# ESPECIFICACIONES ITEMS NO PREVISTOS MOD 5

**NP - 44 CARGUE, TRANSPORTE Y DESCARGUE DE ESTRUCTURA METÁLICA DE PUENTE PROVISIONAL, DESDE LAS BODEGAS DEL INVIAS EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ, HASTA PR 26+470 DE LA VÍA 6403, SECTOR CRUCE RUTA 45ª (SAN GIL) – ONZAGA, MUNICIPIO DE MOGOTES, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.**

**ESPECIFICACIÓN PARTICULAR**

**CARGUE, TRANSPORTE Y DESCARGUE DE ESTRUCTURA METÁLICA DE PUENTE PROVISIONAL, DESDE LAS BODEGAS DEL INVIAS EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ, HASTA PR 26+470 DE LA VÍA 6403, SECTOR CRUCE RUTA 45ª (SAN GIL) – ONZAGA, MUNICIPIO DE MOGOTES, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.**

## 1.1. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el cargue, transporte y descargue de la estructura que conforma el puente semipermanente metálico, para la atención de la emergencia presentada en la ruta 6403, vía transversal Guane – San Gil – Mogotes – La Rosita. Sector cruce ruta 45A (San Gil - Onzaga) en el PR26+470, colapso del puente "Roldán", ocasionado por la pérdida de apoyo de una de las vigas.

## 1.2. MATERIALES

- N/A

## 1.3. EQUIPO

- Grúa capacidad 10 toneladas.
- Montacargas capacidad 2-10 toneladas.
- Herramienta menor

## 1.4. EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

- Cargue de la estructura que conforma el puente semipermanente metálico las bodegas del Invias (Bogotá).
- Transporte hasta el PR26+470 de la vía 6403, sector cruce Ruta 45A (San Gil – Onzaga), en el Municipio de Mogotes.
- Descargue de la estructura que conforma el puente semipermanente metálico.

## 1.5. CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

Esta actividad se acogerá al cumplimiento de los diseños existentes en el proyecto en concordancia con las necesidades particulares del mismo y las recomendaciones de los especialistas, así como a la aprobación de interventoría.

## 1.6. MEDIDA

La unidad de medida debe ser el kilogramo (KG), con aproximación a dos cifras decimales, cuantificado en obra, de acuerdo con los documentos del proyecto y esta especificación y debidamente aceptado por el interventor.

## 1.7. FORMA DE PAGO

El trabajo se pagará al precio unitario no previsto previamente aprobado y autorizado por el interventor, por toda obra ejecutada al 100% satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y aceptada por el Interventor.

## 1.8. ITEM DE PAGO

El ítem de pago será:

NP 44 CARGUE, TRANSPORTE Y DESCARGUE DE ESTRUCTURA METALICA DE PUENTE PROVISIONAL, DESDE LAS BODEGAS DEL INVIAS EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ, HASTA PR 26+470 DE LA VÍA 6403, SECTOR CRUCE RUTA 45A (SAN GIL) – ONZAGA, MUNICIPIO DE MOGOTES, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.

Elaboró:

**AYINSON JAVIER GONZALEZ PELAEZ**
Representante Legal
Consorcio Conexiones Viales Santander

Aprobó:

**RAUL HERNANDO BURITICA SANDOVAL**
Representante Legal
Consorcio Vías Conexión AC

**NP - 45 MONTAJE DE PUENTE VEHICULAR EN ESTRUCTURA METÁLICA MODULAR SEMIPERMANENTE, DE L= 24,38 M. (8 SECCIONES) PARA EL PUNTO DE ATENCIÓN POR EMERGENCIA PR 26+470 DE LA VÍA 6403, SECTOR CRUCE RUTA 45A (SAN GIL) – ONZAGA, MUNICIPIO DE MOGOTES, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.**

**ESPECIFICACIÓN PARTICULAR**

**MONTAJE DE PUENTE VEHICULAR EN ESTRUCTURA METÁLICA MODULAR SEMIPERMANENTE, DE L= 24,38 M. (8 SECCIONES) PARA EL PUNTO DE ATENCIÓN POR EMERGENCIA PR 26+470 DE LA VÍA 6403, SECTOR CRUCE RUTA 45A (SAN GIL) – ONZAGA, MUNICIPIO DE MOGOTES, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.**

## 1.1. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en ensamble y/o montaje de la estructura que conforma el puente semipermanente metálico, para la atención de la emergencia presentada en la ruta 6403, vía transversal Guane – San Gil – Mogotes – La Rosita. Sector cruce ruta 45A (San Gil - Onzaga) en el PR26+470, colapso del puente "Roldán", ocasionado por la pérdida de apoyo de una de las vigas.

## 1.2. MATERIALES

- Canon de arrendamiento de predio (Bodegaje estructura metálica)
- Fundente.
- Oxígeno industrial
- Soldadura E6011 o 6013

## 1.3. EQUIPO

- Diferencial de 3ton
- Equipo de oxicorte y soldadura, capacidad de corte 6" – 14"
- Equipo de soldadura 400 amp
- Grúa capacidad 10ton
- Herramienta menor

## 1.4. EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

- Replanteo del área de montaje, la cual debe quedar completamente nivelada en el plano horizontal y vertical.
- Trazado del eje del puente y demarcación de los mismos mediante estacas.
- Ensamble de las distintas configuraciones: Diagonal bastidor, riostra piso, riostra longitudinal, sistema de piso, bastidor horizontal, cordón de refuerzo liviano y pesado.

## 1.5. CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

Esta actividad se acogerá al cumplimiento de los diseños existentes en el proyecto en concordancia con las necesidades particulares del mismo y las recomendaciones de los especialistas, así como a la aprobación de interventoría.

## 1.6. MEDIDA

La unidad de medida debe ser el kilogramo (KG), con aproximación a dos cifras decimales, cuantificado en obra, de acuerdo con los documentos del proyecto y esta especificación y debidamente aceptado por el interventor.

## 1.7. FORMA DE PAGO

El trabajo se pagará al precio unitario no previsto previamente aprobado y autorizado por el interventor, por toda obra ejecutada al 100% satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y aceptada por el Interventor.

## 1.8. ITEM DE PAGO

El ítem de pago será:

NP - 45 MONTAJE DE PUENTE VEHICULAR EN ESTRUCTURA METÁLICA MODULAR SEMIPERMANENTE, DE L= 24,38 M. (8 SECCIONES) PARA EL PUNTO DE ATENCIÓN POR EMERGENCIA PR 26+470 DE LA VÍA 6403, SECTOR CRUCE RUTA 45A (SAN GIL) – ONZAGA, MUNICIPIO DE MOGOTES, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.

Elaboró:

**AYINSON JAVIER GONZALEZ PELAEZ**
Representante Legal
Consorcio Conexiones Viales Santander

Aprobó:

**RAUL HERNANDO BURITICA SANDOVAL**
Representante Legal
Consorcio Vías Conexión AC

**NP - 46 CONSTRUCCIÓN, FABRICACIÓN Y MONTAJE DE APOYOS (2.0X2.0X0.5) M, PREFABRICADOS EN CONCRETO REFORZADO Y ACELERADO DE RESISTENCIA 28MPA PARA APOYO DEL PUENTE. (INCLUYE REFUERZO).**

**ESPECIFICACIÓN PARTICULAR**

**CONSTRUCCIÓN, FABRICACIÓN Y MONTAJE DE APOYOS (2.0X2.0X0.5) M, PREFABRICADOS EN CONCRETO REFORZADO Y ACELERADO DE RESISTENCIA 28MPA PARA APOYO DEL PUENTE. (INCLUYE REFUERZO).**

## 1.1. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la construcción de los apoyos en concreto reforzado requeridos para el ensamble y/o montaje de la estructura que conforma el puente semipermanente metálico, para la atención de la emergencia presentada en la ruta 6403, vía transversal Guane – San Gil – Mogotes – La Rosita. Sector cruce ruta 45A (San Gil - Onzaga) en el PR26+470, colapso del puente "Roldán", ocasionado por la pérdida de apoyo de una de las vigas.

## 1.2. MATERIALES

- Concreto resistencia 28Mpa
- Emulsión acuosa de parafina para curado de concreto
- Acero de refuerzo PDR-60 Fy: 4200 kg/cm^2
- Alambre negro para amarre calibre 18
- Aditivo acelerante para concreto.

## 1.3. EQUIPO

- Vibrador de concreto, potencia aproximada de 3 hp, manguera de 4 a 6 metros
- Aspersor manual de 20 litros
- Formaleta metálica para concreto (m2)
- Planta eléctrica 3000 watts- 4000 watts
- Bomba de concreto, producción: 30 m3/h - 50 m3/h
- Herramienta menor

## 1.4. EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

- Corte, figurado y armado de acero de refuerzo, de acuerdo con los despieces y/o diseños.
- Encofrado con dimensiones de 2x2x0.5 m.
- Vaciado de concreto de resistencia de 28Mpa, mezclado con aditivo acelerante y emulsión acuosa de parafina.
- Desencofrado y/o retiro de formaleta.
- Localización e instalación de los dados de concreto y apoyo para la posterior instalación, montaje del puente metálico semipermanente.

## 1.5. CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

Esta actividad se acogerá al cumplimiento de los diseños existentes en el proyecto en concordancia con las necesidades particulares del mismo y las recomendaciones de los especialistas, así como a la aprobación de interventoría.

