TABLA DE CONTENIDO

OBJETIVOS....2
ALCANCES....2
1.PRELIMINARES....2
1.1. LOCALIZACION Y REPLANTEO....2
2. ESTRUCTURA DE PAVIMENTO TIPO PLACA HUELLA....3
2.1. EXCAVACIÓN MAQUINA - CAJEO (SR)....29
2.2. CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE LA SUBRASANTE CBR=95%....31
2.3. SUBBASE COMPACTADA CON MATERIAL DE SELECCIÓN E=15 cm....32
2.4. PLACA EN CONCRETO RIGIDO 3,000PSI, E=15 cm....33
2.5. CONCRETO VIGA RIOSTRA 0,20*0,30....35
2.6. SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE CURADOR TIPO ANTISOL PARA CONCRETO RÍGIDO 36
2.7. CONCRETO CICLOPLEO PARA PLACA HUELLA....37
3. OBRAS COMPLEMENTARIAS....37
3.1. CUNETA EN CONCRETO 3000 PSI - E:15CM....37
3.2. BORDILLO EN CONCRETO 3000 PSI....38
4. ACEROS....40
4.1. ACERO DE REFUERZO 40
5. DESALOJOS....41
5.1. RETIRO Y DISPOSICIÓN DE MATERIAL SOBRANTE. 41
6. REALIZAR OBRAS DE ALCANTARILLA....42
6.1. EXCAVACIÓN A MAQUINA. (SR) INCLUYE RETIRO....42
6.2. SOLADO DE LIMPIEZA CONCRETO 1500 PSI E=0,10....43
6.3. CONCRETO 4000 PSI PARA ALCANTARILLA....44
6.4. CONCRETO 4000 PSI PARA ALETAS) 45
6.5. ACERO DE REFUERZO 4.200 KG/CM² (60.000 PSI) 46

OBJETIVO

El objeto de este capítulo es presentar las especificaciones técnicas para las obras que se requieren para cumplir con objeto del proyecto: "CONSTRUCCIÓN DE PLACA HUELLA RURAL EN LA VEREDA ALTO AFÁN DEL MUNICIPIO DE MOCOA DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO"

ALCANCES

El presente estudio pretende alcanzar las siguientes metas:

- Elaborar las especificaciones técnicas de los ítems de obra que se definieron en el Presupuesto de obra realizado para este proyecto, cuando estas no existan dentro de las Especificaciones Generales para Construcción de Carreteras del Instituto Nacional de Vías.

- Cuando la especificación exista dentro de las Especificaciones Generales para Construcción de Carreteras del Instituto Nacional de Vías 2007 ó 2013, referir la especificación que aplique a la actividad.

1. PRELIMINARES

1.1. LOCALIZACION Y REPLANTEO

Se entiende por el trabajo que debe realizarse para localizar, replantear y fijar en el terreno los niveles establecidos en los planos para el sector donde se construirá la placa huella, este ítem incluye la topografía general necesaria para localizar los niveles de diseño en el terreno.

LOCALIZACION

Se realiza ciñéndose a los planos de localización general del proyecto y a los planos topográficos, para lo cual se emplean sistemas de precisión que permitan fijar adecuadamente los puntos auxiliares, los cuales deben ser verificados por la Interventoría o Supervisión para el replanteo posterior. La localización se hace basándose en los puntos de control vertical y horizontal que sirvieron de base para el levantamiento de la vía pista mediante el empleo de estación total.

REPLANTEO

El replanteo se ejecuta ciñéndose estrictamente a los planos constructivos suministrados, de acuerdo a las recomendaciones técnicas:

- El replanteo está a cargo del Ingeniero residente.
- El acodo o punteo que referencia los ejes y parámetros se debe ejecutar en forma adecuada para garantizar firmeza y estabilidad, utilizando materiales de primera calidad (madera, puntillas, etc.).
- En el replanteo de los ejes de pavimentación, el Contratista debe demarcar de manera permanente los ejes, de forma que sea posible revisarlos en cualquier momento. Su conservación y vigilancia corren por cuenta del Contratista.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por metros cuadrados (m2)

El pago se hará de acuerdo con los precios unitarios establecidos en el contrato e incluye:

Equipos.
Mano de obra. Materiales.
UNIDAD DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO: **M2**

2. ESTRUCTURA DE PAVIMENTO TIPO PLACA HUELLA

Este trabajo consiste en el suministro de materiales, fabricación, transporte, colocación, vibrado, curado y acabados de los concretos de cemento Portland, utilizados para la construcción de pórticos en concreto, graderías, losa de piso y estructuras en general, de acuerdo con los planos y demás documentos del proyecto y las instrucciones del Interventor.

MATERIALES

CEMENTO

El cemento utilizado será Portland, 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 el denominado Tipo I.

AGREGADOS

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 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 con los requisitos y gradación que se indican en las siguientes Tablas.
En ningún caso, el agregado fino podrá tener más de cuarenta y cinco por ciento (45%) de material retenido entre dos tamices consecutivos
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.

Requisitos del agregado fino para concreto estructural

ENSAYO		NORMA DE ENSAYO INV.	REQUISITO
Durabilidad			
Pérdidas en ensayo de solidez en sulfatos, % máximo	- Sulfato de sodio	E-220	10
	- Sulfato de magnesio	E-220	15
Limpieza			
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 mm (No.200), % máximo		E-214	5
Contenido de materia orgánica			
Color más oscuro permisible		INV. E-212	Igual a muestra patrón
Características químicas			
Contenido de sulfatos, expresado como SO_4, % máximo		INV. E-233	1.2
Absorción			
Absorción de agua, % máximo		INV. E-222	4

Granulometría del agregado fino para concreto estructural:

TAMIZ		PORCENTAJE QUE PASA
NORMAL	ALTERNO	
9.5 mm	3/8"	100
4.75 mm	No.4	95 – 100
2.36 mm	No.8	80 - 100
1.18 mm	No.16	50 – 85
600 µm	No.30	25 – 60
300 µm	No.50	10 – 30
150 µm	No.100	2 – 10

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 con los requisitos y gradación que se indican en las siguientes tablas.

