aprobados por parte de la interventorian dentro del proceso de revisíon y/o ajustes a estudios y diseños contempaldo en el contrato N° LP-007-2023. Ante ésta circunstancia se realiza el respectivo balance adicionando en mayor medidad las cantidades de los item NP y ajustando las cantidades de los items iniciales segun las memorias de calculos, disminuyendo en unos y aumentando cantidades en otros ítems en busca de no afectar el alcance actual del proyecto ni reducir las condiciones de estabilidad requeridas.

La presente acta de modificación de cantidades de obra se suscribe por la supervisión ejercida por el Municipio de Los Córdobas con base en la evaluación y justificación técnica presentada indicada en el presente documento por el Contratista y la Interventoría.

Firma:
Nombre: LUIS FERNANDO MENDOZA RODRIGUEZ
Representante Legal o Apoderado
Contratista
Matrícula Profesional No.: 22202 -183036 COR

Firma:
Nombre: JUAN ELIECER VILLALOBOS PEREZ
Representante Legal o Apoderado
Interventoría
Matrícula Profesional No.:08202 - 80506 ATL

Firma:
Nombre: VANESSA LUCIA PATERNINA GONZALEZ
Supervisor Contrato de Obra - Ente Territorial
Municipio de Los Córdobas

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

CONSORCIO MEJORAMIENTO LOS CORDOBAS
NIT: 901608115-8

EL CONSORCIO MEJORAMIENTO LOS CORDOBA EN SU CALIDAD DE CONTRATISTA DEL PROYECTO DENOMINADO 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.

CERTIFICA:

Teniendo en cuenta el análisis realizado al proyecto: 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,

Este requiere de ajustes pertinentes para la correcta ejecución del mismo, sustentando su necesidad en las siguientes razones técnicas, financieras, sociales y ambientales, las cuales se sustentan a continuación:

RAZONES TÉCNICAS GENERALES

Las razones técnicas que dan motivo a la realización de un ajuste al contrato se agrupan en las categorías de ítem no previstos, las cuales se han determinado como necesarias e indispensables para el cumplimiento del objeto del contrato en armonía con los diseños aprobados por INVIAS y con el espíritu de optimizar el diseño estructural geométrico e hidráulico del mismo

Las obras de arte y cantidades de obra han sido identificadas, evaluadas y analizadas de acuerdo con la verificación detallada realizada a los diseños y documentos técnicos entregados por la entidad contratante, y la verificación de condiciones iniciales del proyecto encontradas en campo, ya que la información entregada inicialmente presentaba inconsistencias.

Dicha verificación se realiza con el fin de unificar los criterios técnicos y optimizar los recursos del proyecto. La cuantificación de cantidades de obra se ha realizado a través de levantamientos de campo y mediante planos de diseño destacando que no se altera el objeto del proyecto en ninguna de las condiciones señaladas inicialmente con respecto a los términos de viabilidad y aprobación, ni se modifica sustancialmente las actividades iniciales del proyecto.

ASPECTOS GENERALES

Ajuste en los cálculos de las cantidades de obra, lo cual incrementa los valores enlas cantidades de obra y poder ser ejecutadas en su totalidad para el buen funcionamiento y desempeño de las obras hidráulicas.

ITEMS NO PREVISTOS

Teniendo en cuenta la identificación de actividades no contractuales detectadas por el contratista en compañía de interventoría, el contratista **CONSORCIO MEJORAMIENTO LOS CORDOBAS** procedió a la revisión de los APU no previstos y poder establecer la estructura propuesta para el mejoramiento de la vía se encontraba acorde a las necesidades técnicas del proyecto establecidas en la Guía de Diseño de Pavimentos del INVIAS.

Para la ejecución de la obra se presentan adicionalmente la necesidad para lograr llevar a cabo el desarrollo de las actividades la incorporación de otros ítems que no estaban contemplados contractualmente, los cuales también se relacionan a continuación en cada capítulo, identificado con la nomenclatura NP acompañadadel número correspondiente.

Las modificaciones realizadas se llevaron a cabo con base a las cantidades plasmadas en el Acta Modificatoria No. 1, fechada el día 20 de abril de 2023.

1. GEOTEXTIL NT 2000 PARA CONSTRUCCION DE FILTROS LONGITUDINALES

Se requiere la instalación de los geotextiles no tejidos para los drenaje y filtración, el cual tiene la característica de dejar pasar el agua y permite retener finos. Además, tienen otros usos como separación para terrenos con diferentes propiedades físicas, reforzar y estabilizar el suelo; y proteger barreras impermeables área total 2.387,00 m2

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD FINAL	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
NP1	GEOTEXTIL NT 2000 PARA CONSTRUCCION DE FILTROS LONGITUDINALES	M2	2387	$ 7.567,00	$ 18.062.429,00

2. EXCAVACIONES VARIAS EN MATERIAL COMUN

Luego de realizar el replanteo del proyecto, se identifica la necesidad de incluir este ítem que corresponde a las excavaciones a realizarse para construcción de obras hidráulicas, aliviaderos, filtros para drenaje y vigas riostras, con un volumen de 975,00 m3.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD FINAL	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
NP 2	EXCAVACIÓN EN MATERIAL COMUN DE LA EXPLANACIÓN Y CANALES	M2	975	$ 62.279,00	$ 60.722.025,00

3. TUBERIA PVC PERFORADA DE 4" PARA FILTRO

Una vez analizado el diseño hidráulico, teniendo en cuenta el concepto del especialista se define la inclusión del filtro lateral compuesto por geotextil, material granular drenante y tubería PVC perforada, para el buen desempeño de la estructura del pavimento a su vez se hace necesario para dar mayor estabilidad al buen funcionamiento de pavimento, lo anterior con una longitud de 918,00 ml

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD FINAL	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
NP 3	TUBERIA PVC PERFORADA DE 4" PARA FILTRO	ML	918	$ 19.067,00	$ 17.503.506 ,00

4. MATERIAL GRANUELAR DRENATE

De acuerdo a los componentes definidos en el diseño hidráulico del filtro para drenaje, se requiere el relleno granular a colocar en la zanja del filtro es el medio drenante que cumple la función de transportar el agua que pasa a través del sistema de subdrenaje. quedando estipulado una nueva cantidad equivalente a 368,00 m3.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD FINAL	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
NP 4	MATERIAL GRANULAR DRENANTE	M3	368	$ 217.905,00	$ 80.189.040,00

5. CONCRETO SIMPLE F´C 2.000 PSI

Se realizo un análisis en base a las estructuras de drenaje que se deben construir, identificando un nuevo ítem con una cantidad de concreto simple arrojando un volumen de 11,00 m3

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
NP 5	CONCRETO SIMPLE F´C 2.000 PSI	M3	11	$ 627.926,00	$ 6.907.186,00

6. DEMOLICION DE ESTRUCTURA

La demolición total de las estructuras existentes en las zonas indicadas en los documentos del proyecto, y la remoción, cargue, transporte, descargue y disposición final de los materiales provenientes de la demolición, en las áreas aprobadas por el interventor quedando de esta forma una cantidad final de 22,00 m3

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD FINAL	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
NP 6	DEMOLICION DE ESTRUCTURA	M3	22	$ 75.812,00	$ 1.667.864,00

7. MEJORAMIENTO CON PIEDRA

Este ítem fue incluido en acta modificatoria anterior debido a que no se tuvo contemplado en el diseño inicial, se realiza un análisis de la cantidad definida en el acta modificatoria No. 1, quedando con una cantidad total de 25,20m3

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD FINAL	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
NP7	MEJORAMIENTO CON PIEDRA	M3	25,20	$ 213.887,00	$ 5.389.952,40

8. MATERIAL DE COBERTURA

La recomendación de este trabajo consiste en la colocación de una o dos capas de material de recebo como cobertura del área superior del filtro de drenaje a construirse, incluye la conformación y compactación de los materiales adecuados provenientes de cantera, teniendo como cantidad final de 591 m3

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD FINAL	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
NP 8	MATERIAL DE RECEBO PARA RELLENO DE ESTRUCT	M3	591	$ 186.321,00	$ 110.115.711,00

9. CONCRETO CICLOPEO DE FC 2000 PARA PIEDRA PEGADA

Se realiza un análisis en base a las estructuras en la placa huella que se va a realizar, identificando un requerimiento en la cantidad de m3 correspondientes al concreto con una cantidad de 59,00 m3.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD FINAL	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
NP 9	CONCRETO CICLOPEO DE FC 2000 PARA PIEDRA PEGADA	M3	59	$ 511.188,00	$ 30.160.092,00

10. CONCRETO DE RESISTENCIA F´c= 21 Mpa (CLASE D) PARA VIGAS RIOSTRAS

Se realiza un análisis en base a las estructuras de placa huella que se van a realizar, identificando unas cantidades de concreto final de 20,00 m3

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD FINAL	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
NP 10	CONCRETO DE RESISTENCIA F´c= 21 Mpa (CLASE D) PARA VIGAS RIOSTRAS	M3	20	$ 667.916,00	$ 13.358.320,00

11. CONCRETO RESISTENCIA 21 Mpa Para Box Coulvert.

Se realiza un análisis en base a las estructuras hidráulicas (box -coulvert) a construirse según el diseño aprobado, identificando una cantidad de concreto final para estas estructuras de 125,80 m3

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD FINAL	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
NP 11	CONCRETO RESISTENCIA 21 Mpa Para Box Coulvert.	M3	125,80	$ 748.992,00	$ 94.223.193,60

12. CONCRETO RESISTENCIA 21 Mpa Para placa vehicular

Se realiza un análisis en base a las estructuras de placa huella que se van a realizar, identificando una cantidad de concreto de 56,00 m3

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD FINAL	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
4,04	CONCRETO RESISTENCIA 21 Mpa Para placa huella	M3	56	$ 700.656,00	$ 39.236.736,00

RAZONES FINANCIERAS

Con el ánimo de dar cumplimiento al objeto contractual del contrato de obra No. LP-007-2022, se realiza un ajuste en las cantidades de obra, priorizando las necesidades básicas del proyecto y con el fin de no afectar la estabilidad financiera y económica del mismo, utilizando los precios unitarios de los ítems inicialmente contratado e incluyendo actividades no previstas inicialmente, pero indispensables para garantizar el cumplimiento del objeto contractual como se mencionó anteriormente. No obstante, en este momento no se requiere adición de recursos al contrato de obra No. LP-007-2022, dejando de esta manera en balance el valor acumulado del proyecto aprobado, dado a que no se están requiriendo adiciones al mismo.

Los ajustes realizados son el producto de una verificación hecha con el fin de unificar los criterios técnicos y optimizar los recursos del proyecto. La cuantificación de este balance de cantidades de obra se ha realizado a través de levantamientos de campo y mediante verificación de especificaciones y documentos técnicos, destacando que no se altera el objeto del proyecto en ninguna de las condiciones señaladas inicialmente con respecto a los términos de viabilidad.

Por lo anteriormente descrito, este consorcio viabiliza y pone en consideración de análisis de la interventoría y entidad contratante, el ajuste en el aspecto financiero, puntualizando que los cambios generados buscan estructurar una mejor forma del proyecto y garantizar la ejecución del mismo y cumplimiento del objeto contractual, efectuando un balance presupuestal de los recursos con los que inicialmente se plasmó el proyecto denominado "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"

RAZONES SOCIALES

Teniendo en cuenta que el desarrollo de la infraestructura vial es prioridad para el desarrollo de un municipio, por ello el mantenimiento de la red vial local y la construcción de las vías terciarias es indispensable para la interconexión entre las veredas, las cabeceras municipales y las carreteras departamentales, teniendo características de altas pendientes, vías angostas, y un promedio de tránsito inferior a 30 vehículos por día, viéndose afectado el crecimiento económico por el poco desarrollo de la infraestructura.
Por tanto este proyecto de mejoramiento vial se formuló con el fin de satisfacer las necesidades de la población rural del corregimiento santa Rosa de la Caña del Municipio de los Córdobas, que actualmente se presentan grandes inconvenientes en la intercomunicación terrestre por el mal estado de la vía, se restringe el tránsito periódicamente a la población de los diferentes sectores que conforman el corregimiento entre el casco urbano y el casco rural aumentando los tiempos de viaje, generando desgaste y reducción de la vida útil de los vehículos que la transitan continuamente, incrementando los costos de transporte de insumos de los productos y el valor del transporte público para los habitantes.

Por esta razón, al formular este proyecto de inversión dirigido por el consorcio mejoramiento los córdobas se estima que cumpla con los parámetros exigidos para este tipo de infraestructura, teniendo presente que la población será altamente beneficiada por medio de la inversión de estos recursos, al propiciar a través de la inversión de los mismos un mejor acceso en la movilidad, contribuir a mejorar la calidad de vida de los campesinos, dinamizar la economía rural, agilizar la distribución de los productos y aumentar las ganancias por este concepto, incrementar la competitividad en los mercados regionales, facilitar el acceso a la educación, la salud y los servicios públicos, promoviendo de igual manera la equidad social, cuidando la seguridad vial, disminuyendo los tiempos de desplazamiento hacia el caso urbano y viceversa, y además, disminuyendo los costos de transporte.

RAZONES AMBIENTALES

De acuerdo a las actividades que proporcionan el alcance de este contrato, no requiere licenciamiento ambiental, en este sentido y atendiendo los lineamientos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS y las obligaciones contractuales se deben implementar medidas de manejo ambiental durante la ejecución de las actividades constructivas con base a la Guía de Manejo Ambiental de Proyectos de Infraestructura Subsector Vial (2011), el CONSORCIO MEJORAMIENTO LOS CORDOBAS formulara e implementará un instrumento de planificación ambiental denominado PAGA, el cual se construirá en base a lo establecido por INVIAS en sus guía ambiental para este tipo de proyectos; teniendo en cuenta la naturaleza; el área de construcción y la zona de influencia del proyecto ; la normatividad existente y vigente que aplica para este tipo de proyectos.

El alcance de este instrumento de planificación es aplicable a todas las actividades que se desencadenen durante la ejecución de obra y que estén contenidos en el objeto contractual, contiene la descripción del proyecto, las actividades u obras a acometer, los recursos a demandar, la descripción del área de influencia directa (caracterización física, biótica y socioeconómica), la identificación de los impactos ambientales, descripción los programas socio-ambientales que determinarán las acciones y/o procedimientos a implementar en la obra, enfocados al manejo, seguimiento, prevención y contingencia de los mismos, sin afectar ni alterar de forma invasiva o destructiva el medio ambiente a lo largo y ancho del corredor vial a construir, priorizando la conservación de fauna y flora existentes.

CANTIDADES DE OBRA - APU NO PREVISTOS

Las mayores y menores cantidades de obra han sido identificadas, evaluadas y analizadas de acuerdo con la verificación detallada realizada a los diseños y documentos técnicos entregados por la entidad contratante, y la verificación de condiciones iniciales del proyecto encontradas en campo, ya que la información entregada inicialmente presentaba inconsistencias.

Luego de la realización del replanteo general del proyecto, y teniendo en cuenta la optimización del recurso asignado para el proyecto mediante contrato de obra No. LP-007-2022, tal como se menciona anteriormente, se logró formular el balance de obra No. 1 (Ver Anexo: Balance de cantidades de obra No. 1) la cual nos permitió perfeccionar los aspectos técnicos de la obra a ejecutar y realizar un balance detallado de las cantidades de obras del proyecto.

Así las cosas, en los anexos se encuentran el balance de cantidades de obra No. 1, donde se establecen las mayores y menores cantidades de obra e ítems no previstos con sus respectivas memorias de cantidades para cada una de las actividades a realizar dentro del proyecto.

CERTIFICACIÓN Y RECOMENDACIONES

El CONSORCIO MEJORAMIENTO LOS CÓRDOBA en su calidad de CONTRATISTA del proyecto **"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"**, certifica que encuentra PROCEDENTE el modificatorio de menores y mayores cantidades del contrato de obra y recomienda la interventoría y entidad contratante el visto bueno de las mismas para la ejecución del proyecto.

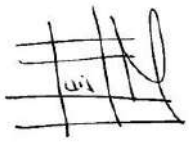
CONSORCIO MEJORAMIENTO LOS CORDOBAS
NIT: 901608115-8

CONCLUSIONES

Para cumplir con el objeto del proyecto denominado "**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"** es necesario realizar un balance con respecto al presupuesto acumulado del proyecto, con el Modificatorio de mayores y menores cantidades como se anexa a este documento.

Es importante acotar que los recursos disponibles en el contrato a día de hoy, son suficiente para la ejecución de las metas físicas definidas según el balance de obra N° 1; no se hace necesario en la actualidad, con las cantidades actualizadas adición de recursos al contrato de obra.

Para constancia se firma en Montería – Córdoba -, a los 28 días del mes de abril de 2023.

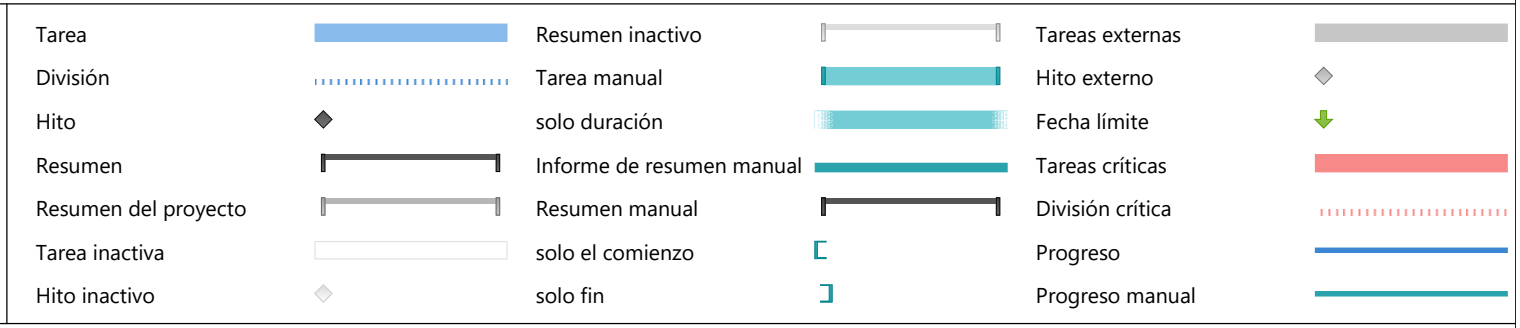


LUIS FERNANDO MENDOZA RODRIGUEZ
C.C. No. 1.067.840.172
Director de Obra

Contrato N° LP-007-2022, cuyo objeto es: "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".

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Costo	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	2021
1		**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**	**$8.887.884.333,00**	**247,63 días**	**jue 25/08/22**	**mié 30/08/23**		
2		INICIO	$0,00	0 días	jue 25/08/22	jue 25/08/22		
3		**EXPLANACIONES**	**$205.352.598,00**	**169 días**	**mié 2/11/22**	**jue 13/07/23**		
4		Excavación en material común de la explanación y canales	$186.474.490,00	139 días	mié 2/11/22	mar 4/07/23	37FC+1 día	
5		Terraplenes	$18.878.108,00	139 días	jue 10/11/22	jue 13/07/23	4CC+5 días	
6		**AFIRMADO, SUBBASES Y BASES**	**$3.560.025.065,00**	**194,63 días**	**mar 8/11/22**	**lun 28/08/23**		
7		Afirmado (Material para mejoramiento subrasante)	$789.858.125,00	140 días	mar 8/11/22	vie 25/08/23	4CC+3 días	
8		Subbase Granular Clase B.	$1.412.048.484,00	140 días	mié 9/11/22	lun 28/08/23	7CC+1 día	
9		Base Granular Clase B	$1.158.976.416,00	140 días	jue 17/11/22	mié 23/08/23	8CC+5 días	

CONTRATO N°: LP-007-2022
Fecha: ABRIL 20 DE 2022
REPROGAMACIÓN MODIF. N° 1



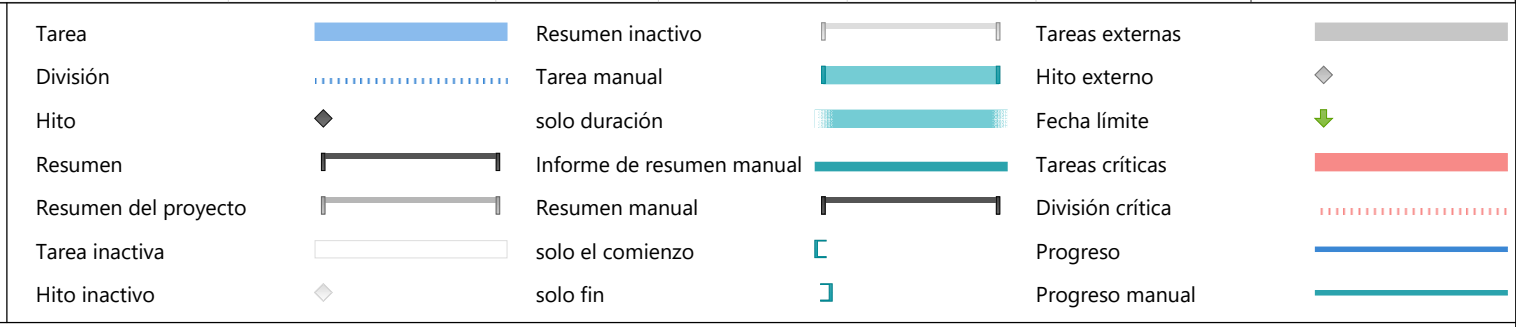
CONSORCIO MEJORAMIENTO LOS CORDOBA
LUIS F. MENDOZA RODRIGUEZ
DIRECTOR OBRA - CONTRATISTA

CONSORCIO VIAL NACIONAL
JUAN E. VILLALOBOS PEREZ
DIRECTOR INTERVENTORIA

Contrato N° LP-007-2022, cuyo objeto es: "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".

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Costo	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	2021
10		Geotextil para separación de suelos de subrasante y capas granulares	$199.142.040,00	170 días	mar 15/11/22	vie 25/08/23	8CC+3 días	
11		**PAVIMENTOS ASFALTICOS**	**$2.107.196.895,00**	**185 días**	**jue 24/11/22**	**mar 29/08/23**		
12		Riego de imprimación con emulsión asfáltica CRL-1	$79.492.962,00	144 días	jue 24/11/22	mar 29/08/23	9CC+5 días	
13		Mezcla denza en caliente tipo MDC-19	$2.027.703.933,00	144 días	vie 25/11/22	mar 29/08/23	12CC+1 día	
14		**ESTRUCTURAS Y DRENAJES**	**$1.339.221.102,00**	**114,63 días**	**lun 6/03/23**	**mar 29/08/23**		
15		CONCRETO CLASE D (210 kg/cm2 ó 3000 PSI) - CUNETAS	$825.168.654,00	90 días	lun 6/03/23	mar 29/08/23	12CC+70 días	
16		ACERO DE REFUERZO FY = 4.200 Kg/cm 2 (60.000 PSI).	$514.052.448,00	88 días	lun 6/03/23	lun 28/08/23	12CC+70 días	
17		**SEÑALIZACION Y SEGURIDAD**	**$69.964.571,00**	**44,63 días**	**jue 22/06/23**	**mié 30/08/23**		
18		Línea de Demarcación con Pintura en Frío.	$29.974.176,00	36 días	jue 22/06/23	mié 30/08/23	13CC+140 días	
19		Señal Vertical de Transito tipo 1 con lamina retrorreflectiva tipo III (75 x 75) cm	$39.990.395,00	36 días	jue 22/06/23	mar 29/08/23	13CC+140 días	

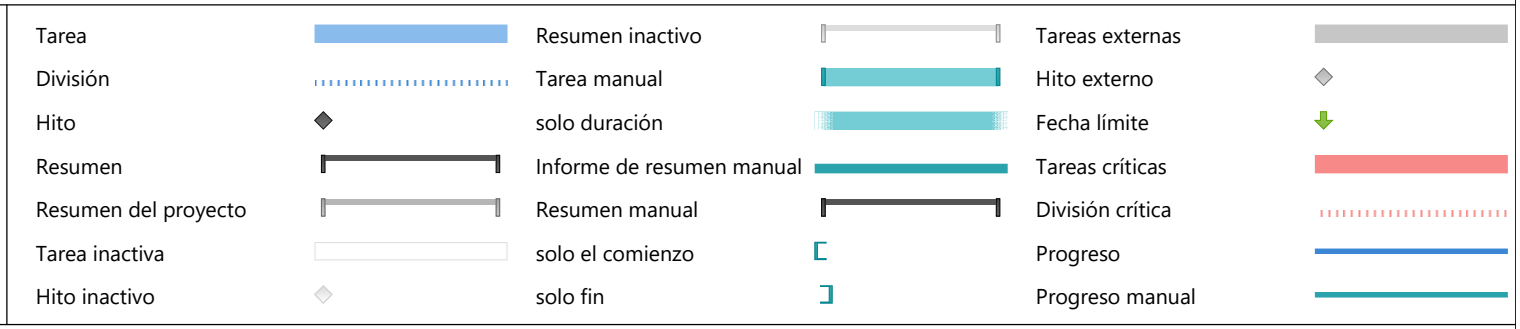
CONTRATO N°: LP-007-2022
Fecha: ABRIL 20 DE 2022
REPROGAMACIÓN MODIF. N° 1



Contrato N° LP-007-2022, cuyo objeto es: "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".

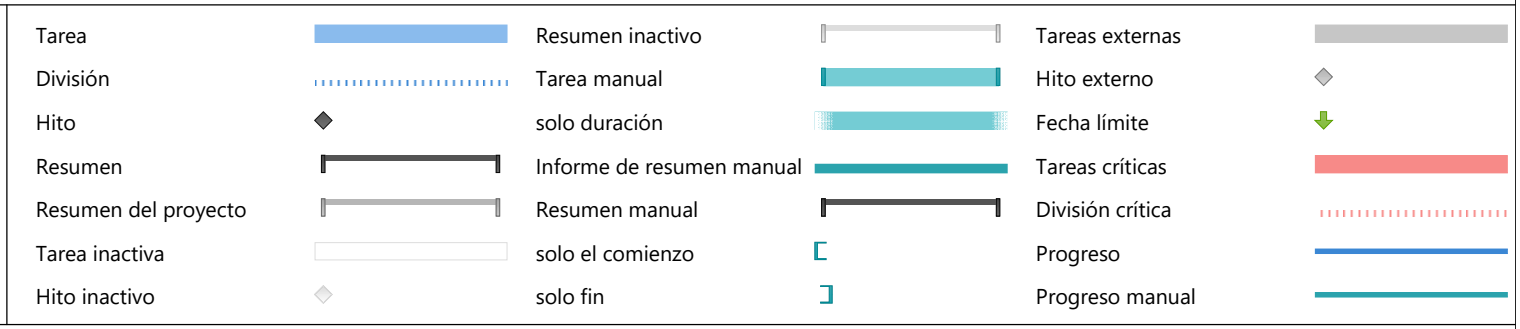
Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Costo	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	2021
20		**TRANSPORTE**	**$1.128.588.047,00**	**181,63 días**	**jue 3/11/22**	**jue 3/08/23**		
21		Transporte de materiales provenientes de la excavación de la explanación, canales y préstamos para distancias mayores de mil metros (1.000 m) medidos a partir de cien metros (100 m).	$1.128.588.047,00	155 días	jue 3/11/22	jue 3/08/23	4CC+1 día	
22		**ITEMS NP**	**$477.536.055,00**	**75 días**	**mar 25/04/23**	**jue 17/08/23**		
23		GEOTEXTIL TIPO NT 2000 PARA CONSTRUCCION DE FILTROS LONGITUDINALES	$18.062.429,00	75 días	mar 25/04/23	jue 17/08/23	10CC+110 días	
24		EXCAVACIONES VARIAS EN MATERIAL COMUN	$60.722.025,00	75 días	mar 25/04/23	jue 17/08/23	10CC+110 días	
25		TUBERIA PVC PERFORADA DE 4" PARA FILTRO	$17.503.506,00	75 días	mar 25/04/23	jue 17/08/23	10CC+110 días	
26		MATERIAL GRANUELAR DRENATE	$80.189.040,00	75 días	mar 25/04/23	jue 17/08/23	10CC+110 días	
27		CONCRETO SIMPLE F´C 2.000 PSI	$6.907.186,00	75 días	mar 25/04/23	jue 17/08/23	10CC+110 días	

CONTRATO N°: LP-007-2022
Fecha: ABRIL 20 DE 2022
REPROGAMACIÓN MODIF. N° 1

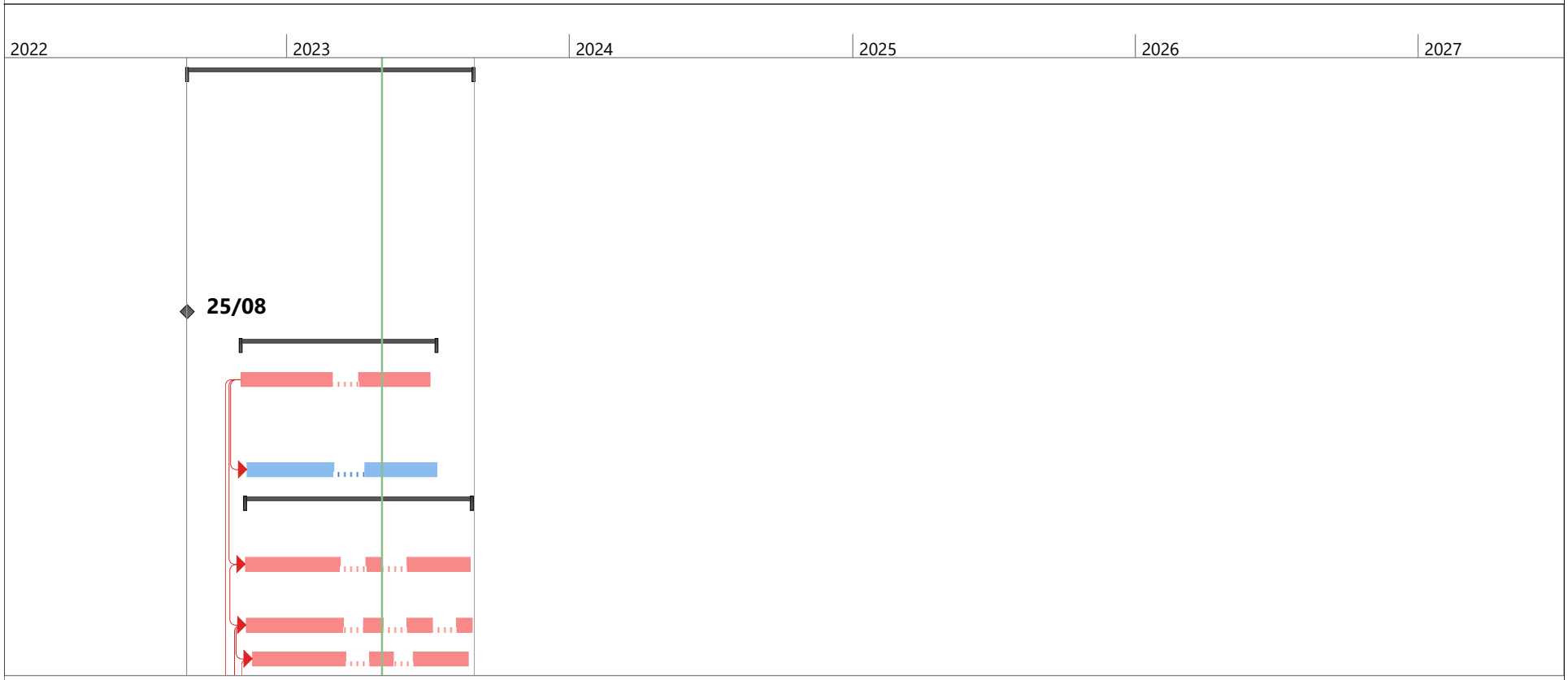


Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Costo	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	2021
28		DEMOLICION DE ESTRUCTURA	$1.667.864,00	75 días	mar 25/04/23	jue 17/08/23	10CC+110 días	
29		MEJORAMIENTO CON PIEDRA	$5.389.952,40	75 días	mar 25/04/23	jue 17/08/23	10CC+110 días	
30		MATERIAL DE COBERTURA	$110.115.711,00	75 días	mar 25/04/23	jue 17/08/23	10CC+110 días	
31		CONCRETO CICLOPEO DE FC 2000 PARA PIEDRA PEGADA	$30.160.092,00	75 días	mar 25/04/23	jue 17/08/23	10CC+110 días	
32		CONCRETO DE RESISTENCIA F´c= 21 Mpa (CLASE D) PARA VIGAS RIOSTRAS	$13.358.320,00	75 días	mar 25/04/23	jue 17/08/23	10CC+110 días	
33		CONCRETO RESISTENCIA 21 Mpa Para Box Coulvert	$94.223.193,60	75 días	mar 25/04/23	jue 17/08/23	10CC+110 días	
34		CONCRETO RESISTENCIA 21 Mpa Para placa vehicular	$39.236.736,00	75 días	mar 25/04/23	jue 17/08/23	10CC+110 días	
35		**OTROS COMPONENTES**	**$0,00**	**247 días**	**jue 25/08/22**	**mar 29/08/23**		
39		FIN	$0,00	0 días	mié 30/08/23	mié 30/08/23	13;18;19;38;15;1(	

CONTRATO N°: LP-007-2022
Fecha: ABRIL 20 DE 2022
REPROGAMACIÓN MODIF. N° 1

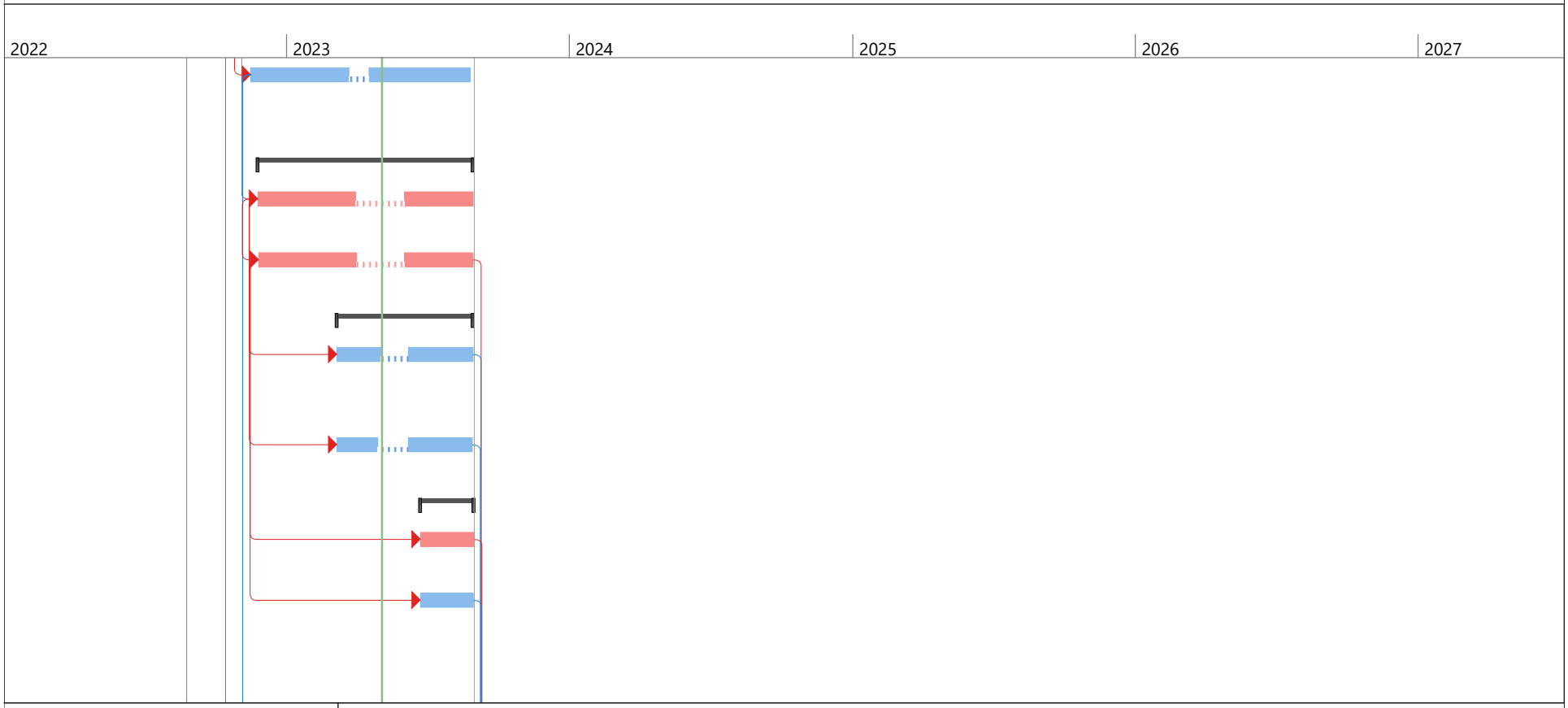


Contrato N° LP-007-2022, cuyo objeto es: "MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO ASFALTICO EN LA VÍA SANTA ROSA DE LA CAÑA – NUEVO NARIÑO, MUNICIPIO DE LOS CÓRDOBAS, CÓRDOBA".



CONTRATO N°: LP-007-2022
Fecha: ABRIL 20 DE 2022
REPROGAMACIÓN MODIF. N° 1

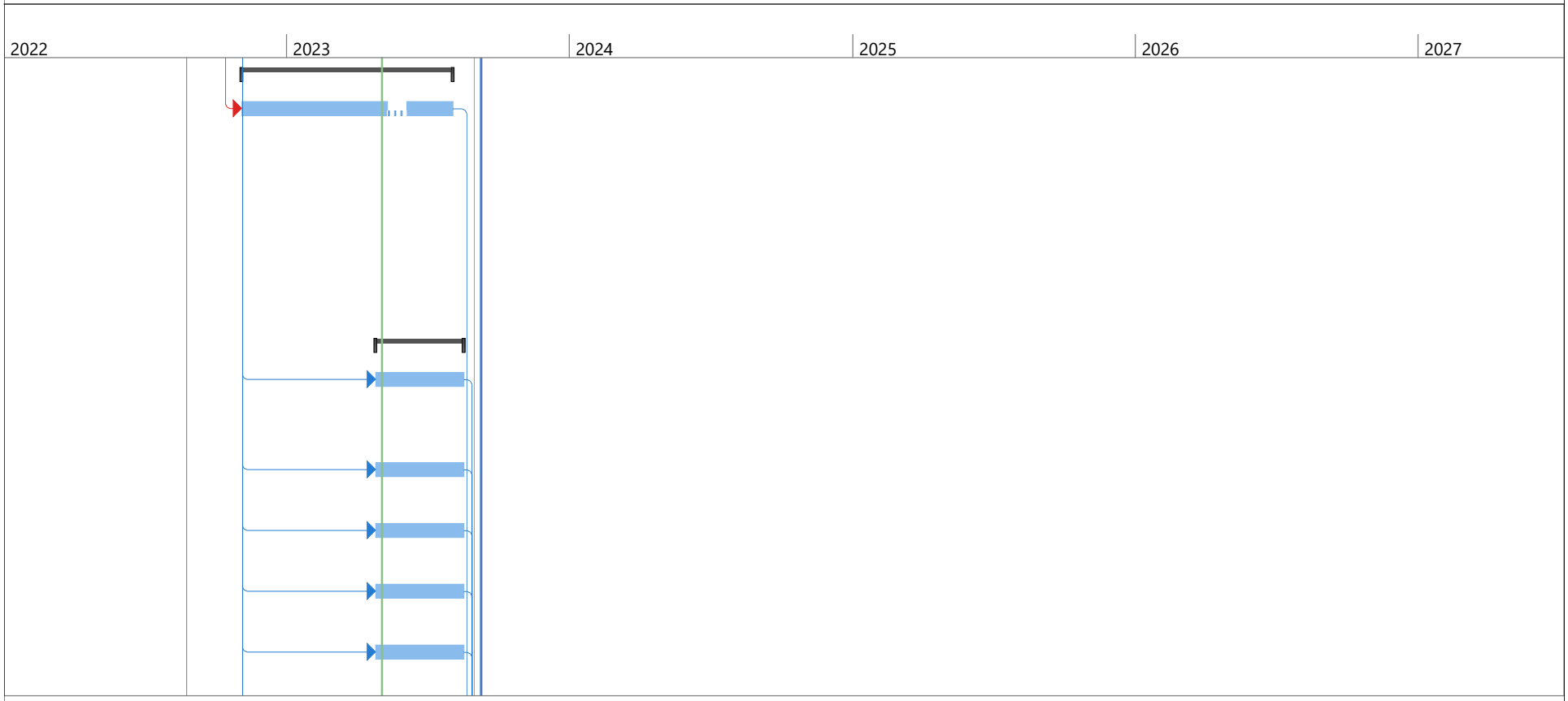
Tarea	Resumen inactivo	Tareas externas
División	Tarea manual	Hito externo
Hito	solo duración	Fecha límite
Resumen	Informe de resumen manual	Tareas críticas
Resumen del proyecto	Resumen manual	División crítica
Tarea inactiva	solo el comienzo	Progreso
Hito inactivo	solo fin	Progreso manual



CONTRATO N°: LP-007-2022
Fecha: ABRIL 20 DE 2022
REPROGAMACIÓN MODIF. N° 1

Tarea	Resumen inactivo	Tareas externas
División	Tarea manual	Hito externo
Hito	solo duración	Fecha límite
Resumen	Informe de resumen manual	Tareas críticas
Resumen del proyecto	Resumen manual	División crítica
Tarea inactiva	solo el comienzo	Progreso
Hito inactivo	solo fin	Progreso manual

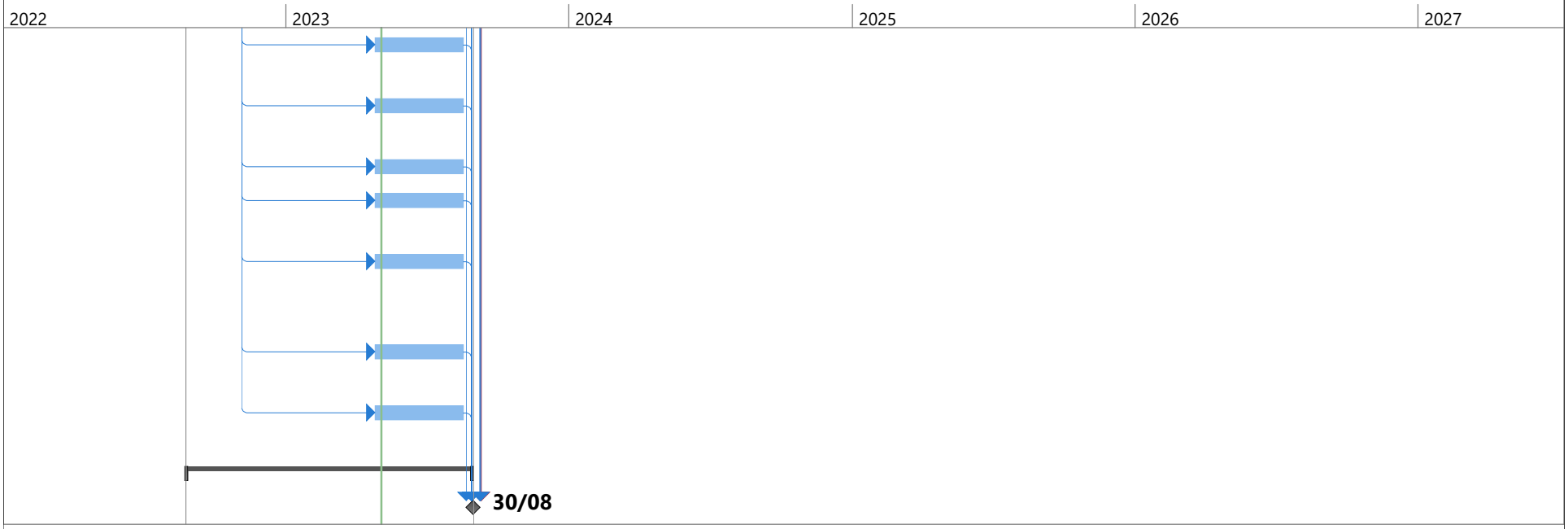
Contrato N° LP-007-2022, cuyo objeto es: "MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO ASFALTICO EN LA VÍA SANTA ROSA DE LA CAÑA – NUEVO NARIÑO, MUNICIPIO DE LOS CÓRDOBAS, CÓRDOBA".



CONTRATO N°: LP-007-2022
Fecha: ABRIL 20 DE 2022
REPROGAMACIÓN MODIF. N° 1

Tarea	Resumen inactivo	Tareas externas
División	Tarea manual	Hito externo
Hito	solo duración	Fecha límite
Resumen	Informe de resumen manual	Tareas críticas
Resumen del proyecto	Resumen manual	División crítica
Tarea inactiva	solo el comienzo	Progreso
Hito inactivo	solo fin	Progreso manual

Contrato N° LP-007-2022, cuyo objeto es: "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".

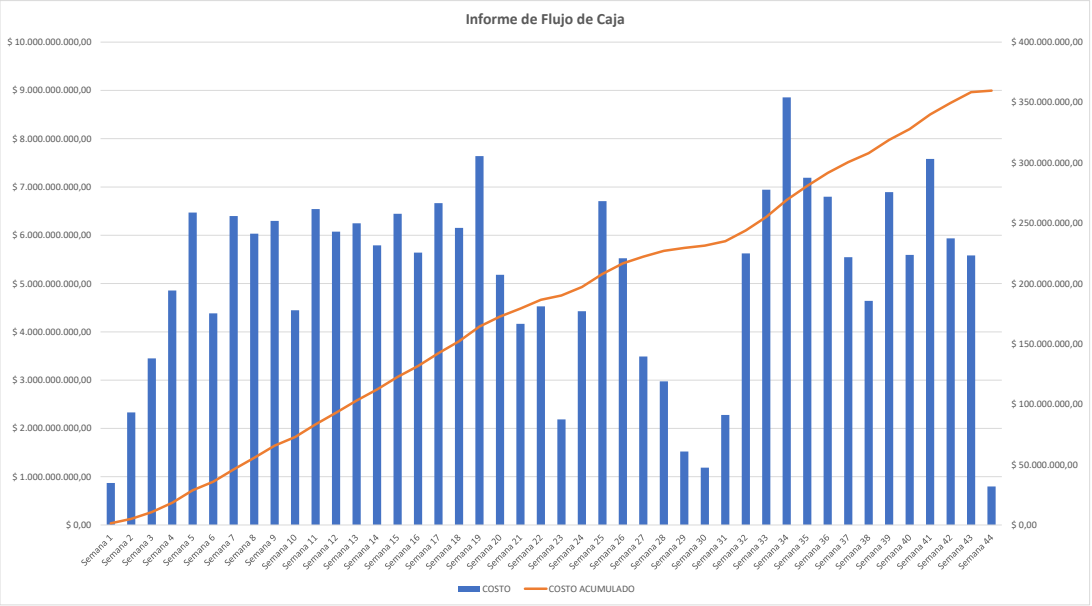


CONTRATO N°: LP-007-2022
Fecha: ABRIL 20 DE 2022
REPROGAMACIÓN MODIF. N° 1

Tarea	Resumen inactivo	Tareas externas
División	Tarea manual	Hito externo
Hito	solo duración	Fecha límite
Resumen	Informe de resumen manual	Tareas críticas
Resumen del proyecto	Resumen manual	División crítica
Tarea inactiva	solo el comienzo	Progreso
Hito inactivo	solo fin	Progreso manual

FLUJO DE CAJA, REPROGRAMACIÓN MODIFICATORIO N° 1, CONTRATO N° LP-007-2022

SEMANAS	COSTO	COSTO ACUMULADO	Avance semanal	Avance semanal acumulado	Período	
Semana 1	$ 34.825.961,71	$ 34.825.961,71	0,39%	0,39%	1/11/2022	7/11/2022
Semana 2	$ 93.288.961,50	$ 128.114.923,21	1,04%	1,42%	8/11/2022	14/11/2022
Semana 3	$ 137.985.374,54	$ 266.100.297,75	1,53%	2,96%	15/11/2022	21/11/2022
Semana 4	$ 194.281.271,74	$ 460.381.569,49	2,16%	5,12%	22/11/2022	28/11/2022
Semana 5	$ 258.778.333,88	$ 719.159.903,37	2,88%	7,99%	29/11/2022	5/12/2022
Semana 6	$ 175.357.524,46	$ 894.517.427,83	1,95%	9,94%	6/12/2022	12/12/2022
Semana 7	$ 255.907.319,35	$ 1.150.424.747,18	2,84%	12,79%	13/12/2022	19/12/2022
Semana 8	$ 241.357.949,07	$ 1.391.782.696,25	2,68%	15,47%	20/12/2022	26/12/2022
Semana 9	$ 251.930.444,85	$ 1.643.713.141,10	2,80%	18,27%	27/12/2022	2/01/2023
Semana 10	$ 177.929.274,06	$ 1.821.642.415,16	1,98%	20,25%	3/01/2023	9/01/2023
Semana 11	$ 261.700.648,40	$ 2.083.343.063,56	2,91%	23,16%	10/01/2023	16/01/2023
Semana 12	$ 242.972.115,99	$ 2.326.315.179,55	2,70%	25,86%	17/01/2023	23/01/2023
Semana 13	$ 249.922.103,16	$ 2.576.237.282,71	2,78%	28,64%	24/01/2023	30/01/2023
Semana 14	$ 231.686.235,52	$ 2.807.923.518,23	2,58%	31,21%	31/01/2023	6/02/2023
Semana 15	$ 257.820.684,41	$ 3.065.744.202,64	2,87%	34,08%	7/02/2023	13/02/2023
Semana 16	$ 225.619.569,17	$ 3.291.363.771,81	2,51%	36,59%	14/02/2023	20/02/2023
Semana 17	$ 266.635.671,44	$ 3.557.999.443,25	2,96%	39,55%	21/02/2023	27/02/2023
Semana 18	$ 246.123.482,89	$ 3.804.122.926,14	2,74%	42,29%	28/02/2023	6/03/2023
Semana 19	$ 305.532.185,12	$ 4.109.655.111,26	3,40%	45,68%	7/03/2023	13/03/2023
Semana 20	$ 207.258.858,20	$ 4.316.913.969,46	2,30%	47,99%	14/03/2023	20/03/2023
Semana 21	$ 166.606.783,86	$ 4.483.520.753,32	1,85%	49,84%	21/03/2023	27/03/2023
Semana 22	$ 181.064.015,98	$ 4.664.584.769,30	2,01%	51,85%	28/03/2023	3/04/2023
Semana 23	$ 87.450.484,00	$ 4.752.035.253,30	0,97%	52,83%	4/04/2023	10/04/2023
Semana 24	$ 177.092.589,29	$ 4.929.127.842,59	1,97%	54,79%	11/04/2023	17/04/2023
Semana 25	$ 268.247.392,82	$ 5.197.375.235,41	2,98%	57,78%	18/04/2023	24/04/2023
Semana 26	$ 220.950.594,68	$ 5.418.325.830,09	2,46%	60,23%	25/04/2023	1/05/2023
Semana 27	$ 139.555.277,97	$ 5.557.881.108,06	1,55%	61,78%	2/05/2023	8/05/2023
Semana 28	$ 118.925.311,79	$ 5.676.806.419,85	1,32%	63,11%	9/05/2023	15/05/2023
Semana 29	$ 60.902.761,09	$ 5.737.709.180,94	0,68%	63,78%	16/05/2023	22/05/2023
Semana 30	$ 47.462.734,95	$ 5.785.171.915,89	0,53%	64,31%	23/05/2023	29/05/2023
Semana 31	$ 91.094.108,85	$ 5.876.266.024,74	1,01%	65,32%	30/05/2023	5/06/2023
Semana 32	$ 224.918.707,12	$ 6.101.184.731,86	2,50%	67,82%	6/06/2023	12/06/2023
Semana 33	$ 277.717.261,85	$ 6.378.901.993,71	3,09%	70,91%	13/06/2023	19/06/2023
Semana 34	$ 354.217.478,50	$ 6.733.119.472,21	3,94%	74,85%	20/06/2023	26/06/2023
Semana 35	$ 287.708.668,75	$ 7.020.828.140,96	3,20%	78,05%	27/06/2023	3/07/2023
Semana 36	$ 271.951.210,21	$ 7.292.779.351,17	3,02%	81,07%	4/07/2023	10/07/2023
Semana 37	$ 221.875.779,76	$ 7.514.655.130,93	2,47%	83,54%	11/07/2023	17/07/2023
Semana 38	$ 185.657.305,61	$ 7.700.312.436,54	2,06%	85,60%	18/07/2023	24/07/2023
Semana 39	$ 275.762.414,07	$ 7.976.074.850,61	3,07%	88,67%	25/07/2023	31/07/2023
Semana 40	$ 223.803.004,87	$ 8.199.877.855,48	2,49%	91,15%	1/08/2023	7/08/2023
Semana 41	$ 303.202.660,84	$ 8.503.080.516,32	3,37%	94,52%	8/08/2023	14/08/2023
Semana 42	$ 237.429.276,57	$ 8.740.509.792,89	2,64%	97,16%	15/08/2023	21/08/2023
Semana 43	$ 223.313.396,00	$ 8.963.823.188,89	2,48%	99,65%	22/08/2023	28/08/2023
Semana 44	$ 31.878.484,11	$ 8.995.701.673,00	0,35%	100,00%	29/08/2023	31/08/2023



Aprueba Firma:

Nombre: LUIS FERNANDO MENDOZA RODRIGUEZ

Representante legal o apoderado del Contratista

Matrícula Profesional No.: 22202 -183036 COR

Aprueba Firma:

Nombre: JUAN ELIECER VILLALOBOS PEREZ

Representante legal o apoderado del Interventor

Matrícula Profesional No.: 08202-80506 ATL

INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS
PROCESO MISIONAL EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE
MANUAL DE INTERVENTORÍA OBRA PUBLICA
PROGRAMA DE INVERSIONES O REPROGRAMACIÓN AL PROGRAMA DE INVERSIONES

CÓDIGO	MEPI-MN1-IN-6-FR-1
VERSIÓN	1
PÁGINA	1 de 1
FECHA	28/04/2023 (Día / Mes / Año)

UNIDAD EJECUTORA: SUBDIRECCION VIAS REGIONALES

DIRECCIÓN TERRITORIAL: CORDOBA

PROGRAMA DE INVERSIONES ☒

REPROGRAMACIÓN PROGRAMA DE INVERSIONES No. 2
(Se debe llevar de forma consecutiva la numeración)

CONTRATO No: LP-007-2022

OBJETO:
"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 DEL PROGRAMA COLOMBIA RURAL –NACIONAL - CONVENIO N° 2017-2021"

CONTRATISTA: CONSORCIO MEJORAMIENTO LOS CORDOBAS

CONTRATO DE INTERVENTORÍA No. 979 de 2022 **INTERVENTOR:** CONSORCIO VIAL NACIONAL

PLAZO INICIAL: HASTA DICIEMBRE DE 2022 (En meses según contrato principal)
PLAZO ACUMULADO: HASTA AGOSTO 30 DE 2023 (En meses según las prórrogas sin suspensiones)
FECHA DE INICIO DEL CONTRATO: 25/08/2022 (Indique día/mes/año)
FECHA DE VENCIMIENTO ACTUAL: 30/08/2023 (Incluidas las suspensiones, indique día/mes/año)
FECHA DE SUSPENSIÓN: N/A (Indique la suspensión que corresponda con el periodo del acta)
FECHA DE REANUDACIÓN: N/A (Indique día/mes/año)
VALOR INICIAL (incluido IVA) **(A)**: $ 8.995.701.673,00 (Según contrato principal)
VALOR ADICIONES (Incluido IVA) **(B)**: $ -
VALOR ACUMULADO (incluido IVA) **(C=A+B)**: $ 8.995.701.673,00

GRANDES PARTIDAS DE PAGO (GPP)	(VALOR INICIAL OBRA PROGRAMADA) Miles de pesos / VALOR ACTUALIZADO OBRA PROGRAMADA Miles de pesos	((%) OBRA PROGRAMADA) / (%) ACTUALIZADO OBRA PROGRAMADA	(%) EJECUTADO / VALOR TOTAL OBRA PROGRAMADA / VALOR OBRA EJECUTADA ACUMULADA Miles de pesos	%Programado / $ Valor Programado / $ Valor Ejecutado / %Ejecutado	1 Noviembre de 2022	2 Diciembre de 2022	3 Enero de 2023	4 Febrero de 2023	5 Marzo de 2023	6 Abril de 2023	7 Mayo de 2023	8 Junio de 2023	9 Julio de 2023	10 Agosto de 2023
EXPLANACIONES	$ 190.942	2,15%	0,79%	% P	0,29%	0,35%	0,34%	0,33%	0,00%	0,29%	0,35%	0,33%	0,03%	0,00%
	$ 205.353	2,31%	$ 70.566	$ P	$ 26.129	$ 30.803	$ 30.614	$ 28.938	$ 378	$ 25.941	$ 30.803	$ 28.938	$ 2.809	
				$ E	$0	$0	$6.211	$30.757	$33.599	$0	$0	$0	$0	$0
				% E										
AFIRMADO, SUBBASES Y BASES	$ 4.202.053	47,28%	5,08%	% P	3,64%	6,10%	5,56%	5,94%	5,94%	0,65%	$ 0,02	4,64%	1,80%	4,00%
	$ 3.560.025	40,05%	$ 451.479	$ P	$ 323.158	$ 542.150	$ 494.421	$ 528.029	$ 528.029	$ 57.934	$ 158.437	$ 412.461	$ 159.717	$ 355.688
				$ E	$0	$0	$0	$287.406	$164.073	$0	$0	$0	$0	$0
				% E										
PAVIMENTOS ASFALTICOS	$ 2.563.766	28,85%	0,00%	% P	0,48%	3,56%	3,32%	3,32%	3,56%	0,23%	0,00%	3,08%	3,08%	3,08%
	$ 2.107.197	23,71%	$0	$ P	$ 42.939	$ 316.080	$ 295.008	$ 295.008	$ 316.080	$ 20.277		$ 273.936	$ 273.936	$ 273.936
				$ E	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0
				% E										
ESTRUCTURAS Y DRENAJES	$ 1.496.866	16,84%	2,04%	% P	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	2,92%	3,26%	0,00%	2,71%	3,22%	2,96%
	$ 1.339.221	15,07%	$ 181.134	$ P	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 259.593	$ 289.488	$ 0	$ 241.060	$ 286.377	$ 262.704
				$ E	$0	$0		$107.366	$73.768					
				% E										
SEÑALIZACION Y SEGURIDAD	$ 82.030	0,92%	0,00%	% P	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,14%	0,23%	0,41%
	$ 69.965	0,79%	$0	$ P	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 12.594	$ 20.690	$ 36.681
				$ E	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0
				% E										
TRANSPORTE	$ 352.227	3,96%	3,15%	% P	1,40%	1,78%	1,65%	1,65%	1,78%	1,52%	0,63%	1,27%	0,89%	0,13%
	$ 1.128.588	12,70%	$ 280.398	$ P	$ 124.145	$ 158.002	$ 146.716	$ 146.716	$ 158.002	$ 135.431	$ 56.429	$ 112.859	$ 79.001	$ 11.286
				$ E	$0	$0		$146.892	$133.506					
				% E										
ITEMS NP	$ -	0,00%	0,00%	% P	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,27%	1,50%	1,40%	1,40%	0,81%
	$ 477.536	5,37%	$ -	$ P						$ 23.877	$ 133.710	$ 124.159	$ 124.159	$ 71.630
				$ E	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0
				% E										
VALOR BÁSICO DE OBRA (A)	**$ 8.887.884**													
VALOR BÁSICO DE OBRA ACTUALIZADO (A')	**$ 8.887.884**													

Reprogramación No.1 — Reprogramación No. 2

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INVERSIÓN OBRA PROGRAMADA MES	%	5,81%	11,78%	10,88%	11,24%	14,20%	6,22%	4,27%	13,57%	10,65%	11,39%
	VALOR (Miles de Pesos)	$516.371	$1.047.035	$966.759	$998.692	$1.262.081	$552.947	$379.380	$1.206.007	$946.689	$1.011.925
INVERSIÓN OBRA PROGRAMADA ACUMULADA	%	5,81%	17,59%	28,47%	39,70%	53,90%	60,13%	64,39%	77,96%	88,61%	100,00%
	VALOR (Miles de Pesos)	$516.371	$1.563.405	$2.530.164	$3.528.856	$4.790.937	$5.343.885	$5.723.264	$6.929.271	$7.875.960	$8.887.884
INVERSIÓN OBRA EJECUTADA MES	%	0,00%	0,00%	0,07%	6,44%	4,56%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	VALOR (Miles de Pesos)	$0	$0	$6.211	$572.421	$404.945					
INVERSIÓN OBRA EJECUTADA ACUMULADA	%	0,00%	0,00%	1,25%	6,51%	11,07%					
	VALOR (Miles de Pesos)	$0	$0	$6.211	$578.632	$983.577					

* Las provisiones y otros conceptos que se registren en el presente cuadro deben corresponder con los relacionados en la propuesta económica aprobada o modificación contractual.
Incluye IVA, debe sumar el valor total del contrato.

PROVISIONES Y OTROS CONCEPTOS*	VALOR INICIAL / VALOR ACTUALIZADO	VALOR EJECUTADO	% DE EJECUCIÓN
OBRAS DE COMPENSACIÓN AMBIENTAL Y/O COMPLEMENTARIAS:	$ 85.579,54	$ -	%
	$ -		
TOTAL ESTUDIOS Y DISEÑOS, REVISIÓN, AJUSTE Y/O ACTUALIZACIÓN Y/O MODIFICACIÓN Y/O COMPLEMENTACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS	$ 18.954,80	$ 18.954,80	100%
	$ 18.954,80		
CARACTERIZACIÓN VIAL :	$ 3.283,00	$ -	%
	$ -		
	$ -	$ -	%
	$ -		
VALOR TOTAL PROVISIONES Y OTROS CONCEPTOS (B)	$ 107.817,34	$ 18.954,80	17,58%
VALOR TOTAL PROVISIONES Y OTROS CONCEPTOS ACTUALIZADAS (B')	$ 107.817,34		
VALOR ACUMULADO DEL CONTRATO C=(A+B)	**$ 8.995.701,67**		
VALOR ACUMULADO ACTUALIZADO DEL CONTRATO C'=(A'+B')	**$ 8.995.701,67**		

NOTAS :

1. En los eventos de suspensión del plazo contractual, el periodo real de suspensión debe reflejarse en la gráfica.
2. Indicar los ítems de pago agrupados en cada GPP.
3. El Programa de Inversiones debe ser consistente con el Programa de Obra aprobado.
4. El porcentaje programado de cada GPP se calcula teniendo en cuenta la relación entre el valor de la GPP y el "Valor básico de obra programada".
5. El Programa de Inversiones se calcula considerando el Valor básico de la obra (sin incluir provisiones e IVA). En consecuencia, no son aceptables programaciones mensuales de inversión en $0.
6. El porcentaje correspondiente al valor básico de la obra programada se calcula con respecto al Valor Básico de Obra (A) o el Valor Básico de Obra Actualizado (A').
7. El Programa de Inversiones o la Reprogramación al Programa de Inversiones se considera aprobado una vez suscrito el presente formato por las partes.
8. Para los contratos en los cuales se tengan considerados ítems de obra que no se puedan agrupar por GPP, se debe diligenciar el formato con los ítems de obra.

CONVENCIONES		
TIPO DE DIBUJO	PROGRAMADO	EJECUTADO
BARRAS	$ Valor	$ Valor
CURVAS		

OBSERVACIONES:

La presente reprogramación No. 2 se realiza bajo la consideración de AJUSTAR las cantidades de los ítems de obra en ejecución, puesto que se pudo corroborar, de acuerdo a las condiciones del diseño aprobado se evidenciaron variaciones en las cantidades de los ítems contractuales; adicional a ello se incluye las cantidades requeridas para ejecutar las actividades definidas como no previstas dentro del contrato, las cuales corresponden a los item NP del 1 hasta el 12, en ellos se detalla las obras hidraulicas (box - coulvert y alivaderos), filtros, excavaciones varias, actividades para construir placa huella y otras, los cuales corresponden a componentes necesarios para la ejecución del contrato y su funcionalidad, los mismos que fueron presentados y aprobados por parte de la interventorian dentro del proceso de revision y/o ajustes a estudios y diseños contempaldo en el contrato N° LP-007-2023. Ante ésta circunstancia se realiza el respectivo balance adicionando en mayor medidad las cantidades de los item NP y ajustando las cantidades de los ítems iniciales segun las memorias de calculos, disminuyendo en unos y aumentando cantidades en otros ítems en busca de no afectar el alcance actual del proyecto ni reducir las condiciones de estabilidad requeridas. La reprogramacion del programa de inversion N° 2 inicia el dia 20 de abril de 2023 y finaliza el 30 de agosto de 2023.

Aprueba Firma:
Nombre: LUIS FERNANDO MENDOZA RODRIGUEZ
Representante legal o apoderado del Contratista
Matrícula Profesional No.: 22202 -183036 COR

Aprueba Firma:
Nombre: JUAN ELIECER VILLALOBOS PEREZ
Representante legal o apoderado del Interventor
Matrícula Profesional No.: 08202-80506 ATL

Revisó Firma:
Nombre: VANESSA LUCIA PATERNINA GONZALEZ
SUPERVISOR CONTRATO DE OBRA - ENTE TERRITORIAL
Matrícula Profesional No.:

Aprueba Firma
Nombre:
Jefe de Unidad Ejecutora
Matrícula Profesional No.:

Revisó Firma:
Nombre:
Supervisor de Contrato de Interventoría
Matrícula Profesional No.:

Revisó Firma:
Nombre:
Director Territorial
Matrícula Profesional No.:

Revisó Firma:
Nombre:
Gestor Técnico de Proyecto
Matrícula Profesional No.:

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

RADICACION ITEMS NO PREVISTOS

LP-007-2022

MEPI-MN1-IN-10-FR-4
ACTA DE FIJACION DE PRECIOS

	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 28/04/2023
(Día / Mes / Año)

UNIDAD EJECUTORA: SUBDIRECCION DE VIAS REGIONALES **DIRECCIÓN TERRITORIAL:** CORDOBA **ACTA No:** 1

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 NACIOANL **CONTRATO No.** 979 DE 2022
(Indicar número de contrato y año)

FECHA CIERRE PROCESO DE SELECCIÓN CONTRATO DE OBRA: 22 (Día) 6 (Mes) 2022

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

FECHA DE SUSPENSIÓN: (Día) (Mes) (Año) **VALOR INICIAL:** $ 8.995.701.673,00

FECHA DE REANUDACIÓN: (Día) (Mes) (Año) **VALOR ACUMULADO:** $ 8.995.701.673,00

FECHA DE VENCIMIENTO: 31 (Día) 8 (Mes) 2023 (Año)

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 APROX.	PRECIO UNITARIO	VALOR TOTAL
NP 1		GEOTEXTIL NT 2000 PARA CONSTRUCCION DE FILTROS LONGITUDINALES	M²	2.387,00	$ 7.567,00	$ 18.062.429,00
NP 2		EXCAVACIONES VARIAS EN MATERIAL COMUN	M³	975,00	$ 62.279,00	$ 60.722.025,00
NP 3		TUBERIA PVC PERFORADA DE 4" PARA FILTRO	Ml	918,00	$ 19.067,00	$ 17.503.506,00
NP 4		MATERIAL DE GRANULAR DRENANTE	M³	368,00	$ 217.905,00	$ 80.189.040,00
NP 5		CONCRETO SIMPLE F´C = 2.000 PSI	M³	11,00	$ 627.926,00	$ 6.907.186,00
NP 6		DEMOLICION DE ESTRUCTURA	M3	22,00	$ 75.812,00	$ 1.667.864,00
NP 7		MEJORAMIENTO CON PIEDRA RAJON	M3	25,20	$ 213.887,00	$ 5.389.952,40
NP 8		MATERIAL DE RECEBO PARA RELLENO DE ESTRUCTURAS	M3	591,00	$ 186.321,00	$ 110.115.711,00
NP 9		CONCRETO CICLOPEO DE F´C = 2000 (Ciclopeo) PARA PIEDRA PEGADA	M3	59,00	$ 511.188,00	$ 30.160.092,00
NP 10		CONCRETO DE RESISTENCIA F´C = 21 Mpa (Clase D) PARA VIGAS RIOSTRAS	M3	20,00	$ 667.916,00	$ 13.358.320,00
NP 11		CONCRETO RESISTENCIA F´C = 21 Mpa PARA BOX - COULVERT	M3	125,80	$ 748.992,00	$ 94.223.193,60
NP 12		CONCRETO RESISTENCIA F´C = 21 Mpa (Clase D) Mpa PARA PLACA HUELLA	M3	56,00	$ 700.656,00	$ 39.236.736,00

NOTAS:
1. Para los contratos pactados con ajustes, los precios unitarios correspondientes a los Ítems no previstos están referidos al origen del contrato (Io) 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 RODRIGUEZ
Representante Legal o su Apoderado
Contratista
Matrícula Profesional No.: 22202 -183036 COR

Firma:
Nombre: JUAN ELIECER VILLALOBOS
DIRECTOR DE INTERVENTORIA
CONSORCIO VIAL NACIONAL
Matrícula Profesional No.: 08202-80506 ATL

Firma:
Nombre: VANESSA LUCIA PATERNINA GONZALEZ
Supervisor Contrato de Obra - Ente Territorial
Matrícula Profesional No.:

Type text

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.

MEPI-MN1-IN-10-FR-2

ACTA COMPARACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS DE ÍTEMS NO PREVISTOS

	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: 28/04/2023 (Día / Mes / Año)

ITEMS NO PREVISTOS ☑

UNIDAD EJECUTORA: SUBDIRECCION DE 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: 22 (Día) 6 (Mes) 2022 (Año)

FECHA DE INICIO: 25 (Día) 8 (Mes) 2022 (Año) **VALOR INICIAL:** $ 8.995.701.673,00

FECHA DE VENCIMIENTO: 31 (Día) 8 (Mes) 2023 (Año) **VALOR ACUMULADO:** $ 8.995.701.673,00

DATOS ESPECÍFICOS

ÍTEM	DESCRIPCIÓN DEL ÍTEM	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO		
				Contratista	Interventoría	Precio Acordado
NP 1	GEOTEXTIL NT 2000 PARA CONSTRUCCION DE FILTROS LONGITUDINALES	M²	2.387,00	$ 7.567,00	$ 7.567,00	$ 7.567,00
NP 2	EXCAVACIONES VARIAS EN MATERIAL COMUN	M³	975,00	$ 65.529,00	$ 62.279,00	$ 62.279,00
NP 3	TUBERIA PVC PERFORADA DE 4" PARA FILTRO	MI	918,00	$ 19.067,00	$ 19.067,00	$ 19.067,00
NP 4	MATERIAL DE GRANULAR DRENANTE	M³	368,00	$ 217.905,00	$ 217.905,00	$ 217.905,00
NP 5	CONCRETO SIMPLE F´C = 2.000 PSI	M³	11,00	$ 676.026,00	$ 627.926,00	$ 627.926,00
NP 6	DEMOLICION DE ESTRUCTURA	M3	22,00	$ 75.812,00	$ 75.812,00	$ 75.812,00
NP 7	MEJORAMIENTO CON PIEDRA RAJON	M3	25,20	$ 216.515,00	$ 213.887,00	$ 213.887,00
NP 8	MATERIAL DE RECEBO PARA RELLENO DE ESTRUCTURAS	M3	591,00	$ 186.321,00	$ 186.321,00	$ 186.321,00
NP 9	CONCRETO CICLOPEO DE F´C = 2000 (Ciclopeo) PARA PIEDRA PEGADA	M3	59,00	$ 924.908,00	$ 511.188,00	$ 511.188,00
NP 10	CONCRETO DE RESISTENCIA F´C = 21 Mpa (CLASE D) PARA VIGAS RIOSTRAS	M3	20,00	$ 846.035,00	$ 667.916,00	$ 667.916,00
NP 11	CONCRETO RESISTENCIA F´C = 21 Mpa PARA BOX - COULVERT	M3	125,80	$ 951.331,00	$ 748.992,00	$ 748.992,00
NP 12	CONCRETO RESISTENCIA F´C = 21 Mpa (Clase D) Mpa PARA PLACA HUELLA	M3	56,00	$ 856.551,00	$ 700.656,00	$ 700.656,00

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 Fernando Mendoza
Director de obra
Matrícula Profesional No.: 22202 -183036 COR

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

Firma:
Nombre: VANESSA LUCIA PATERNINA GONZALEZ
Supervisor Contrato de Obra - Ente Territorial
Matrícula Profesional No.:

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

NP-1

Geotextil tipo NT 2000 para construcción de filtros longitudinales

JUSTIFICACION Y CONVENIENCIA

ITEM: NP-1

Geotextil NT 2000 para la construcción de filtros longitudinales

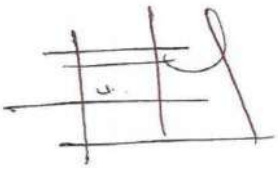
Mediante el presente informe se pretende justificar la utilización Geotextil NT 2000 en la VIA SANTA ROSA DE LA CAÑA-NUEVO NARIÑO- MUNICIPIO DE LOS CORDOBAS.

Las principales funciones de los geotextiles no tejidos son el **drenaje y filtración**, ya que dejan pasar el agua y permiten retener finos. Además, tienen otros usos como separación para terrenos con diferentes propiedades físicas, reforzar y estabilizar el suelo; y proteger barreras impermeables.

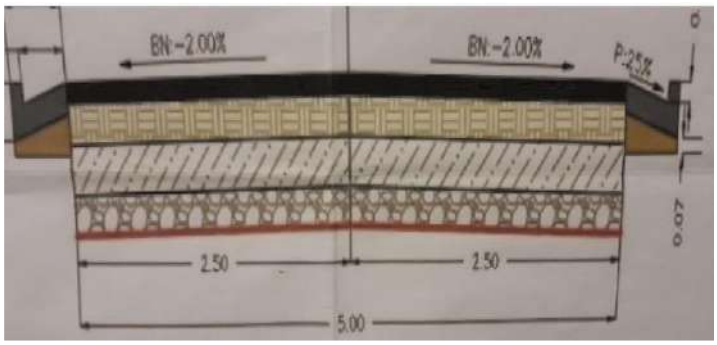
Bajo estos parámetros, se justifica incluir este ítem no previsto de forma tal que permita

Ejecutar la vía SANTA ROSA DE LA CAÑA-NUEVO NARIÑO- MUNICIPIO DE LOS CORDOBAS cumpliendo con todas las especificaciones técnicas de los estudios y diseños ajustado bajo lo más estricto estándares de calidad.

Dado lo anterior teniendo en cuneta el concepto del especialista en el diseño del geotextil es necesario la instalación para el buen funcionamiento del pavimento..



LUIS FERNANDO MENDOZA
DIRECTOR DE OBRA



MEPI-MN1-IN-10-FR-1

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS ACORDADO

	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 1

FECHA: 28/04/2023 (Día / Mes / Año)

ÍTEMS DE LA PROPUESTA ECONÓMICA ☐ ÍTEMS NO PREVISTOS ☑

UNIDAD EJECUTORA: SUBDIRECCIÓN RED TERCIARIA Y FÉRREA DIRECCIÓN TERRITORIAL: CORDOBA

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

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

PROYECTO: VÍA SANTA ROSA DE LA CAÑA - NUEVO NARIÑO, MUNICIPIO DE LOS CÓRDOBAS, CÓRDOBA

CONTRATISTA: CONSORCIO MEJORAMIENTO LOS CORDOBAS.

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

FECHA CIERRE PROCESO DE SELECCIÓN CONTRATO DE OBRA: 22 (Día) 6 (Mes) 2022 (Año)

DATOS ESPECÍFICOS

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	GRUPO DE AJUSTE	UNIDAD	CANTIDAD
NP-1	Geotextil tipo NT 2000 para construcción de filtros longitudinales		M2	

I. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Herramienta menor (5 % M.O)			5%	$ 26,00
			SUBTOTAL	$ 26,00

II. MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO
Geotextgil NT 2000	M2	1,1	$ 4.800,46	$ 5.281,00
			SUBTOTAL	$ 5.281,00

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
Obrero (2)	$ 33.333,00	1,85	$ 123.332,10	240	$ 514,00
				SUBTOTAL	$ 514,00
				TOTAL COSTO DIRECTO	$ 5.821,00

V. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	Porcentaje	Valor Total	
ADMINISTRACIÓN	20%	$ 1.164,20	
IMPREVISTOS	5%	$ 291,05	
UTILIDAD	5%	$ 291,05	
		SUBTOTAL	$ 1.746,00
		Precio Unitario Total Aproximado al peso	$ 7.567,00

Firma
Nombre: LUIS FERNANDO MENDOZA RODRIGUEZ
Representante Legal o su Apoderado
Contratista
Matrícula Profesional No.: 22202 -183036 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 DE INTERVENTORIA
CONSORCIO VIAL NACIONAL
Matrícula Profesional No.: 08202-80506 ATL

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

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

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS
CONTRACTUALES

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	13

FECHA	30	3	2022
	(Día)	(Mes)	(Año)

ITEMS DE LA PROPUESTA ECONÓMICA **ITEMS NO PREVISTOS**

UNIDAD EJECUTORA: SUBDIRECCIÓN RED TERCIARIA Y FÉREA **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 Santa Rosa de la Caña

DATOS ESPECÍFICOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	GRUPO DE AJUSTE	UNIDAD	CANTIDAD
210.2.2	EXCAVACIÓN EN MATERIAL COMÚN DE LA EXPLANACIÓN Y CANALES		M3	

I. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Retroexcavadora sobre oruga, potencia 138 HP, balde de 1,5 m3.		$ 173.093,00	66,0	$ 2.622,62
Buldozer, Potencia al volante de 140 HP, motor de 2200 RPM, longitud de hoja 4,80m.		$ 132.894,00	100,0	$ 1.328,94
Herramienta Menor (%)			1%	$ 1,17
			SUBTOTAL $	$ 3.952,73

II. MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO
Derechos de explotación y/o disposición de materiales	m3	1,00	$ 5.261,00	$ 5.261,00
			SUBTOTAL $	$ 5.261,00

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
Obrero	$ 33.333,00	1,85	$ 61.666,05	528,00	$ 116,79
				SUBTOTAL $	$ 116,79
				TOTAL COSTO DIRECTO $	$ 9.330,52

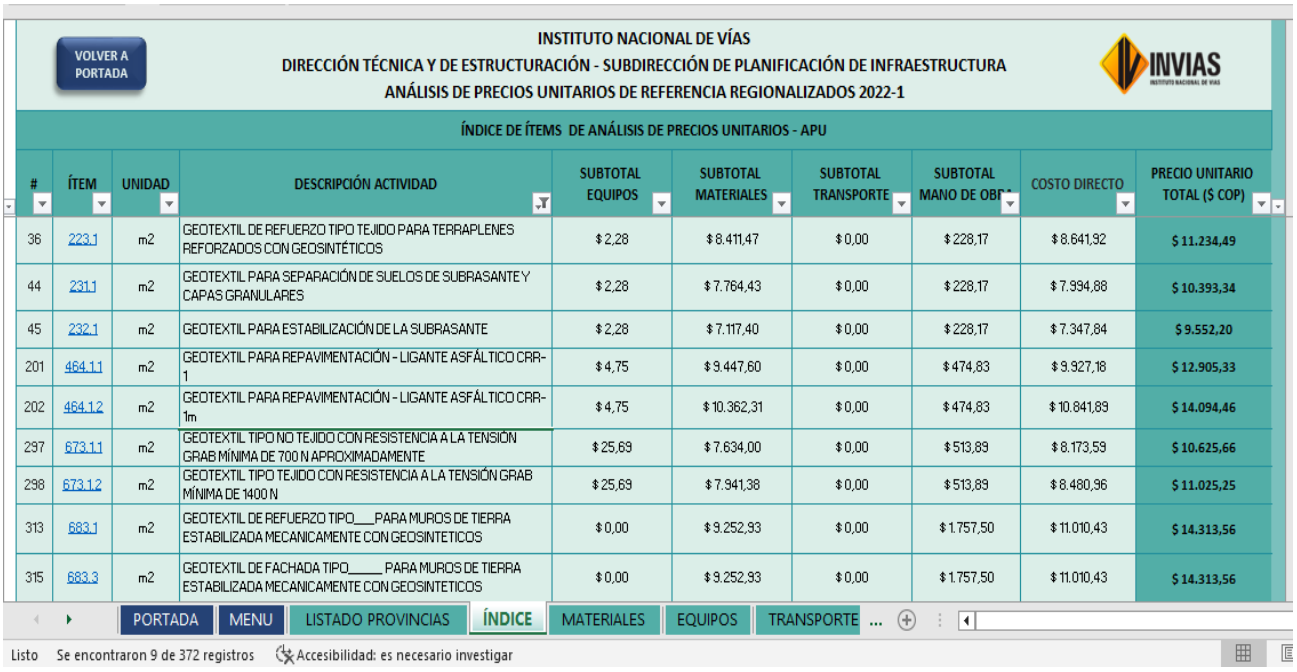
V. COSTOS INDIRECTOS

Descripción	Porcentaje	Valor Total	
ADMINISTRACION	20%	$ 1.866,10	
IMPREVISTOS	5%	$ 466,53	
UTILIDAD	5%	$ 466,53	
		SUBTOTAL $	$ 2.799,16
		Precio Unitario Total Aproximado al Peso $	**$ 12.130,00**

Osca Carrascal S.

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

CONSULTA PRECIOS ITEMS INVIAS



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

ÍNDICE DE ÍTEMS DE ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS - APU

#	ÍTEM	UNIDAD	DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD	SUBTOTAL EQUIPOS	SUBTOTAL MATERIALES	SUBTOTAL TRANSPORTE	SUBTOTAL MANO DE OBR	COSTO DIRECTO	PRECIO UNITARIO TOTAL ($ COP)
36	223.1	m2	GEOTEXTIL DE REFUERZO TIPO TEJIDO PARA TERRAPLENES REFORZADOS CON GEOSINTÉTICOS	$ 2,28	$ 8.411,47	$ 0,00	$ 228,17	$ 8.641,92	$ 11.234,49
44	231.1	m2	GEOTEXTIL PARA SEPARACIÓN DE SUELOS DE SUBRASANTE Y CAPAS GRANULARES	$ 2,28	$ 7.764,43	$ 0,00	$ 228,17	$ 7.994,88	$ 10.393,34
45	232.1	m2	GEOTEXTIL PARA ESTABILIZACIÓN DE LA SUBRASANTE	$ 2,28	$ 7.117,40	$ 0,00	$ 228,17	$ 7.347,84	$ 9.552,20
201	464.1.1	m2	GEOTEXTIL PARA REPAVIMENTACIÓN - LIGANTE ASFÁLTICO CRR-1	$ 4,75	$ 9.447,60	$ 0,00	$ 474,83	$ 9.927,18	$ 12.905,33
202	464.1.2	m2	GEOTEXTIL PARA REPAVIMENTACIÓN - LIGANTE ASFÁLTICO CRR-1m	$ 4,75	$ 10.362,31	$ 0,00	$ 474,83	$ 10.841,89	$ 14.094,46
297	673.1.1	m2	GEOTEXTIL TIPO NO TEJIDO CON RESISTENCIA A LA TENSIÓN GRAB MÍNIMA DE 700 N APROXIMADAMENTE	$ 25,69	$ 7.634,00	$ 0,00	$ 513,89	$ 8.173,59	$ 10.625,66
298	673.1.2	m2	GEOTEXTIL TIPO TEJIDO CON RESISTENCIA A LA TENSIÓN GRAB MÍNIMA DE 1400 N	$ 25,69	$ 7.941,38	$ 0,00	$ 513,89	$ 8.480,96	$ 11.025,25
313	683.1	m2	GEOTEXTIL DE REFUERZO TIPO___PARA MUROS DE TIERRA ESTABILIZADA MECANICAMENTE CON GEOSINTETICOS	$ 0,00	$ 9.252,93	$ 0,00	$ 1.757,50	$ 11.010,43	$ 14.313,56
315	683.3	m2	GEOTEXTIL DE FACHADA TIPO_____ PARA MUROS DE TIERRA ESTABILIZADA MECANICAMENTE CON GEOSINTETICOS	$ 0,00	$ 9.252,93	$ 0,00	$ 1.757,50	$ 11.010,43	$ 14.313,56

PORTADA | MENU | LISTADO PROVINCIAS | ÍNDICE | MATERIALES | EQUIPOS | TRANSPORTE ...

Listo Se encontraron 9 de 372 registros Accesibilidad: es necesario investigar

ESPECIFICACIONES TECNICA

SUBDRENES CON GEOTEXTIL Y MATERIAL GRANULAR

ARTÍCULO 673 – 13

673.1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la construcción de subdrenes con geotextil y material granular, en los sitios señalados en los planos del proyecto o indicados por el Interventor.

La colocación de un geotextil en contacto con el suelo permite el paso del agua, a largo plazo, dentro del sistema de drenaje subsuperficial, reteniendo el suelo adyacente. Las características del geotextil para filtración serán función de la gradación del suelo del sitio y de las condiciones hidráulicas del mismo.

El presente Artículo establece los criterios y procedimientos para garantizar la calidad del geotextil y su supervivencia frente a los esfuerzos producidos durante la instalación, de conformidad con los planos del proyecto o las instrucciones del Interventor.

Si los documentos especifican el suministro e instalación de una capa de arena de filtro entre el suelo y el geotextil y/o la instalación de una tubería perforada dentro del material filtrante, estos aspectos deberán ser objeto de una especificación particular.

673.2 MATERIALES

673.2.1 Geotextil

En general, se podrán emplear geotextiles cuyas fibras estén elaboradas a partir de polímeros sintéticos de cadena larga, compuestos con un porcentaje mínimo del 95 % en masa de poliolefinas o poliéster; la misma composición aplica para los hilos de las costuras. Las fibras del geotextil deberán conformar una red estable que mantenga la estabilidad dimensional entre ellas, incluyendo los bordes.

El tipo y las propiedades requeridas del geotextil serán los establecidos en los documentos del proyecto en función de las características y condiciones del mismo y los procedimientos de instalación, así como de la granulometría, de la plasticidad y de las condiciones hidráulicas del suelo.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

En este numeral se indican las propiedades mínimas que deberá tener el geotextil para aplicaciones rutinarias de separación y drenaje.

El geotextil escogido en el diseño deberá tener las siguientes características de comportamiento:

- Deberá tener la capacidad para dejar pasar el agua, a largo plazo, hacia el material drenante.

- Deberá retener las partículas de suelo en su sitio y prevenir su movimiento a través del geotextil.

- Si algunas partículas de suelo se mueven, el geotextil deberá dejarlas pasar sin que se obstruyan los poros del mismo o se forme una película que restrinja el paso del agua.

Se deberán usar geotextiles no tejidos o tejidos, siempre y cuando estos últimos no sean de hilos o cintas planas; dependiendo de las condiciones hidráulicas y del suelo, así como de la función definida en el diseño, podrá ser preferible usar uno u otro tipo de geotextil, para lo cual se deberán tener en cuenta las indicaciones dadas en la siguiente publicación:

- FHWA NHI-07-092, NHI Course No. 132013, *Geosynthetic Design & Construction Guidelines* (Guías para el diseño y construcción con geosintéticos)

Las propiedades de los geotextiles se expresan en términos de valores mínimos promedio por rollo (VMPR). El valor mínimo promedio por rollo (VMPR) es una herramienta de control de calidad que le permite a los fabricantes establecer los valores en sus certificados de manera que el comprador tenga un nivel de confianza del 97.7 % de que las propiedades, medidas sobre el producto que compra, cumplen con los valores certificados. Para datos que tengan una distribución normal, el valor VMPR se calcula como el valor típico menos dos (2) veces la desviación estándar, cuando se especifican valores mínimos, o más dos (2) veces la desviación estándar, cuando se especifican valores máximos.

Los valores promedio de los resultados de los ensayos practicados a cualquier rollo deberán satisfacer los requisitos establecidos en este Artículo.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

673.2.1.1 Propiedades mecánicas

Las propiedades de resistencia de los geotextiles dependen de los requerimientos de supervivencia y de las condiciones y de los procedimientos de instalación. Las propiedades mecánicas para condiciones normales de instalación se especifican en la Tabla 673 - 1 en términos de valores mínimos promedio por rollo (VMPR).

Tabla 673 – 1. Propiedades mecánicas del geotextil en términos de VMPR
(Medidas en el sentido más débil del geotextil)

CARACTERÍSTICA	NORMA DE ENSAYO ASTM	REQUISITO (VMPR)	
		GEOTEXTILES TEJIDOS	GEOTEXTILES NO TEJIDOS
Elongación	D 4632	< 50%	≥ 50%
Resistencia a la tensión Grab (N), valor mínimo	D 4632	1100	700
Resistencia a la costura (N), valor mínimo	D 4632	990	630
Resistencia a la penetración con pistón de 50 mm de diámetro (N), valor mínimo	D 6241	2200	1375
Resistencia al rasgado trapezoidal (N), valor mínimo *(Nota 1)*	D 4533	400	250

Nota 1: El VMPR para la resistencia al rasgado trapezoidal de los geotextiles tejidos monofilamento deberá ser de 250 N.

673.2.1.2 Propiedades hidráulicas y de filtración

Las propiedades hidráulicas y de filtración mínimas que deberá cumplir el geotextil se indican en la Tabla 673 - 2 en términos de valores mínimos promedio por rollo (VMPR); estas propiedades están en función del contenido de finos (porcentaje de suelo que pasa el tamiz No. 200) del suelo que va a quedar en contacto con el geotextil.

Adicionalmente a los requisitos de permitividad, los documentos del proyecto podrán especificar requisitos de permeabilidad, determinada según la norma de ensayo ASTM D 4491 (por ejemplo, que sea una o varias veces superior a la permeablidad del suelo) y/o de ensayos de comportamiento basados en los diseños para sistemas de drenaje en condiciones de suelos problemáticos.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Se requerirán diseños particulares del geotextil para drenaje y filtración especialmente para las siguientes condiciones de suelos problemáticos: suelos inestables o altamente erosionables, tales como limos no cohesivos; suelos de gradación discontinua; suelos estratificados con alternancia de capas arenosas y limosas; suelos dispersivos o polvo de roca.

Tabla 673 – 2. Propiedades hidráulicas y de filtración mínimas del geotextil en términos de VMPR

CARACTERÍSTICA	NORMA DE ENSAYO ASTM	PORCENTAJE DE SUELO PASA TAMIZ 0.075 mm (No. 200) *(Nota 1)*		
		< 15	15 a 50	> 50
		REQUISITO (VMPR)		
Permitividad, valor mínimo (s^{-1}). *(Nota 3)*	D 4491	0.5	0.2	0.1
Tamaño de abertura aparente (TAA), valor máximo (mm). *(Nota 3)*	D 4751	0.43 (Tamiz No. 40)	0.25 (Tamiz No. 60)	0.22 (Tamiz No. 70) *(Nota 2)*
Estabilidad ultravioleta después de 500 h de exposición, valor mínimo	D 4355	50 %		

Nota 1: El porcentaje de suelo que pasa el tamiz No. 200 corresponde a la fracción de la granulometría (norma de ensayo INV E-123) del suelo aguas arriba del geotextil.

Nota 2: El valor del tamaño de abertura aparente (TAA) representa el valor máximo promedio por rollo. Para suelos cohesivos con un índice de plasticidad mayor a siete (7), el valor máximo promedio por rollo de tamaño de abertura aparente deberá ser de treinta centésimas de milímetro (0.30 mm).

Nota 3: Estos valores de las propiedades de filtración se basan en la granulometría predominante del suelo.

673.2.1.3 Control de calidad de la producción

El fabricante de los geotextiles deberá contar con un proceso de producción que cuente con un sistema de gestión de la calidad certificado bajo la norma ISO 9001. El laboratorio, propio o externo, que se use para realizar los ensayos de control de la calidad de la producción, deberá estar acreditado bajo la norma ISO/IEC 17025 o contar con una acreditación GAI-LAP del Instituto de Acreditación de Geosintéticos, GAI.

