ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCION

ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS TERCIARIAS EN LAS VEREDAS DE QUIPE Y CENTRO DEL MUNICIPIO DE CALDAS, BOYACÁ

ELABORO	NOMBRE	Edinson Javier Velandia Plata
	FIRMA	
	PROFESIÓN	Ingeniero Civil
	MATRICULA PROFESIONAL	68202-276152

Versión	Fecha
Versión 1.0	Octubre de 2024

MUNICIPIO DE CALDAS - BOYACA

2024

TABLA DE CONTENIDO

GENERALIDADES 4
LOCALIZACION Y REPLANTEO TOPOGRAFICO 4
2.0 CONSTRUCCION PLACA HUELLA 5
EXCAVACION DE CORTES, CANALES Y PRESTAMOS EN MATERIAL COMUN A MAQ 5
UINA INCLUYE CARGUE Y ACARREO LIBRE DE 5 KM 5
CONFORMACIÓN COMPACTACIÓN SUBRASANTE CBR-95 7
SUMINISTRO, EXTENDIDA Y COMPACTACIÓN DE MATERIAL PARA AFIRMADO HASTA UN DIÁMETRO DE 5" Y UN ÍNDICE PLÁSTICO MENOR O IGUAL 9% Y COMPACTO AL 95% PROCTOR, INCLUYE ACARREO LIBRE 5 KM (**) 8
SUMINISTRO, EXTENDIDA Y COMPACTACION DE MATERIAL SELECCIONADO PARA SUBBASE GRANULAR (INCLUYE ACARREO LIBRE DE 5KM) (**) 10
EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMUN 13
SUMINISTRO E INSTALACION DE CONCRETO SIMPLE DE 17.5 MPA (2500) PARA BASES 15
SUMINISTRO E INSTALACION DE CONCRETO CICLOPEO DE 17.5 MPA (2500), 40% RAJON PARA BASES 17
CONCRETO VIGA DE AMARRE 21 MPa, SECCION RECTANGULAR 18
ITEM No 2.09 20
CUNETAS REVESTIDAS EN CONCRETO DE 21 MPA (3000 PSI) SIN REFUERZO (INCLUYE SELLO DE JUNTAS) 20
SUMINISTRO FIGURADA Y AMARRE DE ACERO 60000 PSI 420 MPa 23
CONCRETO ESTRIADO RAMPAS 21MPa - (3000 PSI) E=20 CM 26
TRANSPORTE DE MATERIAL DE AFIRMADO Y/O GRANULAR DESPUÉS DE 5 KM (INSTALADO Y COMPACTADO SEGÚN SECCIÓN DE DISEÑO). 29
EXCAVACION DE CORTES, CANALES Y PRESTAMOS EN MATERIAL COMUN A MAQUINA INCLUYE CARGUE Y ACARREO LIBRE DE 5 KM 31
SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC D04" DRENAJE SIN FILTRO 32
EXCAVACION DE CORTES, CANALES Y PRESTAMOS EN MATERIAL COMUN A MAQUINA INCLUYE CARGUE Y ACARREO LIBRE DE 5 KM 34
SUMINISTRO E INSTALACION DE CONCRETO DE 14 MPA (2000 PSI) SOLADOS Y ATRAQUES 36
SUMINISTRO E INSTALACION DE CONCRETO SIMPLE DE 21 MPA (3000 PSI) PARA ELEVACIONES, H<3.0 MTS 37
SUMINISTRO E INSTALACION DE CONCRETO SIMPLE DE 21 MPA (3000) PARA BASES 39
SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE CONCRETO REFORZADO D=36", INCLUYE EMBOQUILLADA 40
SUMINISTRO FIGURADA Y AMARRE DE ACERO 60000 PSI 420 MPa 42

RELLENO CON MATERIAL DE AFIRMADO COMPACTADO PLANCHA VIBRADORA INCLUYE ACARREO LIBRE DE 5 KM 45
TRANSPORTE DE MATERIAL DE AFIRMADO Y/O GRANULAR DESPUÉS DE 5 KM (INSTALADO Y COMPACTADO SEGÚN SECCIÓN DE DISEÑO). 46

GENERALIDADES
Los lineamientos generales tienen por objeto describir todos los aspectos que paralelamente con las especificaciones técnicas se deben desarrollar para lograr la calidad requerida por el Municipio de Caldas. Por lo tanto, los lineamientos generales hacen parte integral del manual de especificaciones y su cumplimento son de carácter obligatorio

1.0 PRELIIMINARES

ITEM No 1.01	LOCALIZACION Y REPLANTEO TOPOGRAFICO

1. UNIDAD DE MEDIDA — **Kilometro -Km**

2. DESCRIPCION

Este trabajo consiste en la materialización, por única vez, del eje de construcción y las estacas de Chaflanes de acuerdo con los planos de diseño previo al inicio a los trabajos de construcción.

3. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Revisión sobre planos de los elementos de diseño geométrico
- Verificación de los equipos de medición
- Se hará materialización del eje del proyecto cada cinco metros a partir de las coordenadas de diseño mediante la utilización de una estación electrónica con aproximación al segundo.
- Se chequeará mediante poligonales de cierre, la aproximación de la localización, la cual debe ser mayor a 1:20.000
- Se materializarán los puntos notables de las curvas: TE, EC, EE, CE y ET.
- Se nivelará el eje, para obtener el perfil inicial del proyecto para el control de obra.
- Se materializará mediante estacas las cotas de chaflanes de acuerdo con las carteras de diseño, dejando testigos para posibles replanteos de control.

4. MATERIALES

- Pintura y estacas

5. EQUIPO

- EQUIPO DE TOPOGRAFÍA (ESTACION, NIVEL Y ELEMENTOS)
- Herramienta y Equipo Menor (% M.O)

6. DESPERDICIOS	7. MANO DE OBRA
Incluidos ☑ Si No	Incluida ☑ Si No

8. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Levantamiento topográfico.
- Planos de diseño geométrico
- Carteras de diseño geométrico

9. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por Kilómetros (Km) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría de acuerdo a los ítems del contrato según la estructura a localizar. Para edificaciones La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. Esta medida se tomará sobre los ejes de construcción determinados y no se contabilizarán sobreanchos adicionales necesarios para procesos constructivos. Se pagarán por kilómetro de localización de redes de alcantarillado, acueducto y cerramientos, infraestructura eléctrica y vías El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato para cada uno de los ítems e incluye:

- **Mano de obra.**
- **Equipos**
- **Transportes dentro y fuera de la obra.**

2.0 CONSTRUCCION PLACA HUELLA

ITEM No 2.01	**EXCAVACION DE CORTES, CANALES Y PRESTAMOS EN MATERIAL COMUN A MAQ UINA INCLUYE CARGUE Y ACARREO LIBRE DE 5 KM**

1. UNIDAD DE MEDIDA **Metro Cubico– M3**

2. DESCRIPCION

Este trabajo consiste en la excavación necesaria para las fundaciones de las estructuras a que se refiere el presente Título, de acuerdo con los alineamientos, pendientes y cotas indicadas en los planos u ordenados por el Interventor. Corresponde a las excavaciones igualmente para obras de drenaje como alcantarilla, incluye trabajos a máquina y perfilado de acuerdo con los planos de diseño. Incluye, también, la remoción, transporte y disposición de todo material que se encuentre dentro de los límites de las excavaciones

3. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

El Constructor deberá notificar al Interventor, con suficiente antelación al comienzo de cualquier excavación, para que se efectúen todas las medidas y secciones necesarias y se fije la localización de la estructura en el terreno original, según el tipo de estructura de que se trate. Antes de comenzar los trabajos de excavación, se deberán haber completado los trabajos previos de desmonte y limpieza. Las excavaciones se deberán adelantar de acuerdo con los planos de construcción. El Interventor podrá ordenar que se efectúen todos los cambios que considere necesarios en las dimensiones de la excavación, para obtener una cimentación satisfactoria. Siempre que los trabajos lo requieran, las excavaciones varias deberán comprender labores previas, tales como el desvío de corrientes de agua o la construcción de cauces provisionales u otras que contemplen los planos del proyecto.

- Consultar y verificar recomendaciones del Estudio de Suelos.

- Corroborar la conveniencia de realizar la excavación Mecanizada.
- Verificar niveles y dimensiones expresados en los Planos Estructurales.
- Verificar planos de diseño geométrico.
- Acotado de la zona mediante cinta de señalización
- Depositar la tierra proveniente de las excavaciones mínimo a un metro del borde de la excavación.
- Determinar mediante autorización escrita de La Interventoría, las cotas finales de excavación.
- Verificar niveles finales de para la excavación.

4. ENSAYOS A REALIZAR

- Verificar niveles inferiores de excavación.
- Verificar niveles finales de la excavación.

5. MATERIALES

6. EQUIPO

- Retroexcavadora 320 o similar

7. DESPERDICIOS

Incluidos ☑ Si No

8. MANO DE OBRA

Incluida Si ☑ No

9. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Recomendaciones del estudio de suelos.

10. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Los volúmenes de excavación se medirán en metros cúbicos (M3) en su sitio, de acuerdo con los levantamientos topográficos, los niveles del proyecto y las adiciones o disminuciones de niveles debidamente aprobadas por el Ingeniero de Suelos y la Interventoría. No se medirán ni se pagarán volúmenes expandidos. Su valor corresponde al precio unitario estipulado en el respectivo contrato e incluye:

- Equipos
- Mano de obra.
- Transportes libre de 5 KM.

Carga y retiro de sobrantes. El Constructor no será indemnizado por derrumbes, deslizamientos, alteraciones y en general por cualquier excavación suplementaria cuya causa le sea imputable. Las obras adicionales requeridas para restablecer las condiciones del terreno o el aumento de la profundidad y de las dimensiones de la cimentación correrán por cuenta del Constructor.

ITEM No 2.02	CONFORMACIÓN COMPACTACIÓN SUBRASANTE CBR-95

1. UNIDAD DE MEDIDA — **Metro Cuadrado – M2**

2. DESCRIPCION

Comprende la conformación de la subrasante y su respectiva compactación, previamente aprobado por la interventoría, utilizado para la construcción de llenos o terraplenes para conformar la estructura de sustento de la calzada en adoquín y placa. Estos llenos se deben realizar por debajo del nivel de piso y debe garantizarse, de existir, la previa ubicación de las diferentes estructuras que lleven las instalaciones de redes de tubería, esta actividad deberá quedar perfectamente nivelada, compactada, libre de escombros y con la pendiente especificada en planos

3. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

En la ejecución se debe cumplir con los siguientes requisitos:

a) Consultar planos de redes de tubería externas, redes eléctricas e hidráulicas.
b) EL INTERVENTOR permitirá el uso de equipos pesados, planchas vibratorias o similares, cuando EL CONSTRUCTOR garantice el paso de tales equipos sin causar esfuerzos o vibraciones perjudiciales sobre los elementos que estén bajo la superficie.
c) En el proceso de compactación deberán seguirse las indicaciones y requisitos establecidos en los estudios. De no existir una recomendación explícita al respecto, se debe obtener una densidad mínima del 95% de la densidad máxima obtenida en el ensayo Proctor modificado. La humedad del material será controlada de manera que permanezca en el rango requerido para obtener la densidad especificada.
d) Revisión, pruebas y aceptación.