Requisitos del agregado grueso para concreto estructural

ENSAYO		NORMA DE ENSAYO INV.	REQUISITO
Dureza			
Desgaste Los Ángeles	- En seco, 500 revoluciones, % máximo	E-218	40
	- En seco, 100 revoluciones, % máximo		8
	- Después de 48 horas de inmersión, 500 revoluciones, % máximo (1)		60
	- Relación húmedo/seco, 500 revoluciones, máximo		2
Durabilidad			
Pérdidas en ensayo de solidez en sulfatos, % máximo (1)	- Sulfato de sodio	E-220	12
	- Sulfato de magnesio		18
Limpieza			
Terrones de arcilla y partículas deleznables, % máximo		E-211	0.25
Partículas livianas, % máximo		E-221	1.0
Geometría de las partículas			
Índice de aplanamiento, % máximo		E-230	25
Índice de alargamiento, % máximo			25
Características químicas			
Contenido de sulfatos, expresado como SO_4, % máximo		E-233	1.0

Nota:
(1) En caso de no cumplirse esta condición, el agregado se podrá aceptar siempre que, habiendo sido empleado para preparar concretos de características similares, expuestos a condiciones ambientales parecidas durante largo tiempo, haya dado pruebas de comportamiento satisfactorio.

Bandas granulométricas de agregado grueso para concreto estructural

TAMIZ		PORCENTAJE QUE PASA (% PASA)						
Normal	Alterno	AG-1	AG-2	AG-3	AG-4	AG-5	AG-6	AG-7
63 mm	2,5 "	-	-	-	-	100	-	100
50 mm	2 "	-	-	-	100	95-100	100	95-100
37.5mm	1 1/2 "	-	-	100	95-100	-	90-100	35-70
25.0mm	1 "	-	100	95-100	-	35-70	20-55	0-15
19.0mm	3/4 "	100	95-100	-	35-70	-	0-15	-
12.5mm	1/2 "	90-100	-	25-60	-	10-30	-	0-5
9.5 mm	3/8 "	40-70	20-55	-	10-30	-	0-5	-
4.75mm	No.4	0-15	0-10	0-10	0-5	0-5	-	-
2.36mm	No.8	0-5	0-5	0-5	-	-	-	-

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

Reactividad

Los agregados fino y grueso no podrán presentar reactividad potencial con los álcalis del cemento. Se considera que el agregado es potencialmente reactivo, si al determinar su concentración de SiO2 y la reducción de alcalinidad R, mediante la norma INV. E-234, se obtienen los siguientes resultados:

$$SiO_2 > R \quad \text{cuando} \quad R \geq 70$$

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

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 ASTM C 33, en especial las que hacen referencia a las normas ASTM C 227 y C 342.

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 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 volumen, previa autorización del Interventor y con las limitaciones.

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.

AGUA

El agua por emplear en las mezclas de concreto deberá estar limpia y libre de impurezas perjudiciales, tales como aceite, ácidos, álcalis y materia orgánica. Se considera adecuada el agua que cumpla los requisitos establecidos en el numeral 500.2.1.3 del Artículo 500.

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 hormigón, armaduras, aceros de alta resistencia u otros elementos insertados.

Especialmente se deberá cuidar de utilizar 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, así haya sido aprobado por el Interventor, será responsabilidad directa del Constructor.

Productos para el curado del concreto

El curado del concreto podrá llevarse a cabo por medio de:

Humedad.

- Productos químicos: Compuestos líquidos que forman una película sobre la superficie del concreto.

- Láminas para cubrir el concreto.

En el caso de productos químicos se empleará un producto de reconocida calidad que, aplicado mediante aspersión sobre la superficie genere una película que garantice el correcto curado de este.

Debe ser de un color claro para reflejar la luz y debe permitir la verificación de la homogeneidad del vaciado de la mezcla. La efectividad de los productos de curado debe demostrarse mediante experiencias previas exitosas o ensayos al inicio de la colocación del concreto. Debe cumplir con la norma ASTM C-309, tipo 2 clase B, o clase A solo si la base es de parafina.

Las membranas de curado pueden ser de polietileno blanco o de papel de curado que cumplan con la norma ASTM C171.

CLASES DE CONCRETO

Para su empleo en las distintas clases de obra y de acuerdo con su resistencia mínima a la compresión, determinada según la norma INV.E-410, se establecen las siguientes clases de concreto.

Clases de concreto estructural

CLASE	RESISTENCIA MÍNIMA A LA COMPRESIÓN A 28 DÍAS		USO Y OBSERVACIONES
	(MPa)	(kg/cm^2)	
A	35	350	Concreto pretensado y pos tensado
B	32	320	Concreto pretensado y postensado
C	28	280	Concreto reforzado
D	21	210	Concreto reforzado
E	17.5	175	Concreto reforzado
F	14	140	Concreto simple
G	14	140	Concreto ciclópeo. (Se compone de concreto simple clase F, y agregado ciclópeo en una proporción de 40%, como máximo, del volumen total).

EQUIPO

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

Equipo para la elaboración de agregados y la fabricación del concreto

Al respecto, resulta aplicable el contenido de los numerales 500.3.1 y 500.3.2 del Artículo 500. Se permite, además, el empleo de mezcladoras estacionarias en el lugar de la obra, cuya capacidad no deberá exceder de tres metros cúbicos (3 m3).

La mezcla manual sólo se podrá efectuar, previa autorización del Interventor, para estructuras pequeñas de muy baja resistencia o en casos de emergencia que requieran un reducido volumen de concreto. En tal caso, las cochadas no podrán ser mayores de un cuarto de metro cúbico (0.25 m3) y se deberá colocar un 20% adicional de cemento, en peso, sobre el requerido según el diseño de la mezcla.

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.

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 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.

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.

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.

EQUIPOS VARIOS

El Constructor deberá disponer de elementos para usos varios, entre ellos los necesarios para la ejecución de juntas, la corrección superficial del concreto terminado, la aplicación de productos de curado, equipos para limpieza, etc.

EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Explotación de materiales y elaboración de agregados

Al respecto, resulta aplicable lo descrito en el numeral 500.4.1 del Artículo 500 de estas especificaciones.

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 restantes 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 cuando resulten satisfactorios de acuerdo con lo que establece la presente especificación, el Constructor diseñará la mezcla y definirá una fórmula de trabajo, la cual someterá a consideración del Interventor. Dicha fórmula señalará:

- 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 contabilice el cemento por bolsas, la dosificación se hará en función de un número entero de bolsas.
- La consistencia del concreto, la cual se deberá encontrar dentro de los límites indicados en la tabla siguiente al medirla según norma de ensayo INV. E-404.

- La resistencia a compresión de la mezcla a siete (7) y veintiocho (28) días de curado, según la norma INV. E-410.
-

Límites de asentamiento del concreto

TIPO DE TRABAJO	ASENTAMIENTO NOMINAL (mm)	ASENTAMIENTO MÁXIMO (mm)
Elementos construidos con formaletas, secciones de más de 30 cm de espesor	10-30	50
Elementos construidos con formaletas, secciones de 30 cm de espesor o menos	10-40	50
Pilas fundidas en sitio	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, clase o 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 o 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 compresión promedio lo suficientemente elevada, que minimice la frecuencia de los resultados de pruebas por debajo del valor de resistencia a compresión especificada en los planos del proyecto. Los planos deberán indicar claramente la resistencia a la compresión para la cual se ha diseñado cada parte de la estructura.