El fabricante o proveedor deberá suministrar el programa de control de calidad y los datos de soporte, donde se indiquen

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

los requisitos de ensayos, los métodos de ensayo, la frecuencia de los ensayos, los criterios de aceptación en la fabricación y el tamaño del lote para evaluación de cada producto.

673.2.2 Material granular drenante

Podrá provenir de la trituración de roca o ser de cantos rodados, o una mezcla de ambos, y estará constituido por fragmentos duros y resistentes a la acción de los agentes del intemperismo. Además, deberá cumplir con los siguientes requisitos:

673.2.2.1 Granulometría

El material drenante deberá estar constituido por partículas con tamaños comprendidos entre el tamiz de setenta y cinco milímetros (3") y el tamiz de diecinueve milímetros (3/4"). No se requiere ninguna gradación especial, permitiéndose el uso de fragmentos de un solo tamaño. Las partículas podrán ser angulares o redondeadas o una combinación de ellas.

673.2.2.2 Calidad de las partículas minerales

El material deberá estar libre de partículas finas y de material orgánico. En la Tabla 673 - 3 se indican los requisitos que deberá cumplir el material granular para filtros.

673.2.3 Material de cobertura

El material de cobertura para el subdrén deberá cumplir los requisitos establecidos en los documentos del proyecto; podrá ser material proveniente de la excavación; material impermeable, con contenido de finos (% que pasa el tamiz No. 200) mínimo de 35% e índice de plasticidad mínimo de 10 %; material de recebo (Artículo 610, numeral 610.2.2) o material granular tipo SBG (Artículo 610, numeral 610.2.3).

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Tabla 673 – 3. Requisitos del material granular drenante

CARACTERÍSTICA	NORMA DE ENSAYO INV	VALOR
Dureza (O)		
Desgaste en la máquina de los Ángeles (%)	E-219	≤ 40
Durabilidad (O)		
Pérdidas en ensayo de solidez en sulfatos - Sulfato de sodio (%) - Sulfato de magnesio (%)	E-220	 ≤ 12 ≤ 18
Limpieza (F)		
Terrones de arcilla y partículas deleznables, máximo (%)	E-211	0.25
Partículas livianas, máximo (%)	E-221	1.0
Contenido de materia orgánica (%)	E-121	0

673.3 EQUIPO

Se deberá disponer de los equipos necesarios para colocar el geotextil y para explotar, triturar, procesar, cargar, transportar, colocar y compactar el material drenante. También para colocar y compactar el material que sellará el filtro, así como para su explotación, trituración, procesamiento, cargue y transporte.

673.4 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

673.4.1 Generalidades

El Interventor exigirá al Constructor que los trabajos se efectúen con una adecuada programación entre las actividades de apertura de la excavación y de construcción del subdrén, de manera que aquella quede expuesta el menor tiempo posible para evitar que el material in-situ alrededor de la excavación pierda sus condiciones iniciales.

Las labores de explotación de materiales y elaboración de agregados para el material drenante y material de cobertura diferente al material de excavación, se deberán ejecutar de acuerdo con lo establecido en el Artículo 105, “Desarrollo y control de los trabajos”, numeral 105.13.3.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Será responsabilidad del Constructor la colocación de elementos de señalización preventiva en la zona de los trabajos, la cual deberá ser visible durante las veinticuatro (24) horas del día.

673.4.2 Preparación del terreno

La construcción del subdrén solo será autorizada por el Interventor cuando la excavación haya sido terminada, de acuerdo con las dimensiones, las pendientes, las cotas y las rasantes indicadas en los planos del proyecto o las ordenadas por el Interventor. La excavación se deberá ejecutar de acuerdo con lo indicado en el Artículo 600 "Excavaciones Varias" de estas especificaciones

673.4.3 Condiciones normales de instalación del geotextil

El geotextil se deberá colocar cubriendo totalmente la parte inferior y las paredes laterales de la excavación, evitando que se produzcan arrugas y asegurando el contacto permanente con el suelo, sin que queden vacíos entre geotextil y suelo. Se deberá dejar por encima la cantidad de geotextil suficiente para que, una vez se acomode el material drenante, se cubra en su totalidad con un traslapo mínimo de treinta centímetros (0.30 m) o mediante la realización de una costura industrial. Los tramos sucesivos de geotextil se traslaparán longitudinalmente cuarenta y cinco centímetros (0.45 m) como mínimo y se deberá traslapar o coser el geotextil aguas arriba sobre el geotextil aguas abajo.

El Constructor deberá tener el suficiente cuidado durante el manejo e instalación del geotextil, de manera que éste no se contamine. Si el geotextil se contamina, el Constructor deberá removerlo y reemplazarlo con material nuevo, sin costo adicional para el Instituto Nacional de Vías.

No se permitirá que el geotextil quede expuesto, sin cubrir, por un lapso mayor a tres (3) días.

673.4.4 Elaboración de costuras

Las costuras deberán cumplir con los siguientes requisitos mínimos:

- El tipo de hilo deberá ser kevlar, aramida, polietileno, poliéster o polipropileno. No se permitirán hilos elaborados totalmente con fibras naturales, ni hilos de nylon. Cuando se propongan hilos compuestos por fibras sintéticas y fibras naturales, no se permitirán aquellos que

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

tengan diez por ciento (10 %) o más, en peso, de fibras naturales. Tampoco se permitirán costuras elaboradas con alambres.

- El tipo de puntada podrá ser simple (Tipo 101) o de doble hilo, también llamada de seguridad (Tipo 401).

- La densidad de la puntada deberá ser, como mínimo, de ciento cincuenta a doscientas (150 – 200) puntadas por metro lineal.

- La tensión del hilo se deberá ajustar en el campo de tal forma que no corte el geotextil, pero que sea suficiente para asegurar una unión permanente entre las superficies a coser. Si se hace la costura a mano, se deberán tener los cuidados necesarios para que al pasar el hilo, el rozamiento no "funda" las fibras del geotextil.

- Dependiendo del tipo de geotextil y del nivel de esfuerzos a que se va a solicitar, el tipo de costura se podrá realizar en diferentes configuraciones y con una o varias líneas de costura, siempre y cuando se asegure la correcta transferencia de la tensión.

- La resistencia a la tensión de la unión, de acuerdo con la norma ASTM D 4632, deberá ser, como mínimo, el 90 % de la resistencia a la tensión Grab del geotextil que se está cosiendo, medida de acuerdo a la misma norma de ensayo.

673.4.5 Colocación del material granular drenante

El material drenante se colocará dentro de la zanja en capas con el espesor autorizado por el Interventor y empleando un método que no dé lugar a daños en el geotextil o en las paredes de la excavación. La compactación del material drenante se deberá realizar utilizando procedimientos apropiados, buscando el acomodamiento de las partículas y el contacto permanente y completo entre el geotextil y el suelo.

Para las condiciones normales de instalación, la altura máxima de caída del material no deberá exceder un metro (1 m).

El relleno de material drenante se llevará a cabo hasta la altura indicada en los planos o la autorizada por el Interventor.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

673.4.6 Cobertura del subdrén

Completado el relleno del subdrén con el material drenante, éste se cubrirá totalmente con el geotextil haciendo los traslapos o las costuras según los numerales 673.4.3 y 673.4.4 de este Artículo.

El geotextil se cubrirá inmediatamente con el tipo de material especificado en los documentos del proyecto, que cumpla con los requisitos pertinentes entre los mencionados en el numeral 673.2.3.

El material de cobertura se colocará y compactará en capas sucesivas de espesor no mayor a quince centímetros (15 cm), hasta la altura requerida en los planos u ordenada por el Interventor. La densidad seca del material de cobertura, una vez compactado, deberá ser igual o mayor al noventa y cinco por ciento (95 %) de la densidad seca máxima obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la norma INV E-142, corregida por la presencia de sobretamaños, si se requiere, según la norma de ensayo INV E-143.

673.4.7 Control del tránsito

El Constructor deberá instalar todos los elementos de señalización preventiva en la zona de los trabajos, los cuales deberán garantizar la permanente seguridad del tránsito de vehículos y equipos de construcción.

673.4.8 Limitaciones en la ejecución

No se permitirá adelantar los trabajos objeto del presente Artículo cuando la temperatura ambiente sea inferior a cinco grados Celsius (5° C) o haya lluvia o fundado temor de que ella ocurra.

Los trabajos se deberán realizar en condiciones de luz solar. Sin embargo, cuando se requiera terminar el proyecto en un tiempo especificado por el INVÍAS, 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. Si el Constructor no ofrece esta garantía, no se le permitirá el trabajo nocturno y deberá poner a disposición de la obra el equipo y el personal adicionales para completar el trabajo en el tiempo especificado, operando únicamente durante las horas de luz solar.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

673.4.9 Reparaciones

Todos los defectos que se presenten en excavación de la zanja; en la extensión, en los traslapos, en las costuras, en los cortes o en los dobleces del geotextil; en la colocación y compactación tanto del material drenante como de cobertura; así como los que se deriven de un incorrecto control del tránsito recién terminados los trabajos, deberán ser corregidos por el Constructor, de acuerdo con las instrucciones del Interventor, sin costo alguno para el Instituto Nacional de Vías.

673.4.10 Manejo ambiental

Todas las labores de fabricación de subdrenes con geotextil y material granular se realizarán teniendo en cuenta lo establecido en los documentos o evaluaciones ambientales del proyecto y las disposiciones vigentes sobre la conservación del medio ambiente y los recursos naturales.

673.5 CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

673.5.1 Controles

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

- Verificar el estado y el funcionamiento de todo el equipo utilizado por el Constructor.
- Verificar que las excavaciones tengan las dimensiones y pendientes señaladas en los planos o las ordenadas por el Interventor, antes de iniciar la construcción del filtro.
- Comprobar que los materiales a utilizar cumplan con los requisitos exigidos por la presente especificación.
- Vigilar la regularidad en la producción de los agregados durante el período de ejecución de la obra.
- Supervisar la correcta aplicación del método aceptado, en cuanto a la elaboración y la colocación de los agregados, la colocación del geotextil y la colocación de la capa de cobertura del subdrén.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

- Supervisar la correcta disposición de los materiales sobrantes en los sitios definidos para este fin.

- Comprobar que durante el transporte y el almacenamiento, los geotextiles tengan los empaques que los protejan de la acción de los rayos ultravioleta, agua, barro, polvo, y otros materiales que puedan afectar sus propiedades

- Verificar que cada rollo de geotextil tenga en forma clara la información del fabricante, el número del lote y la referencia del producto, así como la composición química del mismo.

- Efectuar ensayos de control sobre el geotextil, en un laboratorio independiente al del fabricante o proveedor, y al material granular drenante. Los ensayos de control relacionados con el geotextil, se deberán hacer de conformidad con lo establecido en las normas de ensayo ASTM D 4354 y ASTM D 4759.

El Interventor medirá, para efectos de pago, las cantidades de obra ejecutadas a satisfacción.

673.5.2 Condiciones específicas para el recibo y tolerancias

673.5.2.1 Calidad del geotextil

Por cada lote de rollos que llegue a la obra, el Constructor deberá entregar al Interventor una certificación expedida por el fabricante del geotextil, donde se establezca el nombre del producto, la composición química relevante de los filamentos o cintas y toda la información que describa al geotextil, así como los resultados de los ensayos de calidad efectuados sobre muestras representativas de la entrega, los cuales deberán satisfacer todas las condiciones establecidas en las Tablas 673 - 1 y 673 - 2. El Interventor se abstendrá de aceptar el empleo de suministros de geotextil que no se encuentren respaldados por la certificación del fabricante. Dicha constancia no evitará, en ningún caso, la ejecución de ensayos de comprobación por parte del Interventor ni implica, necesariamente, la aceptación de la entrega.

Además, el Interventor deberá escoger al azar un número de rollos equivalente a la raíz cúbica del número total de rollos que conformen el lote. Se evaluarán rollos estándar con un

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

área entre cuatrocientos y seiscientos metros cuadrados (400 y 600 m^2) cada uno. En el caso de rollos con áreas diferentes, el total de metros cuadrados se deberá convertir a unidades de rollos equivalentes de quinientos metros cuadrados (500 m^2).

De cada rollo se deberán descartar las dos primeras vueltas de geotextil para el muestreo. Posteriormente, se deberá tomar una muestra, como mínimo de un metro lineal (1 ml) por el ancho correspondiente al rollo, verificando que esté totalmente seca y limpia. El número de especímenes se determinará de conformidad con las normas de ensayo ASTM D 4354 y ASTM D 4759. Tales especímenes, debidamente identificados (número de lote, referencia del producto, etc.), se deberán empacar y enviar a un laboratorio distinto al del fabricante o proveedor, para que les sean realizadas las pruebas especificadas en las Tablas 673 - 1 y 673 - 2.

En relación con los resultados de las pruebas, no se admitirá ninguna tolerancia sobre los límites establecidos en la Tablas 673 - 1 y 673 - 2. Por ningún motivo se aceptarán geotextiles rasgados, agujereados o usados.

673.5.2.2 Calidad del material granular drenante y de los materiales de cobertura distintos al material de excavación

De cada procedencia de los agregados pétreos y para cualquier volumen previsto se tomarán cuatro (4) muestras y de cada fracción de ellas se verificará su calidad y granulometría, según los requisitos indicados en los numerales 673.2.2 y 673.2.3. Los resultados deberán satisfacer las exigencias allí establecidas; si los materiales no cumplen con la totalidad de los requisitos serán rechazados.

Durante la etapa de producción, el Interventor examinará las descargas de los acopios y ordenará el retiro de los agregados que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica y tamaños superiores o inferiores al máximo y al mínimo especificados.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

673.6 MEDIDA

673.6.1 Geotextil

La unidad de medida del geotextil será el metro cuadrado (m^2), aproximado a la décima de metro cuadrado, de geotextil medido en obra, colocado de acuerdo con los planos y esta especificación y debidamente aceptado por el Interventor. No se medirán los traslapos.

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

673.6.2 Material granular drenante

La unidad de medida del material granular drenante será el metro cúbico (m^3), aproximado a la décima de metro cúbico, de material suministrado y colocado en obra, debidamente aceptado 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.

El volumen se determinará multiplicando la longitud de la zanja, medida a lo largo del eje del subdrén, por el ancho de la misma y por la altura de colocación del material drenante indicadas en los planos del proyecto o autorizados por el Interventor.

673.6.3 Materiales de cobertura

La unidad de medida del material de cobertura será el metro cúbico (m^3), aproximado a la décima de metro cúbico, de material suministrado y colocado en obra, debidamente aceptado 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.

El volumen se determinará multiplicando la longitud de la zanja, medida a lo largo del eje del subdrén, por el ancho de la misma y por la altura de colocación del material de cobertura indicados en los planos del proyecto o autorizados por el Interventor.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

673.7 FORMA DE PAGO

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

El precio unitario del ítem 673.1, Geotextil, deberá incluir el suministro del geotextil en obra, su almacenamiento, transportes, colocación, costuras; traslapos y desperdicios.

El precio unitario del ítem 673.2, Material granular drenante, deberá incluir los costos del suministro, equipos y mano de obra para la adecuada colocación y compactación del material en la zanja del subdrén; la obtención de permisos de explotación del material; la extracción y eventual trituración y/o lavado; la clasificación del material; cargues; transportes; descargues; almacenamiento; la adecuada disposición de los materiales sobrantes de todo el proceso de fabricación del subdrén; la señalización y el control del tránsito durante la etapa de construcción y en general todos los costos necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra correspondiente a esta especificación.

El precio unitario del ítem 673.3, Material de cobertura, deberá incluir todos los conceptos de costo enunciados para el ítem "673.2 Material granular drenante", excepto la disposición de los materiales sobrantes de todo el proceso de fabricación del subdrén y la señalización y control del tránsito durante la etapa de construcción, conceptos ya incluidos en el ítem 673.2

En todos los casos, el precio unitario deberá incluir, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad del Constructor.

Se excluyen del precio unitario de los ítems anteriores la excavación de las zanjas, la cual se pagará de acuerdo con el Artículo 600, "Excavaciones varias".

673.8 ÍTEM DE PAGO

673.1	Geotextil tipo _____	Metro cuadrado (m^2)
673.2	Material granular drenante	Metro cúbico (m^3)
673.3	Material de cobertura tipo _____	Metro cúbico (m^3)

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Nota: Se deberá elaborar un ítem de pago diferente para cada tipo de geotextil y cada tipo de material de cobertura que se especifiquen en el contrato.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

COTIZACIONES

DEPOSITO LAS CASAS

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

COTIZACION
No... 000121793

Fecha :. 2022 11 30
Hora :. 2:13 p. m.
Fecha Vmto:. 2022 11 30
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
07010022	VARILLA CORRUG 12.7 1/2 LEG X 6 MT	94-UND	50.00	27,395	19	1,369,748
07010024	VARILLA CORR 3/8 LEG 9.5 MM X 6MTS	94-UND	50.00	15,462	19	773,109
01010001	CTO GRIS ARGOS X 50 KLS	94-UND	50.00	25,630	19	1,281,513
14670005	GEOTEXTIL 120G-1600 X METRO ROLLO 418MT X 3.80 ANCHO NO TEJIDO	MTR	418.00	2,773	19	1,159,160
04010111	TUBO RIEBER 4" RDE 21 X 6 MTS GERFOR	94-UND	1.00	231,092	19	231,092
11020030	ANTISOL ROJO SIKA 16 KLS	94-UND	1.00	449,580	19	449,580

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 días.
TC : 00

Observaciones:

VALOR SUBTOTAL..: 5,264,202
Vr.RETEFTE.....: 0
Vr. IVA.....: 1,000,198
Vr. FLETE.....: 0

TOTAL COTIZACION...: 6,264,400

FIRMA AUTORIZADA

FIRMA CLIENTE NIT O CEDULA

GEOMATRIX S.A.S.
NIT 800.021.390-1 IVA RÉGIMEN COMÚN
Calle 15 No. 72 - 72 Teléfono: 57 (1) 4249999 Fax: 57 (1) 4110980
BOGOTÁ D. C. COLOMBIA
E-MAIL: geomatrix@geomatrix.com.co - http://www.geomatrix.com

COTIZACIÓN PROFORMA No. COT-50599-Q8H5

FECHA:	2023	1	12

EMPRESA:	CONSORCIO MEJORAMIENTO LOS CORDOBAS	NIT/CC:	901608115
CONTACTO:	ERICK SANTOS	DIRECCIÓN:	CARRERA 6 NO 62B - 32 OF 310
TELÉFONO:	3117833961	CELULAR:	3004241716
FAX:		E-MAIL:	mejoramientoloscordobas1@gmail.com
LOCALIZACIÓN:	Monteria		

En atención a su solicitud relacionamos los precios y condiciones para el suministro de materiales:

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR UNITARIO ($)	VALOR TOTAL ($)
GEOTEXTIL 2000 - NO TEJIDO X METRO ROLLO 420MT X 3.80	1	MT	$ 6.332,00	$ 6.332,00

SON:	VEINTITRES MILLONES CUATROCIENTOS OCHENTA Y TRES MIL SEISCIENTOS TRES PESOS	TOTAL:	$6,332
		I.V.A.:	$1,203
		TOTAL CON I.V.A.:	$7,535.

OBSERVACIONES:
Los precios unitarios considerados en la presente oferta, ya incluyen descuentos.

FORMA DE PAGO: Anticipado
NÚMERO DE REFERENCIA PARA PAGO EN BANCOS:
FORMALIZACIÓN DEL PEDIDO: Orden de compra dirigida a GEOMATRIX S.A.S. NIT: 800.021.390-1
DISPONIBILIDAD: De acuerdo a verificación de Inventario
VIGENCIA DE LA OFERTA: 30 días

NOTA: Somos Grandes Contribuyentes, somos régimen común.
Favor no efectuar retención a título de renta, somos autoretenedores en el impuesto de renta y complementarios Resolución DIAN No. 007241 de 2008/07/10.
Favor no efectuar retención a título de impuesto sobre las ventas, somos agentes de retención del impuesto sobre las ventas Resolución DIAN No. 008207 de 2009/08/04, la cual entra en vigencia a partir del 1 de Septiembre de 2008.

Si efectúa pago por consignación bancaria hacerlo a nombre de Geomatrix S.A. NIT. 800.021.390-1 en:
Davivienda Cuenta de Ahorros No. 007200654270
Bancolombia Cuenta Corriente No. 03136192887
Favor enviar consignación al Fax: 57 (1) 4110980

Jesús Antonio Navarro C

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

Monteria, 30 de noviembre de 2022

Señores

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

Ref : Cotización V - 001 - 48702

Es grato para nosotros poner a su consideración la siguiente propuesta

Codigo	Descripción	Unic	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
0010004000003	VARILLA CORRUGADA 1/2 X 6 MTS NTC 2289	UND	50.00	24,502.52	1,225,126.05
0010004000007	VARILLA CORRUGADA 3/8 X 6 MTS NTC 2289	UND	50.00	13,697.48	684,873.95
0010012000002	CEMENTO GRIS 50 KG CEMEX	UND	50.00	23,529.41	1,176,470.59
0010010000987	GEOTEXTIL NO TEJIDO 2000 DIMENSIONES 3.5M X 120M	UND	1.00	6,760	6,760
0030050000003	CURASEAL PF ROJO 16KL	UND	1.00	364,000.00	364,000.00

Total Bruto	$3,457,230.59
IVA 19%	$656,873.81
Total a Pagar	$4,114,104.4

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, noviembre 30 2022

Cordialmente,

Kely Doria

COMERCIAL TIR S.A.S.

NP-2

Excavaciones varias en material común.

JUSTIFICACION Y CONVENIENCIA

ITEM: NP-2

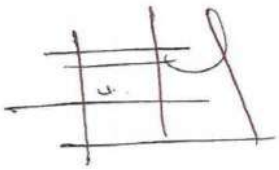
Excavaciones varias en material común

Mediante el presente informe se pretende justificar la utilización Excavaciones varias en la VIA SANTA ROSA DE LA CAÑA-NUEVO NARIÑO- MUNICIPIO DE LOS CORDOBAS

Esta actividad Consiste en el conjunto de actividades de excavar, remover, cargar, transportar, y colocar en los sitios de desecho o apilamiento en el sitio indicado para su posterior utilización y adecuación de los mismos, los materiales provenientes de los cortes requeridos, clasificados como conglomerado. Debe contemplarse la mano de obra y los equipos necesarios para la ejecución de la actividad.

Antes de iniciar las excavaciones se requiere la aprobación, por parte de la Interventoría. Las obras de excavación deberán avanzar en forma coordinada en los sitios que se requiera con los trabajos de bombeo de aguas de infiltración, de tal forma que se pueda controlar los fenómenos de erosión e infiltración. La secuencia de todas las operaciones de excavación debe ser tal, que asegure la utilización de todos los materiales aptos y necesarios para la construcción de las obras señaladas en los planos del proyecto o indicadas por la Interventoría.

Bajo estos parámetros, se justifica incluir este ítem no previsto de forma tal que permita Ejecutar la vía SANTA ROSA DE LA CAÑA-NUEVO NARIÑO- MUNICIPIO DE LOS CORDOBAS cumpliendo con todas las especificaciones técnicas de los estudios y diseños ajustado del capítulo de pavimento bajo lo más estricto estándares de calidad.



LUIS FERNANDO MENDOZA
DIRECTOR DE OBRA

MEPI-MN1-IN-10-FR-1

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS ACORDADO

	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	

FECHA: 28/04/2023 (Día / Mes / Año)

ÍTEMS DE LA PROPUESTA ECONÓMICA | ÍTEMS NO PREVISTOS |-|

UNIDAD EJECUTORA: SUBDIRECCION RED TERCIARIA — 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 VIA 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: 22 (Día) 6 (Mes) 2022 (Año)

DATOS ESPECÍFICOS

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	GRUPO DE AJUSTE	UNIDAD	CANTIDAD
NP-2	Excavaciones varias en material común.		M3	

I. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Comprensor 120 HP con martillo		$ 85.000,00	30	$ 2.833
Retroescavadora sobre oruga, potencia 138 HP, balde de 1,5 m3		$ 173.093,00	30	$ 5.770
Herramientas menores (5% M.0)			5%	$ 17,45
SUBTOTAL				$ 8.620,55

II. MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO
				$ -
SUBTOTAL				

III. TRANSPORTES

MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD (1)	DISTANCIA (2)	CANTIDAD * DISTANCIA (1) * (2)	TARIFA	Vr. UNITARIO
Transporte material de producto de la excavacion	m3-km	1,3	26,600	34,6	1.126,00	$ 38.937,08
SUBTOTAL						$ 38.937,08

IV. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	JORNAL	PRESTACIONES	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
oficial	$ 66.666,00	1,85	$ 123.332,10	530,00	$ 232,70
obrero	$ 33.333,00	1,85	$ 61.666,05	530,00	$ 116,35
SUBTOTAL					$ 349,05

TOTAL COSTO DIRECTO	$ 47.906,69

V. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	Porcentaje	Valor Total	
ADMINISTRACIÓN	20%	$ 9.581,34	
IMPREVISTOS	5%	$ 2.395,33	
UTILIDAD	5%	$ 2.395,33	
SUBTOTAL			$ 14.372,01
Precio Unitario Total Aproximado al peso			$ 62.279,00

Firma
Nombre: LUIS FERNANDO MENDOZA RODRIGUEZ
Representante Legal o su Apoderado
Contratista
Matrícula Profesional No.: 22202 -183036 COR

OBSERVACIONES INTERVENTORÍA:
El valor horario del comprensor 120 HP con martillo, se toma de acuerdo a los A.P.U. del INVIAS en lo pertinente a Maquinarias.

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 DE NTERVENTORIA
CONSORCIO VIAL NACIONAL
Matrícula Profesional No.: 08202-80506 ATL

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

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

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS
CONTRACTUALES

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	13

FECHA	30	3	2022
	(Día)	(Mes)	(Año)

ITEMS DE LA PROPUESTA ECONÓMICA **ITEMS NO PREVISTOS**

UNIDAD EJECUTORA: SUBDIRECCIÓN RED TERCIARIA Y FÉREA **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 Santa Rosa de la Caña

DATOS ESPECÍFICOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	GRUPO DE AJUSTE	UNIDAD	CANTIDAD
210.2.2	EXCAVACIÓN EN MATERIAL COMÚN DE LA EXPLANACIÓN Y CANALES		M3	

I. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Retroexcavadora sobre oruga, potencia 138 HP, balde de 1,5 m3.		$ 173.093,00	66,0	$ 2.622,62
Buldozer, Potencia al volante de 140 HP, motor de 2200 RPM, longitud de hoja 4,80m.		$ 132.894,00	100,0	$ 1.328,94
Herramienta Menor (%)			1%	$ 1,17
			SUBTOTAL $	$ 3.952,73

II. MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO
Derechos de explotación y/o disposición de materiales	m3	1,00	$ 5.261,00	$ 5.261,00
			SUBTOTAL $	$ 5.261,00

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
Obrero	$ 33.333,00	1,85	$ 61.666,05	528,00	$ 116,79
				SUBTOTAL $	$ 116,79
				TOTAL COSTO DIRECTO $	$ 9.330,52

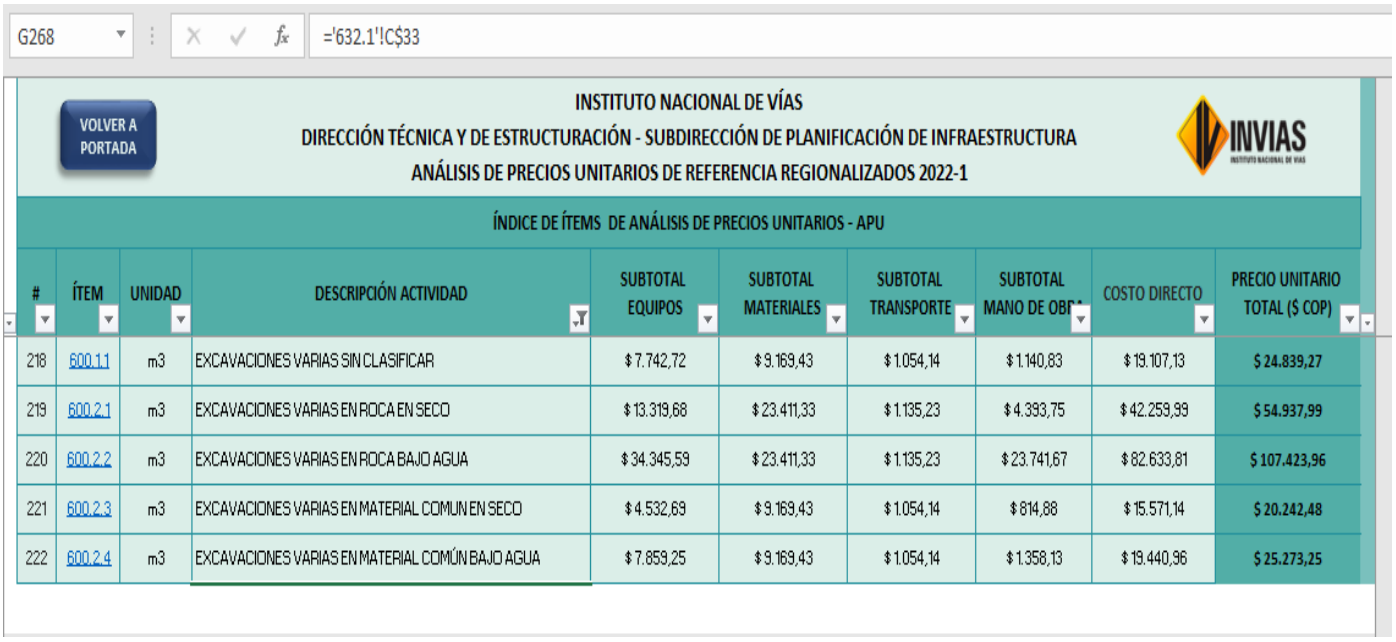
V. COSTOS INDIRECTOS

Descripción	Porcentaje	Valor Total	
ADMINISTRACION	20%	$ 1.866,10	
IMPREVISTOS	5%	$ 466,53	
UTILIDAD	5%	$ 466,53	
		SUBTOTAL $	$ 2.799,16
		Precio Unitario Total Aproximado al Peso $	**$ 12.130,00**

Osca Carrascal S.

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

CONSULTA PRECIOS ITEMS INVIAS



G268 | ='632.1'!C$33

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

ÍNDICE DE ÍTEMS DE ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS - APU

#	ÍTEM	UNIDAD	DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD	SUBTOTAL EQUIPOS	SUBTOTAL MATERIALES	SUBTOTAL TRANSPORTE	SUBTOTAL MANO DE OBR	COSTO DIRECTO	PRECIO UNITARIO TOTAL ($ COP)
218	600.1.1	m3	EXCAVACIONES VARIAS SIN CLASIFICAR	$ 7.742,72	$ 9.169,43	$ 1.054,14	$ 1.140,83	$ 19.107,13	$ 24.839,27
219	600.2.1	m3	EXCAVACIONES VARIAS EN ROCA EN SECO	$ 13.319,68	$ 23.411,33	$ 1.135,23	$ 4.393,75	$ 42.259,99	$ 54.937,99
220	600.2.2	m3	EXCAVACIONES VARIAS EN ROCA BAJO AGUA	$ 34.345,59	$ 23.411,33	$ 1.135,23	$ 23.741,67	$ 82.633,81	$ 107.423,96
221	600.2.3	m3	EXCAVACIONES VARIAS EN MATERIAL COMUN EN SECO	$ 4.532,69	$ 9.169,43	$ 1.054,14	$ 814,88	$ 15.571,14	$ 20.242,48
222	600.2.4	m3	EXCAVACIONES VARIAS EN MATERIAL COMÚN BAJO AGUA	$ 7.859,25	$ 9.169,43	$ 1.054,14	$ 1.358,13	$ 19.440,96	$ 25.273,25

ESPECIFICACIONES TECNICA

EXCAVACIONES VARIAS

ARTÍCULO 600 – 13

600.1 DESCRIPCIÓN

600.1.1 Generalidades

Este trabajo consiste en la excavación necesaria para las fundaciones de las estructuras a las cuales se refiere el presente Artículo, de acuerdo con los alineamientos, pendientes y cotas indicadas en los planos u ordenados por el Interventor. Comprende, además, la construcción de sistemas de apuntalamientos y entibados, encofrados, ataguías y cajones y el sistema de drenaje que fuere necesario para la ejecución de los trabajos de excavación, así como el retiro subsiguiente de encofrados y ataguías. Incluye, también, la remoción, el transporte y la disposición de todo material que se encuentre dentro de los límites de las excavaciones y la limpieza final que sea necesaria para la terminación del trabajo.

No se incluyen en este Artículo las excavaciones contempladas por el Artículo 210, las excavaciones para pilotes pre-excavados, las cuales están comprendidas en el Artículo 621, y cualquier otra excavación considerada en algún otro Artículo de estas especificaciones.

600.1.2 Clasificación

600.1.2.1 Excavaciones varias sin clasificar

Se refiere a los trabajos de excavaciones varias de cualquier material, sin importar su naturaleza ni la presencia de la tabla de agua.

600.1.2.2 Excavaciones varias clasificadas

600.1.2.2.1 Excavaciones varias en roca en seco

Comprenden la excavación del mismo tipo de material descrito en el numeral 210.1.3.2.1 del Artículo 210.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

600.1.2.2.2 Excavaciones varias en roca bajo agua

Comprenden toda excavación cubierta por el numeral anterior, donde la presencia permanente de agua sobre el nivel de la excavación dificulte la ejecución de ésta.

600.1.2.2.3 Excavaciones varias en material común en seco

Comprenden la excavación, en seco, de materiales no cubiertos por el numeral 600.1.2.2.1, "Excavaciones varias en roca en seco".

600.1.2.2.4 Excavaciones varias en material común bajo agua

Comprenden toda excavación de los materiales considerados en el numeral anterior, pero donde la presencia permanente de agua sobre el nivel de la excavación dificulte la ejecución de ésta.

600.2 MATERIALES

Los materiales provenientes de las excavaciones varias que sean adecuados y necesarios para la ejecución de rellenos, deberán ser almacenados por el Constructor para aprovecharlos en la construcción de aquellos, según lo determine el Interventor. Dichos materiales no se podrán desechar ni retirar de la zona de la obra para fines distintos a los definidos en los documentos del Contrato, sin la aprobación previa del Interventor.

Los materiales de las excavaciones varias que no sean utilizables, deberán ser dispuestos de acuerdo con lo que establezcan los documentos del proyecto y las instrucciones del Interventor, en zonas de disposición o desecho aprobadas ambientalmente.

600.3 EQUIPO

El Constructor propondrá, para consideración del Interventor, los equipos más apropiados para las operaciones por realizar, de acuerdo con el tipo de material por excavar, los cuales no deberán producir daños innecesarios en vecindades o en la

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

zona de los trabajos; y deberán garantizar el avance físico según el programa de trabajo, permitiendo el correcto desarrollo de las etapas constructivas siguientes.

600.4 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

600.4.1 Generalidades

El Constructor deberá notificar al Interventor, con suficiente antelación al comienzo de cualquier excavación, para que se efectúen todas las medidas y levantamientos topográficos necesarios y se fije la localización de la estructura en el terreno original, según el tipo de estructura de que se trate.

Antes de comenzar los trabajos de excavación, se deberán haber completado los trabajos previos de desmonte y limpieza, de conformidad con lo que resulte aplicable de lo especificado en el Artículo 200 de las presentes especificaciones.

Si dentro de los límites de la excavación se encuentran estructuras, cimientos antiguos u otros obstáculos, éstos deberán ser retirados por el Constructor, quien no tendrá derecho a compensación adicional por las dificultades o contratiempos que ocasione la remoción y/o retiro de tales obstrucciones.

Siempre que los trabajos lo requieran, las excavaciones varias deberán comprender labores previas, tales como el desvío de corrientes de agua o la construcción de cauces provisionales u otras que contemplen los planos del proyecto o indique el Interventor.

Los bordes exteriores de las excavaciones deberán delimitarse perfectamente, mediante estacas, jalones y líneas de demarcación de sus contornos. En las proximidades de toda excavación destinada a fundar estructuras o instalar alcantarillas, se colocará a lo menos una estaca de referencia altimétrica. Será de responsabilidad del Constructor conservar en todo momento la estaca de referencia altimétrica hasta la recepción de los trabajos; el Interventor, podrá ordenar la paralización de las excavaciones que no cuenten con esas referencias.

Las excavaciones se deberán adelantar de acuerdo con los planos de construcción. Las cotas de fundación de zapatas indicadas en ellos se consideran aproximadas y, por lo tanto, el Interventor podrá ordenar que

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

se efectúen todos los cambios que considere necesarios en las dimensiones de la excavación, para obtener una cimentación satisfactoria.

El Constructor deberá tomar todas las precauciones para que la perturbación del suelo contiguo a la excavación sea mínima.

En caso de que al llegar a las cotas de cimentación indicadas en los planos, el material sea inapropiado, el Interventor podrá ordenar una excavación a mayor profundidad a efectos de obtener un material de fundación apropiado o, alternativamente, a excavar a mayor profundidad y rellenar con un material que cumpla requisitos de los denominados adecuados o seleccionados, de acuerdo con el numeral 220.2.1 del Artículo 220, o según lo indiquen los documentos del proyecto.

En el primer caso, se deberá revisar los diseños de la estructura y efectuar las modificaciones que corresponda. En el segundo caso, el material de relleno será tratado conforme lo establece el Artículo 610, "Rellenos para estructuras", de estas especificaciones.

En ambos casos, el Interventor definirá las cotas hasta las cuales se deberá profundizar la excavación.

Para las excavaciones en roca, los procedimientos, tipos y cantidades de explosivos que el Constructor proponga utilizar, deberán contar con la aprobación previa del Interventor, así como la disposición y secuencia de las voladuras, las cuales se deberán proyectar de manera que su efecto sea mínimo por fuera de los taludes proyectados. En la dirección y la ejecución de estos trabajos se deberá emplear personal que tenga amplia experiencia al respecto.

Toda excavación que presente peligro de derrumbes que afecten el ritmo de los trabajos, la seguridad del personal o la estabilidad de las obras o propiedades adyacentes, deberá entibarse de manera satisfactoria para el Interventor. Los entibados deberán ser retirados antes de rellenar las excavaciones.

Si los sistemas de gravedad no son suficientes para mantener drenadas las excavaciones, se deberán instalar y mantener operando motobombas, mangueras, conductos deslizantes y todos los dispositivos necesarios que permitan mantener el agua a un nivel inferior al del fondo de las obras permanentes. Durante el bombeo, se deberá tener la precaución de no

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

producir socavaciones en partes de las obras o alterar las propiedades de los suelos.

Cualquier daño o perjuicio causado por el desarrollo de los trabajos, en la obra o en propiedades adyacentes, será responsabilidad del Constructor quien deberá reponer, sin costo adicional para el Instituto Nacional de Vías, los daños y perjuicios causados, a plena satisfacción del Interventor.

600.4.2 Excavaciones para cimentaciones de estructuras de concreto

600.4.2.1 Excavación

Los lugares para cimentaciones se deberán excavar conforme las líneas de pago indicadas en los planos u ordenadas por el Interventor, para permitir la construcción de las mismas a todo su ancho y longitud y dejando un fondo con una superficie plana y horizontal.

Cuando la cimentación se deba asentar sobre una superficie excavada que no sea roca, el Constructor deberá tener especial cuidado para no perturbar el fondo de la excavación, tomando la precaución adicional de no remover el material del fondo de la excavación, en mínimo veinte centímetros (20 cm) (o lo que autorice el Interventor), hasta la cota de cimentación prevista, sino en el instante en que se esté por colocar el cimiento.

En las excavaciones de las fundaciones de estructuras en cajón y pilas, el Constructor podrá adoptar el sistema constructivo que estime conveniente, siempre y cuando cuente con la aprobación del Interventor. Podrá facilitar el procedimiento constructivo con el empleo de islas, plataformas, sistemas neumáticos, aire comprimido, lanzas de agua, equipos de alto rendimiento de origen minero, y cualquier otro sistema autorizado. El empleo de cualquiera de estos sistemas constructivos derivados de las dificultades de la ejecución de obra, no implicará ningún pago adicional al pactado para el precio unitario establecido en esta especificación.

Cuando se encuentre un fondo rocoso, la excavación se deberá ejecutar de tal forma, que la roca sólida quede

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

expuesta y preparada en lechos horizontales o dentados para recibir el concreto, debiendo ser removidos todos los fragmentos de roca suelta o desintegrada, así como los estratos muy delgados. Las grietas y cavidades que queden expuestas, deberán ser limpiadas y rellenadas con concreto o mortero.

Cuando se usen pilotes para soportar zapatas de estribos o pilas de puentes o viaductos, la excavación de cada fondo se deberá completar antes de iniciar la hinca y ésta deberá finalizar antes de comenzar la fundición de la zapata que se trate. Al terminar la hinca de los pilotes, el Constructor deberá retirar todo el material suelto o desplazado, con el fin de que quede un lecho plano y sólido para recibir el concreto.

600.4.2.2 Ataguías y encofrados

Las ataguías y encofrados que se conformen para la protección de las excavaciones donde se van a construir los cimientos, se deberán llevar a profundidades y alturas apropiadas para que sean seguras y tan impermeables como sea posible, para realizar adecuadamente el trabajo por ejecutar dentro de ellas. Las dimensiones internas de las ataguías y encofrados deberán dejar espacio suficiente para la construcción de formaletas y la inspección de sus partes externas, así como para permitir el bombeo por fuera de aquellos.

Las ataguías y encofrados deberán ser construidos en tal forma, que protejan el concreto fresco contra cualquier daño que pudiera ocasionarle una creciente repentina y para prevenir cualquier daño debido a la erosión. En las ataguías y encofrados no se deberán dejar maderos o abrazaderas que puedan penetrar en el concreto del cimiento, salvo que el Interventor lo autorice por escrito.

No se permitirá ningún apuntalamiento de ataguías y encofrados que pueda producir esfuerzo, golpe o vibración en la estructura permanente.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Las ataguías y encofrados inclinados o desplazados lateralmente durante el proceso de hincado, deberán ser enderezados, relocalizados o suplementados para obtener el espacio necesario y el lugar apropiado para la cimentación de la estructura.

Al terminar el trabajo de que se trate, el Constructor deberá desmontar y retirar la obra falsa, de tal manera que no ocasione ningún daño al cimiento terminado.

600.4.2.3 Sello de concreto

Cuando, a juicio del Interventor, ocurran circunstancias que no permitan fundir el cimiento en seco, podrá exigir la construcción de un sello de concreto de las dimensiones que sean necesarias. El concreto se deberá cumplir con lo especificado en el Artículo 630 y deberá tener una resistencia mínima a la compresión de 21 MPa a 28 días.

Después de colocado el sello, el agua se extraerá por bombeo, continuándose la ejecución del trabajo en seco.

Cuando se utilicen encofrados de peso considerable con el fin de compensar parcialmente la presión hidrostática que actúa contra la base del sello de concreto, se deberán proveer anclajes especiales, tales como espigos o llaves, para transferir el peso total del encofrado a dicho sello.

Cuando el agua esté sujeta a mareas o corrientes, las paredes del encofrado se deberán perforar a la altura de la marea más baja, para controlar y obtener igual presión hidrostática dentro y fuera del elemento, durante la fundida y el fraguado de los sellos.

600.4.2.4 Conservación de los cauces

A menos que una especificación particular indique algo diferente, no se permitirá ninguna excavación por fuera de los cajones, ataguías, encofrados o tablestacados, ni alterar el lecho natural de las corrientes adyacentes a la estructura, sin el consentimiento del Interventor.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Si se efectúa cualquier excavación o dragado en el sitio de la estructura antes de colocar los caissons, encofrados, ataguías o tablestacados, el Constructor deberá rellenar la zona excavada o dragada, sin costo adicional para el Instituto Nacional de Vías, una vez colocada la cimentación, hasta la altura natural del terreno o lecho del río, con material aprobado por el Interventor.

En cursos de agua navegables, el Constructor deberá mantener, en todo momento, la profundidad del agua y los gálibos requeridos para el paso del tránsito lacustre o fluvial. También, deberá mantener luces y señales adecuadas durante todo el período de construcción.

Los materiales provenientes de las excavaciones de cimientos o rellenos de ataguías que se depositen en la zona de la corriente de agua, deberán ser retirados por el Constructor, dejando el lecho de la corriente en las mismas condiciones en que se encontraba originalmente.

600.4.3 Excavaciones para alcantarillas

Las excavaciones para alcantarillas se deberán efectuar de conformidad con el alineamiento, dimensiones, pendientes y detalles mostrados en los planos del proyecto y las instrucciones del Interventor.

Cuando se vaya a colocar una alcantarilla por debajo de la línea del terreno original, se deberá excavar una zanja a la profundidad requerida, de acuerdo a los Artículos 660, 661, 662 o 663, según corresponda, conformándose el fondo de la misma de manera que asegure un lecho firme en toda la longitud de la alcantarilla. El ancho de dicha zanja deberá ser el mínimo que permita trabajar a ambos lados de la alcantarilla y compactar debidamente el relleno debajo y alrededor de ella. Las paredes de la zanja deberán quedar lo más verticales que sea posible, desde la cimentación hasta, por lo menos, la clave de la alcantarilla.

Cuando se encuentre roca, ya sea en estratos o en forma suelta, o cualquier otro material que por su dureza no permita conformar un lecho apropiado para colocar la tubería, dicho material deberá ser removido hasta más abajo de la cota de cimentación y reemplazado por un material de subbase granular compactado, en un espesor mínimo de quince centímetros (15 cm). Esta capa se deberá compactar, como mínimo al

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

noventa y cinco por ciento (95 %) de la densidad máxima obtenida en el ensayo modificado de compactación (norma de ensayo INV E-142), teniendo en cuenta la corrección por presencia de partículas gruesas (norma de ensayo INV E-143), siempre que ella resulte necesaria.

Cuando se presenten materiales suaves, esponjosos o inestables que no permitan una base firme para la cimentación de la alcantarilla, dichos materiales deberán ser removidos en una profundidad igual al ancho de la excavación o la que autorice el Interventor, debiendo ser rellenados posteriormente con un material adecuado, según el numeral 220.2.1 del Artículo 220 o según lo indiquen los documentos del proyecto, el cual se compactará debidamente, para obtener un lecho firme y homogéneo.

600.4.4 Excavaciones para filtros

Las excavaciones para la construcción de filtros se deberán efectuar hasta la profundidad que se requiera y de conformidad con las dimensiones, pendientes y detalles que indiquen los planos del proyecto o determine el Interventor. Las paredes de las excavaciones deberán ser verticales y su fondo deberá ser conformado, a efecto de que quede una superficie firme y uniforme en toda su longitud.

600.4.5 Excavaciones para gaviones, muros de contención de suelo reforzado con geotextil, descoles y zanjas

Las excavaciones para la fundación de gaviones y muros de contención de suelo reforzado con geotextil, así como las necesarias para la construcción de descoles, zanjas y obras similares, se deberán realizar de conformidad con las dimensiones y detalles señalados en los planos o determinados por el Interventor.

600.4.6 Bombeo

En cualquier excavación que lo requiera, el bombeo se deberá hacer de manera que excluya la posibilidad de arrastrar cualquier porción de los materiales colocados. No se permitirá bombear agua durante la colocación del concreto o durante las veinticuatro (24) horas siguientes, salvo que el bombeo se pueda efectuar desde un sumidero apropiado, separado de la obra de concreto por un muro impermeable u otros medios efectivos.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

No se deberá iniciar el bombeo para drenar una ataguía o un encofrado sellado, hasta tanto el sello haya fraguado suficientemente para resistir la presión hidrostática y, en ningún caso, antes de siete (7) días o el lapso adicional que autorice el Interventor.

600.4.7 Limpieza final

Al terminar los trabajos de excavación, el Constructor deberá limpiar y conformar las zonas laterales de la misma y las de disposición de sobrantes, de acuerdo con lo que establezca el plan ambiental y las indicaciones del Interventor.

600.4.8 Limitaciones en la ejecución

Las excavaciones varias sólo se llevarán a cabo cuando no haya lluvia o fundados temores de que ella ocurra y la temperatura ambiente, a la sombra, no sea inferior a dos grados Celsius (2° C).

Los trabajos de excavaciones se deberán realizar en condiciones de luz solar. Sin embargo, cuando se requiera terminar el proyecto en un tiempo especificado por el INVÍAS o se deban evitar horas pico de tránsito público, 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. Si el Constructor no ofrece esta garantía, no se le permitirá el trabajo nocturno y deberá poner a disposición de la obra el equipo y el personal adicionales para completar el trabajo en el tiempo especificado, operando únicamente durante las horas de luz solar.

600.4.9 Manejo ambiental y otras consideraciones

Todas las labores de excavaciones varias 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.

Los desvíos provisionales de los cursos de agua no podrán dar lugar a modificaciones permanentes en los lechos de quebradas y ríos. Así mismo, se deberá evitar el represamiento y el empozamiento de agua que puedan originar áreas insalubres causantes de la proliferación de mosquitos y otras plagas.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVÍAS

Todos los materiales removidos de las excavaciones y que no tengan uso previsto en la obra deberán ser cuidadosamente recuperados para evitar que puedan ser arrastrados a cursos de agua, y serán transportados y depositados en lugares apropiados, de la manera prevista en los documentos del proyecto u ordenada por el Interventor.

En cuanto a hallazgos arqueológicos, paleontológicos y de minerales de interés comercial o científico, se seguirá lo dispuesto en el numeral 210.4.6 del Artículo 210.

600.5 CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

600.5.1 Controles

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

- Comprobar el estado del equipo de construcción.
- Verificar la eficiencia y la seguridad de los procedimientos de construcción.
- Vigilar el cumplimiento del programa de trabajo.
- Verificar el cumplimiento de las normas ambientales aplicables.
- Verificar el alineamiento, el perfil y las secciones de las áreas excavadas.
- Comprobar la lisura y la firmeza del fondo de las excavaciones.
- Medir los volúmenes de trabajo realizado en acuerdo a la presente especificación.

El Interventor verificará que el Constructor disponga de todos los permisos requeridos para la ejecución de los trabajos.

600.5.2 Condiciones específicas para el recibo y tolerancias

El trabajo se dará por terminado cuando el alineamiento, el perfil y la sección de la excavación estén de acuerdo con los planos del proyecto y

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

las instrucciones del Interventor y éste considere, además, que la conservación de cauces es satisfactoria.

En ningún punto, la excavación realizada podrá variar con respecto a la autorizada por el Interventor en más de tres centímetros (3 cm) en cota, ni en más de cinco centímetros (5 cm) en la localización en planta.

Todas las deficiencias que excedan las tolerancias mencionadas deberán ser corregidas por el Constructor, sin costo adicional para el Instituto Nacional de Vías, a plena satisfacción del Interventor.

600.6 MEDIDA

La unidad de medida de las excavaciones varias será el metro cúbico (m^3), aproximado a la décima de metro cúbico, de material excavado en su posición original, determinado dentro y hasta las líneas de pago indicadas en los planos y en esta especificación o autorizadas 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.

No habrá ninguna medida por los sobreanchos que se requieran para colocar encofrados, ni por el material que se haya excavado antes de que se hayan realizado los levantamientos topográficos mencionados en el numeral 600.4.1.

Todas las excavaciones serán medidas por volumen realizado, verificado antes y después de ser ejecutado el trabajo de excavación. El Constructor deberá permitir que el Interventor realice las mediciones y verificaciones que éste considere pertinentes antes de cerrar la excavación; si el Constructor cierra la excavación antes de que el Interventor realice las mediciones y verificaciones, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente éste determine.

En excavaciones para estructuras, alcantarillas y filtros, toda medida se hará con base en caras verticales a partir de los bordes autorizados de la excavación. Las excavaciones efectuadas por fuera de estos límites y los volúmenes adicionales causados por facilidad constructiva, desprendimientos, derrumbes, hundimientos, sedimentaciones o rellenos debidos a causas naturales, descuido o negligencia del Constructor, no se medirán y su corrección correrá por cuenta exclusiva de éste, a plena satisfacción del Interventor.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

En caso de que ocurran derrumbes que el Interventor no atribuya a descuido o negligencia del Constructor, ellos se medirán, para efectos de pago, conforme lo establece el Artículo 211, "Remoción de derrumbes".

La medida de la excavación para la fundación de gaviones, muros de contención de suelo reforzado con geotextil, así como para la ejecución de descoles, zanjas y similares, se hará con base en secciones transversales, tomadas antes y después de realizar el trabajo respectivo. No se incluirán en la medida las excavaciones realizadas por fuera de las líneas definidas en el proyecto o autorizadas por el Interventor.

600.7 FORMA DE PAGO

El trabajo de excavaciones varias se pagará al precio unitario del contrato, por toda obra ejecutada de acuerdo con el proyecto, la presente especificación y las instrucciones del Interventor, para la respectiva clase de excavación, ejecutada satisfactoriamente y aceptada por éste.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de la excavación, eventual perforación y voladura, remoción, cargue, transporte y descargue de todos los materiales excavados en las zonas de utilización o desecho, así como su correcta disposición en estas últimas. También, deberá cubrir los costos de todas las obras provisionales y complementarias, tales como la construcción de accesos, desvíos de corrientes de agua, construcción de cauces provisionales, trabajos de conservación de cauces; ataguías, encofrados, caissons, tablestacados, andamios, entibados y desagües; y los equipos, bombeos, transportes, mano de obra, explosivos, limpieza final de la zona de construcción y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados.

El Constructor deberá considerar, en relación con los explosivos, todos los costos que implican su adquisición, transporte, escoltas, almacenamiento, vigilancia, manejo y control hasta el sitio de utilización.

Si el material excavado es roca, el precio unitario deberá cubrir su eventual almacenamiento para uso posterior, en las cantidades y sitios señalados por el Interventor. De los volúmenes de excavación se descontarán, para fines de pago, aquellos que se empleen en la construcción de rellenos para estructuras, mampostería, muros de contención de suelo reforzado con geotextil, concretos, filtros, subbases, bases y capas de rodadura.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

En el caso de que los trabajos afecten una vía en la cual exista tránsito automotor, el precio unitario deberá incluir, además, los costos de señalización preventiva de la vía y el control del tránsito durante la ejecución de los trabajos.

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

Los trabajos de desmonte y limpieza previos a la ejecución de las excavaciones, se medirán y pagarán de acuerdo con el Artículo 200, "Desmonte y limpieza".

El sello de concreto para la protección del fondo de la excavación, cuando se requiera, se medirá y pagará de acuerdo con el Artículo 630, "Concreto estructural".

600.8 ÍTEM DE PAGO

Alternativa I – Excavación sin clasificar

600.1.1	Excavaciones varias sin clasificar	Metro cúbico (m^3)

Alternativa II– Excavación clasificada

600.2.1	Excavaciones varias en roca en seco	Metro cúbico (m^3)
600.2.2	Excavaciones varias en roca bajo agua	Metro cúbico (m^3)
600.2.3	Excavaciones varias en material común en seco	Metro cúbico (m^3)
600.2.4	Excavaciones varias en material común bajo agua	Metro cúbico (m^3)

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

COTIZACION CONCILIADA

EQUIPOS CÓRDOBA S.A.S

Soluciones integrales para el alquiler de Equipos para la Construcción

Cra 12 No. 29-56
Montería - Córdoba - Colombia
Teléfono 7810798 - 7822902
Celular: 3106244885
www.equiposcordoba.com
NIT. 900.092.155-1
REGIMEN COMUN

COTIZACION MAQUINARIA PESADA

FECHA COTIZACION	FECHA VENCIMIENTO	KP204
28/01/2023	31/01/2022	

CLIENTE	CONSORCIO MEJORAMIENTO LOS CORDOBAS	C.C./NIT	901608115-8
OBRA	LOS CORDOBA - VEREDA	TELEFONO	3117833981
CONTACTO	ERICK SANTOS		

De acuerdo a su solicitud, nos permitimos presentarle la presente cotización de alquiler de equipo de construcción para su proyecto antes referenciado:

DISPONIBILIDAD	IPO MATERIA	CONDICION TRANSPORTE	FORMA PAGO
A acordar	Maquinaria Alquiler	Precios Bodega en Montería, transporte por cuenta del cliente.	ANTICIPADO

IMAGEN	DIAS	DESCRIPCIÓN	HORAS	VR. HORA	VR. TOTAL
	30	Compresor Portátil (INGERSOLL-RAND) con operador Modelo XP 185. Presión Máxima de 150 PSI. Incluye: - Dos (2) tramos manguera para aire de ¼" de 25 mts c/u - Dos (2) botellas de lubricación de ¼" - Un (1) operador de compresor Nota: El operador es para el compresor. No se suministran operadores para los martillos STAN BY DIARIO 5 HORAS	5	85.000,00	12.750.000,00
CONTACTO EQUIPOS CORDOBA KORAIMA POSSO. ASESORA DE ALQUILER Y VENTAS (CEL. 3106209568 TE: 781 07 98 alquiler@equiposcordoba.com				TOTAL ALQUILER	12.750.000,00
				TOTAL A PAGAR	12.750.000,00

OBSERVACIONES

El operador del equipos se encuentra debidamente afiliado a la seguridad social y cuenta con su dotación completa.
El transporte del equipo corre por cuenta del cliente, Incluido en cotizacion.
Los gastos de operador seran asumidos por el cliente si es fuera de Monteria.**(si desean estos se pueden facturar)**
stand by diario minimo 5 horas.
Cancelar 100% cotizado
El combustible de la maquina es asumido pòr EQUIPOS CORDOBA.**(si es fuera de Monteria, lo suministra el cliente**
El operador se encarga de manipular el comprensor. **cliente suministra martilleros.**

EL CONCEPTO DE FACTURA SE REALIZA POR CONTRATO DE OBRA (DEMOLICION) EL IVA SE FACTURA DE ACUERDO AL AIU

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

Monteria, 12 de enero 2023

Señores MEJORAMIENTO LOS CORDOBAS

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

Ref : Cotización V - 031 - 41202

Es grato para nosotros poner a su consideración la siguiente propuesta

Código	Descripción	Unid	Cantidad	Valor HORA	Valor Total
0010004065126	COMPRENSOR 120 HP - martillo	UND	1.00	96.600	96.600

Total Bruto	114,954
IVA 19%	
Total a Pagar	114,954

recoge cliente

Entrega: 1 - días despues de recibir su orden de compra o pedidoForma de Pago : Contado
Validez de la oferta: 10 días a partir de la fecha

Cordialmente,

Kely Doria

COMERCIAL TIR S.A.S.

Elaborado e Impreso por Siigo

EQUIPMASTER.CO

Nit. 900.729.243 - 8

Barranquilla - Cartagena - Bogota - Pereira

EMPRESA	**CONSORCIO MEJORAMIENTO LOS CORDOBAS**		**COTIZACION N.**	**YF3456BQ**
CONTACTO	Consorcio Mejoramiento los Cordobas		**FECHA**	**VALIDA**
Mas Informacion, Contactame - Yuraine Fortich Cueto **VISITANO** **3043996191** - comercial8@equipmaster.com.co			13/01/2023	28/01/2023

REF	DESCRIPCION	CANT	PRECIO UND ANTES DE IVA	PRECIO TOTAL ANTES DE IVA
RIEL PAVIMENTO				
CP-89/129	COMPRESNSOR CON MARTILLO	1	$ 88.000	**$ 104.720**

OBSERVACIONES	**SUBTOTAL**	$ 88.000
Tiempo de Entrega: 3 a 4 dias habiles, Salvo Previa Venta	**IVA 19%**	$ 16.720
Forma de Pago: Contado	**TOTAL**	$ 104.720
Lugar de Entrega: Sede Equipmaster Barranquilla - Cra 43 · 79 80		

Los Productos son originales y pueden variar ligeramente respecto a las fotos. La información en esta ficha esta sujeta a cambios sin previo aviso. Devoluciones: Tendrán un cargo del 15% correspondiente a manejo administrativo, costos logísticos, fletes y sanciones del fabricante o importador Garantía: será de 6 Meses por defecto de fabrica o ensamble en nuestras instalaciones. En el caso de solicitar garantía, debe tramitarse en nuestra instalaciones haciendo entrega del equipo y presentando la factura. Cubrimos el cambio de partes defectuosas siempre y cuando el equipo sea operado en condiciones normales recomendadas por el fabricante. En ningún caso se contempla el cambio de la maquina tampoco cubre responsabilidad civil, lucro cesante, indemnizaciones de ningún tipo no incluye gastos de transporte o viáticos para reparaciones fuera de cualquiera de nuestras sedes.



NP- 3

Tubería PVC perforada de 4" para filtro

JUSTIFICACION Y CONVENIENCIA

ITEM: NP-3

Tubería PVC perforada D=4” para filtro

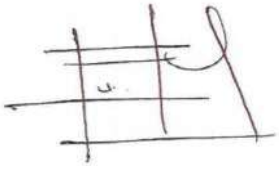
Mediante el presente informe se pretende justificar la utilización Tubería PVC perforada D=4” para filtro para el buen funcionamiento de las estructuras hidráulicas en la VIA SANTA ROSA DE LA CAÑA-NUEVO NARIÑO- MUNICIPIO DE LOS CORDOBAS

Esta tubería para drenaje en polietileno de alta densidad (HDPE), con sección circular, corrugada y dotada en su perímetro de orificios para captar el exceso de agua libre en el suelo permite la libre circulación de agua, es un sistema integral para subdrenaje conformado por una tubería flexible corrugada y perforada dotada en su perímetro con un filtro textil que la reviste. En combinación con arena limpia, el sistema permite captar las aguas subterráneas sin generar erosión interna en el suelo ni colmatación de la tubería.

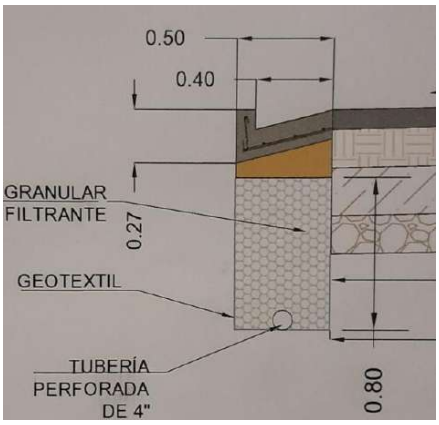
Bajo estos parámetros, se justifica incluir este ítem no previsto de forma tal que permita

ejecutar la vía SANTA ROSA DE LA CAÑA-NUEVO NARIÑO- MUNICIPIO DE LOS CORDOBAS cumpliendo con todas las especificaciones técnicas de los estudios y diseños ajustado del capítulo de pavimento bajo lo más estricto estándares de calidad.

Dado lo anterior teniendo en cuenta el concepto del especialista en el diseño del filtro para el buen desempeño de la estructura del pavimento es necesario para dar mayor estabilidad al buen funcionamiento de pavimento.



LUIS FERNANDO MENDOZA
DIRECTOR DE OBRA



NP-3

MEPI-MN1-IN-10-FR-1

	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	

FECHA: 28/04/2023 (Día / Mes / Año)

ÍTEMS DE LA PROPUESTA ECONÓMICA ☐ ÍTEMS NO PREVISTOS ☑

UNIDAD EJECUTORA: SUBDIRECCION RED TERCIARIA 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: 22 (Día) 6 (Mes) 2022 (Año)

DATOS ESPECÍFICOS

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	GRUPO DE AJUSTE	UNIDAD	CANTIDAD
NP-3	Tuberia PVC perforada de 4" para filtro		ml	

I. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Herramientas menores (5% M.O)			5%	$ 115,62
SUBTOTAL				$ 115,62

II. MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO
Tuberia perforada de pvc 4"	ml	1	$ 12.239,00	12.239,00
				$ 12.239,00
SUBTOTAL				

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	$ 66.666,00	1,85	$ 123.332,10	160,00	$ 770,83
obrero (2)	$ 33.333,00	1,85	$ 123.332,10	80,00	$ 1.541,65
SUBTOTAL					$ 2.312,48
					$ 14.667,10
TOTAL COSTO DIRECTO					

V. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	Porcentaje	Valor Total	
ADMINISTRACIÓN	20%	$ 2.933,42	
IMPREVISTOS	5%	$ 733,36	
UTILIDAD	5%	$ 733,36	
			$ 4.400,13
SUBTOTAL			
Precio Unitario Total Aproximado al peso			$ 19.067,00

Firma
Nombre: LUIS FERNANDO MENDOZA RODRIGUEZ
Representante Legal o su Apoderado
Contratista
Matrícula Profesional No.: 22202 -183036 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 DE NTERVENTORIA
CONSORCIO VIAL NACIONAL
Matrícula Profesional No.: 08202-80506 ATL

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

ESPECIFICACIONES TECNICA

Tubería PVC perforada D=4” para filtro

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CONSTRUCCION

Las presentes Especificaciones Técnicas de construcción han sido elaboradas como soporte y complemento al conjunto de planos constructivos elaborados para el proyecto, y en ellas se incluyen, entre otros, la calidad de los materiales, equipos,y en general, los parámetros y directrices de construcción.

Las especificaciones, planos y anexos que se entrega el Contratista se complementan entre sí y tienen por objeto explicar las condiciones y característicasconstructivas relacionadas con el empleo de los materiales, como aparecen en las especificaciones, en los planos o en ambos.

Cualquier detalle que se haya omitido en las especificaciones, en los planos o en ambos, pero que deba formar parte de la construcción no exime al Contratista de su ejecución y no podrán tomarse como base para reclamaciones o demandas posteriores.

Cuando en los planos o las especificaciones se indique algún equipo o material porsu nombre de fábrica o marca registrada, esto se hace con el fin de establecer un estándar de calidad mínimo, tipo y/o característica, sin que ello implique el uso exclusivo de dicho insumo o equipo. El Contratista podrá utilizar productos similares,que cumplan con los requisitos técnicos de la especificación original, obteniendo para esto previamente la aprobación de la Interventoría.

Cualquier cambio que proponga el Contratista, deberá ser consultado por escrito ala Interventoría y no podrá proceder a su ejecución sin la aceptación escrita de ésta;en caso contrario, cualquier trabajo será por cuenta y riesgo del Contratista. Para la ejecución de este proyecto se deberá cumplir con las Especificaciones Técnicas de construcción del INSTITUTO NACIONAL DE VIAS – INVIAS, Versión 2013 y con las Especificaciones Técnicas Particulares presentadas en este documento.

.

Tubería PVC perforada Ø 4"

Descripción

Es objeto de esta especificación establecer los requisitos que deben cumplir las tuberías de cloruro de polivinilo PVC para la construcción de lloraderos que recibenagua de los filtros localizados bajo la cuneta y entregan a la Poceta o cualquier otro dispositivo de recolección. Todas las tuberías de PVC que se utilicen deben cumplircon las normas NTC 369 y NTC 1748 sobre los compuesto

de cloruro de poli vinilo
- PVC. La tubería deberá ser de sección circular, con longitud máxima para cada tubo de 6.00 m. La superficie interior de los tubos debe ser uniforme, libre de asperezas, muescas, desviaciones o irregularidades de cualquier tipo.

Materiales

Se utilizará el diámetro según lo muestran los planos. Todas las tuberías de PVC que se utilicen deben cumplir con las normas NTC 369 y NTC 1748 sobre los compuesto de cloruro de poli vinilo - PVC.

Equipo

Se deberá contar con los equipos necesarios para su transporte y se deberá disponer de personal adecuado para la preparación y ubicación de las tuberías según los diseños propuestos y con el seguimiento de la INTERVENTORÍA.

Procedimiento de construcción

Consultar recomendaciones de instalación contenidas en los catálogos del fabricante. La instalación debe realizarse de acuerdo con los requisitos de las normas NTC 3742 y 2785. Las tuberías se dispondrán en los sitios y de acuerdo con lo que se muestra en los planos.
El Interventor exigirá al Constructor que los trabajos se efectúen con una adecuadaprogramación entre las actividades de vaciado de pocetas u otros dispositivos derecolección de aguas de manera que faciliten la disposición final dentro de éstos. La construcción sólo será autorizada por el Interventor cuando la formaleta tenga ladisposición adecuada antes de realizar el vaciado.
Se deben inspeccionar los tubos antes de su ubicación para verificar que no existandaños notables o deformaciones excedidas. En ninguno de los casos se permitirá uniones en la tubería, deberá ser continua. La tubería se puede ensamblar a mano,o con una barra y un bloque de madera sobre el tubo haciendo palanca. Nunca se debe golpear la tubería al instalarla. Después de la instalación y lo más rápidamenteposible se debe efectuar el vaciado
El análisis de precios unitarios para el valor de la tubería contempla los diferentes transportes a utilizar: Transporte vehicular y Transporte humano. El transporte en bestia de carga no debe ser considerado ya que este ocasiona daños en el material. Para su almacenamiento en la obra, la tubería debe soportarse horizontalmente en toda su longitud. Si se dejan a la intemperie, los tubos deberán cubrirse con polietileno o papel encerado.

Control y tolerancia

Durante la ejecución de los trabajos, el Interventor adelantará los siguientes controles:

- Revisar de manera general los planos de detalles verificando los diámetros y tipode material de tuberías.

- Disponer de una zona adecuada para almacenar la tubería, verificando las cantidades y calidades de los materiales a emplear, la interventoría podrá solicitar el cumplimiento de un lugar adecuado para almacenarlas. (Aclarar que la instalacióndeberá para permitir un adecuado mantenimiento a la tubería.)

Medida

El suministro e instalación de tubería de PVC se medirá tomando como unidad de medida el METRO LINEAL (ml). La longitud total de la tubería, para cada diámetroy/o cada tipo de tuberías PVC, se determinará contando los módulos instalados a satisfacción del INTERVENTOR y multiplicando el número resultante por la longitud efectiva de cada módulo según el catálogo de cada clase de tubería.

Pago

Los trabajos realizados para la construcción de alcantarillas de Pantallas Deflectoras se pagarán al Precio Unitario escrito en el formulario de precios de la propuesta para éste concepto, para los respectivos ítems.

Éste precio Unitario incluirá el costo de los materiales, equipos, ensayos, formaletas, manode obra y transporte hasta el sitio de colocación y en general todos los necesarios para la correcta terminación de la actividad.

COTIZACION CONCILIADA

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

Monteria, 12 de enero de 2023

Señores

CONSORCIO MEJORAMIENTO LOS CORDOBAS
Atn:
CR 6 62B 32 OF 310
3117833981
Monteria-Cordoba . Colombia

Ref : Cotización V - 001 - 49903

Es grato para nosotros poner a su consideración la siguiente propuesta

Código	Descripción	Unid	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
0030040000221	TUBERÍA CORRUGADA DRENAJE SIN FILTRO 100MM	MT	1,300.00	10,284.87	13,370,336.13
0020002000123	PLACA VIBRATORIA (MOTOR TOYAMA TE65 Y TQE DE A)	UND	1.00	4,033,613.45	4,033,613.45
0030028000056	FUMIGADORA 20 LT	UND	1.00	176,761.90	176,761.90

Total Bruto	17,580,711.48
IVA 19%	3,315,588.52
Total a Pagar	$20,896,300.00

MERCANCIA PUESTA EN OBRA DESCARGADA

Entrega: 10 días despues de recibir su orden de compra o pedido
Forma de Pago : Contado Anticipado
Validez de la oferta: 1 días a partir de la fecha, enero 12 2023

Cordialmente,

Herazo Pacheco Maria Virginia

COMERCIAL TIR S.A.S.

Elaborado e Impreso por Siigo

GEOMATRIX S.A.S.
NIT 800.021.390-1 IVA RÉGIMEN COMÚN
Calle 15 No. 72 - 72 Teléfono: 57 (1) 4249999 Fax: 57 (1) 4110980
BOGOTÁ D. C. COLOMBIA
E-MAIL: geomatrix@geomatrix.com.co - http://www.geomatrix.com

COTIZACIÓN PROFORMA No. COT-50599-Q8H5

FECHA:	2023	1	12

EMPRESA:	CONSORCIO MEJORAMIENTO LOS CORDOBAS	**NIT/CC:**	901608115
CONTACTO:	ERICK SANTOS	**DIRECCIÓN:**	CARRERA 6 NO 62B - 32 OF 310
TELÉFONO:	3117833981	**CELULAR:**	3004241716
FAX:		**E-MAIL:**	mejoramientoloscordobas1@gmail.com
LOCALIZACIÓN:	Monteria		

En atención a su solicitud relacionamos los precios y condiciones para el suministro de materiales:

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR UNITARIO ($)	VALOR TOTAL ($)
TUBERIA CORRUGADA PERFORADA DRENAJE DRAINPIPE 4”	1910,00	M	$ 10.332,00	$ 19.734.120,00

SON:	VEINTITRES MILLONES CUATROCIENTOS OCHENTA Y TRES MIL SEISCIENTOS TRES PESOS	**TOTAL:**	$19.734.120
		I.V.A.:	$3.749.483
		TOTAL CON I.V.A.:	$23.483.603

OBSERVACIONES:
Los precios unitarios considerados en la presente oferta, ya incluyen descuentos.

FORMA DE PAGO: Anticipado
NÚMERO DE REFERENCIA PARA PAGO EN BANCOS:
FORMALIZACIÓN DEL PEDIDO: Orden de compra dirigida a GEOMATRIX S.A.S. NIT: 800.021.390-1
DISPONIBILIDAD: De acuerdo a verificación de inventario
VIGENCIA DE LA OFERTA: 30 días

NOTA: Somos Grandes Contribuyentes, somos régimen común.
Favor no efectuar retención a título de renta, somos autoretenedores en el impuesto de renta y complementarios Resolución DIAN No. 007241 de 2009/07/10.
Favor no efectuar retención a título de impuesto sobre las ventas, somos agentes de retención del impuesto sobre las ventas Resolución DIAN No. 008207 de 2009/08/04, la cual entra en vigencia a partir del 1 de Septiembre de 2009.

Si efectúa pago por consignación bancaria hacerlo a nombre de Geomatrix S.A. NIT. 800.021.390-1 en:
Davivienda Cuenta de Ahorros No. 007200654270
Bancolombia Cuenta Corriente No. 03135192667
Favor enviar consignación al Fax: 57 (1) 4110980

Jesús Antonio Navarro C
Asesor Especialista Geosinteticos
Tel: 57 (1) 424 9999 Ext. 2258
Cel: (57) 3043325525
janavarro@geomatrix.com.co

Distrias
MATERIALES PARA LA CONSTRUCCION

Dirección: CARRERA 2 N. 44-110
Teléfono: 7823430
IVA REGIMEN COMUN

COTIZACION VENTAS
CTV 91905

900377621-7

VIGENCIA 3 DIAS

Datos del Cliente

Señores: CONSORCIO MEJORAMIENTO LOS CORDOBAS
NIT: 901608115-8
Dirección: CR 6 # 62B 32 OF 310 EDF SEXTA AVENIDA MONTERÍA

Fecha de Expedición: 17-nov-2022
Fecha de Vencimiento: 12-dic-2022
Teléfono: 3117833981

CODIGO	PESO	DESCRIPCION	UNIDA	CANTID	Vr.Unit.	DES	IVA	Vr.Unit. Neto	VALOR TOTAL
4797	18,00	CARRETA BUGGY 2000 C/ ANTIPINCHAZO	UND	4,00	279.8[illegible]0,0	5,0	19	265.810	1.119.200,00
1342	0,80	MARTILLO UÑA PUL 1501-29	UND	2,00	23.7[illegible]00,0	0,0	19	23.700	47.400,00
2790	1,30	PALA DE PUNTA 6056-20	UND	5,00	22.2[illegible]90,0	5,0	5	21.090	111.000,00
1719	0,70	CABO PARA PALA	UND	9,00	3.8[illegible]10,0	0,0	5	3.810	34.290,00
1195	2,17	ZAPAPICO 5 LBS REF 3105-50	UND	4,00	40.7[illegible]00,0	5,0	5	38.665	162.800,00
1720	0,70	CABO PARA PICO	UND	8,00	3.8[illegible]10,0	0,0	5	3.810	30.480,00
5501024	0,50	DISCO CORTE ACERO BNA12 -7"PL-178X1.6X22.23-T41 METAL	UND	10,00	6.8[illegible]30,0	0,0	19	6.830	68.300,00
6304118	0,00	DISCO SIERRA CIRCULAR 7-1/4 X 24 TPIP /MADERA	UND	5,00	34.9[illegible]00,0	0,0	19	34.900	174.500,00
6304182	0,00	SIERRA CIRCULAR 185mm (7 1/4") 1200W 5200RPM	UND	2,00	508.6[illegible]00,0	5,0	19	483.170	1.017.200,00
6304183	0,00	PULIDORA ANGULAR 7" 2200W 8500 RPM	UND	2,00	655.6[illegible]00,0	7,0	19	609.708	1.311.200,00
0840	0,50	PUNTILLA C/C 2 PAQ 500 GRS	LB	20,00	4.[illegible]00,0	0,0	19	4.300	86.000,00
0842	0,50	PUNTILLA C/C 3 PAQ 500 GRS	LB	20,00	4.[illegible]00,0	0,0	19	4.300	86.000,00
0619	0,00	GAFAS SPY GRIS ECO	UND	20,00	3.[illegible]00,0	0,0	19	3.800	76.000,00
2340	0,00	GUANTES IND CARNAZA - ZUBIOLA	PAR	50,00	12.[illegible]00,0	7,0	19	11.160	600.000,00
3412	0,00	PALA HOYADOR CAL 16 HERRAGRO	UND	4,00	21.[illegible]00,0	5,0	5	19.950	84.000,00
4003	0,35	FLEXOMETRO 8 MTS	UND	1,00	21.[illegible]200,0	0,0	19	21.200	21.200,00
0743	5,96	VARILLA NTC 2289 1/2 x 60 LEG x 6 MTS	UND	1.000,00	24.734,0	0,0	19	24.734	24.734.000,00
0740	3,36	VARILLA NTC 2289 3/8 x 60 LEG x 6 MTS	UND	250,00	13.944,0	0,0	19	13.944	3.486.000,00
1644	50,00	CEMENTO GRIS ARGOS UG X 50KL	BLT	600,00	26.975,0	7,0	19	25.087	16.185.000,00
0735	1,00	ALAMBRE NEGRO	KG	100,00	5.900,0	0,0	19	5.900	590.000,00
1837	0,02	SEGUETA NICHOLSON 18 D	UND	20,00	3.500,0	5,0	19	3.325	70.000,00
1833	0,54	MARCO PARA SEGUETA PROFESIONAL	UND	2,00	38.300,0	0,0	19	38.300	76.600,00
2900	0,00	GEOTEXTIL TEJIDO 38KN-2100 (3.85 ANCHO X 140 LARGO)	MT	18.000,00	7.020,0	45,0	19	3.861	126.360.000,00
1794	12,84	TUBO DRENAJE HDPE 4" X 30 MTS	RLL	4,00	682.500,0	20,0	19	546.000	2.730.000,00

Cuenta: Bbva ahorros - fd occidente

Consignar en Cuenta Corriente a Favor de DISTRIAS S.A.S en los siguientes Bancos: AGRARIO: 327030007832 OCCIDENTE: 86[illegible]2000738 BOGOTÁ: 438503708 BBVA: 612-030775 BANCOLOMBIA: 09165117542 DAVIVIENDA: 156069998524

Nota: OBRAS MEJORAMIENTO LOS CORDOBAS

Son:
CIENTO CUARENTA Y TRES MILLONES DOSCIENTOS OCHENTA Y OCHO MIL SEISCIENTOS TREINTA Y TRES PESOS CON 74/100 M/CTE

Responsable:

Firma o sello del Cliente:

Causado por: JOVANI DE JESUS HERAZO RIVERA

Resolución: de Enero 1 de 1900 numeración del al

Bruto	179.261.170,00
Descuento	58.802.944,00
Sub Total	120.458.226,00
*	0,00
IVA 5.00%	20.234,00
IVA 19.00%	22.810.173,74
Flete	0,00
TOTAL A PAGAR	143.288.633,74

Bruto	179.261.170,00
Descuento	58.802.944,00
Sub Total	120.458.226,00
*	0,00
IVA 5.00%	20.234,00
IVA 19.00%	22.810.173,74
Flete	0,00
TOTAL A PAGAR	143.288.633,74

NP- 4

Material de Recebo para relleno de estructuras

JUSTIFICACION Y CONVENIENCIA

ITEM: NP-4

Material de Recebo para Relleno de Estructuras

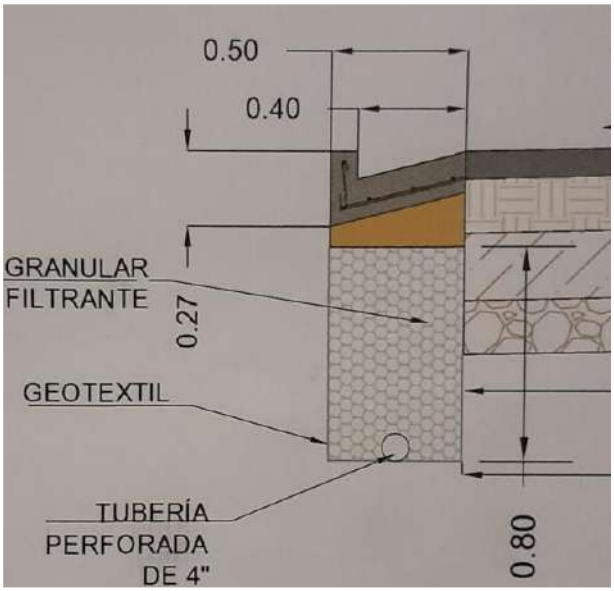
Mediante el presente informe se pretende justificar la utilización Material granular drenante para en la estructuras de pavimento a usa en la construcción de la placa huella en la VIA SANTA ROSA DE LA CAÑA-NUEVO NARIÑO- MUNICIPIO DE LOS CORDOBAS

El relleno granular a colocar en la zanja del filtro es el medio drenante que cumple la función de transportar el agua que pasa a través del sistema de subrenaje. Se permite utilizar como relleno granular para la zanja drenante, material que puede provenir de la trituración de piedra ó roca, ó ser cantos rodados, ó una mezcla de ambos y estará constituido por fragmentos duros y resistentes a la acción de agentes del intemperismo. El relleno granular podrá proceder de explotaciones de fuentes de cantera ó aluviales y no se permitirá material de demolición de ninguna obra.

Bajo estos parámetros, se justifica incluir este ítem no previsto de forma tal que permita ejecutar la vía SANTA ROSA DE LA CAÑA-NUEVO NARIÑO- MUNICIPIO DE LOS CORDOBAS cumpliendo con todas las especificaciones técnicas de los estudios y diseños ajustado del capítulo de pavimento bajo lo más estricto estándares de calidad.

Dado lo anterior teniendo en cuenta el concepto del especialista en el diseño del filtro se debe usar un material filtrante para el buen desempeño de la estructura del pavimento es necesario para dar mayor estabilidad al buen funcionamiento del mismo. .

LUIS FERNANDO MENDOZA
DIRECTOR DE OBRA



MEPI-MN1-IN-10-FR-1

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS ACORDADO

	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	

FECHA: 28/04/2023 (Día / Mes / Año)

ÍTEMS DE LA PROPUESTA ECONÓMICA | ÍTEMS NO PREVISTOS |-|

UNIDAD EJECUTORA: SUBDIRECCION RED TERCIARIA — 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: 22 (Día) 6 (Mes) 2022 (Año)

DATOS ESPECÍFICOS

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	GRUPO DE AJUSTE	UNIDAD	CANTIDAD
NP-4	Material de Recebo para relleno de estructuras		M3	

I. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Herramientas menores (5% M.0)			5%	$ 646,03
SUBTOTAL				$ 646,03

II. MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO
Material granular drenante de 3/4"	m3	1,00	$ 69.265,00	$ 69.265,00
SUBTOTAL				$ 69.265,00

III. TRANSPORTES

MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD (1)	DISTANCIA (2)	CANTIDAD * DISTANCIA (1) * (2)	TARIFA	Vr. UNITARIO
Transporte de material filtrante	m3-km	1	75,300	75,3	1.126,00	$ 84.787,80
SUBTOTAL						$ 84.787,80

IV. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	JORNAL	PRESTACIONES	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
oficial	$ 66.666,00	1,85	$ 123.332,10	30,00	$ 4.111,07
obrero (2)	$ 33.333,00	1,85	$ 123.332,10	14,00	$ 8.809,44
SUBTOTAL					$ 12.920,51

TOTAL COSTO DIRECTO	$ 167.619,33

V. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	Porcentaje	Valor Total
ADMINISTRACIÓN	20%	$ 33.523,87
IMPREVISTOS	5%	$ 8.380,97
UTILIDAD	5%	$ 8.380,97
SUBTOTAL		$ 50.285,80
Precio Unitario Total Aproximado al peso		$ 217.905,00

Firma
Nombre: LUIS FERNANDO MENDOZA RODRIGUEZ
Representante Legal o su Apoderado
Contratista
Matrícula Profesional No.: 22202 -183036 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 DE INTERVENTORIA
CONSORCIO VIAL NACIONAL
Matrícula Profesional No.: 08202-80506 ATL

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

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

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS CONTRACTUALES

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	9	DE	13

	FECHA	30 (Día)	3 (Mes)	2022 (Año)

ITEMS DE LA PROPUESTA ECONÓMICA **ITEMS NO PREVISTOS**

UNIDAD EJECUTORA: SUBDIRECCIÓN RED TERCIARIA Y FÉREA **DIRECCIÓN TERRITORIAL:** CÓRDOBA

OBJETO DEL CONTRATO: AMEJORAMIENTO 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 Santa Rosa de la Caña

DATOS ESPECÍFICOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	GRUPO DE AJUSTE	UNIDAD	CANTIDAD
630.4	CONCRETO CLASE D (210 kg/cm2 ó 3000 PSI)		M3	

I. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Mezcladora de Concreto 1 Bulto		$ 6.176,00	1,5	$ 4.117,33
Vibrador de Concreto		$ 6.602,00	1,5	$ 4.401,33
Herramienta Menor (%)			5%	$ 7.047,55
			SUBTOTAL $	$ 15.566,22

II. MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO
Agregado Triturado	M3	0,86	$ 69.265,00	$ 59.567,90
Arena Lavada	M3	0,57	$ 33.374,00	$ 19.023,18
Cemento Portland	KG	357,00	$ 526,00	$ 187.782,00
Formaleta Metálica	GL	1,00	$ 5.748,00	$ 5.748,00
Agua	LT	270,00	$ 13,00	$ 3.510,00
Sello de silicona o sellador autonivelante	M	7,81	$ 773,00	$ 6.037,13
Antisol blanco (presentación 20 kg)	KG	1,00	$ 5.121,00	$ 5.121,00
			SUBTOTAL $	$ 286.789,21

III. TRANSPORTES

MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD (1)	DISTANCIA (2)	(1) * (2)	TARIFA	Vr. UNITARIO
Agregado Triturado	m3/km	0,86	75,3	64,76	$ 1.126,00	$ 72.917,51
Arena Lavada	m3/km	0,57	65,5	37,34	$ 1.126,00	$ 42.039,21
					SUBTOTAL $	$ 114.956,72

IV. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES (%)	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Oficial (2)	$ 66.666,00	185,00%	$ 246.664,20	7,00	$ 35.237,74
Obrero (12)	$ 33.333,00	185%	$ 739.992,60	7,00	$ 105.713,23
				SUBTOTAL $	140.950,97
				TOTAL COSTO DIRECTO $	$ 558.263,12

V. COSTOS INDIRECTOS

Descripción	Porcentaje	Valor Total	
ADMINISTRACION	20%	$ 111.652,62	
IMPREVISTOS	5%	$ 27.913,16	
UTILIDAD	5%	$ 27.913,16	
		SUBTOTAL $	$ 167.478,94
		Precio Unitario Total Aproximado al Peso $	**$ 725.742,00**

Oscar Carrascal S.

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

CONSULTA PRECIOS INVIAS



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 OBR...	COSTO DIRECTO	PRECIO UNITARIO TOTAL ($ COP)
225	610.3.1	m3	RELLENO PARA ESTRUCTURA CON MATERIAL GRANULAR TIPO SBG-50	$ 5.850,05	$ 75.752,58	$ 1.054,14	$ 9.250,00	$ 91.906,77	$ 119.478,81
226	610.3.2	m3	RELLENO PARA ESTRUCTURAS CON MATERIAL GRANULAR TIPO SBG-38	$ 5.850,05	$ 75.752,58	$ 1.054,14	$ 9.250,00	$ 91.906,77	$ 119.478,81
227	610.3.3	m3	RELLENO PARA ESTRUCTURAS CON MATERIAL GRANULAR TIPO SBG-20	$ 5.850,05	$ 75.752,58	$ 1.054,14	$ 9.250,00	$ 91.906,77	$ 119.478,81
228	610.4.1	m3	RELLENO PARA ESTRUCTURAS CON MATERIAL GRANULAR TIPO BG 25	$ 5.850,05	$ 78.662,76	$ 1.054,14	$ 9.250,00	$ 94.816,95	$ 123.262,04
229	610.4.2	m3	RELLENO PARA ESTRUCTURAS CON MATERIAL GRANULAR TIPO BG 38	$ 5.850,05	$ 78.662,76	$ 1.054,14	$ 9.250,00	$ 94.816,95	$ 123.262,04
230	610.5	m3	RELLENO CON MATERIL FILTRANTE	$ 462,50	$ 73.386,18	$ 1.054,14	$ 9.250,00	$ 84.152,82	$ 109.398,66
231	610.6	m3	RELLENO CON GRAVILLA	$ 462,50	$ 69.965,95	$ 1.054,14	$ 9.250,00	$ 80.732,59	$ 104.952,37
232	610.7	m3	RELLENO CON ARENA	$ 308,33	$ 70.979,96	$ 1.054,14	$ 6.166,67	$ 78.509,10	$ 102.061,83
233	620.1.1	m	PILOTES PREFABRICADOS DE CONCRETO (IN SITU), DE SECCIÓN 0,40 m	$ 192.451,55	$ 88.825,95	$ 154,44	$ 13.608,49	$ 295.040,43	$ 383.552,56
234	620.1.2	m	PILOTES PREFABRICADOS DE CONCRETO, DE SECCIÓN 0,40 m	$ 159.333,83	$ 196.406,07	$ 0,00	$ 7.322,92	$ 363.062,82	$ 471.981,67

PORTADA | MENU | LISTADO PROVINCIAS | ÍNDICE | MATERIALES | EQUIPOS | TRANSPORTE ...

Listo | Accesibilidad: es necesario investigar | Promedio: 39704,8994 | Recuento: 12 | Suma: 277934,2958

Búsqueda | ESP LAA

ESPECIFICACIONES TECNICA

SUBDRENES CON GEOTEXTIL Y MATERIAL GRANULAR

ARTÍCULO 673 – 13

673.1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la construcción de subdrenes con geotextil y material granular, en los sitios señalados en los planos del proyecto o indicados por el Interventor.

La colocación de un geotextil en contacto con el suelo permite el paso del agua, a largo plazo, dentro del sistema de drenaje subsuperficial, reteniendo el suelo adyacente. Las características del geotextil para filtración serán función de la gradación del suelo del sitio y de las condiciones hidráulicas del mismo.

El presente Artículo establece los criterios y procedimientos para garantizar la calidad del geotextil y su supervivencia frente a los esfuerzos producidos durante la instalación, de conformidad con los planos del proyecto o las instrucciones del Interventor.

Si los documentos especifican el suministro e instalación de una capa de arena de filtro entre el suelo y el geotextil y/o la instalación de una tubería perforada dentro del material filtrante, estos aspectos deberán ser objeto de una especificación particular.

673.2 MATERIALES

673.2.1 Geotextil

En general, se podrán emplear geotextiles cuyas fibras estén elaboradas a partir de polímeros sintéticos de cadena larga, compuestos con un porcentaje mínimo del 95 % en masa de poliolefinas o poliéster; la misma composición aplica para los hilos de las costuras. Las fibras del geotextil deberán conformar una red estable que mantenga la estabilidad dimensional entre ellas, incluyendo los bordes.