### 1.6. MEDIDA

La unidad de medida debe ser la unidad (UND), con aproximación al entero, cuantificado en obra, de acuerdo con los documentos del proyecto y esta especificación y debidamente aceptado por el interventor.

### 1.7. FORMA DE PAGO

El trabajo se pagará al precio unitario no previsto previamente aprobado y autorizado por el interventor, por toda obra ejecutada al 100% satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y aceptada por el Interventor.

### 1.8. ITEM DE PAGO

El ítem de pago será:
NP - 46 CONSTRUCCIÓN, FABRICACIÓN Y MONTAJE DE APOYOS (2.0X2.0X0.5) M, PREFABRICADOS EN CONCRETO REFORZADO Y ACELERADO DE RESISTENCIA 28MPA PARA APOYO DEL PUENTE. (INCLUYE REFUERZO).

Elaboró:

**AYINSON JAVIER GONZALEZ PELAEZ**
Representante Legal
Consorcio Conexiones Viales Santander

Aprobó:

**RAUL HERNANDO BURITICA SANDOVAL**
Representante Legal
Consorcio Vías Conexión AC

**NP - 47 MATERIAL DE SUELO CEMENTO PARA RELLENO DE GEOBOLSA PROPYBAG O SIMILAR PARA CONFORMACIÓN DE TERRAPLEN DE ACCESO DEL PUENTE METALICO MODULAR SEMIPERMANENTE. (INCLUYE GEOBOLSA PROPYBAG O SIMILAR).**

**ESPECIFICACIÓN PARTICULAR**

**MATERIAL DE SUELO CEMENTO PARA RELLENO DE GEOBOLSA PROPYBAG O SIMILAR PARA CONFORMACIÓN DE TERRAPLEN DE ACCESO DEL PUENTE METALICO MODULAR SEMIPERMANENTE. (INCLUYE GEOBOLSA PROPYBAG O SIMILAR).**

### 1.1. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el relleno de Geobolsa propybag para el confinamiento de la instalación del material empleado en la construcción de la rampa de acceso al puente semipermanente metálico, para la atención de la emergencia presentada en la ruta 6403, vía transversal Guane – San Gil – Mogotes – La Rosita. Sector cruce ruta 45A (San Gil - Onzaga) en el PR26+470, colapso del puente "Roldán", ocasionado por la pérdida de apoyo de una de las vigas.

### 1.2. MATERIALES

- Cemento hidráulico NTC 121 tipo UG
- Material seleccionado para relleno
- Geobolsa en geotextil Propybag
- Hilo de polipropileno
- Agua

### 1.3. EQUIPO

- Herramienta menor

### 1.4. EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

- Se realiza el lleno de la Geobolsa con la mezcla de material seleccionado y cemento hidráulico NTC 121 tipo UG, compactando gradualmente.
- Sellado de geobolsa.
- Se instala la Geobolsa, como parte del confinamiento de la rampa de acceso, de acuerdo con los diseños y planos.

### 1.5. CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

Esta actividad se acogerá al cumplimiento de los diseños existentes en el proyecto en concordancia con las necesidades particulares del mismo y las recomendaciones de los especialistas, así como a la aprobación de interventoría.

### 1.6. MEDIDA

La unidad de medida debe ser el metro cúbico (M^3), con aproximación a dos cifras decimales, cuantificado en obra, de acuerdo con los documentos del proyecto y esta especificación y debidamente aceptado por el interventor.

### 1.7. FORMA DE PAGO

El trabajo se pagará al precio unitario no previsto previamente aprobado y autorizado por el interventor, por toda obra ejecutada al 100% satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y aceptada por el Interventor.

### 1.8. ITEM DE PAGO

El ítem de pago será:
NP - 47 MATERIAL DE SUELO CEMENTO PARA RELLENO DE GEOBOLSA PROPYBAG O SIMILAR PARA CONFORMACIÓN DE TERRAPLEN DE ACCESO DEL PUENTE METALICO MODULAR SEMIPERMANENTE. (INCLUYE GEOBOLSA PROPYBAG O SIMILAR).

Elaboró:

**AYINSON JAVIER GONZALEZ PELAEZ**
Representante Legal
Consorcio Conexiones Viales Santander

Aprobó:

**RAUL HERNANDO BURITICA SANDOVAL**
Representante Legal
Consorcio Vías Conexión AC

## NP 48 PERFILADO MANUAL DESCOLGADO SOBRE TALUD DE ESPESOR MENOR E IGUAL A 0,10 M.

## ESPECIFICACIÓN PARTICULAR

## PERFILADO MANUAL DESCOLGADO SOBRE TALUD DE ESPESOR MENOR E IGUAL A 0,10 M.

### 1.1. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en limpiar y/o uniformizar las irregularidades superficiales que presenta el talud, de forma manual y de acuerdo con la pendiente descrita en los planos y diseños, previo a las actividades de estabilización del mismo, empleando el debido equipo de trabajo seguro en alturas, a fin evitar accidentes y poder garantizar el rendimiento en el avance físico de su ejecución.

### 1.2. MATERIALES

- N/A

### 1.3. EQUIPO

- Equipo de trabajo seguro en alturas para taludes (Punto de anclaje, Cable de alma alquitranada, Perros o grillete, Línea de vida y arrestador)
- Herramienta menor

### 1.4. EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

- De acuerdo con los estudios previos y diseños de estabilidad del talud, se debe implantar la topografía en campo correspondiente al perfil del mismo, según las necesidades y condiciones del terreno a fin de iniciar los trabajos de perfilado; posteriormente, se debe instalar la línea de vida y demás requerimientos y normativas para el trabajo seguro en alturas, que debe ser ejecutado por personal capacitado y que cumpla los requisitos mínimos para desarrollar dichas actividades.
- Así las cosas, se da inicio al perfilado del talud, que se efectuará desde la parte superior hasta la inferior, con un espesor menor o igual de 0.1m, mediante el uso de herramienta menor, teniendo en cuenta la inclinación del talud (planos y diseños) durante la ejecución de la labor. El material removido se transporta al botadero autorizado.

### 1.5. CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

Esta actividad se acogerá al cumplimiento de los diseños existentes en el proyecto en concordancia con las necesidades particulares del mismo y las recomendaciones de los especialistas, así como a la aprobación de interventoría.

### 1.6. MEDIDA

La unidad de medida debe ser el metro cuadrado (m^2), aproximado a dos cifras decimales, cuantificado en obra, de acuerdo con los documentos del proyecto y esta especificación y debidamente aceptado por el interventor.

### 1.7. FORMA DE PAGO

El trabajo se pagará al precio unitario no previsto previamente aprobado y autorizado por el interventor, por toda obra ejecutada al 100% satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y aceptada por el Interventor.

## 1.8. ÍTEM DE PAGO

El ítem de pago será:
NP 48 PERFILADO MANUAL DESCOLGADO SOBRE TALUD DE ESPESOR MENOR E IGUAL A 0,10 M.

Elaboró:

**AYINSON JAVIER GONZALEZ PELAEZ**
Representante Legal
Consorcio Conexiones Viales Santander

Aprobó:

**RAUL HERNANDO BURITICA SANDOVAL**
Representante Legal
Consorcio Vías Conexión AC

## NP 49 ENCAMISADO EN PERFORACIONES HORIZONTALES PARA ANCLAJES Y DRENES DE PENETRACIÓN, SISTEMA ODEX (CAMISA PERMANENTE O PERDIDA)

## ESPECIFICACIÓN PARTICULAR

## ENCAMISADO EN PERFORACIONES HORIZONTALES PARA ANCLAJES Y DRENES DE PENETRACIÓN, SISTEMA ODEX (CAMISA PERMANENTE O PERDIDA)

### 1.1. DESCRIPCIÓN

El encamisado que hace parte del presente item, consiste en la protección de las perforaciones horizontales contra derrumbes y posible colapso, causado por los suelos alterados y/o inestables, evitando generar retrocesos, atrasos y bajos rendimientos en la ejecución de las actividades de anclajes y drenes de penetración en la estabilización de taludes.

### 1.2. MATERIALES

- Compra tubería de acero al carbón, con rosca 4 Hil x Pulg., Plana Acme, D: 4" (114.30mm), Grado B, ASTM A53 A106, Pintura negra de fábrica. o similar

### 1.3. EQUIPO

- Equipo de perforación (TRACKDRILL), potencia aproximada 40 HP, 2100 golpes / minuto.
- Compresor portátil de 70 a 120HP
- Herramienta menor

### 1.4. EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

- De acuerdo con los estudios previos y diseños, se debe implantar la topografía en campo correspondiente a la ubicación, dirección y/o alineamiento de los anclajes y drenes de penetración.
- Contar con la superficie limpia y libre de zonas que puedan presentar riesgo de desprendimiento
- Preparación del equipo de perforación.
- Inicio de perforación.
- Inserción de la camisa (Tubería de acero al carbón), a medida que avance la perforación, esta debe ser suficientemente resistente para soportar los esfuerzo de manejo y la presión ejercida por el material de terreno circundante.
- Unión de la camisa mediante el roscado de los tramos de tubería hasta alcanzar la profundidad y/o longitud requerida.
- Retiro del equipo de perforación e inicio de actividades de instalación de anclajes y/o drenes de penetración.