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 deberá establecer una curva que muestre la variación de la relación agua/cemento (o el contenido de cemento) y la resistencia a compresión a veintiocho (28) días. La curva se deberá 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.

La máxima relación agua/cemento permisible (o el contenido mínimo de cemento) para el concreto a ser empleado en la estructura, será la mostrada por la curva, que produzca la resistencia promedio requerida que exceda suficientemente la resistencia de diseño

Resistencia promedio requerida a la compresión

RESISTENCIA DE DISEÑO A LA COMPRESIÓN (f'c)		RESISTENCIA PROMEDIO REQUERIDA A LA COMPRESIÓN	
MPa	kg/cm^2	MPa	kg/cm^2
< 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

Si la estructura de concreto va a estar sometida a condiciones de trabajo muy rigurosas, la relación agua/cemento no podrá exceder de 0.50 si va a estar expuesta al agua dulce, ni de 0.45 para exposiciones al agua de mar o a concentraciones perjudiciales que contengan sulfatos.

Cuando se especifique concreto con inclusor de aire, el cual deberá ser de clase aprobada según se indica en el numeral 630.2.4, la cantidad de aditivo utilizado deberá producir el contenido de aire incluido que muestra la Tabla 630.8.

Requisitos sobre aire incluido

RESISTENCIA DE DISEÑO A 28 DÍAS		USOS	PORCENTAJE AIRE INCLUIDO
MPa	kg/cm^2		
28 - 35	280 – 350	concreto normal	6-8
28 - 35	280 - 350	concreto pre esforzado	2-5
14 - 28	140 - 280	concreto normal	3-6

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.

Dentro del diseño de la mezcla no se permitirá ningún cambio sin autorización del Interventor.

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 "Excavaciones varias" de estas especificaciones. Cualquier deterioro ocurrido después de terminada la excavación, deberá ser subsanado por el Constructor, empleando procedimientos aceptables para el Interventor.

Formaleteado y obra falsa, Todas las formaletas en las cuales sea necesario 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 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.

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.

FABRICACIÓN DE LA MEZCLA

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 dispuestos de tal forma que se evite al máximo la segregación de los agregados.

Los sitios de almacenamiento de los agregados podrán realizarse 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.

Suministro y almacenamiento del cemento

Al respecto se aplica lo prescrito en el numeral del Artículo 500 de este documento.

Almacenamiento de aditivos

En relación con el almacenamiento de aditivos, rige lo indicado en el numeral 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.

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.

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.

Mezclado en planta central

Debe ajustarse, en todo lo pertinente, a lo indicado en el numeral anterior para la mezcla en mezcladoras estacionarias.

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.

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.
Mezclado manual

La mezcla manual solo se podrá efectuar si el Interventor lo autoriza por escrito, para estructuras secundarias o en casos de emergencia que requieran un volumen de concreto muy pequeño.

El mezclado manual se deberá hacer en bachadas no mayores de un cuarto de metro cúbico (0.25 m3), 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 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.

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 podrá añadirse agua adicional de mezcla al concreto transportado en camiones mezcladores o agitadores, siempre que dicho concreto, a su descarga, cumpla todos los requisitos exigidos, ni se excedan los tiempos de mezcla y transporte especificados en este Artículo.

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

Cuando se empleen camiones mezcladores o agitadores, la descarga de la mezcla, el transporte, la entrega y 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.

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 requerido, 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 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.

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.

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 deberán encontrarse 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.

Colocación del concreto
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, 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 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 hormigón, 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 hormigón con pendientes, según el asentamiento del concreto, Norma de ensayo INV. E-404, no sobrepasando los valores de la Tabla

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 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.

Colocación del agregado ciclópeo

La colocación del agregado ciclópeo para el concreto clase G, 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 (10cm). 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.

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 m3) 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.

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.

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.

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 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.

Remoción de las formaletas y de la obra falsa

El tiempo de remoción de formaletas y obra falsa está condicionado por el tipo y 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 pueden ser empleados como guía para el tiempo mínimo requerido antes de la remoción de formaletas y soportes.

Tiempo mínimo para remoción de formaletas y soportes

TIPO DE OBRA	TIEMPO MÍNIMO PARA REMOCIÓN DE FORMALETAS YSOPORTES
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.

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.

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.

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 Portland 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.

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 de estas especificaciones, así como en las demás superficies en los cuales se requiera de manera explícita en los documentos del proyecto.

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 de este Artículo, se realizará de conformidad con todo lo que resulte pertinente del Artículo 500, relativo al curado de los pavimentos de concreto hidráulico.

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.

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 a expensas del Constructor.

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.

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 (4oC) 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.

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 de este Artículo.

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.

CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

Controles

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

- Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo empleado por el Constructor.
- Supervisar la correcta aplicación del método aceptado previamente, en cuanto a la elaboración y manejo de los agregados, así como la manufactura, transporte, colocación, consolidación, ejecución de juntas, acabado y 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 mezcla de concreto durante el período de ejecución de las obras.
- 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.

Condiciones específicas para el recibo y tolerancias

Calidad del cemento
Cada vez que lo considere necesario, el Interventor efectuará los ensayos de control que permitan verificar la calidad del cemento.

Calidad del agua

Siempre que se tenga alguna sospecha sobre su calidad, se determinará su pH y los contenidos de materia orgánica, sulfatos y cloruros.

Calidad de los agregados

Se verificará mediante la ejecución de las mismas pruebas descritas en el numeral. 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.

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.

Calidad de la mezcla

a. 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 38mm ±2%
Agregado grueso mayor de 38mm ± 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.

b. Consistencia
El Interventor controlará la consistencia de cada carga entregada, para lo cual tomará una muestra representativa de ella que someterá al ensayo de asentamiento (INV. E-404), cuyo resultado deberá encontrarse dentro de los límites mencionados en el numeral 630.4.2 de esta especificación. 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.

c. Resistencia
El concreto por evaluar se agrupará por lotes, entendiendo por lote el volumen de concreto de 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 m3) 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 (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 (fi).

La resistencia de cada parcialidad del lote será considerada satisfactoria, si se cumplen simultáneamente las siguientes condiciones:

a) $fi \geq (f'c - k1)$

Dónde:

$fm \geq f'c$

fi: 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.

k1: Constante de evaluación. Para concretos con resistencia a la compresión a los veintiocho (28) días (f'c) menor o igual a veinte (20) MPa, K1 = 2.6 MPa. ; Para concretos con resistencia a la compresión a los veintiocho (28) días (f'c) superior a veinte (20) MPa, K1=3.5 MPa.

fm: 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 ellas dos.