El tipo y las propiedades requeridas del geotextil serán los establecidos en los documentos del proyecto en función de las características y condiciones del mismo y los procedimientos de instalación, así como de la granulometría, de la plasticidad y de las condiciones hidráulicas del suelo.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

En este numeral se indican las propiedades mínimas que deberá tener el geotextil para aplicaciones rutinarias de separación y drenaje.

El geotextil escogido en el diseño deberá tener las siguientes características de comportamiento:

- Deberá tener la capacidad para dejar pasar el agua, a largo plazo, hacia el material drenante.

- Deberá retener las partículas de suelo en su sitio y prevenir su movimiento a través del geotextil.

- Si algunas partículas de suelo se mueven, el geotextil deberá dejarlas pasar sin que se obstruyan los poros del mismo o se forme una película que restrinja el paso del agua.

Se deberán usar geotextiles no tejidos o tejidos, siempre y cuando estos últimos no sean de hilos o cintas planas; dependiendo de las condiciones hidráulicas y del suelo, así como de la función definida en el diseño, podrá ser preferible usar uno u otro tipo de geotextil, para lo cual se deberán tener en cuenta las indicaciones dadas en la siguiente publicación:

- FHWA NHI-07-092, NHI Course No. 132013, *Geosynthetic Design & Construction Guidelines* (Guías para el diseño y construcción con geosintéticos)

Las propiedades de los geotextiles se expresan en términos de valores mínimos promedio por rollo (VMPR). El valor mínimo promedio por rollo (VMPR) es una herramienta de control de calidad que le permite a los fabricantes establecer los valores en sus certificados de manera que el comprador tenga un nivel de confianza del 97.7 % de que las propiedades, medidas sobre el producto que compra, cumplen con los valores certificados. Para datos que tengan una distribución normal, el valor VMPR se calcula como el valor típico menos dos (2) veces la desviación estándar, cuando se especifican valores mínimos, o más dos (2) veces la desviación estándar, cuando se especifican valores máximos.

Los valores promedio de los resultados de los ensayos practicados a cualquier rollo deberán satisfacer los requisitos establecidos en este Artículo.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

673.2.1.1 Propiedades mecánicas

Las propiedades de resistencia de los geotextiles dependen de los requerimientos de supervivencia y de las condiciones y de los procedimientos de instalación. Las propiedades mecánicas para condiciones normales de instalación se especifican en la Tabla 673 - 1 en términos de valores mínimos promedio por rollo (VMPR).

Tabla 673 – 1. Propiedades mecánicas del geotextil en términos de VMPR
(Medidas en el sentido más débil del geotextil)

CARACTERÍSTICA	NORMA DE ENSAYO ASTM	REQUISITO (VMPR)	
		GEOTEXTILES TEJIDOS	GEOTEXTILES NO TEJIDOS
Elongación	D 4632	< 50%	≥ 50%
Resistencia a la tensión Grab (N), valor mínimo	D 4632	1100	700
Resistencia a la costura (N), valor mínimo	D 4632	990	630
Resistencia a la penetración con pistón de 50 mm de diámetro (N), valor mínimo	D 6241	2200	1375
Resistencia al rasgado trapezoidal (N), valor mínimo *(Nota 1)*	D 4533	400	250

Nota 1: El VMPR para la resistencia al rasgado trapezoidal de los geotextiles tejidos monofilamento deberá ser de 250 N.

673.2.1.2 Propiedades hidráulicas y de filtración

Las propiedades hidráulicas y de filtración mínimas que deberá cumplir el geotextil se indican en la Tabla 673 - 2 en términos de valores mínimos promedio por rollo (VMPR); estas propiedades están en función del contenido de finos (porcentaje de suelo que pasa el tamiz No. 200) del suelo que va a quedar en contacto con el geotextil.

Adicionalmente a los requisitos de permitividad, los documentos del proyecto podrán especificar requisitos de permeabilidad, determinada según la norma de ensayo ASTM D 4491 (por ejemplo, que sea una o varias veces superior a la permeablidad del suelo) y/o de ensayos de comportamiento basados en los diseños para sistemas de drenaje en condiciones de suelos problemáticos.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Se requerirán diseños particulares del geotextil para drenaje y filtración especialmente para las siguientes condiciones de suelos problemáticos: suelos inestables o altamente erosionables, tales como limos no cohesivos; suelos de gradación discontinua; suelos estratificados con alternancia de capas arenosas y limosas; suelos dispersivos o polvo de roca.

Tabla 673 – 2. Propiedades hidráulicas y de filtración mínimas del geotextil en términos de VMPR

CARACTERÍSTICA	NORMA DE ENSAYO ASTM	PORCENTAJE DE SUELO PASA TAMIZ 0.075 mm (No. 200) *(Nota 1)*		
		< 15	15 a 50	> 50
		REQUISITO (VMPR)		
Permitividad, valor mínimo (s^{-1}). *(Nota 3)*	D 4491	0.5	0.2	0.1
Tamaño de abertura aparente (TAA), valor máximo (mm). *(Nota 3)*	D 4751	0.43 (Tamiz No. 40)	0.25 (Tamiz No. 60)	0.22 (Tamiz No. 70) *(Nota 2)*
Estabilidad ultravioleta después de 500 h de exposición, valor mínimo	D 4355	50 %		

Nota 1: El porcentaje de suelo que pasa el tamiz No. 200 corresponde a la fracción de la granulometría (norma de ensayo INV E-123) del suelo aguas arriba del geotextil.

Nota 2: El valor del tamaño de abertura aparente (TAA) representa el valor máximo promedio por rollo. Para suelos cohesivos con un índice de plasticidad mayor a siete (7), el valor máximo promedio por rollo de tamaño de abertura aparente deberá ser de treinta centésimas de milímetro (0.30 mm).

Nota 3: Estos valores de las propiedades de filtración se basan en la granulometría predominante del suelo.

673.2.1.3 Control de calidad de la producción

El fabricante de los geotextiles deberá contar con un proceso de producción que cuente con un sistema de gestión de la calidad certificado bajo la norma ISO 9001. El laboratorio, propio o externo, que se use para realizar los ensayos de control de la calidad de la producción, deberá estar acreditado bajo la norma ISO/IEC 17025 o contar con una acreditación GAI-LAP del Instituto de Acreditación de Geosintéticos, GAI.

El fabricante o proveedor deberá suministrar el programa de control de calidad y los datos de soporte, donde se indiquen

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

los requisitos de ensayos, los métodos de ensayo, la frecuencia de los ensayos, los criterios de aceptación en la fabricación y el tamaño del lote para evaluación de cada producto.

673.2.2 Material granular drenante

Podrá provenir de la trituración de roca o ser de cantos rodados, o una mezcla de ambos, y estará constituido por fragmentos duros y resistentes a la acción de los agentes del intemperismo. Además, deberá cumplir con los siguientes requisitos:

673.2.2.1 Granulometría

El material drenante deberá estar constituido por partículas con tamaños comprendidos entre el tamiz de setenta y cinco milímetros (3") y el tamiz de diecinueve milímetros (3/4"). No se requiere ninguna gradación especial, permitiéndose el uso de fragmentos de un solo tamaño. Las partículas podrán ser angulares o redondeadas o una combinación de ellas.

673.2.2.2 Calidad de las partículas minerales

El material deberá estar libre de partículas finas y de material orgánico. En la Tabla 673 - 3 se indican los requisitos que deberá cumplir el material granular para filtros.

673.2.3 Material de cobertura

El material de cobertura para el subdrén deberá cumplir los requisitos establecidos en los documentos del proyecto; podrá ser material proveniente de la excavación; material impermeable, con contenido de finos (% que pasa el tamiz No. 200) mínimo de 35% e índice de plasticidad mínimo de 10 %; material de recebo (Artículo 610, numeral 610.2.2) o material granular tipo SBG (Artículo 610, numeral 610.2.3).

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Tabla 673 – 3. Requisitos del material granular drenante

CARACTERÍSTICA	NORMA DE ENSAYO INV	VALOR
Dureza (O)		
Desgaste en la máquina de los Ángeles (%)	E-219	≤ 40
Durabilidad (O)		
Pérdidas en ensayo de solidez en sulfatos - Sulfato de sodio (%) - Sulfato de magnesio (%)	E-220	 ≤ 12 ≤ 18
Limpieza (F)		
Terrones de arcilla y partículas deleznables, máximo (%)	E-211	0.25
Partículas livianas, máximo (%)	E-221	1.0
Contenido de materia orgánica (%)	E-121	0

673.3 EQUIPO

Se deberá disponer de los equipos necesarios para colocar el geotextil y para explotar, triturar, procesar, cargar, transportar, colocar y compactar el material drenante. También para colocar y compactar el material que sellará el filtro, así como para su explotación, trituración, procesamiento, cargue y transporte.

673.4 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

673.4.1 Generalidades

El Interventor exigirá al Constructor que los trabajos se efectúen con una adecuada programación entre las actividades de apertura de la excavación y de construcción del subdrén, de manera que aquella quede expuesta el menor tiempo posible para evitar que el material in-situ alrededor de la excavación pierda sus condiciones iniciales.

Las labores de explotación de materiales y elaboración de agregados para el material drenante y material de cobertura diferente al material de excavación, se deberán ejecutar de acuerdo con lo establecido en el Artículo 105, “Desarrollo y control de los trabajos”, numeral 105.13.3.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Será responsabilidad del Constructor la colocación de elementos de señalización preventiva en la zona de los trabajos, la cual deberá ser visible durante las veinticuatro (24) horas del día.

673.4.2 Preparación del terreno

La construcción del subdrén solo será autorizada por el Interventor cuando la excavación haya sido terminada, de acuerdo con las dimensiones, las pendientes, las cotas y las rasantes indicadas en los planos del proyecto o las ordenadas por el Interventor. La excavación se deberá ejecutar de acuerdo con lo indicado en el Artículo 600 "Excavaciones Varias" de estas especificaciones

673.4.3 Condiciones normales de instalación del geotextil

El geotextil se deberá colocar cubriendo totalmente la parte inferior y las paredes laterales de la excavación, evitando que se produzcan arrugas y asegurando el contacto permanente con el suelo, sin que queden vacíos entre geotextil y suelo. Se deberá dejar por encima la cantidad de geotextil suficiente para que, una vez se acomode el material drenante, se cubra en su totalidad con un traslapo mínimo de treinta centímetros (0.30 m) o mediante la realización de una costura industrial. Los tramos sucesivos de geotextil se traslaparán longitudinalmente cuarenta y cinco centímetros (0.45 m) como mínimo y se deberá traslapar o coser el geotextil aguas arriba sobre el geotextil aguas abajo.

El Constructor deberá tener el suficiente cuidado durante el manejo e instalación del geotextil, de manera que éste no se contamine. Si el geotextil se contamina, el Constructor deberá removerlo y reemplazarlo con material nuevo, sin costo adicional para el Instituto Nacional de Vías.

No se permitirá que el geotextil quede expuesto, sin cubrir, por un lapso mayor a tres (3) días.

673.4.4 Elaboración de costuras

Las costuras deberán cumplir con los siguientes requisitos mínimos:

- El tipo de hilo deberá ser kevlar, aramida, polietileno, poliéster o polipropileno. No se permitirán hilos elaborados totalmente con fibras naturales, ni hilos de nylon. Cuando se propongan hilos compuestos por fibras sintéticas y fibras naturales, no se permitirán aquellos que

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

tengan diez por ciento (10 %) o más, en peso, de fibras naturales. Tampoco se permitirán costuras elaboradas con alambres.

- El tipo de puntada podrá ser simple (Tipo 101) o de doble hilo, también llamada de seguridad (Tipo 401).

- La densidad de la puntada deberá ser, como mínimo, de ciento cincuenta a doscientas (150 – 200) puntadas por metro lineal.

- La tensión del hilo se deberá ajustar en el campo de tal forma que no corte el geotextil, pero que sea suficiente para asegurar una unión permanente entre las superficies a coser. Si se hace la costura a mano, se deberán tener los cuidados necesarios para que al pasar el hilo, el rozamiento no "funda" las fibras del geotextil.

- Dependiendo del tipo de geotextil y del nivel de esfuerzos a que se va a solicitar, el tipo de costura se podrá realizar en diferentes configuraciones y con una o varias líneas de costura, siempre y cuando se asegure la correcta transferencia de la tensión.

- La resistencia a la tensión de la unión, de acuerdo con la norma ASTM D 4632, deberá ser, como mínimo, el 90 % de la resistencia a la tensión Grab del geotextil que se está cosiendo, medida de acuerdo a la misma norma de ensayo.

673.4.5 Colocación del material granular drenante

El material drenante se colocará dentro de la zanja en capas con el espesor autorizado por el Interventor y empleando un método que no dé lugar a daños en el geotextil o en las paredes de la excavación. La compactación del material drenante se deberá realizar utilizando procedimientos apropiados, buscando el acomodamiento de las partículas y el contacto permanente y completo entre el geotextil y el suelo.

Para las condiciones normales de instalación, la altura máxima de caída del material no deberá exceder un metro (1 m).

El relleno de material drenante se llevará a cabo hasta la altura indicada en los planos o la autorizada por el Interventor.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

673.4.6 Cobertura del subdrén

Completado el relleno del subdrén con el material drenante, éste se cubrirá totalmente con el geotextil haciendo los traslapos o las costuras según los numerales 673.4.3 y 673.4.4 de este Artículo.

El geotextil se cubrirá inmediatamente con el tipo de material especificado en los documentos del proyecto, que cumpla con los requisitos pertinentes entre los mencionados en el numeral 673.2.3.

El material de cobertura se colocará y compactará en capas sucesivas de espesor no mayor a quince centímetros (15 cm), hasta la altura requerida en los planos u ordenada por el Interventor. La densidad seca del material de cobertura, una vez compactado, deberá ser igual o mayor al noventa y cinco por ciento (95 %) de la densidad seca máxima obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la norma INV E-142, corregida por la presencia de sobretamaños, si se requiere, según la norma de ensayo INV E-143.

673.4.7 Control del tránsito

El Constructor deberá instalar todos los elementos de señalización preventiva en la zona de los trabajos, los cuales deberán garantizar la permanente seguridad del tránsito de vehículos y equipos de construcción.

673.4.8 Limitaciones en la ejecución

No se permitirá adelantar los trabajos objeto del presente Artículo cuando la temperatura ambiente sea inferior a cinco grados Celsius (5° C) o haya lluvia o fundado temor de que ella ocurra.

Los trabajos se deberán realizar en condiciones de luz solar. Sin embargo, cuando se requiera terminar el proyecto en un tiempo especificado por el INVÍAS, 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. Si el Constructor no ofrece esta garantía, no se le permitirá el trabajo nocturno y deberá poner a disposición de la obra el equipo y el personal adicionales para completar el trabajo en el tiempo especificado, operando únicamente durante las horas de luz solar.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

673.4.9 Reparaciones

Todos los defectos que se presenten en excavación de la zanja; en la extensión, en los traslapos, en las costuras, en los cortes o en los dobleces del geotextil; en la colocación y compactación tanto del material drenante como de cobertura; así como los que se deriven de un incorrecto control del tránsito recién terminados los trabajos, deberán ser corregidos por el Constructor, de acuerdo con las instrucciones del Interventor, sin costo alguno para el Instituto Nacional de Vías.

673.4.10 Manejo ambiental

Todas las labores de fabricación de subdrenes con geotextil y material granular se realizarán teniendo en cuenta lo establecido en los documentos o evaluaciones ambientales del proyecto y las disposiciones vigentes sobre la conservación del medio ambiente y los recursos naturales.

673.5 CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

673.5.1 Controles

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

- Verificar el estado y el funcionamiento de todo el equipo utilizado por el Constructor.
- Verificar que las excavaciones tengan las dimensiones y pendientes señaladas en los planos o las ordenadas por el Interventor, antes de iniciar la construcción del filtro.
- Comprobar que los materiales a utilizar cumplan con los requisitos exigidos por la presente especificación.
- Vigilar la regularidad en la producción de los agregados durante el período de ejecución de la obra.
- Supervisar la correcta aplicación del método aceptado, en cuanto a la elaboración y la colocación de los agregados, la colocación del geotextil y la colocación de la capa de cobertura del subdrén.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

- Supervisar la correcta disposición de los materiales sobrantes en los sitios definidos para este fin.

- Comprobar que durante el transporte y el almacenamiento, los geotextiles tengan los empaques que los protejan de la acción de los rayos ultravioleta, agua, barro, polvo, y otros materiales que puedan afectar sus propiedades

- Verificar que cada rollo de geotextil tenga en forma clara la información del fabricante, el número del lote y la referencia del producto, así como la composición química del mismo.

- Efectuar ensayos de control sobre el geotextil, en un laboratorio independiente al del fabricante o proveedor, y al material granular drenante. Los ensayos de control relacionados con el geotextil, se deberán hacer de conformidad con lo establecido en las normas de ensayo ASTM D 4354 y ASTM D 4759.

El Interventor medirá, para efectos de pago, las cantidades de obra ejecutadas a satisfacción.

673.5.2 Condiciones específicas para el recibo y tolerancias

673.5.2.1 Calidad del geotextil

Por cada lote de rollos que llegue a la obra, el Constructor deberá entregar al Interventor una certificación expedida por el fabricante del geotextil, donde se establezca el nombre del producto, la composición química relevante de los filamentos o cintas y toda la información que describa al geotextil, así como los resultados de los ensayos de calidad efectuados sobre muestras representativas de la entrega, los cuales deberán satisfacer todas las condiciones establecidas en las Tablas 673 - 1 y 673 - 2. El Interventor se abstendrá de aceptar el empleo de suministros de geotextil que no se encuentren respaldados por la certificación del fabricante. Dicha constancia no evitará, en ningún caso, la ejecución de ensayos de comprobación por parte del Interventor ni implica, necesariamente, la aceptación de la entrega.

Además, el Interventor deberá escoger al azar un número de rollos equivalente a la raíz cúbica del número total de rollos que conformen el lote. Se evaluarán rollos estándar con un

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

área entre cuatrocientos y seiscientos metros cuadrados (400 y 600 m^2) cada uno. En el caso de rollos con áreas diferentes, el total de metros cuadrados se deberá convertir a unidades de rollos equivalentes de quinientos metros cuadrados (500 m^2).

De cada rollo se deberán descartar las dos primeras vueltas de geotextil para el muestreo. Posteriormente, se deberá tomar una muestra, como mínimo de un metro lineal (1 ml) por el ancho correspondiente al rollo, verificando que esté totalmente seca y limpia. El número de especímenes se determinará de conformidad con las normas de ensayo ASTM D 4354 y ASTM D 4759. Tales especímenes, debidamente identificados (número de lote, referencia del producto, etc.), se deberán empacar y enviar a un laboratorio distinto al del fabricante o proveedor, para que les sean realizadas las pruebas especificadas en las Tablas 673 - 1 y 673 - 2.

En relación con los resultados de las pruebas, no se admitirá ninguna tolerancia sobre los límites establecidos en la Tablas 673 - 1 y 673 - 2. Por ningún motivo se aceptarán geotextiles rasgados, agujereados o usados.

673.5.2.2 Calidad del material granular drenante y de los materiales de cobertura distintos al material de excavación

De cada procedencia de los agregados pétreos y para cualquier volumen previsto se tomarán cuatro (4) muestras y de cada fracción de ellas se verificará su calidad y granulometría, según los requisitos indicados en los numerales 673.2.2 y 673.2.3. Los resultados deberán satisfacer las exigencias allí establecidas; si los materiales no cumplen con la totalidad de los requisitos serán rechazados.

Durante la etapa de producción, el Interventor examinará las descargas de los acopios y ordenará el retiro de los agregados que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica y tamaños superiores o inferiores al máximo y al mínimo especificados.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

673.6 MEDIDA

673.6.1 Geotextil

La unidad de medida del geotextil será el metro cuadrado (m^2), aproximado a la décima de metro cuadrado, de geotextil medido en obra, colocado de acuerdo con los planos y esta especificación y debidamente aceptado por el Interventor. No se medirán los traslapos.

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

673.6.2 Material granular drenante

La unidad de medida del material granular drenante será el metro cúbico (m^3), aproximado a la décima de metro cúbico, de material suministrado y colocado en obra, debidamente aceptado 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.

El volumen se determinará multiplicando la longitud de la zanja, medida a lo largo del eje del subdrén, por el ancho de la misma y por la altura de colocación del material drenante indicadas en los planos del proyecto o autorizados por el Interventor.

673.6.3 Materiales de cobertura

La unidad de medida del material de cobertura será el metro cúbico (m^3), aproximado a la décima de metro cúbico, de material suministrado y colocado en obra, debidamente aceptado 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.

El volumen se determinará multiplicando la longitud de la zanja, medida a lo largo del eje del subdrén, por el ancho de la misma y por la altura de colocación del material de cobertura indicados en los planos del proyecto o autorizados por el Interventor.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

673.7 FORMA DE PAGO

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

El precio unitario del ítem 673.1, Geotextil, deberá incluir el suministro del geotextil en obra, su almacenamiento, transportes, colocación, costuras; traslapos y desperdicios.

El precio unitario del ítem 673.2, Material granular drenante, deberá incluir los costos del suministro, equipos y mano de obra para la adecuada colocación y compactación del material en la zanja del subdrén; la obtención de permisos de explotación del material; la extracción y eventual trituración y/o lavado; la clasificación del material; cargues; transportes; descargues; almacenamiento; la adecuada disposición de los materiales sobrantes de todo el proceso de fabricación del subdrén; la señalización y el control del tránsito durante la etapa de construcción y en general todos los costos necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra correspondiente a esta especificación.

El precio unitario del ítem 673.3, Material de cobertura, deberá incluir todos los conceptos de costo enunciados para el ítem "673.2 Material granular drenante", excepto la disposición de los materiales sobrantes de todo el proceso de fabricación del subdrén y la señalización y control del tránsito durante la etapa de construcción, conceptos ya incluidos en el ítem 673.2

En todos los casos, el precio unitario deberá incluir, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad del Constructor.

Se excluyen del precio unitario de los ítems anteriores la excavación de las zanjas, la cual se pagará de acuerdo con el Artículo 600, "Excavaciones varias".

673.8 ÍTEM DE PAGO

673.1	Geotextil tipo _____	Metro cuadrado (m^2)
673.2	Material granular drenante	Metro cúbico (m^3)
673.3	Material de cobertura tipo _____	Metro cúbico (m^3)

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Nota: Se deberá elaborar un ítem de pago diferente para cada tipo de geotextil y cada tipo de material de cobertura que se especifiquen en el contrato.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

NP-5

Concreto Simple de fc 2.000 psi

JUSTIFICACION Y CONVENIENCIA

ITEM: NP-5

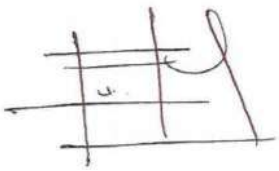
Concreto Simple de f´c 2.000 PSI.

Mediante el presente informe se pretende justificar la utilización del Concreto Simple de f´c 2.000 PSI. en las estructuras de pavimento a usa en la construcción de la placa huella en la VIA SANTA ROSA DE LA CAÑA-NUEVO NARIÑO- MUNICIPIO DE LOS CORDOBAS.

Conforme a los ajuste de los estudios y diseños solamente podrá elaborar y colocar concreto cuando el Interventor lo haya autorizado previa aprobación del diseño de mezclas, equipo y excavaciones, y formaletas, acero de refuerzo correctamente instalado, así como los procedimientos de colocación de concreto propuestos por aquel. Ninguna de las aprobaciones previas eximirá al CONTRATISTA de su responsabilidad por cualquier daño o falla que se presente durante la construcción, ni de su obligación de terminar las obras de acuerdo con los planos y las especificaciones.

CONCLUSION

Bajo estos parámetros, se justifica incluir este ítem no previsto de forma tal que permita ejecutar la vía SANTA ROSA DE LA CAÑA-NUEVO NARIÑO- MUNICIPIO DE LOS CORDOBAS cumpliendo con todas las especificaciones técnicas de los estudios y diseños ajustado del capítulo de pavimento bajo lo más estricto estándares de calidad.



LUIS FERNANDO MENDOZA
DIRECTOR DE OBRA

MEPI-MN1-IN-10-FR-1

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS ACORDADO

	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	

FECHA: 28/04/2023 (Día / Mes / Año)

ÍTEMS DE LA PROPUESTA ECONÓMICA ☐ ÍTEMS NO PREVISTOS ☑

UNIDAD EJECUTORA: SUBDIRECCION RED TERCIARIA 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: 22 (Día) 6 (Mes) 2022 (Año)

DATOS ESPECÍFICOS

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	GRUPO DE AJUSTE	UNIDAD	CANTIDAD
NP-5	Concreto Simple de fc 2.000 psi		M3	

I. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Vibrador de concreto		$ 6.602,00	1,5	$ 4.401
Mescladora bulto 1,5		$ 6.176,00	1,5	$ 4.117
Herramientas menores (5% M.0)			5%	$ 3.523,77
			SUBTOTAL	$ 12.042,00

II. MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO
Cemento gris	kg	300	$ 526,00	$ 157.800,00
Arena de rio	m3	0,52	$ 33.374,00	$ 17.354,48
piedra triturado	m3	0,96	$ 69.265,00	$ 66.494,40
agua	lt	180	$ 13,00	$ 2.340,00
Desperdicio	%			$ -
			SUBTOTAL	$ 243.988,88

III. TRANSPORTES

MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD (1)	DISTANCIA (2)	CANTIDAD * DISTANCIA (1) * (2)	TARIFA	Vr. UNITARIO
Arena	m3/km	1	65,5	65,5	$ 1.126,00	$ 73.753,00
Piedra triturado		1	73,5	73,5	$ 1.126,00	$ 82.761,00
					SUBTOTAL	$ 156.514,00

IV. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	JORNAL	PRESTACIONES	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
oficial	$ 66.666,00	1,85	$ 123.332,10	7,00	$ 17.618,87
obrero (6)	$ 33.333,00	1,85	$ 369.996,30	7,00	$ 52.856,61
				SUBTOTAL	$ 70.475,49
				TOTAL COSTO DIRECTO	$ 483.020,37

V. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	Porcentaje	Valor Total	
ADMINISTRACIÓN	20%	$ 96.604,07	
IMPREVISTOS	5%	$ 24.151,02	
UTILIDAD	5%	$ 24.151,02	
		SUBTOTAL	$ 144.906,11
		Precio Unitario Total Aproximado al peso	$ 627.926,00

Firma
Nombre: LUIS FERNANDO MENDOZA RODRIGUEZ
Representante Legal o su Apoderado
Contratista
Matrícula Profesional No.: 22202 -183036 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 DE INTERVENTORIA
CONSORCIO VIAL NACIONAL
Matrícula Profesional No.: 08202-80506 ATL

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

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

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS CONTRACTUALES

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	9	DE	13

	FECHA	30 (Día)	3 (Mes)	2022 (Año)

ITEMS DE LA PROPUESTA ECONÓMICA **ITEMS NO PREVISTOS**

UNIDAD EJECUTORA: SUBDIRECCIÓN RED TERCIARIA Y FÉREA **DIRECCIÓN TERRITORIAL:** CÓRDOBA

OBJETO DEL CONTRATO: AMEJORAMIENTO 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 Santa Rosa de la Caña

DATOS ESPECÍFICOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	GRUPO DE AJUSTE	UNIDAD	CANTIDAD
630.4	CONCRETO CLASE D (210 kg/cm2 ó 3000 PSI)		M3	

I. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Mezcladora de Concreto 1 Bulto		$ 6.176,00	1,5	$ 4.117,33
Vibrador de Concreto		$ 6.602,00	1,5	$ 4.401,33
Herramienta Menor (%)			5%	$ 7.047,55
			SUBTOTAL $	$ 15.566,22

II. MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO
Agregado Triturado	M3	0,86	$ 69.265,00	$ 59.567,90
Arena Lavada	M3	0,57	$ 33.374,00	$ 19.023,18
Cemento Portland	KG	357,00	$ 526,00	$ 187.782,00
Formaleta Metálica	GL	1,00	$ 5.748,00	$ 5.748,00
Agua	LT	270,00	$ 13,00	$ 3.510,00
Sello de silicona o sellador autonivelante	M	7,81	$ 773,00	$ 6.037,13
Antisol blanco (presentación 20 kg)	KG	1,00	$ 5.121,00	$ 5.121,00
			SUBTOTAL $	$ 286.789,21

III. TRANSPORTES

MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD (1)	DISTANCIA (2)	(1) * (2)	TARIFA	Vr. UNITARIO
Agregado Triturado	m3/km	0,86	75,3	64,76	$ 1.126,00	$ 72.917,51
Arena Lavada	m3/km	0,57	65,5	37,34	$ 1.126,00	$ 42.039,21
					SUBTOTAL $	$ 114.956,72

IV. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES (%)	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Oficial (2)	$ 66.666,00	185,00%	$ 246.664,20	7,00	$ 35.237,74
Obrero (12)	$ 33.333,00	185%	$ 739.992,60	7,00	$ 105.713,23
				SUBTOTAL $	140.950,97
				TOTAL COSTO DIRECTO $	$ 558.263,12

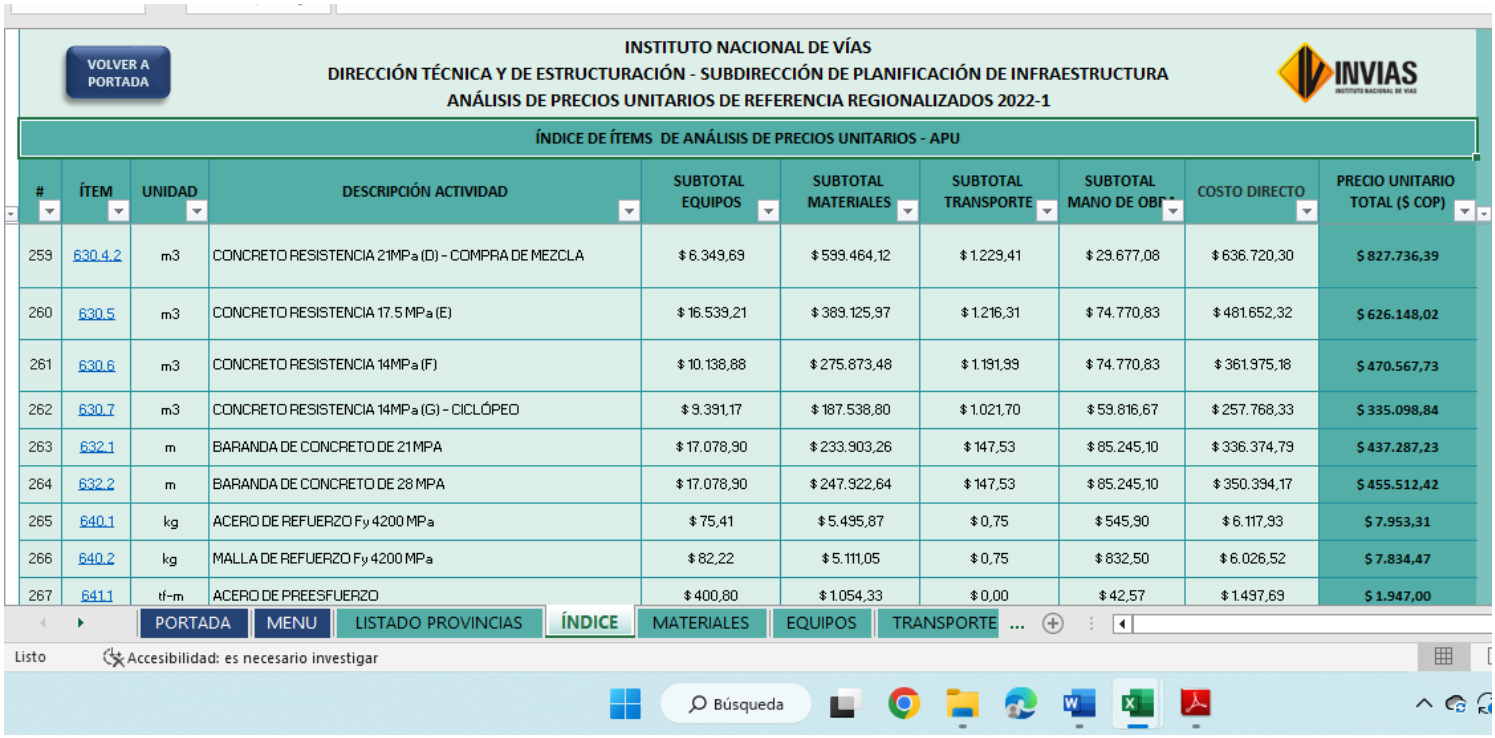
V. COSTOS INDIRECTOS

Descripción	Porcentaje	Valor Total	
ADMINISTRACION	20%	$ 111.652,62	
IMPREVISTOS	5%	$ 27.913,16	
UTILIDAD	5%	$ 27.913,16	
		SUBTOTAL $	$ 167.478,94
		Precio Unitario Total Aproximado al Peso $	**$ 725.742,00**

Oscar Carrascal S.

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

CONSULTA PRECIOS ITEMS INVIAS



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

ÍNDICE DE ÍTEMS DE ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS - APU

#	ÍTEM	UNIDAD	DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD	SUBTOTAL EQUIPOS	SUBTOTAL MATERIALES	SUBTOTAL TRANSPORTE	SUBTOTAL MANO DE OBR	COSTO DIRECTO	PRECIO UNITARIO TOTAL ($ COP)
259	630.4.2	m3	CONCRETO RESISTENCIA 21MPa (D) - COMPRA DE MEZCLA	$ 6.349,69	$ 599.464,12	$ 1.229,41	$ 29.677,08	$ 636.720,30	$ 827.736,39
260	630.5	m3	CONCRETO RESISTENCIA 17.5 MPa (E)	$ 16.539,21	$ 389.125,97	$ 1.216,31	$ 74.770,83	$ 481.652,32	$ 626.148,02
261	630.6	m3	CONCRETO RESISTENCIA 14MPa (F)	$ 10.138,88	$ 275.873,48	$ 1.191,99	$ 74.770,83	$ 361.975,18	$ 470.567,73
262	630.7	m3	CONCRETO RESISTENCIA 14MPa (G) - CICLÓPEO	$ 9.391,17	$ 187.538,80	$ 1.021,70	$ 59.816,67	$ 257.768,33	$ 335.098,84
263	632.1	m	BARANDA DE CONCRETO DE 21 MPA	$ 17.078,90	$ 233.903,26	$ 147,53	$ 85.245,10	$ 336.374,79	$ 437.287,23
264	632.2	m	BARANDA DE CONCRETO DE 28 MPA	$ 17.078,90	$ 247.922,64	$ 147,53	$ 85.245,10	$ 350.394,17	$ 455.512,42
265	640.1	kg	ACERO DE REFUERZO Fy 4200 MPa	$ 75,41	$ 5.495,87	$ 0,75	$ 545,90	$ 6.117,93	$ 7.953,31
266	640.2	kg	MALLA DE REFUERZO Fy 4200 MPa	$ 82,22	$ 5.111,05	$ 0,75	$ 832,50	$ 6.026,52	$ 7.834,47
267	641.1	tf-m	ACERO DE PREESFUERZO	$ 400,80	$ 1.054,33	$ 0,00	$ 42,57	$ 1.497,69	$ 1.947,00

PORTADA | MENU | LISTADO PROVINCIAS | ÍNDICE | MATERIALES | EQUIPOS | TRANSPORTE ...

Listo Accesibilidad: es necesario investigar

Búsqueda

ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO ESTRUCTURAL

ARTÍCULO 630 – 13

630.1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el suministro de materiales, fabricación, transporte, colocación, vibrado, curado y acabado de los concretos de cemento hidráulico, utilizados para la construcción de puentes, estructuras de drenaje, muros de contención y estructuras en general, de acuerdo con los planos y demás documentos del proyecto y las instrucciones del Interventor.

No se consideran los pavimentos de concreto hidráulico, las bases de concreto hidráulico y los adoquines de concreto, los cuales se encuentran contemplados en los Artículo 500, 505 y 510, respectivamente.

630.2 MATERIALES

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

630.2.2 Agregados

630.2.2.1 Agregado fino

Se considera como tal, a la fracción que pase el tamiz de 4.75 mm (No. 4). Provendrá de arenas naturales o de la trituración

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

de rocas, gravas, escorias siderúrgicas u otro producto que resulte adecuado, a juicio del Interventor. El porcentaje de arena de trituración no podrá constituir más del treinta por ciento (30 %) del agregado fino.

El agregado fino deberá cumplir los requisitos que se indican en la Tabla 630 - 1 y su gradación se deberá ajustar a la indicada en la Tabla 630 - 2.

En ningún caso, el agregado fino podrá tener más de cuarenta y cinco por ciento (45 %) de material retenido entre dos tamices consecutivos de los mostrados en la Tabla 630-2. Además, el módulo de finura deberá estar entre 2.3 y 3.1.

Durante el período de construcción no se permitirán variaciones mayores de dos décimas (0.2) en el módulo de finura, con respecto al valor correspondiente a la curva adoptada para la fórmula de trabajo.

Los porcentajes mínimos de material que pasan los tamices de 0.3 mm (No. 50) y de 0.15 mm (No. 100) indicados en la Tabla 630 – 2 pueden reducirse a 5 y 0 respectivamente en los siguientes casos:

- El agregado fino va a ser usado en un concreto con aire incluido que tenga más de 237 kilogramos de cemento por metro cúbico; se considera que un concreto con aire incluido es aquel se elabora con un cemento con inclusor de aire o que tiene un aditivo inclusor de aire, y que el contenido de aire incluido es 3.5 % como mínimo.

- El agregado fino va a ser usado en un concreto sin aire incluido que tenga más de 297 kilogramos de cemento por metro cúbico.

Un agregado fino que no cumpla los requisitos de granulometría y módulo de finura especificados en este numeral, puede ser aceptado si se demuestra, a juicio del Interventor que hay una evidencia adecuada de comportamiento satisfactorio de concretos del mismo tipo y para el mismo uso, construidos con ese agregado.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Tabla 630 – 1.Requisitos del agregado fino para concreto estructural

CARACTERÍSTICA	NORMA DE ENSAYO INV	REQUISITO
Durabilidad (O)		
Pérdidas en el ensayo de solidez en sulfatos, máximo (%) - Sulfato de sodio - Sulfato de magnesio	E-220	 10 15
Limpieza (F)		
Límite líquido, máximo (%)	E-125	-
Índice de plasticidad (%)	E-125 y E-126	No plástico
Equivalente de arena, mínimo (%)	E-133	60
Valor de azul de metileno, máximo	E-235	5
Terrones de arcilla y partículas deleznables, máximo (%)	E-211	1
Partículas livianas, máximo (%)	E-221	0.5
Material que pasa el tamiz de 75 μm (No. 200), máximo (%)	E-214	5
Contenido de materia orgánica (F)		
Color más oscuro permisible	INV E-212	Igual a Muestra patrón
Características químicas (O)		
Contenido de sulfatos, expresado como $SO_4^=$, máximo (%)	INV E-233	1.2
Absorción (O)		
Absorción de agua, máximo (%)	E-222	4

Tabla 630 – 2. Granulometría del agregado fino para concreto estructural

TIPO DE GRADACIÓN	TAMIZ (mm / U.S. Standard)						
	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15
	3/8"	No. 4	No. 8	No. 16	No. 30	No. 50	No. 100
	PORCENTAJE QUE PASA (%)						
UNICA	100	95-100	80-100	50-85	25-60	10-30	2-10

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

630.2.2.2 Agregado grueso

Para el objeto del presente Artículo, se denominará agregado grueso la porción del agregado retenida en el tamiz 4.75 mm (No. 4). Dicho agregado deberá proceder 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.

El agregado grueso deberá cumplir los requisitos que se indican en la Tabla 630 - 3 y su gradación se deberá ajustar a alguna de las indicadas en la Tabla 630 - 4. La gradación por utilizar será la especificada en los documentos del proyecto para cada clase de concreto, cuyo tamaño máximo dependerá de la estructura de que se trate, la separación del refuerzo y la clase de concreto especificado.

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.

Tabla 630 – 3. Requisitos del agregado grueso para concreto estructural

REQUISITO	NORMA DE ENSAYO INV	REQUISITO
Dureza (O)		
Desgaste en la máquina de los Ángeles, máximo (%) - En seco, 500 revoluciones, máximo (%) - En seco, 100 revoluciones, máximo (%)	E-218	 40 8
Durabilidad (O)		
Pérdidas en ensayo de solidez en sulfatos, máximo (%) (Nota 1) - Sulfato de sodio - Sulfato de magnesio	E-220	 12 18
Limpieza (F)		
Terrones de arcilla y partículas deleznables, máximo (%)	E-211	0.25
Partículas livianas, máximo (%)	E-221	1.0
Geometría de las partículas (F)		
Índice de alargamiento, máximo (%)	E-230	25
Índice de aplanamiento, máximo (%)	E-230	25
Características químicas (O)		
Contenido de sulfatos, expresado como $SO_4^=$, máximo (%)	E-233	1.0

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Tabla 630-4. Franjas granulométricas de agregado grueso para concreto estructural

TIPO DE GRADACIÓN	TAMIZ (mm / U.S. Standard)								
	63	50	37.5	25.0	19.0	12.5	9.5	4.75	2.36
	2,5 ''	2”	1 1/2 ''	1 ''	3/4 ''	1/2 ''	3/8 ''	No. 4	No. 8
	PORCENTAJE QUE PASA (%)								
AG-19	-	-	-	-	100	90-100	40-70	0-15	0-5
AG-25	-	-	-	100	95-100	-	20-55	0-10	0-5
AG-38	-	-	100	95-100	-	25-60	-	0-10	0-5
AG-50-1	-	100	95-100	-	35-70	-	10-30	0-5	-
AG-63-1	100	95-100	-	35-70	-	10-30	-	0-5	-
AG-50-2	-	100	90-100	20-55	0-15	-	0-5	-	-
AG-63-2	100	95-100	35-70	0-15	-	0-5	-	-	-

630.2.2.3 Reactividad

Para evaluar el potencial 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.

630.2.2.3.1 Evaluación de estructuras en servicio comparables

Como criterio para calificar la reactividad potencial, deberá prevalecer, de preferencia, la evaluación de estructuras en servicio que sean comparables; las estructuras deben haber sido construidas empleando los mismos agregados y el mismo cemento y deben tener, en general, al menos 10 años de servicio bajo condiciones de exposición suficientemente similares a las de la nueva estructura que se va a construir.

Para estructuras que estén diseñadas para períodos de diseño especialmente largos, o si los resultados de ensayos de laboratorio muestran que los agregados pueden ser perjudicialmente reactivos,

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

las estructuras en servicio que sean comparables deberán tener más de 20 años.

630.2.2.3.2 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 C195 y NTC 3773.

630.2.2.3.3 Reactividad álcali-sílice

Los agregados fino y grueso no deberán presentar reactividad potencial del sílice presente en ellos con los álcalis del cemento. Se considera que el agregado es potencialmente reactivo, si al determinar su concentración de SiO_2 y la reducción de alcalinidad R, mediante la norma INV E-234, se obtienen los siguientes resultados:

$$SiO_2 > R \quad \text{cuando} \quad R \geq 70 \qquad [630.1]$$

$$SiO_2 > 35 + 0.5\,R \quad \text{cuando} \quad R < 70 \qquad [630.2]$$

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

Si el agregado califica como potencialmente reactivo con base en los criterios anteriores, 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

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

ASTM C33, en especial las que hacen referencia a las normas ASTM C 227 y C 1260.

630.2.2.3.4 Reactividad álcali-carbonatos

Los carbonatos presentes en los agregados fino y grueso no deberán presentar reactividad potencial 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 C 586 o ASTM C 1105 para calificar su potencial reactivo.

630.2.2.4 Agregado ciclópeo

El agregado ciclópeo será roca triturada o canto rodado de buena calidad. El agregado será preferiblemente angular y su forma tenderá a ser cúbica. La relación entre las dimensiones mayor y menor de cada piedra no será mayor que dos a uno (2:1).

El tamaño máximo admisible del agregado ciclópeo dependerá del espesor y del volumen de la estructura de la cual formará parte. En cabezales, aletas y obras similares con espesor no mayor de ochenta centímetros (80 cm), se admitirán agregados ciclópeos con dimensión máxima de treinta centímetros (30 cm). En estructuras de mayor espesor se podrán emplear agregados de mayor tamaño, previa autorización del Interventor y con las limitaciones establecidas en el numeral 630.4.8.3.

El material constitutivo del agregado ciclópeo no podrá presentar un desgaste mayor de cincuenta por ciento (50 %), al ser sometido a la prueba de Los Ángeles, gradación E, según la norma de ensayo INV E-219.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

630.2.3 Agua

El agua que se emplee para las mezclas de concreto hidráulico deberá ser limpia y libre de aceites, ácidos, azúcar, materia orgánica y cualquier otra sustancia perjudicial al concreto terminado. En general, se considera adecuada el agua potable y ella se podrá emplear sin necesidad de realizar ensayos de calificación.

Cuando se empleen otras fuentes o cuando se mezcle agua de dos o más procedencias, el agua deberá ser calificada mediante ensayos. Los requisitos primarios para esta calificación serán los incluidos en la Tabla 630 - 5.

Tabla 630 -5.Requisitos para el agua de mezcla

PROPIEDAD	NORMA DE ENSAYO	LÍMITES
pH	ASTM D 1293	5.5 – 8.5
Resistencia a compresión, % mínimo en control a 7 días	INV E-410	90
Tiempo de fraguado, desviación respecto del tiempo de control (horas:minutos)	ASTM C 403	de 1:00 inicial a 1:30 final

El requisito de resistencia a compresión se refiere al porcentaje mínimo de resistencia a compresión a veintiocho (28) días de una mezcla de concreto con el agua que se desea emplear, respecto de otra elaborada con los mismos agregados y cemento, en las mismas proporciones, pero empleando un agua calificada, pudiéndose emplear agua destilada para este fin.

En relación con el requisito sobre tiempo de fraguado, las medidas se realizarán mediante la resistencia a penetración de morteros extraídos de muestras de concreto, elaboradas como se describió en el párrafo anterior.

Los requisitos que se muestran en la Tabla 630 - 6 se consideran opcionales y sirven solamente para que el productor de la mezcla mantenga documentada la química y el contenido del agua de mezclado, salvo que los documentos del proyecto o una especificación particular invoquen el cumplimiento de uno o más de ellos.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Tabla 630 – 6.Límites químicos opcionales para el agua de mezclado

CONTAMINANTE	NORMA DE ENSAYO	LÍMITE MÁXIMO (ppm) *(Nota 2)*
Ión Cloro (Cl^-)	ASTM C 114	1000
Sulfatos ($SO_4^=$)	ASTM C 114	3000
Álcalis como ($Na_2O + 0.658\ K_2O$)	ASTM C 114 *(Nota 1)*	600
Sólidos totales por masa	ASTM C 1603	5000

Nota 1: Se pueden emplear también las normas ASTM D 4191 y ASTM D 4192
Nota 2: ppm corresponde a partes por millón

630.2.4 Aditivos

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

Los aditivos y adiciones deberán estar libres de sustancias que, por su naturaleza o cantidad, afecten la resistencia o la durabilidad del concreto, armaduras, aceros de alta resistencia u otros elementos insertados.

Especialmente, se deberá evitar el uso de aditivos que, por su alto contenido de cloruros, pudieran acelerar la corrosión del acero de alta resistencia para el concreto pre-tensado o post-tensado.

Los aditivos reductores de agua y para control de fraguado deberán cumplir los requisitos de la norma ASTM C-494; los inclusores de aire cumplirán las exigencias de la norma ASTM C-260 y los puzolánicos habrán de satisfacer las exigencias de la norma ASTM C-618.

El uso del aditivo será responsabilidad directa del Constructor, así haya sido aprobado por el Interventor.

630.2.5 Productos para el curado del concreto

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

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

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

630.2.5.1 Curado por humedad

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

630.2.5.2 Cubrimiento con películas líquidas

Para el recubrimiento con películas líquidas, se empleará un producto de reconocida calidad que, aplicado mediante aspersión sobre la superficie de la estructura, genere una película que garantice el correcto curado de ésta. 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 con la especificación ASTM C 309, tipo 2 clase B, o clase A sólo si la base es de parafina.

630.2.5.3 Cubrimiento con membranas.

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

630.2.6 Clases de concreto

Los documentos del proyecto definirán las diferentes clases del concreto. Cada clase de concreto deberá estar caracterizada, como mínimo, con los siguientes parámetros:

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

- Tipo de uso: concreto pretensado, postensado, reforzado, simple o ciclópeo.

- Tipo de colocación especial, si aplica. Por ejemplo: para instalar con bomba, para instalar bajo agua (tremie).

- Categoría y clase de exposición: se deberá definir de acuerdo con la norma NSR-10, título A, capítulo C.4, "Requisitos de durabilidad", o la norma que la actualice o sustituya.

- Requisitos asociados a la clase de exposición, según la misma norma: relación agua/material cementante, resistencia mínima a la compresión, contenido de aire y tipo de material cementante, entre otros.

- Tipo de cemento hidráulico, el cual debe ser definido en función de las condiciones particulares de cada estructura, teniendo en cuenta los requisitos asociados a la clase de exposición.

- Aditivos, si se requieren.

- Tamaño máximo y tipo de gradación del agregado grueso.

- Relación agua/cemento, valor máximo.

- Resistencia a la compresión inconfinada (norma de ensayo INV E-410) para una edad específica, valor mínimo definido en el diseño, el cual deberá corresponder a la clase de exposición, pero no podrá ser inferior al indicado en la Tabla 630 – 7 para cada tipo de uso.

- Asentamiento (norma de ensayo INV E-404), intervalo de valores.

- Contenido de aire (norma de ensayo INV E-406), intervalo de valores.

Tabla 630 – 7. Valores mínimos de resistencia del concreto estructural

TIPO DE USO	RESISTENCIA MÍNIMA A LA COMPRESIÓN, A 28 DÍAS (MPa)
Concreto pretensado y postensado	32
Concreto reforzado	21
Concreto simple (sin refuerzo)	14
Concreto ciclópeo: se compone de concreto simple y agregado ciclópeo en una proporción de 40 %, como máximo, del volumen total.	14

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

630.3 EQUIPO

Los principales equipos y herramientas requeridos para la elaboración de concretos y la construcción de estructuras con este material, son los siguientes:

630.3.1 Equipo para la elaboración de agregados

Para la elaboración de los agregados pétreos se requieren equipos para su explotación, cargue, transporte y proceso. La unidad de proceso consistirá en una unidad clasificadora y una planta de trituración provista de trituradoras primaria, secundaria y terciaria siempre que esta última se requiera, así como un equipo de lavado. La planta deberá estar provista de los filtros y demás accesorios necesarios para controlar la contaminación ambiental, de acuerdo con la reglamentación vigente.

630.3.2 Central de fabricación de la mezcla

El concreto se fabricará en centrales de mezcla discontinua, capaces de manejar simultáneamente el número de fracciones de agregados que exija la fórmula de trabajo adoptada.

Las tolvas para agregados deberán tener paredes resistentes y estancas, bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente, y estarán provistas de dispositivos para evitar intercontaminaciones; su número mínimo será función del número de fracciones de agregado pétreo que exija la fórmula de trabajo adoptada.

Para el cemento a granel se utilizará una báscula independiente de la utilizada para los agregados. El mecanismo de carga deberá estar protegido contra un eventual cierre antes de que la tolva de pesada estuviera adecuadamente cargada. El de descarga, contra una eventual apertura antes que la carga del cemento en la tolva de pesada hubiera finalizado, y que la masa del cemento en ella difiera en menos del uno por ciento (± 1 %) de la especificada; además, el mecanismo estará diseñado de forma que permita la regulación de la salida del cemento sobre los agregados.

La dosificación de los agregados se podrá efectuar por pesadas acumuladas en una (1) sola tolva o individualmente con una (1) tolva de pesada independiente para cada fracción. En el primer caso, las descargas de las tolvas de alimentación y la descarga de la tolva de pesada estarán protegidas de forma que:

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

- No podrá descargar más de una (1) tolva al mismo tiempo.
- El orden de descarga no podrá ser distinto al previsto.

La tolva de pesada no se podrá descargar hasta que haya sido depositada en ella la cantidad requerida de cada uno de los agregados y estén cerradas todas las descargas de las otras tolvas.

Si se emplea una sola tolva para la dosificación de los agregados, la masa acumulada que se mida en la tolva cada vez que se incorpora una fracción del agregado no podrá diferir en más de uno por ciento (± 1 %) de la correspondiente a la dosificación teórica.

Si se emplean tolvas de pesada independientes para cada fracción, todas ellas deberán poder ser descargadas simultáneamente. La masa de agregado en cada tolva no podrá diferir en más de dos por ciento (± 2 %) de la correspondiente a la dosificación teórica.

No se permitirá que se descargue parte alguna de la dosificación, hasta que todas las tolvas de los agregados y la del cemento estén correctamente cargadas, dentro de los límites especificados. Una vez comenzada la descarga, no se podrá comenzar una nueva dosificación hasta que las tolvas de pesada estén vacías, sus compuertas de descarga cerradas y los indicadores de masa de las balanzas en cero (0), con una tolerancia del tres por mil (± 0.3 %) de su capacidad total.

Los dosificadores ponderales deberán estar aislados de vibraciones y de movimientos de otros equipos de la central, de forma que, cuando éstos funcionen, sus lecturas, después de paradas las agujas, no difieran de la masa designada en más del uno por ciento (± 1 %) para el cemento, uno y medio por ciento (± 1.5 %) para cada fracción del agregado o uno por ciento (± 1 %) para el total de las fracciones, si la masa de éstas se determina conjuntamente. Su precisión no deberá ser inferior al cinco por mil (± 0.5 %) para los agregados, ni al tres por mil (± 0.3 %) para el cemento. El agua añadida se medirá en masa o volumen, con una precisión no inferior al uno por ciento (± 1 %) de la cantidad total requerida.

Una vez fijadas las proporciones de los componentes, la única operación manual que se podrá efectuar para dosificar los agregados y el cemento de una amasada, será la de accionamiento de interruptores o conmutadores. Los mandos del dosificador deberán estar en un

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

compartimento fácilmente accesible, que pueda ser cerrado con llave cuando así se requiera.

Si se prevé la incorporación de aditivos a la mezcla, la central deberá poder dosificarlos con precisión suficiente. Los aditivos en polvo se dosificarán en masa y los aditivos en forma de líquido o de pasta en masa o en volumen, con una precisión no inferior al tres por ciento (± 3 %) de la cantidad especificada de producto.

El temporizador del amasado y el de la descarga del mezclador deberán estar protegidos de tal forma que, durante el funcionamiento del mezclador, no se pueda producir la descarga hasta que haya transcurrido el tiempo de amasado previsto.

630.3.3 Mezcla en el sitio

Se permite el empleo de mezcladoras estacionarias en el lugar de la obra, previa autorización del Interventor, cuya capacidad no deberá exceder de tres metros cúbicos (3 m^3).

630.3.4 Elementos de transporte

La utilización de cualquier sistema de transporte o de conducción del concreto deberá contar con la aprobación del Interventor. Dicha aprobación no deberá ser considerada como definitiva por el Constructor y se da bajo la condición de que el uso del sistema de conducción o transporte se suspenda inmediatamente, si el asentamiento o la segregación de la mezcla exceden los límites especificados.

Cuando la distancia de transporte sea mayor de trescientos metros (300 m), no se podrán emplear sistemas de bombeo, sin la aprobación del Interventor. Cuando el concreto se vaya a transportar en vehículos a distancias superiores a seiscientos metros (600 m), el transporte se deberá efectuar en camiones mezcladores.

630.3.5 Formaleta y obra falsa

El Constructor deberá suministrar e instalar todas las formaletas necesarias para confinar y dar forma al concreto, de acuerdo con las líneas mostradas en los planos u ordenadas por el Interventor. Las formaletas podrán ser de madera o metálicas y se deberán poder ensamblar firmemente y tener la resistencia suficiente para contener la

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

mezcla de concreto, sin que se formen combas entre los soportes u otras desviaciones de las líneas y contornos que muestran los planos, ni se pueda escapar el mortero.

Las formaletas de madera podrán ser de tabla cepillada o de triplex, y deberán tener un espesor uniforme.

La obra falsa o armazones provisionales deberán ser construidos sobre cimientos suficientemente resistentes para soportar las cargas sin asentamientos perjudiciales. Toda la obra falsa deberá ser diseñada y construida con la solidez necesaria que le permita soportar, sin sufrir deformación apreciable, las cargas a que estará sometida, las cuales deberán incluir, además del peso de la superestructura, las correspondientes a las formaletas, arriostramientos, pistas de tráfico y demás cargas que le puedan ser impuestas durante la construcción. La obra falsa deberá ser convenientemente apuntalada y amarrada para prevenir distorsiones y movimientos que puedan producir vibraciones y deformaciones en la formaleta de la superestructura.

630.3.6 Elementos para la colocación del concreto

El Constructor deberá disponer de los medios de colocación del concreto que permitan una buena regulación de la cantidad de mezcla depositada, para evitar salpicaduras, segregación y choques contra las formaletas o el refuerzo.

630.3.7 Vibradores

Los vibradores para compactación del concreto deberán ser de tipo interno, y deberán operar a una frecuencia no menor de seis mil (6,000) ciclos por minuto y ser de una intensidad suficiente para producir la plasticidad y adecuada consolidación del concreto, pero sin llegar a causar la segregación de los materiales.

Para fundiciones delgadas, donde las formaletas estén especialmente diseñadas para resistir la vibración, se podrán emplear vibradores externos de formaleta.

630.3.8 Equipos varios

El Constructor deberá disponer de elementos para usos varios, entre ellos los necesarios para la ejecución de juntas, la corrección superficial del

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

concreto terminado, la aplicación de productos de curado, equipos para limpieza, etc.

630.4 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

630.4.1 Explotación de materiales y elaboración de agregados

Rige lo establecido en el Artículo 105, "Desarrollo y control de los trabajos", numeral 105.13.3.

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

La dosificación del concreto determinará las proporciones en que deben combinarse los diferentes materiales componentes como son: agregados, cemento, agua y eventualmente, aditivos, de modo de obtener un concreto que cumpla con la resistencia, manejabilidad, durabilidad y demás exigencias requeridas por las especificaciones particulares del proyecto, las presentes especificaciones y las dadas por el Interventor.

Con suficiente antelación al inicio de los trabajos, el Constructor deberá suministrar 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 realice las comprobaciones que considere necesarias y dé su aprobación a los materiales con base en el cumplimiento de los requisitos de la presente especificación, el Constructor diseñará la mezcla y definirá una fórmula de trabajo, la cual someterá a consideración 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 correspondientes a la granulometría aceptada, así como la franja de tolerancia dentro de la cual es válida la fórmula propuesta.
- Las dosificaciones de cemento, agregados grueso y fino y aditivos en polvo, en peso por metro cúbico de concreto. La cantidad de agua y aditivos líquidos se podrá dar por peso o por volumen. Cuando se

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

contabilice el cemento por bolsas, la dosificación se hará en función de un número entero de bolsas.

- La resistencia a compresión de la mezcla a siete (7) y veintiocho (28) días de curado, o las edades que se fijen para cada clase de concreto, la cual se medirá según la norma INV E-410.

- La consistencia del concreto, cuyo asentamiento se deberá encontrar dentro de los límites indicados en los documentos del proyecto para cada clase de concreto, el cual se medirá según norma de ensayo INV E-404. Si los documentos del proyecto no indican los límites para el asentamiento del concreto, regirán los indicados en la Tabla 630 – 8.

Tabla 630 – 8. Límites para el asentamiento del concreto

TIPO DE ELEMENTO	ASENTAMIENTO NOMINAL (mm)	ASENTAMIENTO MÁXIMO (mm)
Elementos construidos con formaleta, secciones de más de 30 cm de espesor	10-30	50
Elementos construidos con formaleta, secciones de 30 cm de espesor o menos	10-40	50
Pilas vaciadas in-situ	50-80	90
Concreto colocado bajo agua	50-80	90

La fórmula de trabajo se deberá reconsiderar cada vez que varíe alguno de los siguientes factores:

- El tipo, la clase o la categoría del cemento o su marca.
- El tipo, absorción y tamaño máximo del agregado grueso.
- El módulo de finura del agregado fino en más de dos décimas (0.2).
- La gradación del agregado combinado en una magnitud tal, que ella se salga de la tolerancia fijada.
- La naturaleza y la proporción de los aditivos.
- El método de puesta en obra del concreto.

El Constructor deberá considerar que el concreto deberá ser dosificado y elaborado para asegurar una resistencia a la compresión promedio suficientemente superior a la especificada en los planos del proyecto,

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

según la clase de concreto, de manera que se minimice la frecuencia de los resultados de pruebas por debajo del valor de especificado. Con este fin, 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.

Al efectuar las cochadas de tanteo en el laboratorio para el diseño de la mezcla, las muestras para los ensayos de resistencia deberán ser preparadas y curadas de acuerdo con la norma INV E-402 y ensayadas según la norma de ensayo INV E-410. Se deberán elaborar curvas que muestren la variación de la resistencia a compresión a veintiocho (28) días (o a la edad definida para la clase de concreto) en función de la relación agua/cemento y del contenido de cemento. Estas curvas se deberán basar en no menos de tres (3) puntos y preferiblemente cinco (5), que representen cochadas que den lugar a resistencias a compresión por encima y por debajo de la requerida. Cada punto deberá representar el promedio de, por lo menos, tres (3) cilindros ensayados a veintiocho (28) días (o a la edad definida para la clase de concreto).

Los valores de relación agua/cemento máxima y contenido mínimo de cemento admisibles por resistencia para el concreto a ser empleado en la estructura, serán los que permitan obtener una resistencia promedio por encima la resistencia de diseño del elemento, según lo indica la Tabla 630 - 9.

En todos los casos, la relación agua/cemento y el contenido de cemento deben cumplir con los valores máximo y mínimo, respectivamente, permitidos por las consideraciones de durabilidad correspondientes a la clase de concreto definida en los documentos del proyecto, de acuerdo con el numeral 630.2.6.

Tabla 630 – 9. Resistencia promedio requerida a la compresión

RESISTENCIA DE DISEÑO A LA COMPRESIÓN (f'c)		RESISTENCIA PROMEDIO REQUERIDA A LA COMPRESIÓN	
MPa	kg/cm²	MPa	kg/cm²
< 21	< 210	f´c + 7	f´c +70
21 – 35	210 - 350	f´c + 8.5	f´c + 85
> 35	> 350	f´c + 10	f´c + 100

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Cuando se especifique concreto con inclusor de aire, éste deberá cumplir con los requisitos indicados en el numeral 630.2.4; la cantidad de aditivo utilizado deberá producir el contenido de aire incluido que indique en los documentos del proyecto. La cantidad de aire incluido se determinará según la norma de ensayo INV E-406.

La aprobación que dé el Interventor al diseño de la mezcla no implica necesariamente la aceptación posterior de las obras de concreto que se construyan con base en dicho diseño, ni exime al Constructor de su responsabilidad de cumplir con todos los requisitos de las especificaciones y los planos. La aceptación de las obras para fines de pago dependerá de su correcta ejecución y de la obtención de la resistencia a compresión mínima especificada para la respectiva clase de concreto, resistencia que será comprobada con base en las mezclas realmente incorporadas en tales obras.

No se permitirá ningún cambio al diseño de la mezcla, sin autorización del Interventor.

630.4.3 Preparación de la zona de los trabajos

La excavación necesaria para las cimentaciones de las estructuras de concreto y su preparación para la cimentación, incluyendo su limpieza y apuntalamiento, cuando sea necesario, se deberá efectuar conforme se estipula en el Artículo 600. Cualquier deterioro ocurrido después de terminada la excavación, deberá ser subsanado por el Constructor, sin costo adicional para el Instituto Nacional de Vías, empleando procedimientos aceptables para el Interventor.

630.4.4 Instalación de la formaleta y obra falsa

Todas las formaletas para confinar y soportar la mezcla de concreto mientras se endurece deberán ser diseñadas por el Constructor y aprobadas por Interventor. Las formaletas deberán ser diseñadas de tal manera, que permitan la colocación y la consolidación adecuada de la mezcla en su posición final y su fácil inspección; así mismo, deberán ser suficientemente herméticas para impedir pérdidas del mortero de la mezcla.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

La aprobación del diseño de las formaletas por parte del Interventor, no exime al Constructor de su responsabilidad respecto de la seguridad, calidad del trabajo y cumplimiento de todas las especificaciones.

Las formaletas, tanto de madera como metálicas, se ensamblarán firmemente y deberán tener la resistencia suficiente para contener la mezcla de concreto sin distorsiones. Antes de iniciar la colocación del concreto, se deberán limpiar de impurezas, incrustaciones de mortero y cualquier otro material extraño. Su superficie interna se deberá cubrir con aceite u otro producto que evite la adherencia, que no manche la superficie del concreto y no sea absorbido por éste.

Las abrazaderas que se utilicen para sostener las formaletas y que queden embebidas en el concreto, deberán ser pernos de acero provistos de rosca, tuercas y acoples adecuados, que permitan retirar los extremos exteriores sin producir daños en las superficies del concreto. Todos los huecos resultantes del retiro de las abrazaderas se deberán llenar con un mortero de consistencia seca.

No se podrá colocar concreto dentro de las formaletas si éstas no han sido inspeccionadas y aprobadas por el Interventor.

Las formaletas se podrán remover parcial o totalmente tan pronto como la mezcla haya adquirido la resistencia suficiente, comprobada mediante ensayos, para sostener su propio peso y el peso de cualquier otra carga.

Toda obra falsa o cimbra para la construcción de puentes u obras similares, deberá ser diseñada por el Constructor, quien someterá el diseño a consideración del Interventor. En el diseño se deberán tener en cuenta las cargas muertas y vivas a las que estará sometida la obra falsa durante y después de la colocación del concreto. Las eventuales deflexiones de la obra falsa, debido a las cargas, se deberán compensar mediante contraflechas, de tal forma que la estructura terminada se ajuste a los niveles indicados en los planos.

En la construcción de cimbras para arcos, se deberán proveer los medios adecuados que permitan un descenso gradual de los centros hasta obtener el autosoporte del arco. Las cimbras se colocarán sobre gatos aprobados para levantar y corregir cualquier asentamiento leve que pueda ocurrir una vez iniciada la colocación del concreto.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

630.4.5 Fabricación de la mezcla

630.4.5.1 Almacenamiento de los agregados

Cada tipo de agregado se acopiará por pilas separadas, las cuales se deberán mantener libres de tierra o de elementos extraños y dispuestas de tal forma que se evite al máximo la segregación de los agregados.

El almacenamiento de los agregados se podrá realizar sobre patios pavimentados construidos para este fin. Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán los quince centímetros (15 cm) inferiores de los mismos. En todos los casos, los acopios deberán ser cubiertos.

Los acopios se construirán por capas de espesor no mayor a metro y medio (1.50 m) y no por montones cónicos.

630.4.5.2 Suministro y almacenamiento del cemento

El cemento en sacos se deberá almacenar en sitios secos y aislados del suelo, en acopios de no más de siete metros (7 m) de altura.

Si el cemento se suministra a granel, se deberá almacenar en sitios aislados de la humedad. La capacidad mínima de almacenamiento será la suficiente para el consumo de dos (2) jornadas de producción normal.

Todo cemento que tenga más de dos (2) meses de almacenamiento en sacos o tres (3) en silos, deberá ser examinado por el Interventor, para verificar si aún es susceptible de utilización.

630.4.5.3 Almacenamiento de aditivos

Los aditivos se protegerán convenientemente de la intemperie y de toda contaminación. Los sacos de productos en polvo se almacenarán bajo cubierta y observando las mismas precauciones que en el caso del almacenamiento del cemento. Los aditivos suministrados en forma líquida se almacenarán en recipientes estancos.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

630.4.5.4 Elaboración de la mezcla

Cuando la mezcla se produce en una planta central, sobre camiones mezcladores o por una combinación de estos procedimientos, el trabajo se deberá efectuar de acuerdo con los requisitos aplicables de la especificación ASTM C-94.

630.4.5.4.1 Mezclado en plantas estacionarias en el lugar de la obra

Salvo indicación en contrario del Interventor, la mezcladora se cargará primero con una parte no superior a la mitad (1/2) del agua requerida para la cochada; a continuación, se añadirán simultáneamente el agregado fino y el cemento y, posteriormente, el agregado grueso, completándose luego la dosificación de agua durante un lapso que no deberá ser inferior a cinco segundos (5 s), ni superior a la tercera parte (1/3) del tiempo total de mezclado, contado a partir del instante de introducir el cemento y los agregados.

La mezcla se hará a la velocidad recomendada por el fabricante de la máquina y el tiempo de mezclado deberá ser superior a uno y medio minutos (1.5 min), contados a partir del momento en que todos los materiales están dentro del tambor mezclador y hasta el instante en que se inicie la descarga. Se podrá reducir este tiempo, solamente si se demuestra que la mezcla es satisfactoria. En todo caso, el tiempo de mezclado no deberá exceder de 5 minutos.

Como norma general, los aditivos se añadirán a la mezcla disueltos en una parte del agua de mezclado.

Antes de cargar nuevamente la mezcladora, se vaciará totalmente su contenido. En ningún caso, se permitirá el remezclado de concretos que hayan fraguado parcialmente, aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, agregados y agua.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Cuando la mezcladora haya estado detenida por más de treinta (30) minutos, deberá ser limpiada perfectamente antes de verter materiales en ella. Así mismo, se requiere su limpieza total, antes de comenzar la fabricación de concreto con otro tipo de cemento.

Cuando la mezcla se elabore en mezcladoras al pie de la obra, el Constructor, con la supervisión del Interventor, transformará las cantidades correspondientes a la fórmula de trabajo en unidades volumétricas. El Interventor verificará que existen los elementos de dosificación precisos para obtener una mezcla de la calidad deseada.

630.4.5.4.2 Mezclado en planta central

Se deberá ajustar, en todo lo pertinente, a lo indicado en el numeral anterior para la mezcla en mezcladoras estacionarias.

630.4.5.4.3 Mezclado en camiones mezcladores (mixer)

Cuando se emplee un camión mezclador para mezclado completo, en tránsito o al llegar a la obra, cada bachada deberá ser mezclada por no menos de setenta (70) ni más de cien (100) revoluciones de tambor o paletas a la velocidad de rotación fijada por el fabricante del equipo. El tiempo adicional de mezcla, cuando sea requerido, se debe completar a la velocidad de agitación especificada por el fabricante.

Todos los materiales incluyendo el agua, deben estar dentro del tambor mezclador antes de iniciar el mezclado propiamente dicho y accionar el contador de revoluciones. El mezclado debe iniciar dentro de los treinta (30) minutos siguientes al instante en que el cemento es puesto en contacto con los agregados dentro del tambor.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Cuando los agregados estén húmedos, haya agua dentro del tambor, la temperatura ambiente exceda de treinta grados Celsius (30 °C), se use un cemento de alta resistencia o se empleen aditivos aceleradores de fraguado, el tiempo citado en el párrafo anterior se deberá reducir a quince (15) minutos.

Cuando se trate de mezclado parcial en planta central, el tiempo de mezcla en la mezcladora estacionaria de la planta central se podrá reducir a treinta (30) segundos, completando el mezclado en el camión mezclador en tránsito, en la forma indicada en este numeral.

Los camiones mezcladores no se deberán cargar a más del 63 % del volumen del tambor para mezclado completo en tránsito o al llegar a la obra, ni a más del 70 % del volumen del tambor, cuando haya mezclado parcial en la planta central.

630.4.5.4.4 Mezclado manual

La mezcla manual sólo se podrá efectuar, previa autorización del Interventor, para estructuras pequeñas que requieran concreto de resistencia a la compresión no superior a 14 MPa a los 28 días, o en casos de emergencia que requieran un reducido volumen de concreto. En tal caso, se deberá colocar un 20 % adicional de cemento, en peso, sobre el requerido según el diseño de la mezcla.

El mezclado manual se deberá hacer en bachadas no mayores de un cuarto de metro cúbico (0.25 m^3), sobre una superficie lisa e impermeable.

Las cantidades de agregados se deberán medir en cajones de tamaños apropiados. El agregado fino y el cemento se deben mezclar cuidadosamente por medio de palas mientras estén secos, hasta que la mezcla tenga un color uniforme, después de lo cual se forma un cráter en el cual se incorpora el agua en

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

la cantidad necesaria para obtener un mortero de consistencia adecuada. El material de la parte exterior del anillo del cráter se palea entonces hacia el centro y se da vueltas a toda la masa cortándola en secciones, hasta que se logre una consistencia uniforme.

Se humedece completamente el agregado grueso y se añade al mortero dando vueltas y revolviendo toda la masa cuando menos seis (6) veces, hasta que todas las partículas de este agregado queden perfectamente cubiertas por el mortero y la mezcla tenga color y apariencia uniformes.

Las cargas mezcladas a mano no se podrán emplear para concreto colocado debajo del agua.

630.4.5.4.5 Reablandamiento del concreto

No se deberá hacer ningún reablandamiento del concreto, agregándole agua o por otros medios, excepto que con la autorización escrita del Interventor se podrá añadir agua adicional de mezcla al concreto transportado en camiones mezcladores o agitadores, siempre que no se exceda la relación agua/cemento especificada para la mezcla, que dicho concreto, a su descarga, cumpla todos los requisitos exigidos y que no se excedan los tiempos de mezcla y transporte especificados en este Artículo.

630.4.6 Descarga, transporte y entrega de la mezcla

El concreto, al ser descargado de mezcladoras estacionarias, deberá tener la consistencia, trabajabilidad y la uniformidad requeridas para la obra.

Cuando se empleen camiones mezcladores o agitadores, la descarga de la mezcla, el transporte, la entrega y la colocación del concreto deberán ser completados en un tiempo máximo de una y media (1 1/2) horas, desde el momento en que el cemento se añade a los agregados, salvo que el Interventor fije un plazo diferente según las condiciones climáticas, el uso de aditivos o las características del equipo de transporte.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

El concreto descargado de camiones mezcladores o de camiones agitadores, debe ser entregado con la consistencia, trabajabilidad y uniformidad requeridos para la obra. La velocidad de descarga del concreto premezclado debe ser controlada por la velocidad de rotación del tambor en la dirección de la descarga con la canaleta o compuerta de descarga completamente abierta. Si es necesario agregar agua adicional a la mezcla para alcanzar o mantener el asentamiento especificado, sin exceder la relación agua/cemento requerida, se debe mezclar nuevamente el contenido del tambor, por un mínimo de veinte (20) revoluciones a la velocidad de mezclado, antes de proceder a la descarga del concreto.

El concreto puede ser transportado en camiones tipo volqueta u otro equipo provisto de agitadores, si los documentos del proyecto lo admiten o el Interventor aprueba por escrito esta posibilidad. En tal caso, los recipientes deberán ser metálicos, lisos en su interior, con las esquinas redondeadas, equipados con compuertas para controlar la descarga y provistos de cobertores adecuados para proteger el concreto contra la intemperie. El concreto transportado en estos equipos debe ser mezclado previamente y debe ser entregado con la consistencia y la uniformidad requeridas. La descarga en el punto de entrega debe ser completada en cuarenta y cinco minutos (45 min) desde que el cemento sea puesto en contacto con los agregados, lapso que el Interventor podrá variar según las condiciones climáticas del lugar o el uso de aditivos.

A su entrega en la obra, el Interventor rechazará todo concreto que haya desarrollado algún endurecimiento inicial, así como aquel que no sea entregado dentro del límite de tiempo aprobado o no tenga el asentamiento dentro de los límites especificados.

El concreto que por cualquier causa haya sido rechazado por el Interventor, deberá ser retirado de la obra y reemplazado por el Constructor, a su costa, por un concreto satisfactorio.

630.4.7 Preparación para la colocación del concreto

Por lo menos cuarenta y ocho (48) horas antes de colocar concreto en cualquier lugar de la obra, el Constructor notificará por escrito al Interventor al respecto, para que éste verifique y apruebe los sitios de colocación.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

La colocación no podrá comenzar, mientras el Interventor no haya aprobado el encofrado, el refuerzo, las partes embebidas y la preparación de las superficies que han de quedar contra el concreto. Dichas superficies se deberán encontrar completamente libres de suciedad, lodo, desechos, grasa, aceite, partículas sueltas y cualquier otra sustancia perjudicial. La limpieza puede incluir el lavado por medio de chorros de agua y aire, excepto para superficies de suelo o relleno, para las cuales este método puede no ser el adecuado.

Se deberá eliminar toda agua estancada o libre de las superficies sobre las cuales se va a colocar la mezcla y controlar que, durante la colocación de la mezcla y el fraguado, no se mezcle agua que pueda lavar o dañar el concreto fresco.

Las fundaciones en suelo contra las cuales se coloque el concreto, deberán ser humedecidas completamente, o recubrirse con una delgada capa de concreto, si así lo exige el Interventor.

630.4.8 Colocación del concreto

630.4.8.1 Requisitos generales

Esta operación se deberá efectuar en presencia del Interventor, salvo en determinados sitios específicos autorizados previamente por éste.

El concreto no se podrá colocar en instantes de lluvia, a no ser que el Constructor suministre cubiertas que, a juicio del Interventor, sean adecuadas para proteger el concreto desde su colocación hasta su fraguado.

Todo el concreto debe ser vaciado en horas de luz solar y su colocación en cualquier parte de la obra no se debe iniciar si no es posible completarla en dichas condiciones, a menos que se disponga de un adecuado sistema de iluminación, aprobado por el Interventor.

El concreto no se debe exponer a la acción del agua antes del fraguado final, excepto lo que se dispone en el numeral 630.4.9 para el concreto depositado bajo agua. El concreto se deberá colocar en seco y durante su colocación o después de ella no deberá ser expuesto a la acción de aguas o suelos que

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

contengan soluciones alcalinas, hasta pasado un periodo por lo menos de tres (3) días, o de agua salada hasta los siete (7) días. Durante este lapso, el concreto se deberá proteger bombeando el agua perjudicial fuera de las formaletas y ataguías.

En todos los casos, el concreto se deberá depositar lo más cerca posible de su posición final y no se deberá hacer fluir por medio de vibradores. Los métodos utilizados para la colocación del concreto deberán permitir una buena regulación de la mezcla depositada, evitando su caída con demasiada presión o chocando contra las formaletas o el refuerzo. Por ningún motivo se permitirá la caída libre del concreto desde alturas superiores a uno y medio metros (1.50 m).

Al verter el concreto, se removerá enérgica y eficazmente, para que las armaduras queden perfectamente envueltas; cuidando especialmente los sitios en que se reúna gran cantidad de ellas, y procurando que se mantengan los recubrimientos y separaciones de la armadura.

En todos los casos que sea difícil colocar el concreto junto a las formaletas debido a las obstrucciones producidas por el acero de refuerzo o por cualquier otra condición, se deberá procurar el contacto apropiado entre el concreto y las caras interiores de las formaletas, vibrando estas últimas por medio de golpes en sus superficies exteriores con mazos de caucho o madera o por medio de vibradores de formaleta.

En caso de usar equipos inclinados (canoas, canaletas) deben tener una longitud máxima de 7 m, manteniendo un flujo continuo a una velocidad uniforme del concreto con pendientes, según el asentamiento del concreto, norma de ensayo INV E-404, no sobrepasando los valores de la Tabla 630 - 10.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Tabla 630 – 10. Pendientes máximas de equipos según el asentamiento de concreto

ASENTAMIENTO DEL CONCRETO (mm)	PENDIENTE (V:H)
10 a 80	1:2
80 a 120	1:3

No se permitirá la colocación de concreto al cual se haya agregado agua después de salir de la mezcladora. Tampoco se permitirá la colocación de la mezcla fresca sobre concreto total o parcialmente endurecido, sin que las superficies de contacto hayan sido preparadas como juntas, según se describe en el numeral 630.4.11.

El Constructor deberá tener la precaución de no mover los extremos del refuerzo que sobresalga del concreto, por lo menos durante las primeras veinticuatro (24) horas luego de colocado el concreto.

A menos que los documentos del proyecto o el Interventor indiquen algo en contrario por el tipo de obra, el concreto se deberá colocar en capas continuas horizontales cuyo espesor no exceda de treinta centímetros (0.3 m).

Las descargas deberán sucederse una tras otra, debiendo cada una de ellas colocarse y compactarse antes de que la precedente haya alcanzado el fraguado inicial, para que no quede una separación entre las mismas. La superficie superior de cada capa de concreto se debe dejar algo áspera para lograr una liga eficiente con la capa subsiguiente. Cada capa superior deberá ser compactada de forma que se evite la formación de una junta de construcción entre ella y la capa inferior.

Las capas que se completen en un día de trabajo o que hayan sido colocadas poco antes de interrumpir temporalmente las operaciones, se deben limpiar de cualquier material objetable tan pronto como las superficies sean lo suficientemente firmes para retener su forma. En ningún caso se suspenderá o interrumpirá temporalmente el trabajo dentro de los cuarenta y cinco centímetros (45 cm) abajo de

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

la parte superior de cualquier superficie, a menos que los detalles de la obra tengan en cuenta un coronamiento de menos de dicho espesor, en cuyo caso, la junta de construcción se puede hacer en la parte inferior de dicho coronamiento.

El método y la manera de colocar el concreto se deberán regular de forma que todas las juntas de construcción se coloquen en las zonas de bajo esfuerzo cortante y, en lo posible, en sitios que no sean visibles.

630.4.8.2 Colocación por bombeo

La colocación del concreto por bombeo puede ser permitida dependiendo de la adaptabilidad del método a usar en la obra. El equipo se deberá disponer de manera que las vibraciones derivadas de su operación no deterioren el concreto recién colocado.

Al emplear bombeo mecánico, la operación de la bomba deberá ser tal, que se produzca una corriente continua del concreto, sin bolsas de aire. Cuando se terminen las operaciones de bombeo, en caso de que se vaya a usar el concreto que quede en las tuberías, éste se debe expeler de tal manera que no se contamine o se produzcan segregaciones.

Al emplear bombeo neumático, el equipo de bombeo se debe colocar la más cerca posible del depósito de concreto. Las líneas de descarga deberán ser horizontales o inclinadas hacia arriba respecto de la máquina de bombeo.

Cuando se utilice equipo de bombeo, siempre se deberá disponer de los medios alternativos para continuar la operación de colocación del concreto en caso de que se dañe la bomba. El bombeo deberá continuar hasta que el extremo de la tubería de descarga quede completamente por fuera de la mezcla recién colocada.

Los equipos de bombeo deberán ser limpiados cuidadosamente después de cada periodo de operación.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

630.4.8.3 Colocación del agregado ciclópeo

La colocación del agregado ciclópeo, se deberá ajustar al siguiente procedimiento:

La piedra, limpia y húmeda, se deberá colocar cuidadosamente a mano, sin dejarla caer por gravedad en la mezcla de concreto simple, para no causar daño a las formaletas, a las alcantarillas en el caso de cabezales o al concreto adyacente parcialmente fraguado.

En estructuras cuyo espesor sea inferior a ochenta centímetros (80 cm), la distancia libre entre piedras o entre una piedra y la superficie de la estructura, no será inferior a diez centímetros (10 cm). En estructuras de mayor espesor, la distancia mínima se aumentará a quince centímetros (15 cm). En estribos y pilas no se podrá usar agregado ciclópeo en los últimos cincuenta centímetros (50 cm) debajo del asiento de la superestructura o placa.

Si se interrumpe la fundición, al dejar una junta de construcción se deben dejar piedras sobresaliendo no menos de diez centímetros (10 cm) para formar una llave. Antes de continuar el vaciado del concreto se deberá limpiar la superficie donde se colocará el concreto fresco y humedecerse la misma con agua limpia.

El concreto ciclópeo no se deberá usar en estructuras cuya altura sea menor de sesenta centímetros (60 cm) y/o en las que el espesor sea inferior a treinta centímetros (30 cm).

La proporción máxima del agregado ciclópeo será el cuarenta por ciento (40 %) del volumen total de concreto.

630.4.9 Colocación del concreto bajo agua

El concreto no deberá ser colocado bajo agua, excepto cuando así se especifique en los planos o lo autorice el Interventor, quien efectuará una supervisión directa de los trabajos. En tal caso, el concreto tendrá un diez por ciento (10 %) de exceso de cemento, en peso, respecto del obtenido en el diseño de la mezcla.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Dicho concreto se deberá colocar cuidadosamente en su lugar, en una masa compacta, por medio de un tremie u otro método aprobado por el Interventor. Todo el concreto bajo el agua se deberá depositar en una operación continua.

No se deberá colocar concreto dentro de corrientes de agua y las formaletas diseñadas para retenerlo bajo el agua deberán ser impermeables. El concreto se deberá colocar de tal manera, que se logren superficies aproximadamente horizontales, y que cada capa se deposite antes de que la precedente haya alcanzado su fraguado inicial, con el fin de asegurar la adecuada unión entre las mismas.

630.4.10 Vibración

El concreto colocado se deberá consolidar mediante vibración interna, hasta obtener la mayor densidad posible, de manera que quede libre de cavidades producidas por partículas de agregado grueso y burbujas de aire, y que cubra totalmente las superficies de los encofrados y los materiales embebidos. Durante la consolidación, el vibrador se deberá operar a intervalos regulares y frecuentes, en posición casi vertical y con su cabeza sumergida profundamente dentro de la mezcla.

Para lograr la compactación de cada capa antes de que se deposite la siguiente sin demorar la descarga, se debe usar un número suficiente de vibradores para consolidar el concreto que se está recibiendo, dentro de los quince (15) minutos siguientes a su colocación dentro de las formaletas. Para evitar demoras en el caso de averías, se debe disponer de un (1) vibrador auxiliar en el sitio de la obra para fundiciones individuales hasta de cincuenta metros cúbicos (50 m^3) y dos (2) vibradores auxiliares para fundiciones de mayor volumen.

Las vibraciones se deben aplicar en el punto de descarga y donde haya concreto depositado poco antes.

Los vibradores no deberán ser empujados rápidamente, sino que se permitirá que ellos mismos se abran camino dentro de la masa de concreto y se retirarán lentamente para evitar la formación de cavidades.

La vibración deberá ser tal, que el concreto fluya alrededor del refuerzo y otros elementos que deban quedar embebidos en el concreto y llegue hasta las esquinas de las formaletas.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

La vibración no debe ser aplicada sobre el refuerzo, ni forzarse a secciones o capas de concreto que hayan endurecido a tal grado que el concreto no pueda volverse plástico por su revibración.

No se deberá colocar una nueva capa de concreto, si la precedente no está debidamente consolidada.

La vibración no deberá ser usada para transportar mezcla dentro de las formaletas, ni se deberá aplicar directamente a éstas o al acero de refuerzo, especialmente si ello afecta masas de mezcla recientemente fraguada.

Con el fin de obtener un concreto debidamente compactado, carente de cavidades, hormigueros y similares, la vibración mecánica deberá ser completada con la compactación manual que sea necesaria a lo largo de las superficies de las formaletas y en las esquinas y puntos donde sea difícil obtener una vibración adecuada.

Las dimensiones de las agujas de los vibradores de inmersión y, en general, los tiempos de vibrado deberán ser cuidadosamente controlados, de manera de obtener las densidades máximas sin sobre-vibrar.

630.4.11 Juntas

Se deberán construir juntas de construcción, contracción y dilatación, con las características y en los sitios indicados en los planos de la obra o donde lo indique el Interventor. El Constructor no podrá introducir juntas adicionales o modificar el diseño de localización de las indicadas en los planos o aprobadas por el Interventor, sin la autorización de éste. En superficies expuestas, las juntas deberán ser horizontales o verticales, rectas y continuas, a menos que se indique lo contrario.

En general, se deberá dar un acabado pulido a las superficies de concreto en las juntas y se deberán utilizar para las mismas los rellenos, sellos o retenedores indicados en los planos.

630.4.12 Agujeros para drenaje

Los agujeros para drenaje o alivio se deberán construir de la manera y en los lugares señalados en los planos. Los dispositivos de salida, bocas o respiraderos para igualar la presión hidrostática se deberán colocar más

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

abajo que las aguas mínimas y también de acuerdo con lo indicado en los planos.

Los moldes para practicar agujeros a través del concreto pueden ser de tubería metálica, plástica o de concreto, cajas de metal o de madera. Si se usan moldes de madera, ellos deberán ser removidos después de colocado el concreto.

630.4.13 Remoción de las formaletas y de la obra falsa

El tiempo de remoción de formaletas y obra falsa está condicionado por el tipo y la localización de la estructura, el curado, el clima y otros factores que afecten el endurecimiento del concreto.

Si las operaciones de campo no están controladas por pruebas de laboratorio, los valores de la Tabla 630 - 11 pueden ser empleados como guía para el tiempo mínimo requerido antes de la remoción de formaletas y soportes.

Tabla 630 – 11. Tiempo mínimo para remoción de formaletas y soportes

TIPO DE OBRA	TIEMPO MÍNIMO PARA REMOCIÓN DE FORMALETAS Y SOPORTES
Estructuras para arcos	14 días
Estructuras bajo vigas	14 días
Soportes bajo losas planas	14 días
Losas de piso	14 días
Placa superior en alcantarillas de cajón	14 días
Superficies de muros verticales	48 horas
Columnas	48 horas
Lados y vigas y todas las demás partes	24 horas

Si las operaciones de campo son controladas por ensayos de resistencia de cilindros de concreto, la remoción de formaletas y demás soportes se podrá efectuar al lograrse las resistencias fijadas en el diseño. Los cilindros de ensayo deberán ser curados bajo condiciones iguales a las más desfavorables de la estructura que representan.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

La remoción de formaletas y soportes se debe hacer cuidadosamente y en forma tal, que permita al concreto tomar gradual y uniformemente los esfuerzos debidos a su peso propio.

630.4.14 Acabado

Todas las superficies de concreto deberán recibir un acabado inmediatamente después del retiro de las formaletas. El tipo de acabado dependerá de las características de la obra construida.

630.4.14.1 Acabado ordinario

Es el procedimiento usado para la mayoría de las estructuras. Inmediatamente después de remover las formaletas, toda la rebaba y salientes irregulares de la superficie del concreto se deberán cincelar a ras de la superficie. Todos los alambres y varillas que sobresalgan se deberán cortar, cuando menos, cinco milímetros (5 mm) bajo la superficie. Todas las cavidades pequeñas se deberán limpiar cuidadosamente, saturarse con agua y rellenarse con un mortero compuesto por una (1) parte de cemento hidráulico y dos (2) de arena, el cual deberá ser completamente apisonado en su lugar. En caso de cavidades mayores, se aplicará una capa delgada de pasta de cemento puro antes de colocar el mortero de relleno. Todos los remiendos deberán mantenerse húmedos por un período no menor de cinco (5) días.

Para el relleno de cavidades grandes o profundas se deberá incluir agregado grueso en el mortero de relleno.

Las zonas con hormigueros excesivos pueden ser causa de rechazo de la estructura, en cuyo caso el Constructor deberá demoler y reconstruir, a su costa, la parte afectada.

Todas las juntas de construcción y de dilatación en la obra terminada deben dejarse cuidadosamente trabajadas y quedar sin restos de mortero y concreto. El relleno de las juntas deberá quedar con los bordes limpios en toda su longitud.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

630.4.14.2 Acabado por frotado de superficie

Tan pronto como se hayan removido las formaletas y lo permita la condición del concreto, se iniciará el frotado, empapando las superficies con agua, y frotándolas luego con una piedra de carborundo de mediana aspereza, esmerilando la superficie hasta formar una pasta.

La operación de frotado se debe continuar hasta que todas las señales dejadas por las formaletas y demás salientes e irregularidades hayan sido removidas y la superficie presente una textura lisa y un color uniforme.

En este proceso no se deberá emplear ninguna lechada de cemento ni enlucido de mortero.