### 1.5. CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

Esta actividad se acogerá al cumplimiento de los diseños existentes en el proyecto en concordancia con las necesidades particulares del mismo y las recomendaciones de los especialistas, así como a la aprobación de interventoría.

### 1.6. MEDIDA

La unidad de medida debe ser el metro lineal (ML), aproximado a dos cifras decimales, cuantificado en obra, de acuerdo con los documentos del proyecto y esta especificación y debidamente aceptado por el interventor.

## 1.7. FORMA DE PAGO

El trabajo se pagará al precio unitario no previsto previamente aprobado y autorizado por el interventor, por toda obra ejecutada al 100% satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y aceptada por el Interventor.

## 1.8. ÍTEM DE PAGO

El ítem de pago será:
NP 49 ENCAMISADO EN PERFORACIONES HORIZONTALES PARA ANCLAJES Y DRENES DE PENETRACIÓN, SISTEMA ODEX (CAMISA PERMANENTE O PERDIDA)

Elaboró:

**AYINSON JAVIER GONZALEZ PELAEZ**
Representante Legal
Consorcio Conexiones Viales Santander

Aprobó:

**RAUL HERNANDO BURITICA SANDOVAL**
Representante Legal
Consorcio Vías Conexión AC

## NP 50 ENCAMISADO EN PERFORACIONES HORIZONTALES PARA ANCLAJES Y DRENES DE PENETRACIÓN, SISTEMA ODEX (CAMISA TERMPORAL O RECUPERADA)

## ESPECIFICACIÓN PARTICULAR

## ENCAMISADO EN PERFORACIONES HORIZONTALES PARA ANCLAJES Y DRENES DE PENETRACIÓN, SISTEMA ODEX (CAMISA TERMPORAL O RECUPERADA)

### 1.1. DESCRIPCIÓN

El encamisado que hace parte del presente ítem, consiste en la protección de las perforaciones horizontales contra derrumbes y posible colapso, causado por los suelos alterados y/o inestables, evitando generar retrocesos, atrasos y bajos rendimientos en la ejecución de las actividades de anclajes y drenes de penetración en la estabilización de taludes.

### 1.2. MATERIALES

- N/A

### 1.3. EQUIPO

- Equipo de perforación (TRACKDRILL), potencia aproximada 40 HP, 2100 golpes / minuto.
- Compresor portátil de 70 a 120HP
- Alquiler tubería de acero al carbón, con rosca 4 Hil x Pulg., Plana Acme, D: 4" (114.30mm), Grado B, ASTM A53 A106, Pintura negra de fábrica. o similar
- Herramienta menor

### 1.4. EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

- De acuerdo con los estudios previos y diseños, se debe implantar la topografía en campo correspondiente a la ubicación, dirección y/o alineamiento de los anclajes y drenes de penetración.
- Contar con la superficie limpia y libre de zonas que puedan presentar riesgo de desprendimiento
- Preparación del equipo de perforación.
- Inicio de perforación.
- Inserción de la camisa temporal (Tubería de acero al carbón), a medida que avance la perforación, esta debe ser suficientemente resistente para soportar los esfuerzo de manejo y la presión ejercida por el material de terreno circundante.
- Unión de la camisa mediante el roscado de los tramos de tubería hasta alcanzar la profundidad y/o longitud requerida.
- Retiro del equipo de perforación e inicio de actividades de instalación de anclajes y/o drenes de penetración.
- Retiro y/o extracción de la camisa temporal.

### 1.5. CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

Esta actividad se acogerá al cumplimiento de los diseños existentes en el proyecto en concordancia con las necesidades particulares del mismo y las recomendaciones de los especialistas, así como a la aprobación de interventoría.

## 1.6. MEDIDA

La unidad de medida debe ser el metro lineal (ML), aproximado a dos cifras decimales, cuantificado en obra, de acuerdo con los documentos del proyecto y esta especificación y debidamente aceptado por el interventor.

## 1.7. FORMA DE PAGO

El trabajo se pagará al precio unitario no previsto previamente aprobado y autorizado por el interventor, por toda obra ejecutada al 100% satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y aceptada por el Interventor.

## 1.8. ÍTEM DE PAGO

El ítem de pago será:
NP 50 ENCAMISADO EN PERFORACIONES HORIZONTALES PARA ANCLAJES Y DRENES DE PENETRACIÓN, SISTEMA ODEX (CAMISA TERMPORAL O RECUPERADA)

Elaboró:

**AYINSON JAVIER GONZALEZ PELAEZ**
Representante Legal
Consorcio Conexiones Viales Santander

Aprobó:

**RAUL HERNANDO BURITICA SANDOVAL**
Representante Legal
Consorcio Vías Conexión AC

## NP 51 DRENES HORIZONTALES CON TUBERÍA PVC D=2" PARA DRENES DE PENETRACIÓN A 20,00 M.

## ESPECIFICACIÓN PARTICULAR

## DRENES HORIZONTALES CON TUBERÍA PVC D=2" PARA DRENES DE PENETRACIÓN A 20,00 M.

### 1.1. DESCRIPCIÓN

Este ítem consiste en la introducción de tuberías perforadas insertadas transversalmente en los taludes, con recubrimiento de geotextil, constituyendo un sistema de subdrenaje, para evacuar el agua subterránea existente en el terreno, aliviando la presión de poro.

### 1.2. MATERIALES

- Tubería sanitaria PVC 2"
- Geotextil NT-2500 o similar
- Soldadura PVC x 1/4 Galón
- Limpiador PVC x 1/4 Galón
- Bolsa de estopa x 1000 gr
- Unión sanitaria PVC D=2"
- Concreto de 21 Mpa
- Mortero 1:3

### 1.3. EQUIPO

- Equipo de perforación (TRACKDRILL), potencia aproximada 40 HP, 2100 golpes / minuto
- Compresor portátil de 70 a 120 HP, con martillo
- Planta eléctrica 3000 watts- 4000 watts
- Taladro percutor de 1/2" o similar
- Herramienta menor

### 1.4. EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

- De acuerdo con los estudios previos y diseños, se debe implantar la topografía en campo correspondiente a la ubicación, dirección y/o alineamiento de drenes de penetración.
- Contar con la superficie limpia y libre de zonas que puedan presentar riesgo de desprendimiento.
- Preparación del equipo de perforación.
- Inicio de perforación.
- Inserción de la camisa temporal y/o permanente (Tubería de acero al carbón), si es requerida.
- Retiro del equipo de perforación.
- Inicio de instalación de tubería perforada con recubrimiento de geotextil.
- Conectar los tramos de tubería necesarios para formar una línea continua, teniendo en cuenta la NTC4404 (ASTM D2467)
- En el último tramo de longitud de tubería, de tres metros, se debe utilizar tubería no ranurada o perforada, que constituya la salida del dren.
- Retiro y/o extracción de la camisa temporal.
- Instalación de sello con motero 1:3, entre el espacio de la perforación y la tubería no ranurada.

## 1.5. CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

Esta actividad se acogerá al cumplimiento de los diseños existentes en el proyecto en concordancia con las necesidades particulares del mismo y las recomendaciones de los especialistas, así como a la aprobación de interventoría.

## 1.6. MEDIDA

La unidad de medida debe ser el metro lineal (ML), aproximado a dos cifras decimales, cuantificado en obra, de acuerdo con los documentos del proyecto y esta especificación y debidamente aceptado por el interventor.

## 1.7. FORMA DE PAGO

El trabajo se pagará al precio unitario no previsto previamente aprobado y autorizado por el interventor, por toda obra ejecutada al 100% satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y aceptada por el Interventor.

## 1.8. ÍTEM DE PAGO

El ítem de pago será:
NP 51 DRENES HORIZONTALES CON TUBERÍA PVC D=2" PARA DRENES DE PENETRACIÓN A 20,00 M.

Elaboró:

**AYINSON JAVIER GONZALEZ PELAEZ**
Representante Legal
Consorcio Conexiones Viales Santander

Aprobó:

**RAUL HERNANDO BURITICA SANDOVAL**
Representante Legal
Consorcio Vías Conexión AC

## NP 52 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MALLA DE ALTA RESISTENCIA PARA PROTECCIÓN Y CONTROL DE EROSIÓN (INCLUYE ACCESORIOS Y ANCLAJES FLEXIBLES)

## ESPECIFICACIÓN PARTICULAR

## SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MALLA DE ALTA RESISTENCIA PARA PROTECCIÓN Y CONTROL DE EROSIÓN (INCLUYE ACCESORIOS Y ANCLAJES FLEXIBLES)

### 1.1. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en protección y control de erosión de taludes, a través de la instalación de malla de alta resistencia, empleando el debido equipo de trabajo seguro en alturas, a fin evitar accidentes y poder garantizar el rendimiento en el avance físico de su ejecución.