4. MATERIALES

5. EQUIPO

- Carrotanque
- motoniveladora
- Vibrocompactador
-

6. DESPERDICIOS	7. MANO DE OBRA
Incluidos ☑ Si No	Incluida ☑ Si No

8. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Planos hidráulicos y sanitarios

- Carteras topográficas.

9. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por metro cuadrado (m2) de conformación de la subrasante, ejecutado de acuerdo a los planos de detalle y aceptados por la Interventoría, previa verificación de la supervisión de obra en cuanto a medidas de la excavación y pendientes de las mismas.
El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye: Materiales

- Equipos y herramientas

ITEM No 2.03	SUMINISTRO, EXTENDIDA Y COMPACTACIÓN DE MATERIAL PARA AFIRMADO HASTA UN DIÁMETRO DE 5" Y UN ÍNDICE PLÁSTICO MENOR O IGUAL 9% Y COMPACTO AL 95% PROCTOR, INCLUYE ACARREO LIBRE 5 KM (**)

10. UNIDAD DE MEDIDA — **Metro Cubico – M3**

11. DESCRIPCION

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, colocación y compactación de los materiales de afirmado sobre el terreno existente para la nivelación y/o mejoramiento de las propiedades mecánicas del mismo además de la realización de taludes de terraplén, de acuerdo con los alineamientos, pendientes y dimensiones indicados en los planos del proyecto y las instrucciones del Interventor.

12. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

En la construcción de los afirmados se debe cumplir con los siguientes requisitos:

a) La instalación del afirmado no se iniciará hasta que el Interventor haya aprobado la subrasante.

b) Una vez aprobada la subrasante se procederá a extender el material para el afirmado en capas sucesivas aproximadamente paralelas a la subrasante y de un espesor compactado uniforme no mayor de 20cm hasta alcanzar las elevaciones indicadas en los planos u ordenadas por el Interventor.

El contenido de humedad de los materiales extendidos deberá ser verificado y el Contratista deberá humedecerlo o secarlo hasta la humedad óptima.

c) Una vez extendida cada capa se procederá a compactarla, utilizando para ello el equipo adecuado, hasta obtener una densidad igual o mayor que el 90% de la densidad máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, según la Especificación T-180 de la AASHO, Método D.

En el espesor total de la capa de afirmado será el que aparezca en los planos o el que ordene el Interventor.

La cota de cualquier punto de la corona del afirmado compactado no deberá ser menor de dos (2) centímetros.

El espesor verificado por medio de perforaciones del afirmado terminado no deberá ser

menor del noventa por ciento (90%) del espesor de diseño; sin embargo, la máxima diferencia admisible para el espesor será de dos (2) centímetros.

13. MATERIALES

- Señalización
- Material de afirmado.

Los materiales incorporados en la obra deben ser pétreos o granulares y de características uniformes, libres de terrones de arcilla, materia orgánica u otros elementos objetables.
Los materiales deben cumplir con una de las siguientes gradaciones:

PORCENTAJE QUE PASA

Tamiz	Tipo A	Tipo B	Tipo C
3"	100		
1-1/2"		100	
1"			100
1/2"		30 - 80	
No. 4	30 - 70	30 - 70	40 - 80
No. 200	0 - 15	0 - 15	5 - 20

Los trabajos requeridos para obtener estas gradaciones deberán incluir en la fuente de materiales, la selección y clasificación de tamaños o la trituración y clasificación, mediante el uso de equipos apropiados de acuerdo con las características de la respectiva fuente.
Las fuentes de materiales, así como los procedimientos y equipos usados para la explotación de éstos y- para la elaboración de los agregados requeridos deben ser aprobados por el Interventor, esta aprobación no implica necesariamente la aceptación posterior de los agregados que el Contratista suministre o elabore de tales fuentes, ni lo exime de su responsabilidad de cumplir con todos los requisitos de esta especificación.
El desgaste de las partículas gruesas no deberá ser superior al 50% según el ensayo en la máquina de los Ángeles.
El índice de plasticidad del material que pasa el tamiz # 40 deberá ser menor de 9 y el límite líquido no será superior a 30.

14. EQUIPO

- Carrotanque
- motoniveladora potencia mínima 120 HP y máx. 215 HP
- Vibrocompactador CA-15 o similar

15. DESPERDICIOS			16. MANO DE OBRA		
Incluidos	☒ Si	No	Incluida	☒ Si	No

17. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Especificaciones generales de construcción INVIAS 2012.

18. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Los materiales de afirmado se medirán en el sitio de construcción y como unidad se empleará el Metro Cúbico con aproximación a un decimal. No se medirán cantidades en exceso de las especificadas en los planos u ordenadas por el Interventor.
Se entienden incluidas dentro de este ítem todas las actividades de suministro, compactación, mano de obra y prestaciones sociales de los trabajadores.

ITEM No 2.04	SUMINISTRO, EXTENDIDA Y COMPACTACION DE MATERIAL SELECCIONADO PARA SUBBASE GRANULAR (INCLUYE ACARREO LIBRE DE 5KM) (**)

1. UNIDAD DE MEDIDA — **Metro Cubico– M3**

2. DESCRIPCION

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, colocación, humedecimiento o aireación, extensión, 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 sub-base granular a la capa o capas granulares localizadas entre la subrasante y la base granular, en todo tipo de pavimento, sin perjuicio de que los documentos del proyecto le señalen otra utilización.

3. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- **Verificación de la preparación de la superficie existente**: El Interventor sólo autorizará la colocación de material de sub-base granular cuando la superficie sobre la cual se debe asentar tenga la compactación apropiada y las cotas y secciones indicadas en los planos o definidas por él, con las tolerancias establecidas. Además, deberá estar concluida la construcción de las cunetas, desagües y filtros necesarios para el drenaje de la calzada.
  Si en la superficie de apoyo existen irregularidades que excedan las tolerancias determinadas en la especificación de la capa de la cual forma parte, de acuerdo con lo que se prescribe en la unidad de obra correspondiente, el Constructor hará las correcciones necesarias, a satisfacción del Interventor.
- **Fase de experimentación**: Antes de iniciar los trabajos, el Constructor emprenderá una fase de experimentación para verificar el estado de los equipos y determinar, en secciones de ensayo, el método definitivo de preparación, transporte, colocación y compactación de los materiales, de manera que se cumplan los requisitos de cada especificación. Para tal efecto, se construirán una o varias secciones de ancho y longitud definidos de acuerdo con el Interventor y en ellas se probarán el equipo y el plan de preparación, extensión y compactación.
  El Interventor tomará muestras de la capa construida y las ensayará para determinar su conformidad con las condiciones especificadas de granulometría, densidad seca y demás requisitos.

En el caso de que los ensayos indicaren que la base granular no se ajusta a dichas condiciones, el Constructor deberá efectuar inmediatamente las correcciones requeridas a los sistemas de preparación, extensión y compactación, hasta que ellos resulten satisfactorios para el Interventor. Sólo cuando estas correcciones hayan sido hechas a satisfacción del Interventor, se autorizará la construcción de la capa a escala industrial.

- **Almacenamiento del material**: Los agregados se deberán acopiar en cobertizos o cubriéndolos con plásticos, de manera que no sufran daños o transformaciones perjudiciales. Cada agregado diferente se deberá acopiar por separado, para evitar cambios en su granulometría original. Los últimos quince centímetros (15 cm) de cada acopio que se encuentren en contacto con la superficie natural del terreno no deberán ser utilizados, a menos que se hayan colocado sobre ésta lonas que prevengan la contaminación del material de acopio o que la superficie tenga pavimento asfáltico o rígido.
- **Extensión y conformación del material**: El material se deberá disponer en un cordón de sección uniforme donde el Interventor verificará su homogeneidad. Si la capa de sub-base granular se va a construir mediante la combinación de dos (2) o más materiales, éstos se deberán mezclar en un patio fuera de la vía, por cuanto su mezcla dentro del área del proyecto no está permitida. En caso de que sea necesario humedecer o airear el material para lograr la humedad óptima de compactación, el Constructor empleará el equipo adecuado y aprobado, de manera que no perjudique la capa subyacente y deje el material con una humedad uniforme. Éste, después de humedecido o aireado, se extenderá en todo el ancho previsto en una capa de espesor uniforme que permita obtener el espesor y el grado de compactación exigidos, de acuerdo con los resultados obtenidos en la fase de experimentación.

  En todo caso, la cantidad de material extendido deberá ser tal, que el espesor de la capa compactada no resulte inferior a cien milímetros (100 mm) ni superior a doscientos milímetros (200 mm). Si el espesor de subbase compactada por construir es superior a doscientos milímetros (200 mm), el material se deberá colocar en dos o más capas, procurándose que el espesor de ellas sea sensiblemente igual y nunca inferior a cien milímetros (100 mm). El material extendido deberá mostrar una distribución granulométrica uniforme, sin segregaciones evidentes. El Interventor no permitirá la colocación de la capa siguiente, antes de verificar y aprobar la compactación de la precedente.
- **Compactación**: Una vez que el material extendido de la sub-base granular tenga la humedad apropiada, se conformará ajustándose razonablemente a los alineamientos y secciones típicas del proyecto y se compactará con el equipo aprobado por el Interventor, hasta alcanzar la densidad seca especificada.

  Aquellas zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de arte no permitan la utilización del equipo que normalmente se utiliza, se compactarán por los medios adecuados para el caso, en tal forma que la densidad seca que se alcance no sea inferior a la obtenida en el resto de la capa.

  La compactación se efectuará longitudinalmente, comenzando por los bordes exteriores y avanzando hacia el centro, traslapando en cada recorrido un ancho no menor de la mitad del ancho del rodillo compactador. En las zonas peraltadas, la compactación se hará del borde inferior al superior.

4. ENSAYOS A REALIZAR

Para establecer los rangos admisibles de los ensayos el proyecto definirá la clase de base granular por utilizar en el proyecto; así mismo, definirán el tipo de granulometría por emplear.
Si los documentos del proyecto no indican otra cosa, las clases de subbase granular se usarán como se indica en la Tabla 320 - 1, en función del nivel de tránsito del proyecto.

Tabla 320 - 1. Clasificación de las diferentes clases de sub-base granular

CLASE DE SUB-BASE GRANULAR	NIVEL DE TRÁNSITO
Clase C	NT1
Clase B	NT2
Clase A	NT3

Los agregados para la construcción de la sub-base granular deberán satisfacer los requisitos de calidad indicados en la Tabla 320 - 2. Además, se deberán ajustar a alguna de las franjas granulométricas que se muestran en la Tabla 320 - 3.