La pasta producida por el frotamiento debe ser cepillada cuidadosamente o ser extendida uniformemente en una capa delgada sobre la superficie, dejándose que vuelva a fraguar. El acabado final se obtiene mediante un segundo frotado con una piedra de carborundo más fina.

Este sistema de acabado es prescriptivo para las barandas de concreto a las cuales hace referencia el Artículo 632, así como en las demás superficies en los cuales se requiera de manera explícita en los documentos del proyecto.

630.4.14.3 Acabado de pisos de puentes

Si el piso va a ser cubierto con una capa asfáltica, basta con asegurar que la superficie de concreto sea correctamente nivelada para que presente las pendientes transversales indicadas en los planos del proyecto.

Si el piso del puente se va a usar como capa de rodadura, deberá ser sometido a las operaciones de acabado descritas en el Artículo 500, para los pavimentos de concreto hidráulico.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

630.4.14.4 Acabado de losas de pisos

Si los documentos del proyecto no establecen otra cosa diferente, su acabado será como el descrito en el Artículo 500 para los pavimentos de concreto hidráulico, exceptuando el texturizado transversal final.

630.4.14.5 Acabado de andenes de concreto

El concreto colocado y compactado deberá ser alisado con equipo similar al empleado en los pavimentos de concreto hidráulico. Los bordes y las juntas de dilatación se deberán acabar con una herramienta apropiada para ello.

Se deberá garantizar que la textura no sea resbaladiza cuando la superficie esté mojada.

630.4.15 Curado

Inmediatamente después del retiro de las formaletas y del acabado de las superficies, el concreto se someterá a un proceso de curado que se prolongará a lo largo del plazo prefijado por el Interventor, según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climáticas del lugar.

En general, los tratamientos de curado se deberán mantener por un período no menor de catorce (14) días después de terminada la colocación de la mezcla de concreto; en algunas estructuras no masivas, este período podrá ser disminuido, pero en ningún caso será menor de siete (7) días.

Se deben tomar todas las precauciones necesarias para proteger el concreto fresco contra las altas temperaturas y los vientos que puedan causar un secado prematuro y la formación de agrietamientos superficiales. De ser necesario, se colocarán cortinas protectoras contra el viento hasta que el concreto haya endurecido lo suficiente para recibir el tratamiento de curado.

El curado, mediante alguno de los sistemas mencionados en el numeral 630.2.5, se realizará de conformidad con todo lo que resulte pertinente del Artículo 500, relativo al curado de los pavimentos de concreto hidráulico.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

En la eventualidad de que se produzca un sismo durante el proceso de curado, el Constructor deberá tener especial cuidado en efectuar una revisión detallada del concreto colocado y de la estructura luego del sismo, informando al Interventor sobre cualquier daño motivado por el fenómeno. Sin perjuicio de ello, si así lo estimase el Interventor, se realizarán los ensayos que considere convenientes para verificar la calidad del concreto, pudiendo ordenar el retiro de éste si, a su juicio, los ensayos realizados revelaren alteraciones al concreto colocado.

630.4.16 Deterioros

Todo concreto defectuoso o deteriorado deberá ser reparado o removido y reemplazado por el Constructor, según lo requiera el Interventor. Toda mano de obra, equipo y materiales requeridos para la remoción, reparación, reemplazo, acabado y curado del concreto defectuoso, serán suministrados por el Constructor, sin costo adicional para el Instituto Nacional de Vías.

630.4.17 Limpieza final

Al terminar la obra, y antes de la aceptación final del trabajo, el Constructor deberá retirar del lugar toda obra falsa, materiales excavados o no utilizados, desechos, basuras y construcciones temporales, restaurando en forma aceptable para el Interventor, toda propiedad, tanto pública como privada, que pudiera haber sido afectada durante la ejecución de este trabajo y dejar el lugar de la estructura limpio y presentable.

630.4.18 Limitaciones en la ejecución

La temperatura de la mezcla de concreto, inmediatamente antes de su colocación, deberá estar entre diez y treinta y dos grados Celsius (10° C – 32° C).

Cuando se pronostique una temperatura inferior a cuatro grados Celsius (4° C) durante el vaciado o en las veinticuatro (24) horas siguientes, la temperatura del concreto no podrá ser inferior a trece grados Celsius (13° C) cuando se vaya a emplear en secciones de menos de treinta centímetros (30 cm) en cualquiera de sus dimensiones, ni inferior a diez grados Celsius (10° C) para otras secciones.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

La temperatura durante la colocación no deberá exceder de treinta y dos grados Celsius (32° C), para que no se produzcan pérdidas en el asentamiento, fraguado falso o juntas frías. Cuando la temperatura de las formaletas metálicas o de las armaduras exceda de cincuenta grados Celsius (50° C), se deberán enfriar mediante rociadura de agua, inmediatamente antes de la colocación del concreto.

La colocación del concreto en horas de la noche o en instantes de lluvia solo se permitirá si se cumplen las condiciones indicadas en el numeral 630.4.8.1.

630.4.19 Manejo ambiental

Todas las labores de ejecución de obras de concreto estructural 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 los recursos naturales.

630.5 CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

630.5.1 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.
- Supervisar la correcta aplicación del método aceptado previamente, en cuanto a la elaboración y manejo de los agregados, así como la manufactura, el transporte, la colocación, la consolidación, la ejecución de juntas, el acabado y el curado de las mezclas.
- Comprobar que los materiales por utilizar cumplan los requisitos de calidad exigidos por la presente especificación.
- Efectuar los ensayos necesarios para el control de la mezcla.
- Vigilar la regularidad en la producción de los agregados y en la mezcla de concreto durante el período de ejecución de las obras.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

- Verificar el cumplimiento de todas las medidas requeridas sobre seguridad y medio ambiente.

- Tomar, de manera cotidiana, muestras de la mezcla elaborada para determinar su resistencia.

- Realizar medidas para determinar las dimensiones de la estructura y comprobar la uniformidad de la superficie.

- Medir, para efectos de pago, los volúmenes de obra satisfactoriamente ejecutados.

630.5.2 Condiciones específicas para el recibo y tolerancias

630.5.2.1 Calidad del cemento

Cada vez que el Interventor lo considere necesario, ordenará o ejecutará los ensayos de control que permitan verificar la calidad del cemento.

630.5.2.2 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; sólo la aceptará si se cumplen los límites establecidos en ellas.

630.5.2.3 Calidad de los agregados

Se verificará mediante la ejecución de las mismas pruebas descritas en el numeral 500.5.2.3 del Artículo 500. En cuanto a la frecuencia de ejecución, ella se deja al criterio del Interventor, de acuerdo con la magnitud de la obra bajo control. De dicha decisión se deberá dejar constancia escrita.

630.5.2.4 Calidad de los aditivos y de los productos químicos de curado

El Interventor deberá solicitar certificaciones a los proveedores de estos productos, donde garanticen su calidad y conveniencia de utilización.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

630.5.2.5 Calidad de la mezcla

630.5.2.5.1 Dosificación

La mezcla se deberá efectuar en las proporciones establecidas en la fórmula de trabajo, admitiéndose las siguientes variaciones en el peso de sus componentes (respecto a su propio peso):

- Agua, cemento y aditivos ± 1 %
- Agregado fino ± 2 %
- Agregado grueso hasta de 38 mm ± 2 %
- Agregado grueso mayor de 38 mm ± 3 %

La tolerancia del agua de mezclado se deberá medir con la tolerancia especificada, corregida según la condición de humedad de los agregados y la cantidad de aditivo líquido, si se usa.

Las mezclas dosificadas por fuera de estos límites, serán rechazadas por el Interventor.

630.5.2.5.2 Consistencia

Se controlará la consistencia de cada carga entregada, para lo cual se tomará una muestra representativa de ella que someterá al ensayo de asentamiento (INV E-404), cuyo resultado se deberá encontrar dentro de los límites indicados en los documentos del proyecto para cada clase de concreto, según lo mencionado en el numeral 630.4.2. En caso de no cumplirse este requisito, se rechazará la carga correspondiente. Por ningún motivo se permitirá la adición de agua al concreto elaborado para incrementar su asentamiento.

630.5.2.5.3 Resistencia

El concreto por evaluar se agrupará por lotes, entendiendo por lote el volumen de concreto de

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

una misma clase, elaborado con la misma fórmula de trabajo, representado por un conjunto de muestras que se someterán a evaluación en forma parcial, como se describe a continuación.

Una parcialidad del lote estará constituida por el menor volumen resultante entre (i) cincuenta metros cúbicos (50 m^3) y (ii) el volumen de concreto colocado en una jornada de trabajo.

De dicha parcialidad se tomará una muestra compuesta por cuatro (4) especímenes según el método descrito en la norma de ensayo INV E-401, con los cuales se fabricarán probetas cilíndricas según la norma INV E-402, para someterlas a ensayos de resistencia a compresión según la norma INV E-410. De ellas, se fallarán dos (2) a siete (7) días y dos (2) a veintiocho (28) días, luego de ser sometidas al curado normalizado. Los valores de resistencia a siete (7) días sólo se emplearán para verificar la regularidad de la calidad de la producción del concreto, mientras que los obtenidos a veintiocho (28) días se emplearán para la comprobación de la resistencia del concreto.

El promedio de la resistencia a compresión de los dos (2) especímenes tomados simultáneamente de una misma cochada, se considerará como el resultado de un ensayo (f_i).

La resistencia de cada parcialidad del lote será considerada satisfactoria, si se cumplen simultáneamente las siguientes condiciones:

$$f_i \geq (f'c - k_1) \quad [630.3]$$

$$f_m \geq f'c \quad [630.4]$$

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Donde:

f_i: Resultado de un ensayo de resistencia a compresión a los veintiocho (28) días, en MPa.

f'c: Resistencia característica a compresión a los veintiocho (28) días, indicada en los planos del proyecto y utilizada para el diseño estructural de la obra, en MPa.

k_1: Constante de evaluación. Para concretos con resistencia a la compresión a los veintiocho (28) días (f'c) menor o igual a 20 MPa, k_1 = 2.6 MPa; para concretos con resistencia a la compresión a los veintiocho (28) días (f'c) mayor o igual a 20 MPa, k_1 = 3.5 MPa.

f_m: Valor promedio de resistencia a compresión a los veintiocho (28) días de tres (3) ensayos consecutivos (MPa). Cuando se trate de la primera muestra, su resultado se considerará como promedio y cuando se trate de la segunda, se tomará el promedio de las dos primeras.

El resultado de los cálculos de resistencia del concreto, en MPa, deberá ser aproximado a la décima, empleando el método de redondeo de la norma de ensayo INV E-823.

Si en algún momento una o las dos exigencias recién indicadas son incumplidas, el Interventor ordenará una revisión de la parte de la estructura que esté en duda, utilizando métodos idóneos para detectar las zonas más débiles y requerirá que el Constructor, a su costa, tome núcleos de dichas zonas, en acuerdo a la norma INV E-418.

Se deberán tomar tres (3) núcleos por cada valor no conforme. Si el concreto de la estructura va a permanecer seco en condiciones de servicio, los testigos se secarán al aire durante siete (7) días a

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

una temperatura entre dieciséis y veintisiete grados Celsius (16° C a 27° C) y luego se probarán secos. Si el concreto de la estructura se va a encontrar húmedo en condiciones de servicio, los núcleos se sumergirán en agua por cuarenta y ocho (48) horas y se fallarán a continuación.

Se considerará aceptable la resistencia del concreto de la zona representada por los núcleos, si el promedio de la resistencia a compresión de los tres (3) núcleos, corregida por la esbeltez, es al menos igual al ochenta y cinco por ciento (85 %) de la resistencia especificada en los planos (f'c), siempre que ningún núcleo tenga menos del setenta y cinco por ciento (75 %) de dicha resistencia.

Si los criterios de aceptación anteriores no se cumplen, el Constructor podrá solicitar que, a sus expensas, se hagan pruebas de carga en la parte dudosa de la estructura conforme lo especifica el reglamento ACI. Si estas pruebas dan un resultado satisfactorio, se aceptará el concreto en discusión. En caso contrario, el Constructor deberá adoptar las medidas correctivas que solicite el Interventor, las cuales podrán incluir la demolición parcial o total de la estructura, si fuere necesario, y su posterior reconstrucción, a costa del Constructor, sin costo alguno para el Instituto Nacional de Vías.

Siempre que se produzcan rechazos se deberá reiniciar el promedio de las medias móviles (f_m) para las evaluaciones subsiguientes.

630.5.2.6 Calidad del producto terminado

630.5.2.6.1 Desviaciones máximas admisibles en las dimensiones laterales

- Vigas pretensadas y postensadas: -0.5 cm a + 1.0 cm

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

- Vigas, columnas, placas, pilas, muros y estructuras similares de concreto reforzado: -1.0 cm a +2.0 cm

- Muros, estribos y cimientos -2.0 cm a +5.0 cm

630.5.2.6.2 Desplazamiento

El desplazamiento de las obras, con respecto a la localización indicada en los planos, no podrá ser mayor que la desviación máxima positiva (+) indicada para las desviaciones en el numeral 630.5.2.6.1.

630.5.2.6.3 Otras tolerancias

- Espesores de placas: -1.0 cm a + 2.0 cm

- Cotas superiores de placas y andenes: -1.0 cm a + 1.0 cm

- Recubrimiento del refuerzo: ± 10 %

- Espaciamiento entre varillas: -2.0 cm a + 2.0 cm

630.5.2.7 Regularidad de la superficie

La superficie no podrá presentar irregularidades que superen los límites que se indican a continuación, al colocar sobre la superficie una regla de tres metros (3 m).

- Placas y andenes: 0.4 cm

- Otras superficies de concreto simple o reforzado: 1.0 cm

- Muros de concreto ciclópeo: 2.0 cm

630.5.2.8 Curado

Toda fundida de concreto que no sea correctamente curada, puede ser rechazada por el Interventor. Si se trata de una superficie de contacto con fundidas subsecuentes de concreto, deficientemente curada, el Interventor podrá exigir

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

la remoción de una capa hasta de cinco centímetros (5 cm) de espesor, por cuenta del Constructor, y su consecuente reposición con una mezcla satisfactoria, correctamente curada.

Todo concreto donde los materiales, mezclas y producto terminado excedan las tolerancias de esta especificación deberá ser corregido por el Constructor, a su costa, de acuerdo con las indicaciones del Interventor y a plena satisfacción de éste. Esta corrección podrá contemplar, inclusive, la demolición parcial o total de la estructura.

630.6 MEDIDA

La unidad de medida del concreto estructural será el metro cúbico (m^3), aproximado al décimo de metro cúbico, de mezcla de concreto realmente suministrada, colocada y consolidada en obra, debidamente acabada y curada y aceptada a satisfacción por el Interventor. 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 horizontal, medida a lo largo de la estructura, por el ancho y espesor especificados en los planos o modificados por el Interventor. No se medirá, para los fines de pago, ninguna obra ejecutada por fuera de las dimensiones o líneas establecidas en los documentos del proyecto u ordenadas por el Interventor.

De los volúmenes calculados se deducirán los correspondientes a las tuberías de drenaje y elementos de acero, excepto los ocupados por el acero de refuerzo y de pre-esfuerzo.

630.7 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 de adquisición, obtención de permisos y derechos de explotación y alquiler de las fuentes de las cuales se extraerán los agregados pétreos, así como el descapote y la preparación de las zonas por explotar y la adecuación paisajística de las fuentes para recuperar sus características hidrológicas superficiales al terminar la explotación.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Deberá cubrir, también, todos los costos de construcción o mejoramiento de las vías de acceso a las fuentes, los de la explotación de ellas; la selección, la trituración, y el eventual lavado y la clasificación de los materiales pétreos; el suministro, el almacenamiento, los desperdicios, cargues, transportes, descargues y las mezclas de todos los materiales constitutivos de la mezcla cuya fórmula de trabajo se haya aprobado, incluyendo los aditivos.

El precio unitario deberá incluir, también, los costos por concepto de patentes utilizadas por el Constructor; el suministro, instalación y operación de los equipos; la preparación de la superficie de las excavaciones si no está contemplada en el Artículo 600; el suministro de materiales y accesorios para las formaletas y la obra falsa y su construcción y remoción; el diseño y la elaboración de las mezclas de concreto, su cargue, transporte al sitio de la obra, colocación y vibrado; el suministro y la aplicación del producto para el curado del concreto terminado, la ejecución de juntas y de agujeros para drenaje, el acabado, la limpieza final de la zona de las obras y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados.

También, deberá incluir el costo de la señalización preventiva y el ordenamiento del tránsito automotor durante la ejecución de los trabajos, y los costos de administración, imprevistos y la utilidad del Constructor.

Las obras de concreto que estén cubiertas por otro ítem de pago, tampoco se consideran incluidas en el presente Artículo.

El acero de refuerzo se medirá y pagará de acuerdo con el Artículo 640 y el de preesfuerzo de acuerdo con el Artículo 641.

630.8 ÍTEM DE PAGO

630.1 Concreto Clase _____ Metro cúbico (m^3)

Nota: se deberá elaborar un ítem de pago para cada clase de concreto que tenga el proyecto. Cada clase de concreto deberá describirse completamente, de acuerdo con las indicaciones del numeral 630.2.6.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

NP-6

Demolición de estructura

JUSTIFICACION Y CONVENIENCIA

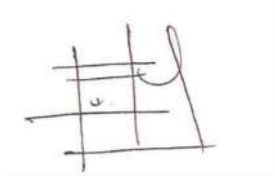
ITEM: NP-6

Demolición de Estructuras

Mediante el presente informe se pretende justificar de la estructura existente en la VIA SANTA ROSA DE LA CAÑA-NUEVO NARIÑO- MUNICIPIO DE LOS CORDOBAS.

La demolición total de las estructuras existentes en las zonas que indiquen los documentos del proyecto, y la remoción, cargue, transporte, descargue y disposición final de los materiales provenientes de la demolición, en las áreas aprobadas por el interventor. Los materiales provenientes de la demolición que, a juicio del Interventor, sean aptos para rellenar y emparejar la zona de demolición u otras zonas del proyecto, se deberán utilizar para este fin. El material que suministre el Constructor para el relleno de las zanjas, fosos y hoyos resultantes de los trabajos, deberá tener la aprobación previa del Interventor.

Bajo estos parámetros, se justifica incluir este ítem no previsto de forma tal que permita ejecutar la vía SANTA ROSA DE LA CAÑA-NUEVO NARIÑO- MUNICIPIO DE LOSCORDOBAS cumpliendo con todas las especificaciones técnicas de los estudios y diseños ajustado del capítulo de pavimento bajo lo más estricto estándares de calidad.



LUIS FERNANDO MENDOZA
DIRECTOR DE OBRA

MEPI-MN1-IN-10-FR-1

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS ACORDADO

	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	

FECHA: 28/04/2023 (Día / Mes / Año)

ÍTEMS DE LA PROPUESTA ECONÓMICA ☐ **ÍTEMS NO PREVISTOS** ☑

UNIDAD EJECUTORA: SUBDIRECCION RED TERCIARIA **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 VIA 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: 22 (Día) 6 (Mes) 2022 (Año)

DATOS ESPECÍFICOS

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	GRUPO DE AJUSTE	UNIDAD	CANTIDAD
NP - 6	**Demolicion de estructura**		M3	

I. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Retroexcavadora sobre oruga, potencia 138 HP, balde de 1,5 m3.		$ 173.093,00	20,00	$ 8.655
Compresor 120 HP, con martillo.		$ 85.000,00	20,00	$ 4.250
Herramientas menores (5% M.O)			5%	$ 308,33
SUBTOTAL				**$ 13.212,98**

II. MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO
				$ -
				$ -
SUBTOTAL				

III. TRANSPORTES

MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD (1)	DISTANCIA (2)	CANTIDAD * DISTANCIA (1) * (2)	TARIFA	Vr. UNITARIO
Transporte de material de demolición	m3-km	1,3	26,600	34,6	1.126,00	$ 38.937,08
SUBTOTAL						**$ 38.937,08**

IV. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	JORNAL	PRESTACIONES	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
obrero (2)	$ 33.333,00	1,85	$ 123.332,10	20,00	$ 6.166,61
SUBTOTAL					**$ 6.166,61**

OTAL COSTO DIRECTO	**$ 58.316,67**

V. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	Porcentaje	Valor Total	
ADMINISTRACIÓN	20%	$ 11.663,33	
IMPREVISTOS	5%	$ 2.915,83	
UTILIDAD	5%	$ 2.915,83	
SUBTOTAL			**$ 17.495,00**
Precio Unitario Total Aproximado al peso			**$ 75.812,00**

Firma
Nombre: LUIS FERNANDO MENDOZA RODRIGUEZ
Representante Legal o su Apoderado
Contratista
Matrícula Profesional No.: 22202 -183036 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 DE INTERVENTORIA
INTERVENTORIA - CONSORCIO VIAL NACIONAL
Matrícula Profesional No.: 08202-80506 ATL

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

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

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS CONTRACTUALES

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	13

FECHA	30	3	2022
	(Día)	(Mes)	(Año)

ITEMS DE LA PROPUESTA ECONÓMICA **ITEMS NO PREVISTOS**

UNIDAD EJECUTORA: SUBDIRECCIÓN RED TERCIARIA Y FÉREA **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 Santa Rosa de la Caña

DATOS ESPECÍFICOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	GRUPO DE AJUSTE	UNIDAD	CANTIDAD
210.2.2	EXCAVACIÓN EN MATERIAL COMÚN DE LA EXPLANACIÓN Y CANALES		M3	

I. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Retroexcavadora sobre oruga, potencia 138 HP, balde de 1,5 m3.		$ 173.093,00	66,0	$ 2.622,62
Buldozer, Potencia al volante de 140 HP, motor de 2200 RPM, longitud de hoja 4,80m.		$ 132.894,00	100,0	$ 1.328,94
Herramienta Menor (%)			1%	$ 1,17
			SUBTOTAL $	$ 3.952,73

II. MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO
Derechos de explotación y/o disposición de materiales	m3	1,00	$ 5.261,00	$ 5.261,00
			SUBTOTAL $	$ 5.261,00

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
Obrero	$ 33.333,00	1,85	$ 61.666,05	528,00	$ 116,79
				SUBTOTAL $	$ 116,79
				TOTAL COSTO DIRECTO $	$ 9.330,52

V. COSTOS INDIRECTOS

Descripción	Porcentaje	Valor Total	
ADMINISTRACION	20%	$ 1.866,10	
IMPREVISTOS	5%	$ 466,53	
UTILIDAD	5%	$ 466,53	
		SUBTOTAL $	$ 2.799,16
		Precio Unitario Total Aproximado al Peso $	**$ 12.130,00**

Osca Carrascal S.

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

CONSULTA DE PRECIOS INVIAS

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

ÍNDICE DE ÍTEMS DE ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS - APU

#	ÍTEM	UNIDAD	DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD	SUBTOTAL EQUIPOS	SUBTOTAL MATERIALES	SUBTOTAL TRANSPORTE	SUBTOTAL MANO DE OBR	COSTO DIRECTO	PRECIO UNITARIO TOTAL ($ COP)
3	201.7	m3	DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS	$ 83.420,12	$ 10.290,56	$ 1.135,23	$ 11.408,33	$ 106.254,24	$ 138.130,51
4	201.8	m2	DEMOLICIÓN DE PAVIMENTOS RÍGIDOS	$ 7.799,90	$ 3.087,17	$ 340,57	$ 1.296,40	$ 12.524,04	$ 16.281,25
5	201.9	m2	DEMOLICIÓN DE PISOS Y ANDENES DE CONCRETO	$ 7.799,90	$ 1.543,58	$ 170,28	$ 1.296,40	$ 10.810,17	$ 14.053,23
6	201.10	m	DEMOLICIÓN DE BORDILLOS DE CONCRETO	$ 1.766,24	$ 588,03	$ 64,87	$ 770,83	$ 3.189,98	$ 4.146,97
321	700.1	m	LÍNEA DE DEMARCACIÓN CON PINTURA EN FRÍO	$ 147,40	$ 1.960,49	$ 0,00	$ 21,41	$ 2.129,30	$ 2.768,09
322	700.2	m	LÍNEA DE DEMARCACIÓN CON RESINA TERMOPLÁSTICA	$ 137,62	$ 1.212,10	$ 0,00	$ 43,04	$ 1.392,75	$ 1.810,58

ESPECIFICACIONES TECNICA

DEMOLICIÓN Y REMOCIÓN

ARTÍCULO 201 – 13

201.1 DESCRIPCIÓN

201.1.1 Generalidades

Este trabajo consiste en la demolición total o parcial de estructuras o edificaciones existentes en las zonas que indiquen los documentos del proyecto, y la remoción, cargue, transporte, descargue y disposición final de los materiales provenientes de la demolición, en las áreas aprobadas por el Interventor. Incluye:

- Retiro, cambio, restauración o protección de las instalaciones de los servicios públicos y privados que se vean afectados por las obras del proyecto;
- Manejo, desmontaje, traslado y el almacenamiento de estructuras existentes;
- Remoción de cercas de alambre y otros obstáculos;
- Remoción de especies vegetales que no van a ser trasplantadas y que no se encuentren dentro de áreas que son objeto de trabajos de desmonte y limpieza;
- Suministro, colocación y conformación del material de relleno para zanjas, fosos y hoyos resultantes de los trabajos, de acuerdo con los planos y las instrucciones del Interventor.

El trabajo de remoción de especies vegetales situadas en áreas que son objeto de trabajos de desmonte y limpieza será cubierto por el Artículo 200, “Desmonte y Limpieza”.

El trabajo remoción de especies vegetales que van a ser trasplantadas será cubierto por el Artículo 203, "Trasplante de árboles".

201.1.2 Clasificación

La demolición total o parcial y la remoción de estructuras y obstáculos, se clasificarán de acuerdo con los siguientes criterios:

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

- Demolición de estructuras existentes;
- Desmontaje y traslado de estructuras metálicas y alcantarillas;
- Remoción de especies vegetales;
- Remoción de cercas de alambre;
- Remoción de obstáculos;
- Remoción de ductos de servicios existentes;
- Traslado de postes y torres;
- Remoción de rieles, defensas metálicas y barreras de seguridad.

201.2 MATERIALES

Los materiales provenientes de la demolición que, a juicio del Interventor, sean aptos para rellenar y emparejar la zona de demolición u otras zonas del proyecto, se deberán utilizar para este fin.

El material que suministre el Constructor para el relleno de las zanjas, fosos y hoyos resultantes de los trabajos, deberá tener la aprobación previa del Interventor.

201.3 EQUIPO

Los equipos que emplee el Constructor en esta actividad deberán tener la aprobación previa del Interventor y ser suficientes para garantizar el cumplimiento de esta especificación y del programa de trabajo.

Cuando las circunstancias lo ameriten, el Interventor podrá autorizar el uso de explosivos, asumiendo el Constructor la responsabilidad de cualquier daño causado por un manejo incorrecto de ellos.

Para remover estructuras, especies vegetales, obstáculos, cercas y conducciones de servicios y demás elementos considerados en el presente Artículo, se deberán utilizar equipos que no les produzcan daño, de acuerdo con procedimientos aprobados por el Interventor.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

201.4 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

201.4.1 Generalidades

Antes de iniciar los trabajos de demolición de estructuras, el Constructor deberá elaborar un estudio de demolición en el cual se deberán definir como mínimo:

- Métodos de demolición y etapas de su aplicación;
- Estabilidad de las construcciones remanentes en cada etapa, así como los armazones y cimbras necesarios;
- Estabilidad y protección de construcciones remanentes que no vayan a ser demolidas;
- Protección de las construcciones e instalaciones del entorno;
- Mantenimiento o sustitución provisional de servicios afectados por la demolición;
- Medios de evacuación y definición de zonas de disposición de los productos de la demolición;
- Cronogramas de trabajos;
- Pautas de control;
- Medidas de seguridad y salud.

El estudio de demolición debe ser aprobado por el Interventor antes de iniciar los trabajos de demolición. Tal autorización no exime al Constructor de su responsabilidad por las operaciones aquí señaladas, ni del cumplimiento de estas especificaciones y de la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud y de transporte y almacenamiento de los productos de la construcción; así como de las demás condiciones pertinentes establecidas en los documentos del contrato.

El Constructor será responsable de todo daño causado, directa o indirectamente, a las personas, así como a redes de servicios públicos, o

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

propiedades cuya destrucción o menoscabo no estén previstos en los planos, ni sean necesarios para la ejecución de los trabajos contratados.

El Constructor deberá colocar señales y luces que indiquen, durante el día y la noche, los lugares donde se realicen trabajos de demolición o remoción, de acuerdo con las disposiciones vigentes, y será responsable de mantener la vía transitable, cuando ello se requiera.

Los trabajos se deberán efectuar en tal forma que produzcan la menor molestia posible a los habitantes de las zonas próximas a la obra y a los usuarios de la vía materia del contrato, cuando ésta permanezca abierta al tránsito durante la construcción.

Si los trabajos aquí descritos afectan el tránsito normal en la vía objeto del contrato y en sus intersecciones, el Constructor será el responsable de mantenerlo adecuadamente, de acuerdo con las disposiciones y reglamentaciones vigentes del Ministerio de Transporte y del Instituto Nacional de Vías.

Si los trabajos implican la interrupción de los servicios públicos (energía, cable, gas, teléfono, acueducto, alcantarillado), conductos de combustible, ferrocarriles u otros modos de transporte, el Constructor deberá coordinar y colaborar con las entidades encargadas del mantenimiento de tales servicios, para que las interrupciones sean mínimas.

Cuando se utilicen explosivos, se deberá llevar un registro detallado de su clase, proveedor, existencias y consumo, así como de los demás accesorios requeridos; y se confiará a personas experimentadas su uso, manejo y almacenamiento, de manera que se sujeten a las leyes y reglamentos de las entidades que los controlan. Si la demolición aconseja el uso de explosivos, pero éstos no sean admisibles por su impacto ambiental, se deberá recurrir a técnicas alternativas tales como la fracturación hidráulica o el uso de cemento expansivo.

Al finalizar cada jornada de trabajo no deberán quedar elementos de la obra en estado inestable o peligroso.

Todos los procedimientos aplicados en el desarrollo de los trabajos de demolición y remoción deberán ceñirse a las exigencias del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y a las del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

201.4.2 Demolición total o parcial de estructuras existentes

201.4.2.1 Demolición de edificaciones

Se refiere al derribo parcial o total de las casas o edificios, incluyendo cimientos y otros bienes que sea necesario eliminar para el desarrollo de los trabajos del proyecto, de acuerdo con lo que indiquen los planos o las especificaciones particulares.

El Constructor deberá proteger las edificaciones y estructuras vecinas a las que se han de demoler y construirá las defensas necesarias para su estabilidad y protección; tomará las medidas indispensables para la seguridad de personas y especies animales y vegetales que puedan ser afectadas por los trabajos.

Los cimientos de las edificaciones que se vayan a demoler se deberán romper y remover, hasta una
profundidad mínima de treinta centímetros (30 cm) por debajo de los niveles en que hayan de operar los equipos de compactación en los trabajos de explanación o construcción de bases y estructuras del proyecto. En los sótanos, se deberá retirar todo escombro o material objetable, eliminando también los tabiques interiores u otros elementos de la edificación, de acuerdo con las indicaciones del Interventor.

Si la edificación tiene instalaciones de servicios públicos, sus acometidas deberán ser neutralizadas, en acuerdo con las entidades administradoras o propietarias de las mismas. Posteriormente, las conexiones, así como los pozos sépticos u obras similares, deberán ser removidos y las zanjas resultantes se rellenarán con material adecuado, previamente aprobado por el Interventor.

Las cavidades o depresiones resultantes de los trabajos de demolición se deberán rellenar hasta el nivel del terreno circundante y si éstas se encuentran dentro de los límites de un terraplén o debajo de la subrasante, el relleno se deberá compactar de acuerdo con los requisitos aplicables del Artículo 220, "Terraplenes".

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

201.4.2.2 Demolición de puentes, alcantarillas y otras estructuras

Cuando estas estructuras se encuentren en servicio para el tránsito público, el Constructor no podrá proceder a su demolición hasta cuando se hayan efectuado los trabajos necesarios para no interrumpir el tránsito. El diseño y la construcción de las obras provisionales destinadas a mantener el servicio y el tránsito, serán de cargo y responsabilidad del Constructor.

A menos que los documentos del proyecto establezcan otra cosa o que el Interventor lo autorice de manera diferente, las infraestructuras existentes deberán ser demolidas hasta el fondo natural o lecho del río o quebrada, y las partes que se encuentren fuera de la corriente se deberán demoler hasta por lo menos treinta centímetros (30 cm) más abajo de la superficie natural del terreno. Cuando las partes de la estructura existente se encuentren dentro de los límites de construcción de la nueva estructura, dichas partes se deberán demoler hasta donde sea necesario, para permitir la construcción de la estructura proyectada.

Los cimientos y otras estructuras subterráneas deberán ser demolidas hasta las siguientes profundidades mínimas:

- En áreas de excavación, un metro (1 m) por debajo de la superficie subrasante proyectada.

- En áreas que se vayan a cubrir con terraplenes de un metro (1 m) o menos, un metro (1 m) por debajo de la subrasante proyectada.

- En áreas que se vayan a cubrir con terraplenes de más de un metro (1 m) de altura, no es necesario demoler la estructura más abajo del nivel del terreno natural, salvo que los documentos del proyecto presenten una indicación diferente.

Cuando se deba demoler parcialmente una estructura que forme parte del proyecto, los trabajos se efectuarán de tal modo que sea mínimo el daño a la parte de la obra que se vaya a utilizar posteriormente. Los bordes de la parte

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

utilizable de la estructura deberán quedar libres de fragmentos sueltos y listos para empalmar con las ampliaciones proyectadas.

Las demoliciones de estructuras se deberán efectuar con anterioridad al comienzo de la nueva obra, salvo que el pliego de condiciones o los documentos del proyecto lo establezcan de otra manera.

201.4.2.3 Demolición de pavimentos rígidos, pisos y andenes de concreto y bordillos

Los pavimentos rígidos, andenes y bordillos de concreto, bases de concreto y otros elementos cuya demolición esté prevista en los documentos del proyecto, deberán ser demolidos con equipos apropiados y removidos en fracciones de tamaño adecuado, para que puedan ser utilizados en la construcción de rellenos o disponer de ellos como sea autorizado por el Interventor. En caso de utilizar equipo pesado, el trabajo se deberá suspender a una distancia prudente para no causar daños a las estructuras que seguirán en servicio.

En caso de que resultara dañada o removida una superficie mayor que la contemplada, será de cargo del Constructor la reposición de ella a entera satisfacción del Interventor, sin costo adicional para el Instituto Nacional de Vías.

Las áreas donde se remuevan andenes deberán ser mantenidas libres de escombros, con el objetivo de que la circulación de los peatones permanezca expedita y segura.

Cuando los productos de demolición se usen en la construcción de rellenos, el tamaño máximo de cualquier fragmento no deberá exceder de dos tercios (2/3) del espesor de la capa en la cual se vaya a colocar. En ningún caso, el volumen de los fragmentos deberá exceder de veintiocho decímetros cúbicos (28 dm^3), debiendo ser apilados en los lugares indicados en los planos del proyecto o en las especificaciones particulares, a menos que el Interventor autorice otro lugar.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

201.4.3 Desmontaje y traslado de estructuras metálicas y alcantarillas

Comprende la identificación, clasificación y marca de todos los elementos de las estructuras metálicas, en concordancia con los planos de taller previamente elaborados por el Constructor, para facilitar su utilización posterior, y su desmontaje y traslado al sitio de almacenamiento o nuevo montaje, de acuerdo con lo indicado por los documentos del proyecto, a satisfacción del Interventor.

El retiro de toda alcantarilla que deba ser quitada, se hará cuidadosamente y tomando las precauciones necesarias para evitar que se maltrate o rompa. La alcantarilla que vaya a ser colocada nuevamente, deberá ser trasladada y almacenada cuando sea necesario, para evitar pérdidas o daños, antes de ser instalada de nuevo. El Constructor deberá reponer, a su costa, todo tramo de alcantarilla que se extravíe o dañe, si ello obedece a descuido de su parte.

201.4.4 Remoción de especies vegetales

Los árboles talados que sean susceptibles de aprovechamiento, deberán ser despojados de sus ramas y cortados en trozos de tamaño conveniente, los que deberán ser apilados debidamente a lo largo de la zona de derecho de vía, disponiéndose posteriormente según lo apruebe el Interventor.

El resto de los materiales resultantes de la remoción de especies vegetales deberá ser retirado del lugar de los trabajos y transportado y depositado en los lugares establecidos en los documentos del proyecto o señalados por el Interventor, donde dichos materiales deberán ser enterrados convenientemente, extendiéndolos en capas dispuestas de forma que se reduzca al mínimo la formación de huecos. Cada capa se deberá cubrir o mezclar con suelo para rellenar los posibles huecos, y sobre la capa superior se deben extender al menos treinta centímetros (30 cm) de suelo compactado adecuadamente, de tal manera que la acción de los elementos naturales no pueda dejarlos al descubierto. Estos materiales no se extenderán en zonas donde se prevean afluencias apreciables de agua.

En las áreas que vayan a servir de base de terraplenes o estructuras de cualquier tipo, los tocones, raíces de más de diez centímetros (10 cm) de diámetro y demás materiales inconvenientes, se deberán eliminar hasta la profundidad que se indique en los documentos del proyecto, la cual no

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

será menor de treinta centímetros (30 cm) por debajo del nivel apoyo de los terraplenes, de las estructuras o de los rellenos de cimentación de éstas.

Todos los troncos que estén en la zona del proyecto, pero por fuera de las áreas de excavación, terraplenes o estructuras, se podrán cortar a ras del suelo, si los documentos del proyecto no especifican otra cosa.

Las cavidades o depresiones resultantes de los trabajos de remoción de especies vegetales se deberán rellenar hasta el nivel del terreno circundante y, si éstas se encuentran dentro de los límites de un terraplén o debajo de la subrasante, el relleno se deberá compactar de acuerdo con los requisitos aplicables del Artículo 220, "Terraplenes".

El trabajo de trasplante de especies vegetales que deban ser conservadas (que incluye remoción, traslado y plantación en otro sitio) será cubierto por el Artículo 203, "Trasplante de árboles".

201.4.5 Remoción de cercas de alambre

El Constructor deberá remover, trasladar y reinstalar las cercas de alambre en los nuevos emplazamientos, cuando ello esté considerado en los documentos del proyecto o lo señale el Interventor. El traslado se deberá realizar evitando maltratos innecesarios a las partes que sean manipuladas o transportadas. Si la reinstalación no está prevista, los elementos removidos se ubicarán en los sitios que defina el Interventor.

El relleno de los espacios dejados por los postes removidos y que no sean ocupados por las obras proyectadas, se realizará con un material similar al circundante.

201.4.6 Remoción de obstáculos

Según se muestre en los planos o en las especificaciones particulares, el Constructor deberá eliminar, retirar o recolocar obstáculos individuales tales como postes de kilometraje, señales, monumentos y otros. Cuando ellos no se deban remover, el Constructor deberá tener especial cuidado, a efecto de protegerlos contra cualquier daño y proporcionar e instalar las defensas apropiadas que se indiquen en los documentos citados o sean autorizadas por el Interventor.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

201.4.7 Remoción de ductos de servicios existentes

El Constructor deberá retirar, cambiar, restaurar o proteger contra cualquier daño, las conducciones de servicios públicos o privados existentes según se contemple en los planos del proyecto o las especificaciones particulares.

Ningún retiro, cambio o restauración se deberá efectuar sin la autorización escrita de la entidad afectada y se deberán seguir las indicaciones de ésta con especial cuidado y tomando todas las precauciones necesarias para que el servicio no se interrumpa o, si ello es inevitable, reduciendo la interrupción al mínimo tiempo necesario para realizar el trabajo, a efecto de causar las menores molestias a los usuarios.

Cuando el trabajo consista en protección, el Constructor deberá proporcionar e instalar las defensas apropiadas que se indiquen en los planos o en las especificaciones particulares o que sean autorizadas por el Interventor.

Cuando la entidad afectada estime que debido al estado en el cual se encuentra el ducto, resulta imposible obtener partes recuperables del mismo, el Constructor procederá a su demolición.

201.4.8 Traslado de postes y torres

Cuando los documentos del proyecto lo prevean y su traslado esté debidamente aprobado por la entidad propietaria o concesionaria de servicios públicos, el Constructor procederá a ejecutar la remoción, traslado y reinstalación o disposición de postes y torres de servicio eléctrico, telefónico y otros existentes que no sean removidos o trasladados directamente por la entidad de servicios públicos propietaria o concesionaria de los mismos. El Constructor deberá gestionar todos los permisos para la ejecución de esta labor ante la entidad competente.

Esta actividad incluye, también, la demolición de los soportes de dichos elementos que se conviertan en obstáculos para las obras del proyecto, así como la remoción, transporte y disposición, en sitios de desecho definidos en el proyecto o autorizados por el Interventor, de todos los postes y elementos de los mismos que no sean reutilizables.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 - INVIAS

El Constructor deberá solicitar al propietario o concesionario correspondiente la realización de las modificaciones necesarias de las redes con la debida anticipación. Los traslados de las redes serán ejecutados directamente por el propietario o por el concesionario de la instalación o por quien él autorice de manera expresa.

201.4.9 Remoción de rieles

Cuando los documentos del proyecto lo prevean y su remoción esté debidamente aprobada por la entidad afectada, el Constructor deberá retirar los rieles en la longitud autorizada, trasladarlos y depositarlos en el sitio que ordene dicha entidad.

201.4.10 Remoción de defensas metálicas y barreras de seguridad de hormigón

Antes de iniciar obras en un sector de vía que se encuentre en servicio, se deberán retirar todas las defensas metálicas y barreras de seguridad existentes en las áreas afectadas.

La remoción de estos elementos se deberá realizar empleando procedimientos que eviten todo daño innecesario o no previsto. Las defensas se deberán desarmar cuidadosamente y, a continuación, el Constructor procederá a excavar alrededor de los postes que las sustentaban, de manera de poder retirarlos sin producirles ningún daño.

Si el proyecto contempla la rehabilitación y reinstalación de los elementos retirados, será de responsabilidad del Constructor su traslado, almacenamiento, limpieza y cuidado hasta el momento de su nueva reinstalación, actividades cuyo costo se deberá encontrar incluido dentro del precio unitario de esta partida de trabajo. Si la reinstalación no está prevista, el Constructor deberá trasladar y almacenar los elementos donde lo señalen los documentos del proyecto o el Interventor.

Todos los orificios dejados por las remociones que no vayan a ser ocupados por las obras del proyecto deberán ser rellenados por el Constructor, con un material igual al circundante.

201.4.11 Disposición de los materiales

A juicio del Interventor y de acuerdo con sus instrucciones al respecto, los materiales de las edificaciones o estructuras demolidas, que sean aptos y necesarios para rellenar y emparejar la zona de demolición u otras zonas

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

laterales del proyecto, se deberán utilizar para ese fin. Salvo que los documentos del proyecto contemplen lo contrario, todos los demás materiales provenientes de estructuras demolidas quedarán de propiedad del Constructor, quien deberá trasladarlos o disponerlos fuera de la zona de la vía, en un lapso no mayor a 24 horas después de efectuada la demolición, con procedimientos adecuados y en los sitios aprobados por el Interventor.

Los elementos que deban ser almacenados según lo establezcan los planos o las especificaciones particulares, se trasladarán al sitio establecido en ellos y se dispondrán de la manera que resulte apropiada para el Interventor.

Los elementos que deban ser relocalizados se deberán trasladar al sitio de nueva ubicación que indiquen los planos, donde se montarán de manera que se garantice su correcto funcionamiento.

201.4.12 Limitaciones en la ejecución

Los trabajos de demolición y remoción se deberán realizar en condiciones de luz solar. Sin embargo, cuando se requiera terminar el proyecto en un tiempo especificado por el INVÍAS o se deban evitar horas pico de tránsito público, el Interventor podrá autorizar el trabajo en horas de oscuridad, siempre y cuando el Constructor garantice el suministro y operación de un equipo de iluminación artificial que resulte satisfactorio para aquel. Si el Constructor no ofrece esta garantía, no se le permitirá el trabajo nocturno y deberá poner a disposición de la obra el equipo y el personal adicionales para completar el trabajo en el tiempo especificado, operando únicamente durante las horas de luz solar.

201.4.13 Manejo ambiental

Todas las labores de demolición, remoción y disposición de materiales 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 los recursos naturales.

201.5 CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

201.5.1 Controles

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

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

- Comprobar el estado y funcionamiento del equipo empleado en la ejecución de los trabajos;

- Verificar la eficiencia y la seguridad de los procedimientos de ejecución de los trabajos;

- Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo;

El Interventor verificará que el Constructor disponga de todos los permisos requeridos.

El Interventor identificará todos los elementos que deban ser demolidos o removidos; así mismo, señalará los elementos que deban permanecer en el sitio y ordenará las medidas para evitar que ellos sean dañados.

El Interventor medirá, para efectos de pago, el trabajo ejecutado por el Constructor de acuerdo con la presente especificación.

201.5.2 Condiciones específicas para el recibo y tolerancias

El Interventor considerará terminados los trabajos de demolición y remoción cuando la zona donde ellos se hayan realizado quede despejada, de manera que permita continuar con las otras actividades programadas, y los materiales sobrantes hayan sido adecuadamente dispuestos de acuerdo con lo que establece la presente especificación.

En general, en caso de que por el uso de procedimientos inadecuados resultara dañado o removido cualquier elemento que no esté contemplado en el proyecto, será de cargo y costo del Constructor la reposición de éste a entera satisfacción del Interventor.

201.6 MEDIDA

La medida para la demolición y remoción, ejecutada de acuerdo con los planos, la presente especificación, y las instrucciones del Interventor, se hará de acuerdo con las siguientes modalidades:

a) Global (gl), en cuyo caso no se harán mediciones;

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

b) Por unidad completa (u), cuando se trate de demolición de obstáculos, edificaciones, puentes, alcantarillas y otras estructuras o remoción de estructuras metálicas, especies vegetales, obstáculos, postes y torres;
c) Por kilogramo (kg) aproximado al entero, en cuanto se trate del desmontaje y traslado de estructuras metálicas;

d) Por metro cúbico (m^3), aproximado al entero, en el caso de demolición de estructuras, cuando su tipo permita la cuantificación en esa unidad;

e) Por metro cuadrado (m^2), aproximado al entero, en el caso de demolición de pavimentos rígidos, andenes de concreto y pisos. En este caso, la medida de la estructura se efectuará antes de destruirla;

f) Por metro lineal (m), aproximado al entero, cuando se trate de la demolición de bordillos y del retiro de estructuras tales como alcantarillas, cercas de alambre, ductos de servicios existentes, defensas metálicas, barreras de seguridad, rieles y otros obstáculos que sean susceptibles de ser medidos por su longitud.

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

201.7 FORMA DE PAGO

El pago se hará a los precios unitarios respectivos, estipulados en el contrato según la unidad de medida, por todo trabajo ejecutado satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y aceptado por el Interventor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de mano de obra, explosivos, asesoría, equipo, herramientas, materiales, apuntalamientos, andamios, obras para la protección de terceros; las operaciones necesarias para efectuar las demoliciones y para hacer los desmontajes, planos, separación de materiales aprovechables, cargue y transporte de éstos al lugar de depósito, descargue y almacenamiento; remoción de especies vegetales; traslado y reinstalación de obstáculos y cercas de alambre; traslado, cambio, restauración o demolición de conducciones de servicios existentes; cargue de materiales desechables, transporte y descargue en el sitio de disposición final, de acuerdo con lo señalado por el Interventor.

El precio unitario deberá incluir, además, la protección de aquellos elementos que, aunque se encuentren en la zona de los trabajos, no deban ser removidos.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

La reinstalación de estructuras metálicas y tubos de alcantarillas no se encuentran cubiertas por el presente Artículo.
El precio unitario del traslado de postes o torres deberá incluir los costos de las gestiones ante los propietarios o concesionarios de las redes de servicios correspondientes.

El Constructor deberá considerar, en relación con los explosivos, todos los costos que implican su adquisición, transporte, escoltas, almacenamiento, vigilancia, manejo y control, hasta el sitio de utilización. En los casos en que no se autorice el uso de explosivos el precio unitario deberá considerar el suministro y aplicación de los productos alternativos.

El precio unitario deberá incluir, además, los costos por concepto de la excavación para la demolición y remoción y por el suministro, conformación y compactación del material para relleno de todas las cavidades resultantes; la señalización temporal requerida y, en general, todos los costos relacionados con la correcta ejecución de los trabajos especificados.

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

201.8 ÍTEM DE PAGO

201.1	Demolición de edificaciones	Global (gl)
201.2	Demolición de estructuras	Global (gl)
201.3	Demolición de pavimentos rígidos, pisos, andenes y bordillos de concreto	Global (gl)
201.4	Demolición de obstáculos	Global (gl)
201.5	Demolición de edificaciones	Unidad (u)
201.6	Demolición de estructuras	Unidad (u)
201.7	Demolición de estructuras	Metro cúbico (m^3)
201.8	Demolición de pavimentos rígidos	Metro cuadrado (m^2)
201.9	Demolición de pisos y andenes de concreto	Metro cuadrado (m^2)
201.10	Demolición de bordillos de concreto	Metro lineal (m)

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

201.11	Desmontaje y traslado de estructuras metálicas	Kilogramo (kg)
201.12	Remoción de especies vegetales	Unidad (u)
201.13	Remoción de obstáculos (Se deberá hacer un ítem de pago para cada tipo de obstáculo	Unidad (u)
201.14	Remoción de ductos de servicios existentes	Metro lineal (m)
201.15	Remoción de alcantarillas	Metro lineal (m)
201.16	Remoción de cercas de alambre	Metro lineal (m)
201.17	Traslado de postes	Unidad (u)
201.18	Traslado de torres	Unidad (u)
201.19	Remoción de rieles	Metro lineal (m)
201.20	Remoción de defensas metálicas	Metro lineal (m)
201.21	Remoción de barreras de seguridad	Metro lineal (m)

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

COTIZACION CONCILIADA

EQUIPOS CÓRDOBA S.A.S

Soluciones integrales para el alquiler de Equipos para la Construcción

Cra 12 No. 29-56
Montería - Córdoba - Colombia
Teléfono 7810798 - 7822902
Celular: 3106244885
www.equiposcordoba.com
NIT. 900.092.155-1
REGIMEN COMUN

COTIZACION MAQUINARIA PESADA

FECHA COTIZACION	FECHA VENCIMIENTO	KP204
28/01/2023	31/01/2022	

CLIENTE	CONSORCIO MEJORAMIENTO LOS CORDOBAS	C.C./NIT	901608115-8
OBRA	LOS CORDOBA - VEREDA	TELEFONO	3117833981
CONTACTO	ERICK SANTOS		

De acuerdo a su solicitud, nos permitimos presentarle la presente cotización de alquiler de equipo de construcción para su proyecto antes referenciado:

DISPONIBILIDAD	IPO MATERIA	CONDICION TRANSPORTE	FORMA PAGO
A acordar	Maquinaria Alquiler	Precios Bodega en Montería, transporte por cuenta del cliente.	ANTICIPADO

IMAGEN	DIAS	DESCRIPCIÓN	HORAS	VR. HORA	VR. TOTAL
	30	Compresor Portátil (INGERSOLL-RAND) con operador Modelo XP 185. Presión Máxima de 150 PSI. Incluye: - Dos (2) tramos manguera para aire de ¼" de 25 mts c/u - Dos (2) botellas de lubricación de ¼" - Un (1) operador de compresor Nota: El operador es para el compresor. No se suministran operadores para los martillos STAN BY DIARIO 5 HORAS	5	85.000,00	12.750.000,00
CONTACTO EQUIPOS CORDOBA KORAIMA POSSO. ASESORA DE ALQUILER Y VENTAS (CEL. 3106209568 TE: 781 07 98 alquiler@equiposcordoba.com				TOTAL ALQUILER	12.750.000,00
				TOTAL A PAGAR	12.750.000,00

OBSERVACIONES

El operador del equipos se encuentra debidamente afiliado a la seguridad social y cuenta con su dotación completa.
El transporte del equipo corre por cuenta del cliente, Incluido en cotizacion.
Los gastos de operador seran asumidos por el cliente si es fuera de Monteria.**(si desean estos se pueden facturar)**
stand by diario minimo 5 horas.
Cancelar 100% cotizado
El combustible de la maquina es asumido pòr EQUIPOS CORDOBA.**(si es fuera de Monteria, lo suministra el cliente**
El operador se encarga de manipular el comprensor. **cliente suministra martilleros.**

EL CONCEPTO DE FACTURA SE REALIZA POR CONTRATO DE OBRA (DEMOLICION) EL IVA SE FACTURA DE ACUERDO AL AIU

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

Monteria, 12 de enero 2023

Señores MEJORAMIENTO LOS CORDOBAS

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

Ref : Cotización V - 031 - 41202

Es grato para nosotros poner a su consideración la siguiente propuesta

Código	Descripción	Unid	Cantidad	Valor HORA	Valor Total
0010004065126	COMPRENSOR 120 HP - martillo	UND	1.00	96.600	96.600

Total Bruto	114,954
IVA 19%	
Total a Pagar	114,954

recoge cliente

Entrega: 1 - días despues de recibir su orden de compra o pedidoForma de Pago : Contado
Validez de la oferta: 10 días a partir de la fecha

Cordialmente,

Kely Doria

COMERCIAL TIR S.A.S.

Elaborado e Impreso por Siigo

EQUIPMASTER.CO

Nit. 900.729.243 - 8

Barranquilla - Cartagena - Bogota - Pereira

EMPRESA	**CONSORCIO MEJORAMIENTO LOS CORDOBAS**		**COTIZACION N.**	**YF3456BQ**
CONTACTO	Consorcio Mejoramiento los Cordobas		**FECHA**	**VALIDA**
Mas Informacion, Contactame - Yuraine Fortich Cueto **VISITANO** **3043996191** - comercial8@equipmaster.com.co			13/01/2023	28/01/2023

REF	DESCRIPCION	CANT	PRECIO UND ANTES DE IVA	PRECIO TOTAL ANTES DE IVA
RIEL PAVIMENTO				
CP-89/129	COMPRESNSOR CON MARTILLO	1	$ 88.000	**$ 104.720**

OBSERVACIONES	**SUBTOTAL**	$ 88.000
Tiempo de Entrega: 3 a 4 dias habiles, Salvo Previa Venta	**IVA 19%**	$ 16.720
Forma de Pago: Contado	**TOTAL**	$ 104.720
Lugar de Entrega: Sede Equipmaster Barranquilla - Cra 43 · 79 80		

Los Productos son originales y pueden variar ligeramente respecto a las fotos. La información en esta ficha esta sujeta a cambios sin previo aviso. Devoluciones: Tendrán un cargo del 15% correspondiente a manejo administrativo, costos logísticos, fletes y sanciones del fabricante o importador Garantía: será de 6 Meses por defecto de fabrica o ensamble en nuestras instalaciones. En el caso de solicitar garantía, debe tramitarse en nuestra instalaciones haciendo entrega del equipo y presentando la factura. Cubrimos el cambio de partes defectuosas siempre y cuando el equipo sea operado en condiciones normales recomendadas por el fabricante. En ningún caso se contempla el cambio de la maquina tampoco cubre responsabilidad civil, lucro cesante, indemnizaciones de ningún tipo no incluye gastos de transporte o viáticos para reparaciones fuera de cualquiera de nuestras sedes.



NP-7

MEJORAMIENTO CON PIEDRA RAJON

JUSTIFICACION Y CONVENIENCIA

ITEM: NP-7

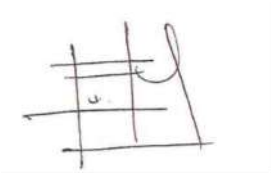
MEJORAMIENTO CON PIEDRA RAJON

Mediante el presente informe se pretende justificar el Mejoramiento de la subrasante con material de pedraplén de la estructura existente en la VIA SANTA ROSA DE LA CAÑA-NUEVO NARIÑO- MUNICIPIO DE LOS CORDOBAS.

Este trabajo consiste en la disgregación del material de la subrasante existente, el eventual retiro de parte de este material, la adición de materiales, la mezcla, humedecimiento o aireación, compactación y perfilado final, de acuerdo con la presente especificación, y con las dimensiones, alineamientos y pendientes señalados en los planos del proyecto y las instrucciones del Interventor.

La subrasante existente se escarificará y disgregará en el espesor indicado en los documentos del proyecto, empleando procedimientos aceptables para el Interventor.

Bajo estos parámetros, se justifica incluir este ítem no previsto de forma tal que permita ejecutar la vía SANTA ROSA DE LA CAÑA-NUEVO NARIÑO- MUNICIPIO DE LOS CORDOBAS cumpliendo con todas las especificaciones técnicas de los estudios y diseños ajustados del capítulo de pavimento bajo lo más estricto estándares de calidad.



LUIS FERNANDO MENDOZA
DIRECTOR DE OBRA

MEPI-MN1-IN-10-FR-1

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS ACORDADO

	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	

FECHA: 28/04/2023 (Día / Mes / Año)

ÍTEMS DE LA PROPUESTA ECONÓMICA | | ÍTEMS NO PREVISTOS

UNIDAD EJECUTORA: SUBDIRECCION RED TERCIARIA — 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 VIA 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: 22 (Día) 6 (Mes) 2022 (Año)

DATOS ESPECÍFICOS

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	GRUPO DE AJUSTE	UNIDAD	CANTIDAD
NP - 7	MEJORAMIENTO CON PIEDRA RAJON		M3	

I. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Retroexcavadora sobre oruga, potencia 138 HP, balde de 1,5 m3.	Oruga	173.093,00	50	$ 3.461,86
Vibrocompatador, potencia 153 HP, peso 10 Ton.	Rodillo	119.001,00	50	$ 2.380,02
			SUBTOTAL	$ 5.841,88

II. MATERIALES

DESCRIPCIÓN			UNIDAD	CANTIDAD (1)	TARIFA	Vr. UNITARIO
Materia tipo rajon			m3	1,25	$ 58.310,00	$ 72.887,50
					SUBTOTAL	$ 72.887,50

III. TRANSPORTES

MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD (1)	DISTANCIA (2)	CANTIDAD * DISTANCIA (1) * (2)	TARIFA	Vr. UNITARIO
Transporte material piedra rajon	m3-km	1	75,3	75,3	1.126,00	$ 84.787,80
					SUBTOTAL	$ 84.787,80

IV. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	JORNAL	PRESTACIONES	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Obrero (2)	$ 33.333,00	1,85	$ 123.332,10	122,00	$ 1.010,92
				SUBTOTAL	$ 1.010,92

TOTAL COSTO DIRECTO	$ 164.528,10

V. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	Porcentaje	Valor Total	
ADMINISTRACIÓN	20%	$ 32.905,62	
IMPREVISTOS	5%	$ 8.226,40	
UTILIDAD	5%	$ 8.226,40	
SUBTOTAL			$ 49.358,43

Precio Unitario Total Aproximado al peso	$ 213.887,00

Firma
Nombre: LUIS FERNANDO MENDOZA RODRIGUEZ
Representante Legal o su Apoderado
Contratista
Matrícula Profesional No.: 22202 -183036 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 DE NTERVENTORIA
CONSORCIO VIAL NACIONAL
Matrícula Profesional No.: 08202-80506 ATL

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

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

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS CONTRACTUALES

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	13

FECHA	30	3	2022
	(Día)	(Mes)	(Año)

ITEMS DE LA PROPUESTA ECONÓMICA **ITEMS NO PREVISTOS**

UNIDAD EJECUTORA: SUBDIRECCIÓN RED TERCIARIA Y FÉREA **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 Santa Rosa de la Caña

DATOS ESPECÍFICOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	GRUPO DE AJUSTE	UNIDAD	CANTIDAD
210.2.2	EXCAVACIÓN EN MATERIAL COMÚN DE LA EXPLANACIÓN Y CANALES		M3	

I. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Retroexcavadora sobre oruga, potencia 138 HP, balde de 1,5 m3.		$ 173.093,00	66,0	$ 2.622,62
Buldozer, Potencia al volante de 140 HP, motor de 2200 RPM, longitud de hoja 4,80m.		$ 132.894,00	100,0	$ 1.328,94
Herramienta Menor (%)			1%	$ 1,17
			SUBTOTAL $	$ 3.952,73

II. MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO
Derechos de explotación y/o disposición de materiales	m3	1,00	$ 5.261,00	$ 5.261,00
			SUBTOTAL $	$ 5.261,00

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
Obrero	$ 33.333,00	1,85	$ 61.666,05	528,00	$ 116,79
				SUBTOTAL $	$ 116,79
				TOTAL COSTO DIRECTO $	$ 9.330,52

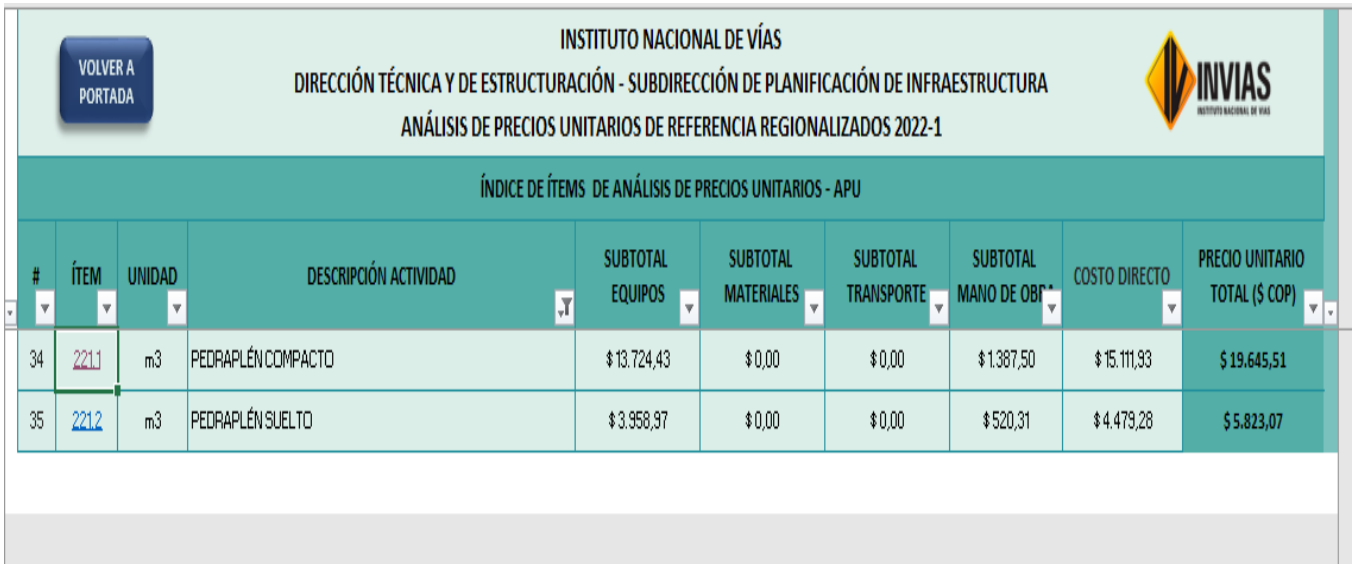
V. COSTOS INDIRECTOS

Descripción	Porcentaje	Valor Total	
ADMINISTRACION	20%	$ 1.866,10	
IMPREVISTOS	5%	$ 466,53	
UTILIDAD	5%	$ 466,53	
		SUBTOTAL $	$ 2.799,16
		Precio Unitario Total Aproximado al Peso $	**$ 12.130,00**

Osca Carrascal S.

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

CONSULTA DE PRECIOS INVIAS



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

ÍNDICE DE ÍTEMS DE ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS - APU

#	ÍTEM	UNIDAD	DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD	SUBTOTAL EQUIPOS	SUBTOTAL MATERIALES	SUBTOTAL TRANSPORTE	SUBTOTAL MANO DE OBR	COSTO DIRECTO	PRECIO UNITARIO TOTAL ($ COP)
34	221.1	m3	PEDRAPLÉN COMPACTO	$ 13.724,43	$ 0,00	$ 0,00	$ 1.387,50	$ 15.111,93	$ 19.645,51
35	221.2	m3	PEDRAPLÉN SUELTO	$ 3.958,97	$ 0,00	$ 0,00	$ 520,31	$ 4.479,28	$ 5.823,07

ESPECIFICACIONES TECNICA

PEDRAPLENES

ARTÍCULO 221 – 13

221.1 DESCRIPCIÓN

221.1.1 Generalidades

Este trabajo consiste en la preparación de la superficie de apoyo del pedraplén y la colocación y compactación de materiales pétreos adecuados, de las características indicadas en los numerales 221.2 y 221.4.3, y de acuerdo con los planos y secciones transversales del proyecto y las instrucciones del Interventor.

221.1.2 Partes del pedraplén

En los pedraplenes se distinguirán tres partes o zonas constitutivas:

a) Transición, formada por la parte superior del pedraplén y con espesor igual a un metro (1m), salvo que los planos o las especificaciones particulares modifiquen dicha magnitud;

b) Núcleo, parte del pedraplén comprendida entre el cimiento y la transición;

c) Cimiento, parte inferior del pedraplén, en contacto con el terreno natural.

El núcleo y el cimiento constituyen el cuerpo del pedraplén.

221.1.3 Corona (capa subrasante)

Es la zona comprendida entre la transición del pedraplén y la superficie de la explanación. Sus dimensiones y características son las mismas que se establecen para la corona de los terraplenes y están definidas en el Artículo 220, “Terraplenes”.

221.2 MATERIALES

Los materiales por emplear en la construcción de pedraplenes pueden proceder de la excavación de la explanación o de fuentes aprobadas y provendrán de cantos rodados o rocas sanas, compactas, resistentes y durables.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Deberán cumplir con los requisitos establecidos en los documentos técnicos del proyecto. Si los documentos del proyecto no establecen estos requisitos, se utilizarán los siguientes:

221.2.1 Granulometría

- El tamaño máximo no deberá ser superior a los dos tercios (2/3) del espesor de la capa compactada;

- El porcentaje en masa de partículas menores al tamiz de 25.0 mm (1"), será inferior al treinta por ciento (30 %);

- El porcentaje en masa de partículas que pasen el tamiz de 75 □m (No.200), será inferior al diez por ciento (10 %).

En adición a lo anterior, la curva granulométrica se ajustará a la franja indicada en la Tabla 221 - 1, en la cual "D" es el tamaño máximo nominal del material.

Tabla 221 - 1. Otros requisitos granulométricos del material para pedraplenes

TAMAÑO	% QUE PASA
D	90-100
D/4	45-60
D/16	25-45
D/64	15-35

Sin embargo, de acuerdo con la información obtenida durante la fase de experimentación a que se refiere el numeral 221.4.4, el Interventor podrá modificar esta franja, adaptándola a las características del material y al proceso que se apruebe para la ejecución de la obra.

Los requisitos de granulometría que se exigen en el presente numeral se refieren al material ya compactado. Las granulometrías obtenidas en otros instantes solamente tendrán valor orientativo, debido a las segregaciones y alteraciones inevitables durante la construcción.

221.2.2 Resistencia a la abrasión

Al ser sometido al ensayo de desgaste en la máquina de los Ángeles, gradación E, según norma de ensayo INV E-219, el material por utilizar en

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

la construcción del pedraplén no podrá presentar un desgaste mayor de cincuenta por ciento (50 %).

221.3 EQUIPO

El equipo empleado para la construcción de pedraplenes deberá ser compatible con los procedimientos de ejecución adoptados y requiere aprobación previa del Interventor, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajusten al programa de ejecución de los trabajos y al cumplimiento de las exigencias de la presente especificación.

221.4 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

221.4.1 Generalidades

Los trabajos de construcción de pedraplenes se deberán efectuar según procedimientos puestos a consideración del Interventor y aprobados por éste. Su avance físico se deberá ajustar al programa de trabajo.

Si los trabajos de construcción de pedraplenes afectaren el tránsito normal en la vía o en sus intersecciones con otras vías, el Constructor será responsable de mantenerlo adecuadamente.

221.4.2 Preparación de la superficie de apoyo

Antes de proceder a la colocación y compactación de los materiales del pedraplén, se deberán realizar el desmonte, la limpieza y la excavación de la capa vegetal y material inadecuado de acuerdo con lo establecido en los Artículos 200, “Desmonte y Limpieza”, y 210, “Excavación de la explanación, canales y préstamos”, si ello está previsto en el proyecto, así como la demolición y remoción de estructuras y obstáculos existentes, conforme se indica en el Artículo 201, “Demolición y remoción”.

Cuando se deban construir pedraplenes directamente sobre terrenos inestables compuestos por turba o arcillas blandas, se asegurará el retiro de estos materiales o su consolidación completa, antes de terminar la estructura de la carretera. En los casos en que dichas operaciones no resulten posibles porque el espesor de la capa inestable sea considerable, estos materiales se desplazarán por cargas sucesivas de material de

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

pedraplén, ayudadas o no por voladuras con explosivos, según lo contemple el proyecto.

Si el proyecto lo considera, la superficie de apoyo también se podrá preparar tendiendo directamente sobre el suelo blando un refuerzo con geosintéticos (geotextiles, geomallas, geoceldas o conjunto de estos) encima del cual se construirá el cuerpo del pedraplén. La colocación de los geosintéticos se realizará de conformidad con las indicaciones del proyecto o las instrucciones del Interventor y, en todo caso, será motivo de una especificación particular.

En las zonas de ensanche de pedraplenes existentes o en la construcción de pedraplenes sobre terreno inclinado, el Interventor podrá exigir el escalonamiento de la superficie inclinada mediante la excavación que considere pertinente, si ella no está prevista en los documentos del proyecto. Si el material cortado es del mismo tipo que el nuevo y cumple las condiciones exigidas para éste, se podrá reutilizar mezclándolo con el nuevo para su compactación simultánea; en caso contrario, deberá ser trasladado a un sitio de disposición adecuado

221.4.3 Cuerpo y transición del pedraplén

El Interventor sólo autorizará la colocación de materiales de pedraplén cuando la superficie de apoyo esté adecuadamente preparada, según se indica en el numeral anterior. Se exceptúa de esta instrucción el caso en el cual la superficie de apoyo se obtenga por desplazamiento de suelos blandos mediante cargas sucesivas de material de pedraplén, tal como se indica en el mismo numeral.

El material de pedraplén se colocará en capas sensiblemente paralelas a la superficie de la explanación, de espesor uniforme y adecuado para que, con los medios disponibles, los vacíos entre los fragmentos más grandes se llenen con las partículas más pequeñas del mismo material, de modo que se obtenga el nivel de densificación deseado y sin evidencias visibles de que se requiera una mayor consolidación en el material.

El espesor máximo de las capas compactadas se fijará, salvo autorización en contrario del Interventor, de acuerdo con los siguientes criterios:

- Cimiento y núcleo: Un metro (1 m);
- Transición: El espesor de las capas compactadas deberá decrecer desde la parte inferior de esa zona hasta la superior, con el fin de

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

establecer un paso gradual entre el núcleo y la corona, teniendo como restricción que se debe compactar mínimo en dos capas.

Además, entre los materiales pétreos empleados en las capas sucesivas de la transición, se deberán cumplir las siguientes condiciones:

$$\frac{I_{15}}{S_{85}} < 5 \qquad \text{e} \qquad \frac{I_{50}}{S_{50}} < 25 \qquad [221.1]$$

Siendo I_x la abertura del tamiz por el cual pasa el "x" por ciento en masa del material de la capa inferior y S_x la abertura del tamiz por el cual pasa el "x" por ciento en masa de material de la capa superior.

El espesor total de la transición será de un metro (1 m) o el que fije los planos o las especificaciones particulares, según se establece en el numeral 221.1.2.

El método que se apruebe para compactar las diferentes capas en que se construya el pedraplén deberá garantizar la obtención de las compacidades deseadas y, para ello, se deberán determinar en la fase de experimentación la granulometría del material, el espesor de cada capa, el equipo de compactación y su número de pasadas.

Así mismo, la superficie compactada de cada capa deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas superficiales sin peligro de erosión.

Si las cotas finales de la capa de transición resultan superiores a las proyectadas, teniendo en cuenta las tolerancias de esta especificación, el Constructor deberá retirar, mediante un procedimiento que resulte adecuado para el Interventor, el espesor en exceso.

221.4.4 Fase de experimentación

Antes de iniciar los trabajos, el Constructor propondrá al Interventor el método de construcción que considere más apropiado para cada tipo de material por emplear, con el fin de cumplir las exigencias de la presente especificación.

En dicha propuesta se especificarán las características de la maquinaria por utilizar, los métodos de excavación, cargue y transporte de los materiales, el procedimiento de colocación, los espesores de las capas y el

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

método para compactarlas. Además, se aducirán experiencias similares con el método de ejecución propuesto, si las hubiere.

Salvo que el Interventor considere que con el método que se propone existe suficiente experiencia satisfactoria, su aprobación quedará condicionada a un ensayo en la obra, el cual consistirá en la construcción de un tramo experimental, en el volumen que estime necesario, para comprobar la validez del método propuesto o para recomendar todas las modificaciones que requiera.

Durante esta fase se determinará, mediante muestras representativas, la gradación del material colocado y compactado y se conceptuará sobre el grado de densificación alcanzado.

Así mismo, se efectuarán apiques y trincheras sobre el material compactado para verificar visualmente la uniformidad con que quedan colocados los materiales de las diversas capas.

Se controlarán, además, mediante procedimientos topográficos, las deformaciones superficiales del pedraplén, después de cada pasada del equipo de compactación.

221.4.5 Corona del pedraplén

Su construcción se deberá ceñir, en todo, a lo establecido en el numeral 220.4.4, "Corona del terraplén", del Artículo 220, “Terraplenes”.

221.4.6 Limitaciones en la ejecución

La construcción de pedraplenes no se llevará a cabo en instantes de lluvia o cuando existan fundados temores de que ella ocurra.

Los trabajos de construcción de pedraplenes se deberán realizar en condiciones de luz solar. Sin embargo, cuando se requiera terminar el proyecto en un tiempo especificado por el INVÍAS o se deban evitar horas pico de tránsito público, el Interventor podrá autorizar el trabajo en horas de oscuridad, siempre y cuando el Constructor garantice el suministro y operación de un equipo de iluminación artificial que resulte satisfactorio para aquel. Si el Constructor no ofrece esta garantía, no se le permitirá el trabajo nocturno y deberá poner a disposición de la obra el equipo y el personal adicionales para completar el trabajo en el tiempo especificado, operando únicamente durante las horas de luz solar.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

221.4.7 Manejo ambiental

Sobre el particular, resultan aplicables las observaciones indicadas en el numeral 220.4.8 del Artículo 220, “Terraplenes”.

221.5 CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

221.5.1 Controles

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

- Verificar el estado y funcionamiento del equipo de construcción;
- Supervisar la correcta aplicación de los métodos de trabajo aceptados;
- Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo;
- Comprobar que los materiales que se empleen en la construcción del pedraplén cumplan los requisitos de calidad mencionados en los numerales 221.2 y 221.4.3;
- Controlar los espesores y demás requisitos exigidos a las capas compactadas del cuerpo y la transición del pedraplén.

Los controles referentes a la corona se harán de acuerdo con lo que se establece en el numeral 220.5 del Artículo 220, “Terraplenes”.

221.5.2 Condiciones específicas para el recibo y tolerancias

221.5.2.1 Calidad de los materiales

De cada procedencia de los materiales empleados para la construcción de pedraplenes y para cualquier volumen previsto, se tomarán cuatro (4) muestras y a cada una de ellas se le determinarán:

- La granulometría, según la norma de ensayo INV E-123;
- El desgaste en la máquina de los Ángeles, de acuerdo con la norma de ensayo INV E-219.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Los resultados de los ensayos anteriores deberán satisfacer las exigencias indicadas en el numeral 221.2, so pena del rechazo de los materiales defectuosos.

Durante la etapa de producción, el Interventor examinará las diferentes descargas de los materiales y ordenará el retiro de aquellos que, a simple vista, contengan tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo especificado. Además, efectuará las verificaciones periódicas de calidad del material que se indican en la Tabla 221 - 2.

Tabla 221 - 2. Verificaciones periódicas de calidad de los materiales

ENSAYO	NORMA DE ENSAYO INV	FRECUENCIA
Granulometría	E-123	Una (1) vez por jornada
Desgaste en la máquina de los Ángeles	E-219	Una (1) vez al mes

El Interventor podrá autorizar el empleo de partículas con tamaño superior a los dos tercios (2/3) del espesor de la capa compactada en la construcción del cimiento y el núcleo, si considera que todos los vacíos son ocupados por material más fino, de modo de formar una masa densa y compacta.

En la construcción de la transición, el Interventor exigirá que la gradación de los materiales empleados se ajuste totalmente a las indicaciones del numeral 221.4.3, sin tolerancia alguna.

221.5.2.2 Calidad del producto terminado

El Interventor exigirá que:

- Los taludes terminados no acusen irregularidades a la vista.

- La distancia entre el eje del proyecto y el borde del pedraplén no sea menor que la distancia señalada en los planos o modificada por él.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

- Las cotas de terminación de la transición del pedraplén, conformado y compactado, no varíen en más de cincuenta milímetros (50 mm) de las proyectadas, aceptándose solamente tolerancia hacia abajo.

Teniendo en cuenta que la densidad de las capas no se puede verificar por métodos convencionales, ésta se considerará satisfactoria después de que el equipo de compactación pase sobre cada capa el número de veces definido en la fase de experimentación.

Todas las irregularidades que excedan las tolerancias de la presente especificación deberán ser corregidas por el Constructor, a su costa, de acuerdo con las instrucciones del Interventor y a plena satisfacción de éste.

221.6 MEDIDA

La unidad de medida para los pedraplenes será el metro cúbico (m^3) de material compactado, aceptado por el Interventor, en su posición final, aproximado al metro cúbico completo. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

Los volúmenes de pedraplén serán medidos con base en las áreas de las secciones transversales del proyecto localizado, verificadas por el Interventor antes y después de ser ejecutados los trabajos de pedraplenes. Dichas áreas estarán limitadas por las siguientes líneas de pago:

a) Las líneas del terreno (terreno natural o descapotado, afirmado existente, cunetas y taludes existentes);

b) Las líneas del proyecto (línea inferior de la corona, cunetas y taludes proyectados).

En aquellas zonas en que el pedraplén se construya sobre terrenos inestables, mediante el proceso de desplazamiento, el volumen de pedraplén empleado hasta alcanzar el nivel del terreno original, se medirá en metros cúbicos sueltos (m^3), aproximados al metro cúbico completo, los cuales serán verificados por el Interventor con base en el número de viajes vertidos.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

No habrá medida de pedraplenes por fuera de las líneas del proyecto o de las establecidas por el Interventor, elaborados por el Constructor por negligencia o conveniencia para la operación de sus equipos.

Los rellenos con materiales sobrantes de excavación o de derrumbes que se coloquen sobre taludes de pedraplenes terminados no se medirán; su colocación y conformación deberán ser cubiertas con los Artículos 210, "Excavación de la explanación, canales y préstamos" y 211, "Remoción de derrumbes", respectivamente.

221.7 FORMA DE PAGO

El trabajo de pedraplenes se pagará al precio unitario del contrato, por toda obra ejecutada satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y aceptada por el Interventor. El precio unitario deberá cubrir los costos inherentes a los trabajos de preparación de la superficie de apoyo del pedraplén, la colocación, conformación y compactación de los materiales utilizados en la construcción de los pedraplenes y, en general, todo costo relacionado con su correcta construcción, de acuerdo con esta especificación, los planos del proyecto y las instrucciones del Interventor.

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

Habrá pago separado para los diversos ítem relacionados con el descapote, los cortes de los taludes de los pedraplenes por ampliar, el drenaje de las áreas que hayan de recibir los pedraplenes y la demolición y remoción de estructuras y obstáculos existentes, de acuerdo con los Artículos 210, "Excavación de la explanación, canales y préstamos"; 600, "Excavaciones varias"; 673, "Subdrenes con geotextil y material granular" y 201, "Demolición y remoción".

Los materiales para pedraplén se pagarán de acuerdo con lo indicado en el Artículo 210, "Excavación de la explanación, canales y préstamos".

El transporte de todos los materiales del pedraplén se pagará conforme se indica en el Artículo 900, "Transporte de materiales provenientes de excavaciones y derrumbes".

Si la preparación de la superficie de apoyo requiere la utilización de geosintéticos, éstos se pagarán con cargo a la especificación particular que se establezca para

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

dicho trabajo. La corona del pedraplén se medirá y pagará conforme se indica en el Artículo 220, “Terraplenes”.

221.8 ÍTEM DE PAGO

221.1	Pedraplén compacto	Metro cúbico (m^3)
221.1	Pedraplén suelto	Metro cúbico (m^3)

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

COTIZACION CONCILIADA

Cantera Aguas Vivas S A S



Montería, 12 de enero 2023

SRES.
CONSORCIO MEJORAMIENTO LOS CORDOBAS

Cotización de materiales granulares para la obra en el municipio de los córdobas:

MATERIAL GRANULAR	CANTIDAD	VALOR	IVA	VALOR TOTAL
SUMINISTRO DE SUB BASE GRANULAR	1	$ 48.000,00	$ 9.120,00	$ 57.120,00
SUMINISTRO DE BASE GRANULAR	1	$ 52.000,00	$ 9.880,00	$ 61.880,00
SUMINISTRO DE PIEDRA RAJON	1	$ 49.000,00	$ 9.310,00	$ 58.310,00

ADMINISTRADOR
ELKIN ABRAHAN VERTEL MUÑOZ
CC. 10.774.315

Dirección VIA ARBOLETES KM 26 Ciudad - MONTERIA
Departamento - CORDOBA
Nit: 9015181896
Teléfono:3204750100

Sincelejo, Marzo 14 de 2023.

SRES.
CONSORCIO MEJORAMIENTO LOS CORDOBAS.
E. S. M.

Con gusto nos permitimos ofrecer nuestros materiales de construcción para su obra.

ITEM	MATERIAL	CANT/M3	SUB. TOTAL	I.V.A.	VR. UNIT.
1	SUMINISTRO DE PIEDRA RAJON SOBRETAMAÑO	1	$ 55.000	$ 10.450	$ 65450

- Disponibilidad inmediata.
- Materiales amparados con Títulos Mineros y licencias ambientales vigentes.
- Materiales provenientes de Canteras Jomeve la oscurana Toluviejo - sucre y cantera las balsas ciénaga de oro - Córdoba.

JORGE MENDOZA VERGARA

R. legal - JEMV CONSTRUCTOR S.A.S.

Calle 32 No 10 – 106 Avenida Argelia
Tel 2805589 – 2805891
Cel.: 3116880026
administrativo@jemvconstructor.com
Sincelejo- Sucre

NP-8

MATERIAL DE RECEBO PARA RELLENO DE ESTRUCTURAS

JUSTIFICACION Y CONVENIENCIA

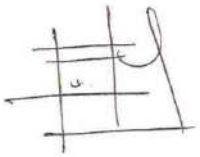
ITEM: NP-8

MATERIAL DE RECEBO PARA RELLENO DE ESTRUCTURAS

Mediante el presente informe se pretende justificar la utilización del Material de Cobertura Drenante en la construcción de la VIA SANTA ROSA DE LA CAÑA-NUEVO NARIÑO- MUNICIPIO DE LOS CORDOBAS.

El material drenante deberá estar constituido por partículas con tamaños comprendidos entre el tamiz de setenta y cinco milímetros (3") y el tamiz de diecinueve milímetros (3/4"). No se requiere ninguna gradación especial, permitiéndose el uso de fragmentos de un solo tamaño. Este trabajo consiste en la colocación de una o dos capas de material de recebo, humedecimiento el terreno o secamiento, conformación y compactación de los materiales adecuados provenientes de cantera, para rellenos a lo largo de estructuras de concreto (cunetas), previa la ejecución de las obras de drenaje contempladas en el proyecto o autorizadas por el Interventor en los sitios y con las dimensiones señalados en los planos del proyecto o indicados por el Interventor, en aquellos casos en los cuales dichas operaciones no formen parte de otra actividad de las
presentes justificación.

Bajo estos parámetros, se justifica incluir este ítem no previsto de forma tal que permita ejecutar la vía SANTA ROSA DE LA CAÑA-NUEVO NARIÑO- MUNICIPIO DE LOS CORDOBAS cumpliendo con todas las especificaciones técnicas de los estudios y diseños ajustados del capítulo de pavimento bajo lo más estricto estándares de calidad



LUIS FERNANDO MENDOZA
DIRECTOR DE OBRA

MEPI-MN1-IN-10-FR-1

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS ACORDADO

	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	

FECHA: 28/04/2023 (Día / Mes / Año)

ÍTEMS DE LA PROPUESTA ECONÓMICA | **ÍTEMS NO PREVISTOS** |-|

UNIDAD EJECUTORA: SUBDIRECCION RED TERCIARIA **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: 22 (Día) 6 (Mes) 2022 (Año)

DATOS ESPECÍFICOS

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	GRUPO DE AJUSTE	UNIDAD	CANTIDAD
NP- 8	MATERIAL DE RECEBO PARA RELLENO DE ESTRUCTURAS		M3	

I. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Herramientas menores (5% M.O)			5%	$ 616,66
			SUBTOTAL	$ 616,66

II. MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO
Material de recebo para relleno	m3	1,30	$ 15.500,00	$ 20.150,00
			SUBTOTAL	$ 20.150,00

SUBTOTAL

III. TRANSPORTES

MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD (1)	DISTANCIA (2)	CANTIDAD * DISTANCIA (1) * (2)	TARIFA	Vr. UNITARIO
Transporte material de recebo	m3-km	1,3	75,30	97,9	1.126,00	$ 110.224,14
					SUBTOTAL	$ 110.224,14

IV. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	JORNAL	PRESTACIONES	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Oficial	$ 66.666,00	1,85	$ 123.332,10	15,00	$ 8.222,14
Obrero	$ 33.333,00	1,85	$ 61.666,05	15,00	$ 4.111,07
				SUBTOTAL	$ 12.333,21

TOTAL COSTO DIRECTO	**$ 143.324,01**

V. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	Porcentaje	Valor Total	
ADMINISTRACIÓN	20%	$ 28.664,80	
IMPREVISTOS	5%	$ 7.166,20	
UTILIDAD	5%	$ 7.166,20	
SUBTOTAL			**$ 42.997,20**

Precio Unitario Total Aproximado al peso	**$ 186.321,00**

Firma
Nombre: LUIS FERNANDO MENDOZA RODRIGUEZ
Representante Legal o su Apoderado
Contratista
Matrícula Profesional No.: 22202 -183036 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 DE INTERVENTORIA
CONSORCIO VIAL NACIONAL
Matrícula Profesional No.: 08202-80506 ATL

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

CONSULTA DE PRECIOS INVIAS



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)
38	223.3.1	m3	RELLENO TIPO RECEBO PARA TERRAPLENES REFORZADOS CON GEOSINTÉTICOS	$ 12.212,17	$ 30.029,98	$ 1.013,59	$ 633,80	$ 43.889,54	$ 57.056,00
39	223.3.2.1	m3	RELLENO TIPO SBG-50 CLASE C PARA TERRAPLENES REFORZADOS CON GEOSINTÉTICOS	$ 12.212,17	$ 70.024,46	$ 1.013,59	$ 633,80	$ 83.884,02	$ 109.049,22
40	223.3.2.2	m3	RELLENO TIPO SBG-38 CLASE C PARA TERRAPLENES REFORZADOS CON GEOSINTÉTICOS	$ 12.212,17	$ 70.024,46	$ 1.013,59	$ 633,80	$ 83.884,02	$ 109.049,22
41	223.3.2.3	m3	RELLENO TIPO SBG-20 CLASE C PARA TERRAPLENES REFORZADOS CON GEOSINTÉTICOS	$ 12.212,17	$ 70.024,46	$ 1.013,59	$ 633,80	$ 83.884,02	$ 109.049,22
42	223.3.3	m3	RELLENO TIPO BG PARA TERRAPLENES REFORZADOS CON GEOSINTÉTICOS	$ 12.212,17	$ 72.822,71	$ 1.013,59	$ 633,80	$ 86.682,27	$ 112.686,95
223	610.1	m3	RELLENO PARA ESTRUCTURAS CON SUELO	$ 5.881,00	$ 36.713,61	$ 1.054,14	$ 16.738,10	$ 60.386,84	$ 78.502,89

ÍNDICE | MATERIALES | EQUIPOS | TRANSPORTE | MANO DE OBRA | 200.1 | 200.2 | 201.7

Listo Modo Filtrar Accesibilidad: es necesario investigar 86%

Búsqueda ESP LAA 4:20 p. m. 15/03/2023

ESPECIFICACIONES TECNICA

RELLENOS PARA ESTRUCTURAS

ARTÍCULO 610 – 13

610.1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la colocación en capas, humedecimiento o secamiento, conformación y compactación de los materiales adecuados provenientes de la misma excavación, de los cortes o de otras fuentes, para rellenos a lo largo de estructuras de concreto y alcantarillas, previa la ejecución de las obras de drenaje y subdrenaje contempladas en el proyecto o autorizadas por el Interventor.

Incluye, además, la construcción de capas filtrantes por detrás de los estribos, muros de contención y otras obras de arte, en los sitios y con las dimensiones señalados en los planos del proyecto o indicados por el Interventor, en aquellos casos en los cuales dichas operaciones no formen parte de otra actividad de las presentes especificaciones o de una especificación particular.

610.2 MATERIALES

Los materiales que se empleen en la construcción de rellenos para estructuras deberán provenir de las excavaciones del proyecto, de préstamos laterales o de fuentes aprobadas; estarán libres de sustancias deletéreas, de materia orgánica, raíces y otros elementos perjudiciales; no tendrán características expansivas ni colapsables. Su empleo deberá ser autorizado por el Interventor.

Los documentos del proyecto indicarán los tipos de material por utilizar en las diferentes partes de los rellenos para estructuras. En los siguientes numerales se presentan las características de los materiales típicos que se usan en estos rellenos; los diferentes Artículos, así como las especificaciones particulares, pueden establecer requisitos adicionales o diferentes a los aquí mencionados para cada uno de los tipos de material de relleno.

610.2.1 Suelos

Deberán cumplir los requisitos establecidos en los documentos técnicos del proyecto. Si los documentos del proyecto no establecen estos requisitos, se utilizarán los indicados en la Tabla 610 - 1.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Tabla 610 - 1. Requisitos de los suelos para rellenos de estructuras

CARACTERÍSTICA	NORMA DE ENSAYO INV	SUELOS SELECCIONADOS	SUELOS ADECUADOS	SUELOS TOLERABLES
Tamaño máximo, mm	E-123	75	100	150
Porcentaje que pasa el tamiz de 2 mm (No. 10) en masa, máximo	E-123	80	80	-
Porcentaje que pasa el tamiz de 75 µm (No. 200) en masa, máximo	E-123	25	35	35
Contenido de materia orgánica, máximo (%)	E-121	0	1.0	1.0
Límite líquido, máximo (%)	E-125	30	40	40
Índice de plasticidad, máximo (%)	E-126	10	15	-
CBR de laboratorio, mínimo (%) *(Nota 1)*	E-148	10	5	3
Expansión en prueba CBR, máximo (%) *(Nota 1)*	E-148	0.0	2.0	2.0
Índice de colapso, máximo (%) *(Nota 2)*	E-157	2.0	2.0	2.0
Contenido de sales Solubles, máximo (%)	E-158	0.2	0.2	-

Nota 1. Los valores de CBR y expansión indicados en la Tabla están asociados al grado de compactación mínimo especificado (numeral 610.5.2.2.1); el CBR y la expansión se medirán sobre muestras sometidas previamente a cuatro días de inmersión.

Nota 2. La muestra para el índice de colapso se debe fabricar con la densidad mínima exigida en el numeral 610.5.2.2.1 y con la humedad correspondiente en el lado seco de la curva de compactación.