### 1.2. MATERIALES

- Sistema de malla de alta resistencia >=84 KN/M o similar (Incluye accesorios)
- Lechada para ductos (tensionamiento)

### 1.3. EQUIPO

- Equipo de trabajo seguro en alturas para taludes (Punto de anclaje, Cable de alma alquitranada, Perros o grillete, Línea de vida y arrestador)
- Equipo de perforación (TRACKDRILL), potencia aproximada 40 HP, 2100 golpes / minuto
- Compresor portátil de 70 a 120 HP, con martillo
- Bomba de inyección de lechada
- Herramienta menor

### 1.4. EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

- De acuerdo con los estudios previos y diseños de estabilidad del talud, se debe implantar la topografía en campo, para localización del área de los trabajos a realizar.
- Instalar la línea de vida y demás requerimientos y normativas para el trabajo seguro en alturas, que debe ser ejecutado por personal capacitado y que cumpla los requisitos mínimos para desarrollar dichas actividades.
- Contar con la superficie limpia y libre de zonas que puedan presentar riesgo de desprendimiento.
- Perforación e inserción de anclajes flexibles para tensionamiento de la malla, según especificaciones de fabricante y/o recomendaciones del especialista.
- Instalación de la malla, anclando la misma según distribución de acuerdo a especificaciones y/o detalles en los planos.
- Fijación de cable perimetral con sujetacables.
- Conexión del cable perimetral y la malla mediante grapas, según detalles y/o especificaciones en los planos.
- Los paños de malla se deben unir longitudinalmente (normalmente en la línea del talud), usando grapas o clip de conexión tipo 3.
- Instalación de clavo con placa de fijación y/o amarre.

### 1.5. CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

Esta actividad se acogerá al cumplimiento de los diseños existentes en el proyecto en concordancia con las necesidades particulares del mismo y las recomendaciones de los especialistas, así como a la aprobación de interventoría.

## 1.6. MEDIDA

La unidad de medida debe ser la metro cuadrado (m2), aproximado a dos cifras decimales, cuantificado en obra, de acuerdo con los documentos del proyecto y esta especificación y debidamente aceptado por el interventor.

## 1.7. FORMA DE PAGO

El trabajo se pagará al precio unitario no previsto previamente aprobado y autorizado por el interventor, por toda obra ejecutada al 100% satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y aceptada por el Interventor.

## 1.8. ÍTEM DE PAGO

El ítem de pago será:
NP 52 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MALLA DE ALTA RESISTENCIA PARA PROTECCIÓN Y CONTROL DE EROSIÓN (INCLUYE ACCESORIOS Y ANCLAJES FLEXIBLES)

Elaboró:

**AYINSON JAVIER GONZALEZ PELAEZ**
Representante Legal
Consorcio Conexiones Viales Santander

Aprobó:

**RAUL HERNANDO BURITICA SANDOVAL**
Representante Legal
Consorcio Vías Conexión AC

## NP 53 CONSTRUCCIÓN DE DADO EN CONCRETO 3.000 PSI (1,00 X 1,00 X E=0,25 M.) PARA ANCLAJES (INCLUYE ACERO DE REFUERZO)

## ESPECIFICACIÓN PARTICULAR

## CONSTRUCCIÓN DE DADO EN CONCRETO 3.000 PSI (1,00 X 1,00 X E=0,25 M.) PARA ANCLAJES (INCLUYE ACERO DE REFUERZO)

### 1.1. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la construcción de zapatas y/o dados en concreto de 3000 Psi para el tensionamiento de los anclajes activos, previamente introducidos en el terreno mediante perforación y adheridos mediante una inyección de lechada que conforman un bulbo de empotramiento dentro de la masa del terreno, como parte de la estabilización del talud.

### 1.2. MATERIALES

- Cemento hidráulico NTC 121 Tipo UG
- Agregado fino para concreto (tamaño máximo 4,75mm. - arena natural o trituración de roca, gravas y/o escorias)
- Agregado grueso (grava, grava triturada y/o roca triturada)
- Agua
- Aditivo acelerante para concreto
- Formaleta de madera para concreto
- Tubería sanitaria PVC 4"
- Platina (0,30 x 0,30 x e=5/8")
- Emulsión acuosa de parafina para curado de concreto, que evite la perdida prematura de humedad de concretos y morteros.
- Acero de refuerzo PDR-60, Fy: 4200kg/cm2
- Alambre negro para amarre calibre 18

### 1.3. EQUIPO

- Mezcladora de concreto tipo trompo
- Vibrador de concreto potencia aproximada de 3HP, mangueras de 4 a 6 metros
- Planta eléctrica 3000 watts- 4000 watts
- Aspersor manual de 20 litros
- Bomba de concreto, producción: 30 m3/h – 50 m3/h
- Herramienta menor

### 1.4. EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

- Corte, figurado y armado de acero de refuerzo, de acuerdo con los despieces y/o diseños.
- Encofrado con dimensiones de 1x1x0.25 m.
- Fijación del pasante (Tubo sanitario PVC 4")
- Preparación de concreto in situ, acorde con el diseño de mezclas para una resistencia de 28Mpa.
- Vaciado de concreto de resistencia de 28Mpa, mezclado con aditivo acelerante y emulsión acuosa de parafina.
- Fijación de la platina metálica.
- Desencofrado y/o retiro de formaleta.

## 1.5. CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

Esta actividad se acogerá al cumplimiento de los diseños existentes en el proyecto en concordancia con las necesidades particulares del mismo y las recomendaciones de los especialistas, así como a la aprobación de interventoría.

## 1.6. MEDIDA

La unidad de medida debe ser la unidad (Und), con aproximación al entero, cuantificado en obra, de acuerdo con los documentos del proyecto y esta especificación y debidamente aceptado por el interventor.

## 1.7. FORMA DE PAGO

El trabajo se pagará al precio unitario no previsto previamente aprobado y autorizado por el interventor, por toda obra ejecutada al 100% satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y aceptada por el Interventor.

## 1.8. ITEM DE PAGO

El ítem de pago será:
NP 53 CONSTRUCCIÓN DE DADO EN CONCRETO 3.000 PSI (1,00 X 1,00 X E=0,25 M.) PARA ANCLAJES (INCLUYE ACERO DE REFUERZO)

Elaboró:

**AYINSON JAVIER GONZALEZ PELAEZ**
Representante Legal
Consorcio Conexiones Viales Santander

Aprobó:

**RAUL HERNANDO BURITICA SANDOVAL**
Representante Legal
Consorcio Vías Conexión AC

## NP 54 IZAJE DE DADO EN CONCRETO 3.000 PSI (1,00X1,00 X E=0,25M.) PARA ANCLAJES EN TALUDES DE ALTURA DE 0,00 A 12,00M

## ESPECIFICACIÓN PARTICULAR

## IZAJE DE DADO EN CONCRETO 3.000 PSI (1,00X1,00 X E=0,25M.) PARA ANCLAJES EN TALUDES DE ALTURA DE 0,00 A 12,00M

### 1.1. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la instalación y/o izada de zapatas y/o dados en concreto de 3000 Psi para el tensionamiento de los anclajes activos, previamente introducidos en el terreno mediante perforación y adheridos mediante una inyección de lechada que conforman un bulbo de empotramiento dentro de la masa del terreno, como parte de la estabilización del talud.

### 1.2. MATERIALES

- N/A

### 1.3. EQUIPO

- Equipo de trabajo seguro en alturas para taludes (Punto de anclaje, Cable de alma alquitranada, Perros o grillete, línea de vida y arrestador).
- Grúa capacidad 10 toneladas
- Herramienta menor

### 1.4. EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

- Contar con la superficie limpia y libre de zonas que puedan presentar riesgo de desprendimiento.
- Instalación de línea de vida y demás requerimientos y/o normativas para el trabajo seguro en alturas.
- Amarre y asegurado de la zapata y/o dado en concreto para elevación mediante grúa.
- Elevación, alineación y fijación de la zapata y/o dado, de acuerdo con la ubicación del anclaje.

### 1.5. CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

Esta actividad se acogerá al cumplimiento de los diseños existentes en el proyecto en concordancia con las necesidades particulares del mismo y las recomendaciones de los especialistas, así como a la aprobación de interventoría.

### 1.6. MEDIDA

La unidad de medida debe ser la unidad (Und), con aproximación al entero, cuantificado en obra, de acuerdo con los documentos del proyecto y esta especificación y debidamente aceptado por el interventor.

### 1.7. FORMA DE PAGO

El trabajo se pagará al precio unitario no previsto previamente aprobado y autorizado por el interventor, por toda obra ejecutada al 100% satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y aceptada por el Interventor.

## 1.8. ITEM DE PAGO

El ítem de pago será:
NP 54 IZAJE DE DADO EN CONCRETO 3.000 PSI (1,00X1,00 X E=0,25M.) PARA ANCLAJES EN TALUDES DE ALTURA DE 0,00 A 12,00M

Elaboró:

**AYINSON JAVIER GONZALEZ PELAEZ**
Representante Legal
Consorcio Conexiones Viales Santander

Aprobó:

**RAUL HERNANDO BURITICA SANDOVAL**
Representante Legal
Consorcio Vías Conexión AC

## NP 55 IZAJE DE DADO EN CONCRETO 3.000 PSI (1,00X1,00 X E=0,25M.) PARA ANCLAJES EN TALUDES DE ALTURA DE 0,00 A 30,00M

## ESPECIFICACIÓN PARTICULAR

## IZAJE DE DADO EN CONCRETO 3.000 PSI (1,00X1,00 X E=0,25M.) PARA ANCLAJES EN TALUDES DE ALTURA DE 0,00 A 30,00M

### 1.1. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la instalación y/o izada de zapatas y/o dados en concreto de 3000 Psi para el tensionamiento de los anclajes activos, previamente introducidos en el terreno mediante perforación y adheridos mediante una inyección de lechada que conforman un bulbo de empotramiento dentro de la masa del terreno, como parte de la estabilización del talud.