Tabla 320 - 2. Requisitos de los agregados para sub-bases granulares

CARACTERÍSTICA	NORMA DE ENSAYO INV	SUB-BASE GRANULAR		
		CLASE C	CLASE B	CLASE A
Dureza (D)				
Desgaste en la máquina de los Ángeles (Gradación A), máximo (%) - 500 revoluciones (%)	E-218	50	50	50
Degradación por abrasión en el equipo Micro-Deval, máximo (%)	E-238	-	35	30
Durabilidad (D)				
Pérdidas en ensayo de solidez en sulfatos, máximo (%) - Sulfato de sodio - Sulfato de magnesio	E-220	12 18	12 18	12 18
Limpieza (P)				
Límite líquido, máximo (%)	E-125	25	25	25
Índice de plasticidad, máximo (%)	E-125 y E-126	6	6	6
Equivalente de arena, mínimo (%)	E-133	25	25	25
Contenido de terrones de arcilla y partículas deleznables, máximo (%)	E-211	2	2	2
Resistencia del material (P)				
CBR (%): porcentaje asociado al valor mínimo especificado de la densidad seca, medido en una muestra sometida a cuatro días de inmersión, mínimo.	E-148	30	30	40

Tabla 320 - 3. Franjas granulométricas del material de sub-base granular

TIPO DE GRADACIÓN	TAMIZ (mm / U.S. Standard)								
	50.0 2"	37.5 1 ½"	25.0 1"	12.5 1/2"	9.5 3/8"	4.75 No. 4	2.00 No. 10	0.425 No. 40	0.075 No. 200
	% PASA								
SBG GB	100	70 95	60 90	45 75	40 70	25 55	15 40	8 25	2 15
SBG GB		100	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Tolerancias en producción sobre la fórmula de trabajo (*)	0 %	7 %				6 %			3 %

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

5. TOLERANCIAS DE ACEPTACION

Las definidas en los literales 320.5.2 - Condiciones específicas para el recibo y tolerancias- de las especificaciones generales de construcción del INVIAS -2012.

6. MATERIALES

- Material de Sub-Base Granular No. 4 SBG-4.
- Señalización.

7. EQUIPO

- Carrotanque.
- Motoniveladora potencia mínima 120 HP y máx. 215 HP.
- Vibrocompactador CA-15 o similar.

8. DESPERDICIOS

Incluidos ☑ Sí No

9. MANO DE OBRA

Incluida ☑ Sí No

10. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Planos de detalles típicos.
- Especificaciones generales de construcción INVIAS 2012.

11. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será el metro cúbico de material instalado y compactado de acuerdo con las presentes especificaciones.

Se realizará de acuerdo con los precios establecidos en el contrato de obra.

ITEM No 2.05	EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMUN

1. UNIDAD DE MEDIDA — **Metro Cubico- M3**

2. DESCRIPCION

En este ítem se considerarán las excavaciones necesarias para la posterior construcción de las diferentes vigas de arrostramiento de los módulos de placa huella
Para su ejecución deberán considerarse el transporte interno del material proveniente de las excavaciones para ser almacenadas en un lugar especificado por la Interventoría

3. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Las excavaciones se deben realizar por medios manuales de modo que no alteren las condiciones del suelo.
- Coordinar los niveles de excavación con los expresados dentro de los Planos

- Excavar progresivamente evaluando los niveles de cota negra por medio de escantillones e hilos en los paramentos de excavación.
- Evitar adiciones de material en conglomerado para restablecer niveles requeridos producidos por sobre excavaciones.
- Prever posibles alteraciones del terreno como derrumbes, deslizamientos o sobre excavaciones.
- Evitar la alteración del subsuelo manteniendo secas y limpias las excavaciones.
- Cargar y retirar los sobrantes a los sitios donde se requiera para llenos o a los botaderos debidamente autorizados.
- Verificar niveles finales.
- En los sitios en donde se requiera, se suministrarán, instalarán y mantendrán los elementos de contención temporales que garanticen la estabilidad de las excavaciones.
- Se deberá realizar el transporte dentro de la obra del material sobrante, hacia el sitio de acopio.
- Verificar niveles y pendientes en los planos de diseño geométrico.
- Verificar compactación de la subbase.
- Verificar niveles y pendientes.
- Colocar soportes y distanciadores para el refuerzo.
- Colocar y verificar el acero de refuerzo.
- Vaciar el concreto
- Vibrar concreto por medios manuales y mecánicos.
- Verificar niveles de acabados.
- Curar concreto.
- Verificar niveles finales para aceptación.

4. ENSAYOS A REALIZAR

- Verificar niveles inferiores de corte y/o excavación y coordinar con niveles de pisos.
- Verificar niveles finales del corte y/o excavación

5. TOLERANCIAS DE ACEPTACION

- Las excavaciones deben tener las dimensiones especificadas en los planos de construcción.

6. MATERIALES

- No aplica

7. EQUIPO

- Herramienta y Equipo Menor (% M.O)

8. DESPERDICIOS	9. MANO DE OBRA
Incluidos ☑ Si No	Incluida ☑ Si No

10. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Recomendaciones del levantamiento topográfico.

11. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Los volúmenes de excavación manual se medirán en metros cúbicos (m3) en sitio, de acuerdo con los levantamientos topográficos, los niveles del proyecto y las adiciones o disminuciones de niveles debidamente aprobadas por el Contratista y la Interventoría. No se medirán ni se pagarán volúmenes expandidos.

El Constructor no será indemnizado por derrumbes, deslizamientos, alteraciones y en general por cualquier excavación suplementaria cuya causa le sea imputable. Las obras adicionales requeridas para restablecer las condiciones del terreno o el aumento de la profundidad correrán por cuenta del Constructor.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales
- Equipos y herramientas
- Desperdicios y mano de obra
- Transporte dentro y fuera de la obra.
- Carga y retiro de todo el material de corte y/o excavación
-

ITEM No 2.06	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONCRETO SIMPLE DE 17.5 MPA (2500) PARA BASES

12. UNIDAD DE MEDIDA — **Metro Cubico- M3**

13. DESCRIPCION

Instalación de losas macizas de contrapiso para huellas y sobreanchos en concreto de 17.5 MPa (2500 psi). Se realizarán de acuerdo con las especificaciones del Estudio de Suelos y de los Planos Estructurales.

14. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Consultar Estudio de Suelos.
- Consultar Cimentación en Planos Estructurales.
- Verificar excavaciones.
- Verificar cotas de cimentación.

- Verificar nivelación y acabados de subbase.
- Verificar niveles y pendientes en los planos de diseño geométrico.
- Verificar compactación de la subbase.
- Verificar niveles y pendientes.
- Colocar soportes y distanciadores para el refuerzo.
- Colocar y verificar el acero de refuerzo.
- Vaciar el concreto
- Vibrar concreto por medios manuales y mecánicos.
- Verificar niveles de acabados.
- Curar concreto.
- Verificar niveles finales para aceptación.

15. ENSAYOS A REALIZAR

- Ensayos para concreto (NSR 10)

16. TOLERANCIAS DE ACEPTACION

- Tolerancia elementos en concreto
- Recubrimiento del refuerzo
- Contenido mínimo de cemento en la mezcla

17. MATERIALES

- CONCRETO CLASE D 17.5 MPa (2500 PSI)
- FORMALETA PARA BASE PARA CONCRETOS

18. EQUIPO

- Herramienta y Equipo Menor (% M.O)
- Vibrador de concreto

19. DESPERDICIOS				20. MANO DE OBRA			
Incluidos	☒	Si	No	Incluida	☒	Si	No

21. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

22. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por metros cúbicos (m^3) debidamente ejecutados de acuerdo con las especificaciones y aceptados por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos, el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de

acabados. La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los Planos record. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 6
- Equipos descritos en el numeral 7
- Mano de Obra.

ITEM No 2.07	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONCRETO CICLOPEO DE 17.5 MPA (2500), 40% RAJON PARA BASES

1. UNIDAD DE MEDIDA — **Metro Cubico- M3**

2. DESCRIPCION

Concreto ciclópeo de 2500 PSI. Comprende suministro de materiales, equipos, herramientas, transportes y mano de obra para: dosificación, mezcla, encofrado, colocación, acabado, protección, curado y pruebas del concreto especificado.

3. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Dosificar y mezclar (NSR 10 C 5.2).
- Encofrados y formaletas (NSR 10 C 6.1 y C 6.2).
- Transportar, colocar y vibrar (NSR 10 C 5.9 a c 5.10).
- Curado (NSR 10C 5.11 y C 5.13).
- Desencofrado.
- Acabados, resanes y reparaciones.
- Juntas (NSR 10 c 6.4).
- Elementos embebidos en concreto (NSR 10 c 6.4).
- Ensayos de consistencia y manejabilidad (NSR 10 c 5.3 a C 5.6).
- Evaluación de los ensayos (NSR 10 C 5.6).

4. ENSAYOS A REALIZAR

- Toma de muestras (NTC 454, ASTM C172)
- Fabricación y curado (NTC 550 y 673, ASTM C31 y C39)
- Extracción de núcleos (NTC 3658, ASTM C42).
- Ensayos de concreto según norma NSR 10

5. TOLERANCIAS DE ACEPTACION

- Tiempos mínimos de remoción de encofrados
- Contenido mínimo de cemento en la mezcla

6. MATERIALES

- CONCRETO CLASE D 17.5 MPa (2500 PSI)
- MADERA REPISA 3 M
- MADERA TABLA BURRA
- MADERA VARA DE CLAVO
- PUNTILLA CON Y SIN CABEZA 2
- RAJÓN
- TABLERO O PLAQUETA DE 1.4MT X O.7MT

7. EQUIPO

- Herramienta y Equipo Menor(% M.O)

8. DESPERDICIOS

Incluidos ☒ **Si** **No**

9. MANO DE OBRA

Incluida ☒ **Si** **No**

10. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

11. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por metros cúbicos (m^3) debidamente ejecutados de acuerdo a las especificaciones y aceptados por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos, el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados. La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los Planos record. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 10.
- Equipos descritos en el numeral 11.
- Mano de Obra.

ITEM No 2.08	**CONCRETO VIGA DE AMARRE 21 MPa, SECCION RECTANGULAR**

1. UNIDAD DE MEDIDA **Metro Cubico- M3**

2. DESCRIPCION

Ejecución de vigas en concreto reforzado para cimentaciones en aquellos sitios determinados dentro del Proyecto Arquitectónico y en los Planos Estructurales

3. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Consultar dimensiones en Planos Estructurales
- Verificar excavaciones.
- Verificar cotas de cimentación.
- Verificar excavación y concreto de limpieza.
- Verificar localización y dimensiones.
- Replantear vigas sobre concreto de limpieza.
- Verificar nivel superior del concreto de limpieza.
- Colocar y revisar refuerzo de acero.
- Colocar soportes y espaciadores para el refuerzo.
- Verificar refuerzos y recubrimientos.
- Verificar plomos, alineamientos y dimensiones.
- Vaciar concreto progresivamente.
- Vibrar el concreto por medios manuales y mecánicos.
- Curar concreto.
- Verificar niveles finales para aceptación.