610.2.2 Recebo

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

610.2.3 Materiales granulares tipo SBG o BG

Estos materiales granulares se denominan tipo SBG, por su similitud con el material de subbase granular para tránsito NT1 (Artículo 320) y tipo BG, por su similitud con el material de base granular para tránsito NT1 (Artículo 330). Deberán cumplir los requisitos de calidad que se indican en

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

la Tabla 610 - 4; además, deberán satisfacer alguna de las granulometrías que se indican en la Tabla 610-5.

Para prevenir segregaciones y garantizar los niveles de compactación y resistencia exigidos por la presente especificación, el material que produzca el Constructor deberá dar lugar a una curva granulométrica uniforme y sensiblemente paralela a los límites de la franja, sin saltos bruscos de la parte superior de un tamiz a la inferior de un tamiz adyacente y viceversa.

Dentro de la franja elegida, el Constructor propondrá al Interventor una "Fórmula de Trabajo" a la cual se deberá ajustar durante la construcción del relleno, con las tolerancias que se indican en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**610-5, pero sin permitir que la curva se salga de la franja adoptada.

Además, la relación entre el porcentaje que pasa el tamiz de 75 µm (No. 200) y el porcentaje que pasa el tamiz de 425 µm (No. 40), no deberá exceder de 2/3 y el tamaño máximo nominal no deberá exceder de 1/3 del espesor de la capa compactada.

Tabla 610 - 2. Requisitos para material de recebo

CARACTERÍSTICA	NORMA DE ENSAYO INV	REQUISITO	
Dureza (O)		**Recebo tipo 1**	**Recebo tipo 2**
Desgaste en la máquina de los Ángeles (Gradación A), máximo (%) - 500 revoluciones (%)	E-218	50	65
Limpieza (F)			
Límite líquido, máximo (%)	E-125	45	45
Índice de plasticidad, máximo (%)	E-125 y E-126	10	12
Contenido de materia orgánica, máximo (%)	E-121	1.0	1.0
Expansión en prueba CBR, máximo (%) *Nota 1*	E-148	2.0	2.0
Resistencia del material (F)			
CBR de laboratorio, mínimo (%) *(Nota 1)*	E-148	10	10
Expansión en prueba CBR, máximo (%) *Nota 1*	E-148	2.0	2.0

Nota 1. Los valores de CBR y expansión indicados en la Tabla están asociados al grado de compactación mínimo especificado (numeral 610.5.2.2.1); el CBR y la expansión se medirán sobre muestras sometidas previamente a cuatro días de inmersión.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Tabla 610 – 3. Franjas granulométricas para material de recebo

TIPO DE GRADACIÓN	TAMIZ (mm / U.S. Standard)				
	75	38	25.0	4.75	0.075
	3"	1 1/2 "	1"	No. 4	No. 200
	% PASA				
RE-75	100	-	70-100	30-75	5-30
RE-38	-	100	70-100	30-75	5-30
Tolerancias en producción sobre la fórmula de trabajo (±)	7 %			6 %	3 %

Tabla 610 - 4. Requisitos para materiales granulares tipo SBG o BG

CARACTERÍSTICA	NORMA DE ENSAYO INV	REQUISITO	
		TIPO SBG	TIPO BG
Dureza (O)			
Desgaste en la máquina de los Ángeles (Gradación A), máximo (%) - 500 revoluciones	E-218	50	40
Durabilidad (O)			
Pérdidas en ensayo de solidez en sulfatos, máximo (%) - Sulfato de sodio - Sulfato de magnesio	E-220	12 18	12 18
Limpieza (F)			
Límite líquido, máximo (%)	E-125	25	25
Índice de plasticidad, máximo (%)	E-125 y E-126	6	3
Equivalente de arena, mínimo (%)	E-133	25	30
Contenido de terrones de arcilla y partículas deleznables, máximo (%)	E-211	2	2
Geometría de las Partículas (F)			
Índices de alargamiento y aplanamiento, máximo (%)	E-230	-	35
Caras fracturadas (una cara), mínimo (%)	E-227	-	50

610.2.4 Material granular filtrante

El material granular filtrante deberá satisfacer los requisitos de calidad que se indican en la Tabla 610 - 6; además, deberá cumplir con alguna de las granulometrías que se indican en la Tabla 610 – 7.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Tabla 610-5. Franjas granulométricas para materiales granulares tipo SBG o BG

TIPO DE GRADACIÓN	TAMIZ (mm / U.S. Standard)									
	50.0 2"	37.5 1 ½"	25.0 1"	20.0 3/4"	12.5 1/2"	9.5 3/8"	4.75 No. 4	2.00 No. 10	0.425 No. 40	0.075 No. 200
	% PASA									
SBG-50	100	70-95	60-90	-	45-75	40-70	25-55	15-40	6-25	2-15
SBG-38	-	100	75-95	-	55-85	45-75	30-60	20-45	8-30	2-15
SBG-20	-	-	-	100	60-87	50-80	35-65	24-49	8-30	2-15
BG-38	-	100	70-100	-	60-90	45-75	30-60	20-45	10-30	5-15
BG-25	-	-	100	-	70-100	50-80	35-65	20-45	10-30	5-15
Tolerancias en producción sobre la fórmula de trabajo (±)	0 %	7 %					6 %			3 %

Tabla 610 - 6. Requisitos de los agregados para material granular filtrante

CARACTERÍSTICA	NORMA DE ENSAYO INV	REQUISITO
Dureza (O)		
Desgaste en la máquina de los Ángeles (Gradación A), máximo (%) - 500 revoluciones (%)	E-218	50
Durabilidad (O)		
Pérdidas en ensayo de solidez en sulfatos, máximo (%) - Sulfato de sodio - Sulfato de magnesio	E-220	 12 18
Limpieza (F)		
Límite líquido, máximo (%)	E-125	No plástico
Índice de plasticidad, máximo (%)	E-125 y E-126	No plástico
Equivalente de arena, mínimo (%)	E-133	25
Contenido de terrones de arcilla y partículas deleznables, máximo (%)	E-211	2

Tabla 610 – 7. Franjas granulométricas para material granular filtrante

TIPO DE GRADACIÓN	TAMIZ (mm / U.S. Standard)											
	150 6 ''	100 4"	75 3''	50 2 ''	25.0 1''	12.5 1/2 ''	9.5 3/8 ''	4.75 No. 4	2.00 No. 10	0.600 No. 30	0.150 No. 100	0.075 No. 200
	% PASA											
MF-150	100	90-100	80-100	70-95	60-80	40-70	-	10-20	0	-	-	-
MF-75	-	-	100	-	91-97	-	79-90	66-80	-	0-40	0-8	0-2
MF-50				100	70-90	55-80	-	35-65	25-50	15-30	0-3	0-2

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

610.2.5 Gravilla

La gravilla de rellenos para estructuras deberá satisfacer los requisitos de calidad se indican en la Tabla 610 - 8; además, deberá cumplir con la granulometría que se indica en la Tabla 610-9.

Tabla 610 - 8. Requisitos para gravilla de rellenos para estructuras

CARACTERÍSTICA	NORMA DE ENSAYO INV	REQUISITO
Dureza (O)		
Desgaste en la máquina de los Ángeles (Gradación A), máximo (%) - 500 revoluciones (%)	E-218	50
Durabilidad (O)		
Pérdidas en ensayo de solidez en sulfatos, máximo (%) - Sulfato de sodio - Sulfato de magnésio	E-220	 12 18
Limpieza (F)		
Contenido de terrones de arcilla y partículas deleznables, máximo (%)	E-211	0.25
Partículas livianas, máximo (%)	E-221	1.0
Geometría de las Partículas (F)		
Índice de alargamiento, máximo (%)	E-230	25
Índice de aplanamiento, máximo (%)	E-230	25

Tabla 610-9. Franja granulométrica para gravilla de rellenos para estructuras

TIPO DE GRADACIÓN	TAMIZ (mm / U.S. Standard)						
	37.5	25.0	19.0	12.5	9.5	4.75	2.00
	1 ½"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	No. 4	No. 10
	% PASA						
UNICA	100	70-100	54-100	20-80	0-60	0-25	0

610.2.6 Arena

La arena de rellenos para estructuras deberá satisfacer los requisitos de calidad y gradación que se especifican en la Tabla 610 – 10 y la Tabla 610 – 11, respectivamente.

610.3 EQUIPO

Los equipos para la extensión, el humedecimiento y la compactación de los rellenos para estructuras, deberán ser los apropiados para garantizar la ejecución de los trabajos de acuerdo con los exigencias del presente Artículo.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Tabla 610 – 10. Requisitos para arena de rellenos para estructuras

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)		
Límite líquido, máximo (%)	E-125	-
Índice de plasticidad (%)	E-126	No plástico
Equivalente de arena, mínimo (%)	E-133	60
Valor de azul de metileno, máximo	E-235	5
Terrones de arcilla y partículas deleznables, máximo (%)	E-211	1
Partículas livianas, máximo (%)	E-221	0.5
Material que pasa el tamiz de 75 μm (No.200), % máximo	E-214	5
Contenido de materia orgánica (F)		
Color más oscuro permisible	INV E-212	Igual a Muestra patrón

Tabla 610 – 11. Granulometría para arena de rellenos para estructuras

TIPO DE GRADACIÓN	TAMIZ (mm / U.S. Standard)						
	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15
	3/8"	No. 4	No. 8	No. 16	No. 30	No.50	No.100
	PORCENTAJE QUE PASA (%)						
UNICA	100	95-100	80-100	50-85	25-60	10-30	2-10

610.4 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

610.4.1 Generalidades

El Constructor deberá notificar al Interventor, con suficiente antelación al comienzo de la ejecución de los rellenos, para que éste realice los trabajos topográficos necesarios y verifique la calidad del suelo de cimentación, las características de los materiales por emplear y los lugares donde ellos serán colocados, sin que ello exima, de alguna manera, la responsabilidad que tiene el Constructor para garantizar la calidad de los trabajos.

Antes de iniciar los trabajos, las obras de concreto o alcantarillas contra las cuales se colocarán los rellenos, deberán contar con la aprobación del Interventor.

Cuando el relleno se vaya a colocar contra una estructura de concreto, sólo se permitirá su colocación después de catorce (14) días de fundido el

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

concreto, o hasta que la resistencia de éste alcance el doble del valor del esfuerzo de trabajo impuesto por la carga diseño.

Los rellenos estructurales para alcantarillas de tubería podrán ser iniciados inmediatamente después de que el mortero de la junta haya endurecido lo suficiente para que no sufra ningún daño a causa de estos trabajos.

Siempre que el relleno se haya de asentar sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subterránea, previamente se deberán desviar las primeras y captar y conducir las últimas fuera del área donde se vaya a construir el relleno, labores que se efectuarán de acuerdo con los Artículos 600, "Excavaciones Varias" y 673 "Subdrenes con geotextil y material granular", respectivamente.

Todo relleno colocado antes de que lo autorice el Interventor, deberá ser retirado por el Constructor, sin costo adicional para el Instituto Nacional de Vías.

610.4.2 Preparación de la superficie base de los rellenos

El terreno base del relleno deberá estar libre de vegetación, tierra orgánica, materiales de desecho de construcción u otros materiales objetables, y deberá ser preparado de acuerdo con lo señalado en el numeral 220.4.2 del Artículo 220.

610.4.3 Extensión y compactación del material

Los materiales de relleno se extenderán en capas sensiblemente horizontales y de espesor uniforme, el cual deberá ser lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga el grado de compactación exigido.

Cuando el relleno se deba depositar sobre agua, las exigencias de compactación para las capas sólo se aplicarán una vez que se haya obtenido un espesor de un metro (1.0 m) de material relativamente seco.

Los rellenos alrededor de pilas y alcantarillas se deberán depositar simultáneamente a ambos lados de la estructura y aproximadamente a la misma elevación. Los rellenos al respaldo de estribos, muros y otras estructuras se realizarán de manera que no se pongan en peligro la

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

integridad y la estabilidad de dichas obras, empleando procedimientos propuestos por el Constructor y aprobados por el Interventor.

Cuando no se contemple la colocación de material filtrante al respaldo de la estructura, se deberá colocar grava o roca triturada en las cercanías de los orificios de drenaje, para evitar presiones excesivas y segregación del material de relleno.

Durante la ejecución de los trabajos, la superficie de las diferentes capas deberá tener la pendiente transversal adecuada, que garantice la evacuación de las aguas superficiales sin peligro de erosión.

Una vez extendida la capa, se procederá a su humedecimiento, si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en la obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan en los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, el Constructor deberá tomar las medidas adecuadas, pudiendo proceder a la desecación por aireación o a la adición y mezcla de materiales secos u otras sustancias apropiadas, aceptadas por el Interventor.

Obtenida la humedad apropiada, se procederá a la compactación mecánica de la capa. En áreas inaccesibles a los equipos mecánicos, se autorizará el empleo de compactadores manuales que permitan obtener los mismos niveles de densidad del resto de la capa. La compactación se deberá continuar hasta lograr los niveles de densidad a que se hace mención en el numeral 610.5.2.2.1.

La construcción de los rellenos se deberá hacer con el cuidado necesario para evitar presiones y daños a las estructuras contra las cuales se colocan.

610.4.4 Capas filtrantes

Cuando se contemple la colocación de capas filtrantes detrás de estribos, muros y otras obras de arte, ellas se deberán colocar y compactar antes o simultáneamente con los demás materiales de relleno, tomando la precaución de que éstos no contaminen a aquellos.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

610.4.5 Acabado

Al concluir cada jornada de trabajo, la superficie de la última capa deberá estar compactada y bien nivelada, con declive suficiente que permita el escurrimiento de aguas lluvias, sin peligro de erosión.

610.4.6 Limitaciones en la ejecución

Los rellenos para estructuras sólo se llevarán a cabo cuando no haya lluvia o fundados temores de que ella ocurra y la temperatura ambiente, a la sombra, no sea inferior a dos grados Celsius (2° C).

Los trabajos de rellenos para estructuras se deberán realizar en condiciones de luz solar. Sin embargo, cuando se requiera terminar el proyecto en un tiempo especificado por el INVÍAS o se deban evitar horas pico de tránsito público, 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. Si el Constructor no ofrece esta garantía, no se le permitirá el trabajo nocturno y deberá poner a disposición de la obra el equipo y el personal adicionales para completar el trabajo en el tiempo especificado, operando únicamente durante las horas de luz solar.

610.4.7 Manejo ambiental

Todas las labores de rellenos para estructuras 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.

610.5 CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

610.5.1 Controles

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

- Verificar el estado y el funcionamiento del equipo de construcción.
- Supervisar la correcta aplicación de los métodos de trabajo aceptados.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

- Verificar el cumplimiento de las normas ambientales aplicables.
- Comprobar que los materiales cumplan los requisitos de calidad mencionados en el numeral 610.2.
- Realizar medidas para determinar espesores y levantar perfiles y comprobar la uniformidad de la superficie.
- Verificar la densidad de cada capa compactada. Este control se realizará en el espesor de cada capa realmente construida, de acuerdo con el proceso constructivo aprobado.
- Controlar que la ejecución del relleno contra cualquier parte de una estructura, solamente se comience cuando aquella adquiera la resistencia especificada.
- Medir, para efectos de pago, los volúmenes de relleno y material filtrante colocados en acuerdo a la presente especificación.

610.5.2 Condiciones específicas para el recibo y tolerancias

610.5.2.1 Calidad de los materiales

De cada procedencia de los materiales empleados para la construcción de rellenos y para cualquier volumen previsto, se tomarán, como mínimo dos (2) muestras y de cada fracción de ellas se determinarán los parámetros indicados en el numeral 610.2 y sus respectivos sub-numerales 610.2.1, 610.2.2, 610.2.3, 610.2.4, 610.2.5 y 610.2.6, según el tipo de material de relleno. La totalidad de los resultados deberá satisfacer las exigencias indicadas en ellos, so pena del rechazo de los materiales deficientes.

Durante la etapa de producción, el Interventor examinará las descargas de los materiales y ordenará el retiro de aquellas que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo especificado.

Teniendo en cuenta que los volúmenes de rellenos para estructuras suelen ser inferiores a los requeridos para terraplenes, queda a juicio del Interventor el establecimiento de la frecuencia de ejecución de las diversas pruebas de calidad.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

610.5.2.2 Calidad del producto terminado

Los taludes terminados no deberán acusar irregularidades a la vista.

La cota de cualquier punto de la subrasante en rellenos para estructuras, no deberá variar más de treinta milímetros (30 mm) de la proyectada, medida verticalmente hacia abajo y, en ningún caso, la cota de subrasante podrá superar la cota del proyecto.

En las obras concluidas no se admitirá ninguna irregularidad que impida el normal escurrimiento de las aguas superficiales.

En adición a lo anterior, se deberán adelantar las siguientes comprobaciones:

610.5.2.2.1 Compactación

Para efectos de la verificación de la compactación de cada una de las capas de relleno para estructuras en suelo, recebo y materiales granulares tipo SBG o BG, se calculará el grado de compactación individual GC_i para cada sitio de ensayo de densidad en el terreno, de acuerdo con lo indicado en el numeral 220.5.2.2.2 del Artículo 220, fórmulas [220.1] o [220.2] según aplique.

Para suelos que clasifican como A-1, A-2-4 o A-3, recebos y suelos granulares tipo SBG o BG, el valor del peso unitario seco máximo se obtendrá según la norma de ensayo INV E-142 y la capa de relleno se acepta si el grado de compactación individual GC_i, calculado para todos los ensayos de densidad en el terreno efectuados en la capa, cumple el siguiente criterio:

$$GC_i \geq 90.0\ \% \qquad [610.1]$$

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

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

$$GC_i \geq 95.0\ \% \qquad [610.2]$$

El número de pruebas por ejecutar en cada capa para realizar el control, será definido por el Interventor.

Las capas de relleno que no alcancen las condiciones mínimas de compactación deberán ser escarificadas, homogenizadas, llevadas a la humedad adecuada y compactadas nuevamente hasta obtener el valor de la densidad seca especificada.

La compactación de las capas de material filtrante, gravilla y arena se considerará satisfactoria cuando no haya evidencia visible de consolidación adicional al paso del equipo de compactación aprobado por el Interventor.

610.5.2.2.2 Protección de la superficie del relleno

Al respecto, se aplica el mismo criterio indicado en el numeral 220.5.2.2.4 del Artículo 220, en relación con la protección de la corona de terraplenes.

Todas las irregularidades que excedan las tolerancias, deberán ser corregidas 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.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

610.6 MEDIDA

La unidad de medida para los volúmenes de rellenos será el metro cúbico (m^3), aproximado al décimo de metro cúbico, de material compactado, aceptado por el Interventor, en su posición final. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

Los volúmenes serán determinados con base en las áreas de las secciones transversales del proyecto localizado, verificadas por el Interventor antes y después de ser ejecutados los trabajos de relleno. Dichas áreas estarán limitadas por las líneas de pago teóricas mostradas en los planos o autorizadas por el Interventor.

No habrá medida ni pago para los rellenos por fuera de las líneas del proyecto o de las establecidas por el Interventor, efectuados por el Constructor, ya sea por negligencia o por conveniencia para la operación de sus equipos.

Tampoco se medirán los rellenos que haga el Constructor en sus caminos de construcción y obras auxiliares que no formen parte del proyecto.

610.7 FORMA DE PAGO

El trabajo de rellenos para estructuras se pagará al precio unitario del contrato, por toda obra ejecutada satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y aceptada por el Interventor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de construcción o adecuación de las vías de acceso a las fuentes de materiales, la extracción, preparación y suministro de los materiales, así como su cargue, transportes, descargue, almacenamiento, colocación, humedecimiento o secamiento, compactación y, en general, todo costo relacionado con la correcta construcción de los rellenos para estructuras de acuerdo con los planos del proyecto, esta especificación y las instrucciones del Interventor.

No se pagará el suministro de materiales de relleno para estructuras que hayan sido obtenidos de las excavaciones de la explanación, canales y préstamos ni de las excavaciones varias del contrato, según los Artículos 210 y 600 de estas especificaciones.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

El precio unitario deberá incluir, además, los costos de adecuación de las fuentes de materiales al término de los trabajos para recuperar sus características hidrológicas superficiales, así como los de señalización preventiva de la vía y ordenamiento del tránsito automotor durante el período de ejecución de los trabajos.

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

Los costos por concepto de preparación de las superficies sobre las cuales se construirán los rellenos y capas filtrantes, se reconocerán de acuerdo con el Artículo 220, "Terraplenes" o el Artículo 600, "Excavaciones varias", el que resulte aplicable según las características de la obra que se construye. Si ninguno de estos Artículos forma parte del contrato, los costos de la preparación de la superficie existente deberán quedar incluidos dentro del precio unitario de los rellenos objeto del presente Artículo.

610.8 ÍTEM DE PAGO

610.1	Rellenos para estructuras con suelo	Metro cúbico (m^3)
610.2	Rellenos para estructuras con recebo	Metro cúbico (m^3)
610.3	Rellenos para estructuras con material granular tipo SBG	Metro cúbico (m^3)
610.4	Rellenos para estructuras con material granular tipo BG	Metro cúbico (m^3)
610.5	Rellenos con material filtrante	Metro cúbico (m^3)
610.6	Relleno con gravilla	Metro cúbico (m^3)
610.7	Relleno con arena	Metro cúbico (m^3)

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

CANTERA AGUAS VIVAS EL SANTORAL S.A.S



R/L DELCY ESTHER HOYOSSANCHEZ
NIT- N° 901.518.189 - 6

Montería, 14 de marzo 2023

SRES.
CONSORCIO MEJORAMIENTO LOS CORDOBAS

Cotización de materiales de recebo para la obra en el municipio de los córdobas:

MATERIAL GRANULAR	CANTIDAD	VALOR	IVA	VALOR TOTAL
Materiales de recebo	1	$ 12.555	$ 2.945	$ 15.500

ADMINISTRADOR
ELKIN ABRAHAN VERTEL MUÑOZ
CC. 10.774.315

Dirección VIA ARBOLETES KM 26 Ciudad - MONTERIA
Departamento - CORDOBA
Nit: 901518189-6
Teléfono:3204750100

Sincelejo, Enero 19 de 2023.

SRES.
CONSORCIO MEJORAMIENTO LOS CORDOBAS.
E. S. M.

Con gusto nos permitimos ofrecer nuestros materiales de construcción para su obra.

ITEM	MATERIAL	CANT/M3	SUB. TOTAL	I.V.A.	VR. UNIT.	CANTERA
1	MATERIAL DE RECEBO	1	$ 18.900	$ 3.591	$ 22.491	CARGADO EN CANTERA JOMEVE - TOLUVIEJO SUCRE
					TOTAL	

- Disponibilidad inmediata.
- Materiales amparados con Títulos Mineros y licencias ambientales vigentes.
- Materiales provenientes de Canteras Jomeve la oscurana Toluviejo - sucre y cantera las balsas ciénaga de oro - Córdoba.

JORGE MENDOZA VERGARA

R. legal - JEMV CONSTRUCTOR S.A.S.

Calle 32 No 10 – 106 Avenida Argelia
Tel 2805589 – 2805891
Cel.: 3116880026
administrativo@jemvconstructor.com
Sincelejo- Sucre

NP-9

Concreto fc= 2000 (ciclópeo) para piedra pegada

JUSTIFICACION Y CONVENIENCIA

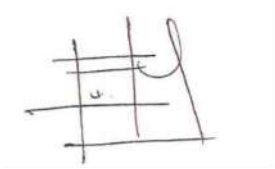
ITEM: NP-9

Concreto Ciclópeo f¨c 2.000 PSI (ciclópeo) para piedra pegada

Mediante el presente informe se pretende justificar la utilización del Concreto Ciclópeo f”c 2.000 PSI (ciclópeo) para piedra pegada en las estructuras de pavimento a usa en la construcción de la placa huella en la VIA SANTA ROSA DE LA CAÑA-NUEVO NARIÑO MUNICIPIO DE LOS CORDOBAS.

Conforme a los ajuste de los estudios y diseños, del capítulo de pavimento que, es necesario la incorporación de un concreto ciclópeo. Este ítem se refiere a la colocación de la cimentación compuesta por un concreto simple en cuya masa se incorporan grandes piedras o bloques que no contiene armadura. La proporción máxima del agregado ciclópeo será en sesenta por ciento (60%) de concreto simple y del cuarenta por ciento (40%) de rocas desplazadas de tamaño máximo, de 8” ; éstas deben ser introducidas previa selección y lavado, con el requisito indispensable de que cada piedra en su ubicación definitiva debe estar totalmente rodeada de concreto simple.

CONCLUSION
Bajo estos parámetros, se justifica incluir este ítem no previsto de forma tal que permita ejecutar la vía SANTA ROSA DE LA CAÑA-NUEVO NARIÑO- MUNICIPIO DE LOS CORDOBAS cumpliendo con todas las especificaciones técnicas de los estudios y diseños ajustado del capítulo de pavimento bajo lo más estricto estándares de calidad.



LUIS FERNANDO MENDOZA
DIRECTOR DE OBRA

MEPI-MN1-IN-10-FR-1

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS ACORDADO

	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	

FECHA: 28/04/2023 (Día / Mes / Año)

ÍTEMS DE LA PROPUESTA ECONÓMICA ☐ ÍTEMS NO PREVISTOS ☑

UNIDAD EJECUTORA: SUBDIRECCION RED TERCIARIA 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 VIA 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: 22 (Día) 6 (Mes) 2022 (Año)

DATOS ESPECÍFICOS

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	GRUPO DE AJUSTE	UNIDAD	CANTIDAD
NP- 9	Concreto de ciclopeo fc= 2000 (ciclopeo) para piedra pegada		M3	

I. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Mezcladora bulto 1,5		$ 6.176,00	1,50	$ 4.117
Herramientas menores (5% M.O)				$ 4.316,62
			SUBTOTAL	$ 8.433,96

II. MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO
Cemento gris	kg	180	$ 526,00	$ 94.680,00
Arena de rio	m3	0,384	$ 33.374,00	$ 12.815,62
piedra triturado	m3	0,576	$ 69.265,00	$ 39.896,64
agua	lt	108	$ 13,00	$ 1.404,00
Piedra rajon	m3	0,4	$ 58.310,00	$ 23.324,00
Formaleta en madera	m2	2,5	$ 5.748,00	$ 14.370,00
Desperdicio	%	5%	$ 186.490,26	$ 9.324,51
			SUBTOTAL	$ 195.814,77

III. TRANSPORTES

MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD (1)	DISTANCIA (2)	CANTIDAD * DISTANCIA (1) * (2)	TARIFA	Vr. UNITARIO
Arena	m3/km	0,38	65,5	25,15	$ 1.126,00	$ 28.321,15
Piedra triturado	m3/km	0,58	75,3	43,37	$ 1.126,00	$ 48.837,77
Piedra rajon	m3/km	0,40	75,3	30,12	$ 1.126,00	$ 33.915,12
					SUBTOTAL	$ 111.074,04

IV. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	JORNAL	PRESTACIONES	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
oficial (2)	$ 66.666,00	1,85	$ 246.664,20	10,00	$ 24.666,42
obrero (10)	$ 33.333,00	1,85	$ 616.660,50	10,00	$ 61.666,05
				SUBTOTAL	$ 86.332,47
				TOTAL COSTO DIRECTO	$ 393.221,28

V. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	Porcentaje	Valor Total	
ADMINISTRACIÓN	20%	$ 78.644,26	
IMPREVISTOS	5%	$ 19.661,06	
UTILIDAD	5%	$ 19.661,06	
		SUBTOTAL	$ 117.966,39
		Precio Unitario Total Aproximado al peso	$ 511.188,00

Firma
Nombre: LUIS FERNANDO MENDOZA RODRIGUEZ
Representante Legal o su Apoderado
Contratista
Matrícula Profesional No.: 22202 -183036 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 DE INTERVENTORIA
CONSORCIO VIAL NACIONAL
Matrícula Profesional No.: 08202-80506 ATL

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

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

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS CONTRACTUALES

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	9	DE	13

	FECHA	30 (Día)	3 (Mes)	2022 (Año)

ITEMS DE LA PROPUESTA ECONÓMICA **ITEMS NO PREVISTOS**

UNIDAD EJECUTORA: SUBDIRECCIÓN RED TERCIARIA Y FÉREA **DIRECCIÓN TERRITORIAL:** CÓRDOBA

OBJETO DEL CONTRATO: AMEJORAMIENTO 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 Santa Rosa de la Caña

DATOS ESPECÍFICOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	GRUPO DE AJUSTE	UNIDAD	CANTIDAD
630.4	CONCRETO CLASE D (210 kg/cm2 ó 3000 PSI)		M3	

I. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Mezcladora de Concreto 1 Bulto		$ 6.176,00	1,5	$ 4.117,33
Vibrador de Concreto		$ 6.602,00	1,5	$ 4.401,33
Herramienta Menor (%)			5%	$ 7.047,55
			SUBTOTAL $	$ 15.566,22

II. MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO
Agregado Triturado	M3	0,86	$ 69.265,00	$ 59.567,90
Arena Lavada	M3	0,57	$ 33.374,00	$ 19.023,18
Cemento Portland	KG	357,00	$ 526,00	$ 187.782,00
Formaleta Metálica	GL	1,00	$ 5.748,00	$ 5.748,00
Agua	LT	270,00	$ 13,00	$ 3.510,00
Sello de silicona o sellador autonivelante	M	7,81	$ 773,00	$ 6.037,13
Antisol blanco (presentación 20 kg)	KG	1,00	$ 5.121,00	$ 5.121,00
			SUBTOTAL $	$ 286.789,21

III. TRANSPORTES

MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD (1)	DISTANCIA (2)	(1) * (2)	TARIFA	Vr. UNITARIO
Agregado Triturado	m3/km	0,86	75,3	64,76	$ 1.126,00	$ 72.917,51
Arena Lavada	m3/km	0,57	65,5	37,34	$ 1.126,00	$ 42.039,21
					SUBTOTAL $	$ 114.956,72

IV. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES (%)	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Oficial (2)	$ 66.666,00	185,00%	$ 246.664,20	7,00	$ 35.237,74
Obrero (12)	$ 33.333,00	185%	$ 739.992,60	7,00	$ 105.713,23
				SUBTOTAL $	140.950,97
				TOTAL COSTO DIRECTO $	$ 558.263,12

V. COSTOS INDIRECTOS

Descripción	Porcentaje	Valor Total	
ADMINISTRACION	20%	$ 111.652,62	
IMPREVISTOS	5%	$ 27.913,16	
UTILIDAD	5%	$ 27.913,16	
		SUBTOTAL $	$ 167.478,94
		Precio Unitario Total Aproximado al Peso $	**$ 725.742,00**

Oscar Carrascal S.

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

CONSULTA PRECIOS ITEMS INVIAS



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

ÍNDICE DE ÍTEMS DE ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS - APU

#	ÍTEM	UNIDAD	DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD	SUBTOTAL EQUIPOS	SUBTOTAL MATERIALES	SUBTOTAL TRANSPORTE	SUBTOTAL MANO DE OBR	COSTO DIRECTO	PRECIO UNITARIO TOTAL ($ COP)
257	630.3.2	m3	CONCRETO RESISTENCIA 28MPa (C) - COMPRA DE MEZCLA	$ 265.322,97	$ 581.284,66	$ 1.229,41	$ 29.677,08	$ 877.514,13	$ 1.140.768,38
258	630.4.1	m3	CONCRETO RESISTENCIA 21MPa (D) - MEZCLA IN SITU	$ 154.756,55	$ 469.527,23	$ 1.106,03	$ 74.770,83	$ 700.160,66	$ 910.208,85
259	630.4.2	m3	CONCRETO RESISTENCIA 21MPa (D) - COMPRA DE MEZCLA	$ 6.349,69	$ 599.464,12	$ 1.229,41	$ 29.677,08	$ 636.720,30	$ 827.736,39
260	630.5	m3	CONCRETO RESISTENCIA 17.5 MPa (E)	$ 16.539,21	$ 389.125,97	$ 1.216,31	$ 74.770,83	$ 481.652,32	$ 626.148,02
261	630.6	m3	CONCRETO RESISTENCIA 14MPa (F)	$ 10.138,88	$ 275.873,48	$ 1.191,99	$ 74.770,83	$ 361.975,18	$ 470.567,73
262	630.7	m3	CONCRETO RESISTENCIA 14MPa (G) - CICLÓPEO	$ 9.391,17	$ 187.538,80	$ 1.021,70	$ 59.816,67	$ 257.768,33	$ 335.098,84
263	632.1	m	BARANDA DE CONCRETO DE 21 MPA	$ 17.078,90	$ 233.903,26	$ 147,53	$ 85.245,10	$ 336.374,79	$ 437.287,23

PORTADA | MENU | LISTADO PROVINCIAS | ÍNDICE | MATERIALES | EQUIPOS | TRANSPORTE ...

ESPECIFICACIONES TECNICA

CONCRETO ESTRUCTURAL

ARTÍCULO 630 – 13

630.1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el suministro de materiales, fabricación, transporte, colocación, vibrado, curado y acabado de los concretos de cemento hidráulico, utilizados para la construcción de puentes, estructuras de drenaje, muros de contención y estructuras en general, de acuerdo con los planos y demás documentos del proyecto y las instrucciones del Interventor.

No se consideran los pavimentos de concreto hidráulico, las bases de concreto hidráulico y los adoquines de concreto, los cuales se encuentran contemplados en los Artículo 500, 505 y 510, respectivamente.

630.2 MATERIALES

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

630.2.2 Agregados

630.2.2.1 Agregado fino

Se considera como tal, a la fracción que pase el tamiz de 4.75 mm (No. 4). Provendrá de arenas naturales o de la trituración

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

de rocas, gravas, escorias siderúrgicas u otro producto que resulte adecuado, a juicio del Interventor. El porcentaje de arena de trituración no podrá constituir más del treinta por ciento (30 %) del agregado fino.

El agregado fino deberá cumplir los requisitos que se indican en la Tabla 630 - 1 y su gradación se deberá ajustar a la indicada en la Tabla 630 - 2.

En ningún caso, el agregado fino podrá tener más de cuarenta y cinco por ciento (45 %) de material retenido entre dos tamices consecutivos de los mostrados en la Tabla 630-2. Además, el módulo de finura deberá estar entre 2.3 y 3.1.

Durante el período de construcción no se permitirán variaciones mayores de dos décimas (0.2) en el módulo de finura, con respecto al valor correspondiente a la curva adoptada para la fórmula de trabajo.

Los porcentajes mínimos de material que pasan los tamices de 0.3 mm (No. 50) y de 0.15 mm (No. 100) indicados en la Tabla 630 – 2 pueden reducirse a 5 y 0 respectivamente en los siguientes casos:

- El agregado fino va a ser usado en un concreto con aire incluido que tenga más de 237 kilogramos de cemento por metro cúbico; se considera que un concreto con aire incluido es aquel se elabora con un cemento con inclusor de aire o que tiene un aditivo inclusor de aire, y que el contenido de aire incluido es 3.5 % como mínimo.

- El agregado fino va a ser usado en un concreto sin aire incluido que tenga más de 297 kilogramos de cemento por metro cúbico.

Un agregado fino que no cumpla los requisitos de granulometría y módulo de finura especificados en este numeral, puede ser aceptado si se demuestra, a juicio del Interventor que hay una evidencia adecuada de comportamiento satisfactorio de concretos del mismo tipo y para el mismo uso, construidos con ese agregado.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Tabla 630 – 1.Requisitos del agregado fino para concreto estructural

CARACTERÍSTICA	NORMA DE ENSAYO INV	REQUISITO
Durabilidad (O)		
Pérdidas en el ensayo de solidez en sulfatos, máximo (%) - Sulfato de sodio - Sulfato de magnesio	E-220	 10 15
Limpieza (F)		
Límite líquido, máximo (%)	E-125	-
Índice de plasticidad (%)	E-125 y E-126	No plástico
Equivalente de arena, mínimo (%)	E-133	60
Valor de azul de metileno, máximo	E-235	5
Terrones de arcilla y partículas deleznables, máximo (%)	E-211	1
Partículas livianas, máximo (%)	E-221	0.5
Material que pasa el tamiz de 75 μm (No. 200), máximo (%)	E-214	5
Contenido de materia orgánica (F)		
Color más oscuro permisible	INV E-212	Igual a Muestra patrón
Características químicas (O)		
Contenido de sulfatos, expresado como $SO_4^=$, máximo (%)	INV E-233	1.2
Absorción (O)		
Absorción de agua, máximo (%)	E-222	4

Tabla 630 – 2. Granulometría del agregado fino para concreto estructural

TIPO DE GRADACIÓN	TAMIZ (mm / U.S. Standard)						
	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15
	3/8"	No. 4	No. 8	No. 16	No. 30	No. 50	No. 100
	PORCENTAJE QUE PASA (%)						
UNICA	100	95-100	80-100	50-85	25-60	10-30	2-10

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

630.2.2.2 Agregado grueso

Para el objeto del presente Artículo, se denominará agregado grueso la porción del agregado retenida en el tamiz 4.75 mm (No. 4). Dicho agregado deberá proceder 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.

El agregado grueso deberá cumplir los requisitos que se indican en la Tabla 630 - 3 y su gradación se deberá ajustar a alguna de las indicadas en la Tabla 630 - 4. La gradación por utilizar será la especificada en los documentos del proyecto para cada clase de concreto, cuyo tamaño máximo dependerá de la estructura de que se trate, la separación del refuerzo y la clase de concreto especificado.

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.

Tabla 630 – 3. Requisitos del agregado grueso para concreto estructural

REQUISITO	NORMA DE ENSAYO INV	REQUISITO
Dureza (O)		
Desgaste en la máquina de los Ángeles, máximo (%) - En seco, 500 revoluciones, máximo (%) - En seco, 100 revoluciones, máximo (%)	E-218	 40 8
Durabilidad (O)		
Pérdidas en ensayo de solidez en sulfatos, máximo (%) (Nota 1) - Sulfato de sodio - Sulfato de magnesio	E-220	 12 18
Limpieza (F)		
Terrones de arcilla y partículas deleznables, máximo (%)	E-211	0.25
Partículas livianas, máximo (%)	E-221	1.0
Geometría de las partículas (F)		
Índice de alargamiento, máximo (%)	E-230	25
Índice de aplanamiento, máximo (%)	E-230	25
Características químicas (O)		
Contenido de sulfatos, expresado como $SO_4^=$, máximo (%)	E-233	1.0

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Tabla 630-4. Franjas granulométricas de agregado grueso para concreto estructural

TIPO DE GRADACIÓN	TAMIZ (mm / U.S. Standard)								
	63	50	37.5	25.0	19.0	12.5	9.5	4.75	2.36
	2,5 ''	2”	1 1/2 ''	1 ''	3/4 ''	1/2 ''	3/8 ''	No. 4	No. 8
	PORCENTAJE QUE PASA (%)								
AG-19	-	-	-	-	100	90-100	40-70	0-15	0-5
AG-25	-	-	-	100	95-100	-	20-55	0-10	0-5
AG-38	-	-	100	95-100	-	25-60	-	0-10	0-5
AG-50-1	-	100	95-100	-	35-70	-	10-30	0-5	-
AG-63-1	100	95-100	-	35-70	-	10-30	-	0-5	-
AG-50-2	-	100	90-100	20-55	0-15	-	0-5	-	-
AG-63-2	100	95-100	35-70	0-15	-	0-5	-	-	-

630.2.2.3 Reactividad

Para evaluar el potencial 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.

630.2.2.3.1 Evaluación de estructuras en servicio comparables

Como criterio para calificar la reactividad potencial, deberá prevalecer, de preferencia, la evaluación de estructuras en servicio que sean comparables; las estructuras deben haber sido construidas empleando los mismos agregados y el mismo cemento y deben tener, en general, al menos 10 años de servicio bajo condiciones de exposición suficientemente similares a las de la nueva estructura que se va a construir.

Para estructuras que estén diseñadas para períodos de diseño especialmente largos, o si los resultados de ensayos de laboratorio muestran que los agregados pueden ser perjudicialmente reactivos,

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

las estructuras en servicio que sean comparables deberán tener más de 20 años.

630.2.2.3.2 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 C195 y NTC 3773.

630.2.2.3.3 Reactividad álcali-sílice

Los agregados fino y grueso no deberán presentar reactividad potencial del sílice presente en ellos con los álcalis del cemento. Se considera que el agregado es potencialmente reactivo, si al determinar su concentración de SiO_2 y la reducción de alcalinidad R, mediante la norma INV E-234, se obtienen los siguientes resultados:

$$SiO_2 > R \quad \text{cuando} \quad R \geq 70 \qquad [630.1]$$

$$SiO_2 > 35 + 0.5\,R \quad \text{cuando} \quad R < 70 \qquad [630.2]$$

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

Si el agregado califica como potencialmente reactivo con base en los criterios anteriores, 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

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

ASTM C33, en especial las que hacen referencia a las normas ASTM C 227 y C 1260.

630.2.2.3.4 Reactividad álcali-carbonatos

Los carbonatos presentes en los agregados fino y grueso no deberán presentar reactividad potencial 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 C 586 o ASTM C 1105 para calificar su potencial reactivo.

630.2.2.4 Agregado ciclópeo

El agregado ciclópeo será roca triturada o canto rodado de buena calidad. El agregado será preferiblemente angular y su forma tenderá a ser cúbica. La relación entre las dimensiones mayor y menor de cada piedra no será mayor que dos a uno (2:1).

El tamaño máximo admisible del agregado ciclópeo dependerá del espesor y del volumen de la estructura de la cual formará parte. En cabezales, aletas y obras similares con espesor no mayor de ochenta centímetros (80 cm), se admitirán agregados ciclópeos con dimensión máxima de treinta centímetros (30 cm). En estructuras de mayor espesor se podrán emplear agregados de mayor tamaño, previa autorización del Interventor y con las limitaciones establecidas en el numeral 630.4.8.3.

El material constitutivo del agregado ciclópeo no podrá presentar un desgaste mayor de cincuenta por ciento (50 %), al ser sometido a la prueba de Los Ángeles, gradación E, según la norma de ensayo INV E-219.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

630.2.3 Agua

El agua que se emplee para las mezclas de concreto hidráulico deberá ser limpia y libre de aceites, ácidos, azúcar, materia orgánica y cualquier otra sustancia perjudicial al concreto terminado. En general, se considera adecuada el agua potable y ella se podrá emplear sin necesidad de realizar ensayos de calificación.

Cuando se empleen otras fuentes o cuando se mezcle agua de dos o más procedencias, el agua deberá ser calificada mediante ensayos. Los requisitos primarios para esta calificación serán los incluidos en la Tabla 630 - 5.

Tabla 630 -5.Requisitos para el agua de mezcla

PROPIEDAD	NORMA DE ENSAYO	LÍMITES
pH	ASTM D 1293	5.5 – 8.5
Resistencia a compresión, % mínimo en control a 7 días	INV E-410	90
Tiempo de fraguado, desviación respecto del tiempo de control (horas:minutos)	ASTM C 403	de 1:00 inicial a 1:30 final

El requisito de resistencia a compresión se refiere al porcentaje mínimo de resistencia a compresión a veintiocho (28) días de una mezcla de concreto con el agua que se desea emplear, respecto de otra elaborada con los mismos agregados y cemento, en las mismas proporciones, pero empleando un agua calificada, pudiéndose emplear agua destilada para este fin.

En relación con el requisito sobre tiempo de fraguado, las medidas se realizarán mediante la resistencia a penetración de morteros extraídos de muestras de concreto, elaboradas como se describió en el párrafo anterior.

Los requisitos que se muestran en la Tabla 630 - 6 se consideran opcionales y sirven solamente para que el productor de la mezcla mantenga documentada la química y el contenido del agua de mezclado, salvo que los documentos del proyecto o una especificación particular invoquen el cumplimiento de uno o más de ellos.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Tabla 630 – 6.Límites químicos opcionales para el agua de mezclado

CONTAMINANTE	NORMA DE ENSAYO	LÍMITE MÁXIMO (ppm) *(Nota 2)*
Ión Cloro (Cl^-)	ASTM C 114	1000
Sulfatos ($SO_4^=$)	ASTM C 114	3000
Álcalis como ($Na_2O + 0.658\ K_2O$)	ASTM C 114 *(Nota 1)*	600
Sólidos totales por masa	ASTM C 1603	5000

Nota 1: Se pueden emplear también las normas ASTM D 4191 y ASTM D 4192
Nota 2: ppm corresponde a partes por millón

630.2.4 Aditivos

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

Los aditivos y adiciones deberán estar libres de sustancias que, por su naturaleza o cantidad, afecten la resistencia o la durabilidad del concreto, armaduras, aceros de alta resistencia u otros elementos insertados.

Especialmente, se deberá evitar el uso de aditivos que, por su alto contenido de cloruros, pudieran acelerar la corrosión del acero de alta resistencia para el concreto pre-tensado o post-tensado.

Los aditivos reductores de agua y para control de fraguado deberán cumplir los requisitos de la norma ASTM C-494; los inclusores de aire cumplirán las exigencias de la norma ASTM C-260 y los puzolánicos habrán de satisfacer las exigencias de la norma ASTM C-618.

El uso del aditivo será responsabilidad directa del Constructor, así haya sido aprobado por el Interventor.

630.2.5 Productos para el curado del concreto

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

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

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

630.2.5.1 Curado por humedad

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

630.2.5.2 Cubrimiento con películas líquidas

Para el recubrimiento con películas líquidas, se empleará un producto de reconocida calidad que, aplicado mediante aspersión sobre la superficie de la estructura, genere una película que garantice el correcto curado de ésta. 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 con la especificación ASTM C 309, tipo 2 clase B, o clase A sólo si la base es de parafina.

630.2.5.3 Cubrimiento con membranas.

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

630.2.6 Clases de concreto

Los documentos del proyecto definirán las diferentes clases del concreto. Cada clase de concreto deberá estar caracterizada, como mínimo, con los siguientes parámetros:

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

- Tipo de uso: concreto pretensado, postensado, reforzado, simple o ciclópeo.

- Tipo de colocación especial, si aplica. Por ejemplo: para instalar con bomba, para instalar bajo agua (tremie).

- Categoría y clase de exposición: se deberá definir de acuerdo con la norma NSR-10, título A, capítulo C.4, "Requisitos de durabilidad", o la norma que la actualice o sustituya.

- Requisitos asociados a la clase de exposición, según la misma norma: relación agua/material cementante, resistencia mínima a la compresión, contenido de aire y tipo de material cementante, entre otros.

- Tipo de cemento hidráulico, el cual debe ser definido en función de las condiciones particulares de cada estructura, teniendo en cuenta los requisitos asociados a la clase de exposición.

- Aditivos, si se requieren.

- Tamaño máximo y tipo de gradación del agregado grueso.

- Relación agua/cemento, valor máximo.

- Resistencia a la compresión inconfinada (norma de ensayo INV E-410) para una edad específica, valor mínimo definido en el diseño, el cual deberá corresponder a la clase de exposición, pero no podrá ser inferior al indicado en la Tabla 630 – 7 para cada tipo de uso.

- Asentamiento (norma de ensayo INV E-404), intervalo de valores.

- Contenido de aire (norma de ensayo INV E-406), intervalo de valores.

Tabla 630 – 7. Valores mínimos de resistencia del concreto estructural

TIPO DE USO	RESISTENCIA MÍNIMA A LA COMPRESIÓN, A 28 DÍAS (MPa)
Concreto pretensado y postensado	32
Concreto reforzado	21
Concreto simple (sin refuerzo)	14
Concreto ciclópeo: se compone de concreto simple y agregado ciclópeo en una proporción de 40 %, como máximo, del volumen total.	14

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

630.3 EQUIPO

Los principales equipos y herramientas requeridos para la elaboración de concretos y la construcción de estructuras con este material, son los siguientes:

630.3.1 Equipo para la elaboración de agregados

Para la elaboración de los agregados pétreos se requieren equipos para su explotación, cargue, transporte y proceso. La unidad de proceso consistirá en una unidad clasificadora y una planta de trituración provista de trituradoras primaria, secundaria y terciaria siempre que esta última se requiera, así como un equipo de lavado. La planta deberá estar provista de los filtros y demás accesorios necesarios para controlar la contaminación ambiental, de acuerdo con la reglamentación vigente.

630.3.2 Central de fabricación de la mezcla

El concreto se fabricará en centrales de mezcla discontinua, capaces de manejar simultáneamente el número de fracciones de agregados que exija la fórmula de trabajo adoptada.

Las tolvas para agregados deberán tener paredes resistentes y estancas, bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente, y estarán provistas de dispositivos para evitar intercontaminaciones; su número mínimo será función del número de fracciones de agregado pétreo que exija la fórmula de trabajo adoptada.

Para el cemento a granel se utilizará una báscula independiente de la utilizada para los agregados. El mecanismo de carga deberá estar protegido contra un eventual cierre antes de que la tolva de pesada estuviera adecuadamente cargada. El de descarga, contra una eventual apertura antes que la carga del cemento en la tolva de pesada hubiera finalizado, y que la masa del cemento en ella difiera en menos del uno por ciento (± 1 %) de la especificada; además, el mecanismo estará diseñado de forma que permita la regulación de la salida del cemento sobre los agregados.

La dosificación de los agregados se podrá efectuar por pesadas acumuladas en una (1) sola tolva o individualmente con una (1) tolva de pesada independiente para cada fracción. En el primer caso, las descargas de las tolvas de alimentación y la descarga de la tolva de pesada estarán protegidas de forma que:

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

- No podrá descargar más de una (1) tolva al mismo tiempo.
- El orden de descarga no podrá ser distinto al previsto.

La tolva de pesada no se podrá descargar hasta que haya sido depositada en ella la cantidad requerida de cada uno de los agregados y estén cerradas todas las descargas de las otras tolvas.

Si se emplea una sola tolva para la dosificación de los agregados, la masa acumulada que se mida en la tolva cada vez que se incorpora una fracción del agregado no podrá diferir en más de uno por ciento (± 1 %) de la correspondiente a la dosificación teórica.

Si se emplean tolvas de pesada independientes para cada fracción, todas ellas deberán poder ser descargadas simultáneamente. La masa de agregado en cada tolva no podrá diferir en más de dos por ciento (± 2 %) de la correspondiente a la dosificación teórica.

No se permitirá que se descargue parte alguna de la dosificación, hasta que todas las tolvas de los agregados y la del cemento estén correctamente cargadas, dentro de los límites especificados. Una vez comenzada la descarga, no se podrá comenzar una nueva dosificación hasta que las tolvas de pesada estén vacías, sus compuertas de descarga cerradas y los indicadores de masa de las balanzas en cero (0), con una tolerancia del tres por mil (± 0.3 %) de su capacidad total.

Los dosificadores ponderales deberán estar aislados de vibraciones y de movimientos de otros equipos de la central, de forma que, cuando éstos funcionen, sus lecturas, después de paradas las agujas, no difieran de la masa designada en más del uno por ciento (± 1 %) para el cemento, uno y medio por ciento (± 1.5 %) para cada fracción del agregado o uno por ciento (± 1 %) para el total de las fracciones, si la masa de éstas se determina conjuntamente. Su precisión no deberá ser inferior al cinco por mil (± 0.5 %) para los agregados, ni al tres por mil (± 0.3 %) para el cemento. El agua añadida se medirá en masa o volumen, con una precisión no inferior al uno por ciento (± 1 %) de la cantidad total requerida.

Una vez fijadas las proporciones de los componentes, la única operación manual que se podrá efectuar para dosificar los agregados y el cemento de una amasada, será la de accionamiento de interruptores o conmutadores. Los mandos del dosificador deberán estar en un

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

compartimento fácilmente accesible, que pueda ser cerrado con llave cuando así se requiera.

Si se prevé la incorporación de aditivos a la mezcla, la central deberá poder dosificarlos con precisión suficiente. Los aditivos en polvo se dosificarán en masa y los aditivos en forma de líquido o de pasta en masa o en volumen, con una precisión no inferior al tres por ciento (± 3 %) de la cantidad especificada de producto.

El temporizador del amasado y el de la descarga del mezclador deberán estar protegidos de tal forma que, durante el funcionamiento del mezclador, no se pueda producir la descarga hasta que haya transcurrido el tiempo de amasado previsto.

630.3.3 Mezcla en el sitio

Se permite el empleo de mezcladoras estacionarias en el lugar de la obra, previa autorización del Interventor, cuya capacidad no deberá exceder de tres metros cúbicos (3 m^3).

630.3.4 Elementos de transporte

La utilización de cualquier sistema de transporte o de conducción del concreto deberá contar con la aprobación del Interventor. Dicha aprobación no deberá ser considerada como definitiva por el Constructor y se da bajo la condición de que el uso del sistema de conducción o transporte se suspenda inmediatamente, si el asentamiento o la segregación de la mezcla exceden los límites especificados.

Cuando la distancia de transporte sea mayor de trescientos metros (300 m), no se podrán emplear sistemas de bombeo, sin la aprobación del Interventor. Cuando el concreto se vaya a transportar en vehículos a distancias superiores a seiscientos metros (600 m), el transporte se deberá efectuar en camiones mezcladores.

630.3.5 Formaleta y obra falsa

El Constructor deberá suministrar e instalar todas las formaletas necesarias para confinar y dar forma al concreto, de acuerdo con las líneas mostradas en los planos u ordenadas por el Interventor. Las formaletas podrán ser de madera o metálicas y se deberán poder ensamblar firmemente y tener la resistencia suficiente para contener la

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

mezcla de concreto, sin que se formen combas entre los soportes u otras desviaciones de las líneas y contornos que muestran los planos, ni se pueda escapar el mortero.

Las formaletas de madera podrán ser de tabla cepillada o de triplex, y deberán tener un espesor uniforme.

La obra falsa o armazones provisionales deberán ser construidos sobre cimientos suficientemente resistentes para soportar las cargas sin asentamientos perjudiciales. Toda la obra falsa deberá ser diseñada y construida con la solidez necesaria que le permita soportar, sin sufrir deformación apreciable, las cargas a que estará sometida, las cuales deberán incluir, además del peso de la superestructura, las correspondientes a las formaletas, arriostramientos, pistas de tráfico y demás cargas que le puedan ser impuestas durante la construcción. La obra falsa deberá ser convenientemente apuntalada y amarrada para prevenir distorsiones y movimientos que puedan producir vibraciones y deformaciones en la formaleta de la superestructura.

630.3.6 Elementos para la colocación del concreto

El Constructor deberá disponer de los medios de colocación del concreto que permitan una buena regulación de la cantidad de mezcla depositada, para evitar salpicaduras, segregación y choques contra las formaletas o el refuerzo.

630.3.7 Vibradores

Los vibradores para compactación del concreto deberán ser de tipo interno, y deberán operar a una frecuencia no menor de seis mil (6,000) ciclos por minuto y ser de una intensidad suficiente para producir la plasticidad y adecuada consolidación del concreto, pero sin llegar a causar la segregación de los materiales.

Para fundiciones delgadas, donde las formaletas estén especialmente diseñadas para resistir la vibración, se podrán emplear vibradores externos de formaleta.

630.3.8 Equipos varios

El Constructor deberá disponer de elementos para usos varios, entre ellos los necesarios para la ejecución de juntas, la corrección superficial del

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

concreto terminado, la aplicación de productos de curado, equipos para limpieza, etc.

630.4 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

630.4.1 Explotación de materiales y elaboración de agregados

Rige lo establecido en el Artículo 105, "Desarrollo y control de los trabajos", numeral 105.13.3.

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

La dosificación del concreto determinará las proporciones en que deben combinarse los diferentes materiales componentes como son: agregados, cemento, agua y eventualmente, aditivos, de modo de obtener un concreto que cumpla con la resistencia, manejabilidad, durabilidad y demás exigencias requeridas por las especificaciones particulares del proyecto, las presentes especificaciones y las dadas por el Interventor.

Con suficiente antelación al inicio de los trabajos, el Constructor deberá suministrar 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 realice las comprobaciones que considere necesarias y dé su aprobación a los materiales con base en el cumplimiento de los requisitos de la presente especificación, el Constructor diseñará la mezcla y definirá una fórmula de trabajo, la cual someterá a consideración 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 correspondientes a la granulometría aceptada, así como la franja de tolerancia dentro de la cual es válida la fórmula propuesta.
- Las dosificaciones de cemento, agregados grueso y fino y aditivos en polvo, en peso por metro cúbico de concreto. La cantidad de agua y aditivos líquidos se podrá dar por peso o por volumen. Cuando se

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

contabilice el cemento por bolsas, la dosificación se hará en función de un número entero de bolsas.

- La resistencia a compresión de la mezcla a siete (7) y veintiocho (28) días de curado, o las edades que se fijen para cada clase de concreto, la cual se medirá según la norma INV E-410.

- La consistencia del concreto, cuyo asentamiento se deberá encontrar dentro de los límites indicados en los documentos del proyecto para cada clase de concreto, el cual se medirá según norma de ensayo INV E-404. Si los documentos del proyecto no indican los límites para el asentamiento del concreto, regirán los indicados en la Tabla 630 – 8.

Tabla 630 – 8. Límites para el asentamiento del concreto

TIPO DE ELEMENTO	ASENTAMIENTO NOMINAL (mm)	ASENTAMIENTO MÁXIMO (mm)
Elementos construidos con formaleta, secciones de más de 30 cm de espesor	10-30	50
Elementos construidos con formaleta, secciones de 30 cm de espesor o menos	10-40	50
Pilas vaciadas in-situ	50-80	90
Concreto colocado bajo agua	50-80	90

La fórmula de trabajo se deberá reconsiderar cada vez que varíe alguno de los siguientes factores:

- El tipo, la clase o la categoría del cemento o su marca.
- El tipo, absorción y tamaño máximo del agregado grueso.
- El módulo de finura del agregado fino en más de dos décimas (0.2).
- La gradación del agregado combinado en una magnitud tal, que ella se salga de la tolerancia fijada.
- La naturaleza y la proporción de los aditivos.
- El método de puesta en obra del concreto.

El Constructor deberá considerar que el concreto deberá ser dosificado y elaborado para asegurar una resistencia a la compresión promedio suficientemente superior a la especificada en los planos del proyecto,

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

según la clase de concreto, de manera que se minimice la frecuencia de los resultados de pruebas por debajo del valor de especificado. Con este fin, 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.

Al efectuar las cochadas de tanteo en el laboratorio para el diseño de la mezcla, las muestras para los ensayos de resistencia deberán ser preparadas y curadas de acuerdo con la norma INV E-402 y ensayadas según la norma de ensayo INV E-410. Se deberán elaborar curvas que muestren la variación de la resistencia a compresión a veintiocho (28) días (o a la edad definida para la clase de concreto) en función de la relación agua/cemento y del contenido de cemento. Estas curvas se deberán basar en no menos de tres (3) puntos y preferiblemente cinco (5), que representen cochadas que den lugar a resistencias a compresión por encima y por debajo de la requerida. Cada punto deberá representar el promedio de, por lo menos, tres (3) cilindros ensayados a veintiocho (28) días (o a la edad definida para la clase de concreto).

Los valores de relación agua/cemento máxima y contenido mínimo de cemento admisibles por resistencia para el concreto a ser empleado en la estructura, serán los que permitan obtener una resistencia promedio por encima la resistencia de diseño del elemento, según lo indica la Tabla 630 - 9.

En todos los casos, la relación agua/cemento y el contenido de cemento deben cumplir con los valores máximo y mínimo, respectivamente, permitidos por las consideraciones de durabilidad correspondientes a la clase de concreto definida en los documentos del proyecto, de acuerdo con el numeral 630.2.6.

Tabla 630 – 9. Resistencia promedio requerida a la compresión

RESISTENCIA DE DISEÑO A LA COMPRESIÓN (f'c)		RESISTENCIA PROMEDIO REQUERIDA A LA COMPRESIÓN	
MPa	kg/cm²	MPa	kg/cm²
< 21	< 210	f´c + 7	f´c +70
21 – 35	210 - 350	f´c + 8.5	f´c + 85
> 35	> 350	f´c + 10	f´c + 100

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Cuando se especifique concreto con inclusor de aire, éste deberá cumplir con los requisitos indicados en el numeral 630.2.4; la cantidad de aditivo utilizado deberá producir el contenido de aire incluido que indique en los documentos del proyecto. La cantidad de aire incluido se determinará según la norma de ensayo INV E-406.

La aprobación que dé el Interventor al diseño de la mezcla no implica necesariamente la aceptación posterior de las obras de concreto que se construyan con base en dicho diseño, ni exime al Constructor de su responsabilidad de cumplir con todos los requisitos de las especificaciones y los planos. La aceptación de las obras para fines de pago dependerá de su correcta ejecución y de la obtención de la resistencia a compresión mínima especificada para la respectiva clase de concreto, resistencia que será comprobada con base en las mezclas realmente incorporadas en tales obras.

No se permitirá ningún cambio al diseño de la mezcla, sin autorización del Interventor.

630.4.3 Preparación de la zona de los trabajos

La excavación necesaria para las cimentaciones de las estructuras de concreto y su preparación para la cimentación, incluyendo su limpieza y apuntalamiento, cuando sea necesario, se deberá efectuar conforme se estipula en el Artículo 600. Cualquier deterioro ocurrido después de terminada la excavación, deberá ser subsanado por el Constructor, sin costo adicional para el Instituto Nacional de Vías, empleando procedimientos aceptables para el Interventor.

630.4.4 Instalación de la formaleta y obra falsa

Todas las formaletas para confinar y soportar la mezcla de concreto mientras se endurece deberán ser diseñadas por el Constructor y aprobadas por Interventor. Las formaletas deberán ser diseñadas de tal manera, que permitan la colocación y la consolidación adecuada de la mezcla en su posición final y su fácil inspección; así mismo, deberán ser suficientemente herméticas para impedir pérdidas del mortero de la mezcla.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

La aprobación del diseño de las formaletas por parte del Interventor, no exime al Constructor de su responsabilidad respecto de la seguridad, calidad del trabajo y cumplimiento de todas las especificaciones.

Las formaletas, tanto de madera como metálicas, se ensamblarán firmemente y deberán tener la resistencia suficiente para contener la mezcla de concreto sin distorsiones. Antes de iniciar la colocación del concreto, se deberán limpiar de impurezas, incrustaciones de mortero y cualquier otro material extraño. Su superficie interna se deberá cubrir con aceite u otro producto que evite la adherencia, que no manche la superficie del concreto y no sea absorbido por éste.

Las abrazaderas que se utilicen para sostener las formaletas y que queden embebidas en el concreto, deberán ser pernos de acero provistos de rosca, tuercas y acoples adecuados, que permitan retirar los extremos exteriores sin producir daños en las superficies del concreto. Todos los huecos resultantes del retiro de las abrazaderas se deberán llenar con un mortero de consistencia seca.

No se podrá colocar concreto dentro de las formaletas si éstas no han sido inspeccionadas y aprobadas por el Interventor.

Las formaletas se podrán remover parcial o totalmente tan pronto como la mezcla haya adquirido la resistencia suficiente, comprobada mediante ensayos, para sostener su propio peso y el peso de cualquier otra carga.

Toda obra falsa o cimbra para la construcción de puentes u obras similares, deberá ser diseñada por el Constructor, quien someterá el diseño a consideración del Interventor. En el diseño se deberán tener en cuenta las cargas muertas y vivas a las que estará sometida la obra falsa durante y después de la colocación del concreto. Las eventuales deflexiones de la obra falsa, debido a las cargas, se deberán compensar mediante contraflechas, de tal forma que la estructura terminada se ajuste a los niveles indicados en los planos.

En la construcción de cimbras para arcos, se deberán proveer los medios adecuados que permitan un descenso gradual de los centros hasta obtener el autosoporte del arco. Las cimbras se colocarán sobre gatos aprobados para levantar y corregir cualquier asentamiento leve que pueda ocurrir una vez iniciada la colocación del concreto.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

630.4.5 Fabricación de la mezcla

630.4.5.1 Almacenamiento de los agregados

Cada tipo de agregado se acopiará por pilas separadas, las cuales se deberán mantener libres de tierra o de elementos extraños y dispuestas de tal forma que se evite al máximo la segregación de los agregados.

El almacenamiento de los agregados se podrá realizar sobre patios pavimentados construidos para este fin. Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán los quince centímetros (15 cm) inferiores de los mismos. En todos los casos, los acopios deberán ser cubiertos.

Los acopios se construirán por capas de espesor no mayor a metro y medio (1.50 m) y no por montones cónicos.

630.4.5.2 Suministro y almacenamiento del cemento

El cemento en sacos se deberá almacenar en sitios secos y aislados del suelo, en acopios de no más de siete metros (7 m) de altura.

Si el cemento se suministra a granel, se deberá almacenar en sitios aislados de la humedad. La capacidad mínima de almacenamiento será la suficiente para el consumo de dos (2) jornadas de producción normal.

Todo cemento que tenga más de dos (2) meses de almacenamiento en sacos o tres (3) en silos, deberá ser examinado por el Interventor, para verificar si aún es susceptible de utilización.

630.4.5.3 Almacenamiento de aditivos

Los aditivos se protegerán convenientemente de la intemperie y de toda contaminación. Los sacos de productos en polvo se almacenarán bajo cubierta y observando las mismas precauciones que en el caso del almacenamiento del cemento. Los aditivos suministrados en forma líquida se almacenarán en recipientes estancos.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

630.4.5.4 Elaboración de la mezcla

Cuando la mezcla se produce en una planta central, sobre camiones mezcladores o por una combinación de estos procedimientos, el trabajo se deberá efectuar de acuerdo con los requisitos aplicables de la especificación ASTM C-94.

630.4.5.4.1 Mezclado en plantas estacionarias en el lugar de la obra

Salvo indicación en contrario del Interventor, la mezcladora se cargará primero con una parte no superior a la mitad (1/2) del agua requerida para la cochada; a continuación, se añadirán simultáneamente el agregado fino y el cemento y, posteriormente, el agregado grueso, completándose luego la dosificación de agua durante un lapso que no deberá ser inferior a cinco segundos (5 s), ni superior a la tercera parte (1/3) del tiempo total de mezclado, contado a partir del instante de introducir el cemento y los agregados.

La mezcla se hará a la velocidad recomendada por el fabricante de la máquina y el tiempo de mezclado deberá ser superior a uno y medio minutos (1.5 min), contados a partir del momento en que todos los materiales están dentro del tambor mezclador y hasta el instante en que se inicie la descarga. Se podrá reducir este tiempo, solamente si se demuestra que la mezcla es satisfactoria. En todo caso, el tiempo de mezclado no deberá exceder de 5 minutos.

Como norma general, los aditivos se añadirán a la mezcla disueltos en una parte del agua de mezclado.

Antes de cargar nuevamente la mezcladora, se vaciará totalmente su contenido. En ningún caso, se permitirá el remezclado de concretos que hayan fraguado parcialmente, aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, agregados y agua.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Cuando la mezcladora haya estado detenida por más de treinta (30) minutos, deberá ser limpiada perfectamente antes de verter materiales en ella. Así mismo, se requiere su limpieza total, antes de comenzar la fabricación de concreto con otro tipo de cemento.

Cuando la mezcla se elabore en mezcladoras al pie de la obra, el Constructor, con la supervisión del Interventor, transformará las cantidades correspondientes a la fórmula de trabajo en unidades volumétricas. El Interventor verificará que existen los elementos de dosificación precisos para obtener una mezcla de la calidad deseada.

630.4.5.4.2 Mezclado en planta central

Se deberá ajustar, en todo lo pertinente, a lo indicado en el numeral anterior para la mezcla en mezcladoras estacionarias.

630.4.5.4.3 Mezclado en camiones mezcladores (mixer)

Cuando se emplee un camión mezclador para mezclado completo, en tránsito o al llegar a la obra, cada bachada deberá ser mezclada por no menos de setenta (70) ni más de cien (100) revoluciones de tambor o paletas a la velocidad de rotación fijada por el fabricante del equipo. El tiempo adicional de mezcla, cuando sea requerido, se debe completar a la velocidad de agitación especificada por el fabricante.

Todos los materiales incluyendo el agua, deben estar dentro del tambor mezclador antes de iniciar el mezclado propiamente dicho y accionar el contador de revoluciones. El mezclado debe iniciar dentro de los treinta (30) minutos siguientes al instante en que el cemento es puesto en contacto con los agregados dentro del tambor.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Cuando los agregados estén húmedos, haya agua dentro del tambor, la temperatura ambiente exceda de treinta grados Celsius (30 °C), se use un cemento de alta resistencia o se empleen aditivos aceleradores de fraguado, el tiempo citado en el párrafo anterior se deberá reducir a quince (15) minutos.

Cuando se trate de mezclado parcial en planta central, el tiempo de mezcla en la mezcladora estacionaria de la planta central se podrá reducir a treinta (30) segundos, completando el mezclado en el camión mezclador en tránsito, en la forma indicada en este numeral.

Los camiones mezcladores no se deberán cargar a más del 63 % del volumen del tambor para mezclado completo en tránsito o al llegar a la obra, ni a más del 70 % del volumen del tambor, cuando haya mezclado parcial en la planta central.

630.4.5.4.4 Mezclado manual

La mezcla manual sólo se podrá efectuar, previa autorización del Interventor, para estructuras pequeñas que requieran concreto de resistencia a la compresión no superior a 14 MPa a los 28 días, o en casos de emergencia que requieran un reducido volumen de concreto. En tal caso, se deberá colocar un 20 % adicional de cemento, en peso, sobre el requerido según el diseño de la mezcla.

El mezclado manual se deberá hacer en bachadas no mayores de un cuarto de metro cúbico (0.25 m^3), sobre una superficie lisa e impermeable.

Las cantidades de agregados se deberán medir en cajones de tamaños apropiados. El agregado fino y el cemento se deben mezclar cuidadosamente por medio de palas mientras estén secos, hasta que la mezcla tenga un color uniforme, después de lo cual se forma un cráter en el cual se incorpora el agua en

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

la cantidad necesaria para obtener un mortero de consistencia adecuada. El material de la parte exterior del anillo del cráter se palea entonces hacia el centro y se da vueltas a toda la masa cortándola en secciones, hasta que se logre una consistencia uniforme.

Se humedece completamente el agregado grueso y se añade al mortero dando vueltas y revolviendo toda la masa cuando menos seis (6) veces, hasta que todas las partículas de este agregado queden perfectamente cubiertas por el mortero y la mezcla tenga color y apariencia uniformes.

Las cargas mezcladas a mano no se podrán emplear para concreto colocado debajo del agua.

630.4.5.4.5 Reablandamiento del concreto

No se deberá hacer ningún reablandamiento del concreto, agregándole agua o por otros medios, excepto que con la autorización escrita del Interventor se podrá añadir agua adicional de mezcla al concreto transportado en camiones mezcladores o agitadores, siempre que no se exceda la relación agua/cemento especificada para la mezcla, que dicho concreto, a su descarga, cumpla todos los requisitos exigidos y que no se excedan los tiempos de mezcla y transporte especificados en este Artículo.

630.4.6 Descarga, transporte y entrega de la mezcla

El concreto, al ser descargado de mezcladoras estacionarias, deberá tener la consistencia, trabajabilidad y la uniformidad requeridas para la obra.

Cuando se empleen camiones mezcladores o agitadores, la descarga de la mezcla, el transporte, la entrega y la colocación del concreto deberán ser completados en un tiempo máximo de una y media (1 1/2) horas, desde el momento en que el cemento se añade a los agregados, salvo que el Interventor fije un plazo diferente según las condiciones climáticas, el uso de aditivos o las características del equipo de transporte.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

El concreto descargado de camiones mezcladores o de camiones agitadores, debe ser entregado con la consistencia, trabajabilidad y uniformidad requeridos para la obra. La velocidad de descarga del concreto premezclado debe ser controlada por la velocidad de rotación del tambor en la dirección de la descarga con la canaleta o compuerta de descarga completamente abierta. Si es necesario agregar agua adicional a la mezcla para alcanzar o mantener el asentamiento especificado, sin exceder la relación agua/cemento requerida, se debe mezclar nuevamente el contenido del tambor, por un mínimo de veinte (20) revoluciones a la velocidad de mezclado, antes de proceder a la descarga del concreto.

El concreto puede ser transportado en camiones tipo volqueta u otro equipo provisto de agitadores, si los documentos del proyecto lo admiten o el Interventor aprueba por escrito esta posibilidad. En tal caso, los recipientes deberán ser metálicos, lisos en su interior, con las esquinas redondeadas, equipados con compuertas para controlar la descarga y provistos de cobertores adecuados para proteger el concreto contra la intemperie. El concreto transportado en estos equipos debe ser mezclado previamente y debe ser entregado con la consistencia y la uniformidad requeridas. La descarga en el punto de entrega debe ser completada en cuarenta y cinco minutos (45 min) desde que el cemento sea puesto en contacto con los agregados, lapso que el Interventor podrá variar según las condiciones climáticas del lugar o el uso de aditivos.

A su entrega en la obra, el Interventor rechazará todo concreto que haya desarrollado algún endurecimiento inicial, así como aquel que no sea entregado dentro del límite de tiempo aprobado o no tenga el asentamiento dentro de los límites especificados.

El concreto que por cualquier causa haya sido rechazado por el Interventor, deberá ser retirado de la obra y reemplazado por el Constructor, a su costa, por un concreto satisfactorio.

630.4.7 Preparación para la colocación del concreto

Por lo menos cuarenta y ocho (48) horas antes de colocar concreto en cualquier lugar de la obra, el Constructor notificará por escrito al Interventor al respecto, para que éste verifique y apruebe los sitios de colocación.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

La colocación no podrá comenzar, mientras el Interventor no haya aprobado el encofrado, el refuerzo, las partes embebidas y la preparación de las superficies que han de quedar contra el concreto. Dichas superficies se deberán encontrar completamente libres de suciedad, lodo, desechos, grasa, aceite, partículas sueltas y cualquier otra sustancia perjudicial. La limpieza puede incluir el lavado por medio de chorros de agua y aire, excepto para superficies de suelo o relleno, para las cuales este método puede no ser el adecuado.

Se deberá eliminar toda agua estancada o libre de las superficies sobre las cuales se va a colocar la mezcla y controlar que, durante la colocación de la mezcla y el fraguado, no se mezcle agua que pueda lavar o dañar el concreto fresco.

Las fundaciones en suelo contra las cuales se coloque el concreto, deberán ser humedecidas completamente, o recubrirse con una delgada capa de concreto, si así lo exige el Interventor.

630.4.8 Colocación del concreto

630.4.8.1 Requisitos generales

Esta operación se deberá efectuar en presencia del Interventor, salvo en determinados sitios específicos autorizados previamente por éste.

El concreto no se podrá colocar en instantes de lluvia, a no ser que el Constructor suministre cubiertas que, a juicio del Interventor, sean adecuadas para proteger el concreto desde su colocación hasta su fraguado.

Todo el concreto debe ser vaciado en horas de luz solar y su colocación en cualquier parte de la obra no se debe iniciar si no es posible completarla en dichas condiciones, a menos que se disponga de un adecuado sistema de iluminación, aprobado por el Interventor.

El concreto no se debe exponer a la acción del agua antes del fraguado final, excepto lo que se dispone en el numeral 630.4.9 para el concreto depositado bajo agua. El concreto se deberá colocar en seco y durante su colocación o después de ella no deberá ser expuesto a la acción de aguas o suelos que

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

contengan soluciones alcalinas, hasta pasado un periodo por lo menos de tres (3) días, o de agua salada hasta los siete (7) días. Durante este lapso, el concreto se deberá proteger bombeando el agua perjudicial fuera de las formaletas y ataguías.

En todos los casos, el concreto se deberá depositar lo más cerca posible de su posición final y no se deberá hacer fluir por medio de vibradores. Los métodos utilizados para la colocación del concreto deberán permitir una buena regulación de la mezcla depositada, evitando su caída con demasiada presión o chocando contra las formaletas o el refuerzo. Por ningún motivo se permitirá la caída libre del concreto desde alturas superiores a uno y medio metros (1.50 m).

Al verter el concreto, se removerá enérgica y eficazmente, para que las armaduras queden perfectamente envueltas; cuidando especialmente los sitios en que se reúna gran cantidad de ellas, y procurando que se mantengan los recubrimientos y separaciones de la armadura.

En todos los casos que sea difícil colocar el concreto junto a las formaletas debido a las obstrucciones producidas por el acero de refuerzo o por cualquier otra condición, se deberá procurar el contacto apropiado entre el concreto y las caras interiores de las formaletas, vibrando estas últimas por medio de golpes en sus superficies exteriores con mazos de caucho o madera o por medio de vibradores de formaleta.

En caso de usar equipos inclinados (canoas, canaletas) deben tener una longitud máxima de 7 m, manteniendo un flujo continuo a una velocidad uniforme del concreto con pendientes, según el asentamiento del concreto, norma de ensayo INV E-404, no sobrepasando los valores de la Tabla 630 - 10.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Tabla 630 – 10. Pendientes máximas de equipos según el asentamiento de concreto

ASENTAMIENTO DEL CONCRETO (mm)	PENDIENTE (V:H)
10 a 80	1:2
80 a 120	1:3

No se permitirá la colocación de concreto al cual se haya agregado agua después de salir de la mezcladora. Tampoco se permitirá la colocación de la mezcla fresca sobre concreto total o parcialmente endurecido, sin que las superficies de contacto hayan sido preparadas como juntas, según se describe en el numeral 630.4.11.

El Constructor deberá tener la precaución de no mover los extremos del refuerzo que sobresalga del concreto, por lo menos durante las primeras veinticuatro (24) horas luego de colocado el concreto.

A menos que los documentos del proyecto o el Interventor indiquen algo en contrario por el tipo de obra, el concreto se deberá colocar en capas continuas horizontales cuyo espesor no exceda de treinta centímetros (0.3 m).

Las descargas deberán sucederse una tras otra, debiendo cada una de ellas colocarse y compactarse antes de que la precedente haya alcanzado el fraguado inicial, para que no quede una separación entre las mismas. La superficie superior de cada capa de concreto se debe dejar algo áspera para lograr una liga eficiente con la capa subsiguiente. Cada capa superior deberá ser compactada de forma que se evite la formación de una junta de construcción entre ella y la capa inferior.

Las capas que se completen en un día de trabajo o que hayan sido colocadas poco antes de interrumpir temporalmente las operaciones, se deben limpiar de cualquier material objetable tan pronto como las superficies sean lo suficientemente firmes para retener su forma. En ningún caso se suspenderá o interrumpirá temporalmente el trabajo dentro de los cuarenta y cinco centímetros (45 cm) abajo de

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

la parte superior de cualquier superficie, a menos que los detalles de la obra tengan en cuenta un coronamiento de menos de dicho espesor, en cuyo caso, la junta de construcción se puede hacer en la parte inferior de dicho coronamiento.

El método y la manera de colocar el concreto se deberán regular de forma que todas las juntas de construcción se coloquen en las zonas de bajo esfuerzo cortante y, en lo posible, en sitios que no sean visibles.

630.4.8.2 Colocación por bombeo

La colocación del concreto por bombeo puede ser permitida dependiendo de la adaptabilidad del método a usar en la obra. El equipo se deberá disponer de manera que las vibraciones derivadas de su operación no deterioren el concreto recién colocado.

Al emplear bombeo mecánico, la operación de la bomba deberá ser tal, que se produzca una corriente continua del concreto, sin bolsas de aire. Cuando se terminen las operaciones de bombeo, en caso de que se vaya a usar el concreto que quede en las tuberías, éste se debe expeler de tal manera que no se contamine o se produzcan segregaciones.

Al emplear bombeo neumático, el equipo de bombeo se debe colocar la más cerca posible del depósito de concreto. Las líneas de descarga deberán ser horizontales o inclinadas hacia arriba respecto de la máquina de bombeo.

Cuando se utilice equipo de bombeo, siempre se deberá disponer de los medios alternativos para continuar la operación de colocación del concreto en caso de que se dañe la bomba. El bombeo deberá continuar hasta que el extremo de la tubería de descarga quede completamente por fuera de la mezcla recién colocada.

Los equipos de bombeo deberán ser limpiados cuidadosamente después de cada periodo de operación.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

630.4.8.3 Colocación del agregado ciclópeo

La colocación del agregado ciclópeo, se deberá ajustar al siguiente procedimiento:

La piedra, limpia y húmeda, se deberá colocar cuidadosamente a mano, sin dejarla caer por gravedad en la mezcla de concreto simple, para no causar daño a las formaletas, a las alcantarillas en el caso de cabezales o al concreto adyacente parcialmente fraguado.

En estructuras cuyo espesor sea inferior a ochenta centímetros (80 cm), la distancia libre entre piedras o entre una piedra y la superficie de la estructura, no será inferior a diez centímetros (10 cm). En estructuras de mayor espesor, la distancia mínima se aumentará a quince centímetros (15 cm). En estribos y pilas no se podrá usar agregado ciclópeo en los últimos cincuenta centímetros (50 cm) debajo del asiento de la superestructura o placa.

Si se interrumpe la fundición, al dejar una junta de construcción se deben dejar piedras sobresaliendo no menos de diez centímetros (10 cm) para formar una llave. Antes de continuar el vaciado del concreto se deberá limpiar la superficie donde se colocará el concreto fresco y humedecerse la misma con agua limpia.

El concreto ciclópeo no se deberá usar en estructuras cuya altura sea menor de sesenta centímetros (60 cm) y/o en las que el espesor sea inferior a treinta centímetros (30 cm).

La proporción máxima del agregado ciclópeo será el cuarenta por ciento (40 %) del volumen total de concreto.

630.4.9 Colocación del concreto bajo agua

El concreto no deberá ser colocado bajo agua, excepto cuando así se especifique en los planos o lo autorice el Interventor, quien efectuará una supervisión directa de los trabajos. En tal caso, el concreto tendrá un diez por ciento (10 %) de exceso de cemento, en peso, respecto del obtenido en el diseño de la mezcla.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Dicho concreto se deberá colocar cuidadosamente en su lugar, en una masa compacta, por medio de un tremie u otro método aprobado por el Interventor. Todo el concreto bajo el agua se deberá depositar en una operación continua.

No se deberá colocar concreto dentro de corrientes de agua y las formaletas diseñadas para retenerlo bajo el agua deberán ser impermeables. El concreto se deberá colocar de tal manera, que se logren superficies aproximadamente horizontales, y que cada capa se deposite antes de que la precedente haya alcanzado su fraguado inicial, con el fin de asegurar la adecuada unión entre las mismas.

630.4.10 Vibración

El concreto colocado se deberá consolidar mediante vibración interna, hasta obtener la mayor densidad posible, de manera que quede libre de cavidades producidas por partículas de agregado grueso y burbujas de aire, y que cubra totalmente las superficies de los encofrados y los materiales embebidos. Durante la consolidación, el vibrador se deberá operar a intervalos regulares y frecuentes, en posición casi vertical y con su cabeza sumergida profundamente dentro de la mezcla.

Para lograr la compactación de cada capa antes de que se deposite la siguiente sin demorar la descarga, se debe usar un número suficiente de vibradores para consolidar el concreto que se está recibiendo, dentro de los quince (15) minutos siguientes a su colocación dentro de las formaletas. Para evitar demoras en el caso de averías, se debe disponer de un (1) vibrador auxiliar en el sitio de la obra para fundiciones individuales hasta de cincuenta metros cúbicos (50 m^3) y dos (2) vibradores auxiliares para fundiciones de mayor volumen.

Las vibraciones se deben aplicar en el punto de descarga y donde haya concreto depositado poco antes.

Los vibradores no deberán ser empujados rápidamente, sino que se permitirá que ellos mismos se abran camino dentro de la masa de concreto y se retirarán lentamente para evitar la formación de cavidades.

La vibración deberá ser tal, que el concreto fluya alrededor del refuerzo y otros elementos que deban quedar embebidos en el concreto y llegue hasta las esquinas de las formaletas.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

La vibración no debe ser aplicada sobre el refuerzo, ni forzarse a secciones o capas de concreto que hayan endurecido a tal grado que el concreto no pueda volverse plástico por su revibración.

No se deberá colocar una nueva capa de concreto, si la precedente no está debidamente consolidada.

La vibración no deberá ser usada para transportar mezcla dentro de las formaletas, ni se deberá aplicar directamente a éstas o al acero de refuerzo, especialmente si ello afecta masas de mezcla recientemente fraguada.

Con el fin de obtener un concreto debidamente compactado, carente de cavidades, hormigueros y similares, la vibración mecánica deberá ser completada con la compactación manual que sea necesaria a lo largo de las superficies de las formaletas y en las esquinas y puntos donde sea difícil obtener una vibración adecuada.

Las dimensiones de las agujas de los vibradores de inmersión y, en general, los tiempos de vibrado deberán ser cuidadosamente controlados, de manera de obtener las densidades máximas sin sobre-vibrar.

630.4.11 Juntas

Se deberán construir juntas de construcción, contracción y dilatación, con las características y en los sitios indicados en los planos de la obra o donde lo indique el Interventor. El Constructor no podrá introducir juntas adicionales o modificar el diseño de localización de las indicadas en los planos o aprobadas por el Interventor, sin la autorización de éste. En superficies expuestas, las juntas deberán ser horizontales o verticales, rectas y continuas, a menos que se indique lo contrario.

En general, se deberá dar un acabado pulido a las superficies de concreto en las juntas y se deberán utilizar para las mismas los rellenos, sellos o retenedores indicados en los planos.

630.4.12 Agujeros para drenaje

Los agujeros para drenaje o alivio se deberán construir de la manera y en los lugares señalados en los planos. Los dispositivos de salida, bocas o respiraderos para igualar la presión hidrostática se deberán colocar más

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

abajo que las aguas mínimas y también de acuerdo con lo indicado en los planos.

Los moldes para practicar agujeros a través del concreto pueden ser de tubería metálica, plástica o de concreto, cajas de metal o de madera. Si se usan moldes de madera, ellos deberán ser removidos después de colocado el concreto.

630.4.13 Remoción de las formaletas y de la obra falsa

El tiempo de remoción de formaletas y obra falsa está condicionado por el tipo y la localización de la estructura, el curado, el clima y otros factores que afecten el endurecimiento del concreto.

Si las operaciones de campo no están controladas por pruebas de laboratorio, los valores de la Tabla 630 - 11 pueden ser empleados como guía para el tiempo mínimo requerido antes de la remoción de formaletas y soportes.

Tabla 630 – 11. Tiempo mínimo para remoción de formaletas y soportes

TIPO DE OBRA	TIEMPO MÍNIMO PARA REMOCIÓN DE FORMALETAS Y SOPORTES
Estructuras para arcos	14 días
Estructuras bajo vigas	14 días
Soportes bajo losas planas	14 días
Losas de piso	14 días
Placa superior en alcantarillas de cajón	14 días
Superficies de muros verticales	48 horas
Columnas	48 horas
Lados y vigas y todas las demás partes	24 horas

Si las operaciones de campo son controladas por ensayos de resistencia de cilindros de concreto, la remoción de formaletas y demás soportes se podrá efectuar al lograrse las resistencias fijadas en el diseño. Los cilindros de ensayo deberán ser curados bajo condiciones iguales a las más desfavorables de la estructura que representan.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

La remoción de formaletas y soportes se debe hacer cuidadosamente y en forma tal, que permita al concreto tomar gradual y uniformemente los esfuerzos debidos a su peso propio.

630.4.14 Acabado

Todas las superficies de concreto deberán recibir un acabado inmediatamente después del retiro de las formaletas. El tipo de acabado dependerá de las características de la obra construida.

630.4.14.1 Acabado ordinario

Es el procedimiento usado para la mayoría de las estructuras. Inmediatamente después de remover las formaletas, toda la rebaba y salientes irregulares de la superficie del concreto se deberán cincelar a ras de la superficie. Todos los alambres y varillas que sobresalgan se deberán cortar, cuando menos, cinco milímetros (5 mm) bajo la superficie. Todas las cavidades pequeñas se deberán limpiar cuidadosamente, saturarse con agua y rellenarse con un mortero compuesto por una (1) parte de cemento hidráulico y dos (2) de arena, el cual deberá ser completamente apisonado en su lugar. En caso de cavidades mayores, se aplicará una capa delgada de pasta de cemento puro antes de colocar el mortero de relleno. Todos los remiendos deberán mantenerse húmedos por un período no menor de cinco (5) días.

Para el relleno de cavidades grandes o profundas se deberá incluir agregado grueso en el mortero de relleno.

Las zonas con hormigueros excesivos pueden ser causa de rechazo de la estructura, en cuyo caso el Constructor deberá demoler y reconstruir, a su costa, la parte afectada.

Todas las juntas de construcción y de dilatación en la obra terminada deben dejarse cuidadosamente trabajadas y quedar sin restos de mortero y concreto. El relleno de las juntas deberá quedar con los bordes limpios en toda su longitud.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

630.4.14.2 Acabado por frotado de superficie

Tan pronto como se hayan removido las formaletas y lo permita la condición del concreto, se iniciará el frotado, empapando las superficies con agua, y frotándolas luego con una piedra de carborundo de mediana aspereza, esmerilando la superficie hasta formar una pasta.

La operación de frotado se debe continuar hasta que todas las señales dejadas por las formaletas y demás salientes e irregularidades hayan sido removidas y la superficie presente una textura lisa y un color uniforme.

En este proceso no se deberá emplear ninguna lechada de cemento ni enlucido de mortero.

La pasta producida por el frotamiento debe ser cepillada cuidadosamente o ser extendida uniformemente en una capa delgada sobre la superficie, dejándose que vuelva a fraguar. El acabado final se obtiene mediante un segundo frotado con una piedra de carborundo más fina.

Este sistema de acabado es prescriptivo para las barandas de concreto a las cuales hace referencia el Artículo 632, así como en las demás superficies en los cuales se requiera de manera explícita en los documentos del proyecto.

630.4.14.3 Acabado de pisos de puentes

Si el piso va a ser cubierto con una capa asfáltica, basta con asegurar que la superficie de concreto sea correctamente nivelada para que presente las pendientes transversales indicadas en los planos del proyecto.

Si el piso del puente se va a usar como capa de rodadura, deberá ser sometido a las operaciones de acabado descritas en el Artículo 500, para los pavimentos de concreto hidráulico.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

630.4.14.4 Acabado de losas de pisos

Si los documentos del proyecto no establecen otra cosa diferente, su acabado será como el descrito en el Artículo 500 para los pavimentos de concreto hidráulico, exceptuando el texturizado transversal final.

630.4.14.5 Acabado de andenes de concreto

El concreto colocado y compactado deberá ser alisado con equipo similar al empleado en los pavimentos de concreto hidráulico. Los bordes y las juntas de dilatación se deberán acabar con una herramienta apropiada para ello.

Se deberá garantizar que la textura no sea resbaladiza cuando la superficie esté mojada.

630.4.15 Curado

Inmediatamente después del retiro de las formaletas y del acabado de las superficies, el concreto se someterá a un proceso de curado que se prolongará a lo largo del plazo prefijado por el Interventor, según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climáticas del lugar.

En general, los tratamientos de curado se deberán mantener por un período no menor de catorce (14) días después de terminada la colocación de la mezcla de concreto; en algunas estructuras no masivas, este período podrá ser disminuido, pero en ningún caso será menor de siete (7) días.

Se deben tomar todas las precauciones necesarias para proteger el concreto fresco contra las altas temperaturas y los vientos que puedan causar un secado prematuro y la formación de agrietamientos superficiales. De ser necesario, se colocarán cortinas protectoras contra el viento hasta que el concreto haya endurecido lo suficiente para recibir el tratamiento de curado.

El curado, mediante alguno de los sistemas mencionados en el numeral 630.2.5, se realizará de conformidad con todo lo que resulte pertinente del Artículo 500, relativo al curado de los pavimentos de concreto hidráulico.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

En la eventualidad de que se produzca un sismo durante el proceso de curado, el Constructor deberá tener especial cuidado en efectuar una revisión detallada del concreto colocado y de la estructura luego del sismo, informando al Interventor sobre cualquier daño motivado por el fenómeno. Sin perjuicio de ello, si así lo estimase el Interventor, se realizarán los ensayos que considere convenientes para verificar la calidad del concreto, pudiendo ordenar el retiro de éste si, a su juicio, los ensayos realizados revelaren alteraciones al concreto colocado.