El resultado de los cálculos de resistencia del concreto, en MPa, deberá ser aproximado a la décima. Cuando la fracción centesimal del resultado sea igual o superior a cinco centésimas (≥ 0.05) la aproximación se hará por exceso. Si es menor, se hará por defecto.

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 inconforme. 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 una temperatura entre dieciséis y veintisiete grados Celsius (16°C - 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 (fm) para las evaluaciones subsiguientes.

Calidad del producto terminado

a. Desviaciones máximas admisibles en las dimensiones laterales

- Vigas pretensadas y postensadas	-0.5 cm a +1.0 cm
- 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

b. 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 inciso 630.5.2.6. a.

c. 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

d. 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

e. 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 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.

MEDIDA

La unidad de medida del concreto estructural será el metro cúbico (m3), 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 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.

Si al efectuar la medición el volumen contiene una fracción igual o superior a cinco centésimas de metro cúbico (≥0.05m3), la aproximación se realizará a la décima superior; en caso contrario, se aproximará a la décima inferior.

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.

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.

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, trituración, y eventual lavado y clasificación de los materiales pétreos; el suministro, almacenamiento, desperdicios, cargues, transportes, descargues y mezclas de todos los materiales constitutivos de la mezcla

cuya fórmula de trabajo se haya aprobado, excepto los aditivos si su empleo está previsto en los documentos del proyecto o ha sido solicitado por el Interventor.

El precio unitario deberá incluir, también, los costos por concepto de patentes utilizadas por el Constructor; 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; suministro y 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.

Solamente habrá pago separado por los aditivos, cuando su uso esté previsto en los documentos del proyecto o sea solicitado por el Interventor. En tal caso, el pago se cubrirá conforme lo establezca la especificación particular respectiva. No habrá pago por concepto de aditivos que el Constructor use por su conveniencia.

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, "Suministro de acero de refuerzo", y el de pre esfuerzo de acuerdo con el Artículo 641, "Suministro de acero de preesfuerzo", de estas especificaciones.

ÍTEM DE PAGO: los ítems anteriores se pagan al contratista una vez se hayan ejecutado y recibido a satisfacción por el interventor de obra en las unidades que a continuación se detallan:

2.01	CONCRETO DE LIMPIEZA DE 2000 PSI	M3
2.02	CONCRETO DE 4000 PSI PARA PEDESTALES EN CONCRETO (INCLUYE ANCLAJE EPOXICO)	M3
3.01	MANTENIMIENTO DE RAMPA DE ACCESO EN CONCRETO DE 4000 PSI (INCLUYE ADITIVOS Y PICADO DE CONCRETOS	M3
3.02	CONSTRUCCIÓN DE CUNETAS EN CONCRETO DE 4000 PSI	M3

2.1. EXCAVACIÓN MAQUINA - CAJEO (SR)

Este trabajo consiste en el conjunto de las actividades de excavar, remover, cargar, transportar hasta el límite de acarreo libre y colocar en los sitios de disposición o desecho, los materiales provenientes de los cortes requeridos para la explanación, canales y préstamos, indicados en los planos y secciones transversales del proyecto, al igual que la remoción de la capa vegetal o descapote, siguiendo las modificaciones que ordene el Interventor.

El Contratista deberá tomar todas las precauciones que sean necesarias y emplear los métodos de excavación más adecuados, para obtener superficies de excavaciones regulares y estables que cumplan con las dimensiones

requeridas. De acuerdo con lo expuesto, el CONTRATANTE aprobará el método de excavación y el equipo conveniente, entre los que proponga el Contratista.

El Contratista sólo podrá iniciar la excavación una vez que el CONTRATANTE e INTERVENTOR haya aprobado tales procedimientos y métodos de excavación.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Verificar los niveles de diseño localizados en terreno.
- Verificar niveles para terraplenes y rellenos.
- Verificar alineamientos, cotas, pendientes y secciones transversales incluidas en los planos generales.
- Excavar el material hasta la profundidad determinada en los planos de diseño.
- Retirar el material hacia zonas seguras, mediante equipos aprobados por Interventoría.
- Verificar condiciones finales de compactación y niveles definitivos.
- Cuando el terreno presente condiciones de resistencia que no correspondan a la cimentación de la construcción y con el fin de que se

tomen las medidas del caso, se suspenderá la ejecución de las excavaciones hasta tanto sean suministrados los nuevos diseños de la cimentación.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por metros cúbicos (m^3) de excavación; el cálculo se hará con base en los levantamientos topográficos realizados antes y después de la ejecución de la actividad.

El pago se hará de acuerdo con los precios unitarios establecidos en el contrato e incluye:

Equipos.
Mano de obra.
UNIDAD DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO: **M3**

2.2. CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE LA SUBRASANTE CBR=95%

Este trabajo consiste en realizar el suministro y la instalación del material de afirmado necesario de acuerdo con los planos. Este procedimiento se realizará utilizando la motoniveladora para extender el material de afirmado y se compactará utilizando un vibro compactador acompañado con un riego por un carro tanque para

garantizar la humedad óptima, y garantizar una buena compactación, a criterio del interventor podrá utilizarse otros métodos alternos siempre y cuando se garantice la programación y calidad de la obra.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

Se aprovecharán los materiales del afirmado existente que cumplan con los requisitos de calidad estipulados en el Artículo 311 para afirmados y en el Artículo 320 para subbases granulares de especificaciones Generales para Construcción Carreteras del Instituto Nacional de Vías

En el caso de que sea necesaria la adición de nuevo material, este deberá cumplir con los requisitos de calidad señalados en el artículo 311 para afirmados o en el artículo 320 para subbases de Especificaciones Generales para Construcción de Carreteras del Instituto Nacional de vías, según los alcances del proyecto

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será metros cúbicos (m^3) de material granular adicionado; serán calculados con base en los levantamientos topográficos realizados antes y después de realizada esta actividad, los cuales deben ser verificados por la Interventoría durante el proceso.

El pago se hará de acuerdo con los precios unitarios establecidos en el contrato e incluye:

Materiales.
Equipos para el proceso de mezcla, extensión, compactación y acabado. Mano de obra.
Transportes dentro y fuera de la obra.
UNIDAD DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO: **M3**

2.3. SUBBASE COMPACTADA CON MATERIAL DE SELECCIÓN E=15 cm

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, colocación, humedecimiento o aireación, extensión y conformación, compactación y terminado de material de subbase granular aprobado sobre una superficie preparada, en una o varias capas, de conformidad con los alineamientos, pendientes y dimensiones indicados en los planos y demás documentos del proyecto o establecidos por el Interventor.