### 1.2. MATERIALES

- N/A

### 1.3. EQUIPO

- Equipo de trabajo seguro en alturas para taludes (Punto de anclaje, Cable de alma alquitranada, Perros o grillete, línea de vida y arrestador).
- Grúa telescópica (capacidad 30 toneladas)
- Herramienta menor

### 1.4. EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

- Contar con la superficie limpia y libre de zonas que puedan presentar riesgo de desprendimiento.
- Instalación de línea de vida y demás requerimientos y/o normativas para el trabajo seguro en alturas.
- Amarre y asegurado de la zapata y/o dado en concreto para elevación mediante grúa.
- Elevación, alineación y fijación de la zapata y/o dado, de acuerdo con la ubicación del anclaje.

### 1.5. CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

Esta actividad se acogerá al cumplimiento de los diseños existentes en el proyecto en concordancia con las necesidades particulares del mismo y las recomendaciones de los especialistas, así como a la aprobación de interventoría.

### 1.6. MEDIDA

La unidad de medida debe ser la unidad (Und), con aproximación al entero, cuantificado en obra, de acuerdo con los documentos del proyecto y esta especificación y debidamente aceptado por el interventor.

### 1.7. FORMA DE PAGO

El trabajo se pagará al precio unitario no previsto previamente aprobado y autorizado por el interventor, por toda obra ejecutada al 100% satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y aceptada por el Interventor.

### 1.8. ITEM DE PAGO

El ítem de pago será:
NP 55 IZAJE DE DADO EN CONCRETO 3.000 PSI (1,00X1,00 X E=0,25M.) PARA ANCLAJES EN TALUDES DE ALTURA DE 0,00 A 30,00M

Elaboró:

**AYINSON JAVIER GONZALEZ PELAEZ**
Representante Legal
Consorcio Conexiones Viales Santander

Aprobó:

**RAUL HERNANDO BURITICA SANDOVAL**
Representante Legal
Consorcio Vías Conexión AC

**NP 56 SEÑAL VERTICAL DE TRÁNSITO TIPO (SP, SI, SR U OTROS DISPOSITIVOS PARA REGULACIÓN DE TRÁNSITO), DIMENSIONES 60CM, CON LÁMINA RETRORREFLECTIVA TIPO IV.**

**ESPECIFICACIÓN PARTICULAR**

**SEÑAL VERTICAL DE TRÁNSITO TIPO (SP, SI, SR U OTROS DISPOSITIVOS PARA REGULACIÓN DE TRÁNSITO), DIMENSIONES 60CM, CON LÁMINA RETRORREFLECTIVA TIPO IV.**

## 1.1. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el suministro, transporte e instalación de señales verticales de tránsito retrorreflectiva tipo IV, dimensiones (60 cm), dando cumplimiento a los criterios y parámetros técnicos contenidos en el Manual de Señalización vial dispositivos uniformes para la regulación de tránsito en calles, carretas y ciclorrutas de Colombia, INVIAS 2024 y la Metodología para el diseño, selección e instalación de Sistemas de Contención Vehicular, Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2022 Primera edición.

## 1.2. MATERIALES

- Cemento hidráulico NTC 121 tipo UG
- Agregado fino para concreto (tamaño máximo 4,75mm. - arena natural o trituración de roca, gravas y/o escorias)
- Agregado grueso (grava, grava triturada y/o roca triturada)
- Agua
- Poste para señal de tránsito en ángulo de hierro 2"x2"x1/4" de 3,5m
- Señal vertical de tránsito tipo (SP, SI, SR) con lámina galvanizada retrorreflectiva tipo IV calibre 16, dimensiones (60 cm)

## 1.3. EQUIPO

- Camioneta de estacas 4x4.
- Mezclador de concreto tipo trompo
- Herramienta menor

## 1.4. EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

- Ubicación de la señal a instalar, de acuerdo con los planos de planta y detalles de señalización y seguridad vial.
- Excavación y/o perforación en suelo para anclaje de la señal, aproximadamente 60cm de profundidad y diámetro de 25cm.
- Instalar la señal dejando el poste en absoluta verticalidad, a la altura mínima indicada en los planos y/o detalles de diseño.
- Preparación del concreto in situ acorde al diseño de mezclas, para una resistencia de 21Mpa
- Anclaje y/o fijación de la señal rellenando la excavación previa con concreto de 21Mpa

## 1.5. CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

Esta actividad se acogerá al cumplimiento de los diseños existentes en el proyecto en concordancia con las necesidades particulares del mismo y las recomendaciones de los especialistas, así como a la aprobación de interventoría.

## 1.6. MEDIDA

La unidad de medida debe ser la unidad (Und), con aproximación al entero, cuantificado en obra, de acuerdo con los documentos del proyecto y esta especificación y debidamente aceptado por el interventor.

## 1.7. FORMA DE PAGO

El trabajo se pagará al precio unitario no previsto previamente aprobado y autorizado por el interventor, por toda obra ejecutada al 100% satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y aceptada por el Interventor.

## 1.8. ITEM DE PAGO

El ítem de pago será:
NP 56 SEÑAL VERTICAL DE TRÁNSITO TIPO (SP, SI, SR U OTROS DISPOSITIVOS PARA REGULACIÓN DE TRÁNSITO), DIMENSIONES 60CM, CON LÁMINA RETRORREFLECTIVA TIPO IV.

Elaboró:

**AYINSON JAVIER GONZALEZ PELAEZ**
Representante Legal
Consorcio Conexiones Viales Santander

Aprobó:

**RAUL HERNANDO BURITICA SANDOVAL**
Representante Legal
Consorcio Vías Conexión AC

## NP 57 SEÑAL VERTICAL DE TRÁNSITO TIPO PREVENTIVA DCH SP-75; REFLECTIVO TIPO IV, (51x36 CM)

## ESPECIFICACIÓN PARTICULAR

## SEÑAL VERTICAL DE TRÁNSITO TIPO PREVENTIVA DCH SP-75; REFLECTIVO TIPO IV, (51x36 CM)

### 1.1. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el suministro, transporte e instalación de señales verticales de tránsito SP-75, reflectivo tipo IV (51x36) cm, dando cumplimiento a los criterios y parámetros técnicos contenidos en el Manual de Señalización vial dispositivos uniformes para la regulación de tránsito en calles, carretas y ciclorrutas de Colombia, INVIAS 2024 y la Metodología para el diseño, selección e instalación de Sistemas de Contención Vehicular, Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2022 Primera edición.

### 1.2. MATERIALES

- Cemento hidráulico NTC 121 tipo UG
- Agregado fino para concreto (tamaño máximo 4,75mm. - arena natural o trituración de roca, gravas y/o escorias)
- Agregado grueso (grava, grava triturada y/o roca triturada)
- Agua
- Poste para señal de tránsito en ángulo de hierro 2"x2"x1/4" de 3,5m
- Señal vertical de tránsito con lámina galvanizada retrorreflectiva tipo IV calibre 16 (51x36) cm

### 1.3. EQUIPO

- Camioneta de estacas 4x4.
- Mezcladora de concreto tipo trompo
- Herramienta menor

### 1.4. EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

- Ubicación de la señal a instalar, de acuerdo con los planos de planta y detalles de señalización y seguridad vial.
- Excavación y/o perforación en suelo para anclaje de la señal, aproximadamente 60cm de profundidad y diámetro de 25cm.
- Instalar la señal dejando el poste en absoluta verticalidad, a la altura mínima indicada en los planos y/o detalles de diseño.
- Preparación del concreto in situ, acorde con el diseño de mezclas para una resistencia de 21Mpa
- Anclaje y/o fijación de la señal rellenando la excavación previa con concreto de 21Mpa

### 1.5. CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

Esta actividad se acogerá al cumplimiento de los diseños existentes en el proyecto en concordancia con las necesidades particulares del mismo y las recomendaciones de los especialistas, así como a la aprobación de interventoría.

### 1.6. MEDIDA

La unidad de medida debe ser la unidad (Und), con aproximación al entero, cuantificado en obra, de acuerdo con los documentos del proyecto y esta especificación y debidamente aceptado por el interventor.

### 1.7. FORMA DE PAGO

El trabajo se pagará al precio unitario no previsto previamente aprobado y autorizado por el interventor, por toda obra ejecutada al 100% satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y aceptada por el Interventor.