630.4.16 Deterioros

Todo concreto defectuoso o deteriorado deberá ser reparado o removido y reemplazado por el Constructor, según lo requiera el Interventor. Toda mano de obra, equipo y materiales requeridos para la remoción, reparación, reemplazo, acabado y curado del concreto defectuoso, serán suministrados por el Constructor, sin costo adicional para el Instituto Nacional de Vías.

630.4.17 Limpieza final

Al terminar la obra, y antes de la aceptación final del trabajo, el Constructor deberá retirar del lugar toda obra falsa, materiales excavados o no utilizados, desechos, basuras y construcciones temporales, restaurando en forma aceptable para el Interventor, toda propiedad, tanto pública como privada, que pudiera haber sido afectada durante la ejecución de este trabajo y dejar el lugar de la estructura limpio y presentable.

630.4.18 Limitaciones en la ejecución

La temperatura de la mezcla de concreto, inmediatamente antes de su colocación, deberá estar entre diez y treinta y dos grados Celsius (10° C – 32° C).

Cuando se pronostique una temperatura inferior a cuatro grados Celsius (4° C) durante el vaciado o en las veinticuatro (24) horas siguientes, la temperatura del concreto no podrá ser inferior a trece grados Celsius (13° C) cuando se vaya a emplear en secciones de menos de treinta centímetros (30 cm) en cualquiera de sus dimensiones, ni inferior a diez grados Celsius (10° C) para otras secciones.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

La temperatura durante la colocación no deberá exceder de treinta y dos grados Celsius (32° C), para que no se produzcan pérdidas en el asentamiento, fraguado falso o juntas frías. Cuando la temperatura de las formaletas metálicas o de las armaduras exceda de cincuenta grados Celsius (50° C), se deberán enfriar mediante rociadura de agua, inmediatamente antes de la colocación del concreto.

La colocación del concreto en horas de la noche o en instantes de lluvia solo se permitirá si se cumplen las condiciones indicadas en el numeral 630.4.8.1.

630.4.19 Manejo ambiental

Todas las labores de ejecución de obras de concreto estructural 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 los recursos naturales.

630.5 CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

630.5.1 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.
- Supervisar la correcta aplicación del método aceptado previamente, en cuanto a la elaboración y manejo de los agregados, así como la manufactura, el transporte, la colocación, la consolidación, la ejecución de juntas, el acabado y el curado de las mezclas.
- Comprobar que los materiales por utilizar cumplan los requisitos de calidad exigidos por la presente especificación.
- Efectuar los ensayos necesarios para el control de la mezcla.
- Vigilar la regularidad en la producción de los agregados y en la mezcla de concreto durante el período de ejecución de las obras.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

- Verificar el cumplimiento de todas las medidas requeridas sobre seguridad y medio ambiente.

- Tomar, de manera cotidiana, muestras de la mezcla elaborada para determinar su resistencia.

- Realizar medidas para determinar las dimensiones de la estructura y comprobar la uniformidad de la superficie.

- Medir, para efectos de pago, los volúmenes de obra satisfactoriamente ejecutados.

630.5.2 Condiciones específicas para el recibo y tolerancias

630.5.2.1 Calidad del cemento

Cada vez que el Interventor lo considere necesario, ordenará o ejecutará los ensayos de control que permitan verificar la calidad del cemento.

630.5.2.2 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; sólo la aceptará si se cumplen los límites establecidos en ellas.

630.5.2.3 Calidad de los agregados

Se verificará mediante la ejecución de las mismas pruebas descritas en el numeral 500.5.2.3 del Artículo 500. En cuanto a la frecuencia de ejecución, ella se deja al criterio del Interventor, de acuerdo con la magnitud de la obra bajo control. De dicha decisión se deberá dejar constancia escrita.

630.5.2.4 Calidad de los aditivos y de los productos químicos de curado

El Interventor deberá solicitar certificaciones a los proveedores de estos productos, donde garanticen su calidad y conveniencia de utilización.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

630.5.2.5 Calidad de la mezcla

630.5.2.5.1 Dosificación

La mezcla se deberá efectuar en las proporciones establecidas en la fórmula de trabajo, admitiéndose las siguientes variaciones en el peso de sus componentes (respecto a su propio peso):

- Agua, cemento y aditivos ± 1 %
- Agregado fino ± 2 %
- Agregado grueso hasta de 38 mm ± 2 %
- Agregado grueso mayor de 38 mm ± 3 %

La tolerancia del agua de mezclado se deberá medir con la tolerancia especificada, corregida según la condición de humedad de los agregados y la cantidad de aditivo líquido, si se usa.

Las mezclas dosificadas por fuera de estos límites, serán rechazadas por el Interventor.

630.5.2.5.2 Consistencia

Se controlará la consistencia de cada carga entregada, para lo cual se tomará una muestra representativa de ella que someterá al ensayo de asentamiento (INV E-404), cuyo resultado se deberá encontrar dentro de los límites indicados en los documentos del proyecto para cada clase de concreto, según lo mencionado en el numeral 630.4.2. En caso de no cumplirse este requisito, se rechazará la carga correspondiente. Por ningún motivo se permitirá la adición de agua al concreto elaborado para incrementar su asentamiento.

630.5.2.5.3 Resistencia

El concreto por evaluar se agrupará por lotes, entendiendo por lote el volumen de concreto de

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

una misma clase, elaborado con la misma fórmula de trabajo, representado por un conjunto de muestras que se someterán a evaluación en forma parcial, como se describe a continuación.

Una parcialidad del lote estará constituida por el menor volumen resultante entre (i) cincuenta metros cúbicos (50 m^3) y (ii) el volumen de concreto colocado en una jornada de trabajo.

De dicha parcialidad se tomará una muestra compuesta por cuatro (4) especímenes según el método descrito en la norma de ensayo INV E-401, con los cuales se fabricarán probetas cilíndricas según la norma INV E-402, para someterlas a ensayos de resistencia a compresión según la norma INV E-410. De ellas, se fallarán dos (2) a siete (7) días y dos (2) a veintiocho (28) días, luego de ser sometidas al curado normalizado. Los valores de resistencia a siete (7) días sólo se emplearán para verificar la regularidad de la calidad de la producción del concreto, mientras que los obtenidos a veintiocho (28) días se emplearán para la comprobación de la resistencia del concreto.

El promedio de la resistencia a compresión de los dos (2) especímenes tomados simultáneamente de una misma cochada, se considerará como el resultado de un ensayo (f_i).

La resistencia de cada parcialidad del lote será considerada satisfactoria, si se cumplen simultáneamente las siguientes condiciones:

$$f_i \geq (f'c - k_1) \quad [630.3]$$

$$f_m \geq f'c \quad [630.4]$$

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Donde:

f_i: Resultado de un ensayo de resistencia a compresión a los veintiocho (28) días, en MPa.

f'c: Resistencia característica a compresión a los veintiocho (28) días, indicada en los planos del proyecto y utilizada para el diseño estructural de la obra, en MPa.

k_1: Constante de evaluación. Para concretos con resistencia a la compresión a los veintiocho (28) días (f'c) menor o igual a 20 MPa, k_1 = 2.6 MPa; para concretos con resistencia a la compresión a los veintiocho (28) días (f'c) mayor o igual a 20 MPa, k_1 = 3.5 MPa.

f_m: Valor promedio de resistencia a compresión a los veintiocho (28) días de tres (3) ensayos consecutivos (MPa). Cuando se trate de la primera muestra, su resultado se considerará como promedio y cuando se trate de la segunda, se tomará el promedio de las dos primeras.

El resultado de los cálculos de resistencia del concreto, en MPa, deberá ser aproximado a la décima, empleando el método de redondeo de la norma de ensayo INV E-823.

Si en algún momento una o las dos exigencias recién indicadas son incumplidas, el Interventor ordenará una revisión de la parte de la estructura que esté en duda, utilizando métodos idóneos para detectar las zonas más débiles y requerirá que el Constructor, a su costa, tome núcleos de dichas zonas, en acuerdo a la norma INV E-418.

Se deberán tomar tres (3) núcleos por cada valor no conforme. Si el concreto de la estructura va a permanecer seco en condiciones de servicio, los testigos se secarán al aire durante siete (7) días a

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

una temperatura entre dieciséis y veintisiete grados Celsius (16° C a 27° C) y luego se probarán secos. Si el concreto de la estructura se va a encontrar húmedo en condiciones de servicio, los núcleos se sumergirán en agua por cuarenta y ocho (48) horas y se fallarán a continuación.

Se considerará aceptable la resistencia del concreto de la zona representada por los núcleos, si el promedio de la resistencia a compresión de los tres (3) núcleos, corregida por la esbeltez, es al menos igual al ochenta y cinco por ciento (85 %) de la resistencia especificada en los planos (f'c), siempre que ningún núcleo tenga menos del setenta y cinco por ciento (75 %) de dicha resistencia.

Si los criterios de aceptación anteriores no se cumplen, el Constructor podrá solicitar que, a sus expensas, se hagan pruebas de carga en la parte dudosa de la estructura conforme lo especifica el reglamento ACI. Si estas pruebas dan un resultado satisfactorio, se aceptará el concreto en discusión. En caso contrario, el Constructor deberá adoptar las medidas correctivas que solicite el Interventor, las cuales podrán incluir la demolición parcial o total de la estructura, si fuere necesario, y su posterior reconstrucción, a costa del Constructor, sin costo alguno para el Instituto Nacional de Vías.

Siempre que se produzcan rechazos se deberá reiniciar el promedio de las medias móviles (f_m) para las evaluaciones subsiguientes.

630.5.2.6 Calidad del producto terminado

630.5.2.6.1 Desviaciones máximas admisibles en las dimensiones laterales

- Vigas pretensadas y postensadas: -0.5 cm a + 1.0 cm

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

- Vigas, columnas, placas, pilas, muros y estructuras similares de concreto reforzado: -1.0 cm a +2.0 cm

- Muros, estribos y cimientos -2.0 cm a +5.0 cm

630.5.2.6.2 Desplazamiento

El desplazamiento de las obras, con respecto a la localización indicada en los planos, no podrá ser mayor que la desviación máxima positiva (+) indicada para las desviaciones en el numeral 630.5.2.6.1.

630.5.2.6.3 Otras tolerancias

- Espesores de placas: -1.0 cm a + 2.0 cm

- Cotas superiores de placas y andenes: -1.0 cm a + 1.0 cm

- Recubrimiento del refuerzo: ± 10 %

- Espaciamiento entre varillas: -2.0 cm a + 2.0 cm

630.5.2.7 Regularidad de la superficie

La superficie no podrá presentar irregularidades que superen los límites que se indican a continuación, al colocar sobre la superficie una regla de tres metros (3 m).

- Placas y andenes: 0.4 cm

- Otras superficies de concreto simple o reforzado: 1.0 cm

- Muros de concreto ciclópeo: 2.0 cm

630.5.2.8 Curado

Toda fundida de concreto que no sea correctamente curada, puede ser rechazada por el Interventor. Si se trata de una superficie de contacto con fundidas subsecuentes de concreto, deficientemente curada, el Interventor podrá exigir

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

la remoción de una capa hasta de cinco centímetros (5 cm) de espesor, por cuenta del Constructor, y su consecuente reposición con una mezcla satisfactoria, correctamente curada.

Todo concreto donde los materiales, mezclas y producto terminado excedan las tolerancias de esta especificación deberá ser corregido por el Constructor, a su costa, de acuerdo con las indicaciones del Interventor y a plena satisfacción de éste. Esta corrección podrá contemplar, inclusive, la demolición parcial o total de la estructura.

630.6 MEDIDA

La unidad de medida del concreto estructural será el metro cúbico (m^3), aproximado al décimo de metro cúbico, de mezcla de concreto realmente suministrada, colocada y consolidada en obra, debidamente acabada y curada y aceptada a satisfacción por el Interventor. 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 horizontal, medida a lo largo de la estructura, por el ancho y espesor especificados en los planos o modificados por el Interventor. No se medirá, para los fines de pago, ninguna obra ejecutada por fuera de las dimensiones o líneas establecidas en los documentos del proyecto u ordenadas por el Interventor.

De los volúmenes calculados se deducirán los correspondientes a las tuberías de drenaje y elementos de acero, excepto los ocupados por el acero de refuerzo y de pre-esfuerzo.

630.7 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 de adquisición, obtención de permisos y derechos de explotación y alquiler de las fuentes de las cuales se extraerán los agregados pétreos, así como el descapote y la preparación de las zonas por explotar y la adecuación paisajística de las fuentes para recuperar sus características hidrológicas superficiales al terminar la explotación.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Deberá cubrir, también, todos los costos de construcción o mejoramiento de las vías de acceso a las fuentes, los de la explotación de ellas; la selección, la trituración, y el eventual lavado y la clasificación de los materiales pétreos; el suministro, el almacenamiento, los desperdicios, cargues, transportes, descargues y las mezclas de todos los materiales constitutivos de la mezcla cuya fórmula de trabajo se haya aprobado, incluyendo los aditivos.

El precio unitario deberá incluir, también, los costos por concepto de patentes utilizadas por el Constructor; el suministro, instalación y operación de los equipos; la preparación de la superficie de las excavaciones si no está contemplada en el Artículo 600; el suministro de materiales y accesorios para las formaletas y la obra falsa y su construcción y remoción; el diseño y la elaboración de las mezclas de concreto, su cargue, transporte al sitio de la obra, colocación y vibrado; el suministro y la aplicación del producto para el curado del concreto terminado, la ejecución de juntas y de agujeros para drenaje, el acabado, la limpieza final de la zona de las obras y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados.

También, deberá incluir el costo de la señalización preventiva y el ordenamiento del tránsito automotor durante la ejecución de los trabajos, y los costos de administración, imprevistos y la utilidad del Constructor.

Las obras de concreto que estén cubiertas por otro ítem de pago, tampoco se consideran incluidas en el presente Artículo.

El acero de refuerzo se medirá y pagará de acuerdo con el Artículo 640 y el de preesfuerzo de acuerdo con el Artículo 641.

630.8 ÍTEM DE PAGO

630.1 Concreto Clase _____ Metro cúbico (m^3)

Nota: se deberá elaborar un ítem de pago para cada clase de concreto que tenga el proyecto. Cada clase de concreto deberá describirse completamente, de acuerdo con las indicaciones del numeral 630.2.6.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

COTIZACION CONCILIADA

Cantera Aguas Vivas S A S



Montería, 12 de enero 2023

SRES.
CONSORCIO MEJORAMIENTO LOS CORDOBAS

Cotización de materiales granulares para la obra en el municipio de los córdobas:

MATERIAL GRANULAR	CANTIDAD	VALOR	IVA	VALOR TOTAL
SUMINISTRO DE SUB BASE GRANULAR	1	$ 48.000,00	$ 9.120,00	$ 57.120,00
SUMINISTRO DE BASE GRANULAR	1	$ 52.000,00	$ 9.880,00	$ 61.880,00
SUMINISTRO DE PIEDRA RAJON	1	$ 49.000,00	$ 9.310,00	$ 58.310,00

ADMINISTRADOR
ELKIN ABRAHAN VERTEL MUÑOZ
CC. 10.774.315

Dirección VIA ARBOLETES KM 26 Ciudad - MONTERIA
Departamento - CORDOBA
Nit: 9015181896
Teléfono:3204750100

Sincelejo, Enero 12 de 2023.

SRES.
CONSORCIO MEJORAMIENTO LOS CORDOBAS.
E. S. M.

Con gusto nos permitimos ofrecer nuestros materiales de construcción para su obra.

ITEM	MATERIAL	CANT/M3	SUB. TOTAL	I.V.A.	VR. UNIT.	CANTERA
1	SUMINISTRO DE PIEDRA RAJON SOBRE TAMAÑO	1	$ 40.000	$ 7.600	$ 47.600	CARGADO EN CANTERA JOMEVE - TOLUVIEJO SUCRE
2	SUMINISTRO DE SUB BASE GRANULAR TIPO NORMA INVIAS	1	$ 42.000	$ 7.980	$ 49.980	CARGADO EN CANTERA JOMEVE LAS BALSAS CIENAGA DE ORO - CORDOBA
3	SUMINISTRO DE BASE GRANULAR TIPO NORMA INVIAS CLASE B	1	$ 45.000	$ 8.550	$ 53.550	
					TOTAL	

- Disponibilidad inmediata.
- Materiales amparados con Títulos Mineros y licencias ambientales vigentes.
- Materiales provenientes de Canteras Jomeve la oscurana Toluviejo - sucre y cantera las balsas ciénaga de oro - Córdoba.

JORGE MENDOZA VERGARA

R. legal - JEMV CONSTRUCTOR S.A.S.

Calle 32 No 10 – 106 Avenida Argelia
Tel 2805589 – 2805891
Cel.: 3116880026
administrativo@jemvconstructor.com
Sincelejo- Sucre

NP-10

Concreto de resistencia fc= 21 Mpa (clase D) para viga riostra

JUSTIFICACION Y CONVENIENCIA

ITEM: NP-10

Concreto de resistencia fc= 21 Mpa (clase D) para viga riostra

Mediante el presente informe se pretende justificar la utilización del Concreto de resistencia fc= 21 Mpa (clase D) para viga riostra en las estructuras de pavimento a usa en la construcción de la placa huella en la VIA SANTA ROSA DE LA CAÑA-NUEVO NARIÑO MUNICIPIO DE LOS CORDOBAS.

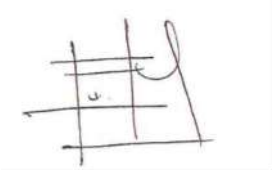
Los materiales necesarios para la ejecución de la obra deberán ser suministrados por el contratista y puestos en obra; de tal manera que este debe tener en cuento un lugar adecuado para la ubicación y almacenamiento de dichos materiales.

Los materiales deben contar con las normas y especificaciones técnicas estipuladas y adecuadas para la buena ejecución de este tipo de proyectos ya que es necesario y pertinente emplear materiales de alta calidad.

se suministrara a la interventoría, con la debida anticipación las muestras que se requieran y las pruebas o ensayos que se estimen pertinentes; de no ser así la interventoría, podrá ordenarle el descubrimiento de las obras no visibles; los gastos que tal operación demande serán por cuenta del constructor.

CONCLUSION

Bajo estos parámetros, se justifica incluir este ítem no previsto de forma tal que permita ejecutar la vía SANTA ROSA DE LA CAÑA-NUEVO NARIÑO- MUNICIPIO DE LOS CORDOBAS cumpliendo con todas las especificaciones técnicas de los estudios y diseños ajustado del capítulo de pavimento bajo lo más estricto estándares de calidad.



LUIS FERNANDO MENDOZA
DIRECTOR DE OBRA

MEPI-MN1-IN-10-FR-1

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS ACORDADO

	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	

FECHA: 28/04/2023 (Día / Mes / Año)

ÍTEMS DE LA PROPUESTA ECONÓMICA ☐ **ÍTEMS NO PREVISTOS** ☑

UNIDAD EJECUTORA: SUBDIRECCION RED TERCIARIA **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 VIA 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: 22 (Día) 6 (Mes) 2022 (Año)

DATOS ESPECÍFICOS

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	GRUPO DE AJUSTE	UNIDAD	CANTIDAD
NP-10	Concreto de resistencia fc= 21 Mpa (clase D) para viga riostra		M3	

I. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Vibrador de concreto		$ 6.602,00	1,5	$ 4.401,33
Mezcladora bulto 1,5		$ 6.176,00	1,5	$ 4.117,33
Herramientas menores (5% M.O)			5%	$ 4.404,72
			SUBTOTAL	**$ 12.923,38**

II. MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO
Cemento gris	kg	357	$ 526,00	$ 187.782,00
Arena de rio	m3	0,57	$ 33.374,00	$ 19.023,18
piedra triturado	m3	0,86	$ 69.265,00	$ 59.567,90
agua	lt	270	$ 13,00	$ 3.510,00
antisol rojo	kg	1	$ 5.121,00	$ 5.121,00
Formaleta madera	m2	1,5	$ 5.748,00	$ 8.622,00
Desperdicio	%	5%	$ 283.626,00	**$ 14.181,00**
			SUBTOTAL	**$ 297.807,08**

III. TRANSPORTES

MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD (1)	DISTANCIA (2)	CANTIDAD * DISTANCIA (1) * (2)	TARIFA	Vr. UNITARIO
Arena	m3/km	0,57	65,5	37,335	$ 1.126,00	$ 42.039,21
Piedra triturado	m3/km	0,86	75,3	64,758	$ 1.126,00	$ 72.917,51
					SUBTOTAL	**$ 114.956,72**

IV. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	JORNAL	PRESTACIONES	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
oficial (1)	$ 66.666,00	1,85	$ 123.332,10	7,00	$ 17.618,87
obrero (8)	$ 33.333,00	1,85	$ 493.328,40	7,00	$ 70.475,49
				SUBTOTAL	**$ 88.094,36**
				TOTAL COSTO DIRECTO	**$ 513.781,54**

V. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	Porcentaje	Valor Total	
ADMINISTRACIÓN	20%	$ 102.756,31	
IMPREVISTOS	5%	$ 25.689,08	
UTILIDAD	5%	$ 25.689,08	
		SUBTOTAL	**$ 154.134,46**
		Precio Unitario Total Aproximado al peso	**$ 667.916,00**

Firma
Nombre: LUIS FERNANDO MENDOZA RODRIGUEZ
Representante Legal o su Apoderado
Contratista
Matrícula Profesional No.: 22202 -183036 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 DE INTERVENTORIA
CONSORCIO VIAL NACIONAL
Matrícula Profesional No.: 08202-80506 ATL

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

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

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS CONTRACTUALES

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	9	DE	13

	FECHA	30 (Día)	3 (Mes)	2022 (Año)

ITEMS DE LA PROPUESTA ECONÓMICA **ITEMS NO PREVISTOS**

UNIDAD EJECUTORA: SUBDIRECCIÓN RED TERCIARIA Y FÉREA **DIRECCIÓN TERRITORIAL:** CÓRDOBA

OBJETO DEL CONTRATO: AMEJORAMIENTO 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 Santa Rosa de la Caña

DATOS ESPECÍFICOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	GRUPO DE AJUSTE	UNIDAD	CANTIDAD
630.4	CONCRETO CLASE D (210 kg/cm2 ó 3000 PSI)		M3	

I. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Mezcladora de Concreto 1 Bulto		$ 6.176,00	1,5	$ 4.117,33
Vibrador de Concreto		$ 6.602,00	1,5	$ 4.401,33
Herramienta Menor (%)			5%	$ 7.047,55
			SUBTOTAL $	$ 15.566,22

II. MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO
Agregado Triturado	M3	0,86	$ 69.265,00	$ 59.567,90
Arena Lavada	M3	0,57	$ 33.374,00	$ 19.023,18
Cemento Portland	KG	357,00	$ 526,00	$ 187.782,00
Formaleta Metálica	GL	1,00	$ 5.748,00	$ 5.748,00
Agua	LT	270,00	$ 13,00	$ 3.510,00
Sello de silicona o sellador autonivelante	M	7,81	$ 773,00	$ 6.037,13
Antisol blanco (presentación 20 kg)	KG	1,00	$ 5.121,00	$ 5.121,00
			SUBTOTAL $	$ 286.789,21

III. TRANSPORTES

MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD (1)	DISTANCIA (2)	(1) * (2)	TARIFA	Vr. UNITARIO
Agregado Triturado	m3/km	0,86	75,3	64,76	$ 1.126,00	$ 72.917,51
Arena Lavada	m3/km	0,57	65,5	37,34	$ 1.126,00	$ 42.039,21
					SUBTOTAL $	$ 114.956,72

IV. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES (%)	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Oficial (2)	$ 66.666,00	185,00%	$ 246.664,20	7,00	$ 35.237,74
Obrero (12)	$ 33.333,00	185%	$ 739.992,60	7,00	$ 105.713,23
				SUBTOTAL $	140.950,97
				TOTAL COSTO DIRECTO $	$ 558.263,12

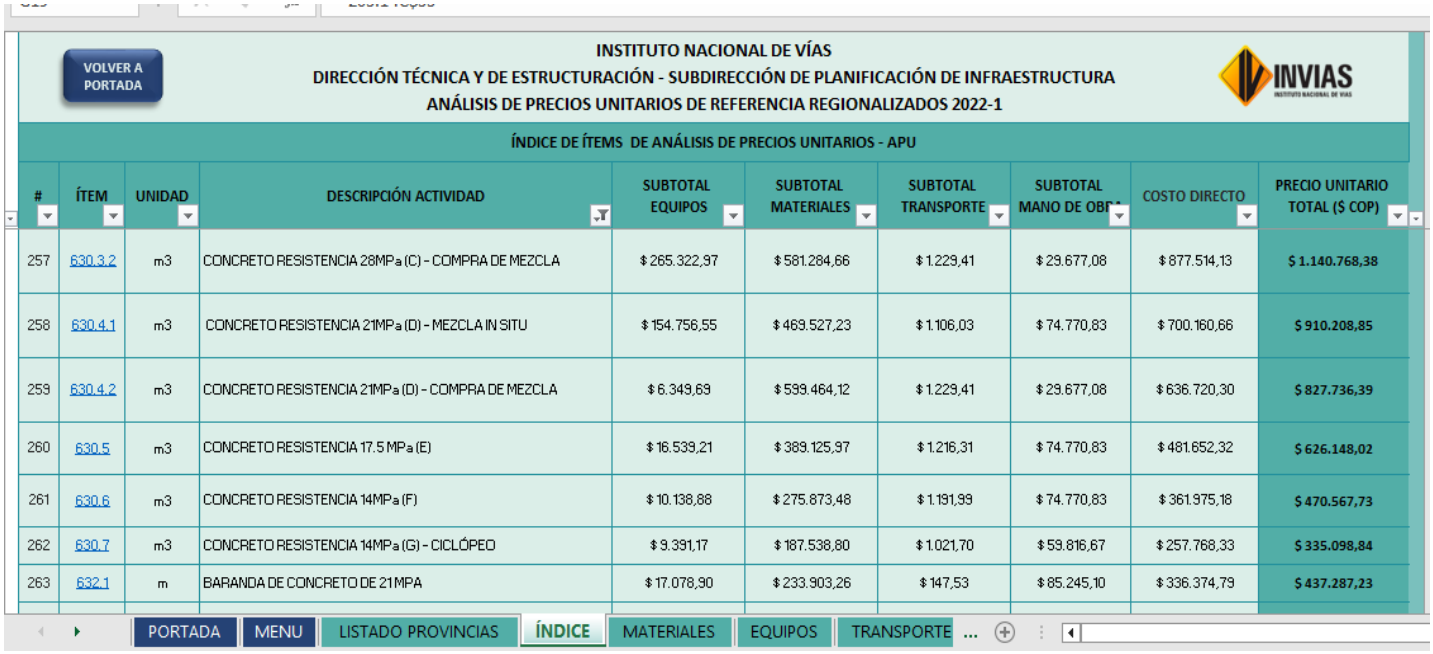
V. COSTOS INDIRECTOS

Descripción	Porcentaje	Valor Total	
ADMINISTRACION	20%	$ 111.652,62	
IMPREVISTOS	5%	$ 27.913,16	
UTILIDAD	5%	$ 27.913,16	
		SUBTOTAL $	$ 167.478,94
		Precio Unitario Total Aproximado al Peso $	**$ 725.742,00**

Oscar Carrascal S.

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

CONSULTA PRECIOS ITEMS INVIAS



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 OBR	COSTO DIRECTO	PRECIO UNITARIO TOTAL ($ COP)
257	630.3.2	m3	CONCRETO RESISTENCIA 28MPa (C) - COMPRA DE MEZCLA	$ 265.322,97	$ 581.284,66	$ 1.229,41	$ 29.677,08	$ 877.514,13	$ 1.140.768,38
258	630.4.1	m3	CONCRETO RESISTENCIA 21MPa (D) - MEZCLA IN SITU	$ 154.756,55	$ 469.527,23	$ 1.106,03	$ 74.770,83	$ 700.160,66	$ 910.208,85
259	630.4.2	m3	CONCRETO RESISTENCIA 21MPa (D) - COMPRA DE MEZCLA	$ 6.349,69	$ 599.464,12	$ 1.229,41	$ 29.677,08	$ 636.720,30	$ 827.736,39
260	630.5	m3	CONCRETO RESISTENCIA 17.5 MPa (E)	$ 16.539,21	$ 389.125,97	$ 1.216,31	$ 74.770,83	$ 481.652,32	$ 626.148,02
261	630.6	m3	CONCRETO RESISTENCIA 14MPa (F)	$ 10.138,88	$ 275.873,48	$ 1.191,99	$ 74.770,83	$ 361.975,18	$ 470.567,73
262	630.7	m3	CONCRETO RESISTENCIA 14MPa (G) - CICLÓPEO	$ 9.391,17	$ 187.538,80	$ 1.021,70	$ 59.816,67	$ 257.768,33	$ 335.098,84
263	632.1	m	BARANDA DE CONCRETO DE 21 MPA	$ 17.078,90	$ 233.903,26	$ 147,53	$ 85.245,10	$ 336.374,79	$ 437.287,23

PORTADA | MENU | LISTADO PROVINCIAS | ÍNDICE | MATERIALES | EQUIPOS | TRANSPORTE ...

ESPECIFICACIONES TECNICA

CONCRETO ESTRUCTURAL

ARTÍCULO 630 – 13

630.1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el suministro de materiales, fabricación, transporte, colocación, vibrado, curado y acabado de los concretos de cemento hidráulico, utilizados para la construcción de puentes, estructuras de drenaje, muros de contención y estructuras en general, de acuerdo con los planos y demás documentos del proyecto y las instrucciones del Interventor.

No se consideran los pavimentos de concreto hidráulico, las bases de concreto hidráulico y los adoquines de concreto, los cuales se encuentran contemplados en los Artículo 500, 505 y 510, respectivamente.

630.2 MATERIALES

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

630.2.2 Agregados

630.2.2.1 Agregado fino

Se considera como tal, a la fracción que pase el tamiz de 4.75 mm (No. 4). Provendrá de arenas naturales o de la trituración

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

de rocas, gravas, escorias siderúrgicas u otro producto que resulte adecuado, a juicio del Interventor. El porcentaje de arena de trituración no podrá constituir más del treinta por ciento (30 %) del agregado fino.

El agregado fino deberá cumplir los requisitos que se indican en la Tabla 630 - 1 y su gradación se deberá ajustar a la indicada en la Tabla 630 - 2.

En ningún caso, el agregado fino podrá tener más de cuarenta y cinco por ciento (45 %) de material retenido entre dos tamices consecutivos de los mostrados en la Tabla 630-2. Además, el módulo de finura deberá estar entre 2.3 y 3.1.

Durante el período de construcción no se permitirán variaciones mayores de dos décimas (0.2) en el módulo de finura, con respecto al valor correspondiente a la curva adoptada para la fórmula de trabajo.

Los porcentajes mínimos de material que pasan los tamices de 0.3 mm (No. 50) y de 0.15 mm (No. 100) indicados en la Tabla 630 – 2 pueden reducirse a 5 y 0 respectivamente en los siguientes casos:

- El agregado fino va a ser usado en un concreto con aire incluido que tenga más de 237 kilogramos de cemento por metro cúbico; se considera que un concreto con aire incluido es aquel se elabora con un cemento con inclusor de aire o que tiene un aditivo inclusor de aire, y que el contenido de aire incluido es 3.5 % como mínimo.

- El agregado fino va a ser usado en un concreto sin aire incluido que tenga más de 297 kilogramos de cemento por metro cúbico.

Un agregado fino que no cumpla los requisitos de granulometría y módulo de finura especificados en este numeral, puede ser aceptado si se demuestra, a juicio del Interventor que hay una evidencia adecuada de comportamiento satisfactorio de concretos del mismo tipo y para el mismo uso, construidos con ese agregado.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Tabla 630 – 1.Requisitos del agregado fino para concreto estructural

CARACTERÍSTICA	NORMA DE ENSAYO INV	REQUISITO
Durabilidad (O)		
Pérdidas en el ensayo de solidez en sulfatos, máximo (%) - Sulfato de sodio - Sulfato de magnesio	E-220	 10 15
Limpieza (F)		
Límite líquido, máximo (%)	E-125	-
Índice de plasticidad (%)	E-125 y E-126	No plástico
Equivalente de arena, mínimo (%)	E-133	60
Valor de azul de metileno, máximo	E-235	5
Terrones de arcilla y partículas deleznables, máximo (%)	E-211	1
Partículas livianas, máximo (%)	E-221	0.5
Material que pasa el tamiz de 75 μm (No. 200), máximo (%)	E-214	5
Contenido de materia orgánica (F)		
Color más oscuro permisible	INV E-212	Igual a Muestra patrón
Características químicas (O)		
Contenido de sulfatos, expresado como $SO_4^=$, máximo (%)	INV E-233	1.2
Absorción (O)		
Absorción de agua, máximo (%)	E-222	4

Tabla 630 – 2. Granulometría del agregado fino para concreto estructural

TIPO DE GRADACIÓN	TAMIZ (mm / U.S. Standard)						
	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15
	3/8"	No. 4	No. 8	No. 16	No. 30	No. 50	No. 100
	PORCENTAJE QUE PASA (%)						
UNICA	100	95-100	80-100	50-85	25-60	10-30	2-10

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

630.2.2.2 Agregado grueso

Para el objeto del presente Artículo, se denominará agregado grueso la porción del agregado retenida en el tamiz 4.75 mm (No. 4). Dicho agregado deberá proceder 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.

El agregado grueso deberá cumplir los requisitos que se indican en la Tabla 630 - 3 y su gradación se deberá ajustar a alguna de las indicadas en la Tabla 630 - 4. La gradación por utilizar será la especificada en los documentos del proyecto para cada clase de concreto, cuyo tamaño máximo dependerá de la estructura de que se trate, la separación del refuerzo y la clase de concreto especificado.

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.

Tabla 630 – 3. Requisitos del agregado grueso para concreto estructural

REQUISITO	NORMA DE ENSAYO INV	REQUISITO
Dureza (O)		
Desgaste en la máquina de los Ángeles, máximo (%) - En seco, 500 revoluciones, máximo (%) - En seco, 100 revoluciones, máximo (%)	E-218	 40 8
Durabilidad (O)		
Pérdidas en ensayo de solidez en sulfatos, máximo (%) (Nota 1) - Sulfato de sodio - Sulfato de magnesio	E-220	 12 18
Limpieza (F)		
Terrones de arcilla y partículas deleznables, máximo (%)	E-211	0.25
Partículas livianas, máximo (%)	E-221	1.0
Geometría de las partículas (F)		
Índice de alargamiento, máximo (%)	E-230	25
Índice de aplanamiento, máximo (%)	E-230	25
Características químicas (O)		
Contenido de sulfatos, expresado como $SO_4^=$, máximo (%)	E-233	1.0

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Tabla 630-4. Franjas granulométricas de agregado grueso para concreto estructural

TIPO DE GRADACIÓN	TAMIZ (mm / U.S. Standard)								
	63	50	37.5	25.0	19.0	12.5	9.5	4.75	2.36
	2,5 ''	2”	1 1/2 ''	1 ''	3/4 ''	1/2 ''	3/8 ''	No. 4	No. 8
	PORCENTAJE QUE PASA (%)								
AG-19	-	-	-	-	100	90-100	40-70	0-15	0-5
AG-25	-	-	-	100	95-100	-	20-55	0-10	0-5
AG-38	-	-	100	95-100	-	25-60	-	0-10	0-5
AG-50-1	-	100	95-100	-	35-70	-	10-30	0-5	-
AG-63-1	100	95-100	-	35-70	-	10-30	-	0-5	-
AG-50-2	-	100	90-100	20-55	0-15	-	0-5	-	-
AG-63-2	100	95-100	35-70	0-15	-	0-5	-	-	-

630.2.2.3 Reactividad

Para evaluar el potencial 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.

630.2.2.3.1 Evaluación de estructuras en servicio comparables

Como criterio para calificar la reactividad potencial, deberá prevalecer, de preferencia, la evaluación de estructuras en servicio que sean comparables; las estructuras deben haber sido construidas empleando los mismos agregados y el mismo cemento y deben tener, en general, al menos 10 años de servicio bajo condiciones de exposición suficientemente similares a las de la nueva estructura que se va a construir.

Para estructuras que estén diseñadas para períodos de diseño especialmente largos, o si los resultados de ensayos de laboratorio muestran que los agregados pueden ser perjudicialmente reactivos,

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

las estructuras en servicio que sean comparables deberán tener más de 20 años.

630.2.2.3.2 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 C195 y NTC 3773.

630.2.2.3.3 Reactividad álcali-sílice

Los agregados fino y grueso no deberán presentar reactividad potencial del sílice presente en ellos con los álcalis del cemento. Se considera que el agregado es potencialmente reactivo, si al determinar su concentración de SiO_2 y la reducción de alcalinidad R, mediante la norma INV E-234, se obtienen los siguientes resultados:

$$SiO_2 > R \quad \text{cuando} \quad R \geq 70 \qquad [630.1]$$

$$SiO_2 > 35 + 0.5\,R \quad \text{cuando} \quad R < 70 \qquad [630.2]$$

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

Si el agregado califica como potencialmente reactivo con base en los criterios anteriores, 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

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

ASTM C33, en especial las que hacen referencia a las normas ASTM C 227 y C 1260.

630.2.2.3.4 Reactividad álcali-carbonatos

Los carbonatos presentes en los agregados fino y grueso no deberán presentar reactividad potencial 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 C 586 o ASTM C 1105 para calificar su potencial reactivo.

630.2.2.4 Agregado ciclópeo

El agregado ciclópeo será roca triturada o canto rodado de buena calidad. El agregado será preferiblemente angular y su forma tenderá a ser cúbica. La relación entre las dimensiones mayor y menor de cada piedra no será mayor que dos a uno (2:1).

El tamaño máximo admisible del agregado ciclópeo dependerá del espesor y del volumen de la estructura de la cual formará parte. En cabezales, aletas y obras similares con espesor no mayor de ochenta centímetros (80 cm), se admitirán agregados ciclópeos con dimensión máxima de treinta centímetros (30 cm). En estructuras de mayor espesor se podrán emplear agregados de mayor tamaño, previa autorización del Interventor y con las limitaciones establecidas en el numeral 630.4.8.3.

El material constitutivo del agregado ciclópeo no podrá presentar un desgaste mayor de cincuenta por ciento (50 %), al ser sometido a la prueba de Los Ángeles, gradación E, según la norma de ensayo INV E-219.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

630.2.3 Agua

El agua que se emplee para las mezclas de concreto hidráulico deberá ser limpia y libre de aceites, ácidos, azúcar, materia orgánica y cualquier otra sustancia perjudicial al concreto terminado. En general, se considera adecuada el agua potable y ella se podrá emplear sin necesidad de realizar ensayos de calificación.

Cuando se empleen otras fuentes o cuando se mezcle agua de dos o más procedencias, el agua deberá ser calificada mediante ensayos. Los requisitos primarios para esta calificación serán los incluidos en la Tabla 630 - 5.

Tabla 630 -5.Requisitos para el agua de mezcla

PROPIEDAD	NORMA DE ENSAYO	LÍMITES
pH	ASTM D 1293	5.5 – 8.5
Resistencia a compresión, % mínimo en control a 7 días	INV E-410	90
Tiempo de fraguado, desviación respecto del tiempo de control (horas:minutos)	ASTM C 403	de 1:00 inicial a 1:30 final

El requisito de resistencia a compresión se refiere al porcentaje mínimo de resistencia a compresión a veintiocho (28) días de una mezcla de concreto con el agua que se desea emplear, respecto de otra elaborada con los mismos agregados y cemento, en las mismas proporciones, pero empleando un agua calificada, pudiéndose emplear agua destilada para este fin.

En relación con el requisito sobre tiempo de fraguado, las medidas se realizarán mediante la resistencia a penetración de morteros extraídos de muestras de concreto, elaboradas como se describió en el párrafo anterior.

Los requisitos que se muestran en la Tabla 630 - 6 se consideran opcionales y sirven solamente para que el productor de la mezcla mantenga documentada la química y el contenido del agua de mezclado, salvo que los documentos del proyecto o una especificación particular invoquen el cumplimiento de uno o más de ellos.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Tabla 630 – 6.Límites químicos opcionales para el agua de mezclado

CONTAMINANTE	NORMA DE ENSAYO	LÍMITE MÁXIMO (ppm) *(Nota 2)*
Ión Cloro (Cl^-)	ASTM C 114	1000
Sulfatos ($SO_4^=$)	ASTM C 114	3000
Álcalis como ($Na_2O + 0.658\ K_2O$)	ASTM C 114 *(Nota 1)*	600
Sólidos totales por masa	ASTM C 1603	5000

Nota 1: Se pueden emplear también las normas ASTM D 4191 y ASTM D 4192
Nota 2: ppm corresponde a partes por millón

630.2.4 Aditivos

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

Los aditivos y adiciones deberán estar libres de sustancias que, por su naturaleza o cantidad, afecten la resistencia o la durabilidad del concreto, armaduras, aceros de alta resistencia u otros elementos insertados.

Especialmente, se deberá evitar el uso de aditivos que, por su alto contenido de cloruros, pudieran acelerar la corrosión del acero de alta resistencia para el concreto pre-tensado o post-tensado.

Los aditivos reductores de agua y para control de fraguado deberán cumplir los requisitos de la norma ASTM C-494; los inclusores de aire cumplirán las exigencias de la norma ASTM C-260 y los puzolánicos habrán de satisfacer las exigencias de la norma ASTM C-618.

El uso del aditivo será responsabilidad directa del Constructor, así haya sido aprobado por el Interventor.

630.2.5 Productos para el curado del concreto

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

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

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

630.2.5.1 Curado por humedad

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

630.2.5.2 Cubrimiento con películas líquidas

Para el recubrimiento con películas líquidas, se empleará un producto de reconocida calidad que, aplicado mediante aspersión sobre la superficie de la estructura, genere una película que garantice el correcto curado de ésta. 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 con la especificación ASTM C 309, tipo 2 clase B, o clase A sólo si la base es de parafina.

630.2.5.3 Cubrimiento con membranas.

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

630.2.6 Clases de concreto

Los documentos del proyecto definirán las diferentes clases del concreto. Cada clase de concreto deberá estar caracterizada, como mínimo, con los siguientes parámetros:

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

- Tipo de uso: concreto pretensado, postensado, reforzado, simple o ciclópeo.

- Tipo de colocación especial, si aplica. Por ejemplo: para instalar con bomba, para instalar bajo agua (tremie).

- Categoría y clase de exposición: se deberá definir de acuerdo con la norma NSR-10, título A, capítulo C.4, "Requisitos de durabilidad", o la norma que la actualice o sustituya.

- Requisitos asociados a la clase de exposición, según la misma norma: relación agua/material cementante, resistencia mínima a la compresión, contenido de aire y tipo de material cementante, entre otros.

- Tipo de cemento hidráulico, el cual debe ser definido en función de las condiciones particulares de cada estructura, teniendo en cuenta los requisitos asociados a la clase de exposición.

- Aditivos, si se requieren.

- Tamaño máximo y tipo de gradación del agregado grueso.

- Relación agua/cemento, valor máximo.

- Resistencia a la compresión inconfinada (norma de ensayo INV E-410) para una edad específica, valor mínimo definido en el diseño, el cual deberá corresponder a la clase de exposición, pero no podrá ser inferior al indicado en la Tabla 630 – 7 para cada tipo de uso.

- Asentamiento (norma de ensayo INV E-404), intervalo de valores.

- Contenido de aire (norma de ensayo INV E-406), intervalo de valores.

Tabla 630 – 7. Valores mínimos de resistencia del concreto estructural

TIPO DE USO	RESISTENCIA MÍNIMA A LA COMPRESIÓN, A 28 DÍAS (MPa)
Concreto pretensado y postensado	32
Concreto reforzado	21
Concreto simple (sin refuerzo)	14
Concreto ciclópeo: se compone de concreto simple y agregado ciclópeo en una proporción de 40 %, como máximo, del volumen total.	14

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

630.3 EQUIPO

Los principales equipos y herramientas requeridos para la elaboración de concretos y la construcción de estructuras con este material, son los siguientes:

630.3.1 Equipo para la elaboración de agregados

Para la elaboración de los agregados pétreos se requieren equipos para su explotación, cargue, transporte y proceso. La unidad de proceso consistirá en una unidad clasificadora y una planta de trituración provista de trituradoras primaria, secundaria y terciaria siempre que esta última se requiera, así como un equipo de lavado. La planta deberá estar provista de los filtros y demás accesorios necesarios para controlar la contaminación ambiental, de acuerdo con la reglamentación vigente.

630.3.2 Central de fabricación de la mezcla

El concreto se fabricará en centrales de mezcla discontinua, capaces de manejar simultáneamente el número de fracciones de agregados que exija la fórmula de trabajo adoptada.

Las tolvas para agregados deberán tener paredes resistentes y estancas, bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente, y estarán provistas de dispositivos para evitar intercontaminaciones; su número mínimo será función del número de fracciones de agregado pétreo que exija la fórmula de trabajo adoptada.

Para el cemento a granel se utilizará una báscula independiente de la utilizada para los agregados. El mecanismo de carga deberá estar protegido contra un eventual cierre antes de que la tolva de pesada estuviera adecuadamente cargada. El de descarga, contra una eventual apertura antes que la carga del cemento en la tolva de pesada hubiera finalizado, y que la masa del cemento en ella difiera en menos del uno por ciento (± 1 %) de la especificada; además, el mecanismo estará diseñado de forma que permita la regulación de la salida del cemento sobre los agregados.

La dosificación de los agregados se podrá efectuar por pesadas acumuladas en una (1) sola tolva o individualmente con una (1) tolva de pesada independiente para cada fracción. En el primer caso, las descargas de las tolvas de alimentación y la descarga de la tolva de pesada estarán protegidas de forma que:

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

- No podrá descargar más de una (1) tolva al mismo tiempo.
- El orden de descarga no podrá ser distinto al previsto.

La tolva de pesada no se podrá descargar hasta que haya sido depositada en ella la cantidad requerida de cada uno de los agregados y estén cerradas todas las descargas de las otras tolvas.

Si se emplea una sola tolva para la dosificación de los agregados, la masa acumulada que se mida en la tolva cada vez que se incorpora una fracción del agregado no podrá diferir en más de uno por ciento (± 1 %) de la correspondiente a la dosificación teórica.

Si se emplean tolvas de pesada independientes para cada fracción, todas ellas deberán poder ser descargadas simultáneamente. La masa de agregado en cada tolva no podrá diferir en más de dos por ciento (± 2 %) de la correspondiente a la dosificación teórica.

No se permitirá que se descargue parte alguna de la dosificación, hasta que todas las tolvas de los agregados y la del cemento estén correctamente cargadas, dentro de los límites especificados. Una vez comenzada la descarga, no se podrá comenzar una nueva dosificación hasta que las tolvas de pesada estén vacías, sus compuertas de descarga cerradas y los indicadores de masa de las balanzas en cero (0), con una tolerancia del tres por mil (± 0.3 %) de su capacidad total.

Los dosificadores ponderales deberán estar aislados de vibraciones y de movimientos de otros equipos de la central, de forma que, cuando éstos funcionen, sus lecturas, después de paradas las agujas, no difieran de la masa designada en más del uno por ciento (± 1 %) para el cemento, uno y medio por ciento (± 1.5 %) para cada fracción del agregado o uno por ciento (± 1 %) para el total de las fracciones, si la masa de éstas se determina conjuntamente. Su precisión no deberá ser inferior al cinco por mil (± 0.5 %) para los agregados, ni al tres por mil (± 0.3 %) para el cemento. El agua añadida se medirá en masa o volumen, con una precisión no inferior al uno por ciento (± 1 %) de la cantidad total requerida.

Una vez fijadas las proporciones de los componentes, la única operación manual que se podrá efectuar para dosificar los agregados y el cemento de una amasada, será la de accionamiento de interruptores o conmutadores. Los mandos del dosificador deberán estar en un

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

compartimento fácilmente accesible, que pueda ser cerrado con llave cuando así se requiera.

Si se prevé la incorporación de aditivos a la mezcla, la central deberá poder dosificarlos con precisión suficiente. Los aditivos en polvo se dosificarán en masa y los aditivos en forma de líquido o de pasta en masa o en volumen, con una precisión no inferior al tres por ciento (± 3 %) de la cantidad especificada de producto.

El temporizador del amasado y el de la descarga del mezclador deberán estar protegidos de tal forma que, durante el funcionamiento del mezclador, no se pueda producir la descarga hasta que haya transcurrido el tiempo de amasado previsto.

630.3.3 Mezcla en el sitio

Se permite el empleo de mezcladoras estacionarias en el lugar de la obra, previa autorización del Interventor, cuya capacidad no deberá exceder de tres metros cúbicos (3 m^3).

630.3.4 Elementos de transporte

La utilización de cualquier sistema de transporte o de conducción del concreto deberá contar con la aprobación del Interventor. Dicha aprobación no deberá ser considerada como definitiva por el Constructor y se da bajo la condición de que el uso del sistema de conducción o transporte se suspenda inmediatamente, si el asentamiento o la segregación de la mezcla exceden los límites especificados.

Cuando la distancia de transporte sea mayor de trescientos metros (300 m), no se podrán emplear sistemas de bombeo, sin la aprobación del Interventor. Cuando el concreto se vaya a transportar en vehículos a distancias superiores a seiscientos metros (600 m), el transporte se deberá efectuar en camiones mezcladores.

630.3.5 Formaleta y obra falsa

El Constructor deberá suministrar e instalar todas las formaletas necesarias para confinar y dar forma al concreto, de acuerdo con las líneas mostradas en los planos u ordenadas por el Interventor. Las formaletas podrán ser de madera o metálicas y se deberán poder ensamblar firmemente y tener la resistencia suficiente para contener la

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

mezcla de concreto, sin que se formen combas entre los soportes u otras desviaciones de las líneas y contornos que muestran los planos, ni se pueda escapar el mortero.

Las formaletas de madera podrán ser de tabla cepillada o de triplex, y deberán tener un espesor uniforme.

La obra falsa o armazones provisionales deberán ser construidos sobre cimientos suficientemente resistentes para soportar las cargas sin asentamientos perjudiciales. Toda la obra falsa deberá ser diseñada y construida con la solidez necesaria que le permita soportar, sin sufrir deformación apreciable, las cargas a que estará sometida, las cuales deberán incluir, además del peso de la superestructura, las correspondientes a las formaletas, arriostramientos, pistas de tráfico y demás cargas que le puedan ser impuestas durante la construcción. La obra falsa deberá ser convenientemente apuntalada y amarrada para prevenir distorsiones y movimientos que puedan producir vibraciones y deformaciones en la formaleta de la superestructura.

630.3.6 Elementos para la colocación del concreto

El Constructor deberá disponer de los medios de colocación del concreto que permitan una buena regulación de la cantidad de mezcla depositada, para evitar salpicaduras, segregación y choques contra las formaletas o el refuerzo.

630.3.7 Vibradores

Los vibradores para compactación del concreto deberán ser de tipo interno, y deberán operar a una frecuencia no menor de seis mil (6,000) ciclos por minuto y ser de una intensidad suficiente para producir la plasticidad y adecuada consolidación del concreto, pero sin llegar a causar la segregación de los materiales.

Para fundiciones delgadas, donde las formaletas estén especialmente diseñadas para resistir la vibración, se podrán emplear vibradores externos de formaleta.

630.3.8 Equipos varios

El Constructor deberá disponer de elementos para usos varios, entre ellos los necesarios para la ejecución de juntas, la corrección superficial del

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

concreto terminado, la aplicación de productos de curado, equipos para limpieza, etc.

630.4 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

630.4.1 Explotación de materiales y elaboración de agregados

Rige lo establecido en el Artículo 105, "Desarrollo y control de los trabajos", numeral 105.13.3.

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

La dosificación del concreto determinará las proporciones en que deben combinarse los diferentes materiales componentes como son: agregados, cemento, agua y eventualmente, aditivos, de modo de obtener un concreto que cumpla con la resistencia, manejabilidad, durabilidad y demás exigencias requeridas por las especificaciones particulares del proyecto, las presentes especificaciones y las dadas por el Interventor.

Con suficiente antelación al inicio de los trabajos, el Constructor deberá suministrar 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 realice las comprobaciones que considere necesarias y dé su aprobación a los materiales con base en el cumplimiento de los requisitos de la presente especificación, el Constructor diseñará la mezcla y definirá una fórmula de trabajo, la cual someterá a consideración 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 correspondientes a la granulometría aceptada, así como la franja de tolerancia dentro de la cual es válida la fórmula propuesta.
- Las dosificaciones de cemento, agregados grueso y fino y aditivos en polvo, en peso por metro cúbico de concreto. La cantidad de agua y aditivos líquidos se podrá dar por peso o por volumen. Cuando se

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

contabilice el cemento por bolsas, la dosificación se hará en función de un número entero de bolsas.

- La resistencia a compresión de la mezcla a siete (7) y veintiocho (28) días de curado, o las edades que se fijen para cada clase de concreto, la cual se medirá según la norma INV E-410.

- La consistencia del concreto, cuyo asentamiento se deberá encontrar dentro de los límites indicados en los documentos del proyecto para cada clase de concreto, el cual se medirá según norma de ensayo INV E-404. Si los documentos del proyecto no indican los límites para el asentamiento del concreto, regirán los indicados en la Tabla 630 – 8.

Tabla 630 – 8. Límites para el asentamiento del concreto

TIPO DE ELEMENTO	ASENTAMIENTO NOMINAL (mm)	ASENTAMIENTO MÁXIMO (mm)
Elementos construidos con formaleta, secciones de más de 30 cm de espesor	10-30	50
Elementos construidos con formaleta, secciones de 30 cm de espesor o menos	10-40	50
Pilas vaciadas in-situ	50-80	90
Concreto colocado bajo agua	50-80	90

La fórmula de trabajo se deberá reconsiderar cada vez que varíe alguno de los siguientes factores:

- El tipo, la clase o la categoría del cemento o su marca.
- El tipo, absorción y tamaño máximo del agregado grueso.
- El módulo de finura del agregado fino en más de dos décimas (0.2).
- La gradación del agregado combinado en una magnitud tal, que ella se salga de la tolerancia fijada.
- La naturaleza y la proporción de los aditivos.
- El método de puesta en obra del concreto.

El Constructor deberá considerar que el concreto deberá ser dosificado y elaborado para asegurar una resistencia a la compresión promedio suficientemente superior a la especificada en los planos del proyecto,

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

según la clase de concreto, de manera que se minimice la frecuencia de los resultados de pruebas por debajo del valor de especificado. Con este fin, 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.

Al efectuar las cochadas de tanteo en el laboratorio para el diseño de la mezcla, las muestras para los ensayos de resistencia deberán ser preparadas y curadas de acuerdo con la norma INV E-402 y ensayadas según la norma de ensayo INV E-410. Se deberán elaborar curvas que muestren la variación de la resistencia a compresión a veintiocho (28) días (o a la edad definida para la clase de concreto) en función de la relación agua/cemento y del contenido de cemento. Estas curvas se deberán basar en no menos de tres (3) puntos y preferiblemente cinco (5), que representen cochadas que den lugar a resistencias a compresión por encima y por debajo de la requerida. Cada punto deberá representar el promedio de, por lo menos, tres (3) cilindros ensayados a veintiocho (28) días (o a la edad definida para la clase de concreto).

Los valores de relación agua/cemento máxima y contenido mínimo de cemento admisibles por resistencia para el concreto a ser empleado en la estructura, serán los que permitan obtener una resistencia promedio por encima la resistencia de diseño del elemento, según lo indica la Tabla 630 - 9.

En todos los casos, la relación agua/cemento y el contenido de cemento deben cumplir con los valores máximo y mínimo, respectivamente, permitidos por las consideraciones de durabilidad correspondientes a la clase de concreto definida en los documentos del proyecto, de acuerdo con el numeral 630.2.6.

Tabla 630 – 9. Resistencia promedio requerida a la compresión

RESISTENCIA DE DISEÑO A LA COMPRESIÓN (f'c)		RESISTENCIA PROMEDIO REQUERIDA A LA COMPRESIÓN	
MPa	kg/cm²	MPa	kg/cm²
< 21	< 210	f´c + 7	f´c +70
21 – 35	210 - 350	f´c + 8.5	f´c + 85
> 35	> 350	f´c + 10	f´c + 100

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Cuando se especifique concreto con inclusor de aire, éste deberá cumplir con los requisitos indicados en el numeral 630.2.4; la cantidad de aditivo utilizado deberá producir el contenido de aire incluido que indique en los documentos del proyecto. La cantidad de aire incluido se determinará según la norma de ensayo INV E-406.

La aprobación que dé el Interventor al diseño de la mezcla no implica necesariamente la aceptación posterior de las obras de concreto que se construyan con base en dicho diseño, ni exime al Constructor de su responsabilidad de cumplir con todos los requisitos de las especificaciones y los planos. La aceptación de las obras para fines de pago dependerá de su correcta ejecución y de la obtención de la resistencia a compresión mínima especificada para la respectiva clase de concreto, resistencia que será comprobada con base en las mezclas realmente incorporadas en tales obras.

No se permitirá ningún cambio al diseño de la mezcla, sin autorización del Interventor.

630.4.3 Preparación de la zona de los trabajos

La excavación necesaria para las cimentaciones de las estructuras de concreto y su preparación para la cimentación, incluyendo su limpieza y apuntalamiento, cuando sea necesario, se deberá efectuar conforme se estipula en el Artículo 600. Cualquier deterioro ocurrido después de terminada la excavación, deberá ser subsanado por el Constructor, sin costo adicional para el Instituto Nacional de Vías, empleando procedimientos aceptables para el Interventor.

630.4.4 Instalación de la formaleta y obra falsa

Todas las formaletas para confinar y soportar la mezcla de concreto mientras se endurece deberán ser diseñadas por el Constructor y aprobadas por Interventor. Las formaletas deberán ser diseñadas de tal manera, que permitan la colocación y la consolidación adecuada de la mezcla en su posición final y su fácil inspección; así mismo, deberán ser suficientemente herméticas para impedir pérdidas del mortero de la mezcla.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

La aprobación del diseño de las formaletas por parte del Interventor, no exime al Constructor de su responsabilidad respecto de la seguridad, calidad del trabajo y cumplimiento de todas las especificaciones.

Las formaletas, tanto de madera como metálicas, se ensamblarán firmemente y deberán tener la resistencia suficiente para contener la mezcla de concreto sin distorsiones. Antes de iniciar la colocación del concreto, se deberán limpiar de impurezas, incrustaciones de mortero y cualquier otro material extraño. Su superficie interna se deberá cubrir con aceite u otro producto que evite la adherencia, que no manche la superficie del concreto y no sea absorbido por éste.

Las abrazaderas que se utilicen para sostener las formaletas y que queden embebidas en el concreto, deberán ser pernos de acero provistos de rosca, tuercas y acoples adecuados, que permitan retirar los extremos exteriores sin producir daños en las superficies del concreto. Todos los huecos resultantes del retiro de las abrazaderas se deberán llenar con un mortero de consistencia seca.

No se podrá colocar concreto dentro de las formaletas si éstas no han sido inspeccionadas y aprobadas por el Interventor.

Las formaletas se podrán remover parcial o totalmente tan pronto como la mezcla haya adquirido la resistencia suficiente, comprobada mediante ensayos, para sostener su propio peso y el peso de cualquier otra carga.

Toda obra falsa o cimbra para la construcción de puentes u obras similares, deberá ser diseñada por el Constructor, quien someterá el diseño a consideración del Interventor. En el diseño se deberán tener en cuenta las cargas muertas y vivas a las que estará sometida la obra falsa durante y después de la colocación del concreto. Las eventuales deflexiones de la obra falsa, debido a las cargas, se deberán compensar mediante contraflechas, de tal forma que la estructura terminada se ajuste a los niveles indicados en los planos.

En la construcción de cimbras para arcos, se deberán proveer los medios adecuados que permitan un descenso gradual de los centros hasta obtener el autosoporte del arco. Las cimbras se colocarán sobre gatos aprobados para levantar y corregir cualquier asentamiento leve que pueda ocurrir una vez iniciada la colocación del concreto.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

630.4.5 Fabricación de la mezcla

630.4.5.1 Almacenamiento de los agregados

Cada tipo de agregado se acopiará por pilas separadas, las cuales se deberán mantener libres de tierra o de elementos extraños y dispuestas de tal forma que se evite al máximo la segregación de los agregados.

El almacenamiento de los agregados se podrá realizar sobre patios pavimentados construidos para este fin. Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán los quince centímetros (15 cm) inferiores de los mismos. En todos los casos, los acopios deberán ser cubiertos.

Los acopios se construirán por capas de espesor no mayor a metro y medio (1.50 m) y no por montones cónicos.

630.4.5.2 Suministro y almacenamiento del cemento

El cemento en sacos se deberá almacenar en sitios secos y aislados del suelo, en acopios de no más de siete metros (7 m) de altura.

Si el cemento se suministra a granel, se deberá almacenar en sitios aislados de la humedad. La capacidad mínima de almacenamiento será la suficiente para el consumo de dos (2) jornadas de producción normal.

Todo cemento que tenga más de dos (2) meses de almacenamiento en sacos o tres (3) en silos, deberá ser examinado por el Interventor, para verificar si aún es susceptible de utilización.

630.4.5.3 Almacenamiento de aditivos

Los aditivos se protegerán convenientemente de la intemperie y de toda contaminación. Los sacos de productos en polvo se almacenarán bajo cubierta y observando las mismas precauciones que en el caso del almacenamiento del cemento. Los aditivos suministrados en forma líquida se almacenarán en recipientes estancos.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

630.4.5.4 Elaboración de la mezcla

Cuando la mezcla se produce en una planta central, sobre camiones mezcladores o por una combinación de estos procedimientos, el trabajo se deberá efectuar de acuerdo con los requisitos aplicables de la especificación ASTM C-94.

630.4.5.4.1 Mezclado en plantas estacionarias en el lugar de la obra

Salvo indicación en contrario del Interventor, la mezcladora se cargará primero con una parte no superior a la mitad (1/2) del agua requerida para la cochada; a continuación, se añadirán simultáneamente el agregado fino y el cemento y, posteriormente, el agregado grueso, completándose luego la dosificación de agua durante un lapso que no deberá ser inferior a cinco segundos (5 s), ni superior a la tercera parte (1/3) del tiempo total de mezclado, contado a partir del instante de introducir el cemento y los agregados.

La mezcla se hará a la velocidad recomendada por el fabricante de la máquina y el tiempo de mezclado deberá ser superior a uno y medio minutos (1.5 min), contados a partir del momento en que todos los materiales están dentro del tambor mezclador y hasta el instante en que se inicie la descarga. Se podrá reducir este tiempo, solamente si se demuestra que la mezcla es satisfactoria. En todo caso, el tiempo de mezclado no deberá exceder de 5 minutos.

Como norma general, los aditivos se añadirán a la mezcla disueltos en una parte del agua de mezclado.

Antes de cargar nuevamente la mezcladora, se vaciará totalmente su contenido. En ningún caso, se permitirá el remezclado de concretos que hayan fraguado parcialmente, aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, agregados y agua.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Cuando la mezcladora haya estado detenida por más de treinta (30) minutos, deberá ser limpiada perfectamente antes de verter materiales en ella. Así mismo, se requiere su limpieza total, antes de comenzar la fabricación de concreto con otro tipo de cemento.

Cuando la mezcla se elabore en mezcladoras al pie de la obra, el Constructor, con la supervisión del Interventor, transformará las cantidades correspondientes a la fórmula de trabajo en unidades volumétricas. El Interventor verificará que existen los elementos de dosificación precisos para obtener una mezcla de la calidad deseada.

630.4.5.4.2 Mezclado en planta central

Se deberá ajustar, en todo lo pertinente, a lo indicado en el numeral anterior para la mezcla en mezcladoras estacionarias.

630.4.5.4.3 Mezclado en camiones mezcladores (mixer)

Cuando se emplee un camión mezclador para mezclado completo, en tránsito o al llegar a la obra, cada bachada deberá ser mezclada por no menos de setenta (70) ni más de cien (100) revoluciones de tambor o paletas a la velocidad de rotación fijada por el fabricante del equipo. El tiempo adicional de mezcla, cuando sea requerido, se debe completar a la velocidad de agitación especificada por el fabricante.

Todos los materiales incluyendo el agua, deben estar dentro del tambor mezclador antes de iniciar el mezclado propiamente dicho y accionar el contador de revoluciones. El mezclado debe iniciar dentro de los treinta (30) minutos siguientes al instante en que el cemento es puesto en contacto con los agregados dentro del tambor.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Cuando los agregados estén húmedos, haya agua dentro del tambor, la temperatura ambiente exceda de treinta grados Celsius (30 °C), se use un cemento de alta resistencia o se empleen aditivos aceleradores de fraguado, el tiempo citado en el párrafo anterior se deberá reducir a quince (15) minutos.

Cuando se trate de mezclado parcial en planta central, el tiempo de mezcla en la mezcladora estacionaria de la planta central se podrá reducir a treinta (30) segundos, completando el mezclado en el camión mezclador en tránsito, en la forma indicada en este numeral.

Los camiones mezcladores no se deberán cargar a más del 63 % del volumen del tambor para mezclado completo en tránsito o al llegar a la obra, ni a más del 70 % del volumen del tambor, cuando haya mezclado parcial en la planta central.

630.4.5.4.4 Mezclado manual

La mezcla manual sólo se podrá efectuar, previa autorización del Interventor, para estructuras pequeñas que requieran concreto de resistencia a la compresión no superior a 14 MPa a los 28 días, o en casos de emergencia que requieran un reducido volumen de concreto. En tal caso, se deberá colocar un 20 % adicional de cemento, en peso, sobre el requerido según el diseño de la mezcla.

El mezclado manual se deberá hacer en bachadas no mayores de un cuarto de metro cúbico (0.25 m^3), sobre una superficie lisa e impermeable.

Las cantidades de agregados se deberán medir en cajones de tamaños apropiados. El agregado fino y el cemento se deben mezclar cuidadosamente por medio de palas mientras estén secos, hasta que la mezcla tenga un color uniforme, después de lo cual se forma un cráter en el cual se incorpora el agua en

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

la cantidad necesaria para obtener un mortero de consistencia adecuada. El material de la parte exterior del anillo del cráter se palea entonces hacia el centro y se da vueltas a toda la masa cortándola en secciones, hasta que se logre una consistencia uniforme.

Se humedece completamente el agregado grueso y se añade al mortero dando vueltas y revolviendo toda la masa cuando menos seis (6) veces, hasta que todas las partículas de este agregado queden perfectamente cubiertas por el mortero y la mezcla tenga color y apariencia uniformes.

Las cargas mezcladas a mano no se podrán emplear para concreto colocado debajo del agua.

630.4.5.4.5 Reablandamiento del concreto

No se deberá hacer ningún reablandamiento del concreto, agregándole agua o por otros medios, excepto que con la autorización escrita del Interventor se podrá añadir agua adicional de mezcla al concreto transportado en camiones mezcladores o agitadores, siempre que no se exceda la relación agua/cemento especificada para la mezcla, que dicho concreto, a su descarga, cumpla todos los requisitos exigidos y que no se excedan los tiempos de mezcla y transporte especificados en este Artículo.

630.4.6 Descarga, transporte y entrega de la mezcla

El concreto, al ser descargado de mezcladoras estacionarias, deberá tener la consistencia, trabajabilidad y la uniformidad requeridas para la obra.

Cuando se empleen camiones mezcladores o agitadores, la descarga de la mezcla, el transporte, la entrega y la colocación del concreto deberán ser completados en un tiempo máximo de una y media (1 1/2) horas, desde el momento en que el cemento se añade a los agregados, salvo que el Interventor fije un plazo diferente según las condiciones climáticas, el uso de aditivos o las características del equipo de transporte.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

El concreto descargado de camiones mezcladores o de camiones agitadores, debe ser entregado con la consistencia, trabajabilidad y uniformidad requeridos para la obra. La velocidad de descarga del concreto premezclado debe ser controlada por la velocidad de rotación del tambor en la dirección de la descarga con la canaleta o compuerta de descarga completamente abierta. Si es necesario agregar agua adicional a la mezcla para alcanzar o mantener el asentamiento especificado, sin exceder la relación agua/cemento requerida, se debe mezclar nuevamente el contenido del tambor, por un mínimo de veinte (20) revoluciones a la velocidad de mezclado, antes de proceder a la descarga del concreto.

El concreto puede ser transportado en camiones tipo volqueta u otro equipo provisto de agitadores, si los documentos del proyecto lo admiten o el Interventor aprueba por escrito esta posibilidad. En tal caso, los recipientes deberán ser metálicos, lisos en su interior, con las esquinas redondeadas, equipados con compuertas para controlar la descarga y provistos de cobertores adecuados para proteger el concreto contra la intemperie. El concreto transportado en estos equipos debe ser mezclado previamente y debe ser entregado con la consistencia y la uniformidad requeridas. La descarga en el punto de entrega debe ser completada en cuarenta y cinco minutos (45 min) desde que el cemento sea puesto en contacto con los agregados, lapso que el Interventor podrá variar según las condiciones climáticas del lugar o el uso de aditivos.

A su entrega en la obra, el Interventor rechazará todo concreto que haya desarrollado algún endurecimiento inicial, así como aquel que no sea entregado dentro del límite de tiempo aprobado o no tenga el asentamiento dentro de los límites especificados.

El concreto que por cualquier causa haya sido rechazado por el Interventor, deberá ser retirado de la obra y reemplazado por el Constructor, a su costa, por un concreto satisfactorio.

630.4.7 Preparación para la colocación del concreto

Por lo menos cuarenta y ocho (48) horas antes de colocar concreto en cualquier lugar de la obra, el Constructor notificará por escrito al Interventor al respecto, para que éste verifique y apruebe los sitios de colocación.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

La colocación no podrá comenzar, mientras el Interventor no haya aprobado el encofrado, el refuerzo, las partes embebidas y la preparación de las superficies que han de quedar contra el concreto. Dichas superficies se deberán encontrar completamente libres de suciedad, lodo, desechos, grasa, aceite, partículas sueltas y cualquier otra sustancia perjudicial. La limpieza puede incluir el lavado por medio de chorros de agua y aire, excepto para superficies de suelo o relleno, para las cuales este método puede no ser el adecuado.

Se deberá eliminar toda agua estancada o libre de las superficies sobre las cuales se va a colocar la mezcla y controlar que, durante la colocación de la mezcla y el fraguado, no se mezcle agua que pueda lavar o dañar el concreto fresco.

Las fundaciones en suelo contra las cuales se coloque el concreto, deberán ser humedecidas completamente, o recubrirse con una delgada capa de concreto, si así lo exige el Interventor.

630.4.8 Colocación del concreto

630.4.8.1 Requisitos generales

Esta operación se deberá efectuar en presencia del Interventor, salvo en determinados sitios específicos autorizados previamente por éste.

El concreto no se podrá colocar en instantes de lluvia, a no ser que el Constructor suministre cubiertas que, a juicio del Interventor, sean adecuadas para proteger el concreto desde su colocación hasta su fraguado.

Todo el concreto debe ser vaciado en horas de luz solar y su colocación en cualquier parte de la obra no se debe iniciar si no es posible completarla en dichas condiciones, a menos que se disponga de un adecuado sistema de iluminación, aprobado por el Interventor.

El concreto no se debe exponer a la acción del agua antes del fraguado final, excepto lo que se dispone en el numeral 630.4.9 para el concreto depositado bajo agua. El concreto se deberá colocar en seco y durante su colocación o después de ella no deberá ser expuesto a la acción de aguas o suelos que

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

contengan soluciones alcalinas, hasta pasado un periodo por lo menos de tres (3) días, o de agua salada hasta los siete (7) días. Durante este lapso, el concreto se deberá proteger bombeando el agua perjudicial fuera de las formaletas y ataguías.

En todos los casos, el concreto se deberá depositar lo más cerca posible de su posición final y no se deberá hacer fluir por medio de vibradores. Los métodos utilizados para la colocación del concreto deberán permitir una buena regulación de la mezcla depositada, evitando su caída con demasiada presión o chocando contra las formaletas o el refuerzo. Por ningún motivo se permitirá la caída libre del concreto desde alturas superiores a uno y medio metros (1.50 m).

Al verter el concreto, se removerá enérgica y eficazmente, para que las armaduras queden perfectamente envueltas; cuidando especialmente los sitios en que se reúna gran cantidad de ellas, y procurando que se mantengan los recubrimientos y separaciones de la armadura.

En todos los casos que sea difícil colocar el concreto junto a las formaletas debido a las obstrucciones producidas por el acero de refuerzo o por cualquier otra condición, se deberá procurar el contacto apropiado entre el concreto y las caras interiores de las formaletas, vibrando estas últimas por medio de golpes en sus superficies exteriores con mazos de caucho o madera o por medio de vibradores de formaleta.

En caso de usar equipos inclinados (canoas, canaletas) deben tener una longitud máxima de 7 m, manteniendo un flujo continuo a una velocidad uniforme del concreto con pendientes, según el asentamiento del concreto, norma de ensayo INV E-404, no sobrepasando los valores de la Tabla 630 - 10.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Tabla 630 – 10. Pendientes máximas de equipos según el asentamiento de concreto

ASENTAMIENTO DEL CONCRETO (mm)	PENDIENTE (V:H)
10 a 80	1:2
80 a 120	1:3

No se permitirá la colocación de concreto al cual se haya agregado agua después de salir de la mezcladora. Tampoco se permitirá la colocación de la mezcla fresca sobre concreto total o parcialmente endurecido, sin que las superficies de contacto hayan sido preparadas como juntas, según se describe en el numeral 630.4.11.

El Constructor deberá tener la precaución de no mover los extremos del refuerzo que sobresalga del concreto, por lo menos durante las primeras veinticuatro (24) horas luego de colocado el concreto.

A menos que los documentos del proyecto o el Interventor indiquen algo en contrario por el tipo de obra, el concreto se deberá colocar en capas continuas horizontales cuyo espesor no exceda de treinta centímetros (0.3 m).

Las descargas deberán sucederse una tras otra, debiendo cada una de ellas colocarse y compactarse antes de que la precedente haya alcanzado el fraguado inicial, para que no quede una separación entre las mismas. La superficie superior de cada capa de concreto se debe dejar algo áspera para lograr una liga eficiente con la capa subsiguiente. Cada capa superior deberá ser compactada de forma que se evite la formación de una junta de construcción entre ella y la capa inferior.

Las capas que se completen en un día de trabajo o que hayan sido colocadas poco antes de interrumpir temporalmente las operaciones, se deben limpiar de cualquier material objetable tan pronto como las superficies sean lo suficientemente firmes para retener su forma. En ningún caso se suspenderá o interrumpirá temporalmente el trabajo dentro de los cuarenta y cinco centímetros (45 cm) abajo de

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

la parte superior de cualquier superficie, a menos que los detalles de la obra tengan en cuenta un coronamiento de menos de dicho espesor, en cuyo caso, la junta de construcción se puede hacer en la parte inferior de dicho coronamiento.

El método y la manera de colocar el concreto se deberán regular de forma que todas las juntas de construcción se coloquen en las zonas de bajo esfuerzo cortante y, en lo posible, en sitios que no sean visibles.

630.4.8.2 Colocación por bombeo

La colocación del concreto por bombeo puede ser permitida dependiendo de la adaptabilidad del método a usar en la obra. El equipo se deberá disponer de manera que las vibraciones derivadas de su operación no deterioren el concreto recién colocado.

Al emplear bombeo mecánico, la operación de la bomba deberá ser tal, que se produzca una corriente continua del concreto, sin bolsas de aire. Cuando se terminen las operaciones de bombeo, en caso de que se vaya a usar el concreto que quede en las tuberías, éste se debe expeler de tal manera que no se contamine o se produzcan segregaciones.

Al emplear bombeo neumático, el equipo de bombeo se debe colocar la más cerca posible del depósito de concreto. Las líneas de descarga deberán ser horizontales o inclinadas hacia arriba respecto de la máquina de bombeo.

Cuando se utilice equipo de bombeo, siempre se deberá disponer de los medios alternativos para continuar la operación de colocación del concreto en caso de que se dañe la bomba. El bombeo deberá continuar hasta que el extremo de la tubería de descarga quede completamente por fuera de la mezcla recién colocada.

Los equipos de bombeo deberán ser limpiados cuidadosamente después de cada periodo de operación.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

630.4.8.3 Colocación del agregado ciclópeo

La colocación del agregado ciclópeo, se deberá ajustar al siguiente procedimiento:

La piedra, limpia y húmeda, se deberá colocar cuidadosamente a mano, sin dejarla caer por gravedad en la mezcla de concreto simple, para no causar daño a las formaletas, a las alcantarillas en el caso de cabezales o al concreto adyacente parcialmente fraguado.

En estructuras cuyo espesor sea inferior a ochenta centímetros (80 cm), la distancia libre entre piedras o entre una piedra y la superficie de la estructura, no será inferior a diez centímetros (10 cm). En estructuras de mayor espesor, la distancia mínima se aumentará a quince centímetros (15 cm). En estribos y pilas no se podrá usar agregado ciclópeo en los últimos cincuenta centímetros (50 cm) debajo del asiento de la superestructura o placa.

Si se interrumpe la fundición, al dejar una junta de construcción se deben dejar piedras sobresaliendo no menos de diez centímetros (10 cm) para formar una llave. Antes de continuar el vaciado del concreto se deberá limpiar la superficie donde se colocará el concreto fresco y humedecerse la misma con agua limpia.

El concreto ciclópeo no se deberá usar en estructuras cuya altura sea menor de sesenta centímetros (60 cm) y/o en las que el espesor sea inferior a treinta centímetros (30 cm).

La proporción máxima del agregado ciclópeo será el cuarenta por ciento (40 %) del volumen total de concreto.

630.4.9 Colocación del concreto bajo agua

El concreto no deberá ser colocado bajo agua, excepto cuando así se especifique en los planos o lo autorice el Interventor, quien efectuará una supervisión directa de los trabajos. En tal caso, el concreto tendrá un diez por ciento (10 %) de exceso de cemento, en peso, respecto del obtenido en el diseño de la mezcla.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Dicho concreto se deberá colocar cuidadosamente en su lugar, en una masa compacta, por medio de un tremie u otro método aprobado por el Interventor. Todo el concreto bajo el agua se deberá depositar en una operación continua.

No se deberá colocar concreto dentro de corrientes de agua y las formaletas diseñadas para retenerlo bajo el agua deberán ser impermeables. El concreto se deberá colocar de tal manera, que se logren superficies aproximadamente horizontales, y que cada capa se deposite antes de que la precedente haya alcanzado su fraguado inicial, con el fin de asegurar la adecuada unión entre las mismas.

630.4.10 Vibración

El concreto colocado se deberá consolidar mediante vibración interna, hasta obtener la mayor densidad posible, de manera que quede libre de cavidades producidas por partículas de agregado grueso y burbujas de aire, y que cubra totalmente las superficies de los encofrados y los materiales embebidos. Durante la consolidación, el vibrador se deberá operar a intervalos regulares y frecuentes, en posición casi vertical y con su cabeza sumergida profundamente dentro de la mezcla.

Para lograr la compactación de cada capa antes de que se deposite la siguiente sin demorar la descarga, se debe usar un número suficiente de vibradores para consolidar el concreto que se está recibiendo, dentro de los quince (15) minutos siguientes a su colocación dentro de las formaletas. Para evitar demoras en el caso de averías, se debe disponer de un (1) vibrador auxiliar en el sitio de la obra para fundiciones individuales hasta de cincuenta metros cúbicos (50 m^3) y dos (2) vibradores auxiliares para fundiciones de mayor volumen.

Las vibraciones se deben aplicar en el punto de descarga y donde haya concreto depositado poco antes.

Los vibradores no deberán ser empujados rápidamente, sino que se permitirá que ellos mismos se abran camino dentro de la masa de concreto y se retirarán lentamente para evitar la formación de cavidades.

La vibración deberá ser tal, que el concreto fluya alrededor del refuerzo y otros elementos que deban quedar embebidos en el concreto y llegue hasta las esquinas de las formaletas.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

La vibración no debe ser aplicada sobre el refuerzo, ni forzarse a secciones o capas de concreto que hayan endurecido a tal grado que el concreto no pueda volverse plástico por su revibración.

No se deberá colocar una nueva capa de concreto, si la precedente no está debidamente consolidada.

La vibración no deberá ser usada para transportar mezcla dentro de las formaletas, ni se deberá aplicar directamente a éstas o al acero de refuerzo, especialmente si ello afecta masas de mezcla recientemente fraguada.

Con el fin de obtener un concreto debidamente compactado, carente de cavidades, hormigueros y similares, la vibración mecánica deberá ser completada con la compactación manual que sea necesaria a lo largo de las superficies de las formaletas y en las esquinas y puntos donde sea difícil obtener una vibración adecuada.

Las dimensiones de las agujas de los vibradores de inmersión y, en general, los tiempos de vibrado deberán ser cuidadosamente controlados, de manera de obtener las densidades máximas sin sobre-vibrar.

630.4.11 Juntas

Se deberán construir juntas de construcción, contracción y dilatación, con las características y en los sitios indicados en los planos de la obra o donde lo indique el Interventor. El Constructor no podrá introducir juntas adicionales o modificar el diseño de localización de las indicadas en los planos o aprobadas por el Interventor, sin la autorización de éste. En superficies expuestas, las juntas deberán ser horizontales o verticales, rectas y continuas, a menos que se indique lo contrario.

En general, se deberá dar un acabado pulido a las superficies de concreto en las juntas y se deberán utilizar para las mismas los rellenos, sellos o retenedores indicados en los planos.

630.4.12 Agujeros para drenaje

Los agujeros para drenaje o alivio se deberán construir de la manera y en los lugares señalados en los planos. Los dispositivos de salida, bocas o respiraderos para igualar la presión hidrostática se deberán colocar más

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

abajo que las aguas mínimas y también de acuerdo con lo indicado en los planos.

Los moldes para practicar agujeros a través del concreto pueden ser de tubería metálica, plástica o de concreto, cajas de metal o de madera. Si se usan moldes de madera, ellos deberán ser removidos después de colocado el concreto.

630.4.13 Remoción de las formaletas y de la obra falsa

El tiempo de remoción de formaletas y obra falsa está condicionado por el tipo y la localización de la estructura, el curado, el clima y otros factores que afecten el endurecimiento del concreto.

Si las operaciones de campo no están controladas por pruebas de laboratorio, los valores de la Tabla 630 - 11 pueden ser empleados como guía para el tiempo mínimo requerido antes de la remoción de formaletas y soportes.

Tabla 630 – 11. Tiempo mínimo para remoción de formaletas y soportes

TIPO DE OBRA	TIEMPO MÍNIMO PARA REMOCIÓN DE FORMALETAS Y SOPORTES
Estructuras para arcos	14 días
Estructuras bajo vigas	14 días
Soportes bajo losas planas	14 días
Losas de piso	14 días
Placa superior en alcantarillas de cajón	14 días
Superficies de muros verticales	48 horas
Columnas	48 horas
Lados y vigas y todas las demás partes	24 horas

Si las operaciones de campo son controladas por ensayos de resistencia de cilindros de concreto, la remoción de formaletas y demás soportes se podrá efectuar al lograrse las resistencias fijadas en el diseño. Los cilindros de ensayo deberán ser curados bajo condiciones iguales a las más desfavorables de la estructura que representan.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

La remoción de formaletas y soportes se debe hacer cuidadosamente y en forma tal, que permita al concreto tomar gradual y uniformemente los esfuerzos debidos a su peso propio.

630.4.14 Acabado

Todas las superficies de concreto deberán recibir un acabado inmediatamente después del retiro de las formaletas. El tipo de acabado dependerá de las características de la obra construida.

630.4.14.1 Acabado ordinario

Es el procedimiento usado para la mayoría de las estructuras. Inmediatamente después de remover las formaletas, toda la rebaba y salientes irregulares de la superficie del concreto se deberán cincelar a ras de la superficie. Todos los alambres y varillas que sobresalgan se deberán cortar, cuando menos, cinco milímetros (5 mm) bajo la superficie. Todas las cavidades pequeñas se deberán limpiar cuidadosamente, saturarse con agua y rellenarse con un mortero compuesto por una (1) parte de cemento hidráulico y dos (2) de arena, el cual deberá ser completamente apisonado en su lugar. En caso de cavidades mayores, se aplicará una capa delgada de pasta de cemento puro antes de colocar el mortero de relleno. Todos los remiendos deberán mantenerse húmedos por un período no menor de cinco (5) días.

Para el relleno de cavidades grandes o profundas se deberá incluir agregado grueso en el mortero de relleno.

Las zonas con hormigueros excesivos pueden ser causa de rechazo de la estructura, en cuyo caso el Constructor deberá demoler y reconstruir, a su costa, la parte afectada.

Todas las juntas de construcción y de dilatación en la obra terminada deben dejarse cuidadosamente trabajadas y quedar sin restos de mortero y concreto. El relleno de las juntas deberá quedar con los bordes limpios en toda su longitud.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

630.4.14.2 Acabado por frotado de superficie

Tan pronto como se hayan removido las formaletas y lo permita la condición del concreto, se iniciará el frotado, empapando las superficies con agua, y frotándolas luego con una piedra de carborundo de mediana aspereza, esmerilando la superficie hasta formar una pasta.

La operación de frotado se debe continuar hasta que todas las señales dejadas por las formaletas y demás salientes e irregularidades hayan sido removidas y la superficie presente una textura lisa y un color uniforme.

En este proceso no se deberá emplear ninguna lechada de cemento ni enlucido de mortero.

La pasta producida por el frotamiento debe ser cepillada cuidadosamente o ser extendida uniformemente en una capa delgada sobre la superficie, dejándose que vuelva a fraguar. El acabado final se obtiene mediante un segundo frotado con una piedra de carborundo más fina.

Este sistema de acabado es prescriptivo para las barandas de concreto a las cuales hace referencia el Artículo 632, así como en las demás superficies en los cuales se requiera de manera explícita en los documentos del proyecto.

630.4.14.3 Acabado de pisos de puentes

Si el piso va a ser cubierto con una capa asfáltica, basta con asegurar que la superficie de concreto sea correctamente nivelada para que presente las pendientes transversales indicadas en los planos del proyecto.

Si el piso del puente se va a usar como capa de rodadura, deberá ser sometido a las operaciones de acabado descritas en el Artículo 500, para los pavimentos de concreto hidráulico.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

630.4.14.4 Acabado de losas de pisos

Si los documentos del proyecto no establecen otra cosa diferente, su acabado será como el descrito en el Artículo 500 para los pavimentos de concreto hidráulico, exceptuando el texturizado transversal final.

630.4.14.5 Acabado de andenes de concreto

El concreto colocado y compactado deberá ser alisado con equipo similar al empleado en los pavimentos de concreto hidráulico. Los bordes y las juntas de dilatación se deberán acabar con una herramienta apropiada para ello.

Se deberá garantizar que la textura no sea resbaladiza cuando la superficie esté mojada.

630.4.15 Curado

Inmediatamente después del retiro de las formaletas y del acabado de las superficies, el concreto se someterá a un proceso de curado que se prolongará a lo largo del plazo prefijado por el Interventor, según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climáticas del lugar.

En general, los tratamientos de curado se deberán mantener por un período no menor de catorce (14) días después de terminada la colocación de la mezcla de concreto; en algunas estructuras no masivas, este período podrá ser disminuido, pero en ningún caso será menor de siete (7) días.

Se deben tomar todas las precauciones necesarias para proteger el concreto fresco contra las altas temperaturas y los vientos que puedan causar un secado prematuro y la formación de agrietamientos superficiales. De ser necesario, se colocarán cortinas protectoras contra el viento hasta que el concreto haya endurecido lo suficiente para recibir el tratamiento de curado.

El curado, mediante alguno de los sistemas mencionados en el numeral 630.2.5, se realizará de conformidad con todo lo que resulte pertinente del Artículo 500, relativo al curado de los pavimentos de concreto hidráulico.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

En la eventualidad de que se produzca un sismo durante el proceso de curado, el Constructor deberá tener especial cuidado en efectuar una revisión detallada del concreto colocado y de la estructura luego del sismo, informando al Interventor sobre cualquier daño motivado por el fenómeno. Sin perjuicio de ello, si así lo estimase el Interventor, se realizarán los ensayos que considere convenientes para verificar la calidad del concreto, pudiendo ordenar el retiro de éste si, a su juicio, los ensayos realizados revelaren alteraciones al concreto colocado.

630.4.16 Deterioros

Todo concreto defectuoso o deteriorado deberá ser reparado o removido y reemplazado por el Constructor, según lo requiera el Interventor. Toda mano de obra, equipo y materiales requeridos para la remoción, reparación, reemplazo, acabado y curado del concreto defectuoso, serán suministrados por el Constructor, sin costo adicional para el Instituto Nacional de Vías.

630.4.17 Limpieza final

Al terminar la obra, y antes de la aceptación final del trabajo, el Constructor deberá retirar del lugar toda obra falsa, materiales excavados o no utilizados, desechos, basuras y construcciones temporales, restaurando en forma aceptable para el Interventor, toda propiedad, tanto pública como privada, que pudiera haber sido afectada durante la ejecución de este trabajo y dejar el lugar de la estructura limpio y presentable.

630.4.18 Limitaciones en la ejecución

La temperatura de la mezcla de concreto, inmediatamente antes de su colocación, deberá estar entre diez y treinta y dos grados Celsius (10° C – 32° C).

Cuando se pronostique una temperatura inferior a cuatro grados Celsius (4° C) durante el vaciado o en las veinticuatro (24) horas siguientes, la temperatura del concreto no podrá ser inferior a trece grados Celsius (13° C) cuando se vaya a emplear en secciones de menos de treinta centímetros (30 cm) en cualquiera de sus dimensiones, ni inferior a diez grados Celsius (10° C) para otras secciones.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

La temperatura durante la colocación no deberá exceder de treinta y dos grados Celsius (32° C), para que no se produzcan pérdidas en el asentamiento, fraguado falso o juntas frías. Cuando la temperatura de las formaletas metálicas o de las armaduras exceda de cincuenta grados Celsius (50° C), se deberán enfriar mediante rociadura de agua, inmediatamente antes de la colocación del concreto.

La colocación del concreto en horas de la noche o en instantes de lluvia solo se permitirá si se cumplen las condiciones indicadas en el numeral 630.4.8.1.

630.4.19 Manejo ambiental

Todas las labores de ejecución de obras de concreto estructural 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 los recursos naturales.

630.5 CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

630.5.1 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.
- Supervisar la correcta aplicación del método aceptado previamente, en cuanto a la elaboración y manejo de los agregados, así como la manufactura, el transporte, la colocación, la consolidación, la ejecución de juntas, el acabado y el curado de las mezclas.
- Comprobar que los materiales por utilizar cumplan los requisitos de calidad exigidos por la presente especificación.
- Efectuar los ensayos necesarios para el control de la mezcla.
- Vigilar la regularidad en la producción de los agregados y en la mezcla de concreto durante el período de ejecución de las obras.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

- Verificar el cumplimiento de todas las medidas requeridas sobre seguridad y medio ambiente.

- Tomar, de manera cotidiana, muestras de la mezcla elaborada para determinar su resistencia.

- Realizar medidas para determinar las dimensiones de la estructura y comprobar la uniformidad de la superficie.

- Medir, para efectos de pago, los volúmenes de obra satisfactoriamente ejecutados.

630.5.2 Condiciones específicas para el recibo y tolerancias

630.5.2.1 Calidad del cemento

Cada vez que el Interventor lo considere necesario, ordenará o ejecutará los ensayos de control que permitan verificar la calidad del cemento.

630.5.2.2 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; sólo la aceptará si se cumplen los límites establecidos en ellas.

630.5.2.3 Calidad de los agregados

Se verificará mediante la ejecución de las mismas pruebas descritas en el numeral 500.5.2.3 del Artículo 500. En cuanto a la frecuencia de ejecución, ella se deja al criterio del Interventor, de acuerdo con la magnitud de la obra bajo control. De dicha decisión se deberá dejar constancia escrita.