4. ENSAYOS A REALIZAR

- Ensayos para concreto (NSR 10)

5. TOLERANCIAS DE ACEPTACION

- Tolerancia elementos en concreto – Tabla No. 4.3.1 NSR 10
- Recubrimientos del refuerzo – Tabla No. 7.7.1 NSR 10
- Contenido mínimo de cemento en la mezcla – Tabla No. 1 NSR 10

6. MATERIALES

- CONCRETO CLASE D 21 MPa (3000 PSI)
- PUNTILLA CON Y SIN CABEZA 2
- TABLA 1x05x300 OTOBO
- VARETA 1''x1''x 3M

7. EQUIPO

- Herramienta y Equipo Menor(% M.O)

- VIBRADOR DE CONCRETO

8. DESPERDICIOS	9. MANO DE OBRA
Incluidos ☑ Si No	Incluida ☑ Si No

10. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Norma NSR 10
- Normas NTC y ASTM

11. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por metro cúbico (m³) de concreto debidamente ejecutado y aprobado por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los Planos Estructurales. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

Materiales descritos en el numeral 6

Equipos descritos en el numeral 7

Mano de Obra

Transporte dentro y fuera de la obra

ITEM No 2.09	CUNETAS REVESTIDAS EN CONCRETO DE 21 MPA (3000 PSI) SIN REFUERZO (INCLUYE SELLO DE JUNTAS)

1. UNIDAD DE MEDIDA — **Metro Cubico- M3**

2. DESCRIPCION

Este trabajo consiste en el acondicionamiento y el recubrimiento con concreto de las cunetas del proyecto de acuerdo con las formas, dimensiones y en los sitios señalados en los planos o determinados por el Interventor. La construcción del revestimiento de cunetas se realizará utilizando una mezcla de concreto de cemento Portland de 21 MPa, según los alineamientos, pendiente y dimensiones indicados en los planos.

3. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- **REQUERIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN**: El Contratista podrá elegir el método de trabajo, pudiendo efectuar el vaciado en sitio o premoldearlo en forma de losas que puedan ser manipuladas y asentadas fácilmente, el cual será comunicado en forma oportuna para revisión y aprobación del Interventor. En las zonas donde las aguas pluviales han erosionado los taludes tanto superior como de la plataforma, se deberá ejecutar un relleno

estructural, hasta los límites indicados en los planos, con la finalidad de poder asentar íntegramente esta estructura.
Se deberá verificar que la superficie de asiento sea uniforme, esté bien perfilada, compactada con material satisfactorio aprobado por el Interventor y tenga las dimensiones correspondientes. En el caso de ejecutarse el vaciado en sitio, los encofrados deberán estar convenientemente asegurados y mantenidos en posición hasta que el concreto haya fraguado. El vaciado del revestimiento de cunetas se realizará en tramos alternados, delimitados por cerchas que definen la sección transversal.

Las cunetas revestidas incluirán juntas de construcción cada 3.00 m y juntas de dilatación cada 9.00 m.

- **PERFILADO Y COMPACTADO PARA CUNETAS REVESTIDAS**

El Contratista deberá acondicionar la cuneta en tierra, de acuerdo con las secciones, pendientes transversales y cotas indicadas en los planos o establecidas por el Interventor. Los procedimientos requeridos para cumplir con esta actividad podrán incluir la excavación, carga, transporte y disposición en sitios aprobados de los materiales no utilizables, así como la conformación de los utilizables y el suministro, colocación y compactación de los materiales de relleno que se requieran, a juicio del Interventor, para obtener la sección típica prevista. Dichos procedimientos deben estar de acuerdo con lo estipulado en la Sub sección 601.04 del Ítem de Obras de arte y drenaje del EG-2000.
Todas las imperfecciones, depresiones, etc. serán repuestas de acuerdo a los alineamientos del eje y sección transversal correspondiente.
Luego del perfilado y acondicionado de la superficie de la cuneta, se procederá a su compactación mediante el empleo de compactadora manual según indique el Interventor.

Se deberá tener en consideración los residuos que generen las sobras de excavación y depositar los excedentes en lugares de disposición final.

- **COLOCACIÓN DE ENCOFRADOS**

Acondicionadas las cunetas en tierra, el Contratista instalará los encofrados de manera de garantizar que las cunetas queden construidas con las secciones y espesores señalados en los planos u ordenados por el Interventor.
Durante la instalación del encofrado, se tendrá cuidado de no contaminar fuentes de agua cercanas, suelos y de retirar los excedentes y depositarlos en los lugares de disposición final para este tipo de residuos.

Para las labores de encofrado se utilizarán madera, aserradas, de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos.

- **ELABORACIÓN DEL CONCRETO**

El Contratista deberá obtener los materiales y diseñar la mezcla de concreto, elaborarla con la resistencia exigida, transportarla y entregarla, conforme se establece en la Sub sección 610.09 del Concreto en el Ítem de Obras de arte y drenaje del EG-2000.

Durante el traslado de los materiales, se tendrá cuidado en que no emitan partículas a la atmósfera, humedeciendo el material y cubriéndolo con una lona. En la mezcla del concreto tendrá cuidado de no contaminar el entorno (fuentes de agua, humedales, suelo, flora, etc.

- **CONSTRUCCIÓN DE LA CUNETA**

Previo el retiro de cualquier materia extraña o suelta que se encuentre sobre la superficie de la cuneta en tierra, se procederá a colocar el concreto comenzando por el extremo inferior de la cuneta y avanzando en sentido ascendente de la misma y verificando que su espesor sea, como mínimo, el señalado en los planos.
Durante la construcción, se deberán dejar juntas a los intervalos y con la abertura que indiquen los planos u ordene el Interventor. Sus bordes serán verticales y normales al alineamiento de la cuneta.
El concreto deberá ser compactado y curado conforme lo establecen las Sub secciones 610.10 (j) del Concreto en el Ítem de Obras de arte y drenaje del EG-2000.
El Contratista deberá nivelar cuidadosamente las superficies para que la cuneta quede con las verdaderas formas y dimensiones indicadas en los planos. Las pequeñas deficiencias superficiales deberá corregirlas mediante la aplicación de un mortero de cemento de un tipo aprobado por el Interventor.

El material excedente de la construcción de la cuneta será depositado en lugares de disposición final adecuados a este tipo de residuos, según se indica en la Sección 906 del ítem Protección Ambiental del EG 2000.

4. ENSAYOS A REALIZAR

5. TOLERANCIAS DE ACEPTACION

En cuanto a la calidad del producto terminado, el Interventor sólo aceptará cunetas cuya forma y dimensión corresponda a la indicada en los planos o autorizadas por él.
Tampoco aceptará trabajos terminados con depresiones excesivas, traslapes desiguales o variaciones apreciables en la sección de la cuneta, que impidan el normal escurrimiento de las aguas superficiales. Las deficiencias superficiales que, a juicio del Interventor, sean pequeñas, serán corregidas por el Contratista, a su costo.

6. MATERIALES

- CONCRETO CLASE D 21 MPa (3000 PSI)
- TABLA CHAPA (17.5 cms x 1.7 cms x 2.7 M)

7. EQUIPO

- Herramienta y Equipo Menor(% M.O)

8. DESPERDICIOS

Incluidos ☒ Si No

9. MANO DE OBRA

Incluida ☒ Si No

10. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

11. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por metro cúbico (m^3) de cunera en concreto debidamente ejecutado y aprobado por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento

de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los Planos Estructurales. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

Materiales descritos en el numeral 6

Equipos descritos en el numeral 7

Mano de Obra

Transporte dentro y fuera de la obra

ITEM No 2.10	SUMINISTRO FIGURADA Y AMARRE DE ACERO 60000 PSI 420 MPa

1. **UNIDAD DE MEDIDA** — **Kilogramo- Kg**

2. **DESCRIPCION**

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, almacenamiento, corte, doblamiento y colocación de barras de acero en estructuras de concreto, en concordancia con los planos del proyecto, esta especificación y las instrucciones y recomendaciones dadas por el Interventor.

Nota: ver el artículo No 640 INV. De las especificaciones vigentes de INVIAS.

3. **PROCEDIMIENTO DE EJECUCION**

- **Suministro y almacenamiento** Todo envío de acero de refuerzo que llegue al sitio de la obra o al lugar donde vaya a ser doblado, deberá estar identificado con etiquetas en las cuales se indiquen la fábrica, el grado del acero y el lote o colada correspondiente. El acero deberá ser almacenado en forma ordenada por encima del nivel del terreno, sobre plataformas, largueros u otros soportes de material adecuado y deberá ser protegido, hasta donde sea posible, contra daños mecánicos y deterioro superficial, incluyendo los efectos de la intemperie y de ambientes corrosivos.

- **Doblamiento** Las barras de refuerzo deberán ser dobladas en frío, de acuerdo con las listas de despiece aprobadas por el Interventor. Los diámetros mínimos de doblamiento, medidos en el interior de la barra, con excepción de flejes y estribos, no deben ser menores que los indicados en la Tabla 640 - 3.

  El diámetro mínimo de doblamiento para estribos de barras No. 5 y 16M o menores no debe ser menos de cuatro (4) veces el diámetro. Para barras mayores a la No. 5 y 16M se doblarán con los diámetros mínimos establecidos en la Tabla 640 - 3. El doblamiento de las barras se realizará en frío y a una velocidad moderada. Deberá evitarse el doblado de barras a temperaturas inferiores a cinco grados centígrados (5° C).

- **Colocación y amarre** Todo acero de refuerzo al ser colocado en la obra y antes de la fundición del concreto, deberá estar libre de polvo, escamas de óxido, rebabas, pintura, aceite, grasa o cualquier otro tipo de suciedad que pueda afectar la adherencia del acero en el concreto. Todo mortero seco deberá ser quitado del acero.

  Las barras deberán ser colocadas con exactitud, de acuerdo con las indicaciones de los planos, y deberán ser aseguradas firmemente en las posiciones señaladas, de manera que no sufran desplazamientos durante la colocación y el fraguado del concreto. La

posición del refuerzo dentro de las formaletas deberá ser mantenida por medio de tirantes, bloques, silletas de metal, espaciadores o cualquier otro soporte aprobado. Los bloques deberán ser de mortero de cemento prefabricado, de calidad, forma y dimensiones aprobadas. Las silletas de metal que entren en contacto con la superficie exterior del concreto deberán ser galvanizadas. No se permitirá el uso de guijarros, fragmentos de piedra o de ladrillo, tubería de metal o bloques de madera.