Para los efectos de estas especificaciones, se denomina subbase granular a la capa o capas granulares localizadas entre la subrasante y la base granular o estabilizada, en todo tipo de pavimento, sin perjuicio de que los documentos del proyecto le señalen otra utilización.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Consultar y verificar recomendaciones del Estudio de Suelos y de los Planos Estructurales para la elaboración de agregados según el artículo 300 de Especificaciones Generales para Construcción de Carreteras del Instituto Nacional de Vías.
- Preparar la superficie existente, verificar condiciones y niveles del terreno sobre el que se aplicará el relleno.
- Comprobar que el material escogido cumple con las especificaciones previstas en cuanto a calidad, gradación y limpieza, cumpliendo con los requerimientos consignados en el estudio de Suelos.
- Determinar y aprobar métodos de compactación, especificando el tipo de equipos a utilizar de acuerdo con las condiciones del terreno y la magnitud del relleno.
- Verificar que los métodos de compactación no causen esfuerzos indebidos a ninguna estructura ni produzcan deslizamientos del relleno sobre el terreno donde se coloque.
- Garantizar suministro de agua y proveer equipos eficientes para riego.
- Ejecutar relleno en capas sucesivas con espesores no mayores a 10 cms hasta alcanzar los niveles previstos.
- Verificar y controlar el grado de humedad requerido del material a través de riego ó secado garantizando la uniformidad.
- Compactar los materiales debidamente colocados, extendidos y nivelados en el sitio, hasta alcanzar el grado de compactación determinado en el Estudio de Suelos y en los Planos Estructurales.
- Llevar un registro, con base en pruebas de laboratorio, de la calidad, grado de compactación y estado general del relleno.

• Efectuar correcciones, ajustes y modificaciones de los métodos, materiales y contenidos de humedad en caso de ser requeridos.
• Verificar niveles finales y grados de compactación para aceptación.
• Corregir las áreas que no se encuentren dentro de las tolerancias establecidas.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será metros cúbicos (m^3) de subbase granular puesta en el sitio. Serán calculados con base en los levantamientos topográficos realizados antes y después de realizada esta actividad, los cuales deben ser verificados por la Interventoría durante el proceso.

El pago se hará de acuerdo con los precios unitarios establecidos en el contrato e incluye:

Materiales.
Equipos para extensión, compactación y acabado.
Mano de obra.
Transportes dentro y fuera de la obra.
UNIDAD DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO: **M3**

2.4. PLACA EN CONCRETO RIGIDO 3,000PSI, E=15 cm

Este trabajo consiste en la elaboración, transporte, colocación y vibrado de una mezcla de concreto en forma de dos placas huella paralelas, como capas de rodadura de la estructura de un pavimento, con o sin refuerzo; la ejecución y el acabado; el curado y las demás actividades necesarias para la correcta construcción de la placa huella, de acuerdo con los alineamientos, cotas, secciones y espesores indicados en los planos del proyecto o ajustados por el Interventor.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

El procedimiento de ejecución, así como los controles y condiciones para el recibo serán los establecidos en el Artículo 500-07 de Especificaciones Generales para Construcción de Carreteras del Instituto Nacional de Vías.
Los materiales empleados para este ítem deberán cumplir con los requisitos establecidos en el artículo 500-07 de Especificaciones Generales para Construcción de Carreteras del Instituto Nacional de Vías.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida de los pavimentos de intervención total construidos en concreto hidráulico, será el metro cuadrado (m2), con aproximación a dos decimales, de pavimentos de concreto del tipo y espesor que definan los diseños, planos, especificaciones particulares o la interventoría y cuya construcción esté terminada y haya sido aprobada por la Interventoría.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato para el tipo y clase de concreto para pavimento autorizado, que incluye los costos de: suministro en obra (si fue autorizado por el contratante y/o la interventoría), transporte interno, instalación, vibrado, conformación, acabado, texturizado, fraguado, curado y protección del tipo y clase de concreto para pavimento autorizado; equipos y herramientas para la fabricación, instalación y desmonte de formaletas rectas y curvas y para el transporte interno, disposición, vibrado, conformación, acabado, texturizado, curado y protección del concreto; cobertores y protectores tipo plásticos; tarimas, andamios, puentes y carreteaderos; materiales y accesorios para iluminación; muestreos, transportes y ensayos del concreto para pavimentos, en los mínimos especificados; formaletas en madera o metálicas (rectas o curvas), con sus reutilizaciones, reposiciones y/o reparaciones; materiales para el curado de los concretos; mano de obra de la fabricación, instalación y desmonte de eventuales formaletas (rectas y curvas); mano de obra del transporte interno, disposición, vibrado, conformación, acabado, texturizado, curado y protección del concreto para pavimentos; mano de obra de drenajes, tarimas, andamios, puentes, cobertores y carreteaderos; todas ellas con sus prestaciones sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento. No habrá pagos adicionales al contratista en razón a la ubicación, espesor y/o volumen del concreto para pavimentos de intervención total instalado. Tampoco los habrá por las eventuales interferencias conestructuras o redes de otros servicios públicos ni por las horas nocturnas, extras o festivas de la mano de obra que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de estos concretos para pavimentos, salvo en los casos específicos que hayan sido previamente definidos y autorizados por el contratante y/o la interventoría.

Cuando el Concreto para Pavimentos sea suministrado por el CONTRATANTE, los costos de los ensayos de laboratorio que ordene la Interventoría, serán reembolsados al CONTRATISTA, de acuerdo con la relación de facturas aprobada por la Interventoría, más el factor porcentual que define el Contrato para los suministros efectuados por el CONTRATISTA.

El acero de refuerzo y las canastillas de soporte de dovelas que hayan sido instalados de acuerdo con lo definido en los diseños, planos, especificaciones particulares o por la

Interventoría y que hayan sido debidamente aprobados por ésta, serán medidos y pagados por separado

2.5. CONCRETO VIGA RIOSTRA 0,20*0,30

La riostra es una viga transversal de concreto reforzado en la que su acero de refuerzo se entrecruza con el acero de refuerzo de la placa-huella del módulo anterior y con el acero de refuerzo de la placa-huella del módulo siguiente.
- El ancho de la riostra es de veinte centímetros (0,20 m).
- El peralte de la riostra es de treinta centímetros (0,30 m). Dicha riostra se apoya totalmente sobre la superficie existente, es decir en la superficie sobre la que se construye la subbase, previa la colocación de un solado de limpieza de tres centímetros (0,03 m) de espesor.