630.5.2.4 Calidad de los aditivos y de los productos químicos de curado

El Interventor deberá solicitar certificaciones a los proveedores de estos productos, donde garanticen su calidad y conveniencia de utilización.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

630.5.2.5 Calidad de la mezcla

630.5.2.5.1 Dosificación

La mezcla se deberá efectuar en las proporciones establecidas en la fórmula de trabajo, admitiéndose las siguientes variaciones en el peso de sus componentes (respecto a su propio peso):

- Agua, cemento y aditivos ± 1 %
- Agregado fino ± 2 %
- Agregado grueso hasta de 38 mm ± 2 %
- Agregado grueso mayor de 38 mm ± 3 %

La tolerancia del agua de mezclado se deberá medir con la tolerancia especificada, corregida según la condición de humedad de los agregados y la cantidad de aditivo líquido, si se usa.

Las mezclas dosificadas por fuera de estos límites, serán rechazadas por el Interventor.

630.5.2.5.2 Consistencia

Se controlará la consistencia de cada carga entregada, para lo cual se tomará una muestra representativa de ella que someterá al ensayo de asentamiento (INV E-404), cuyo resultado se deberá encontrar dentro de los límites indicados en los documentos del proyecto para cada clase de concreto, según lo mencionado en el numeral 630.4.2. En caso de no cumplirse este requisito, se rechazará la carga correspondiente. Por ningún motivo se permitirá la adición de agua al concreto elaborado para incrementar su asentamiento.

630.5.2.5.3 Resistencia

El concreto por evaluar se agrupará por lotes, entendiendo por lote el volumen de concreto de

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

una misma clase, elaborado con la misma fórmula de trabajo, representado por un conjunto de muestras que se someterán a evaluación en forma parcial, como se describe a continuación.

Una parcialidad del lote estará constituida por el menor volumen resultante entre (i) cincuenta metros cúbicos (50 m^3) y (ii) el volumen de concreto colocado en una jornada de trabajo.

De dicha parcialidad se tomará una muestra compuesta por cuatro (4) especímenes según el método descrito en la norma de ensayo INV E-401, con los cuales se fabricarán probetas cilíndricas según la norma INV E-402, para someterlas a ensayos de resistencia a compresión según la norma INV E-410. De ellas, se fallarán dos (2) a siete (7) días y dos (2) a veintiocho (28) días, luego de ser sometidas al curado normalizado. Los valores de resistencia a siete (7) días sólo se emplearán para verificar la regularidad de la calidad de la producción del concreto, mientras que los obtenidos a veintiocho (28) días se emplearán para la comprobación de la resistencia del concreto.

El promedio de la resistencia a compresión de los dos (2) especímenes tomados simultáneamente de una misma cochada, se considerará como el resultado de un ensayo (f_i).

La resistencia de cada parcialidad del lote será considerada satisfactoria, si se cumplen simultáneamente las siguientes condiciones:

$$f_i \geq (f'c - k_1) \quad [630.3]$$

$$f_m \geq f'c \quad [630.4]$$

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Donde:

f_i: Resultado de un ensayo de resistencia a compresión a los veintiocho (28) días, en MPa.

f'c: Resistencia característica a compresión a los veintiocho (28) días, indicada en los planos del proyecto y utilizada para el diseño estructural de la obra, en MPa.

k_1: Constante de evaluación. Para concretos con resistencia a la compresión a los veintiocho (28) días (f'c) menor o igual a 20 MPa, k_1 = 2.6 MPa; para concretos con resistencia a la compresión a los veintiocho (28) días (f'c) mayor o igual a 20 MPa, k_1 = 3.5 MPa.

f_m: Valor promedio de resistencia a compresión a los veintiocho (28) días de tres (3) ensayos consecutivos (MPa). Cuando se trate de la primera muestra, su resultado se considerará como promedio y cuando se trate de la segunda, se tomará el promedio de las dos primeras.

El resultado de los cálculos de resistencia del concreto, en MPa, deberá ser aproximado a la décima, empleando el método de redondeo de la norma de ensayo INV E-823.

Si en algún momento una o las dos exigencias recién indicadas son incumplidas, el Interventor ordenará una revisión de la parte de la estructura que esté en duda, utilizando métodos idóneos para detectar las zonas más débiles y requerirá que el Constructor, a su costa, tome núcleos de dichas zonas, en acuerdo a la norma INV E-418.

Se deberán tomar tres (3) núcleos por cada valor no conforme. Si el concreto de la estructura va a permanecer seco en condiciones de servicio, los testigos se secarán al aire durante siete (7) días a

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

una temperatura entre dieciséis y veintisiete grados Celsius (16° C a 27° C) y luego se probarán secos. Si el concreto de la estructura se va a encontrar húmedo en condiciones de servicio, los núcleos se sumergirán en agua por cuarenta y ocho (48) horas y se fallarán a continuación.

Se considerará aceptable la resistencia del concreto de la zona representada por los núcleos, si el promedio de la resistencia a compresión de los tres (3) núcleos, corregida por la esbeltez, es al menos igual al ochenta y cinco por ciento (85 %) de la resistencia especificada en los planos (f'c), siempre que ningún núcleo tenga menos del setenta y cinco por ciento (75 %) de dicha resistencia.

Si los criterios de aceptación anteriores no se cumplen, el Constructor podrá solicitar que, a sus expensas, se hagan pruebas de carga en la parte dudosa de la estructura conforme lo especifica el reglamento ACI. Si estas pruebas dan un resultado satisfactorio, se aceptará el concreto en discusión. En caso contrario, el Constructor deberá adoptar las medidas correctivas que solicite el Interventor, las cuales podrán incluir la demolición parcial o total de la estructura, si fuere necesario, y su posterior reconstrucción, a costa del Constructor, sin costo alguno para el Instituto Nacional de Vías.

Siempre que se produzcan rechazos se deberá reiniciar el promedio de las medias móviles (f_m) para las evaluaciones subsiguientes.

630.5.2.6 Calidad del producto terminado

630.5.2.6.1 Desviaciones máximas admisibles en las dimensiones laterales

- Vigas pretensadas y postensadas: -0.5 cm a + 1.0 cm

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

- Vigas, columnas, placas, pilas, muros y estructuras similares de concreto reforzado: -1.0 cm a +2.0 cm

- Muros, estribos y cimientos -2.0 cm a +5.0 cm

630.5.2.6.2 Desplazamiento

El desplazamiento de las obras, con respecto a la localización indicada en los planos, no podrá ser mayor que la desviación máxima positiva (+) indicada para las desviaciones en el numeral 630.5.2.6.1.

630.5.2.6.3 Otras tolerancias

- Espesores de placas: -1.0 cm a + 2.0 cm

- Cotas superiores de placas y andenes: -1.0 cm a + 1.0 cm

- Recubrimiento del refuerzo: ± 10 %

- Espaciamiento entre varillas: -2.0 cm a + 2.0 cm

630.5.2.7 Regularidad de la superficie

La superficie no podrá presentar irregularidades que superen los límites que se indican a continuación, al colocar sobre la superficie una regla de tres metros (3 m).

- Placas y andenes: 0.4 cm

- Otras superficies de concreto simple o reforzado: 1.0 cm

- Muros de concreto ciclópeo: 2.0 cm

630.5.2.8 Curado

Toda fundida de concreto que no sea correctamente curada, puede ser rechazada por el Interventor. Si se trata de una superficie de contacto con fundidas subsecuentes de concreto, deficientemente curada, el Interventor podrá exigir

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

la remoción de una capa hasta de cinco centímetros (5 cm) de espesor, por cuenta del Constructor, y su consecuente reposición con una mezcla satisfactoria, correctamente curada.

Todo concreto donde los materiales, mezclas y producto terminado excedan las tolerancias de esta especificación deberá ser corregido por el Constructor, a su costa, de acuerdo con las indicaciones del Interventor y a plena satisfacción de éste. Esta corrección podrá contemplar, inclusive, la demolición parcial o total de la estructura.

630.6 MEDIDA

La unidad de medida del concreto estructural será el metro cúbico (m^3), aproximado al décimo de metro cúbico, de mezcla de concreto realmente suministrada, colocada y consolidada en obra, debidamente acabada y curada y aceptada a satisfacción por el Interventor. 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 horizontal, medida a lo largo de la estructura, por el ancho y espesor especificados en los planos o modificados por el Interventor. No se medirá, para los fines de pago, ninguna obra ejecutada por fuera de las dimensiones o líneas establecidas en los documentos del proyecto u ordenadas por el Interventor.

De los volúmenes calculados se deducirán los correspondientes a las tuberías de drenaje y elementos de acero, excepto los ocupados por el acero de refuerzo y de pre-esfuerzo.

630.7 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 de adquisición, obtención de permisos y derechos de explotación y alquiler de las fuentes de las cuales se extraerán los agregados pétreos, así como el descapote y la preparación de las zonas por explotar y la adecuación paisajística de las fuentes para recuperar sus características hidrológicas superficiales al terminar la explotación.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Deberá cubrir, también, todos los costos de construcción o mejoramiento de las vías de acceso a las fuentes, los de la explotación de ellas; la selección, la trituración, y el eventual lavado y la clasificación de los materiales pétreos; el suministro, el almacenamiento, los desperdicios, cargues, transportes, descargues y las mezclas de todos los materiales constitutivos de la mezcla cuya fórmula de trabajo se haya aprobado, incluyendo los aditivos.

El precio unitario deberá incluir, también, los costos por concepto de patentes utilizadas por el Constructor; el suministro, instalación y operación de los equipos; la preparación de la superficie de las excavaciones si no está contemplada en el Artículo 600; el suministro de materiales y accesorios para las formaletas y la obra falsa y su construcción y remoción; el diseño y la elaboración de las mezclas de concreto, su cargue, transporte al sitio de la obra, colocación y vibrado; el suministro y la aplicación del producto para el curado del concreto terminado, la ejecución de juntas y de agujeros para drenaje, el acabado, la limpieza final de la zona de las obras y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados.

También, deberá incluir el costo de la señalización preventiva y el ordenamiento del tránsito automotor durante la ejecución de los trabajos, y los costos de administración, imprevistos y la utilidad del Constructor.

Las obras de concreto que estén cubiertas por otro ítem de pago, tampoco se consideran incluidas en el presente Artículo.

El acero de refuerzo se medirá y pagará de acuerdo con el Artículo 640 y el de preesfuerzo de acuerdo con el Artículo 641.

630.8 ÍTEM DE PAGO

630.1 Concreto Clase _____ Metro cúbico (m^3)

Nota: se deberá elaborar un ítem de pago para cada clase de concreto que tenga el proyecto. Cada clase de concreto deberá describirse completamente, de acuerdo con las indicaciones del numeral 630.2.6.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

NP-11

Concreto resistencia 21 Mpa Para Box Coulvert

JUSTIFICACION Y CONVENIENCIA

ITEM: NP-11

Concreto resistencia 21 Mpa Para Box Coulvert

Mediante el presente informe se pretende justificar la utilización del Concreto de resistencia fc= 21 Mpa (clase D) para viga riostra en las estructuras de pavimento a usa en la construcción de la placa huella en la VIA SANTA ROSA DE LA CAÑA-NUEVO NARIÑO MUNICIPIO DE LOS CORDOBAS.

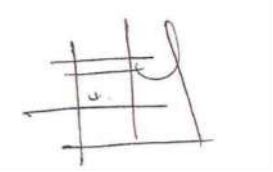
Los materiales necesarios para la ejecución de la obra deberán ser suministrados por el contratista y puestos en obra; de tal manera que este debe tener en cuento un lugar adecuado para la ubicación y almacenamiento de dichos materiales.

Los materiales deben contar con las normas y especificaciones técnicas estipuladas y adecuadas para la buena ejecución de este tipo de proyectos ya que es necesario y pertinente emplear materiales de alta calidad.

Se suministrara a la interventoría, con la debida anticipación las muestras que se requieran y las pruebas o ensayos que se estimen pertinentes; de no ser así la interventoría, podrá ordenarle el descubrimiento de las obras no visibles; los gastos que tal operación demande serán por cuenta del constructor.

CONCLUSION

Bajo estos parámetros, se justifica incluir este ítem no previsto de forma tal que permita ejecutar la vía SANTA ROSA DE LA CAÑA-NUEVO NARIÑO- MUNICIPIO DE LOS CORDOBAS cumpliendo con todas las especificaciones técnicas de los estudios y diseños ajustados del capítulo de pavimento bajo lo más estricto estándares de calidad.



LUIS FERNANDO MENDOZA
DIRECTOR DE OBRA

MEPI-MN1-IN-10-FR-1

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS ACORDADO

	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	

FECHA: 28/04/2023 (Día / Mes / Año)

ÍTEMS DE LA PROPUESTA ECONÓMICA ☐ **ÍTEMS NO PREVISTOS** ☑

UNIDAD EJECUTORA: SUBDIRECCION RED TERCIARIA **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 VIA 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: 22 (Día) 6 (Mes) 2022 (Año)

DATOS ESPECÍFICOS

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	GRUPO DE AJUSTE	UNIDAD	CANTIDAD
NP-11	Concreto resistencia 21 Mpa Para Box Coulvert		M3	

I. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Vibrador de concreto		$ 6.602,00	1,5	$ 4.401
Mezcladora bulto 1,5		$ 6.176,00	1,5	$ 4.117
Herramientas menores (5% M.O)			5%	$ 5.285,66
			SUBTOTAL	$ 13.804,33

II. MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO
Cemento gris	kg	357	$ 526,00	$ 187.782,00
Arena de rio	m3	0,57	$ 33.374,00	$ 19.023,18
piedra triturado	m3	0,86	$ 69.265,00	$ 59.567,90
agua	lt	270	$ 13,00	$ 3.510,00
Antisol Blanco	kg	1,5	$ 5.121,00	$ 7.681,50
Formaleta	m2	5,4	$ 5.748,00	$ 31.039,20
Liston de 2"x2"	ml	1,6	$ 10.500,00	$ 16.800,00
Desperdicio	%	5%	$ 325.404,00	$ 16.270,00
			SUBTOTAL	$ 341.673,78

III. TRANSPORTES

MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD (1)	DISTANCIA (2)	CANTIDAD * DISTANCIA (1) * (2)	TARIFA	Vr. UNITARIO
Arena	m3/km	0,57	65,5	37,335	$ 1.126,00	$ 42.039,21
Triturado	m3/km	0,86	75,3	64,758	$ 1.126,00	$ 72.917,51
					SUBTOTAL	$ 114.956,72

IV. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	JORNAL	PRESTACIONES	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
oficial (1)	$ 66.666,00	1,85	$ 123.332,10	7,00	$ 17.618,87
obrero (10)	$ 33.333,00	1,85	$ 616.660,50	7,00	$ 88.094,36
				SUBTOTAL	$ 105.713,23
				TOTAL COSTO DIRECTO	$ 576.148,05

V. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	Porcentaje	Valor Total	
ADMINISTRACIÓN	20%	$ 115.229,61	
IMPREVISTOS	5%	$ 28.807,40	
UTILIDAD	5%	$ 28.807,40	
		SUBTOTAL	$ 172.844,42
		Precio Unitario Total Aproximado al peso	$ 748.992,00

Firma
Nombre: LUIS FERNANDO MENDOZA RODRIGUEZ
Representante Legal o su Apoderado
Contratista
Matrícula Profesional No.: 22202 -183036 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
DIRECTO DE INTERVENTORIA
CONSORCIO VIAL NACIONAL
Matrícula Profesional No.: 08202-80506 ATL

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

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

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS CONTRACTUALES

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	9	DE	13

	FECHA	30 (Día)	3 (Mes)	2022 (Año)

ITEMS DE LA PROPUESTA ECONÓMICA **ITEMS NO PREVISTOS**

UNIDAD EJECUTORA: SUBDIRECCIÓN RED TERCIARIA Y FÉREA **DIRECCIÓN TERRITORIAL:** CÓRDOBA

OBJETO DEL CONTRATO: AMEJORAMIENTO 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 Santa Rosa de la Caña

DATOS ESPECÍFICOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	GRUPO DE AJUSTE	UNIDAD	CANTIDAD
630.4	CONCRETO CLASE D (210 kg/cm2 ó 3000 PSI)		M3	

I. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Mezcladora de Concreto 1 Bulto		$ 6.176,00	1,5	$ 4.117,33
Vibrador de Concreto		$ 6.602,00	1,5	$ 4.401,33
Herramienta Menor (%)			5%	$ 7.047,55
			SUBTOTAL $	$ 15.566,22

II. MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO
Agregado Triturado	M3	0,86	$ 69.265,00	$ 59.567,90
Arena Lavada	M3	0,57	$ 33.374,00	$ 19.023,18
Cemento Portland	KG	357,00	$ 526,00	$ 187.782,00
Formaleta Metálica	GL	1,00	$ 5.748,00	$ 5.748,00
Agua	LT	270,00	$ 13,00	$ 3.510,00
Sello de silicona o sellador autonivelante	M	7,81	$ 773,00	$ 6.037,13
Antisol blanco (presentación 20 kg)	KG	1,00	$ 5.121,00	$ 5.121,00
			SUBTOTAL $	$ 286.789,21

III. TRANSPORTES

MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD (1)	DISTANCIA (2)	(1) * (2)	TARIFA	Vr. UNITARIO
Agregado Triturado	m3/km	0,86	75,3	64,76	$ 1.126,00	$ 72.917,51
Arena Lavada	m3/km	0,57	65,5	37,34	$ 1.126,00	$ 42.039,21
					SUBTOTAL $	$ 114.956,72

IV. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES (%)	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Oficial (2)	$ 66.666,00	185,00%	$ 246.664,20	7,00	$ 35.237,74
Obrero (12)	$ 33.333,00	185%	$ 739.992,60	7,00	$ 105.713,23
				SUBTOTAL $	140.950,97
				TOTAL COSTO DIRECTO $	$ 558.263,12

V. COSTOS INDIRECTOS

Descripción	Porcentaje	Valor Total	
ADMINISTRACION	20%	$ 111.652,62	
IMPREVISTOS	5%	$ 27.913,16	
UTILIDAD	5%	$ 27.913,16	
		SUBTOTAL $	$ 167.478,94
		Precio Unitario Total Aproximado al Peso $	**$ 725.742,00**

Oscar Carrascal S.

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

CONSULTA DE PRECIOS INVIAS



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)
260	630.5	m3	CONCRETO RESISTENCIA 17.5 MPa (E)	$ 16.539,21	$ 389.125,97	$ 1.216,31	$ 74.770,83	$ 481.652,32	$ 626.148,02
261	630.6	m3	CONCRETO RESISTENCIA 14MPa (F)	$ 10.136,98	$ 275.873,48	$ 1.191,99	$ 74.770,83	$ 361.975,18	$ 470.567,73
262	630.7	m3	CONCRETO RESISTENCIA 14MPa (G) - CICLÓPEO	$ 9.391,17	$ 187.538,80	$ 1.021,70	$ 59.816,67	$ 257.768,33	$ 335.098,84
263	632.1	m	BARANDA DE CONCRETO DE 21 MPA	$ 17.078,90	$ 223.903,26	$ 147,53	$ 85.245,10	$ 326.374,79	$ 437.287,23
264	632.2	m	BARANDA DE CONCRETO DE 28 MPA	$ 17.078,90	$ 247.922,64	$ 147,53	$ 85.245,10	$ 350.394,17	$ 455.512,42
274	660.1	m	TUBERÍA DE CONCRETO SIMPLE DE CLASE II DE 450mm DE DIAMETRO INTERIOR	$ 29.560,93	$ 129.150,65	$ 808,21	$ 10.984,38	$ 170.504,17	$ 221.655,42
275	660.2	m	TUBERÍA DE CONCRETO SIMPLE DE CLASE II DE 500mm DE DIAMETRO INTERIOR	$ 29.560,93	$ 168.123,46	$ 932,55	$ 10.984,38	$ 209.601,33	$ 272.481,72

ÍNDICE | MATERIALES | EQUIPOS | TRANSPORTE | MANO DE OBRA | 200.1 | 200.2 | 201.7

Listo Se encontraron 49 de 372 registros Accesibilidad: es necesario investigar

Búsqueda ESP LAA

ESPECIFICACIONES TECNICA

CONCRETO ESTRUCTURAL

ARTÍCULO 630 – 13

630.1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el suministro de materiales, fabricación, transporte, colocación, vibrado, curado y acabado de los concretos de cemento hidráulico, utilizados para la construcción de puentes, estructuras de drenaje, muros de contención y estructuras en general, de acuerdo con los planos y demás documentos del proyecto y las instrucciones del Interventor.

No se consideran los pavimentos de concreto hidráulico, las bases de concreto hidráulico y los adoquines de concreto, los cuales se encuentran contemplados en los Artículo 500, 505 y 510, respectivamente.

630.2 MATERIALES

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

630.2.2 Agregados

630.2.2.1 Agregado fino

Se considera como tal, a la fracción que pase el tamiz de 4.75 mm (No. 4). Provendrá de arenas naturales o de la trituración

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

de rocas, gravas, escorias siderúrgicas u otro producto que resulte adecuado, a juicio del Interventor. El porcentaje de arena de trituración no podrá constituir más del treinta por ciento (30 %) del agregado fino.

El agregado fino deberá cumplir los requisitos que se indican en la Tabla 630 - 1 y su gradación se deberá ajustar a la indicada en la Tabla 630 - 2.

En ningún caso, el agregado fino podrá tener más de cuarenta y cinco por ciento (45 %) de material retenido entre dos tamices consecutivos de los mostrados en la Tabla 630-2. Además, el módulo de finura deberá estar entre 2.3 y 3.1.

Durante el período de construcción no se permitirán variaciones mayores de dos décimas (0.2) en el módulo de finura, con respecto al valor correspondiente a la curva adoptada para la fórmula de trabajo.

Los porcentajes mínimos de material que pasan los tamices de 0.3 mm (No. 50) y de 0.15 mm (No. 100) indicados en la Tabla 630 – 2 pueden reducirse a 5 y 0 respectivamente en los siguientes casos:

- El agregado fino va a ser usado en un concreto con aire incluido que tenga más de 237 kilogramos de cemento por metro cúbico; se considera que un concreto con aire incluido es aquel se elabora con un cemento con inclusor de aire o que tiene un aditivo inclusor de aire, y que el contenido de aire incluido es 3.5 % como mínimo.

- El agregado fino va a ser usado en un concreto sin aire incluido que tenga más de 297 kilogramos de cemento por metro cúbico.

Un agregado fino que no cumpla los requisitos de granulometría y módulo de finura especificados en este numeral, puede ser aceptado si se demuestra, a juicio del Interventor que hay una evidencia adecuada de comportamiento satisfactorio de concretos del mismo tipo y para el mismo uso, construidos con ese agregado.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Tabla 630 – 1.Requisitos del agregado fino para concreto estructural

CARACTERÍSTICA	NORMA DE ENSAYO INV	REQUISITO
Durabilidad (O)		
Pérdidas en el ensayo de solidez en sulfatos, máximo (%) - Sulfato de sodio - Sulfato de magnesio	E-220	 10 15
Limpieza (F)		
Límite líquido, máximo (%)	E-125	-
Índice de plasticidad (%)	E-125 y E-126	No plástico
Equivalente de arena, mínimo (%)	E-133	60
Valor de azul de metileno, máximo	E-235	5
Terrones de arcilla y partículas deleznables, máximo (%)	E-211	1
Partículas livianas, máximo (%)	E-221	0.5
Material que pasa el tamiz de 75 μm (No. 200), máximo (%)	E-214	5
Contenido de materia orgánica (F)		
Color más oscuro permisible	INV E-212	Igual a Muestra patrón
Características químicas (O)		
Contenido de sulfatos, expresado como $SO_4^=$, máximo (%)	INV E-233	1.2
Absorción (O)		
Absorción de agua, máximo (%)	E-222	4

Tabla 630 – 2. Granulometría del agregado fino para concreto estructural

TIPO DE GRADACIÓN	TAMIZ (mm / U.S. Standard)						
	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15
	3/8"	No. 4	No. 8	No. 16	No. 30	No. 50	No. 100
	PORCENTAJE QUE PASA (%)						
UNICA	100	95-100	80-100	50-85	25-60	10-30	2-10

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

630.2.2.2 Agregado grueso

Para el objeto del presente Artículo, se denominará agregado grueso la porción del agregado retenida en el tamiz 4.75 mm (No. 4). Dicho agregado deberá proceder 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.

El agregado grueso deberá cumplir los requisitos que se indican en la Tabla 630 - 3 y su gradación se deberá ajustar a alguna de las indicadas en la Tabla 630 - 4. La gradación por utilizar será la especificada en los documentos del proyecto para cada clase de concreto, cuyo tamaño máximo dependerá de la estructura de que se trate, la separación del refuerzo y la clase de concreto especificado.

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.

Tabla 630 – 3. Requisitos del agregado grueso para concreto estructural

REQUISITO	NORMA DE ENSAYO INV	REQUISITO
Dureza (O)		
Desgaste en la máquina de los Ángeles, máximo (%) - En seco, 500 revoluciones, máximo (%) - En seco, 100 revoluciones, máximo (%)	E-218	 40 8
Durabilidad (O)		
Pérdidas en ensayo de solidez en sulfatos, máximo (%) (Nota 1) - Sulfato de sodio - Sulfato de magnesio	E-220	 12 18
Limpieza (F)		
Terrones de arcilla y partículas deleznables, máximo (%)	E-211	0.25
Partículas livianas, máximo (%)	E-221	1.0
Geometría de las partículas (F)		
Índice de alargamiento, máximo (%)	E-230	25
Índice de aplanamiento, máximo (%)	E-230	25
Características químicas (O)		
Contenido de sulfatos, expresado como $SO_4^=$, máximo (%)	E-233	1.0

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Tabla 630-4. Franjas granulométricas de agregado grueso para concreto estructural

TIPO DE GRADACIÓN	TAMIZ (mm / U.S. Standard)								
	63	50	37.5	25.0	19.0	12.5	9.5	4.75	2.36
	2,5 ''	2”	1 1/2 ''	1 ''	3/4 ''	1/2 ''	3/8 ''	No. 4	No. 8
	PORCENTAJE QUE PASA (%)								
AG-19	-	-	-	-	100	90-100	40-70	0-15	0-5
AG-25	-	-	-	100	95-100	-	20-55	0-10	0-5
AG-38	-	-	100	95-100	-	25-60	-	0-10	0-5
AG-50-1	-	100	95-100	-	35-70	-	10-30	0-5	-
AG-63-1	100	95-100	-	35-70	-	10-30	-	0-5	-
AG-50-2	-	100	90-100	20-55	0-15	-	0-5	-	-
AG-63-2	100	95-100	35-70	0-15	-	0-5	-	-	-

630.2.2.3 Reactividad

Para evaluar el potencial 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.

630.2.2.3.1 Evaluación de estructuras en servicio comparables

Como criterio para calificar la reactividad potencial, deberá prevalecer, de preferencia, la evaluación de estructuras en servicio que sean comparables; las estructuras deben haber sido construidas empleando los mismos agregados y el mismo cemento y deben tener, en general, al menos 10 años de servicio bajo condiciones de exposición suficientemente similares a las de la nueva estructura que se va a construir.

Para estructuras que estén diseñadas para períodos de diseño especialmente largos, o si los resultados de ensayos de laboratorio muestran que los agregados pueden ser perjudicialmente reactivos,

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

las estructuras en servicio que sean comparables deberán tener más de 20 años.

630.2.2.3.2 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 C195 y NTC 3773.

630.2.2.3.3 Reactividad álcali-sílice

Los agregados fino y grueso no deberán presentar reactividad potencial del sílice presente en ellos con los álcalis del cemento. Se considera que el agregado es potencialmente reactivo, si al determinar su concentración de SiO_2 y la reducción de alcalinidad R, mediante la norma INV E-234, se obtienen los siguientes resultados:

$$SiO_2 > R \quad \text{cuando} \quad R \geq 70 \qquad [630.1]$$

$$SiO_2 > 35 + 0.5\,R \quad \text{cuando} \quad R < 70 \qquad [630.2]$$

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

Si el agregado califica como potencialmente reactivo con base en los criterios anteriores, 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

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

ASTM C33, en especial las que hacen referencia a las normas ASTM C 227 y C 1260.

630.2.2.3.4 Reactividad álcali-carbonatos

Los carbonatos presentes en los agregados fino y grueso no deberán presentar reactividad potencial 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 C 586 o ASTM C 1105 para calificar su potencial reactivo.

630.2.2.4 Agregado ciclópeo

El agregado ciclópeo será roca triturada o canto rodado de buena calidad. El agregado será preferiblemente angular y su forma tenderá a ser cúbica. La relación entre las dimensiones mayor y menor de cada piedra no será mayor que dos a uno (2:1).

El tamaño máximo admisible del agregado ciclópeo dependerá del espesor y del volumen de la estructura de la cual formará parte. En cabezales, aletas y obras similares con espesor no mayor de ochenta centímetros (80 cm), se admitirán agregados ciclópeos con dimensión máxima de treinta centímetros (30 cm). En estructuras de mayor espesor se podrán emplear agregados de mayor tamaño, previa autorización del Interventor y con las limitaciones establecidas en el numeral 630.4.8.3.

El material constitutivo del agregado ciclópeo no podrá presentar un desgaste mayor de cincuenta por ciento (50 %), al ser sometido a la prueba de Los Ángeles, gradación E, según la norma de ensayo INV E-219.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

630.2.3 Agua

El agua que se emplee para las mezclas de concreto hidráulico deberá ser limpia y libre de aceites, ácidos, azúcar, materia orgánica y cualquier otra sustancia perjudicial al concreto terminado. En general, se considera adecuada el agua potable y ella se podrá emplear sin necesidad de realizar ensayos de calificación.

Cuando se empleen otras fuentes o cuando se mezcle agua de dos o más procedencias, el agua deberá ser calificada mediante ensayos. Los requisitos primarios para esta calificación serán los incluidos en la Tabla 630 - 5.

Tabla 630 -5.Requisitos para el agua de mezcla

PROPIEDAD	NORMA DE ENSAYO	LÍMITES
pH	ASTM D 1293	5.5 – 8.5
Resistencia a compresión, % mínimo en control a 7 días	INV E-410	90
Tiempo de fraguado, desviación respecto del tiempo de control (horas:minutos)	ASTM C 403	de 1:00 inicial a 1:30 final

El requisito de resistencia a compresión se refiere al porcentaje mínimo de resistencia a compresión a veintiocho (28) días de una mezcla de concreto con el agua que se desea emplear, respecto de otra elaborada con los mismos agregados y cemento, en las mismas proporciones, pero empleando un agua calificada, pudiéndose emplear agua destilada para este fin.

En relación con el requisito sobre tiempo de fraguado, las medidas se realizarán mediante la resistencia a penetración de morteros extraídos de muestras de concreto, elaboradas como se describió en el párrafo anterior.

Los requisitos que se muestran en la Tabla 630 - 6 se consideran opcionales y sirven solamente para que el productor de la mezcla mantenga documentada la química y el contenido del agua de mezclado, salvo que los documentos del proyecto o una especificación particular invoquen el cumplimiento de uno o más de ellos.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Tabla 630 – 6.Límites químicos opcionales para el agua de mezclado

CONTAMINANTE	NORMA DE ENSAYO	LÍMITE MÁXIMO (ppm) *(Nota 2)*
Ión Cloro (Cl^-)	ASTM C 114	1000
Sulfatos ($SO_4^=$)	ASTM C 114	3000
Álcalis como ($Na_2O + 0.658\ K_2O$)	ASTM C 114 *(Nota 1)*	600
Sólidos totales por masa	ASTM C 1603	5000

Nota 1: Se pueden emplear también las normas ASTM D 4191 y ASTM D 4192
Nota 2: ppm corresponde a partes por millón

630.2.4 Aditivos

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

Los aditivos y adiciones deberán estar libres de sustancias que, por su naturaleza o cantidad, afecten la resistencia o la durabilidad del concreto, armaduras, aceros de alta resistencia u otros elementos insertados.

Especialmente, se deberá evitar el uso de aditivos que, por su alto contenido de cloruros, pudieran acelerar la corrosión del acero de alta resistencia para el concreto pre-tensado o post-tensado.

Los aditivos reductores de agua y para control de fraguado deberán cumplir los requisitos de la norma ASTM C-494; los inclusores de aire cumplirán las exigencias de la norma ASTM C-260 y los puzolánicos habrán de satisfacer las exigencias de la norma ASTM C-618.

El uso del aditivo será responsabilidad directa del Constructor, así haya sido aprobado por el Interventor.

630.2.5 Productos para el curado del concreto

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

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

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

630.2.5.1 Curado por humedad

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

630.2.5.2 Cubrimiento con películas líquidas

Para el recubrimiento con películas líquidas, se empleará un producto de reconocida calidad que, aplicado mediante aspersión sobre la superficie de la estructura, genere una película que garantice el correcto curado de ésta. 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 con la especificación ASTM C 309, tipo 2 clase B, o clase A sólo si la base es de parafina.

630.2.5.3 Cubrimiento con membranas.

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

630.2.6 Clases de concreto

Los documentos del proyecto definirán las diferentes clases del concreto. Cada clase de concreto deberá estar caracterizada, como mínimo, con los siguientes parámetros:

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

- Tipo de uso: concreto pretensado, postensado, reforzado, simple o ciclópeo.

- Tipo de colocación especial, si aplica. Por ejemplo: para instalar con bomba, para instalar bajo agua (tremie).

- Categoría y clase de exposición: se deberá definir de acuerdo con la norma NSR-10, título A, capítulo C.4, "Requisitos de durabilidad", o la norma que la actualice o sustituya.

- Requisitos asociados a la clase de exposición, según la misma norma: relación agua/material cementante, resistencia mínima a la compresión, contenido de aire y tipo de material cementante, entre otros.

- Tipo de cemento hidráulico, el cual debe ser definido en función de las condiciones particulares de cada estructura, teniendo en cuenta los requisitos asociados a la clase de exposición.

- Aditivos, si se requieren.

- Tamaño máximo y tipo de gradación del agregado grueso.

- Relación agua/cemento, valor máximo.

- Resistencia a la compresión inconfinada (norma de ensayo INV E-410) para una edad específica, valor mínimo definido en el diseño, el cual deberá corresponder a la clase de exposición, pero no podrá ser inferior al indicado en la Tabla 630 – 7 para cada tipo de uso.

- Asentamiento (norma de ensayo INV E-404), intervalo de valores.

- Contenido de aire (norma de ensayo INV E-406), intervalo de valores.

Tabla 630 – 7. Valores mínimos de resistencia del concreto estructural

TIPO DE USO	RESISTENCIA MÍNIMA A LA COMPRESIÓN, A 28 DÍAS (MPa)
Concreto pretensado y postensado	32
Concreto reforzado	21
Concreto simple (sin refuerzo)	14
Concreto ciclópeo: se compone de concreto simple y agregado ciclópeo en una proporción de 40 %, como máximo, del volumen total.	14

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

630.3 EQUIPO

Los principales equipos y herramientas requeridos para la elaboración de concretos y la construcción de estructuras con este material, son los siguientes:

630.3.1 Equipo para la elaboración de agregados

Para la elaboración de los agregados pétreos se requieren equipos para su explotación, cargue, transporte y proceso. La unidad de proceso consistirá en una unidad clasificadora y una planta de trituración provista de trituradoras primaria, secundaria y terciaria siempre que esta última se requiera, así como un equipo de lavado. La planta deberá estar provista de los filtros y demás accesorios necesarios para controlar la contaminación ambiental, de acuerdo con la reglamentación vigente.

630.3.2 Central de fabricación de la mezcla

El concreto se fabricará en centrales de mezcla discontinua, capaces de manejar simultáneamente el número de fracciones de agregados que exija la fórmula de trabajo adoptada.

Las tolvas para agregados deberán tener paredes resistentes y estancas, bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente, y estarán provistas de dispositivos para evitar intercontaminaciones; su número mínimo será función del número de fracciones de agregado pétreo que exija la fórmula de trabajo adoptada.

Para el cemento a granel se utilizará una báscula independiente de la utilizada para los agregados. El mecanismo de carga deberá estar protegido contra un eventual cierre antes de que la tolva de pesada estuviera adecuadamente cargada. El de descarga, contra una eventual apertura antes que la carga del cemento en la tolva de pesada hubiera finalizado, y que la masa del cemento en ella difiera en menos del uno por ciento (± 1 %) de la especificada; además, el mecanismo estará diseñado de forma que permita la regulación de la salida del cemento sobre los agregados.

La dosificación de los agregados se podrá efectuar por pesadas acumuladas en una (1) sola tolva o individualmente con una (1) tolva de pesada independiente para cada fracción. En el primer caso, las descargas de las tolvas de alimentación y la descarga de la tolva de pesada estarán protegidas de forma que:

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

- No podrá descargar más de una (1) tolva al mismo tiempo.
- El orden de descarga no podrá ser distinto al previsto.

La tolva de pesada no se podrá descargar hasta que haya sido depositada en ella la cantidad requerida de cada uno de los agregados y estén cerradas todas las descargas de las otras tolvas.

Si se emplea una sola tolva para la dosificación de los agregados, la masa acumulada que se mida en la tolva cada vez que se incorpora una fracción del agregado no podrá diferir en más de uno por ciento (± 1 %) de la correspondiente a la dosificación teórica.

Si se emplean tolvas de pesada independientes para cada fracción, todas ellas deberán poder ser descargadas simultáneamente. La masa de agregado en cada tolva no podrá diferir en más de dos por ciento (± 2 %) de la correspondiente a la dosificación teórica.

No se permitirá que se descargue parte alguna de la dosificación, hasta que todas las tolvas de los agregados y la del cemento estén correctamente cargadas, dentro de los límites especificados. Una vez comenzada la descarga, no se podrá comenzar una nueva dosificación hasta que las tolvas de pesada estén vacías, sus compuertas de descarga cerradas y los indicadores de masa de las balanzas en cero (0), con una tolerancia del tres por mil (± 0.3 %) de su capacidad total.

Los dosificadores ponderales deberán estar aislados de vibraciones y de movimientos de otros equipos de la central, de forma que, cuando éstos funcionen, sus lecturas, después de paradas las agujas, no difieran de la masa designada en más del uno por ciento (± 1 %) para el cemento, uno y medio por ciento (± 1.5 %) para cada fracción del agregado o uno por ciento (± 1 %) para el total de las fracciones, si la masa de éstas se determina conjuntamente. Su precisión no deberá ser inferior al cinco por mil (± 0.5 %) para los agregados, ni al tres por mil (± 0.3 %) para el cemento. El agua añadida se medirá en masa o volumen, con una precisión no inferior al uno por ciento (± 1 %) de la cantidad total requerida.

Una vez fijadas las proporciones de los componentes, la única operación manual que se podrá efectuar para dosificar los agregados y el cemento de una amasada, será la de accionamiento de interruptores o conmutadores. Los mandos del dosificador deberán estar en un

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

compartimento fácilmente accesible, que pueda ser cerrado con llave cuando así se requiera.

Si se prevé la incorporación de aditivos a la mezcla, la central deberá poder dosificarlos con precisión suficiente. Los aditivos en polvo se dosificarán en masa y los aditivos en forma de líquido o de pasta en masa o en volumen, con una precisión no inferior al tres por ciento (± 3 %) de la cantidad especificada de producto.

El temporizador del amasado y el de la descarga del mezclador deberán estar protegidos de tal forma que, durante el funcionamiento del mezclador, no se pueda producir la descarga hasta que haya transcurrido el tiempo de amasado previsto.

630.3.3 Mezcla en el sitio

Se permite el empleo de mezcladoras estacionarias en el lugar de la obra, previa autorización del Interventor, cuya capacidad no deberá exceder de tres metros cúbicos (3 m^3).

630.3.4 Elementos de transporte

La utilización de cualquier sistema de transporte o de conducción del concreto deberá contar con la aprobación del Interventor. Dicha aprobación no deberá ser considerada como definitiva por el Constructor y se da bajo la condición de que el uso del sistema de conducción o transporte se suspenda inmediatamente, si el asentamiento o la segregación de la mezcla exceden los límites especificados.

Cuando la distancia de transporte sea mayor de trescientos metros (300 m), no se podrán emplear sistemas de bombeo, sin la aprobación del Interventor. Cuando el concreto se vaya a transportar en vehículos a distancias superiores a seiscientos metros (600 m), el transporte se deberá efectuar en camiones mezcladores.

630.3.5 Formaleta y obra falsa

El Constructor deberá suministrar e instalar todas las formaletas necesarias para confinar y dar forma al concreto, de acuerdo con las líneas mostradas en los planos u ordenadas por el Interventor. Las formaletas podrán ser de madera o metálicas y se deberán poder ensamblar firmemente y tener la resistencia suficiente para contener la

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

mezcla de concreto, sin que se formen combas entre los soportes u otras desviaciones de las líneas y contornos que muestran los planos, ni se pueda escapar el mortero.

Las formaletas de madera podrán ser de tabla cepillada o de triplex, y deberán tener un espesor uniforme.

La obra falsa o armazones provisionales deberán ser construidos sobre cimientos suficientemente resistentes para soportar las cargas sin asentamientos perjudiciales. Toda la obra falsa deberá ser diseñada y construida con la solidez necesaria que le permita soportar, sin sufrir deformación apreciable, las cargas a que estará sometida, las cuales deberán incluir, además del peso de la superestructura, las correspondientes a las formaletas, arriostramientos, pistas de tráfico y demás cargas que le puedan ser impuestas durante la construcción. La obra falsa deberá ser convenientemente apuntalada y amarrada para prevenir distorsiones y movimientos que puedan producir vibraciones y deformaciones en la formaleta de la superestructura.

630.3.6 Elementos para la colocación del concreto

El Constructor deberá disponer de los medios de colocación del concreto que permitan una buena regulación de la cantidad de mezcla depositada, para evitar salpicaduras, segregación y choques contra las formaletas o el refuerzo.

630.3.7 Vibradores

Los vibradores para compactación del concreto deberán ser de tipo interno, y deberán operar a una frecuencia no menor de seis mil (6,000) ciclos por minuto y ser de una intensidad suficiente para producir la plasticidad y adecuada consolidación del concreto, pero sin llegar a causar la segregación de los materiales.

Para fundiciones delgadas, donde las formaletas estén especialmente diseñadas para resistir la vibración, se podrán emplear vibradores externos de formaleta.

630.3.8 Equipos varios

El Constructor deberá disponer de elementos para usos varios, entre ellos los necesarios para la ejecución de juntas, la corrección superficial del

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

concreto terminado, la aplicación de productos de curado, equipos para limpieza, etc.

630.4 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

630.4.1 Explotación de materiales y elaboración de agregados

Rige lo establecido en el Artículo 105, "Desarrollo y control de los trabajos", numeral 105.13.3.

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

La dosificación del concreto determinará las proporciones en que deben combinarse los diferentes materiales componentes como son: agregados, cemento, agua y eventualmente, aditivos, de modo de obtener un concreto que cumpla con la resistencia, manejabilidad, durabilidad y demás exigencias requeridas por las especificaciones particulares del proyecto, las presentes especificaciones y las dadas por el Interventor.

Con suficiente antelación al inicio de los trabajos, el Constructor deberá suministrar 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 realice las comprobaciones que considere necesarias y dé su aprobación a los materiales con base en el cumplimiento de los requisitos de la presente especificación, el Constructor diseñará la mezcla y definirá una fórmula de trabajo, la cual someterá a consideración 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 correspondientes a la granulometría aceptada, así como la franja de tolerancia dentro de la cual es válida la fórmula propuesta.
- Las dosificaciones de cemento, agregados grueso y fino y aditivos en polvo, en peso por metro cúbico de concreto. La cantidad de agua y aditivos líquidos se podrá dar por peso o por volumen. Cuando se

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

contabilice el cemento por bolsas, la dosificación se hará en función de un número entero de bolsas.

- La resistencia a compresión de la mezcla a siete (7) y veintiocho (28) días de curado, o las edades que se fijen para cada clase de concreto, la cual se medirá según la norma INV E-410.

- La consistencia del concreto, cuyo asentamiento se deberá encontrar dentro de los límites indicados en los documentos del proyecto para cada clase de concreto, el cual se medirá según norma de ensayo INV E-404. Si los documentos del proyecto no indican los límites para el asentamiento del concreto, regirán los indicados en la Tabla 630 – 8.

Tabla 630 – 8. Límites para el asentamiento del concreto

TIPO DE ELEMENTO	ASENTAMIENTO NOMINAL (mm)	ASENTAMIENTO MÁXIMO (mm)
Elementos construidos con formaleta, secciones de más de 30 cm de espesor	10-30	50
Elementos construidos con formaleta, secciones de 30 cm de espesor o menos	10-40	50
Pilas vaciadas in-situ	50-80	90
Concreto colocado bajo agua	50-80	90

La fórmula de trabajo se deberá reconsiderar cada vez que varíe alguno de los siguientes factores:

- El tipo, la clase o la categoría del cemento o su marca.
- El tipo, absorción y tamaño máximo del agregado grueso.
- El módulo de finura del agregado fino en más de dos décimas (0.2).
- La gradación del agregado combinado en una magnitud tal, que ella se salga de la tolerancia fijada.
- La naturaleza y la proporción de los aditivos.
- El método de puesta en obra del concreto.

El Constructor deberá considerar que el concreto deberá ser dosificado y elaborado para asegurar una resistencia a la compresión promedio suficientemente superior a la especificada en los planos del proyecto,

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

según la clase de concreto, de manera que se minimice la frecuencia de los resultados de pruebas por debajo del valor de especificado. Con este fin, 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.

Al efectuar las cochadas de tanteo en el laboratorio para el diseño de la mezcla, las muestras para los ensayos de resistencia deberán ser preparadas y curadas de acuerdo con la norma INV E-402 y ensayadas según la norma de ensayo INV E-410. Se deberán elaborar curvas que muestren la variación de la resistencia a compresión a veintiocho (28) días (o a la edad definida para la clase de concreto) en función de la relación agua/cemento y del contenido de cemento. Estas curvas se deberán basar en no menos de tres (3) puntos y preferiblemente cinco (5), que representen cochadas que den lugar a resistencias a compresión por encima y por debajo de la requerida. Cada punto deberá representar el promedio de, por lo menos, tres (3) cilindros ensayados a veintiocho (28) días (o a la edad definida para la clase de concreto).

Los valores de relación agua/cemento máxima y contenido mínimo de cemento admisibles por resistencia para el concreto a ser empleado en la estructura, serán los que permitan obtener una resistencia promedio por encima la resistencia de diseño del elemento, según lo indica la Tabla 630 - 9.

En todos los casos, la relación agua/cemento y el contenido de cemento deben cumplir con los valores máximo y mínimo, respectivamente, permitidos por las consideraciones de durabilidad correspondientes a la clase de concreto definida en los documentos del proyecto, de acuerdo con el numeral 630.2.6.

Tabla 630 – 9. Resistencia promedio requerida a la compresión

RESISTENCIA DE DISEÑO A LA COMPRESIÓN (f'c)		RESISTENCIA PROMEDIO REQUERIDA A LA COMPRESIÓN	
MPa	kg/cm²	MPa	kg/cm²
< 21	< 210	f´c + 7	f´c +70
21 – 35	210 - 350	f´c + 8.5	f´c + 85
> 35	> 350	f´c + 10	f´c + 100

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Cuando se especifique concreto con inclusor de aire, éste deberá cumplir con los requisitos indicados en el numeral 630.2.4; la cantidad de aditivo utilizado deberá producir el contenido de aire incluido que indique en los documentos del proyecto. La cantidad de aire incluido se determinará según la norma de ensayo INV E-406.

La aprobación que dé el Interventor al diseño de la mezcla no implica necesariamente la aceptación posterior de las obras de concreto que se construyan con base en dicho diseño, ni exime al Constructor de su responsabilidad de cumplir con todos los requisitos de las especificaciones y los planos. La aceptación de las obras para fines de pago dependerá de su correcta ejecución y de la obtención de la resistencia a compresión mínima especificada para la respectiva clase de concreto, resistencia que será comprobada con base en las mezclas realmente incorporadas en tales obras.

No se permitirá ningún cambio al diseño de la mezcla, sin autorización del Interventor.

630.4.3 Preparación de la zona de los trabajos

La excavación necesaria para las cimentaciones de las estructuras de concreto y su preparación para la cimentación, incluyendo su limpieza y apuntalamiento, cuando sea necesario, se deberá efectuar conforme se estipula en el Artículo 600. Cualquier deterioro ocurrido después de terminada la excavación, deberá ser subsanado por el Constructor, sin costo adicional para el Instituto Nacional de Vías, empleando procedimientos aceptables para el Interventor.

630.4.4 Instalación de la formaleta y obra falsa

Todas las formaletas para confinar y soportar la mezcla de concreto mientras se endurece deberán ser diseñadas por el Constructor y aprobadas por Interventor. Las formaletas deberán ser diseñadas de tal manera, que permitan la colocación y la consolidación adecuada de la mezcla en su posición final y su fácil inspección; así mismo, deberán ser suficientemente herméticas para impedir pérdidas del mortero de la mezcla.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

La aprobación del diseño de las formaletas por parte del Interventor, no exime al Constructor de su responsabilidad respecto de la seguridad, calidad del trabajo y cumplimiento de todas las especificaciones.

Las formaletas, tanto de madera como metálicas, se ensamblarán firmemente y deberán tener la resistencia suficiente para contener la mezcla de concreto sin distorsiones. Antes de iniciar la colocación del concreto, se deberán limpiar de impurezas, incrustaciones de mortero y cualquier otro material extraño. Su superficie interna se deberá cubrir con aceite u otro producto que evite la adherencia, que no manche la superficie del concreto y no sea absorbido por éste.

Las abrazaderas que se utilicen para sostener las formaletas y que queden embebidas en el concreto, deberán ser pernos de acero provistos de rosca, tuercas y acoples adecuados, que permitan retirar los extremos exteriores sin producir daños en las superficies del concreto. Todos los huecos resultantes del retiro de las abrazaderas se deberán llenar con un mortero de consistencia seca.

No se podrá colocar concreto dentro de las formaletas si éstas no han sido inspeccionadas y aprobadas por el Interventor.

Las formaletas se podrán remover parcial o totalmente tan pronto como la mezcla haya adquirido la resistencia suficiente, comprobada mediante ensayos, para sostener su propio peso y el peso de cualquier otra carga.

Toda obra falsa o cimbra para la construcción de puentes u obras similares, deberá ser diseñada por el Constructor, quien someterá el diseño a consideración del Interventor. En el diseño se deberán tener en cuenta las cargas muertas y vivas a las que estará sometida la obra falsa durante y después de la colocación del concreto. Las eventuales deflexiones de la obra falsa, debido a las cargas, se deberán compensar mediante contraflechas, de tal forma que la estructura terminada se ajuste a los niveles indicados en los planos.

En la construcción de cimbras para arcos, se deberán proveer los medios adecuados que permitan un descenso gradual de los centros hasta obtener el autosoporte del arco. Las cimbras se colocarán sobre gatos aprobados para levantar y corregir cualquier asentamiento leve que pueda ocurrir una vez iniciada la colocación del concreto.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

630.4.5 Fabricación de la mezcla

630.4.5.1 Almacenamiento de los agregados

Cada tipo de agregado se acopiará por pilas separadas, las cuales se deberán mantener libres de tierra o de elementos extraños y dispuestas de tal forma que se evite al máximo la segregación de los agregados.

El almacenamiento de los agregados se podrá realizar sobre patios pavimentados construidos para este fin. Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán los quince centímetros (15 cm) inferiores de los mismos. En todos los casos, los acopios deberán ser cubiertos.

Los acopios se construirán por capas de espesor no mayor a metro y medio (1.50 m) y no por montones cónicos.

630.4.5.2 Suministro y almacenamiento del cemento

El cemento en sacos se deberá almacenar en sitios secos y aislados del suelo, en acopios de no más de siete metros (7 m) de altura.

Si el cemento se suministra a granel, se deberá almacenar en sitios aislados de la humedad. La capacidad mínima de almacenamiento será la suficiente para el consumo de dos (2) jornadas de producción normal.

Todo cemento que tenga más de dos (2) meses de almacenamiento en sacos o tres (3) en silos, deberá ser examinado por el Interventor, para verificar si aún es susceptible de utilización.

630.4.5.3 Almacenamiento de aditivos

Los aditivos se protegerán convenientemente de la intemperie y de toda contaminación. Los sacos de productos en polvo se almacenarán bajo cubierta y observando las mismas precauciones que en el caso del almacenamiento del cemento. Los aditivos suministrados en forma líquida se almacenarán en recipientes estancos.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

630.4.5.4 Elaboración de la mezcla

Cuando la mezcla se produce en una planta central, sobre camiones mezcladores o por una combinación de estos procedimientos, el trabajo se deberá efectuar de acuerdo con los requisitos aplicables de la especificación ASTM C-94.

630.4.5.4.1 Mezclado en plantas estacionarias en el lugar de la obra

Salvo indicación en contrario del Interventor, la mezcladora se cargará primero con una parte no superior a la mitad (1/2) del agua requerida para la cochada; a continuación, se añadirán simultáneamente el agregado fino y el cemento y, posteriormente, el agregado grueso, completándose luego la dosificación de agua durante un lapso que no deberá ser inferior a cinco segundos (5 s), ni superior a la tercera parte (1/3) del tiempo total de mezclado, contado a partir del instante de introducir el cemento y los agregados.

La mezcla se hará a la velocidad recomendada por el fabricante de la máquina y el tiempo de mezclado deberá ser superior a uno y medio minutos (1.5 min), contados a partir del momento en que todos los materiales están dentro del tambor mezclador y hasta el instante en que se inicie la descarga. Se podrá reducir este tiempo, solamente si se demuestra que la mezcla es satisfactoria. En todo caso, el tiempo de mezclado no deberá exceder de 5 minutos.

Como norma general, los aditivos se añadirán a la mezcla disueltos en una parte del agua de mezclado.

Antes de cargar nuevamente la mezcladora, se vaciará totalmente su contenido. En ningún caso, se permitirá el remezclado de concretos que hayan fraguado parcialmente, aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, agregados y agua.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Cuando la mezcladora haya estado detenida por más de treinta (30) minutos, deberá ser limpiada perfectamente antes de verter materiales en ella. Así mismo, se requiere su limpieza total, antes de comenzar la fabricación de concreto con otro tipo de cemento.

Cuando la mezcla se elabore en mezcladoras al pie de la obra, el Constructor, con la supervisión del Interventor, transformará las cantidades correspondientes a la fórmula de trabajo en unidades volumétricas. El Interventor verificará que existen los elementos de dosificación precisos para obtener una mezcla de la calidad deseada.

630.4.5.4.2 Mezclado en planta central

Se deberá ajustar, en todo lo pertinente, a lo indicado en el numeral anterior para la mezcla en mezcladoras estacionarias.

630.4.5.4.3 Mezclado en camiones mezcladores (mixer)

Cuando se emplee un camión mezclador para mezclado completo, en tránsito o al llegar a la obra, cada bachada deberá ser mezclada por no menos de setenta (70) ni más de cien (100) revoluciones de tambor o paletas a la velocidad de rotación fijada por el fabricante del equipo. El tiempo adicional de mezcla, cuando sea requerido, se debe completar a la velocidad de agitación especificada por el fabricante.

Todos los materiales incluyendo el agua, deben estar dentro del tambor mezclador antes de iniciar el mezclado propiamente dicho y accionar el contador de revoluciones. El mezclado debe iniciar dentro de los treinta (30) minutos siguientes al instante en que el cemento es puesto en contacto con los agregados dentro del tambor.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Cuando los agregados estén húmedos, haya agua dentro del tambor, la temperatura ambiente exceda de treinta grados Celsius (30 °C), se use un cemento de alta resistencia o se empleen aditivos aceleradores de fraguado, el tiempo citado en el párrafo anterior se deberá reducir a quince (15) minutos.

Cuando se trate de mezclado parcial en planta central, el tiempo de mezcla en la mezcladora estacionaria de la planta central se podrá reducir a treinta (30) segundos, completando el mezclado en el camión mezclador en tránsito, en la forma indicada en este numeral.

Los camiones mezcladores no se deberán cargar a más del 63 % del volumen del tambor para mezclado completo en tránsito o al llegar a la obra, ni a más del 70 % del volumen del tambor, cuando haya mezclado parcial en la planta central.

630.4.5.4.4 Mezclado manual

La mezcla manual sólo se podrá efectuar, previa autorización del Interventor, para estructuras pequeñas que requieran concreto de resistencia a la compresión no superior a 14 MPa a los 28 días, o en casos de emergencia que requieran un reducido volumen de concreto. En tal caso, se deberá colocar un 20 % adicional de cemento, en peso, sobre el requerido según el diseño de la mezcla.

El mezclado manual se deberá hacer en bachadas no mayores de un cuarto de metro cúbico (0.25 m^3), sobre una superficie lisa e impermeable.

Las cantidades de agregados se deberán medir en cajones de tamaños apropiados. El agregado fino y el cemento se deben mezclar cuidadosamente por medio de palas mientras estén secos, hasta que la mezcla tenga un color uniforme, después de lo cual se forma un cráter en el cual se incorpora el agua en

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

la cantidad necesaria para obtener un mortero de consistencia adecuada. El material de la parte exterior del anillo del cráter se palea entonces hacia el centro y se da vueltas a toda la masa cortándola en secciones, hasta que se logre una consistencia uniforme.

Se humedece completamente el agregado grueso y se añade al mortero dando vueltas y revolviendo toda la masa cuando menos seis (6) veces, hasta que todas las partículas de este agregado queden perfectamente cubiertas por el mortero y la mezcla tenga color y apariencia uniformes.

Las cargas mezcladas a mano no se podrán emplear para concreto colocado debajo del agua.

630.4.5.4.5 Reablandamiento del concreto

No se deberá hacer ningún reablandamiento del concreto, agregándole agua o por otros medios, excepto que con la autorización escrita del Interventor se podrá añadir agua adicional de mezcla al concreto transportado en camiones mezcladores o agitadores, siempre que no se exceda la relación agua/cemento especificada para la mezcla, que dicho concreto, a su descarga, cumpla todos los requisitos exigidos y que no se excedan los tiempos de mezcla y transporte especificados en este Artículo.

630.4.6 Descarga, transporte y entrega de la mezcla

El concreto, al ser descargado de mezcladoras estacionarias, deberá tener la consistencia, trabajabilidad y la uniformidad requeridas para la obra.

Cuando se empleen camiones mezcladores o agitadores, la descarga de la mezcla, el transporte, la entrega y la colocación del concreto deberán ser completados en un tiempo máximo de una y media (1 1/2) horas, desde el momento en que el cemento se añade a los agregados, salvo que el Interventor fije un plazo diferente según las condiciones climáticas, el uso de aditivos o las características del equipo de transporte.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

El concreto descargado de camiones mezcladores o de camiones agitadores, debe ser entregado con la consistencia, trabajabilidad y uniformidad requeridos para la obra. La velocidad de descarga del concreto premezclado debe ser controlada por la velocidad de rotación del tambor en la dirección de la descarga con la canaleta o compuerta de descarga completamente abierta. Si es necesario agregar agua adicional a la mezcla para alcanzar o mantener el asentamiento especificado, sin exceder la relación agua/cemento requerida, se debe mezclar nuevamente el contenido del tambor, por un mínimo de veinte (20) revoluciones a la velocidad de mezclado, antes de proceder a la descarga del concreto.

El concreto puede ser transportado en camiones tipo volqueta u otro equipo provisto de agitadores, si los documentos del proyecto lo admiten o el Interventor aprueba por escrito esta posibilidad. En tal caso, los recipientes deberán ser metálicos, lisos en su interior, con las esquinas redondeadas, equipados con compuertas para controlar la descarga y provistos de cobertores adecuados para proteger el concreto contra la intemperie. El concreto transportado en estos equipos debe ser mezclado previamente y debe ser entregado con la consistencia y la uniformidad requeridas. La descarga en el punto de entrega debe ser completada en cuarenta y cinco minutos (45 min) desde que el cemento sea puesto en contacto con los agregados, lapso que el Interventor podrá variar según las condiciones climáticas del lugar o el uso de aditivos.

A su entrega en la obra, el Interventor rechazará todo concreto que haya desarrollado algún endurecimiento inicial, así como aquel que no sea entregado dentro del límite de tiempo aprobado o no tenga el asentamiento dentro de los límites especificados.

El concreto que por cualquier causa haya sido rechazado por el Interventor, deberá ser retirado de la obra y reemplazado por el Constructor, a su costa, por un concreto satisfactorio.

630.4.7 Preparación para la colocación del concreto

Por lo menos cuarenta y ocho (48) horas antes de colocar concreto en cualquier lugar de la obra, el Constructor notificará por escrito al Interventor al respecto, para que éste verifique y apruebe los sitios de colocación.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

La colocación no podrá comenzar, mientras el Interventor no haya aprobado el encofrado, el refuerzo, las partes embebidas y la preparación de las superficies que han de quedar contra el concreto. Dichas superficies se deberán encontrar completamente libres de suciedad, lodo, desechos, grasa, aceite, partículas sueltas y cualquier otra sustancia perjudicial. La limpieza puede incluir el lavado por medio de chorros de agua y aire, excepto para superficies de suelo o relleno, para las cuales este método puede no ser el adecuado.

Se deberá eliminar toda agua estancada o libre de las superficies sobre las cuales se va a colocar la mezcla y controlar que, durante la colocación de la mezcla y el fraguado, no se mezcle agua que pueda lavar o dañar el concreto fresco.

Las fundaciones en suelo contra las cuales se coloque el concreto, deberán ser humedecidas completamente, o recubrirse con una delgada capa de concreto, si así lo exige el Interventor.

630.4.8 Colocación del concreto

630.4.8.1 Requisitos generales

Esta operación se deberá efectuar en presencia del Interventor, salvo en determinados sitios específicos autorizados previamente por éste.

El concreto no se podrá colocar en instantes de lluvia, a no ser que el Constructor suministre cubiertas que, a juicio del Interventor, sean adecuadas para proteger el concreto desde su colocación hasta su fraguado.

Todo el concreto debe ser vaciado en horas de luz solar y su colocación en cualquier parte de la obra no se debe iniciar si no es posible completarla en dichas condiciones, a menos que se disponga de un adecuado sistema de iluminación, aprobado por el Interventor.

El concreto no se debe exponer a la acción del agua antes del fraguado final, excepto lo que se dispone en el numeral 630.4.9 para el concreto depositado bajo agua. El concreto se deberá colocar en seco y durante su colocación o después de ella no deberá ser expuesto a la acción de aguas o suelos que

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

contengan soluciones alcalinas, hasta pasado un periodo por lo menos de tres (3) días, o de agua salada hasta los siete (7) días. Durante este lapso, el concreto se deberá proteger bombeando el agua perjudicial fuera de las formaletas y ataguías.

En todos los casos, el concreto se deberá depositar lo más cerca posible de su posición final y no se deberá hacer fluir por medio de vibradores. Los métodos utilizados para la colocación del concreto deberán permitir una buena regulación de la mezcla depositada, evitando su caída con demasiada presión o chocando contra las formaletas o el refuerzo. Por ningún motivo se permitirá la caída libre del concreto desde alturas superiores a uno y medio metros (1.50 m).

Al verter el concreto, se removerá enérgica y eficazmente, para que las armaduras queden perfectamente envueltas; cuidando especialmente los sitios en que se reúna gran cantidad de ellas, y procurando que se mantengan los recubrimientos y separaciones de la armadura.

En todos los casos que sea difícil colocar el concreto junto a las formaletas debido a las obstrucciones producidas por el acero de refuerzo o por cualquier otra condición, se deberá procurar el contacto apropiado entre el concreto y las caras interiores de las formaletas, vibrando estas últimas por medio de golpes en sus superficies exteriores con mazos de caucho o madera o por medio de vibradores de formaleta.

En caso de usar equipos inclinados (canoas, canaletas) deben tener una longitud máxima de 7 m, manteniendo un flujo continuo a una velocidad uniforme del concreto con pendientes, según el asentamiento del concreto, norma de ensayo INV E-404, no sobrepasando los valores de la Tabla 630 - 10.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Tabla 630 – 10. Pendientes máximas de equipos según el asentamiento de concreto

ASENTAMIENTO DEL CONCRETO (mm)	PENDIENTE (V:H)
10 a 80	1:2
80 a 120	1:3

No se permitirá la colocación de concreto al cual se haya agregado agua después de salir de la mezcladora. Tampoco se permitirá la colocación de la mezcla fresca sobre concreto total o parcialmente endurecido, sin que las superficies de contacto hayan sido preparadas como juntas, según se describe en el numeral 630.4.11.

El Constructor deberá tener la precaución de no mover los extremos del refuerzo que sobresalga del concreto, por lo menos durante las primeras veinticuatro (24) horas luego de colocado el concreto.

A menos que los documentos del proyecto o el Interventor indiquen algo en contrario por el tipo de obra, el concreto se deberá colocar en capas continuas horizontales cuyo espesor no exceda de treinta centímetros (0.3 m).

Las descargas deberán sucederse una tras otra, debiendo cada una de ellas colocarse y compactarse antes de que la precedente haya alcanzado el fraguado inicial, para que no quede una separación entre las mismas. La superficie superior de cada capa de concreto se debe dejar algo áspera para lograr una liga eficiente con la capa subsiguiente. Cada capa superior deberá ser compactada de forma que se evite la formación de una junta de construcción entre ella y la capa inferior.

Las capas que se completen en un día de trabajo o que hayan sido colocadas poco antes de interrumpir temporalmente las operaciones, se deben limpiar de cualquier material objetable tan pronto como las superficies sean lo suficientemente firmes para retener su forma. En ningún caso se suspenderá o interrumpirá temporalmente el trabajo dentro de los cuarenta y cinco centímetros (45 cm) abajo de

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

la parte superior de cualquier superficie, a menos que los detalles de la obra tengan en cuenta un coronamiento de menos de dicho espesor, en cuyo caso, la junta de construcción se puede hacer en la parte inferior de dicho coronamiento.

El método y la manera de colocar el concreto se deberán regular de forma que todas las juntas de construcción se coloquen en las zonas de bajo esfuerzo cortante y, en lo posible, en sitios que no sean visibles.

630.4.8.2 Colocación por bombeo

La colocación del concreto por bombeo puede ser permitida dependiendo de la adaptabilidad del método a usar en la obra. El equipo se deberá disponer de manera que las vibraciones derivadas de su operación no deterioren el concreto recién colocado.

Al emplear bombeo mecánico, la operación de la bomba deberá ser tal, que se produzca una corriente continua del concreto, sin bolsas de aire. Cuando se terminen las operaciones de bombeo, en caso de que se vaya a usar el concreto que quede en las tuberías, éste se debe expeler de tal manera que no se contamine o se produzcan segregaciones.

Al emplear bombeo neumático, el equipo de bombeo se debe colocar la más cerca posible del depósito de concreto. Las líneas de descarga deberán ser horizontales o inclinadas hacia arriba respecto de la máquina de bombeo.

Cuando se utilice equipo de bombeo, siempre se deberá disponer de los medios alternativos para continuar la operación de colocación del concreto en caso de que se dañe la bomba. El bombeo deberá continuar hasta que el extremo de la tubería de descarga quede completamente por fuera de la mezcla recién colocada.

Los equipos de bombeo deberán ser limpiados cuidadosamente después de cada periodo de operación.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

630.4.8.3 Colocación del agregado ciclópeo

La colocación del agregado ciclópeo, se deberá ajustar al siguiente procedimiento:

La piedra, limpia y húmeda, se deberá colocar cuidadosamente a mano, sin dejarla caer por gravedad en la mezcla de concreto simple, para no causar daño a las formaletas, a las alcantarillas en el caso de cabezales o al concreto adyacente parcialmente fraguado.

En estructuras cuyo espesor sea inferior a ochenta centímetros (80 cm), la distancia libre entre piedras o entre una piedra y la superficie de la estructura, no será inferior a diez centímetros (10 cm). En estructuras de mayor espesor, la distancia mínima se aumentará a quince centímetros (15 cm). En estribos y pilas no se podrá usar agregado ciclópeo en los últimos cincuenta centímetros (50 cm) debajo del asiento de la superestructura o placa.

Si se interrumpe la fundición, al dejar una junta de construcción se deben dejar piedras sobresaliendo no menos de diez centímetros (10 cm) para formar una llave. Antes de continuar el vaciado del concreto se deberá limpiar la superficie donde se colocará el concreto fresco y humedecerse la misma con agua limpia.

El concreto ciclópeo no se deberá usar en estructuras cuya altura sea menor de sesenta centímetros (60 cm) y/o en las que el espesor sea inferior a treinta centímetros (30 cm).

La proporción máxima del agregado ciclópeo será el cuarenta por ciento (40 %) del volumen total de concreto.

630.4.9 Colocación del concreto bajo agua

El concreto no deberá ser colocado bajo agua, excepto cuando así se especifique en los planos o lo autorice el Interventor, quien efectuará una supervisión directa de los trabajos. En tal caso, el concreto tendrá un diez por ciento (10 %) de exceso de cemento, en peso, respecto del obtenido en el diseño de la mezcla.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Dicho concreto se deberá colocar cuidadosamente en su lugar, en una masa compacta, por medio de un tremie u otro método aprobado por el Interventor. Todo el concreto bajo el agua se deberá depositar en una operación continua.

No se deberá colocar concreto dentro de corrientes de agua y las formaletas diseñadas para retenerlo bajo el agua deberán ser impermeables. El concreto se deberá colocar de tal manera, que se logren superficies aproximadamente horizontales, y que cada capa se deposite antes de que la precedente haya alcanzado su fraguado inicial, con el fin de asegurar la adecuada unión entre las mismas.

630.4.10 Vibración

El concreto colocado se deberá consolidar mediante vibración interna, hasta obtener la mayor densidad posible, de manera que quede libre de cavidades producidas por partículas de agregado grueso y burbujas de aire, y que cubra totalmente las superficies de los encofrados y los materiales embebidos. Durante la consolidación, el vibrador se deberá operar a intervalos regulares y frecuentes, en posición casi vertical y con su cabeza sumergida profundamente dentro de la mezcla.

Para lograr la compactación de cada capa antes de que se deposite la siguiente sin demorar la descarga, se debe usar un número suficiente de vibradores para consolidar el concreto que se está recibiendo, dentro de los quince (15) minutos siguientes a su colocación dentro de las formaletas. Para evitar demoras en el caso de averías, se debe disponer de un (1) vibrador auxiliar en el sitio de la obra para fundiciones individuales hasta de cincuenta metros cúbicos (50 m^3) y dos (2) vibradores auxiliares para fundiciones de mayor volumen.

Las vibraciones se deben aplicar en el punto de descarga y donde haya concreto depositado poco antes.

Los vibradores no deberán ser empujados rápidamente, sino que se permitirá que ellos mismos se abran camino dentro de la masa de concreto y se retirarán lentamente para evitar la formación de cavidades.

La vibración deberá ser tal, que el concreto fluya alrededor del refuerzo y otros elementos que deban quedar embebidos en el concreto y llegue hasta las esquinas de las formaletas.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

La vibración no debe ser aplicada sobre el refuerzo, ni forzarse a secciones o capas de concreto que hayan endurecido a tal grado que el concreto no pueda volverse plástico por su revibración.

No se deberá colocar una nueva capa de concreto, si la precedente no está debidamente consolidada.

La vibración no deberá ser usada para transportar mezcla dentro de las formaletas, ni se deberá aplicar directamente a éstas o al acero de refuerzo, especialmente si ello afecta masas de mezcla recientemente fraguada.

Con el fin de obtener un concreto debidamente compactado, carente de cavidades, hormigueros y similares, la vibración mecánica deberá ser completada con la compactación manual que sea necesaria a lo largo de las superficies de las formaletas y en las esquinas y puntos donde sea difícil obtener una vibración adecuada.

Las dimensiones de las agujas de los vibradores de inmersión y, en general, los tiempos de vibrado deberán ser cuidadosamente controlados, de manera de obtener las densidades máximas sin sobre-vibrar.

630.4.11 Juntas

Se deberán construir juntas de construcción, contracción y dilatación, con las características y en los sitios indicados en los planos de la obra o donde lo indique el Interventor. El Constructor no podrá introducir juntas adicionales o modificar el diseño de localización de las indicadas en los planos o aprobadas por el Interventor, sin la autorización de éste. En superficies expuestas, las juntas deberán ser horizontales o verticales, rectas y continuas, a menos que se indique lo contrario.

En general, se deberá dar un acabado pulido a las superficies de concreto en las juntas y se deberán utilizar para las mismas los rellenos, sellos o retenedores indicados en los planos.

630.4.12 Agujeros para drenaje

Los agujeros para drenaje o alivio se deberán construir de la manera y en los lugares señalados en los planos. Los dispositivos de salida, bocas o respiraderos para igualar la presión hidrostática se deberán colocar más

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

abajo que las aguas mínimas y también de acuerdo con lo indicado en los planos.

Los moldes para practicar agujeros a través del concreto pueden ser de tubería metálica, plástica o de concreto, cajas de metal o de madera. Si se usan moldes de madera, ellos deberán ser removidos después de colocado el concreto.

630.4.13 Remoción de las formaletas y de la obra falsa

El tiempo de remoción de formaletas y obra falsa está condicionado por el tipo y la localización de la estructura, el curado, el clima y otros factores que afecten el endurecimiento del concreto.

Si las operaciones de campo no están controladas por pruebas de laboratorio, los valores de la Tabla 630 - 11 pueden ser empleados como guía para el tiempo mínimo requerido antes de la remoción de formaletas y soportes.

Tabla 630 – 11. Tiempo mínimo para remoción de formaletas y soportes

TIPO DE OBRA	TIEMPO MÍNIMO PARA REMOCIÓN DE FORMALETAS Y SOPORTES
Estructuras para arcos	14 días
Estructuras bajo vigas	14 días
Soportes bajo losas planas	14 días
Losas de piso	14 días
Placa superior en alcantarillas de cajón	14 días
Superficies de muros verticales	48 horas
Columnas	48 horas
Lados y vigas y todas las demás partes	24 horas

Si las operaciones de campo son controladas por ensayos de resistencia de cilindros de concreto, la remoción de formaletas y demás soportes se podrá efectuar al lograrse las resistencias fijadas en el diseño. Los cilindros de ensayo deberán ser curados bajo condiciones iguales a las más desfavorables de la estructura que representan.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

La remoción de formaletas y soportes se debe hacer cuidadosamente y en forma tal, que permita al concreto tomar gradual y uniformemente los esfuerzos debidos a su peso propio.

630.4.14 Acabado

Todas las superficies de concreto deberán recibir un acabado inmediatamente después del retiro de las formaletas. El tipo de acabado dependerá de las características de la obra construida.

630.4.14.1 Acabado ordinario

Es el procedimiento usado para la mayoría de las estructuras. Inmediatamente después de remover las formaletas, toda la rebaba y salientes irregulares de la superficie del concreto se deberán cincelar a ras de la superficie. Todos los alambres y varillas que sobresalgan se deberán cortar, cuando menos, cinco milímetros (5 mm) bajo la superficie. Todas las cavidades pequeñas se deberán limpiar cuidadosamente, saturarse con agua y rellenarse con un mortero compuesto por una (1) parte de cemento hidráulico y dos (2) de arena, el cual deberá ser completamente apisonado en su lugar. En caso de cavidades mayores, se aplicará una capa delgada de pasta de cemento puro antes de colocar el mortero de relleno. Todos los remiendos deberán mantenerse húmedos por un período no menor de cinco (5) días.

Para el relleno de cavidades grandes o profundas se deberá incluir agregado grueso en el mortero de relleno.

Las zonas con hormigueros excesivos pueden ser causa de rechazo de la estructura, en cuyo caso el Constructor deberá demoler y reconstruir, a su costa, la parte afectada.

Todas las juntas de construcción y de dilatación en la obra terminada deben dejarse cuidadosamente trabajadas y quedar sin restos de mortero y concreto. El relleno de las juntas deberá quedar con los bordes limpios en toda su longitud.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

630.4.14.2 Acabado por frotado de superficie

Tan pronto como se hayan removido las formaletas y lo permita la condición del concreto, se iniciará el frotado, empapando las superficies con agua, y frotándolas luego con una piedra de carborundo de mediana aspereza, esmerilando la superficie hasta formar una pasta.

La operación de frotado se debe continuar hasta que todas las señales dejadas por las formaletas y demás salientes e irregularidades hayan sido removidas y la superficie presente una textura lisa y un color uniforme.

En este proceso no se deberá emplear ninguna lechada de cemento ni enlucido de mortero.

La pasta producida por el frotamiento debe ser cepillada cuidadosamente o ser extendida uniformemente en una capa delgada sobre la superficie, dejándose que vuelva a fraguar. El acabado final se obtiene mediante un segundo frotado con una piedra de carborundo más fina.

Este sistema de acabado es prescriptivo para las barandas de concreto a las cuales hace referencia el Artículo 632, así como en las demás superficies en los cuales se requiera de manera explícita en los documentos del proyecto.

630.4.14.3 Acabado de pisos de puentes

Si el piso va a ser cubierto con una capa asfáltica, basta con asegurar que la superficie de concreto sea correctamente nivelada para que presente las pendientes transversales indicadas en los planos del proyecto.

Si el piso del puente se va a usar como capa de rodadura, deberá ser sometido a las operaciones de acabado descritas en el Artículo 500, para los pavimentos de concreto hidráulico.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

630.4.14.4 Acabado de losas de pisos

Si los documentos del proyecto no establecen otra cosa diferente, su acabado será como el descrito en el Artículo 500 para los pavimentos de concreto hidráulico, exceptuando el texturizado transversal final.

630.4.14.5 Acabado de andenes de concreto

El concreto colocado y compactado deberá ser alisado con equipo similar al empleado en los pavimentos de concreto hidráulico. Los bordes y las juntas de dilatación se deberán acabar con una herramienta apropiada para ello.

Se deberá garantizar que la textura no sea resbaladiza cuando la superficie esté mojada.

630.4.15 Curado

Inmediatamente después del retiro de las formaletas y del acabado de las superficies, el concreto se someterá a un proceso de curado que se prolongará a lo largo del plazo prefijado por el Interventor, según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climáticas del lugar.

En general, los tratamientos de curado se deberán mantener por un período no menor de catorce (14) días después de terminada la colocación de la mezcla de concreto; en algunas estructuras no masivas, este período podrá ser disminuido, pero en ningún caso será menor de siete (7) días.

Se deben tomar todas las precauciones necesarias para proteger el concreto fresco contra las altas temperaturas y los vientos que puedan causar un secado prematuro y la formación de agrietamientos superficiales. De ser necesario, se colocarán cortinas protectoras contra el viento hasta que el concreto haya endurecido lo suficiente para recibir el tratamiento de curado.

El curado, mediante alguno de los sistemas mencionados en el numeral 630.2.5, se realizará de conformidad con todo lo que resulte pertinente del Artículo 500, relativo al curado de los pavimentos de concreto hidráulico.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

En la eventualidad de que se produzca un sismo durante el proceso de curado, el Constructor deberá tener especial cuidado en efectuar una revisión detallada del concreto colocado y de la estructura luego del sismo, informando al Interventor sobre cualquier daño motivado por el fenómeno. Sin perjuicio de ello, si así lo estimase el Interventor, se realizarán los ensayos que considere convenientes para verificar la calidad del concreto, pudiendo ordenar el retiro de éste si, a su juicio, los ensayos realizados revelaren alteraciones al concreto colocado.

630.4.16 Deterioros

Todo concreto defectuoso o deteriorado deberá ser reparado o removido y reemplazado por el Constructor, según lo requiera el Interventor. Toda mano de obra, equipo y materiales requeridos para la remoción, reparación, reemplazo, acabado y curado del concreto defectuoso, serán suministrados por el Constructor, sin costo adicional para el Instituto Nacional de Vías.

630.4.17 Limpieza final

Al terminar la obra, y antes de la aceptación final del trabajo, el Constructor deberá retirar del lugar toda obra falsa, materiales excavados o no utilizados, desechos, basuras y construcciones temporales, restaurando en forma aceptable para el Interventor, toda propiedad, tanto pública como privada, que pudiera haber sido afectada durante la ejecución de este trabajo y dejar el lugar de la estructura limpio y presentable.

630.4.18 Limitaciones en la ejecución

La temperatura de la mezcla de concreto, inmediatamente antes de su colocación, deberá estar entre diez y treinta y dos grados Celsius (10° C – 32° C).

Cuando se pronostique una temperatura inferior a cuatro grados Celsius (4° C) durante el vaciado o en las veinticuatro (24) horas siguientes, la temperatura del concreto no podrá ser inferior a trece grados Celsius (13° C) cuando se vaya a emplear en secciones de menos de treinta centímetros (30 cm) en cualquiera de sus dimensiones, ni inferior a diez grados Celsius (10° C) para otras secciones.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

La temperatura durante la colocación no deberá exceder de treinta y dos grados Celsius (32° C), para que no se produzcan pérdidas en el asentamiento, fraguado falso o juntas frías. Cuando la temperatura de las formaletas metálicas o de las armaduras exceda de cincuenta grados Celsius (50° C), se deberán enfriar mediante rociadura de agua, inmediatamente antes de la colocación del concreto.

La colocación del concreto en horas de la noche o en instantes de lluvia solo se permitirá si se cumplen las condiciones indicadas en el numeral 630.4.8.1.

630.4.19 Manejo ambiental

Todas las labores de ejecución de obras de concreto estructural 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 los recursos naturales.

630.5 CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

630.5.1 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.
- Supervisar la correcta aplicación del método aceptado previamente, en cuanto a la elaboración y manejo de los agregados, así como la manufactura, el transporte, la colocación, la consolidación, la ejecución de juntas, el acabado y el curado de las mezclas.
- Comprobar que los materiales por utilizar cumplan los requisitos de calidad exigidos por la presente especificación.
- Efectuar los ensayos necesarios para el control de la mezcla.
- Vigilar la regularidad en la producción de los agregados y en la mezcla de concreto durante el período de ejecución de las obras.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

- Verificar el cumplimiento de todas las medidas requeridas sobre seguridad y medio ambiente.

- Tomar, de manera cotidiana, muestras de la mezcla elaborada para determinar su resistencia.

- Realizar medidas para determinar las dimensiones de la estructura y comprobar la uniformidad de la superficie.

- Medir, para efectos de pago, los volúmenes de obra satisfactoriamente ejecutados.

630.5.2 Condiciones específicas para el recibo y tolerancias

630.5.2.1 Calidad del cemento

Cada vez que el Interventor lo considere necesario, ordenará o ejecutará los ensayos de control que permitan verificar la calidad del cemento.

630.5.2.2 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; sólo la aceptará si se cumplen los límites establecidos en ellas.

630.5.2.3 Calidad de los agregados

Se verificará mediante la ejecución de las mismas pruebas descritas en el numeral 500.5.2.3 del Artículo 500. En cuanto a la frecuencia de ejecución, ella se deja al criterio del Interventor, de acuerdo con la magnitud de la obra bajo control. De dicha decisión se deberá dejar constancia escrita.

630.5.2.4 Calidad de los aditivos y de los productos químicos de curado

El Interventor deberá solicitar certificaciones a los proveedores de estos productos, donde garanticen su calidad y conveniencia de utilización.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

630.5.2.5 Calidad de la mezcla

630.5.2.5.1 Dosificación

La mezcla se deberá efectuar en las proporciones establecidas en la fórmula de trabajo, admitiéndose las siguientes variaciones en el peso de sus componentes (respecto a su propio peso):

- Agua, cemento y aditivos ± 1 %
- Agregado fino ± 2 %
- Agregado grueso hasta de 38 mm ± 2 %
- Agregado grueso mayor de 38 mm ± 3 %

La tolerancia del agua de mezclado se deberá medir con la tolerancia especificada, corregida según la condición de humedad de los agregados y la cantidad de aditivo líquido, si se usa.

Las mezclas dosificadas por fuera de estos límites, serán rechazadas por el Interventor.

630.5.2.5.2 Consistencia

Se controlará la consistencia de cada carga entregada, para lo cual se tomará una muestra representativa de ella que someterá al ensayo de asentamiento (INV E-404), cuyo resultado se deberá encontrar dentro de los límites indicados en los documentos del proyecto para cada clase de concreto, según lo mencionado en el numeral 630.4.2. En caso de no cumplirse este requisito, se rechazará la carga correspondiente. Por ningún motivo se permitirá la adición de agua al concreto elaborado para incrementar su asentamiento.

630.5.2.5.3 Resistencia

El concreto por evaluar se agrupará por lotes, entendiendo por lote el volumen de concreto de

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

una misma clase, elaborado con la misma fórmula de trabajo, representado por un conjunto de muestras que se someterán a evaluación en forma parcial, como se describe a continuación.

Una parcialidad del lote estará constituida por el menor volumen resultante entre (i) cincuenta metros cúbicos (50 m^3) y (ii) el volumen de concreto colocado en una jornada de trabajo.

De dicha parcialidad se tomará una muestra compuesta por cuatro (4) especímenes según el método descrito en la norma de ensayo INV E-401, con los cuales se fabricarán probetas cilíndricas según la norma INV E-402, para someterlas a ensayos de resistencia a compresión según la norma INV E-410. De ellas, se fallarán dos (2) a siete (7) días y dos (2) a veintiocho (28) días, luego de ser sometidas al curado normalizado. Los valores de resistencia a siete (7) días sólo se emplearán para verificar la regularidad de la calidad de la producción del concreto, mientras que los obtenidos a veintiocho (28) días se emplearán para la comprobación de la resistencia del concreto.

El promedio de la resistencia a compresión de los dos (2) especímenes tomados simultáneamente de una misma cochada, se considerará como el resultado de un ensayo (f_i).

La resistencia de cada parcialidad del lote será considerada satisfactoria, si se cumplen simultáneamente las siguientes condiciones:

$$f_i \geq (f'c - k_1) \quad [630.3]$$

$$f_m \geq f'c \quad [630.4]$$

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Donde:

f_i: Resultado de un ensayo de resistencia a compresión a los veintiocho (28) días, en MPa.

f'c: Resistencia característica a compresión a los veintiocho (28) días, indicada en los planos del proyecto y utilizada para el diseño estructural de la obra, en MPa.

k_1: Constante de evaluación. Para concretos con resistencia a la compresión a los veintiocho (28) días (f'c) menor o igual a 20 MPa, k_1 = 2.6 MPa; para concretos con resistencia a la compresión a los veintiocho (28) días (f'c) mayor o igual a 20 MPa, k_1 = 3.5 MPa.

f_m: Valor promedio de resistencia a compresión a los veintiocho (28) días de tres (3) ensayos consecutivos (MPa). Cuando se trate de la primera muestra, su resultado se considerará como promedio y cuando se trate de la segunda, se tomará el promedio de las dos primeras.

El resultado de los cálculos de resistencia del concreto, en MPa, deberá ser aproximado a la décima, empleando el método de redondeo de la norma de ensayo INV E-823.

Si en algún momento una o las dos exigencias recién indicadas son incumplidas, el Interventor ordenará una revisión de la parte de la estructura que esté en duda, utilizando métodos idóneos para detectar las zonas más débiles y requerirá que el Constructor, a su costa, tome núcleos de dichas zonas, en acuerdo a la norma INV E-418.

Se deberán tomar tres (3) núcleos por cada valor no conforme. Si el concreto de la estructura va a permanecer seco en condiciones de servicio, los testigos se secarán al aire durante siete (7) días a

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

una temperatura entre dieciséis y veintisiete grados Celsius (16° C a 27° C) y luego se probarán secos. Si el concreto de la estructura se va a encontrar húmedo en condiciones de servicio, los núcleos se sumergirán en agua por cuarenta y ocho (48) horas y se fallarán a continuación.

Se considerará aceptable la resistencia del concreto de la zona representada por los núcleos, si el promedio de la resistencia a compresión de los tres (3) núcleos, corregida por la esbeltez, es al menos igual al ochenta y cinco por ciento (85 %) de la resistencia especificada en los planos (f'c), siempre que ningún núcleo tenga menos del setenta y cinco por ciento (75 %) de dicha resistencia.

Si los criterios de aceptación anteriores no se cumplen, el Constructor podrá solicitar que, a sus expensas, se hagan pruebas de carga en la parte dudosa de la estructura conforme lo especifica el reglamento ACI. Si estas pruebas dan un resultado satisfactorio, se aceptará el concreto en discusión. En caso contrario, el Constructor deberá adoptar las medidas correctivas que solicite el Interventor, las cuales podrán incluir la demolición parcial o total de la estructura, si fuere necesario, y su posterior reconstrucción, a costa del Constructor, sin costo alguno para el Instituto Nacional de Vías.

Siempre que se produzcan rechazos se deberá reiniciar el promedio de las medias móviles (f_m) para las evaluaciones subsiguientes.

630.5.2.6 Calidad del producto terminado

630.5.2.6.1 Desviaciones máximas admisibles en las dimensiones laterales

- Vigas pretensadas y postensadas: -0.5 cm a + 1.0 cm

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

- Vigas, columnas, placas, pilas, muros y estructuras similares de concreto reforzado: -1.0 cm a +2.0 cm

- Muros, estribos y cimientos -2.0 cm a +5.0 cm

630.5.2.6.2 Desplazamiento

El desplazamiento de las obras, con respecto a la localización indicada en los planos, no podrá ser mayor que la desviación máxima positiva (+) indicada para las desviaciones en el numeral 630.5.2.6.1.

630.5.2.6.3 Otras tolerancias

- Espesores de placas: -1.0 cm a + 2.0 cm

- Cotas superiores de placas y andenes: -1.0 cm a + 1.0 cm

- Recubrimiento del refuerzo: ± 10 %

- Espaciamiento entre varillas: -2.0 cm a + 2.0 cm

630.5.2.7 Regularidad de la superficie

La superficie no podrá presentar irregularidades que superen los límites que se indican a continuación, al colocar sobre la superficie una regla de tres metros (3 m).

- Placas y andenes: 0.4 cm

- Otras superficies de concreto simple o reforzado: 1.0 cm

- Muros de concreto ciclópeo: 2.0 cm

630.5.2.8 Curado

Toda fundida de concreto que no sea correctamente curada, puede ser rechazada por el Interventor. Si se trata de una superficie de contacto con fundidas subsecuentes de concreto, deficientemente curada, el Interventor podrá exigir

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

la remoción de una capa hasta de cinco centímetros (5 cm) de espesor, por cuenta del Constructor, y su consecuente reposición con una mezcla satisfactoria, correctamente curada.

Todo concreto donde los materiales, mezclas y producto terminado excedan las tolerancias de esta especificación deberá ser corregido por el Constructor, a su costa, de acuerdo con las indicaciones del Interventor y a plena satisfacción de éste. Esta corrección podrá contemplar, inclusive, la demolición parcial o total de la estructura.

630.6 MEDIDA

La unidad de medida del concreto estructural será el metro cúbico (m^3), aproximado al décimo de metro cúbico, de mezcla de concreto realmente suministrada, colocada y consolidada en obra, debidamente acabada y curada y aceptada a satisfacción por el Interventor. 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 horizontal, medida a lo largo de la estructura, por el ancho y espesor especificados en los planos o modificados por el Interventor. No se medirá, para los fines de pago, ninguna obra ejecutada por fuera de las dimensiones o líneas establecidas en los documentos del proyecto u ordenadas por el Interventor.

De los volúmenes calculados se deducirán los correspondientes a las tuberías de drenaje y elementos de acero, excepto los ocupados por el acero de refuerzo y de pre-esfuerzo.

630.7 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 de adquisición, obtención de permisos y derechos de explotación y alquiler de las fuentes de las cuales se extraerán los agregados pétreos, así como el descapote y la preparación de las zonas por explotar y la adecuación paisajística de las fuentes para recuperar sus características hidrológicas superficiales al terminar la explotación.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Deberá cubrir, también, todos los costos de construcción o mejoramiento de las vías de acceso a las fuentes, los de la explotación de ellas; la selección, la trituración, y el eventual lavado y la clasificación de los materiales pétreos; el suministro, el almacenamiento, los desperdicios, cargues, transportes, descargues y las mezclas de todos los materiales constitutivos de la mezcla cuya fórmula de trabajo se haya aprobado, incluyendo los aditivos.