- **Manejo ambiental** El suministro, almacenamiento, transporte e instalación del acero de refuerzo efectivamente colocado en la estructura, así como el manejo de los desperdicios ocasionados, deberá realizarse en un todo de acuerdo con la normatividad ambiental vigente.
- **Controles** Durante la ejecución de los trabajos, se adelantarán los siguientes controles principales:

  - Verificar el estado y funcionamiento del equipo de construcción.

  - Comprobar que los materiales por utilizar cumplan con los requisitos de calidad exigidos por la presente especificación.

  - Verificar que el corte, doblado, colocación y cuantía del refuerzo se efectúen de acuerdo con los planos, con esta especificación y con sus instrucciones.

  - Vigilar la regularidad del suministro del acero durante el periodo de ejecución de los trabajos.

  - Verificar que cuando se sustituya el refuerzo indicado en los planos, se utilice acero de área y perímetro iguales o superiores a los de diseño.

  - Efectuar las medidas correspondientes para el pago del acero de refuerzo correctamente suministrado y colocado

4. ENSAYOS A REALIZAR

5. TOLERANCIAS DE ACEPTACION

- **Calidad del acero** Las barras y mallas de refuerzo deberán ser ensayadas en fábrica y sus resultados deberán satisfacer los requerimientos de las normas correspondientes NTC, AASHTO o ASTM.

  El Constructor deberá suministrar al Interventor una certificación de los resultados de los análisis químicos y pruebas físicas realizadas por el fabricante para el lote correspondiente en cada envío de refuerzo a la obra. En caso de que el Constructor no cumpla con este requisito, el Interventor ordenará, a expensas de aquel, la ejecución de todos los ensayos que considere necesarios sobre el refuerzo, antes de aceptar su utilización.

  Las varillas que tengan fisuras o hendiduras en los puntos de flexión serán rechazadas.

6. MATERIALES

- ACERO 60000 PSI
- ALAMBRE NEGRO NO. 18
- SEGUETA

Barras de refuerzo Deberán cumplir las que sean pertinentes de las siguientes normas, según se establezca en los planos del proyecto: NTC 161, NTC 248 y NTC 2289; AASHTO M-31 y ASTM A-

708. El refuerzo liso solo se permite en estribos, refuerzo de retracción y temperatura o refuerzo en espiral, siempre y cuando así esté contemplado en los planos del proyecto; no se puede utilizar como refuerzo longitudinal a flexión. No se permite acero liso en refuerzo longitudinal ni transversal de elementos que sean parte del sistema de resistencia sísmica, excepto en las espirales, si así lo indican los planos del proyecto

Masas teóricas de las barras de refuerzo Para efectos de la comprobación de la designación y del pago de las barras, se considerarán las masas unitarias que se indican en las siguientes tablas. Los números de designación son iguales al número de octavos de pulgada del diámetro nominal de referencia. La letra M indica que son diámetros nominales en milímetros (mm).

Tabla 640 – 1. Masa de las barras por unidad de longitud
(Diámetros basados en octavos de pulgada)

BARRA	DIÁMETRO NOMINAL (mm)	DIÁMETRO NOMINAL (pulgadas)	MASA (kg/m)
No. 2	6.4	¼	0.25
No. 3	9.5	⅜	0.56
No. 4	12.7	½	1.00
No. 5	15.7	⅝	1.55
No. 6	19.1	¾	2.24
No. 7	22.2	⅞	3.04
No. 8	25.4	1	3.97
No. 9	28.7	1 ⅛	5.06
No. 10	32.3	1 ¼	6.41
No. 11	35.8	1 ⅜	7.91
No. 14	43.0	1 ¾	11.38
No. 18	57.3	2 ¼	20.24

Tabla 640 – 2. Masa de las barras por unidad de longitud (Diámetros basados en milímetros)

BARRA	DIÁMETRO NOMINAL (mm)	MASA (kg)
6M	6.0	0.22
8M	8.0	0.39
10M	10.0	0.62
12M	12.0	0.89
16M	16.0	1.58
18M	18.0	2.00
20M	20.0	2.47
22M	22.0	2.98
25M	25.0	3.85
32M	32.0	6.31
45M	45.0	12.48
55M	55.0	18.64

NORMAS Y ESPECIFICACIONES

Tabla 9.10 - 3
Diámetro mínimo de doblamiento

NÚMERO DE BARRA	DIÁMETRO MÍNIMO
3 a 8 (M a 25M	6 diámetros de la barra
9 a 11 32M	8 diámetros de la barra
14 y 18 45M y 55M	10 diámetros de la barra

7. EQUIPO

- Herramienta y equipo menor (% M.O)

8. DESPERDICIOS

Incluidos ☑ Si No

9. MANO DE OBRA

Incluida ☑ Si No

10. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

11. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será el kilogramo (kg), aproximado al décimo de kilogramo, de acero de refuerzo para estructuras de concreto realmente suministrado y colocado en obra y debidamente aceptado por el Interventor. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823. Se pagará al precio unitario del presupuesto del contrato de obra.

ITEM No 2.11	CONCRETO ESTRIADO RAMPAS 21MPa - (3000 PSI) E=20 CM

1. UNIDAD DE MEDIDA — **Metro Cubico– M3**

2. DESCRIPCION

Se refiere a la construcción de rampas de acceso a la estructura de placa huella en concreto de 3000 psi donde lo indiquen los planos de detalle según especificaciones de concretos, no está incluida la excavación, malla electro soldada y rellenos en recebo compacto los cuales se cancelarán en sus respectivos ítems del presupuesto.

3. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Una vez nivelado y compactado el terreno se instalará el refuerzo según diseño.
- Verificados los niveles y pendientes se procederá al vaciado de una capa de concreto simple con espesor indicado en planos de detalles y una resistencia de 3000 psi o 21 MPa. El acabado será acolillado en forma de recuadro.

- Finalmente, y cuando el concreto haya templado, se deberá escobiar en sentido transversal para darle una apariencia rayada y antideslizante.
- El vaciado del concreto se deberá hacer en forma alternada al llenar los cuadros, dejarlo en reposo al menos 48 horas para proceder al retiro de la formaleta. El slump del concreto será máximo de 3". La formaleta que se utilice deberá ser muy rígida, presentar cantos rectos.

4. ENSAYOS A REALIZAR

5. MATERIALES

- CONCRETO CLASE D 21 MPa (3000 PSI)
- MADERA TABLA 0.10

6. EQUIPO

- Herramienta y Equipo Menor(% M.O)

7. DESPERDICIOS			**8. MANO DE OBRA**		
Incluidos	☑ **Si**	**No**	Incluida	☑ **Si**	**No**

9. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

10. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro cubico (M2) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos record. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales
- Equipos y herramientas
- Mano de obra.

ÍTEM No 2.12	**BORDILLO FUNDIDO EN SITIO 15 X 35 CM**
3. UNIDAD DE MEDIDA	ml – METRO LINEAL

4. DESCRIPCIÓN

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

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

5. ACTIVIDADES PREVIAS A CONSIDERAR PARA LA EJECUCIÓN DEL ÍTEM

- Se ejecutarán de conformidad con los detalles mostrados en los planos.
- Verificar los niveles previos a la excavación para posteriormente calcular las cubicaciones del caso.

6. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Previo el retiro de cualquier materia extraña o suelta que se encuentre en la superficie sobre la cual se va a construir el bordillo, el concreto se colocará, vibrará y curará.

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

7. ALCANCE

- Materiales
- Equipos y herramientas
- Desperdicios y mano de obra
- Transporte dentro y fuera de la obra. Incluido en el costo del material

8. ENSAYOS A REALIZAR

- Toma de muestras (NTC 454, ASTM C172), curado (NTC 550 y 673, ASTM C31 y C39).

9. TOLERANCIAS DE ACEPTACIÓN

- Tolerancias elementos en concreto

10. MATERIALES

- Concreto simple
- Formaletas

11. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

- Se deberá disponer de elementos para su conformación, para la excavación, cargue y transporte de los materiales, así como equipos manuales de compactación.

12. DESPERDICIOS

Incluidos SI X NO

13. MANO DE OBRA

Incluida SI X NO

14. REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES

15. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

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

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por elaboración, suministro, colocación y retiro de formaletas; la explotación de agregados, incluidos los permisos y derechos para ello, el suministro de todos los materiales necesarios para elaborar la mezcla de concreto y el mortero; el diseño, la elaboración, la descarga, el transporte, la entrega, la colocación, el vibrado y el curado del concreto; la elaboración del mortero cuando se requiera su empleo, su transporte y su colocación; la ejecución de juntas, incluyendo el suministro y la colocación del material sellante, la señalización preventiva de la vía durante la construcción de los bordillos, todo equipo y mano de obra requeridos para su elaboración y terminación y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados.

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

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

16. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

ITEM No 2.13	TRANSPORTE DE MATERIAL DE AFIRMADO Y/O GRANULAR DESPUÉS DE 5 KM (INSTALADO Y COMPACTADO SEGÚN SECCIÓN DE DISEÑO).
1. UNIDAD DE MEDIDA	Metro Cubico/Kilometro M3/KM
2. DESCRIPCION	

Este trabajo consiste, única y exclusivamente, en el transporte de los materiales para afirmados, bases y subbases. Esta especificación no es aplicable al transporte de líquidos, productos manufacturados, elementos industriales, ni al de agregados pétreos, mezclas asfálticas, materiales para la construcción de los pavimentos rígidos, obras de concreto hidráulico y de drenaje.
El desarrollo y control de las actividades se realizarán siguiendo lineamientos del ARTÍCULO 300 de las especificaciones generales de construcción de carreteras INVIAS 2012.

3. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- **300.4.5 Transporte de materiales**

  Todo transporte de materiales sobre las vías públicas se deberá realizar en vehículos aprobados para circular sobre las carreteras nacionales, los cuales deberán cumplir la reglamentación vigente sobre pesos y dimensiones del Ministerio de Transporte, así como las normas sobre protección ambiental, expedidas por la entidad que tenga la jurisdicción respectiva. Los vehículos deberán contar con dispositivos para depositar los materiales de tal modo que no se produzca segregación, ni se cause daño o contaminación en la superficie existente. Cualquier contaminación que se presentare, deberá ser subsanada por el Constructor, sin cargo para el Instituto Nacional de Vías, antes de proseguir el trabajo. En aquellos casos en que el transporte de materiales pueda perjudicar la obra en ejecución, el Constructor deberá construirlos desvíos necesarios.