### 1.8. ITEM DE PAGO

El ítem de pago será:
NP 57 SEÑAL VERTICAL DE TRÁNSITO TIPO PREVENTIVA DCH SP-75; REFLECTIVO TIPO IV, (51x36 CM)

Elaboró:

**AYINSON JAVIER GONZALEZ PELAEZ**
Representante Legal
Consorcio Conexiones Viales Santander

Aprobó:

**RAUL HERNANDO BURITICA SANDOVAL**
Representante Legal
Consorcio Vías Conexión AC

## NP 58 SEÑAL VERTICAL DE TRÁNSITO TIPO (SP, SI, SR U OTROS DISPOSITIVOS PARA REGULACIÓN DE TRÁNSITO) DIMENSIONES 75CM; CON LÁMINA RETRORREFLECTIVA TIPO IV

## ESPECIFICACIÓN PARTICULAR

## SEÑAL VERTICAL DE TRÁNSITO TIPO (SP, SI, SR U OTROS DISPOSITIVOS PARA REGULACIÓN DE TRÁNSITO) DIMENSIONES 75CM; CON LÁMINA RETRORREFLECTIVA TIPO IV

### 1.1. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el suministro, transporte e instalación de señales verticales de tránsito tipo (SP, SI, SR u otros dispositivos para regulación de tránsito), dimensiones de 75cm), reflectivo tipo IV, dando cumplimiento a los criterios y parámetros técnicos contenidos en el Manual de Señalización vial dispositivos uniformes para la regulación de tránsito en calles, carretas y ciclorrutas de Colombia, INVIAS 2024 y la Metodología para el diseño, selección e instalación de Sistemas de Contención Vehicular, Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2022 Primera edición.

### 1.2. MATERIALES

- Cemento hidráulico NTC 121 tipo UG
- Agregado fino para concreto (tamaño máximo 4,75mm. - arena natural o trituración de roca, gravas y/o escorias)
- Agregado grueso (grava, grava triturada y/o roca triturada)
- Agua
- Poste para señal de tránsito en ángulo de hierro 2"x2"x1/4" de 3,5m
- Señal vertical de tránsito tipo (SP, SI, SR) con lámina galvanizada retrorreflectiva tipo IV calibre 16, dimensiones (75 cm)

### 1.3. EQUIPO

- Camioneta de estacas 4x4.
- Mezcladora de concreto tipo trompo
- Herramienta menor

### 1.4. EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

- Ubicación de la señal a instalar, de acuerdo con los planos de planta y detalles de señalización y seguridad vial.
- Excavación y/o perforación en suelo para anclaje de la señal, aproximadamente 60cm de profundidad y diámetro de 25cm.
- Instalar la señal dejando el poste en absoluta verticalidad, a la altura mínima indicada en los planos y/o detalles de diseño.
- Preparación de concreto in situ, acorde con el diseño de mezclas para una resistencia de 21Mpa
- Anclaje y/o fijación de la señal rellenando la excavación previa con concreto de 21Mpa

### 1.5. CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

Esta actividad se acogerá al cumplimiento de los diseños existentes en el proyecto en concordancia con las necesidades particulares del mismo y las recomendaciones de los especialistas, así como a la aprobación de interventoría.

### 1.6. MEDIDA

La unidad de medida debe ser la unidad (Und), con aproximación al entero, cuantificado en obra, de acuerdo con los documentos del proyecto y esta especificación y debidamente aceptado por el interventor.

### 1.7. FORMA DE PAGO

El trabajo se pagará al precio unitario no previsto previamente aprobado y autorizado por el interventor, por toda obra ejecutada al 100% satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y aceptada por el Interventor.

### 1.8. ITEM DE PAGO

El ítem de pago será:
NP 58 SEÑAL VERTICAL DE TRÁNSITO TIPO (SP, SI, SR U OTROS DISPOSITIVOS PARA REGULACIÓN DE TRÁNSITO) DIMENSIONES 75CM; CON LÁMINA RETRORREFLECTIVA TIPO IV

Elaboró:

**AYINSON JAVIER GONZALEZ PELAEZ**
Representante Legal
Consorcio Conexiones Viales Santander

Aprobó:

**RAUL HERNANDO BURITICA SANDOVAL**
Representante Legal
Consorcio Vías Conexión AC

## NP 59 MARCADOR CILÍNDRICO O HITO TUBULAR (70 - 80) CM

## ESPECIFICACIÓN PARTICULAR

## MARCADOR CILÍNDRICO O HITO TUBULAR (70 - 80) CM

### 1.1. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el suministro, transporte e instalación de marcadores cilíndricos (70-80) cm, frente a cada cabezote o caja de la obra hidráulica con el fin de demarcar obstáculos verticales en la vía, dando cumplimiento a los criterios y parámetros técnicos contenidos en el Manual de Señalización vial dispositivos uniformes para la regulación de tránsito en calles, carretas y ciclorrutas de Colombia, INVIAS 2024 y la Metodología para el diseño, selección e instalación de Sistemas de Contención Vehicular, Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2022 Primera edición.

### 1.2. MATERIALES

- Marcador cilíndrico o hito tubular (70 - 80) cm
- Pegamento epóxico bicomponente para hito vial
- Broca de tungsteno

### 1.3. EQUIPO

- Camioneta de estacas 4x4.
- Taladro percutor de 1/2" o similar
- Planta eléctrica 7000 watts
- Herramienta menor

### 1.4. EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

- Ubicación del hito o marcador vial a instalar, de acuerdo con los planos de planta y detalles de señalización y seguridad vial.
- Marcaciones y perforaciones a realizar para fijación de la base.
- Preparación del pegamento epóxico
- Fijación del hito, con el pegamento epóxico y atornillando las perforaciones realizadas previamente.
- Curado del pegamento epóxico.

### 1.5. CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

Esta actividad se acogerá al cumplimiento de los diseños existentes en el proyecto en concordancia con las necesidades particulares del mismo y las recomendaciones de los especialistas, así como a la aprobación de interventoría.

### 1.6. MEDIDA

La unidad de medida debe ser la unidad (Und), con aproximación al entero, cuantificado en obra, de acuerdo con los documentos del proyecto y esta especificación y debidamente aceptado por el interventor.

### 1.7. FORMA DE PAGO

El trabajo se pagará al precio unitario no previsto previamente aprobado y autorizado por el interventor, por toda obra ejecutada al 100% satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y aceptada por el Interventor.

## 1.8. ITEM DE PAGO

El ítem de pago será:
NP 59 MARCADOR CILÍNDRICO O HITO TUBULAR (70 - 80) CM

Elaboró:

**AYINSON JAVIER GONZALEZ PELAEZ**
Representante Legal
Consorcio Conexiones Viales Santander

Aprobó:



**RAUL HERNANDO BURITICA SANDOVAL**
Representante Legal
Consorcio Vías Conexión AC

## NP 60 CAPTAFAROS

## ESPECIFICACIÓN PARTICULAR

## CAPTAFAROS

### 1.1. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el suministro, transporte e instalación de captafaros con lámina retrorreflectiva tipo IV, adosado a cada cabezote o caja de la obra hidráulica, además de las defensas metálicas, con el fin de advertir a los conductores sobre la proximidad a la calzada de los elementos sobre los cuales se ubican, dando cumplimiento a los criterios y parámetros técnicos contenidos en el Manual de Señalización vial dispositivos uniformes para la regulación de tránsito en calles, carretas y ciclorrutas de Colombia, INVIAS 2024 y la Metodología para el diseño, selección e instalación de Sistemas de Contención Vehicular, Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2022 Primera edición.

### 1.2. MATERIALES

- Captafaros con lámina retrorreflectiva tipo IV

### 1.3. EQUIPO

- Camioneta de estacas 4x4.
- Taladro percutor de 1/2" o similar
- Planta eléctrica 7000 watts
- Herramienta menor

### 1.4. EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

- Ubicación del captafaro a instalar, de acuerdo con los planos de planta y detalles de señalización y seguridad vial.
- Marcaciones y perforaciones a realizar para fijación del captafaro.
- Fijación del captafaro, atornillando las perforaciones realizadas previamente. En cuánto, a las barreras de contención y/o defensas metálicas, lo captafaros deben instalarse en la parte cóncava.

### 1.5. CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

Esta actividad se acogerá al cumplimiento de los diseños existentes en el proyecto en concordancia con las necesidades particulares del mismo y las recomendaciones de los especialistas, así como a la aprobación de interventoría.

### 1.6. MEDIDA

La unidad de medida debe ser la unidad (Und), con aproximación al entero, cuantificado en obra, de acuerdo con los documentos del proyecto y esta especificación y debidamente aceptado por el interventor.

### 1.7. FORMA DE PAGO

El trabajo se pagará al precio unitario no previsto previamente aprobado y autorizado por el interventor, por toda obra ejecutada al 100% satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y aceptada por el Interventor.

## 1.8. ITEM DE PAGO

El ítem de pago será:
NP 58 CAPTAFAROS

Elaboró:

**AYINSON JAVIER GONZALEZ PELAEZ**
Representante Legal
Consorcio Conexiones Viales Santander

Aprobó:

**RAUL HERNANDO BURITICA SANDOVAL**
Representante Legal
Consorcio Vías Conexión AC

## NP 61 MARCA VIAL CON PINTURA TERMOPLÁSTICA

## ESPECIFICACIÓN PARTICULAR

## MARCA VIAL CON PINTURA TERMOPLÁSTICA

### 1.1. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el suministro, transporte e instalación de resina termoplástica de aplicación en caliente, con microesferas de vidrio para marcación vial sobre pavimento de acuerdo con las dimensiones y los colores que indiquen los documentos del proyecto, dando cumplimiento a los criterios y parámetros técnicos contenidos en el Manual de Señalización vial dispositivos uniformes para la regulación de tránsito en calles, carretas y ciclorrutas de Colombia, INVIAS 2024 y la Metodología para el diseño, selección e instalación de Sistemas de Contención Vehicular, Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2022 Primera edición.