Lo anterior implica:

- Excavar, en la subbase, una zanja transversal de veinte centímetros (0,20 m) de ancho y dieciocho centímetros (0,18 m) de profundidad en la sección donde se debe construir la riostra.

- Lo anterior se requiere para compensar la diferencia entre el peralte de la riostra + el solado de limpieza y el espesor de la placa-huella (0,33 m - 0,15 m) = 0,18 m.

- Se aclara que la subbase se extiende, se conforma y se compacta en toda su longitud y ancho y posteriormente se procede a construir las zanjas transversales para alojar las riostras.

- La longitud de la riostra es variable y se ajusta al ancho de la sección transversal sea ésta en tangente, en curva, en transición del sobreancho o en zona de cruce. Esta última es un tramo en tangente cuya sección transversal se ha ampliado para permitir el cruce de dos vehículos grandes como son los camiones y los buses.

- La función de la riostra es exclusivamente de confinamiento transversal y longitudinal de los elementos del pavimento que se construyen sobre la subbase como son las placas-huella, la piedra pegada, la berma-cuneta y el bordillo. Dado que el acero de refuerzo de la placa-huella anterior pasa a través de la riostra y se traslapa con el acero de refuerzo de la placa-huella siguiente son estas placas-huella, que están totalmente apoyadas sobre la subbase, las que "sostienen" la riostra por lo que la rigidez de su apoyo resulta irrelevante.

UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO: ML

La unidad de medida de pago será el número de metros lineales (ml) de viga construida de acuerdo con estas especificaciones, cantidad verificada, revisada y aprobada por la interventoría, y su forma de pago según los precios establecidos en el contrato. En este valor se incluye el costo de equipo, herramienta, mano de obra y transporte.

2.6. SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE CURADOR TIPO ANTISOL PARA CONCRETO RÍGIDO

Todas las superficies de concreto se protegerán del sol adecuadamente. También se protegerá el concreto fresco de las lluvias, agua corriente, vientos u otros factores perjudiciales. Todo el concreto se deberá mantener húmedo por un tiempo no menor de siete (7) días, regándolo con un sistema apropiado.

En este en este caso El CONTRATISTA deberá hacer el curado por medio de compuestos sellantes, conformados de acuerdo con la especificación C — 309 de la ASTM. El compuesto se aplicará a pistola, brocha o fumigadora agrícola, sobre el concreto saturado con superficie seca, y deberá formar una membrana que retenga el agua.

Los concretos que no hayan sido curados y protegidos como se indica en estas especificaciones o como lo ordena LA INTERVENTORIA, no se aceptarán pudiendo éste rechazarlos sin que EL CONTRATISTA tenga derecho alguno de reclamación. Se tendrá especial cuidado en el curado húmedo de elementos que presenten superficies horizontales como placa.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Aplicar el curador una vez que desaparezca el agua del sangrado en el concreto.
- Se debe aplicar con rodillos o bomba de fumigar de tal forma que se extienda el material sobre la superficie.
- El área a curar tiene que ser cubierta en su totalidad.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por metros cuadrados (m^2) de curador instalado; el cálculo se hará con base en las medidas directas en el terreno.
El pago se hará de acuerdo con los precios unitarios establecidos en el contrato e incluye:

Equipos.
Materiales. Mano de obra.
Transportes dentro y fuera de la obra.
UNIDAD DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO: **M^2**

2.7. CONCRETO CICLOPLEO PARA PLACA HUELLA

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 10"; 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. La piedra pegada es una capa de concreto ciclópeo con espesor de quince centímetros (0,15 m).

Las funciones de la piedra pegada son:

- Disminuir los costos de construcción del pavimento ya que es un material menos costoso que el concreto simple.
- Propiciar la canalización del tránsito dado que la alta rugosidad que presenta la piedra pegada desestimula a los conductores a circular por fuera de las placas-huella que son los elementos diseñados para soportar los esfuerzos producidos por el paso de los vehículos.
- Contribuir a la estética del camino.

UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO: M3

La unidad de medida de pago será el número de metros cúbicos (m3) de muro construidos de acuerdo con estas especificaciones, cantidad verificada, revisada y aprobada por la interventoría, y su forma de pago según los precios establecidos en el contrato. En este valor se incluye el costo de equipo, herramienta, mano de obra y transporte.

3. OBRAS COMPLEMENTARIAS

3.1. CUNETA EN CONCRETO 3000 PSI - E:15CM

Una vez nivelado el piso, hechos los cortes y rellenos convenientes según el diseño de la de estructura en los planos, se procederá a la instalación del acero de refuerzo para luego hacer el vaciado del concreto simple con una resistencia de 3.000 psi o
210 kg/cm2, cumpliendo con el Artículo 630-07 de Especificaciones Generales para Construcción de Carreteras del Instituto Nacional de Vías.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

• Previo inicio a la actividad de vaciado del concreto la interventoría revisará y aprobará el alineamiento, nivel, pendientes y atraque de la formaleta.
• La formaleta se debe instalar según las dimensiones que aparecen en los planos de diseño, tanto en espesor como en ancho; debe ser una formaleta rígida y estará aprobada por la Interventoría.
• Posteriormente se hace la instalación del refuerzo como se especifica en los planos y se continua el vaciado de concreto simple con una resistencia de 3.000 psi o 210 kg/cm2, siguiendo las especificaciones del Artículo 630-07 de Especificaciones Generales para Construcción de Carreteras del Instituto Nacional de Vías.
• Los materiales, equipos y ensayos que deben ser empleados para este ítem deberán cumplir con los requisitos establecidos en el artículo 630-07 de Especificaciones Generales para Construcción de Carreteras del Instituto Nacional de Vías.

Los materiales empleados para este ítem deberán ser de primera calidad, El acero de refuerzo deberá cumplir con el Artículo 640-13 de las Especificaciones Generales para Construcción de Carreteras del Instituto Nacional de Vías y la norma ICONTEC correspondiente.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por metros lineales (ml) de canal construido; el cálculo se hará con base en medidas directas en terreno con cinta métrica o aparatos de precisión.

El pago se hará de acuerdo con los precios unitarios establecidos en el contrato e incluye:

Materiales. Equipos
Mano de obra
Materiales
UNIDAD DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO: **ML**

3,2. BORDILLO EN CONCRETO 3000 PSI

Este trabajo consiste en la construcción de los sardineles en concreto de resistencia igual a F'c=3000 Psi; los cuales se construirán de manera integrada a la placa de concreto previamente construida y sobre la cual se dejará flejes de acero anclados cada 25 cm en el alineamiento del sardinel, durante la construcción tal y como se indica en los planos del proyecto.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

• El procedimiento de ejecución, así como los controles y condiciones para el recibo serán los establecidos por la Interventoría del proyecto, en general se deben efectuar las siguientes actividades:

• Instalar durante la etapa constructiva de la losa de pavimento, el refuerzo vertical del sardinel, dejando anclados los flejes a la losa de concreto.