- **300.4.3 Acopio de los agregados Los agregados**

  Se deberán acopiar en cobertizos o cubriéndolos con plásticos, de manera que no sufran daños o transformaciones perjudiciales. Cada agregado diferente se deberá acopiar por separado, para evitar cambios en su granulometría original. Los últimos quince centímetros (15 cm) de cada acopio que se encuentren en contacto con la superficie natural del terreno no deberán ser utilizados, a menos que se hayan colocado sobre ésta lonas que prevengan la contaminación del material de acopio o que la superficie tenga pavimento asfáltico o rígido.

4. MATERIALES

5. EQUIPO

6. DESPERDICIOS

Incluidos ☒ **Si** **No**

7. MANO DE OBRA

Incluida **Si** ☒ **No**

8. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Especificaciones generales de construcción de carreteras INVIAS 2015.

9. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida del transporte de afirmado y/o materiales granulares tipo INVIAS se hará por metro cúbico por kilómetro (m^3-Km), con base en el volumen medido del material ya colocado y compactado hasta las líneas, pendientes y dimensiones mostradas en los planos o indicadas por la INTERVENTORÍA.

3.0 CONSTRUCCION DE FILTROS DRENANTES

ITEM No 3.01	EXCAVACION DE CORTES, CANALES Y PRESTAMOS EN MATERIAL COMUN A MAQUINA INCLUYE CARGUE Y ACARREO LIBRE DE 5 KM

11. UNIDAD DE MEDIDA — Metro Cubico– M3

12. DESCRIPCION

Este trabajo consiste en la excavación necesaria para las fundaciones de las estructuras a que se refiere el presente Título, de acuerdo con los alineamientos, pendientes y cotas indicadas en los planos u ordenados por el Interventor. Corresponde a las excavaciones igualmente para obras de drenaje como alcantarilla, incluye trabajos a máquina y perfilado de acuerdo con los planos de diseño. Incluye, también, la remoción, transporte y disposición de todo material que se encuentre dentro de los límites de las excavaciones

13. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

El Constructor deberá notificar al Interventor, con suficiente antelación al comienzo de cualquier excavación, para que se efectúen todas las medidas y secciones necesarias y se fije la localización de la estructura en el terreno original, según el tipo de estructura de que se trate. Antes de comenzar los trabajos de excavación, se deberán haber completado los trabajos previos de desmonte y limpieza. Las excavaciones se deberán adelantar de acuerdo con los planos de construcción. El Interventor podrá ordenar que se efectúen todos los cambios que considere necesarios en las dimensiones de la excavación, para obtener una cimentación satisfactoria. Siempre que los trabajos lo requieran, las excavaciones varias deberán comprender labores previas, tales como el desvío de corrientes de agua o la construcción de cauces provisionales u otras que contemplen los planos del proyecto.

- Consultar y verificar recomendaciones del Estudio de Suelos.
- Corroborar la conveniencia de realizar la excavación Mecanizada.
- Verificar niveles y dimensiones expresados en los Planos Estructurales.
- Verificar planos de diseño geométrico.
- Acotado de la zona mediante cinta de señalización
- Depositar la tierra proveniente de las excavaciones mínimo a un metro del borde de la excavación.
- Determinar mediante autorización escrita de La Interventoría, las cotas finales de excavación.
- Verificar niveles finales de para la excavación.

14. ENSAYOS A REALIZAR

- Verificar niveles inferiores de excavación.
- Verificar niveles finales de la excavación.

15. MATERIALES

16. EQUIPO

- Retroexcavadora 320 o similar

17. DESPERDICIOS	18. MANO DE OBRA
Incluidos ☑ Si No	Incluida Si ☑ No

19. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Recomendaciones del estudio de suelos.

20. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Los volúmenes de excavación se medirán en metros cúbicos (M3) en su sitio, de acuerdo con los levantamientos topográficos, los niveles del proyecto y las adiciones o disminuciones de niveles debidamente aprobadas por el Ingeniero de Suelos y la Interventoría. No se medirán ni se pagarán volúmenes expandidos. Su valor corresponde al precio unitario estipulado en el respectivo contrato e incluye:

- Equipos
- Mano de obra.
- Transportes libre de 5 KM.

Carga y retiro de sobrantes. El Constructor no será indemnizado por derrumbes, deslizamientos, alteraciones y en general por cualquier excavación suplementaria cuya causa le sea imputable. Las obras adicionales requeridas para restablecer las condiciones del terreno o el aumento de la profundidad y de las dimensiones de la cimentación correrán por cuenta del Constructor.

ITEM No 3.02	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC D04" DRENAJE SIN FILTRO

21. UNIDAD DE MEDIDA — **Metro Lineal– Ml**

22. DESCRIPCION

Este ítem se refiere a la colocación de tubería PVC de diámetro 4" para construcción de filtros.

23. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Trazar los puntos donde debe ir la tubería.
- Excavar con pica y pala el piso para realizar las zanjas donde irán los tubos de las redes. Realizar los cortes necesarios según las medidas establecidas en los planos.
- Cada extremo abierto del tubo deberá mantenerse taponado siempre para evitar posible entrada de materiales que afecten la buena conducción del fluido
- En caso de ser necesario hacer uniones o empalmes en la tubería es primordial limpiar la parte del tubo o accesorio (codo) donde se va hacer el pegue con limpiador de tubería. Para realizar estos pegues se debe aplicar una porción suficiente de soldadura solvente sobre la porción o extremo del tubo o accesorio (codo) a pegar.

- Luego de tener sobre cada extremo del tubo o accesorio a pegar, se unen estas dos partes y se les da un cuarto de vuelta para que el sellamiento sea perfecto.

24. ENSAYOS A REALIZAR

- Prueba de estanqueidad.
- Prueba de flujo.

25. MATERIALES

- Tubería PVCC sanitaria 4".
- Soldadura solvente para PVC (1/4 Galón)
- limpiador

26. EQUIPO

- Maceta
- Puntero
- Pica
- Pala
- Marco de segueta

27. DESPERDICIOS			28. MANO DE OBRA		
Incluidos	☒ Si	No	Incluida	Si	☒ No

29. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- NTC.

30. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida de pago será por metro lineal (ML) de tubería PVC suministrada, incluyendo accesorios, zanjado y relleno, recibidos a satisfacción por la interventoría. El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen:

- * Materiales
- • Mano de obra
- • Equipos
- • Transporte necesario para su ejecución.

.

ITEM No 3.03	CONSTRUCCIÓN DE FILTROS A CUALQUIER PROFUNDIDAD, CON MATERIAL FILTRANTE SEGÚN NORMA INVÍAS, SIN EXCAVACIÓN, INCLUYE GEOTEXTIL NT 2000

31. UNIDAD DE MEDIDA	**Metro Lineal– Ml**

32. DESCRIPCION

Este trabajo consiste la construcción de filtros drenantes instalando material drenante para permitir el flujo libre de agua por medio de este para que se disponga en tubería de 4" instalada con anterioridad

.

33. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

Luego de la instalación del geotextil y de la tubería perforada, se procede a llenar la excavación con material drenante, se llena hasta las cotas establecidas en los documentos del proyecto y se procede a sellar el geotextil con máquina de coser para evitar que se dañe el geotextil.

34. ENSAYOS A REALIZAR

- Toma de muestras (NTC 454, ASTM C172)

35. MATERIALES

- Geotextil
- Material de drenante

36. EQUIPO

Se deberá disponer de elementos para su conformación, para la excavación, cargue y transporte de los materiales, así como equipos manuales de compactación.

37. DESPERDICIOS	**38. MANO DE OBRA**
Incluidos ☒ **Si** **No**	Incluida **Si** ☒ **No**

39. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

40. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

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

4.0 CONSTRUCCION ALCANTARILLAS

ITEM No 4.01	**EXCAVACION DE CORTES, CANALES Y PRESTAMOS EN MATERIAL COMUN A MAQUINA INCLUYE CARGUE Y ACARREO LIBRE DE 5 KM**
41. UNIDAD DE MEDIDA	**Metro Cubico– M3**

42. DESCRIPCION

Este trabajo consiste en la excavación necesaria para las fundaciones de las estructuras a que se refiere el presente Título, de acuerdo con los alineamientos, pendientes y cotas indicadas en los planos u ordenados por el Interventor. Corresponde a las excavaciones igualmente para obras de drenaje como alcantarilla, incluye trabajos a máquina y perfilado de acuerdo con los planos de diseño. Incluye, también, la remoción, transporte y disposición de todo material que se encuentre dentro de los límites de las excavaciones

43. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

El Constructor deberá notificar al Interventor, con suficiente antelación al comienzo de cualquier excavación, para que se efectúen todas las medidas y secciones necesarias y se fije la localización de la estructura en el terreno original, según el tipo de estructura de que se trate. Antes de comenzar los trabajos de excavación, se deberán haber completado los trabajos previos de desmonte y limpieza. Las excavaciones se deberán adelantar de acuerdo con los planos de construcción. El Interventor podrá ordenar que se efectúen todos los cambios que considere necesarios en las dimensiones de la excavación, para obtener una cimentación satisfactoria. Siempre que los trabajos lo requieran, las excavaciones varias deberán comprender labores previas, tales como el desvío de corrientes de agua o la construcción de cauces provisionales u otras que contemplen los planos del proyecto.

- Consultar y verificar recomendaciones del Estudio de Suelos.
- Corroborar la conveniencia de realizar la excavación Mecanizada.
- Verificar niveles y dimensiones expresados en los Planos Estructurales.
- Verificar planos de diseño geométrico.
- Acotado de la zona mediante cinta de señalización
- Depositar la tierra proveniente de las excavaciones mínimo a un metro del borde de la excavación.
- Determinar mediante autorización escrita de La Interventoría, las cotas finales de excavación.
- Verificar niveles finales de para la excavación.

44. ENSAYOS A REALIZAR

- Verificar niveles inferiores de excavación.
- Verificar niveles finales de la excavación.

45. MATERIALES

46. EQUIPO

- Retroexcavadora 320 o similar

47. DESPERDICIOS				**48. MANO DE OBRA**			
Incluidos	☒	**Si**	**No**	Incluida	**Si**	☒	**No**

49. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Recomendaciones del estudio de suelos.

50. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Los volúmenes de excavación se medirán en metros cúbicos (M3) en su sitio, de acuerdo con los levantamientos topográficos, los niveles del proyecto y las adiciones o disminuciones de niveles debidamente aprobadas por el Ingeniero de Suelos y la Interventoría. No se medirán ni se pagarán volúmenes expandidos. Su valor corresponde al precio unitario estipulado en el respectivo contrato e incluye:

- Equipos
- Mano de obra.
- Transportes libre de 5 KM.

Carga y retiro de sobrantes. El Constructor no será indemnizado por derrumbes, deslizamientos, alteraciones y en general por cualquier excavación suplementaria cuya causa le sea imputable. Las obras adicionales requeridas para restablecer las condiciones del terreno o el aumento de la profundidad y de las dimensiones de la cimentación correrán por cuenta del Constructor.