### 1.2. MATERIALES

- Microesferas de vidrio.
- Resina termoplástica para demarcación vial.

### 1.3. EQUIPO

- Camioneta de estacas 4x4.
- Equipo autopropulsado para aplicación de pintura termoplástica (NTC 4744-2)
- Herramienta menor

### 1.4. EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

- Ubicación de la marca vial a realizar, de acuerdo con los planos de planta y detalles de señalización y seguridad vial.
- Preparación de la superficie, la cual debe estar seca y libre de polvo, grasa, aceite y otras sustancias extrañas que afecten la adherencia del recubrimiento.
- La resina termoplástica se debe aplicar longitudinalmente a lo largo de la vía por extrusión o pulverización, con un espesor seco de dos coma tres milímetros o noventa mils (2,3 mm o 90 mils), para extrusión y de uno coma cinco milímetros o sesenta mils 1,5 mm o 60 mils) por pulverización, en relación con lo establecido en la NTC 4744-4; las microesferas se deben aplicar a razón de cuatrocientos gramos por metro cuadrado 400 g/m2) de resina termoplástica aplicada. Esta dosificación varía proporcionalmente de acuerdo con el ancho de la línea y el espesor de la película.
- La resina termoplástica y las microesferas de vidrio, se deben suministrar ya preparadas listas para su empleo y no se les debe agregar ni quitar ningún componente en el sitio de los trabajos.
- La resina termoplástica se debe aplicar de manera homogénea, de forma que no haya excesos ni deficiencias en ningún punto, formando una película uniforme sin arrugas, ampollas o bolsas de aire.
- Las microesferas de vidrio se deben dispersar uniformemente sobre la película de resina en estado líquido, la cual debe ligarlas para lograr la máxima adhesión y agarre de ellas, pero sin afectar sus grados de refracción y reflexión.
- No se debe aplicar termoplástico bajo condiciones de lluvia ni cuando la temperatura ambiente sea inferior a doce grados Celsius (12 °C) o la temperatura del pavimento sea inferior a nueve grados Celsius (9 °C).
- Las superficies demarcadas deben ser protegidas de la acción de cualquier tipo de tránsito hasta el instante en que el recubrimiento se encuentre perfectamente seco, dicho instante debe ser definido por el interventor.

## 1.5. CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

Esta actividad se acogerá al cumplimiento de los diseños existentes en el proyecto en concordancia con las necesidades particulares del mismo y las recomendaciones de los especialistas, asi como a la aprobación de interventoría.

## 1.6. MEDIDA

La unidad de medida debe ser el metro cuadrado (m2), con aproximación a dos cifras decimales, cuantificado en obra, de acuerdo con los documentos del proyecto y esta especificación y debidamente aceptado por el interventor.

## 1.7. FORMA DE PAGO

El trabajo se pagará al precio unitario no previsto previamente aprobado y autorizado por el interventor, por toda obra ejecutada al 100% satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y aceptada por el Interventor.

## 1.8. ITEM DE PAGO

El ítem de pago será:
NP 61 MARCA VIAL CON PINTURA TERMOPLÁSTICA

Elaboró:

**AYINSON JAVIER GONZALEZ PELAEZ**
Representante Legal
Consorcio Conexiones Viales Santander

Aprobó:

**RAUL HERNANDO BURITICA SANDOVAL**
Representante Legal
Consorcio Vías Conexión AC

## NP 62 CONFORMACIÓN DE JARILLÓN (INCLUYE SUMINISTRO MATERIAL DE CRUDO DE RÍO)

## ESPECIFICACIÓN PARTICULAR

## CONFORMACIÓN DE JARILLÓN (INCLUYE SUMINISTRO MATERIAL DE CRUDO DE RÍO)

### 1.1. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el suministro y transporte de material crudo de río para la conformación de obra como lo son diques y/o Jarillón, para mitigar desbordamientos y/o manejo de aguas para la construcción de obras definitivas, como muros de contención, muros estabilizados con obras de protección de orilla.

### 1.2. MATERIALES

- Material tipo crudo de río (limpieza y descolmatación sección cauce, regalía, servidumbre, lavado, clasificación y secado, extracción y repaleo y cargue final)

### 1.3. EQUIPO

- Retroexcavadora sobre oruga, potencia 158hp, balde de 1.5m3
- Retroexcavadora de pivote central y desplazamiento lateral de mínimo 60 kw de potencia
- Herramienta menor

### 1.4. EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

- Cargue de volqueta con retroexcavadora de pivote central
- Transporte de material crudo de río a emplear en la conformación de Jarillón.
- Descargue de material crudo de río.
- Conformación de Jarillón mediante retroexcavadora sobre oruga, compactando de manera progresiva con el peso de la misma.

### 1.5. CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

Esta actividad se acogerá al cumplimiento de los diseños existentes en el proyecto en concordancia con las necesidades particulares del mismo y las recomendaciones de los especialistas, así como a la aprobación de interventoría.

### 1.6. MEDIDA

La unidad de medida debe ser el metro cúbico (m3), con aproximación a dos cifras decimales, cuantificado en obra, de acuerdo con los documentos del proyecto y esta especificación y debidamente aceptado por el interventor.

### 1.7. FORMA DE PAGO

El trabajo se pagará al precio unitario no previsto previamente aprobado y autorizado por el interventor, por toda obra ejecutada al 100% satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y aceptada por el Interventor.

### 1.8. ITEM DE PAGO

El ítem de pago será:

NP 62 CONFORMACIÓN DE JARILLÓN (INCLUYE SUMINISTRO MATERIAL DE CRUDO DE RÍO)

Elaboró:

**AYINSON JAVIER GONZALEZ PELAEZ**
Representante Legal
Consorcio Conexiones Viales Santander

Aprobó:

**RAUL HERNANDO BURITICA SANDOVAL**
Representante Legal
Consorcio Vías Conexión AC

## NP 63 CONFORMACIÓN DE JARILLÓN (CON MATERIAL DE SITIO O DRAGADO)

## ESPECIFICACIÓN PARTICULAR

## CONFORMACIÓN DE JARILLÓN (CON MATERIAL DE SITIO O DRAGADO)

### 1.1. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el dragado de río para la conformación de obra como lo son diques y/o Jarillón, para mitigar desbordamientos y/o manejo de aguas para la construcción de obras definitivas, como muros de contención, muros estabilizados con obras de protección de orilla.

### 1.2. MATERIALES

- N/A

### 1.3. EQUIPO

- Retroexcavadora sobre oruga, potencia 158hp, balde de 1.5m3
- Herramienta menor

### 1.4. EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

- Dragado de río
- Conformación de Jarillón mediante retroexcavadora sobre oruga, compactando de manera progresiva con el peso de la misma.

### 1.5. CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

Esta actividad se acogerá al cumplimiento de los diseños existentes en el proyecto en concordancia con las necesidades particulares del mismo y las recomendaciones de los especialistas, así como a la aprobación de interventoría.

### 1.6. MEDIDA

La unidad de medida debe ser el metro cúbico (m3), con aproximación a dos cifras decimales, cuantificado en obra, de acuerdo con los documentos del proyecto y esta especificación y debidamente aceptado por el interventor.

### 1.7. FORMA DE PAGO

El trabajo se pagará al precio unitario no previsto previamente aprobado y autorizado por el interventor, por toda obra ejecutada al 100% satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y aceptada por el Interventor.

### 1.8. ITEM DE PAGO

El ítem de pago será:
NP 63 CONFORMACIÓN DE JARILLÓN (CON MATERIAL DE SITIO O DRAGADO)

Elaboró:

**AYINSON JAVIER GONZALEZ PELAEZ**
Representante Legal
Consorcio Conexiones Viales Santander

Aprobó:

**RAUL HERNANDO BURITICA SANDOVAL**
Representante Legal
Consorcio Vías Conexión AC

## NP 64 PERFORACIÓN HORIZONTAL, EN TALUDES CON PENDIENTES MAYORES A 1:1 CON EQUIPO DE PERFORACIÓN DESCOLGADO

## ESPECIFICACIÓN PARTICULAR

## PERFORACIÓN HORIZONTAL, EN TALUDES CON PENDIENTES MAYORES A 1:1 CON EQUIPO DE PERFORACIÓN DESCOLGADO

### 1.1. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en las perforaciones horizontales a realizar para la ejecución de las actividades de anclajes en la estabilización de taludes.

### 1.2. MATERIALES

- N/A

### 1.3. EQUIPO

- Compresor portátil de 70 a 120 HP. con martillos
- Equipo de perforación (TRACKDRILL), potencia aproximada 40 HP, 2100 golpes/minuto
- Herramienta menor

### 1.4. EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

- De acuerdo con los estudios previos y diseños, se debe implantar la topografía en campo correspondiente a la ubicación, dirección y/o alineamiento de los anclajes y drenes de penetración.
- Contar con la superficie limpia y libre de zonas que puedan presentar riesgo de desprendimiento
- Preparación del equipo de perforación.
- Inicio de perforación.
- Retiro del equipo de perforación

### 1.5. CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

Esta actividad se acogerá al cumplimiento de los diseños existentes en el proyecto en concordancia con las necesidades particulares del mismo y las recomendaciones de los especialistas, así como a la aprobación de interventoría.