• Limpiar adecuadamente los lugares de la losa donde se apoyará el sardinel de concreto

• Instalar la formaleta en madera de acuerdo con las dimensiones establecidas en los planos de diseño del proyecto y características aprobadas por el interventor del proyecto.

• Instalar el acero de refuerzo longitudinal del sardinel de acuerdo a las indicaciones y sugerencias del interventor del proyecto.

• Realizar el vaciado, vibrado, curado de la mezcla de concreto.

La Estructura del Sardinel será continua e integral con la Losa de Pavimento en que se apoya, por tal razón requerirá de Juntas transversales de Contracción o Dilatación, las cuales, como mínimo, deberán coincidir con las correspondientes de las Losas del Pavimento en que se apoya. Estas Juntas, según lo definan los Diseños o la Interventoría, podrán ser construidas durante el vaciado del Concreto, mediante la instalación en las formaletas de molduras o boceles de madera, o podrán ser cortadas mecánicamente tan pronto como el Concreto del Sardinel tenga la resistencia requerida para permitir un corte sin desbordes.

Como se trata de una Estructura en Concreto que quedará a la vista, el CONTRATISTA implementará todas las acciones necesarias y suficientes que garanticen la adecuada construcción del Sardinel y el muy buen acabado de sus superficies de Concreto.

Los materiales empleados para este ítem deberán ser de primera calidad, el concreto deberá cumplir con los requisitos establecidos en el artículo 500-07 de Especificaciones Generales para Construcción de Carreteras del Instituto Nacional de Vías. El acero de refuerzo deberá cumplir con el Artículo 640.1de las Especificaciones Generales para Construcción de Carreteras del Instituto Nacional de Vías.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por metros lineales (ml) de sardinel integrado a la placa construido; el cálculo se hará con base en las medidas directas en el terreno.

El pago se hará de acuerdo con los precios unitarios establecidos en el contrato e incluye:

Equipos. Materiales. Mano de obra.
Transportes dentro y fuera de la obra.
UNIDAD DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO: **ML**

4. ACEROS

4.1 ACERO DE REFUERZO

Esta especificación comprende el suministro, transporte, corte, doblaje, figuración, y colocación de barras de acero para el refuerzo de estructuras y demás obras que requieran de este elemento, de conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos, lo indicado en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente, NSR10, las normas técnicas vigentes y las instrucciones de la Interventoría.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Almacenar el acero de refuerzo protegido de la intemperie y evitando esfuerzos y deformaciones.
- Consultar refuerzos de acero en Planos Estructurales.
- Verificar medidas, cantidades y despieces.
- Notificar a la Interventoría las inconsistencias y solicitar correcciones.
- Cumplir con las especificaciones de los Planos Estructurales en cuanto a figura, longitud, traslapos, calibres y resistencias especificadas.
- Proteger el acero de refuerzo contra sustancias que puedan afectar la adherencia del concreto tales como aceites, grasas, polvo, barro, etc.
- Verificar la correspondencia del acero de refuerzo colocado con los despieces de elementos estructurales, por lo que debe estar colocado en su sitio con 24 horas de anticipación al vaciado de concreto.

Las barras de refuerzo serán suministradas por el Contratista libres de defectos, dobladuras y curvas. Se utilizarán barras redondas lisas con esfuerzo de 420 MPa (4.200 kg/cm2 - grado 60), de acuerdo con los planos. El refuerzo cumplirá lo especificado en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR10.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por kilogramos (kg) de acero de refuerzo debidamente colocado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida se efectuará sobre los Planos Estructurales y los pesos se determinarán de acuerdo con la norma NSR 10.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

Materiales. Equipos.
Mano de obra.
Materiales
UNIDAD DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO: **KG**

5. DESALOJOS

5.1. RETIRO Y DISPOSICIÓN DE MATERIAL SOBRANTE

Se incluirán en este ítem las operaciones de cargue manual o con máquina, transporte en volqueta y disposición del material producto de las excavaciones que se realicen, materiales que sobren una vez se hayan ejecutado todos los rellenos con material común que el INTERVENTOR haya autorizado el uso del material del sitio y donde el municipio de Colón tenga autorizado botar.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Cargar mecánica o manualmente el material a desalojar en vehículos adecuados y aprobados para tal fin.
- Transportar con seguridad los materiales sobrantes hacia las zonas de botadero autorizadas en el Municipio de Santiago.

El equipo a emplear será de tipo mecánico (volquetas), aprobado previamente por la Interventoría del Proyecto.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por metros cúbicos (m^3) de material retirado y dispuesto. El cálculo se hará con base en la diferencia que se obtenga del material excavado y el material empleado en rellenos autorizados.

6.REALIZAR OBRAS DE ALCANTARILLA

6.1. EXCAVACIÓN A MAQUINA. (SR) INCLUYE RETIRO

Este trabajo consiste en el conjunto de las actividades de excavar, remover, cargar, transportar hasta el límite de acarreo libre y colocar en los sitios de disposición o desecho, los materiales provenientes de los cortes requeridos para la explanación, canales y préstamos, indicados en los planos y secciones transversales del proyecto, al igual que la remoción de la capa vegetal o descapote, siguiendo las modificaciones que ordene el Interventor.

El Contratista deberá tomar todas las precauciones que sean necesarias y emplear los métodos de excavación más adecuados, para obtener superficies de excavaciones regulares y estables que cumplan con las dimensiones

requeridas. De acuerdo con lo expuesto, el CONTRATANTE aprobará el método de excavación y el equipo conveniente, entre los que proponga el Contratista.

El Contratista sólo podrá iniciar la excavación una vez que el CONTRATANTE e INTERVENTOR haya aprobado tales procedimientos y métodos de excavación.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Verificar los niveles de diseño localizados en terreno.
- Verificar niveles para terraplenes y rellenos.
- Verificar alineamientos, cotas, pendientes y secciones transversales incluidas en los planos generales.
- Excavar el material hasta la profundidad determinada en los planos de diseño.
- Retirar el material hacia zonas seguras, mediante equipos aprobados por Interventoría.
- Verificar condiciones finales de compactación y niveles definitivos.
- Cuando el terreno presente condiciones de resistencia que no correspondan a la cimentación de la construcción y con el fin de que se

tomen las medidas del caso, se suspenderá la ejecución de las excavaciones hasta tanto sean suministrados los nuevos diseños de la cimentación.