ITEM No 4.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONCRETO DE 14 MPA (2000 PSI) SOLADOS Y ATRAQUES

1. UNIDAD DE MEDIDA — **Metro Cubico– M3**

2. DESCRIPCION

Concreto de solados o atraques que se aplica al fondo de las excavaciones con el fin de proteger el piso de cimentación y el refuerzo de cualquier tipo de contaminación o alteración de las condiciones naturales del terreno.

3. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Consultar Estudio de Suelos.
- Consultar Cimentación en Planos Estructurales.
- Verificar excavaciones.
- Verificar cotas de cimentación.
- Aprobación del suelo por el Ingeniero Geotecnista
- Limpiar fondo de la excavación.
- Retirar materias orgánicas.
- Cubrir el fondo de la excavación con concreto.
- Verificar y controlar espesor de la capa de concreto.
- Nivelar superficie.
- Verificar cotas inferiores de cimentación.

4. ENSAYOS A REALIZAR

5. MATERIALES

- CONCRETO 1:3:5 14 MPa (2000 PSI)

6. EQUIPO

- Herramienta y equipo menor (% M.O)

7. DESPERDICIOS			**8. MANO DE OBRA**		
Incluidos	☑ **Si**	**No**	Incluida	☑ **Si**	**No**

9. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Norma NSR 10
- Norma NTC y ASTM

10. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por metro cubico (m3) de concreto debidamente ejecutado y aprobado por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados. La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los Planos Estructurales. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 5
- Equipos descritos en el numeral 6
- Mano de Obra

ITEM No 4.03	**SUMINISTRO E INSTALACION DE CONCRETO SIMPLE DE 21 MPA (3000 PSI) PARA ELEVACIONES, H<3.0 MTS**

1. UNIDAD DE MEDIDA — **Metro Cubico– M3**

2. DESCRIPCION

Comprende la realización de la estructura de la actividad según dimensiones y refuerzos dados en los planos con alturas menores a 3 metros, mediante el suministro en lo posible de concreto certificado o premezclado, con resistencia de 21MPa o 3000 psi, con las formaletas y arandelas o herramientas que permitan la seguridad del vaciado sin que ésta se deforme o abra.

3. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Verificar excavaciones.
- Verificar cotas de cimentación.
- Aprobación del suelo por el Ingeniero Geotecnista
- Limpiar fondo de la excavación.
- Retirar materias orgánicas.
- Realizar el montaje de la formaleta.
- Instalación de acero de refuerzo y verificación de estabilidad de la formaleta por interventoría

- Vaciado lento de la mezcla.
- Vibrar concreto por medios manuales y mecánicos.
- Verificar niveles de acabados.
- Curar concreto.
- Verificar niveles finales para aceptación.

4. ENSAYOS A REALIZAR

- Resistencia a la compresión.
- Tolerancia elementos en concreto – Tabla No. 4.3.1 NSR 10
- Recubrimientos del refuerzo – Tabla No. 7.7.1 NSR 10
- Contenido mínimo de cemento en la mezcla – Tabla No. 1 NSR 10

5. MATERIALES

- CONCRETO CLASE D 21 MPa (3000 PSI)
- MADERA REPISA 3 M
- MADERA TABLA BURRA
- MADERA VARA DE CLAVO
- PUNTILLA CON Y SIN CABEZA 2

6. EQUIPO

- FORMALETA
- Herramienta y Equipo Menor(% M.O)
- VIBRADOR DE CONCRETO

7. DESPERDICIOS

Incluidos ☑ Sí No

8. MANO DE OBRA

Incluida ☑ Sí No

9. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

•

10. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por metros cúbicos (m^3) debidamente ejecutados de acuerdo a las especificaciones y aceptados por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos, el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados. La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los Planos record. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 6

- Equipos descritos en el numeral 7
- Mano de Obra.

ITEM No 4.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONCRETO SIMPLE DE 21 MPA (3000) PARA BASES

1. UNIDAD DE MEDIDA — **Metro Cubico- M3**

2. DESCRIPCION

Ejecución de losas macizas de contrapiso para huellas y sobreanchos en concreto de 21 MPa (3000 psi). Se realizarán de acuerdo con las especificaciones del Estudio de Suelos y de los Planos Estructurales.

3. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Consultar Estudio de Suelos.
- Consultar Cimentación en Planos Estructurales.
- Verificar excavaciones.
- Verificar cotas de cimentación.
- Verificar nivelación y acabados de subbase.
- Verificar niveles y pendientes en Planos Diseño geométrico.
- Verificar compactación de la subbase.
- Verificar niveles y pendientes.
- Colocar soportes y distanciadores para el refuerzo.
- Colocar y verificar el acero de refuerzo.
- Vaciar el concreto
- Vibrar concreto por medios manuales y mecánicos.
- Verificar niveles de acabados.
- Curar concreto.
- Verificar niveles finales para aceptación.

4. ENSAYOS A REALIZAR

- Ensayos para concreto (NSR 10)

5. TOLERANCIAS DE ACEPTACION

- Tolerancia elementos en concreto
- Recubrimiento del refuerzo
- Contenido mínimo de cemento en la mezcla

6. MATERIALES

- CONCRETO CLASE D 21 MPa (3000 PSI)
- FORMALETA PARA BASE PARA CONCRETOS

7. EQUIPO

- Herramienta y Equipo Menor(% M.O)
- VIBRADOR DE CONCRETO

8. DESPERDICIOS	9. MANO DE OBRA
Incluidos ☑ Si No	Incluida ☑ Si No

10. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

11. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por metros cúbicos (m^3) debidamente ejecutados de acuerdo a las especificaciones y aceptados por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos, el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados. La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los Planos record. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 6
- Equipos descritos en el numeral 7
- Mano de Obra.

ITEM No 4.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE CONCRETO REFORZADO D=36", INCLUYE EMBOQUILLADA

1. UNIDAD DE MEDIDA — **Metro Lineal– ML**

2. DESCRIPCION

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, almacenamiento, manejo y colocación de tubería de concreto reforzado, con los diámetros, armaduras, alineamientos, cotas y pendientes mostrados en los planos u ordenados por el Interventor; comprende, además, el suministro de los materiales para las juntas y su colocación; las conexiones a cabezales u obras existentes o nuevas, y la remoción y disposición de los materiales sobrantes.

3. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

Una vez realizadas las actividades de excavación y preparación del terreno base y la creación del solado, se procederá a la instalación de la tubería conforme al capítulo 661.13 de especificaciones INVIAS:

661.4.3 Colocación de la tubería: La tubería se colocará sobre el solado en concreto simple de 14 MPa, comenzando en el extremo de descarga, con el extremo de la ranura o campana colocado en la dirección del nivel ascendente y con todo el fondo de la tubería ajustado con los alineamientos, las cotas y la posición que indiquen los planos. En las instalaciones múltiples de tubería, la línea central de cada una deberá ser paralela a las demás. Si los planos no indican otra cosa, la distancia libre entre dos (2) líneas de tubería deberá ser igual a medio (1/2) diámetro, y nunca inferior a seiscientos milímetros (600 mm). Cualquier tubo que no quede correctamente alineado o que presente asentamiento excesivo después de su colocación, deberá ser removido y vuelto a colocar correctamente, sin derecho a pago adicional.

661.4.4 Juntas: Las juntas se sellarán de acuerdo con materiales y procedimientos adecuados para el tipo de tubería usada, tal como lo contemplen los planos del proyecto. Si se emplea mortero o lechada de cemento, se aplicarán las indicaciones establecidas en el numeral 660.4.4 del Artículo 660.

4. TOLERANCIAS DE ACEPTACION

El Interventor se abstendrá de aceptar el empleo de tubos que presenten:

- Fracturas o grietas que atraviesen la pared, excepto una grieta en el extremo que no exceda el espesor de la junta.
- Defectos que indiquen dosificación, mezcla o moldeo inadecuados.
- Defectos superficiales tales como hormigueros o textura abierta.
- Extremos dañados que impidan la construcción de juntas aceptable.

5. MATERIALES

- AGUA
- ARENA LAVADA DE RÍO
- CEMENTO GRIS
- TUBERIA CONCRETO CL I D=36'' (90cm)

6. EQUIPO

- Retroexcavadora JD-510 o similar
- Herramienta y equipo menor (% M.O)

7. DESPERDICIOS

Incluidos ☒ Si No

8. MANO DE OBRA

Incluida ☒ Si No

9. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Recomendaciones del estudio de suelos.

10. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Este ítem se medida y pagara por metro lineal (ML), debidamente instalado bajo aprobación y recibo a satisfacción de la interventoría y de acuerdo a las cantidades medidas en los planos o indicadas por la INTERVENTORÍA.

ITEM No 4.06	SUMINISTRO FIGURADA Y AMARRE DE ACERO 60000 PSI 420 MPa

12. UNIDAD DE MEDIDA **Kilogramo- Kg**

13. DESCRIPCION

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, almacenamiento, corte, doblamiento y colocación de barras de acero en estructuras de concreto, en concordancia con los planos del proyecto, esta especificación y las instrucciones y recomendaciones dadas por el Interventor.

Nota: ver el artículo No 640 INV. De las especificaciones vigentes de INVIAS.

14. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- **Suministro y almacenamiento** Todo envío de acero de refuerzo que llegue al sitio de la obra o al lugar donde vaya a ser doblado, deberá estar identificado con etiquetas en las cuales se indiquen la fábrica, el grado del acero y el lote o colada correspondiente. El acero deberá ser almacenado en forma ordenada por encima del nivel del terreno, sobre plataformas, largueros u otros soportes de material adecuado y deberá ser protegido, hasta donde sea posible, contra daños mecánicos y deterioro superficial, incluyendo los efectos de la intemperie y de ambientes corrosivos.

- **Doblamiento** Las barras de refuerzo deberán ser dobladas en frío, de acuerdo con las listas de despiece aprobadas por el Interventor. Los diámetros mínimos de doblamiento, medidos en el interior de la barra, con excepción de flejes y estribos, no deben ser menores que los indicados en la Tabla 640 - 3.

  El diámetro mínimo de doblamiento para estribos de barras No. 5 y 16M o menores no debe ser menos de cuatro (4) veces el diámetro. Para barras mayores a la No. 5 y 16M se doblarán con los diámetros mínimos establecidos en la Tabla 640 - 3. El doblamiento de las barras se realizará en frío y a una velocidad moderada. Deberá evitarse el doblado de barras a temperaturas inferiores a cinco grados centígrados (5° C).

- **Colocación y amarre** Todo acero de refuerzo al ser colocado en la obra y antes de la fundición del concreto, deberá estar libre de polvo, escamas de óxido, rebabas, pintura, aceite, grasa o cualquier otro tipo de suciedad que pueda afectar la adherencia del acero en el concreto. Todo mortero seco deberá ser quitado del acero.