El precio unitario deberá incluir, también, los costos por concepto de patentes utilizadas por el Constructor; el suministro, instalación y operación de los equipos; la preparación de la superficie de las excavaciones si no está contemplada en el Artículo 600; el suministro de materiales y accesorios para las formaletas y la obra falsa y su construcción y remoción; el diseño y la elaboración de las mezclas de concreto, su cargue, transporte al sitio de la obra, colocación y vibrado; el suministro y la aplicación del producto para el curado del concreto terminado, la ejecución de juntas y de agujeros para drenaje, el acabado, la limpieza final de la zona de las obras y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados.

También, deberá incluir el costo de la señalización preventiva y el ordenamiento del tránsito automotor durante la ejecución de los trabajos, y los costos de administración, imprevistos y la utilidad del Constructor.

Las obras de concreto que estén cubiertas por otro ítem de pago, tampoco se consideran incluidas en el presente Artículo.

El acero de refuerzo se medirá y pagará de acuerdo con el Artículo 640 y el de preesfuerzo de acuerdo con el Artículo 641.

630.8 ÍTEM DE PAGO

630.1 Concreto Clase _____ Metro cúbico (m^3)

Nota: se deberá elaborar un ítem de pago para cada clase de concreto que tenga el proyecto. Cada clase de concreto deberá describirse completamente, de acuerdo con las indicaciones del numeral 630.2.6.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

NP-12

Concreto de resistencia f'c = 21 MPa (clase D) para placa huella

JUSTIFICACION Y CONVENIENCIA

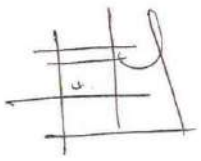
ITEM: NP-12

CONCRETO RESISTENCIA F´C = 21 Mpa (Clase D) Mpa PARA PLACA HUELLA

Mediante el presente informe se pretende justificar la utilización del Concreto de resistencia f'c = 21 MPa (clase D) para placa vehicular en la construcción de la VIA SANTA ROSA DE LA CAÑA-NUEVO NARIÑO- MUNICIPIO DE LOS CORDOBAS.

La alternativa de pavimentación mediante el sistema de placa-huella para el mejoramiento de las vías terciarias en el municipio de Los Córdobas – Córdoba, atendiendo los sectores comprendidos entre los corregimiento de santa rosa de la caña y nuevo Nariño . Para tal fin se definen las variables de diseño como son clima, geotecnia y tránsito, aplicando los criterios previstos en la Guía de Diseño de Pavimentos con Placa – Huella y las Especificaciones Técnicas para Construcción de Carreteras del INVÍAS, dando a conocer la sección típica de pavimento a construir en cada uno de los tramos en estudio, así como los esquemas y planos de detalle para el proceso constructivo.

Bajo estos parámetros, se justifica incluir este ítem no previsto de forma tal que permita ejecutar la vía SANTA ROSA DE LA CAÑA-NUEVO NARIÑO- MUNICIPIO DE LOS CORDOBAS cumpliendo con todas las especificaciones técnicas de los estudios y diseños ajustados del capítulo de pavimento bajo lo más estricto estándares de calidad



LUIS FERNANDO MENDOZA
DIRECTOR DE OBRA

MEPI-MN1-IN-10-FR-1

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS ACORDADO

	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	

FECHA: 28/04/2023 (Día / Mes / Año)

ÍTEMS DE LA PROPUESTA ECONÓMICA | ÍTEMS NO PREVISTOS |

UNIDAD EJECUTORA: SUBDIRECCION RED TERCIARIA **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: 22 (Día) 6 (Mes) 2022 (Año)

DATOS ESPECÍFICOS

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	GRUPO DE AJUSTE	UNIDAD	CANTIDAD
NP-12	**Concreto de resistencia f'c = 21 MPa (clase D) para placa huella**		M3	

I. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Vibrador de concreto		$ 6.602,00	1,5	$ 4.401,33
Mezcladora bulto 1,5		$ 6.176,00	1,5	$ 4.117,33
Rieles metalicos de 3 mts		$ 1.200,00	0,6	$ 2.000,00
Bomba fumigadora (para antisol rojo)		$ 2.500,00	1,5	$ 1.666,67
Herramientas menores (5% M.O)			5%	$ 5.285,66
SUBTOTAL				**$ 17.471,00**

II. MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO
Cemento gris	kg	357	$ 526,00	$ 187.782,00
Arena de rio	m3	0,57	$ 33.374,00	$ 19.023,18
Piedra triturado	m3	0,86	$ 69.265,00	$ 59.567,90
Agua	lt	270	$ 13,00	$ 3.510,00
Formaleta madera	m2	2,00	$ 5.748,00	$ 11.496,00
Antisol Rojo	KG	1,00	$ 5.121,00	$ 5.121,00
Desperdicio	%	5%	$ 286.500,08	**$ 14.325,00**
SUBTOTAL				**$ 300.825,08**

III. TRANSPORTES

MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD (1)	DISTANCIA (2)	CANTIDAD * DISTANCIA (1) * (2)	TARIFA	Vr. UNITARIO
Arena	m3/km	0,57	65,5	37,335	$ 1.126,00	$ 42.039,21
Piedra triturado	m3/km	0,86	75,3	64,758	$ 1.126,00	$ 72.917,51
SUBTOTAL						**$ 114.956,72**

IV. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	JORNAL	PRESTACIONES	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
oficial (1)	$ 66.666,00	1,85	$ 123.332,10	7,00	$ 17.618,87
obrero (10)	$ 33.333,00	1,85	$ 616.660,50	7,00	$ 88.094,36
SUBTOTAL					**$ 105.713,23**

TOTAL COSTO DIRECTO	**$ 538.966,03**

V. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	Porcentaje	Valor Total	
ADMINISTRACIÓN	20%	$ 107.793,21	
IMPREVISTOS	5%	$ 26.948,30	
UTILIDAD	5%	$ 26.948,30	
SUBTOTAL			**$ 161.689,81**
Precio Unitario Total Aproximado al peso			**$ 700.656,00**

Firma
Nombre: LUIS FERNANDO MENDOZA RODRIGUEZ
Representante Legal o su Apoderado
Contratista
Matrícula Profesional No.: 22202 -183036 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 DE INTERVENTORIA
CONSORCIO VIAL NACIONAL
Matrícula Profesional No.: 08202-80506 ATL

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

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

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS CONTRACTUALES

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	9	DE	13

	FECHA	30 (Día)	3 (Mes)	2022 (Año)

ITEMS DE LA PROPUESTA ECONÓMICA **ITEMS NO PREVISTOS**

UNIDAD EJECUTORA: SUBDIRECCIÓN RED TERCIARIA Y FÉREA **DIRECCIÓN TERRITORIAL:** CÓRDOBA

OBJETO DEL CONTRATO: AMEJORAMIENTO 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 Santa Rosa de la Caña

DATOS ESPECÍFICOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	GRUPO DE AJUSTE	UNIDAD	CANTIDAD
630.4	CONCRETO CLASE D (210 kg/cm2 ó 3000 PSI)		M3	

I. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Mezcladora de Concreto 1 Bulto		$ 6.176,00	1,5	$ 4.117,33
Vibrador de Concreto		$ 6.602,00	1,5	$ 4.401,33
Herramienta Menor (%)			5%	$ 7.047,55
			SUBTOTAL $	$ 15.566,22

II. MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO
Agregado Triturado	M3	0,86	$ 69.265,00	$ 59.567,90
Arena Lavada	M3	0,57	$ 33.374,00	$ 19.023,18
Cemento Portland	KG	357,00	$ 526,00	$ 187.782,00
Formaleta Metálica	GL	1,00	$ 5.748,00	$ 5.748,00
Agua	LT	270,00	$ 13,00	$ 3.510,00
Sello de silicona o sellador autonivelante	M	7,81	$ 773,00	$ 6.037,13
Antisol blanco (presentación 20 kg)	KG	1,00	$ 5.121,00	$ 5.121,00
			SUBTOTAL $	$ 286.789,21

III. TRANSPORTES

MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD (1)	DISTANCIA (2)	(1) * (2)	TARIFA	Vr. UNITARIO
Agregado Triturado	m3/km	0,86	75,3	64,76	$ 1.126,00	$ 72.917,51
Arena Lavada	m3/km	0,57	65,5	37,34	$ 1.126,00	$ 42.039,21
					SUBTOTAL $	$ 114.956,72

IV. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES (%)	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Oficial (2)	$ 66.666,00	185,00%	$ 246.664,20	7,00	$ 35.237,74
Obrero (12)	$ 33.333,00	185%	$ 739.992,60	7,00	$ 105.713,23
				SUBTOTAL $	140.950,97
				TOTAL COSTO DIRECTO $	$ 558.263,12

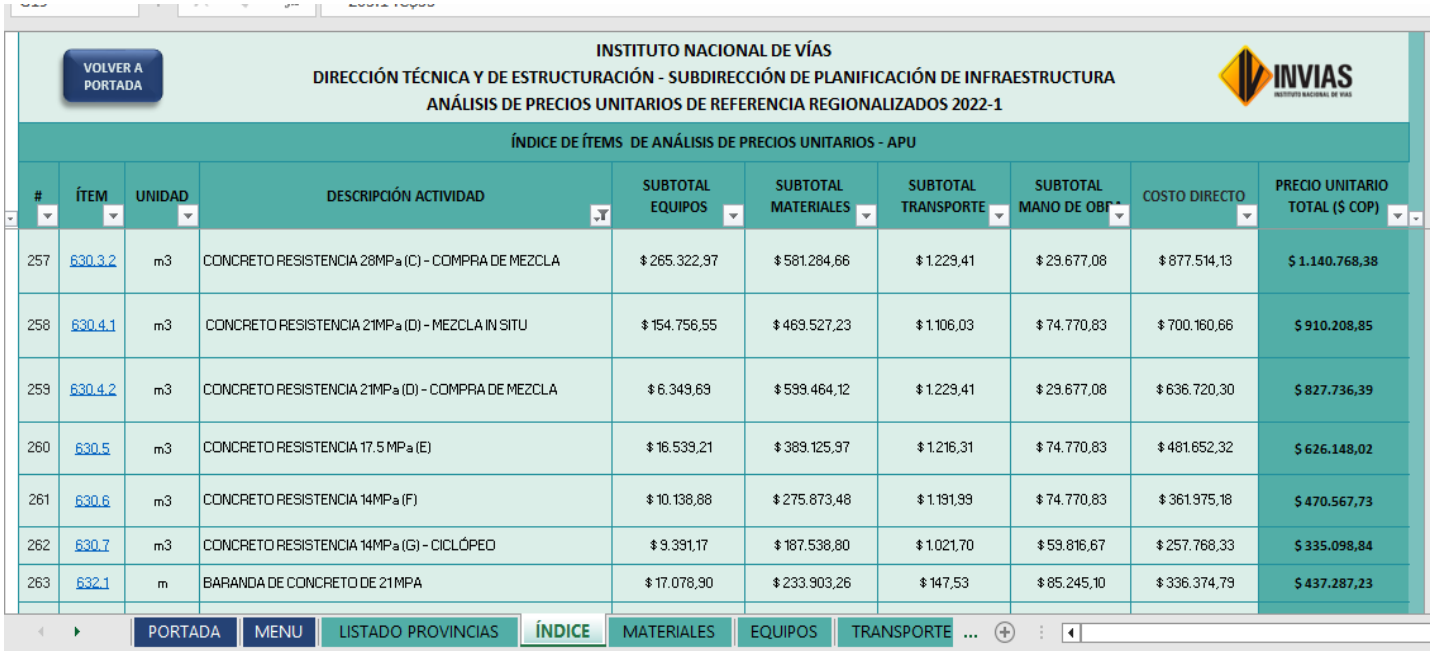
V. COSTOS INDIRECTOS

Descripción	Porcentaje	Valor Total	
ADMINISTRACION	20%	$ 111.652,62	
IMPREVISTOS	5%	$ 27.913,16	
UTILIDAD	5%	$ 27.913,16	
		SUBTOTAL $	$ 167.478,94
		Precio Unitario Total Aproximado al Peso $	**$ 725.742,00**

Oscar Carrascal S.

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

CONSULTA PRECIOS ITEMS INVIAS



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 OBR	COSTO DIRECTO	PRECIO UNITARIO TOTAL ($ COP)
257	630.3.2	m3	CONCRETO RESISTENCIA 28MPa (C) - COMPRA DE MEZCLA	$ 265.322,97	$ 581.284,66	$ 1.229,41	$ 29.677,08	$ 877.514,13	$ 1.140.768,38
258	630.4.1	m3	CONCRETO RESISTENCIA 21MPa (D) - MEZCLA IN SITU	$ 154.756,55	$ 469.527,23	$ 1.106,03	$ 74.770,83	$ 700.160,66	$ 910.208,85
259	630.4.2	m3	CONCRETO RESISTENCIA 21MPa (D) - COMPRA DE MEZCLA	$ 6.349,69	$ 599.464,12	$ 1.229,41	$ 29.677,08	$ 636.720,30	$ 827.736,39
260	630.5	m3	CONCRETO RESISTENCIA 17.5 MPa (E)	$ 16.539,21	$ 389.125,97	$ 1.216,31	$ 74.770,83	$ 481.652,32	$ 626.148,02
261	630.6	m3	CONCRETO RESISTENCIA 14MPa (F)	$ 10.138,88	$ 275.873,48	$ 1.191,99	$ 74.770,83	$ 361.975,18	$ 470.567,73
262	630.7	m3	CONCRETO RESISTENCIA 14MPa (G) - CICLÓPEO	$ 9.391,17	$ 187.538,80	$ 1.021,70	$ 59.816,67	$ 257.768,33	$ 335.098,84
263	632.1	m	BARANDA DE CONCRETO DE 21 MPA	$ 17.078,90	$ 233.903,26	$ 147,53	$ 85.245,10	$ 336.374,79	$ 437.287,23

PORTADA | MENU | LISTADO PROVINCIAS | ÍNDICE | MATERIALES | EQUIPOS | TRANSPORTE ...

ESPECIFICACIONES TECNICA

CONCRETO ESTRUCTURAL

ARTÍCULO 630 – 13

630.1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el suministro de materiales, fabricación, transporte, colocación, vibrado, curado y acabado de los concretos de cemento hidráulico, utilizados para la construcción de puentes, estructuras de drenaje, muros de contención y estructuras en general, de acuerdo con los planos y demás documentos del proyecto y las instrucciones del Interventor.

No se consideran los pavimentos de concreto hidráulico, las bases de concreto hidráulico y los adoquines de concreto, los cuales se encuentran contemplados en los Artículo 500, 505 y 510, respectivamente.

630.2 MATERIALES

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

630.2.2 Agregados

630.2.2.1 Agregado fino

Se considera como tal, a la fracción que pase el tamiz de 4.75 mm (No. 4). Provendrá de arenas naturales o de la trituración

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

de rocas, gravas, escorias siderúrgicas u otro producto que resulte adecuado, a juicio del Interventor. El porcentaje de arena de trituración no podrá constituir más del treinta por ciento (30 %) del agregado fino.

El agregado fino deberá cumplir los requisitos que se indican en la Tabla 630 - 1 y su gradación se deberá ajustar a la indicada en la Tabla 630 - 2.

En ningún caso, el agregado fino podrá tener más de cuarenta y cinco por ciento (45 %) de material retenido entre dos tamices consecutivos de los mostrados en la Tabla 630-2. Además, el módulo de finura deberá estar entre 2.3 y 3.1.

Durante el período de construcción no se permitirán variaciones mayores de dos décimas (0.2) en el módulo de finura, con respecto al valor correspondiente a la curva adoptada para la fórmula de trabajo.

Los porcentajes mínimos de material que pasan los tamices de 0.3 mm (No. 50) y de 0.15 mm (No. 100) indicados en la Tabla 630 – 2 pueden reducirse a 5 y 0 respectivamente en los siguientes casos:

- El agregado fino va a ser usado en un concreto con aire incluido que tenga más de 237 kilogramos de cemento por metro cúbico; se considera que un concreto con aire incluido es aquel se elabora con un cemento con inclusor de aire o que tiene un aditivo inclusor de aire, y que el contenido de aire incluido es 3.5 % como mínimo.

- El agregado fino va a ser usado en un concreto sin aire incluido que tenga más de 297 kilogramos de cemento por metro cúbico.

Un agregado fino que no cumpla los requisitos de granulometría y módulo de finura especificados en este numeral, puede ser aceptado si se demuestra, a juicio del Interventor que hay una evidencia adecuada de comportamiento satisfactorio de concretos del mismo tipo y para el mismo uso, construidos con ese agregado.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Tabla 630 – 1.Requisitos del agregado fino para concreto estructural

CARACTERÍSTICA	NORMA DE ENSAYO INV	REQUISITO
Durabilidad (O)		
Pérdidas en el ensayo de solidez en sulfatos, máximo (%) - Sulfato de sodio - Sulfato de magnesio	E-220	 10 15
Limpieza (F)		
Límite líquido, máximo (%)	E-125	-
Índice de plasticidad (%)	E-125 y E-126	No plástico
Equivalente de arena, mínimo (%)	E-133	60
Valor de azul de metileno, máximo	E-235	5
Terrones de arcilla y partículas deleznables, máximo (%)	E-211	1
Partículas livianas, máximo (%)	E-221	0.5
Material que pasa el tamiz de 75 μm (No. 200), máximo (%)	E-214	5
Contenido de materia orgánica (F)		
Color más oscuro permisible	INV E-212	Igual a Muestra patrón
Características químicas (O)		
Contenido de sulfatos, expresado como $SO_4^=$, máximo (%)	INV E-233	1.2
Absorción (O)		
Absorción de agua, máximo (%)	E-222	4

Tabla 630 – 2. Granulometría del agregado fino para concreto estructural

TIPO DE GRADACIÓN	TAMIZ (mm / U.S. Standard)						
	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15
	3/8"	No. 4	No. 8	No. 16	No. 30	No. 50	No. 100
	PORCENTAJE QUE PASA (%)						
UNICA	100	95-100	80-100	50-85	25-60	10-30	2-10

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

630.2.2.2 Agregado grueso

Para el objeto del presente Artículo, se denominará agregado grueso la porción del agregado retenida en el tamiz 4.75 mm (No. 4). Dicho agregado deberá proceder 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.

El agregado grueso deberá cumplir los requisitos que se indican en la Tabla 630 - 3 y su gradación se deberá ajustar a alguna de las indicadas en la Tabla 630 - 4. La gradación por utilizar será la especificada en los documentos del proyecto para cada clase de concreto, cuyo tamaño máximo dependerá de la estructura de que se trate, la separación del refuerzo y la clase de concreto especificado.

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.

Tabla 630 – 3. Requisitos del agregado grueso para concreto estructural

REQUISITO	NORMA DE ENSAYO INV	REQUISITO
Dureza (O)		
Desgaste en la máquina de los Ángeles, máximo (%) - En seco, 500 revoluciones, máximo (%) - En seco, 100 revoluciones, máximo (%)	E-218	 40 8
Durabilidad (O)		
Pérdidas en ensayo de solidez en sulfatos, máximo (%) (Nota 1) - Sulfato de sodio - Sulfato de magnesio	E-220	 12 18
Limpieza (F)		
Terrones de arcilla y partículas deleznables, máximo (%)	E-211	0.25
Partículas livianas, máximo (%)	E-221	1.0
Geometría de las partículas (F)		
Índice de alargamiento, máximo (%)	E-230	25
Índice de aplanamiento, máximo (%)	E-230	25
Características químicas (O)		
Contenido de sulfatos, expresado como $SO_4^=$, máximo (%)	E-233	1.0

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Tabla 630-4. Franjas granulométricas de agregado grueso para concreto estructural

TIPO DE GRADACIÓN	TAMIZ (mm / U.S. Standard)								
	63	50	37.5	25.0	19.0	12.5	9.5	4.75	2.36
	2,5 ''	2”	1 1/2 ''	1 ''	3/4 ''	1/2 ''	3/8 ''	No. 4	No. 8
	PORCENTAJE QUE PASA (%)								
AG-19	-	-	-	-	100	90-100	40-70	0-15	0-5
AG-25	-	-	-	100	95-100	-	20-55	0-10	0-5
AG-38	-	-	100	95-100	-	25-60	-	0-10	0-5
AG-50-1	-	100	95-100	-	35-70	-	10-30	0-5	-
AG-63-1	100	95-100	-	35-70	-	10-30	-	0-5	-
AG-50-2	-	100	90-100	20-55	0-15	-	0-5	-	-
AG-63-2	100	95-100	35-70	0-15	-	0-5	-	-	-

630.2.2.3 Reactividad

Para evaluar el potencial 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.

630.2.2.3.1 Evaluación de estructuras en servicio comparables

Como criterio para calificar la reactividad potencial, deberá prevalecer, de preferencia, la evaluación de estructuras en servicio que sean comparables; las estructuras deben haber sido construidas empleando los mismos agregados y el mismo cemento y deben tener, en general, al menos 10 años de servicio bajo condiciones de exposición suficientemente similares a las de la nueva estructura que se va a construir.

Para estructuras que estén diseñadas para períodos de diseño especialmente largos, o si los resultados de ensayos de laboratorio muestran que los agregados pueden ser perjudicialmente reactivos,

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

las estructuras en servicio que sean comparables deberán tener más de 20 años.

630.2.2.3.2 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 C195 y NTC 3773.

630.2.2.3.3 Reactividad álcali-sílice

Los agregados fino y grueso no deberán presentar reactividad potencial del sílice presente en ellos con los álcalis del cemento. Se considera que el agregado es potencialmente reactivo, si al determinar su concentración de SiO_2 y la reducción de alcalinidad R, mediante la norma INV E-234, se obtienen los siguientes resultados:

$$SiO_2 > R \quad \text{cuando} \quad R \geq 70 \qquad [630.1]$$

$$SiO_2 > 35 + 0.5\,R \quad \text{cuando} \quad R < 70 \qquad [630.2]$$

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

Si el agregado califica como potencialmente reactivo con base en los criterios anteriores, 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

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

ASTM C33, en especial las que hacen referencia a las normas ASTM C 227 y C 1260.

630.2.2.3.4 Reactividad álcali-carbonatos

Los carbonatos presentes en los agregados fino y grueso no deberán presentar reactividad potencial 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 C 586 o ASTM C 1105 para calificar su potencial reactivo.

630.2.2.4 Agregado ciclópeo

El agregado ciclópeo será roca triturada o canto rodado de buena calidad. El agregado será preferiblemente angular y su forma tenderá a ser cúbica. La relación entre las dimensiones mayor y menor de cada piedra no será mayor que dos a uno (2:1).

El tamaño máximo admisible del agregado ciclópeo dependerá del espesor y del volumen de la estructura de la cual formará parte. En cabezales, aletas y obras similares con espesor no mayor de ochenta centímetros (80 cm), se admitirán agregados ciclópeos con dimensión máxima de treinta centímetros (30 cm). En estructuras de mayor espesor se podrán emplear agregados de mayor tamaño, previa autorización del Interventor y con las limitaciones establecidas en el numeral 630.4.8.3.

El material constitutivo del agregado ciclópeo no podrá presentar un desgaste mayor de cincuenta por ciento (50 %), al ser sometido a la prueba de Los Ángeles, gradación E, según la norma de ensayo INV E-219.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

630.2.3 Agua

El agua que se emplee para las mezclas de concreto hidráulico deberá ser limpia y libre de aceites, ácidos, azúcar, materia orgánica y cualquier otra sustancia perjudicial al concreto terminado. En general, se considera adecuada el agua potable y ella se podrá emplear sin necesidad de realizar ensayos de calificación.

Cuando se empleen otras fuentes o cuando se mezcle agua de dos o más procedencias, el agua deberá ser calificada mediante ensayos. Los requisitos primarios para esta calificación serán los incluidos en la Tabla 630 - 5.

Tabla 630 -5.Requisitos para el agua de mezcla

PROPIEDAD	NORMA DE ENSAYO	LÍMITES
pH	ASTM D 1293	5.5 – 8.5
Resistencia a compresión, % mínimo en control a 7 días	INV E-410	90
Tiempo de fraguado, desviación respecto del tiempo de control (horas:minutos)	ASTM C 403	de 1:00 inicial a 1:30 final

El requisito de resistencia a compresión se refiere al porcentaje mínimo de resistencia a compresión a veintiocho (28) días de una mezcla de concreto con el agua que se desea emplear, respecto de otra elaborada con los mismos agregados y cemento, en las mismas proporciones, pero empleando un agua calificada, pudiéndose emplear agua destilada para este fin.

En relación con el requisito sobre tiempo de fraguado, las medidas se realizarán mediante la resistencia a penetración de morteros extraídos de muestras de concreto, elaboradas como se describió en el párrafo anterior.

Los requisitos que se muestran en la Tabla 630 - 6 se consideran opcionales y sirven solamente para que el productor de la mezcla mantenga documentada la química y el contenido del agua de mezclado, salvo que los documentos del proyecto o una especificación particular invoquen el cumplimiento de uno o más de ellos.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Tabla 630 – 6.Límites químicos opcionales para el agua de mezclado

CONTAMINANTE	NORMA DE ENSAYO	LÍMITE MÁXIMO (ppm) *(Nota 2)*
Ión Cloro (Cl^-)	ASTM C 114	1000
Sulfatos ($SO_4^=$)	ASTM C 114	3000
Álcalis como ($Na_2O + 0.658\ K_2O$)	ASTM C 114 *(Nota 1)*	600
Sólidos totales por masa	ASTM C 1603	5000

Nota 1: Se pueden emplear también las normas ASTM D 4191 y ASTM D 4192
Nota 2: ppm corresponde a partes por millón

630.2.4 Aditivos

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

Los aditivos y adiciones deberán estar libres de sustancias que, por su naturaleza o cantidad, afecten la resistencia o la durabilidad del concreto, armaduras, aceros de alta resistencia u otros elementos insertados.

Especialmente, se deberá evitar el uso de aditivos que, por su alto contenido de cloruros, pudieran acelerar la corrosión del acero de alta resistencia para el concreto pre-tensado o post-tensado.

Los aditivos reductores de agua y para control de fraguado deberán cumplir los requisitos de la norma ASTM C-494; los inclusores de aire cumplirán las exigencias de la norma ASTM C-260 y los puzolánicos habrán de satisfacer las exigencias de la norma ASTM C-618.

El uso del aditivo será responsabilidad directa del Constructor, así haya sido aprobado por el Interventor.

630.2.5 Productos para el curado del concreto

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

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

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

630.2.5.1 Curado por humedad

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

630.2.5.2 Cubrimiento con películas líquidas

Para el recubrimiento con películas líquidas, se empleará un producto de reconocida calidad que, aplicado mediante aspersión sobre la superficie de la estructura, genere una película que garantice el correcto curado de ésta. 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 con la especificación ASTM C 309, tipo 2 clase B, o clase A sólo si la base es de parafina.

630.2.5.3 Cubrimiento con membranas.

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

630.2.6 Clases de concreto

Los documentos del proyecto definirán las diferentes clases del concreto. Cada clase de concreto deberá estar caracterizada, como mínimo, con los siguientes parámetros:

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

- Tipo de uso: concreto pretensado, postensado, reforzado, simple o ciclópeo.

- Tipo de colocación especial, si aplica. Por ejemplo: para instalar con bomba, para instalar bajo agua (tremie).

- Categoría y clase de exposición: se deberá definir de acuerdo con la norma NSR-10, título A, capítulo C.4, "Requisitos de durabilidad", o la norma que la actualice o sustituya.

- Requisitos asociados a la clase de exposición, según la misma norma: relación agua/material cementante, resistencia mínima a la compresión, contenido de aire y tipo de material cementante, entre otros.

- Tipo de cemento hidráulico, el cual debe ser definido en función de las condiciones particulares de cada estructura, teniendo en cuenta los requisitos asociados a la clase de exposición.

- Aditivos, si se requieren.

- Tamaño máximo y tipo de gradación del agregado grueso.

- Relación agua/cemento, valor máximo.

- Resistencia a la compresión inconfinada (norma de ensayo INV E-410) para una edad específica, valor mínimo definido en el diseño, el cual deberá corresponder a la clase de exposición, pero no podrá ser inferior al indicado en la Tabla 630 – 7 para cada tipo de uso.

- Asentamiento (norma de ensayo INV E-404), intervalo de valores.

- Contenido de aire (norma de ensayo INV E-406), intervalo de valores.

Tabla 630 – 7. Valores mínimos de resistencia del concreto estructural

TIPO DE USO	RESISTENCIA MÍNIMA A LA COMPRESIÓN, A 28 DÍAS (MPa)
Concreto pretensado y postensado	32
Concreto reforzado	21
Concreto simple (sin refuerzo)	14
Concreto ciclópeo: se compone de concreto simple y agregado ciclópeo en una proporción de 40 %, como máximo, del volumen total.	14

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

630.3 EQUIPO

Los principales equipos y herramientas requeridos para la elaboración de concretos y la construcción de estructuras con este material, son los siguientes:

630.3.1 Equipo para la elaboración de agregados

Para la elaboración de los agregados pétreos se requieren equipos para su explotación, cargue, transporte y proceso. La unidad de proceso consistirá en una unidad clasificadora y una planta de trituración provista de trituradoras primaria, secundaria y terciaria siempre que esta última se requiera, así como un equipo de lavado. La planta deberá estar provista de los filtros y demás accesorios necesarios para controlar la contaminación ambiental, de acuerdo con la reglamentación vigente.

630.3.2 Central de fabricación de la mezcla

El concreto se fabricará en centrales de mezcla discontinua, capaces de manejar simultáneamente el número de fracciones de agregados que exija la fórmula de trabajo adoptada.

Las tolvas para agregados deberán tener paredes resistentes y estancas, bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente, y estarán provistas de dispositivos para evitar intercontaminaciones; su número mínimo será función del número de fracciones de agregado pétreo que exija la fórmula de trabajo adoptada.

Para el cemento a granel se utilizará una báscula independiente de la utilizada para los agregados. El mecanismo de carga deberá estar protegido contra un eventual cierre antes de que la tolva de pesada estuviera adecuadamente cargada. El de descarga, contra una eventual apertura antes que la carga del cemento en la tolva de pesada hubiera finalizado, y que la masa del cemento en ella difiera en menos del uno por ciento (± 1 %) de la especificada; además, el mecanismo estará diseñado de forma que permita la regulación de la salida del cemento sobre los agregados.

La dosificación de los agregados se podrá efectuar por pesadas acumuladas en una (1) sola tolva o individualmente con una (1) tolva de pesada independiente para cada fracción. En el primer caso, las descargas de las tolvas de alimentación y la descarga de la tolva de pesada estarán protegidas de forma que:

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

- No podrá descargar más de una (1) tolva al mismo tiempo.
- El orden de descarga no podrá ser distinto al previsto.

La tolva de pesada no se podrá descargar hasta que haya sido depositada en ella la cantidad requerida de cada uno de los agregados y estén cerradas todas las descargas de las otras tolvas.

Si se emplea una sola tolva para la dosificación de los agregados, la masa acumulada que se mida en la tolva cada vez que se incorpora una fracción del agregado no podrá diferir en más de uno por ciento (± 1 %) de la correspondiente a la dosificación teórica.

Si se emplean tolvas de pesada independientes para cada fracción, todas ellas deberán poder ser descargadas simultáneamente. La masa de agregado en cada tolva no podrá diferir en más de dos por ciento (± 2 %) de la correspondiente a la dosificación teórica.

No se permitirá que se descargue parte alguna de la dosificación, hasta que todas las tolvas de los agregados y la del cemento estén correctamente cargadas, dentro de los límites especificados. Una vez comenzada la descarga, no se podrá comenzar una nueva dosificación hasta que las tolvas de pesada estén vacías, sus compuertas de descarga cerradas y los indicadores de masa de las balanzas en cero (0), con una tolerancia del tres por mil (± 0.3 %) de su capacidad total.

Los dosificadores ponderales deberán estar aislados de vibraciones y de movimientos de otros equipos de la central, de forma que, cuando éstos funcionen, sus lecturas, después de paradas las agujas, no difieran de la masa designada en más del uno por ciento (± 1 %) para el cemento, uno y medio por ciento (± 1.5 %) para cada fracción del agregado o uno por ciento (± 1 %) para el total de las fracciones, si la masa de éstas se determina conjuntamente. Su precisión no deberá ser inferior al cinco por mil (± 0.5 %) para los agregados, ni al tres por mil (± 0.3 %) para el cemento. El agua añadida se medirá en masa o volumen, con una precisión no inferior al uno por ciento (± 1 %) de la cantidad total requerida.

Una vez fijadas las proporciones de los componentes, la única operación manual que se podrá efectuar para dosificar los agregados y el cemento de una amasada, será la de accionamiento de interruptores o conmutadores. Los mandos del dosificador deberán estar en un

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

compartimento fácilmente accesible, que pueda ser cerrado con llave cuando así se requiera.

Si se prevé la incorporación de aditivos a la mezcla, la central deberá poder dosificarlos con precisión suficiente. Los aditivos en polvo se dosificarán en masa y los aditivos en forma de líquido o de pasta en masa o en volumen, con una precisión no inferior al tres por ciento (± 3 %) de la cantidad especificada de producto.

El temporizador del amasado y el de la descarga del mezclador deberán estar protegidos de tal forma que, durante el funcionamiento del mezclador, no se pueda producir la descarga hasta que haya transcurrido el tiempo de amasado previsto.

630.3.3 Mezcla en el sitio

Se permite el empleo de mezcladoras estacionarias en el lugar de la obra, previa autorización del Interventor, cuya capacidad no deberá exceder de tres metros cúbicos (3 m^3).

630.3.4 Elementos de transporte

La utilización de cualquier sistema de transporte o de conducción del concreto deberá contar con la aprobación del Interventor. Dicha aprobación no deberá ser considerada como definitiva por el Constructor y se da bajo la condición de que el uso del sistema de conducción o transporte se suspenda inmediatamente, si el asentamiento o la segregación de la mezcla exceden los límites especificados.

Cuando la distancia de transporte sea mayor de trescientos metros (300 m), no se podrán emplear sistemas de bombeo, sin la aprobación del Interventor. Cuando el concreto se vaya a transportar en vehículos a distancias superiores a seiscientos metros (600 m), el transporte se deberá efectuar en camiones mezcladores.

630.3.5 Formaleta y obra falsa

El Constructor deberá suministrar e instalar todas las formaletas necesarias para confinar y dar forma al concreto, de acuerdo con las líneas mostradas en los planos u ordenadas por el Interventor. Las formaletas podrán ser de madera o metálicas y se deberán poder ensamblar firmemente y tener la resistencia suficiente para contener la

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

mezcla de concreto, sin que se formen combas entre los soportes u otras desviaciones de las líneas y contornos que muestran los planos, ni se pueda escapar el mortero.

Las formaletas de madera podrán ser de tabla cepillada o de triplex, y deberán tener un espesor uniforme.

La obra falsa o armazones provisionales deberán ser construidos sobre cimientos suficientemente resistentes para soportar las cargas sin asentamientos perjudiciales. Toda la obra falsa deberá ser diseñada y construida con la solidez necesaria que le permita soportar, sin sufrir deformación apreciable, las cargas a que estará sometida, las cuales deberán incluir, además del peso de la superestructura, las correspondientes a las formaletas, arriostramientos, pistas de tráfico y demás cargas que le puedan ser impuestas durante la construcción. La obra falsa deberá ser convenientemente apuntalada y amarrada para prevenir distorsiones y movimientos que puedan producir vibraciones y deformaciones en la formaleta de la superestructura.

630.3.6 Elementos para la colocación del concreto

El Constructor deberá disponer de los medios de colocación del concreto que permitan una buena regulación de la cantidad de mezcla depositada, para evitar salpicaduras, segregación y choques contra las formaletas o el refuerzo.

630.3.7 Vibradores

Los vibradores para compactación del concreto deberán ser de tipo interno, y deberán operar a una frecuencia no menor de seis mil (6,000) ciclos por minuto y ser de una intensidad suficiente para producir la plasticidad y adecuada consolidación del concreto, pero sin llegar a causar la segregación de los materiales.

Para fundiciones delgadas, donde las formaletas estén especialmente diseñadas para resistir la vibración, se podrán emplear vibradores externos de formaleta.

630.3.8 Equipos varios

El Constructor deberá disponer de elementos para usos varios, entre ellos los necesarios para la ejecución de juntas, la corrección superficial del

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

concreto terminado, la aplicación de productos de curado, equipos para limpieza, etc.

630.4 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

630.4.1 Explotación de materiales y elaboración de agregados

Rige lo establecido en el Artículo 105, "Desarrollo y control de los trabajos", numeral 105.13.3.

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

La dosificación del concreto determinará las proporciones en que deben combinarse los diferentes materiales componentes como son: agregados, cemento, agua y eventualmente, aditivos, de modo de obtener un concreto que cumpla con la resistencia, manejabilidad, durabilidad y demás exigencias requeridas por las especificaciones particulares del proyecto, las presentes especificaciones y las dadas por el Interventor.

Con suficiente antelación al inicio de los trabajos, el Constructor deberá suministrar 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 realice las comprobaciones que considere necesarias y dé su aprobación a los materiales con base en el cumplimiento de los requisitos de la presente especificación, el Constructor diseñará la mezcla y definirá una fórmula de trabajo, la cual someterá a consideración 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 correspondientes a la granulometría aceptada, así como la franja de tolerancia dentro de la cual es válida la fórmula propuesta.
- Las dosificaciones de cemento, agregados grueso y fino y aditivos en polvo, en peso por metro cúbico de concreto. La cantidad de agua y aditivos líquidos se podrá dar por peso o por volumen. Cuando se

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

contabilice el cemento por bolsas, la dosificación se hará en función de un número entero de bolsas.

- La resistencia a compresión de la mezcla a siete (7) y veintiocho (28) días de curado, o las edades que se fijen para cada clase de concreto, la cual se medirá según la norma INV E-410.

- La consistencia del concreto, cuyo asentamiento se deberá encontrar dentro de los límites indicados en los documentos del proyecto para cada clase de concreto, el cual se medirá según norma de ensayo INV E-404. Si los documentos del proyecto no indican los límites para el asentamiento del concreto, regirán los indicados en la Tabla 630 – 8.

Tabla 630 – 8. Límites para el asentamiento del concreto

TIPO DE ELEMENTO	ASENTAMIENTO NOMINAL (mm)	ASENTAMIENTO MÁXIMO (mm)
Elementos construidos con formaleta, secciones de más de 30 cm de espesor	10-30	50
Elementos construidos con formaleta, secciones de 30 cm de espesor o menos	10-40	50
Pilas vaciadas in-situ	50-80	90
Concreto colocado bajo agua	50-80	90

La fórmula de trabajo se deberá reconsiderar cada vez que varíe alguno de los siguientes factores:

- El tipo, la clase o la categoría del cemento o su marca.
- El tipo, absorción y tamaño máximo del agregado grueso.
- El módulo de finura del agregado fino en más de dos décimas (0.2).
- La gradación del agregado combinado en una magnitud tal, que ella se salga de la tolerancia fijada.
- La naturaleza y la proporción de los aditivos.
- El método de puesta en obra del concreto.

El Constructor deberá considerar que el concreto deberá ser dosificado y elaborado para asegurar una resistencia a la compresión promedio suficientemente superior a la especificada en los planos del proyecto,

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

según la clase de concreto, de manera que se minimice la frecuencia de los resultados de pruebas por debajo del valor de especificado. Con este fin, 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.

Al efectuar las cochadas de tanteo en el laboratorio para el diseño de la mezcla, las muestras para los ensayos de resistencia deberán ser preparadas y curadas de acuerdo con la norma INV E-402 y ensayadas según la norma de ensayo INV E-410. Se deberán elaborar curvas que muestren la variación de la resistencia a compresión a veintiocho (28) días (o a la edad definida para la clase de concreto) en función de la relación agua/cemento y del contenido de cemento. Estas curvas se deberán basar en no menos de tres (3) puntos y preferiblemente cinco (5), que representen cochadas que den lugar a resistencias a compresión por encima y por debajo de la requerida. Cada punto deberá representar el promedio de, por lo menos, tres (3) cilindros ensayados a veintiocho (28) días (o a la edad definida para la clase de concreto).

Los valores de relación agua/cemento máxima y contenido mínimo de cemento admisibles por resistencia para el concreto a ser empleado en la estructura, serán los que permitan obtener una resistencia promedio por encima la resistencia de diseño del elemento, según lo indica la Tabla 630 - 9.

En todos los casos, la relación agua/cemento y el contenido de cemento deben cumplir con los valores máximo y mínimo, respectivamente, permitidos por las consideraciones de durabilidad correspondientes a la clase de concreto definida en los documentos del proyecto, de acuerdo con el numeral 630.2.6.

Tabla 630 – 9. Resistencia promedio requerida a la compresión

RESISTENCIA DE DISEÑO A LA COMPRESIÓN (f'c)		RESISTENCIA PROMEDIO REQUERIDA A LA COMPRESIÓN	
MPa	kg/cm²	MPa	kg/cm²
< 21	< 210	f´c + 7	f´c +70
21 – 35	210 - 350	f´c + 8.5	f´c + 85
> 35	> 350	f´c + 10	f´c + 100

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Cuando se especifique concreto con inclusor de aire, éste deberá cumplir con los requisitos indicados en el numeral 630.2.4; la cantidad de aditivo utilizado deberá producir el contenido de aire incluido que indique en los documentos del proyecto. La cantidad de aire incluido se determinará según la norma de ensayo INV E-406.

La aprobación que dé el Interventor al diseño de la mezcla no implica necesariamente la aceptación posterior de las obras de concreto que se construyan con base en dicho diseño, ni exime al Constructor de su responsabilidad de cumplir con todos los requisitos de las especificaciones y los planos. La aceptación de las obras para fines de pago dependerá de su correcta ejecución y de la obtención de la resistencia a compresión mínima especificada para la respectiva clase de concreto, resistencia que será comprobada con base en las mezclas realmente incorporadas en tales obras.

No se permitirá ningún cambio al diseño de la mezcla, sin autorización del Interventor.

630.4.3 Preparación de la zona de los trabajos

La excavación necesaria para las cimentaciones de las estructuras de concreto y su preparación para la cimentación, incluyendo su limpieza y apuntalamiento, cuando sea necesario, se deberá efectuar conforme se estipula en el Artículo 600. Cualquier deterioro ocurrido después de terminada la excavación, deberá ser subsanado por el Constructor, sin costo adicional para el Instituto Nacional de Vías, empleando procedimientos aceptables para el Interventor.

630.4.4 Instalación de la formaleta y obra falsa

Todas las formaletas para confinar y soportar la mezcla de concreto mientras se endurece deberán ser diseñadas por el Constructor y aprobadas por Interventor. Las formaletas deberán ser diseñadas de tal manera, que permitan la colocación y la consolidación adecuada de la mezcla en su posición final y su fácil inspección; así mismo, deberán ser suficientemente herméticas para impedir pérdidas del mortero de la mezcla.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

La aprobación del diseño de las formaletas por parte del Interventor, no exime al Constructor de su responsabilidad respecto de la seguridad, calidad del trabajo y cumplimiento de todas las especificaciones.

Las formaletas, tanto de madera como metálicas, se ensamblarán firmemente y deberán tener la resistencia suficiente para contener la mezcla de concreto sin distorsiones. Antes de iniciar la colocación del concreto, se deberán limpiar de impurezas, incrustaciones de mortero y cualquier otro material extraño. Su superficie interna se deberá cubrir con aceite u otro producto que evite la adherencia, que no manche la superficie del concreto y no sea absorbido por éste.

Las abrazaderas que se utilicen para sostener las formaletas y que queden embebidas en el concreto, deberán ser pernos de acero provistos de rosca, tuercas y acoples adecuados, que permitan retirar los extremos exteriores sin producir daños en las superficies del concreto. Todos los huecos resultantes del retiro de las abrazaderas se deberán llenar con un mortero de consistencia seca.

No se podrá colocar concreto dentro de las formaletas si éstas no han sido inspeccionadas y aprobadas por el Interventor.

Las formaletas se podrán remover parcial o totalmente tan pronto como la mezcla haya adquirido la resistencia suficiente, comprobada mediante ensayos, para sostener su propio peso y el peso de cualquier otra carga.

Toda obra falsa o cimbra para la construcción de puentes u obras similares, deberá ser diseñada por el Constructor, quien someterá el diseño a consideración del Interventor. En el diseño se deberán tener en cuenta las cargas muertas y vivas a las que estará sometida la obra falsa durante y después de la colocación del concreto. Las eventuales deflexiones de la obra falsa, debido a las cargas, se deberán compensar mediante contraflechas, de tal forma que la estructura terminada se ajuste a los niveles indicados en los planos.

En la construcción de cimbras para arcos, se deberán proveer los medios adecuados que permitan un descenso gradual de los centros hasta obtener el autosoporte del arco. Las cimbras se colocarán sobre gatos aprobados para levantar y corregir cualquier asentamiento leve que pueda ocurrir una vez iniciada la colocación del concreto.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

630.4.5 Fabricación de la mezcla

630.4.5.1 Almacenamiento de los agregados

Cada tipo de agregado se acopiará por pilas separadas, las cuales se deberán mantener libres de tierra o de elementos extraños y dispuestas de tal forma que se evite al máximo la segregación de los agregados.

El almacenamiento de los agregados se podrá realizar sobre patios pavimentados construidos para este fin. Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán los quince centímetros (15 cm) inferiores de los mismos. En todos los casos, los acopios deberán ser cubiertos.

Los acopios se construirán por capas de espesor no mayor a metro y medio (1.50 m) y no por montones cónicos.

630.4.5.2 Suministro y almacenamiento del cemento

El cemento en sacos se deberá almacenar en sitios secos y aislados del suelo, en acopios de no más de siete metros (7 m) de altura.

Si el cemento se suministra a granel, se deberá almacenar en sitios aislados de la humedad. La capacidad mínima de almacenamiento será la suficiente para el consumo de dos (2) jornadas de producción normal.

Todo cemento que tenga más de dos (2) meses de almacenamiento en sacos o tres (3) en silos, deberá ser examinado por el Interventor, para verificar si aún es susceptible de utilización.

630.4.5.3 Almacenamiento de aditivos

Los aditivos se protegerán convenientemente de la intemperie y de toda contaminación. Los sacos de productos en polvo se almacenarán bajo cubierta y observando las mismas precauciones que en el caso del almacenamiento del cemento. Los aditivos suministrados en forma líquida se almacenarán en recipientes estancos.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

630.4.5.4 Elaboración de la mezcla

Cuando la mezcla se produce en una planta central, sobre camiones mezcladores o por una combinación de estos procedimientos, el trabajo se deberá efectuar de acuerdo con los requisitos aplicables de la especificación ASTM C-94.

630.4.5.4.1 Mezclado en plantas estacionarias en el lugar de la obra

Salvo indicación en contrario del Interventor, la mezcladora se cargará primero con una parte no superior a la mitad (1/2) del agua requerida para la cochada; a continuación, se añadirán simultáneamente el agregado fino y el cemento y, posteriormente, el agregado grueso, completándose luego la dosificación de agua durante un lapso que no deberá ser inferior a cinco segundos (5 s), ni superior a la tercera parte (1/3) del tiempo total de mezclado, contado a partir del instante de introducir el cemento y los agregados.

La mezcla se hará a la velocidad recomendada por el fabricante de la máquina y el tiempo de mezclado deberá ser superior a uno y medio minutos (1.5 min), contados a partir del momento en que todos los materiales están dentro del tambor mezclador y hasta el instante en que se inicie la descarga. Se podrá reducir este tiempo, solamente si se demuestra que la mezcla es satisfactoria. En todo caso, el tiempo de mezclado no deberá exceder de 5 minutos.

Como norma general, los aditivos se añadirán a la mezcla disueltos en una parte del agua de mezclado.

Antes de cargar nuevamente la mezcladora, se vaciará totalmente su contenido. En ningún caso, se permitirá el remezclado de concretos que hayan fraguado parcialmente, aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, agregados y agua.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Cuando la mezcladora haya estado detenida por más de treinta (30) minutos, deberá ser limpiada perfectamente antes de verter materiales en ella. Así mismo, se requiere su limpieza total, antes de comenzar la fabricación de concreto con otro tipo de cemento.

Cuando la mezcla se elabore en mezcladoras al pie de la obra, el Constructor, con la supervisión del Interventor, transformará las cantidades correspondientes a la fórmula de trabajo en unidades volumétricas. El Interventor verificará que existen los elementos de dosificación precisos para obtener una mezcla de la calidad deseada.

630.4.5.4.2 Mezclado en planta central

Se deberá ajustar, en todo lo pertinente, a lo indicado en el numeral anterior para la mezcla en mezcladoras estacionarias.

630.4.5.4.3 Mezclado en camiones mezcladores (mixer)

Cuando se emplee un camión mezclador para mezclado completo, en tránsito o al llegar a la obra, cada bachada deberá ser mezclada por no menos de setenta (70) ni más de cien (100) revoluciones de tambor o paletas a la velocidad de rotación fijada por el fabricante del equipo. El tiempo adicional de mezcla, cuando sea requerido, se debe completar a la velocidad de agitación especificada por el fabricante.

Todos los materiales incluyendo el agua, deben estar dentro del tambor mezclador antes de iniciar el mezclado propiamente dicho y accionar el contador de revoluciones. El mezclado debe iniciar dentro de los treinta (30) minutos siguientes al instante en que el cemento es puesto en contacto con los agregados dentro del tambor.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Cuando los agregados estén húmedos, haya agua dentro del tambor, la temperatura ambiente exceda de treinta grados Celsius (30 °C), se use un cemento de alta resistencia o se empleen aditivos aceleradores de fraguado, el tiempo citado en el párrafo anterior se deberá reducir a quince (15) minutos.

Cuando se trate de mezclado parcial en planta central, el tiempo de mezcla en la mezcladora estacionaria de la planta central se podrá reducir a treinta (30) segundos, completando el mezclado en el camión mezclador en tránsito, en la forma indicada en este numeral.

Los camiones mezcladores no se deberán cargar a más del 63 % del volumen del tambor para mezclado completo en tránsito o al llegar a la obra, ni a más del 70 % del volumen del tambor, cuando haya mezclado parcial en la planta central.

630.4.5.4.4 Mezclado manual

La mezcla manual sólo se podrá efectuar, previa autorización del Interventor, para estructuras pequeñas que requieran concreto de resistencia a la compresión no superior a 14 MPa a los 28 días, o en casos de emergencia que requieran un reducido volumen de concreto. En tal caso, se deberá colocar un 20 % adicional de cemento, en peso, sobre el requerido según el diseño de la mezcla.

El mezclado manual se deberá hacer en bachadas no mayores de un cuarto de metro cúbico (0.25 m^3), sobre una superficie lisa e impermeable.

Las cantidades de agregados se deberán medir en cajones de tamaños apropiados. El agregado fino y el cemento se deben mezclar cuidadosamente por medio de palas mientras estén secos, hasta que la mezcla tenga un color uniforme, después de lo cual se forma un cráter en el cual se incorpora el agua en

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

la cantidad necesaria para obtener un mortero de consistencia adecuada. El material de la parte exterior del anillo del cráter se palea entonces hacia el centro y se da vueltas a toda la masa cortándola en secciones, hasta que se logre una consistencia uniforme.

Se humedece completamente el agregado grueso y se añade al mortero dando vueltas y revolviendo toda la masa cuando menos seis (6) veces, hasta que todas las partículas de este agregado queden perfectamente cubiertas por el mortero y la mezcla tenga color y apariencia uniformes.

Las cargas mezcladas a mano no se podrán emplear para concreto colocado debajo del agua.

630.4.5.4.5 Reablandamiento del concreto

No se deberá hacer ningún reablandamiento del concreto, agregándole agua o por otros medios, excepto que con la autorización escrita del Interventor se podrá añadir agua adicional de mezcla al concreto transportado en camiones mezcladores o agitadores, siempre que no se exceda la relación agua/cemento especificada para la mezcla, que dicho concreto, a su descarga, cumpla todos los requisitos exigidos y que no se excedan los tiempos de mezcla y transporte especificados en este Artículo.

630.4.6 Descarga, transporte y entrega de la mezcla

El concreto, al ser descargado de mezcladoras estacionarias, deberá tener la consistencia, trabajabilidad y la uniformidad requeridas para la obra.

Cuando se empleen camiones mezcladores o agitadores, la descarga de la mezcla, el transporte, la entrega y la colocación del concreto deberán ser completados en un tiempo máximo de una y media (1 1/2) horas, desde el momento en que el cemento se añade a los agregados, salvo que el Interventor fije un plazo diferente según las condiciones climáticas, el uso de aditivos o las características del equipo de transporte.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

El concreto descargado de camiones mezcladores o de camiones agitadores, debe ser entregado con la consistencia, trabajabilidad y uniformidad requeridos para la obra. La velocidad de descarga del concreto premezclado debe ser controlada por la velocidad de rotación del tambor en la dirección de la descarga con la canaleta o compuerta de descarga completamente abierta. Si es necesario agregar agua adicional a la mezcla para alcanzar o mantener el asentamiento especificado, sin exceder la relación agua/cemento requerida, se debe mezclar nuevamente el contenido del tambor, por un mínimo de veinte (20) revoluciones a la velocidad de mezclado, antes de proceder a la descarga del concreto.

El concreto puede ser transportado en camiones tipo volqueta u otro equipo provisto de agitadores, si los documentos del proyecto lo admiten o el Interventor aprueba por escrito esta posibilidad. En tal caso, los recipientes deberán ser metálicos, lisos en su interior, con las esquinas redondeadas, equipados con compuertas para controlar la descarga y provistos de cobertores adecuados para proteger el concreto contra la intemperie. El concreto transportado en estos equipos debe ser mezclado previamente y debe ser entregado con la consistencia y la uniformidad requeridas. La descarga en el punto de entrega debe ser completada en cuarenta y cinco minutos (45 min) desde que el cemento sea puesto en contacto con los agregados, lapso que el Interventor podrá variar según las condiciones climáticas del lugar o el uso de aditivos.

A su entrega en la obra, el Interventor rechazará todo concreto que haya desarrollado algún endurecimiento inicial, así como aquel que no sea entregado dentro del límite de tiempo aprobado o no tenga el asentamiento dentro de los límites especificados.

El concreto que por cualquier causa haya sido rechazado por el Interventor, deberá ser retirado de la obra y reemplazado por el Constructor, a su costa, por un concreto satisfactorio.

630.4.7 Preparación para la colocación del concreto

Por lo menos cuarenta y ocho (48) horas antes de colocar concreto en cualquier lugar de la obra, el Constructor notificará por escrito al Interventor al respecto, para que éste verifique y apruebe los sitios de colocación.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

La colocación no podrá comenzar, mientras el Interventor no haya aprobado el encofrado, el refuerzo, las partes embebidas y la preparación de las superficies que han de quedar contra el concreto. Dichas superficies se deberán encontrar completamente libres de suciedad, lodo, desechos, grasa, aceite, partículas sueltas y cualquier otra sustancia perjudicial. La limpieza puede incluir el lavado por medio de chorros de agua y aire, excepto para superficies de suelo o relleno, para las cuales este método puede no ser el adecuado.

Se deberá eliminar toda agua estancada o libre de las superficies sobre las cuales se va a colocar la mezcla y controlar que, durante la colocación de la mezcla y el fraguado, no se mezcle agua que pueda lavar o dañar el concreto fresco.

Las fundaciones en suelo contra las cuales se coloque el concreto, deberán ser humedecidas completamente, o recubrirse con una delgada capa de concreto, si así lo exige el Interventor.

630.4.8 Colocación del concreto

630.4.8.1 Requisitos generales

Esta operación se deberá efectuar en presencia del Interventor, salvo en determinados sitios específicos autorizados previamente por éste.

El concreto no se podrá colocar en instantes de lluvia, a no ser que el Constructor suministre cubiertas que, a juicio del Interventor, sean adecuadas para proteger el concreto desde su colocación hasta su fraguado.

Todo el concreto debe ser vaciado en horas de luz solar y su colocación en cualquier parte de la obra no se debe iniciar si no es posible completarla en dichas condiciones, a menos que se disponga de un adecuado sistema de iluminación, aprobado por el Interventor.

El concreto no se debe exponer a la acción del agua antes del fraguado final, excepto lo que se dispone en el numeral 630.4.9 para el concreto depositado bajo agua. El concreto se deberá colocar en seco y durante su colocación o después de ella no deberá ser expuesto a la acción de aguas o suelos que

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

contengan soluciones alcalinas, hasta pasado un periodo por lo menos de tres (3) días, o de agua salada hasta los siete (7) días. Durante este lapso, el concreto se deberá proteger bombeando el agua perjudicial fuera de las formaletas y ataguías.

En todos los casos, el concreto se deberá depositar lo más cerca posible de su posición final y no se deberá hacer fluir por medio de vibradores. Los métodos utilizados para la colocación del concreto deberán permitir una buena regulación de la mezcla depositada, evitando su caída con demasiada presión o chocando contra las formaletas o el refuerzo. Por ningún motivo se permitirá la caída libre del concreto desde alturas superiores a uno y medio metros (1.50 m).

Al verter el concreto, se removerá enérgica y eficazmente, para que las armaduras queden perfectamente envueltas; cuidando especialmente los sitios en que se reúna gran cantidad de ellas, y procurando que se mantengan los recubrimientos y separaciones de la armadura.

En todos los casos que sea difícil colocar el concreto junto a las formaletas debido a las obstrucciones producidas por el acero de refuerzo o por cualquier otra condición, se deberá procurar el contacto apropiado entre el concreto y las caras interiores de las formaletas, vibrando estas últimas por medio de golpes en sus superficies exteriores con mazos de caucho o madera o por medio de vibradores de formaleta.

En caso de usar equipos inclinados (canoas, canaletas) deben tener una longitud máxima de 7 m, manteniendo un flujo continuo a una velocidad uniforme del concreto con pendientes, según el asentamiento del concreto, norma de ensayo INV E-404, no sobrepasando los valores de la Tabla 630 - 10.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Tabla 630 – 10. Pendientes máximas de equipos según el asentamiento de concreto

ASENTAMIENTO DEL CONCRETO (mm)	PENDIENTE (V:H)
10 a 80	1:2
80 a 120	1:3

No se permitirá la colocación de concreto al cual se haya agregado agua después de salir de la mezcladora. Tampoco se permitirá la colocación de la mezcla fresca sobre concreto total o parcialmente endurecido, sin que las superficies de contacto hayan sido preparadas como juntas, según se describe en el numeral 630.4.11.

El Constructor deberá tener la precaución de no mover los extremos del refuerzo que sobresalga del concreto, por lo menos durante las primeras veinticuatro (24) horas luego de colocado el concreto.

A menos que los documentos del proyecto o el Interventor indiquen algo en contrario por el tipo de obra, el concreto se deberá colocar en capas continuas horizontales cuyo espesor no exceda de treinta centímetros (0.3 m).

Las descargas deberán sucederse una tras otra, debiendo cada una de ellas colocarse y compactarse antes de que la precedente haya alcanzado el fraguado inicial, para que no quede una separación entre las mismas. La superficie superior de cada capa de concreto se debe dejar algo áspera para lograr una liga eficiente con la capa subsiguiente. Cada capa superior deberá ser compactada de forma que se evite la formación de una junta de construcción entre ella y la capa inferior.

Las capas que se completen en un día de trabajo o que hayan sido colocadas poco antes de interrumpir temporalmente las operaciones, se deben limpiar de cualquier material objetable tan pronto como las superficies sean lo suficientemente firmes para retener su forma. En ningún caso se suspenderá o interrumpirá temporalmente el trabajo dentro de los cuarenta y cinco centímetros (45 cm) abajo de

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

la parte superior de cualquier superficie, a menos que los detalles de la obra tengan en cuenta un coronamiento de menos de dicho espesor, en cuyo caso, la junta de construcción se puede hacer en la parte inferior de dicho coronamiento.

El método y la manera de colocar el concreto se deberán regular de forma que todas las juntas de construcción se coloquen en las zonas de bajo esfuerzo cortante y, en lo posible, en sitios que no sean visibles.

630.4.8.2 Colocación por bombeo

La colocación del concreto por bombeo puede ser permitida dependiendo de la adaptabilidad del método a usar en la obra. El equipo se deberá disponer de manera que las vibraciones derivadas de su operación no deterioren el concreto recién colocado.

Al emplear bombeo mecánico, la operación de la bomba deberá ser tal, que se produzca una corriente continua del concreto, sin bolsas de aire. Cuando se terminen las operaciones de bombeo, en caso de que se vaya a usar el concreto que quede en las tuberías, éste se debe expeler de tal manera que no se contamine o se produzcan segregaciones.

Al emplear bombeo neumático, el equipo de bombeo se debe colocar la más cerca posible del depósito de concreto. Las líneas de descarga deberán ser horizontales o inclinadas hacia arriba respecto de la máquina de bombeo.

Cuando se utilice equipo de bombeo, siempre se deberá disponer de los medios alternativos para continuar la operación de colocación del concreto en caso de que se dañe la bomba. El bombeo deberá continuar hasta que el extremo de la tubería de descarga quede completamente por fuera de la mezcla recién colocada.

Los equipos de bombeo deberán ser limpiados cuidadosamente después de cada periodo de operación.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

630.4.8.3 Colocación del agregado ciclópeo

La colocación del agregado ciclópeo, se deberá ajustar al siguiente procedimiento:

La piedra, limpia y húmeda, se deberá colocar cuidadosamente a mano, sin dejarla caer por gravedad en la mezcla de concreto simple, para no causar daño a las formaletas, a las alcantarillas en el caso de cabezales o al concreto adyacente parcialmente fraguado.

En estructuras cuyo espesor sea inferior a ochenta centímetros (80 cm), la distancia libre entre piedras o entre una piedra y la superficie de la estructura, no será inferior a diez centímetros (10 cm). En estructuras de mayor espesor, la distancia mínima se aumentará a quince centímetros (15 cm). En estribos y pilas no se podrá usar agregado ciclópeo en los últimos cincuenta centímetros (50 cm) debajo del asiento de la superestructura o placa.

Si se interrumpe la fundición, al dejar una junta de construcción se deben dejar piedras sobresaliendo no menos de diez centímetros (10 cm) para formar una llave. Antes de continuar el vaciado del concreto se deberá limpiar la superficie donde se colocará el concreto fresco y humedecerse la misma con agua limpia.

El concreto ciclópeo no se deberá usar en estructuras cuya altura sea menor de sesenta centímetros (60 cm) y/o en las que el espesor sea inferior a treinta centímetros (30 cm).

La proporción máxima del agregado ciclópeo será el cuarenta por ciento (40 %) del volumen total de concreto.

630.4.9 Colocación del concreto bajo agua

El concreto no deberá ser colocado bajo agua, excepto cuando así se especifique en los planos o lo autorice el Interventor, quien efectuará una supervisión directa de los trabajos. En tal caso, el concreto tendrá un diez por ciento (10 %) de exceso de cemento, en peso, respecto del obtenido en el diseño de la mezcla.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Dicho concreto se deberá colocar cuidadosamente en su lugar, en una masa compacta, por medio de un tremie u otro método aprobado por el Interventor. Todo el concreto bajo el agua se deberá depositar en una operación continua.

No se deberá colocar concreto dentro de corrientes de agua y las formaletas diseñadas para retenerlo bajo el agua deberán ser impermeables. El concreto se deberá colocar de tal manera, que se logren superficies aproximadamente horizontales, y que cada capa se deposite antes de que la precedente haya alcanzado su fraguado inicial, con el fin de asegurar la adecuada unión entre las mismas.

630.4.10 Vibración

El concreto colocado se deberá consolidar mediante vibración interna, hasta obtener la mayor densidad posible, de manera que quede libre de cavidades producidas por partículas de agregado grueso y burbujas de aire, y que cubra totalmente las superficies de los encofrados y los materiales embebidos. Durante la consolidación, el vibrador se deberá operar a intervalos regulares y frecuentes, en posición casi vertical y con su cabeza sumergida profundamente dentro de la mezcla.

Para lograr la compactación de cada capa antes de que se deposite la siguiente sin demorar la descarga, se debe usar un número suficiente de vibradores para consolidar el concreto que se está recibiendo, dentro de los quince (15) minutos siguientes a su colocación dentro de las formaletas. Para evitar demoras en el caso de averías, se debe disponer de un (1) vibrador auxiliar en el sitio de la obra para fundiciones individuales hasta de cincuenta metros cúbicos (50 m^3) y dos (2) vibradores auxiliares para fundiciones de mayor volumen.

Las vibraciones se deben aplicar en el punto de descarga y donde haya concreto depositado poco antes.

Los vibradores no deberán ser empujados rápidamente, sino que se permitirá que ellos mismos se abran camino dentro de la masa de concreto y se retirarán lentamente para evitar la formación de cavidades.

La vibración deberá ser tal, que el concreto fluya alrededor del refuerzo y otros elementos que deban quedar embebidos en el concreto y llegue hasta las esquinas de las formaletas.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

La vibración no debe ser aplicada sobre el refuerzo, ni forzarse a secciones o capas de concreto que hayan endurecido a tal grado que el concreto no pueda volverse plástico por su revibración.

No se deberá colocar una nueva capa de concreto, si la precedente no está debidamente consolidada.

La vibración no deberá ser usada para transportar mezcla dentro de las formaletas, ni se deberá aplicar directamente a éstas o al acero de refuerzo, especialmente si ello afecta masas de mezcla recientemente fraguada.

Con el fin de obtener un concreto debidamente compactado, carente de cavidades, hormigueros y similares, la vibración mecánica deberá ser completada con la compactación manual que sea necesaria a lo largo de las superficies de las formaletas y en las esquinas y puntos donde sea difícil obtener una vibración adecuada.

Las dimensiones de las agujas de los vibradores de inmersión y, en general, los tiempos de vibrado deberán ser cuidadosamente controlados, de manera de obtener las densidades máximas sin sobre-vibrar.

630.4.11 Juntas

Se deberán construir juntas de construcción, contracción y dilatación, con las características y en los sitios indicados en los planos de la obra o donde lo indique el Interventor. El Constructor no podrá introducir juntas adicionales o modificar el diseño de localización de las indicadas en los planos o aprobadas por el Interventor, sin la autorización de éste. En superficies expuestas, las juntas deberán ser horizontales o verticales, rectas y continuas, a menos que se indique lo contrario.

En general, se deberá dar un acabado pulido a las superficies de concreto en las juntas y se deberán utilizar para las mismas los rellenos, sellos o retenedores indicados en los planos.

630.4.12 Agujeros para drenaje

Los agujeros para drenaje o alivio se deberán construir de la manera y en los lugares señalados en los planos. Los dispositivos de salida, bocas o respiraderos para igualar la presión hidrostática se deberán colocar más

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

abajo que las aguas mínimas y también de acuerdo con lo indicado en los planos.

Los moldes para practicar agujeros a través del concreto pueden ser de tubería metálica, plástica o de concreto, cajas de metal o de madera. Si se usan moldes de madera, ellos deberán ser removidos después de colocado el concreto.

630.4.13 Remoción de las formaletas y de la obra falsa

El tiempo de remoción de formaletas y obra falsa está condicionado por el tipo y la localización de la estructura, el curado, el clima y otros factores que afecten el endurecimiento del concreto.

Si las operaciones de campo no están controladas por pruebas de laboratorio, los valores de la Tabla 630 - 11 pueden ser empleados como guía para el tiempo mínimo requerido antes de la remoción de formaletas y soportes.

Tabla 630 – 11. Tiempo mínimo para remoción de formaletas y soportes

TIPO DE OBRA	TIEMPO MÍNIMO PARA REMOCIÓN DE FORMALETAS Y SOPORTES
Estructuras para arcos	14 días
Estructuras bajo vigas	14 días
Soportes bajo losas planas	14 días
Losas de piso	14 días
Placa superior en alcantarillas de cajón	14 días
Superficies de muros verticales	48 horas
Columnas	48 horas
Lados y vigas y todas las demás partes	24 horas

Si las operaciones de campo son controladas por ensayos de resistencia de cilindros de concreto, la remoción de formaletas y demás soportes se podrá efectuar al lograrse las resistencias fijadas en el diseño. Los cilindros de ensayo deberán ser curados bajo condiciones iguales a las más desfavorables de la estructura que representan.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

La remoción de formaletas y soportes se debe hacer cuidadosamente y en forma tal, que permita al concreto tomar gradual y uniformemente los esfuerzos debidos a su peso propio.

630.4.14 Acabado

Todas las superficies de concreto deberán recibir un acabado inmediatamente después del retiro de las formaletas. El tipo de acabado dependerá de las características de la obra construida.

630.4.14.1 Acabado ordinario

Es el procedimiento usado para la mayoría de las estructuras. Inmediatamente después de remover las formaletas, toda la rebaba y salientes irregulares de la superficie del concreto se deberán cincelar a ras de la superficie. Todos los alambres y varillas que sobresalgan se deberán cortar, cuando menos, cinco milímetros (5 mm) bajo la superficie. Todas las cavidades pequeñas se deberán limpiar cuidadosamente, saturarse con agua y rellenarse con un mortero compuesto por una (1) parte de cemento hidráulico y dos (2) de arena, el cual deberá ser completamente apisonado en su lugar. En caso de cavidades mayores, se aplicará una capa delgada de pasta de cemento puro antes de colocar el mortero de relleno. Todos los remiendos deberán mantenerse húmedos por un período no menor de cinco (5) días.

Para el relleno de cavidades grandes o profundas se deberá incluir agregado grueso en el mortero de relleno.

Las zonas con hormigueros excesivos pueden ser causa de rechazo de la estructura, en cuyo caso el Constructor deberá demoler y reconstruir, a su costa, la parte afectada.

Todas las juntas de construcción y de dilatación en la obra terminada deben dejarse cuidadosamente trabajadas y quedar sin restos de mortero y concreto. El relleno de las juntas deberá quedar con los bordes limpios en toda su longitud.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

630.4.14.2 Acabado por frotado de superficie

Tan pronto como se hayan removido las formaletas y lo permita la condición del concreto, se iniciará el frotado, empapando las superficies con agua, y frotándolas luego con una piedra de carborundo de mediana aspereza, esmerilando la superficie hasta formar una pasta.

La operación de frotado se debe continuar hasta que todas las señales dejadas por las formaletas y demás salientes e irregularidades hayan sido removidas y la superficie presente una textura lisa y un color uniforme.

En este proceso no se deberá emplear ninguna lechada de cemento ni enlucido de mortero.

La pasta producida por el frotamiento debe ser cepillada cuidadosamente o ser extendida uniformemente en una capa delgada sobre la superficie, dejándose que vuelva a fraguar. El acabado final se obtiene mediante un segundo frotado con una piedra de carborundo más fina.

Este sistema de acabado es prescriptivo para las barandas de concreto a las cuales hace referencia el Artículo 632, así como en las demás superficies en los cuales se requiera de manera explícita en los documentos del proyecto.

630.4.14.3 Acabado de pisos de puentes

Si el piso va a ser cubierto con una capa asfáltica, basta con asegurar que la superficie de concreto sea correctamente nivelada para que presente las pendientes transversales indicadas en los planos del proyecto.

Si el piso del puente se va a usar como capa de rodadura, deberá ser sometido a las operaciones de acabado descritas en el Artículo 500, para los pavimentos de concreto hidráulico.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

630.4.14.4 Acabado de losas de pisos

Si los documentos del proyecto no establecen otra cosa diferente, su acabado será como el descrito en el Artículo 500 para los pavimentos de concreto hidráulico, exceptuando el texturizado transversal final.

630.4.14.5 Acabado de andenes de concreto

El concreto colocado y compactado deberá ser alisado con equipo similar al empleado en los pavimentos de concreto hidráulico. Los bordes y las juntas de dilatación se deberán acabar con una herramienta apropiada para ello.

Se deberá garantizar que la textura no sea resbaladiza cuando la superficie esté mojada.

630.4.15 Curado

Inmediatamente después del retiro de las formaletas y del acabado de las superficies, el concreto se someterá a un proceso de curado que se prolongará a lo largo del plazo prefijado por el Interventor, según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climáticas del lugar.

En general, los tratamientos de curado se deberán mantener por un período no menor de catorce (14) días después de terminada la colocación de la mezcla de concreto; en algunas estructuras no masivas, este período podrá ser disminuido, pero en ningún caso será menor de siete (7) días.

Se deben tomar todas las precauciones necesarias para proteger el concreto fresco contra las altas temperaturas y los vientos que puedan causar un secado prematuro y la formación de agrietamientos superficiales. De ser necesario, se colocarán cortinas protectoras contra el viento hasta que el concreto haya endurecido lo suficiente para recibir el tratamiento de curado.

El curado, mediante alguno de los sistemas mencionados en el numeral 630.2.5, se realizará de conformidad con todo lo que resulte pertinente del Artículo 500, relativo al curado de los pavimentos de concreto hidráulico.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

En la eventualidad de que se produzca un sismo durante el proceso de curado, el Constructor deberá tener especial cuidado en efectuar una revisión detallada del concreto colocado y de la estructura luego del sismo, informando al Interventor sobre cualquier daño motivado por el fenómeno. Sin perjuicio de ello, si así lo estimase el Interventor, se realizarán los ensayos que considere convenientes para verificar la calidad del concreto, pudiendo ordenar el retiro de éste si, a su juicio, los ensayos realizados revelaren alteraciones al concreto colocado.

630.4.16 Deterioros

Todo concreto defectuoso o deteriorado deberá ser reparado o removido y reemplazado por el Constructor, según lo requiera el Interventor. Toda mano de obra, equipo y materiales requeridos para la remoción, reparación, reemplazo, acabado y curado del concreto defectuoso, serán suministrados por el Constructor, sin costo adicional para el Instituto Nacional de Vías.

630.4.17 Limpieza final

Al terminar la obra, y antes de la aceptación final del trabajo, el Constructor deberá retirar del lugar toda obra falsa, materiales excavados o no utilizados, desechos, basuras y construcciones temporales, restaurando en forma aceptable para el Interventor, toda propiedad, tanto pública como privada, que pudiera haber sido afectada durante la ejecución de este trabajo y dejar el lugar de la estructura limpio y presentable.

630.4.18 Limitaciones en la ejecución

La temperatura de la mezcla de concreto, inmediatamente antes de su colocación, deberá estar entre diez y treinta y dos grados Celsius (10° C – 32° C).

Cuando se pronostique una temperatura inferior a cuatro grados Celsius (4° C) durante el vaciado o en las veinticuatro (24) horas siguientes, la temperatura del concreto no podrá ser inferior a trece grados Celsius (13° C) cuando se vaya a emplear en secciones de menos de treinta centímetros (30 cm) en cualquiera de sus dimensiones, ni inferior a diez grados Celsius (10° C) para otras secciones.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

La temperatura durante la colocación no deberá exceder de treinta y dos grados Celsius (32° C), para que no se produzcan pérdidas en el asentamiento, fraguado falso o juntas frías. Cuando la temperatura de las formaletas metálicas o de las armaduras exceda de cincuenta grados Celsius (50° C), se deberán enfriar mediante rociadura de agua, inmediatamente antes de la colocación del concreto.

La colocación del concreto en horas de la noche o en instantes de lluvia solo se permitirá si se cumplen las condiciones indicadas en el numeral 630.4.8.1.

630.4.19 Manejo ambiental

Todas las labores de ejecución de obras de concreto estructural 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 los recursos naturales.

630.5 CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

630.5.1 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.
- Supervisar la correcta aplicación del método aceptado previamente, en cuanto a la elaboración y manejo de los agregados, así como la manufactura, el transporte, la colocación, la consolidación, la ejecución de juntas, el acabado y el curado de las mezclas.
- Comprobar que los materiales por utilizar cumplan los requisitos de calidad exigidos por la presente especificación.
- Efectuar los ensayos necesarios para el control de la mezcla.
- Vigilar la regularidad en la producción de los agregados y en la mezcla de concreto durante el período de ejecución de las obras.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

- Verificar el cumplimiento de todas las medidas requeridas sobre seguridad y medio ambiente.

- Tomar, de manera cotidiana, muestras de la mezcla elaborada para determinar su resistencia.

- Realizar medidas para determinar las dimensiones de la estructura y comprobar la uniformidad de la superficie.

- Medir, para efectos de pago, los volúmenes de obra satisfactoriamente ejecutados.

630.5.2 Condiciones específicas para el recibo y tolerancias

630.5.2.1 Calidad del cemento

Cada vez que el Interventor lo considere necesario, ordenará o ejecutará los ensayos de control que permitan verificar la calidad del cemento.

630.5.2.2 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; sólo la aceptará si se cumplen los límites establecidos en ellas.

630.5.2.3 Calidad de los agregados

Se verificará mediante la ejecución de las mismas pruebas descritas en el numeral 500.5.2.3 del Artículo 500. En cuanto a la frecuencia de ejecución, ella se deja al criterio del Interventor, de acuerdo con la magnitud de la obra bajo control. De dicha decisión se deberá dejar constancia escrita.

630.5.2.4 Calidad de los aditivos y de los productos químicos de curado

El Interventor deberá solicitar certificaciones a los proveedores de estos productos, donde garanticen su calidad y conveniencia de utilización.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

630.5.2.5 Calidad de la mezcla

630.5.2.5.1 Dosificación

La mezcla se deberá efectuar en las proporciones establecidas en la fórmula de trabajo, admitiéndose las siguientes variaciones en el peso de sus componentes (respecto a su propio peso):

- Agua, cemento y aditivos ± 1 %
- Agregado fino ± 2 %
- Agregado grueso hasta de 38 mm ± 2 %
- Agregado grueso mayor de 38 mm ± 3 %

La tolerancia del agua de mezclado se deberá medir con la tolerancia especificada, corregida según la condición de humedad de los agregados y la cantidad de aditivo líquido, si se usa.

Las mezclas dosificadas por fuera de estos límites, serán rechazadas por el Interventor.

630.5.2.5.2 Consistencia

Se controlará la consistencia de cada carga entregada, para lo cual se tomará una muestra representativa de ella que someterá al ensayo de asentamiento (INV E-404), cuyo resultado se deberá encontrar dentro de los límites indicados en los documentos del proyecto para cada clase de concreto, según lo mencionado en el numeral 630.4.2. En caso de no cumplirse este requisito, se rechazará la carga correspondiente. Por ningún motivo se permitirá la adición de agua al concreto elaborado para incrementar su asentamiento.

630.5.2.5.3 Resistencia

El concreto por evaluar se agrupará por lotes, entendiendo por lote el volumen de concreto de

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

una misma clase, elaborado con la misma fórmula de trabajo, representado por un conjunto de muestras que se someterán a evaluación en forma parcial, como se describe a continuación.

Una parcialidad del lote estará constituida por el menor volumen resultante entre (i) cincuenta metros cúbicos (50 m^3) y (ii) el volumen de concreto colocado en una jornada de trabajo.

De dicha parcialidad se tomará una muestra compuesta por cuatro (4) especímenes según el método descrito en la norma de ensayo INV E-401, con los cuales se fabricarán probetas cilíndricas según la norma INV E-402, para someterlas a ensayos de resistencia a compresión según la norma INV E-410. De ellas, se fallarán dos (2) a siete (7) días y dos (2) a veintiocho (28) días, luego de ser sometidas al curado normalizado. Los valores de resistencia a siete (7) días sólo se emplearán para verificar la regularidad de la calidad de la producción del concreto, mientras que los obtenidos a veintiocho (28) días se emplearán para la comprobación de la resistencia del concreto.

El promedio de la resistencia a compresión de los dos (2) especímenes tomados simultáneamente de una misma cochada, se considerará como el resultado de un ensayo (f_i).

La resistencia de cada parcialidad del lote será considerada satisfactoria, si se cumplen simultáneamente las siguientes condiciones:

$$f_i \geq (f'c - k_1) \quad [630.3]$$

$$f_m \geq f'c \quad [630.4]$$

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Donde:

f_i: Resultado de un ensayo de resistencia a compresión a los veintiocho (28) días, en MPa.

f'c: Resistencia característica a compresión a los veintiocho (28) días, indicada en los planos del proyecto y utilizada para el diseño estructural de la obra, en MPa.

k_1: Constante de evaluación. Para concretos con resistencia a la compresión a los veintiocho (28) días (f'c) menor o igual a 20 MPa, k_1 = 2.6 MPa; para concretos con resistencia a la compresión a los veintiocho (28) días (f'c) mayor o igual a 20 MPa, k_1 = 3.5 MPa.

f_m: Valor promedio de resistencia a compresión a los veintiocho (28) días de tres (3) ensayos consecutivos (MPa). Cuando se trate de la primera muestra, su resultado se considerará como promedio y cuando se trate de la segunda, se tomará el promedio de las dos primeras.

El resultado de los cálculos de resistencia del concreto, en MPa, deberá ser aproximado a la décima, empleando el método de redondeo de la norma de ensayo INV E-823.

Si en algún momento una o las dos exigencias recién indicadas son incumplidas, el Interventor ordenará una revisión de la parte de la estructura que esté en duda, utilizando métodos idóneos para detectar las zonas más débiles y requerirá que el Constructor, a su costa, tome núcleos de dichas zonas, en acuerdo a la norma INV E-418.

Se deberán tomar tres (3) núcleos por cada valor no conforme. Si el concreto de la estructura va a permanecer seco en condiciones de servicio, los testigos se secarán al aire durante siete (7) días a

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

una temperatura entre dieciséis y veintisiete grados Celsius (16° C a 27° C) y luego se probarán secos. Si el concreto de la estructura se va a encontrar húmedo en condiciones de servicio, los núcleos se sumergirán en agua por cuarenta y ocho (48) horas y se fallarán a continuación.

Se considerará aceptable la resistencia del concreto de la zona representada por los núcleos, si el promedio de la resistencia a compresión de los tres (3) núcleos, corregida por la esbeltez, es al menos igual al ochenta y cinco por ciento (85 %) de la resistencia especificada en los planos (f'c), siempre que ningún núcleo tenga menos del setenta y cinco por ciento (75 %) de dicha resistencia.

Si los criterios de aceptación anteriores no se cumplen, el Constructor podrá solicitar que, a sus expensas, se hagan pruebas de carga en la parte dudosa de la estructura conforme lo especifica el reglamento ACI. Si estas pruebas dan un resultado satisfactorio, se aceptará el concreto en discusión. En caso contrario, el Constructor deberá adoptar las medidas correctivas que solicite el Interventor, las cuales podrán incluir la demolición parcial o total de la estructura, si fuere necesario, y su posterior reconstrucción, a costa del Constructor, sin costo alguno para el Instituto Nacional de Vías.

Siempre que se produzcan rechazos se deberá reiniciar el promedio de las medias móviles (f_m) para las evaluaciones subsiguientes.

630.5.2.6 Calidad del producto terminado

630.5.2.6.1 Desviaciones máximas admisibles en las dimensiones laterales

- Vigas pretensadas y postensadas: -0.5 cm a + 1.0 cm

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

- Vigas, columnas, placas, pilas, muros y estructuras similares de concreto reforzado: -1.0 cm a +2.0 cm

- Muros, estribos y cimientos -2.0 cm a +5.0 cm

630.5.2.6.2 Desplazamiento

El desplazamiento de las obras, con respecto a la localización indicada en los planos, no podrá ser mayor que la desviación máxima positiva (+) indicada para las desviaciones en el numeral 630.5.2.6.1.

630.5.2.6.3 Otras tolerancias

- Espesores de placas: -1.0 cm a + 2.0 cm

- Cotas superiores de placas y andenes: -1.0 cm a + 1.0 cm

- Recubrimiento del refuerzo: ± 10 %

- Espaciamiento entre varillas: -2.0 cm a + 2.0 cm

630.5.2.7 Regularidad de la superficie

La superficie no podrá presentar irregularidades que superen los límites que se indican a continuación, al colocar sobre la superficie una regla de tres metros (3 m).

- Placas y andenes: 0.4 cm

- Otras superficies de concreto simple o reforzado: 1.0 cm

- Muros de concreto ciclópeo: 2.0 cm

630.5.2.8 Curado

Toda fundida de concreto que no sea correctamente curada, puede ser rechazada por el Interventor. Si se trata de una superficie de contacto con fundidas subsecuentes de concreto, deficientemente curada, el Interventor podrá exigir

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

la remoción de una capa hasta de cinco centímetros (5 cm) de espesor, por cuenta del Constructor, y su consecuente reposición con una mezcla satisfactoria, correctamente curada.

Todo concreto donde los materiales, mezclas y producto terminado excedan las tolerancias de esta especificación deberá ser corregido por el Constructor, a su costa, de acuerdo con las indicaciones del Interventor y a plena satisfacción de éste. Esta corrección podrá contemplar, inclusive, la demolición parcial o total de la estructura.

630.6 MEDIDA

La unidad de medida del concreto estructural será el metro cúbico (m^3), aproximado al décimo de metro cúbico, de mezcla de concreto realmente suministrada, colocada y consolidada en obra, debidamente acabada y curada y aceptada a satisfacción por el Interventor. 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 horizontal, medida a lo largo de la estructura, por el ancho y espesor especificados en los planos o modificados por el Interventor. No se medirá, para los fines de pago, ninguna obra ejecutada por fuera de las dimensiones o líneas establecidas en los documentos del proyecto u ordenadas por el Interventor.

De los volúmenes calculados se deducirán los correspondientes a las tuberías de drenaje y elementos de acero, excepto los ocupados por el acero de refuerzo y de pre-esfuerzo.

630.7 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 de adquisición, obtención de permisos y derechos de explotación y alquiler de las fuentes de las cuales se extraerán los agregados pétreos, así como el descapote y la preparación de las zonas por explotar y la adecuación paisajística de las fuentes para recuperar sus características hidrológicas superficiales al terminar la explotación.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Deberá cubrir, también, todos los costos de construcción o mejoramiento de las vías de acceso a las fuentes, los de la explotación de ellas; la selección, la trituración, y el eventual lavado y la clasificación de los materiales pétreos; el suministro, el almacenamiento, los desperdicios, cargues, transportes, descargues y las mezclas de todos los materiales constitutivos de la mezcla cuya fórmula de trabajo se haya aprobado, incluyendo los aditivos.

El precio unitario deberá incluir, también, los costos por concepto de patentes utilizadas por el Constructor; el suministro, instalación y operación de los equipos; la preparación de la superficie de las excavaciones si no está contemplada en el Artículo 600; el suministro de materiales y accesorios para las formaletas y la obra falsa y su construcción y remoción; el diseño y la elaboración de las mezclas de concreto, su cargue, transporte al sitio de la obra, colocación y vibrado; el suministro y la aplicación del producto para el curado del concreto terminado, la ejecución de juntas y de agujeros para drenaje, el acabado, la limpieza final de la zona de las obras y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados.

También, deberá incluir el costo de la señalización preventiva y el ordenamiento del tránsito automotor durante la ejecución de los trabajos, y los costos de administración, imprevistos y la utilidad del Constructor.

Las obras de concreto que estén cubiertas por otro ítem de pago, tampoco se consideran incluidas en el presente Artículo.

El acero de refuerzo se medirá y pagará de acuerdo con el Artículo 640 y el de preesfuerzo de acuerdo con el Artículo 641.

630.8 ÍTEM DE PAGO

630.1 Concreto Clase _____ Metro cúbico (m^3)

Nota: se deberá elaborar un ítem de pago para cada clase de concreto que tenga el proyecto. Cada clase de concreto deberá describirse completamente, de acuerdo con las indicaciones del numeral 630.2.6.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

COTIZACION CONCILIADA



EQUIPOS CÓRDOBA S.A.S

Soluciones integrales para el alquiler de Equipos para la Construcción

Cra 12 No. 29-56
Montería - Córdoba - Colombia
Teléfono 7810798 - 7822902
Celular: 3106244885
www.equiposcordoba.com
NIT. 900.092.155-1
REGIMEN COMUN

COTIZACION MAQUINARIA LIVIANA

FECHA DE COTIZACION	FECHA VENCIMIENTO	KP200
12/01/2023	31/12/2022	

CLIENTE	CONSORCIO MEJORAMIENTO LOS CORDOBAS	C.C./NIT	901608115-8
OBRA	MUNICIPIO LOS CORDOBAS - COREGIMIENTO SANTA ROSA LA CAÑA		
CONTACTO	ERIK SANTOS	CEL	3004241716

De acuerdo a su solicitud, nos permitimos presentarle la presente cotización de alquiler de equipo de construcción para su proyecto antes referenciado:

DISPONIBILIDAD	TIPO MATERIAL	CONDICION TRANSPORTE	FORMA PAGO
A acordar	Maquinaria Alquiler	Precios Bodega en Montería, transporte por cuenta del cliente	ANTICIPADO

IMAGEN	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	DIAS	VR. DIA	VR. TOTAL
	50	Rieles de 3 mts	90	1.200,00	5.400.000,00

CONTACTO EQUIPOS CORDOBA
KORAIMA POSSO. ASESORA DE ALQUILER Y VENTAS (CEL. 3106209568)
TE: 781 07 98
directoradministrativo@equiposcordoba.com

SUBTOTAL	5.400.000,00
TRANSPORTE	
TOTAL	5.400.000,00

OBSERVACIONES

El cargue y descargue en obra lo suministra el cliente
El transporte del equipo corre por cuenta del cliente
Los precios incluyen IVA de 19%.

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

Montería, 12 de enero 2023

Señores

CONSORCIO MEJORAMIENTO LOS CORDOBAS.
Atn:
CL 41 No 1B 03
7826807
Monteria-Cordoba . Colombia

Ref : Cotización V - 031 - 41202

Es grato para nosotros poner a su consideración la siguiente propuesta

Código	Descripción	Unid	Cantidad	Valor Unitario/DIA	Valor Total
0010004000570	RIELES METALICOS 3 MTS – alquiler	UND	1.00	1,450	1,450
0010004000140	BOMBA FUMIGADORA ROYAL	UND	1.00	310,650	310,650

Total Bruto	312,100,00
IVA 19%	59,299
Total a Pagar	371,399..00

recoge cliente

Entrega: 1 - días despues de recibir su orden de compra o pedidoForma de Pago : Contado
Validez de la oferta: 10 días a partir de la fecha

Cordialmente,

Kely Doria

COMERCIAL TIR S.A.S.

Elaborado e Impreso por Siigo



EQUIPOS CÓRDOBA S.A.S

Soluciones integrales para el alquiler de Equipos para la Construcción

Cra 12 No. 29-56
Montería - Córdoba - Colombia
Teléfono 7810798 - 7822902
Celular: 3106244885
www.equiposcordoba.com
NIT. 900.092.155-1
REGIMEN COMUN

COTIZACION MAQUINARIA LIVIANA

FECHA DE COTIZACION	FECHA VENCIMIENTO	KP200
12/01/2023	31/12/2022	

CLIENTE	CONSORCIO MEJORAMIENTO LOS CORDOBAS	**C.C./NIT**	**901608115-8**
OBRA	MUNICIPIO LOS CORDOBAS - COREGIMIENTO SANTA ROSA LA CAÑA		
CONTACTO	ERIK SANTOS	**CEL**	**3004241716**

De acuerdo a su solicitud, nos permitimos presentarle la presente cotización de alquiler de equipo de construcción para su proyecto antes referenciado:

DISPONIBILIDAD	TIPO MATERIAL	CONDICION TRANSPORTE	FORMA PAGO
A acordar	Maquinaria Alquiler	Precios Bodega en Montería, transporte por cuenta del cliente	ANTICIPADO

IMAGEN	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	DIAS	VR. DIA	VR. TOTAL
	50	Rieles de 3 mts.	90	1.200,00	5.400.000,00

CONTACTO EQUIPOS CORDOBA
KORAIMA POSSO. ASESORA DE ALQUILER Y VENTAS (CEL. 3106209568)
TE: 781 07 98
directoradministrativo@equiposcordoba.com

SUBTOTAL	5.400.000,00
TRANSPORTE	
TOTAL	**5.400.000,00**

OBSERVACIONES

El cargue y descargue en obra lo suministra el cliente.
El transporte del equipo corre por cuenta del cliente
Los precios incluyen IVA de 19%.