El pago se hará de acuerdo con los precios unitarios establecidos en el contrato e incluye:

Equipos.
Mano de obra.
Materiales

UNIDAD DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO: **M3**

6.4. CONCRETO 4000 PSI PARA ALETAS

Este trabajo consiste en la elaboración, transporte, colocación y vibrado de una mezcla de concreto de 4000 psi con refuerzo el cual conformaran las aletas las cuales se encargan de contener los taludes que conforman el terraplén de la vía y o el terreno natural; la ejecución, el acabado y las demás actividades necesarias para la correcta construcción de las aletas se deben realiza bajo supervisión y de acuerdo con los alineamientos, cotas, secciones, refuerzos y espesores indicados en los planos del proyecto o ajustados por el Interventor.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

El procedimiento de ejecución, así como los controles y condiciones para el recibo serán los establecidos en la guía de diseño de diseños de pavimentos con placa huella del INVIAS
Los materiales empleados para este ítem deberán cumplir con los requisitos establecidos en el artículo 500-07 de Especificaciones Generales para Construcción de Carreteras del Instituto Nacional de Vías.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se cuantificará y se pagará por metros cúbicos (m^3) de concreto; el cálculo se hará con base en los planos y medidas posteriores a la construcción de dicho elemento.

El pago se hará de acuerdo con los precios unitarios establecidos en el contrato e incluye:

Equipos.
Mano de obra.
Materiales

UNIDAD DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO: **M3**

6.5. ACERO DE REFUERZO 4.200 KG/CM² (60.000 PSI)

Esta especificación comprende el suministro, transporte, corte, doblaje, figuración, y colocación de barras de acero para el refuerzo de estructuras y demás obras que requieran de este elemento, de conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos, lo indicado en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente, NSR10, las normas técnicas vigentes y las instrucciones de la Interventoría.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Almacenar el acero de refuerzo protegido de la intemperie y evitando esfuerzos y deformaciones.
- Consultar refuerzos de acero en Planos Estructurales.
- Verificar medidas, cantidades y diámetros.
- Notificar a la Interventoría las inconsistencias y solicitar correcciones.
- Cumplir con las especificaciones de los Planos Estructurales en cuanto a longitud, calibres y resistencias especificadas.
- Proteger el acero de refuerzo contra sustancias que puedan afectar la adherencia del concreto tales como aceites, grasas, polvo, barro, etc.
- Verificar la correspondencia de las dovelas en su sitio con 24 horas de anticipación al vaciado de concreto.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por kilogramos (kg) de acero debidamente figurado e instalado, recibidas a satisfacción por la interventoría. La medida se efectuará sobre los Planos Estructurales y los pesos se determinarán de acuerdo con la norma NSR 10.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: Materiales.
Equipos.
Mano de obra.

ING. FRANCISCO MARIÑO GARAVITO
M.P 25202-27332 CND

ANEXO - MATRIZ DE RIESGOS
IDENTIFICACIÓN Y COBERTURA DEL RIESGO

SOPORTE QUE PERMITA LA TIPIFICACIÓN, ESTIMACIÓN, Y ASIGNACIÓN DE LOS RIESGOS PREVISIBLES QUE PUEDAN AFECTAR EL EQUILIBRIO ECONÓMICO DEL CONTRATO:

En desarrollo de lo señalado en los **numerales 7º y 12º(Modificado por el art. 87, Ley 1474 de 2011) del artículo 25 de la Ley 80 de 1993**, el **artículo 4 de la Ley 1150 de 2007** y el **artículo 2.2.1.1.1.6.3 del decreto 1082 de 2015** y con el fin de valorar el alcance del objeto contractual requerido por la entidad, como sustento y justificación de la forma de selección adoptada para la presente contratación se procede a realizar el estudio de riesgos de la contratación, su tipificación, estimación y asignación.

En primer lugar, es deber aclarar que salvo las excepciones de los casos específicamente mencionados en el presente capítulo y como principio general, el contratista asumirá los efectos económicos de todos aquellos sucesos previsibles y de normal ocurrencia para las actividades del contratista que son objeto de la presente contratación. Por lo tanto, deberá asumir los riesgos asociados a su tipo de actividad ordinaria que por lo tanto son previsibles.

En consecuencia, solo procederán reclamaciones por hechos o circunstancias imprevisibles no asignadas al contratista en la presente distribución de riesgos de la contratación y por lo tanto la Entidad no estará obligada a reconocimiento económico alguno ni a ofrecer garantía que permita eliminar, prevenir o mitigar los efectos de los riesgos asumidos por el contratista.

RIESGOS QUE ASUME EL CONTRATISTA (En un porcentaje del 100%)
Debe entenderse que mecanismos contenidos en el contrato, permiten mantener las condiciones económicas y financieras existentes al momento de la presentación de la Propuesta por parte del Contratista y consecuentemente, están diseñados para restablecer y mantener la ecuación de equilibrio contractual en los términos señalados en la Ley 80 de 1993.

RIESGOS QUE ASUME LA ENTIDAD:

A partir de la fecha de suscripción del Contrato, la Entidad asume los riesgos que se listan a continuación, además de aquellos que de manera expresa y clara se desprendan de otras cláusulas o estipulaciones del Contrato. En todo caso, cuando de la ocurrencia de tales riesgos, se desprenda una obligación de pagar una suma de dinero al Contratista, se entenderá que tal suma de dinero será cancelada en los términos establecidos en las cláusulas y normas presupuestales aplicables.

Respecto de la proporcionalidad esta podrá ser del 100% a cargo de la Entidad o inferior según situaciones de compensación de culpas o cargas y de proporcionalidad y razonabilidad.

1 CONTEXTO EN EL CUAL SE ADELANTA EL PROCESO DE CONTRATACIÓN.

1.1 OBJETO DEL PROCESO DE CONTRATACIÓN:

"CONSTRUCCIÓN DE PLACA HUELLA EN EL SECTOR RURAL VEREDA ALTO AFAN DEL MUNICIPIO DE MOCOA DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO"

1.2 SECTOR DEL OBJETO DEL PROCESO DE CONTRATACIÓN Y SU MERCADO.

VER ANEXO ESTUDIOS PREVIOS Y ANALISIS DEL SECTOR.

1.3 NORMATIVA APLICABLE AL OBJETO DEL PROCESO DE CONTRATACIÓN.

Serán aplicables al presente proceso de contratación la Ley 80 de 1993, Ley 1150 de 2007, Ley 1450 de 2011, Ley 1474 de 2011, Decreto 019 de 2012 y Decreto 1082 de 2015 y demás normas vigentes sobre la materia.