  Las barras deberán ser colocadas con exactitud, de acuerdo con las indicaciones de los planos, y deberán ser aseguradas firmemente en las posiciones señaladas, de manera que no sufran desplazamientos durante la colocación y el fraguado del concreto. La posición del refuerzo dentro de las formaletas deberá ser mantenida por medio de tirantes,

bloques, silletas de metal, espaciadores o cualquier otro soporte aprobado. Los bloques deberán ser de mortero de cemento prefabricado, de calidad, forma y dimensiones aprobadas. Las silletas de metal que entren en contacto con la superficie exterior del concreto deberán ser galvanizadas. No se permitirá el uso de guijarros, fragmentos de piedra o de ladrillo, tubería de metal o bloques de madera.

- **Manejo ambiental** El suministro, almacenamiento, transporte e instalación del acero de refuerzo efectivamente colocado en la estructura, así como el manejo de los desperdicios ocasionados, deberá realizarse en un todo de acuerdo con la normatividad ambiental vigente.
- **Controles** Durante la ejecución de los trabajos, se adelantarán los siguientes controles principales:

  - Verificar el estado y funcionamiento del equipo de construcción.

  - Comprobar que los materiales por utilizar cumplan con los requisitos de calidad exigidos por la presente especificación.

  - Verificar que el corte, doblado, colocación y cuantía del refuerzo se efectúen de acuerdo con los planos, con esta especificación y con sus instrucciones.

  - Vigilar la regularidad del suministro del acero durante el periodo de ejecución de los trabajos.

  - Verificar que cuando se sustituya el refuerzo indicado en los planos, se utilice acero de área y perímetro iguales o superiores a los de diseño.

  - Efectuar las medidas correspondientes para el pago del acero de refuerzo correctamente suministrado y colocado

15. ENSAYOS A REALIZAR

16. TOLERANCIAS DE ACEPTACION

- **Calidad del acero** Las barras y mallas de refuerzo deberán ser ensayadas en fábrica y sus resultados deberán satisfacer los requerimientos de las normas correspondientes NTC, AASHTO o ASTM.

  El Constructor deberá suministrar al Interventor una certificación de los resultados de los análisis químicos y pruebas físicas realizadas por el fabricante para el lote correspondiente en cada envío de refuerzo a la obra. En caso de que el Constructor no cumpla con este requisito, el Interventor ordenará, a expensas de aquel, la ejecución de todos los ensayos que considere necesarios sobre el refuerzo, antes de aceptar su utilización.

  Las varillas que tengan fisuras o hendiduras en los puntos de flexión serán rechazadas.

17. MATERIALES

- ACERO 60000 PSI
- ALAMBRE NEGRO NO. 18
- SEGUETA

Barras de refuerzo Deberán cumplir las que sean pertinentes de las siguientes normas, según se establezca en los planos del proyecto: NTC 161, NTC 248 y NTC 2289; AASHTO M-31 y ASTM A-706. El refuerzo liso solo se permite en estribos, refuerzo de retracción y temperatura o refuerzo

en espiral, siempre y cuando así esté contemplado en los planos del proyecto; no se puede utilizar como refuerzo longitudinal a flexión. No se permite acero liso en refuerzo longitudinal ni transversal de elementos que sean parte del sistema de resistencia sísmica, excepto en las espirales, si así lo indican los planos del proyecto

Masas teóricas de las barras de refuerzo Para efectos de la comprobación de la designación y del pago de las barras, se considerarán las masas unitarias que se indican en las siguientes tablas. Los números de designación son iguales al número de octavos de pulgada del diámetro nominal de referencia. La letra M indica que son diámetros nominales en milímetros (mm).

Tabla 640 – 1. Masa de las barras por unidad de longitud
(Diámetros basados en octavos de pulgada)

BARRA	DIÁMETRO NOMINAL		MASA
	(mm)	(pulgadas)	(kg/m)
No. 2	6.4	¼	0.25
No. 3	9.5	⅜	0.56
No. 4	12.7	½	1.00
No. 5	15.7	⅝	1.55
No. 6	19.1	¾	2.24
No. 7	22.2	⅞	3.04
No. 8	25.4	1	3.97
No. 9	28.7	1 ⅛	5.06
No. 10	32.3	1 ¼	6.41
No. 11	35.8	1 ⅜	7.91
No. 14	43.0	1 ¾	11.38
No. 18	57.3	2 ¼	20.24

Tabla 640 – 2. Masa de las barras por unidad de longitud (Diámetros basados en milímetros)

BARRA	DIÁMETRO NOMINAL (mm)	MASA (kg)
6M	6.0	0.22
8M	8.0	0.39
10M	10.0	0.62
12M	12.0	0.89
16M	16.0	1.58
18M	18.0	2.00
20M	20.0	2.47
22M	22.0	2.98
25M	25.0	3.85
32M	32.0	6.31
45M	45.0	12.48
55M	55.0	18.64

NORMAS DE ESPECIFICACIONES 2012

Tabla 6-10 - 3
Diámetro mínimo de doblamiento

NÚMERO DE BARRA	DIÁMETRO MÍNIMO
2 a 6 (M a 19M	6 diámetros de la barra
7 a 11 (22M	8 diámetros de la barra
14 y 18 (45M y 55M	10 diámetros de la barra

18. EQUIPO

- Herramienta y equipo menor (% M.O)

19. DESPERDICIOS			**20. MANO DE OBRA**		
Incluidos	☒ **Si**	**No**	Incluida	☒ **Si**	**No**

21. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

22. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será el kilogramo (kg), aproximado al décimo de kilogramo, de acero de refuerzo para estructuras de concreto realmente suministrado y colocado en obra y debidamente aceptado por el Interventor. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823. Se pagará al precio unitario del presupuesto del contrato de obra.

ITEM No 4.07	**RELLENO CON MATERIAL DE AFIRMADO COMPACTADO PLANCHA VIBRADORA INCLUYE ACARREO LIBRE DE 5 KM**

10. UNIDAD DE MEDIDA — **Metro Cubico M3**

11. DESCRIPCION

Relleno a cielo abierto con material de afirmado tipo Invías, para estructuras incluyendo carga, transporte libre de 5 Km.

12. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Regar el material con agua para alcanzar el grado de humedad previsto.

- Verificar condiciones finales de compactación y niveles definitivos.
- Para la ejecución de los rellenos se llevará a cabo en primer lugar una preparación de la superficie existente, consistente en la comprobación de la superficie sobre la que va a sentarse la misma, comprobando que tenga la densidad debida, que los niveles coincidan con los previstos en los planos y que no existan en la superficie irregularidades mayores a las admitidas.
- A continuación, se procederá a la extensión de la capa, en la que los materiales previamente mezclados, serán extendidos en capas uniformes, tomando la precaución de que no se segreguen ni contaminen. Las capas tendrán un espesor adecuado para que, con los medios disponibles, se obtenga el grado de compactación exigido. Extendida la capa, en caso necesario, se procederá a su humectación.
- Por último, se compactará hasta conseguir una densidad del noventa y cinco (95)
- No se extenderá ninguna capa en tanto no haya sido realizada la nivelación y comprobación del grado de compactación de la precedente.
- Verificar condiciones finales de compactación y niveles definitivos.

13. MATERIALES

- MATERIAL DE AFIRMADO

14. EQUIPO

- CARGADOR 950 o SIMILAR
- Herramienta y Equipo Menor (% M.O)
- VIBROCOMPACTADOR RANA

15. DESPERDICIOS			**16. MANO DE OBRA**		
Incluidos	☒ **Si**	**No**	Incluida	☒ **Si**	**No**

17. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Especificaciones generales de construcción de carreteras INVIAS 2013.

18. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida del relleno de afirmado tipo INVIAS se hará por metro cúbico (m^3), con base en el volumen medido del material ya colocado y compactado hasta las líneas, pendientes y dimensiones mostradas en los planos o indicadas por la INTERVENTORÍA.

ITEM No 4.08	**TRANSPORTE DE MATERIAL DE AFIRMADO Y/O GRANULAR DESPUÉS DE 5 KM (INSTALADO Y COMPACTADO SEGÚN SECCIÓN DE DISEÑO).**

19. UNIDAD DE MEDIDA — **Metro Cubico/kilometro M3/KM**

20. DESCRIPCION

Este trabajo consiste, única y exclusivamente, en el transporte de los materiales para afirmados, bases y subbases. Esta especificación no es aplicable al transporte de líquidos, productos manufacturados, elementos industriales, ni al de agregados pétreos, mezclas asfálticas, materiales para la construcción de los pavimentos rígidos, obras de concreto hidráulico y de drenaje.
El desarrollo y control de las actividades se realizarán siguiendo lineamientos del ARTÍCULO 300 de

las especificaciones generales de construcción de carreteras INVIAS 2012.

21. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- **300.4.5 Transporte de materiales**

  Todo transporte de materiales sobre las vías públicas se deberá realizar en vehículos aprobados para circular sobre las carreteras nacionales, los cuales deberán cumplir la reglamentación vigente sobre pesos y dimensiones del Ministerio de Transporte, así como las normas sobre protección ambiental, expedidas por la entidad que tenga la jurisdicción respectiva. Los vehículos deberán contar con dispositivos para depositar los materiales de tal modo que no se produzca segregación, ni se cause daño o contaminación en la superficie existente. Cualquier contaminación que se presentare, deberá ser subsanada por el Constructor, sin cargo para el Instituto Nacional de Vías, antes de proseguir el trabajo. En aquellos casos en que el transporte de materiales pueda perjudicar la obra en ejecución, el Constructor deberá construirlos desvíos necesarios.

- **300.4.3 Acopio de los agregados Los agregados**

  Se deberán acopiar en cobertizos o cubriéndolos con plásticos, de manera que no sufran daños o transformaciones perjudiciales. Cada agregado diferente se deberá acopiar por separado, para evitar cambios en su granulometría original. Los últimos quince centímetros (15 cm) de cada acopio que se encuentren en contacto con la superficie natural del terreno no deberán ser utilizados, a menos que se hayan colocado sobre ésta lonas que prevengan la contaminación del material de acopio o que la superficie tenga pavimento asfáltico o rígido.

22. MATERIALES

23. EQUIPO

24. DESPERDICIOS

Incluidos ☒ **Si** **No**

25. MANO DE OBRA

Incluida **Si** ☒ **No**

26. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Especificaciones generales de construcción de carreteras INVIAS 2012.

27. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida del transporte de afirmado y/o materiales granulares tipo INVIAS se hará por metro cúbico por kilómetro (m^3-Km), con base en el volumen medido del material ya colocado y compactado hasta las líneas, pendientes y dimensiones mostradas en los planos o indicadas por la INTERVENTORÍA.

ELABORO	NOMBRE	Edinson Javier Velandia Plata
	FIRMA	
	PROFESIÓN	Ingeniero Civil
	MATRICULA PROFESIONAL	68202-276152