### 1.6. MEDIDA

La unidad de medida debe ser el metro lineal (ML), aproximado a dos cifras decimales, cuantificado en obra, de acuerdo con los documentos del proyecto y esta especificación y debidamente aceptado por el interventor.

### 1.7. FORMA DE PAGO

El trabajo se pagará al precio unitario no previsto previamente aprobado y autorizado por el interventor, por toda obra ejecutada al 100% satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y aceptada por el Interventor.

## 1.8. ITEM DE PAGO

El ítem de pago será:
NP 64 PERFORACIÓN HORIZONTAL, EN TALUDES CON PENDIENTES MAYORES A 1:1 CON EQUIPO DE PERFORACIÓN DESCOLGADO

Elaboró:

**AYINSON JAVIER GONZALEZ PELAEZ**
Representante Legal
Consorcio Conexiones Viales Santander

Aprobó:

**RAUL HERNANDO BURITICA SANDOVAL**
Representante Legal
Consorcio Vías Conexión AC

## NP 65 CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE ANCLAJES PARA TALUDES CON PENDIENTES MAYORES A 1:1; ( INCLUYE: 3 CABLES DE D=1/2" o 5/8", LLENADO DE POROS E INYECCIÓN DE LECHADA)

## ESPECIFICACIÓN PARTICULAR

## CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE ANCLAJES PARA TALUDES CON PENDIENTES MAYORES A 1:1; ( INCLUYE: 3 CABLES DE D=1/2" o 5/8", LLENADO DE POROS E INYECCIÓN DE LECHADA)

### 1.1. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la preparación, armado e introducción de torones o cables de acero el suministro y/o preparación, de una mezcla de agua cemento (lechada) y la posterior inyección de la misma, para crear una sección de suficiente adherencia con el suelo mediante la zona de bulbo, además de la protección ante la corrosión de los torones con dimensiones adecuadas para resistir las exigencias de su tensionamiento en las actividades de anclajes en la estabilización de taludes, de acuerdo con los diseños, planos y demás documentos del proyecto, y lo aprobado por interventoría.

### 1.2. MATERIALES

- Alambre negro para amarre calibre 18
- Torón de tensionamiento 1/2" o 5/8"
- Limpiador 1/4 de galón (anclajes)
- Soldadura en PVC 1/8" de galón (anclajes)
- Unión en PVC RD21 de 1" (para anclajes)
- Tapón en PVC RD21 de 1" (para anclaje)
- Oxigeno industrial
- Manguera de polietileno de 3"
- Tubería PVC RD21 de 1" (para anclaje)
- Lechada para ductos (tensionamiento)

### 1.3. EQUIPO

- Planta eléctrica 3000 watts - 4000 watts
- Equipo de oxicorte y soldadura, capacidad de corte 6" - 14"
- Bomba de inyección de lechada
- Herramienta menor

### 1.4. EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

- Corte de torón y tubo de inyección material PVC RD21 de 1", acorde a la longitud del anclaje definido en los planos, diseños y/o documentos del proyecto.
- Fijación de distanciadores a tubo de inyección material PVC RD21de 1", tanto en la zona libre como en la zona de bulbo.
- Colocación de vaina de protección a los torones, para la longitud en zona libre.
- Fijación de manguito a tubo de inyección material PVC RD21 de 1" en la zona de bulbo.
- Colocación de tapón en tubo de inyección.
- Fijación de torones, cantidad total 3, en tubo de inyección.
- Fijación de punta de bala (torones insertados en tubo pvc con tapón final) para mejorar el proceso de inserción en la perforación del anclaje.
- Inserción de anclaje.
- Preparación de la lechada.

- Bombeo y/o inyección a presión a través de la tubería PVC que hace parte del anclaje, previamente insertado.
- Sellado entre la armadura y el suelo para evitar fugas.

## 1.5. CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

Esta actividad se acogerá al cumplimiento de los diseños existentes en el proyecto en concordancia con las necesidades particulares del mismo y las recomendaciones de los especialistas, así como a la aprobación de interventoría.

## 1.6. MEDIDA

La unidad de medida debe ser el metro lineal (ML), aproximado a dos cifras decimales, cuantificado en obra, de acuerdo con los documentos del proyecto y esta especificación y debidamente aceptado por el interventor.

## 1.7. FORMA DE PAGO

El trabajo se pagará al precio unitario no previsto previamente aprobado y autorizado por el interventor, por toda obra ejecutada al 100% satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y aceptada por el Interventor.

## 1.8. ITEM DE PAGO

El ítem de pago será:
NP 65 CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE ANCLAJES PARA TALUDES CON PENDIENTES MAYORES A 1:1; ( INCLUYE: 3 CABLES DE D=1/2" o 5/8", LLENADO DE POROS E INYECCIÓN DE LECHADA)

Elaboró:

**AYINSON JAVIER GONZALEZ PELAEZ**
Representante Legal
Consorcio Conexiones Viales Santander

Aprobó:

**RAUL HERNANDO BURITICA SANDOVAL**
Representante Legal
Consorcio Vías Conexión AC

## NP 66 TENSIONAMIENTO DE ANCLAJES, EN TALUDES CON PENDIENTES MAYORES A 1:1 DESCOLGADO.

## ESPECIFICACIÓN PARTICULAR

## TENSIONAMIENTO DE ANCLAJES, EN TALUDES CON PENDIENTES MAYORES A 1:1 DESCOLGADO.

### 1.1. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la disposición de equipos y la realización de ensayos de carga, con el fin de evaluar la calidad y resistencia de los anclajes construidos para la estabilización de taludes, de acuerdo con los diseños, planos y demás documentos del proyecto, y lo aprobado por interventoría.

### 1.2. MATERIALES

- Anclajes o cuñas para el tensionamiento
- Trompetas de 12 torones (tensionamiento)
- Ductos para tensionamiento
- Oxigeno industrial

### 1.3. EQUIPO

- Bomba para gato de tensionamiento (Fuerza máxima 300 toneladas)
- Gato para tensionamiento, fuerza Max. 300 toneladas
- Equipo de oxicorte y soldadura, capacidad de corte 6" - 14"
- Planta eléctrica 3000 watts - 4000 watts
- Herramienta menor

### 1.4. EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

- Preparación de los equipos de tensionamiento.
- Tensionamiento, aplicando de manera gradual una carga de tensión a los torones hasta alcanzar el valor del diseño establecido.
- Monitoreo y verificación de las lecturas de presión, mediante gráficas de tensión/deformación, constatando que el anclaje se conforma según lo esperado, es decir, que las deformaciones están dentro de los límites establecidos.
- Retiro del equipo de tensionamiento.

### 1.5. CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

Esta actividad se acogerá al cumplimiento de los diseños existentes en el proyecto en concordancia con las necesidades particulares del mismo y las recomendaciones de los especialistas, así como a la aprobación de interventoría.

### 1.6. MEDIDA

La unidad de medida debe ser el metro lineal (ML), aproximado a dos cifras decimales, cuantificado en obra, de acuerdo con los documentos del proyecto y esta especificación y debidamente aceptado por el interventor.

### 1.7. FORMA DE PAGO

El trabajo se pagará al precio unitario no previsto previamente aprobado y autorizado por el interventor, por toda obra ejecutada al 100% satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y aceptada por el Interventor.

### 1.8. ITEM DE PAGO

El ítem de pago será:
NP 66 TENSIONAMIENTO DE ANCLAJES, EN TALUDES CON PENDIENTES MAYORES A 1:1 DESCOLGADO.

Elaboró:

**AYINSON JAVIER GONZALEZ PELAEZ**
Representante Legal
Consorcio Conexiones Viales Santander

Aprobó:

**RAUL HERNANDO BURITICA SANDOVAL**
Representante Legal
Consorcio Vías Conexión AC

## NP 67 CONSTRUCCIÓN CON SISTEMA TERRAMESH PARA CONFORMACIÓN Y CONTENCIÓN DE VÍA

## ESPECIFICACIÓN PARTICULAR

## CONSTRUCCIÓN CON SISTEMA TERRAMESH PARA CONFORMACIÓN Y CONTENCIÓN DE VÍA

### 1.1. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la conformación de vía mediante Terramesh en malla hexagonal, ofreciendo un sistema modular de contención y refuerzo de suelos que consta de un paramento frontal, similar al de un gavión con un refuerzo de suelo horizontal integrado que se extiende al interior del terraplén.

### 1.2. MATERIALES

- Terramesh; canasta de 0.50x1.00x2.00 m. long. refuerzo 4.00m; resistencia última de 50 kn/m o similar
- Formaleta para gaviones
- alambre de amarre 2.20 mm/g4r+polimac
- Piedra para gaviones (entre 80mm y 200mm)
- Tubería de PVC de ventilación diámetro = 3"

### 1.3. EQUIPO

- Minicargador
- Herramienta menor

### 1.4. EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Una vez, localizado, excavado y replanteado según sea el caso y teniendo en cuenta que el terreno de apoyo debe estar nivelado y compactado para evitar asentamientos irregulares, se continúa con:

- Instalación del sistema de drenaje
- Despliegue de la unidad de Terramesh, sobre la superficie, para eliminar los diferentes pliegues.
- Levantar los paneles externos e internos de la canasta, asegurándolos con alambre.
- Colocación de la canasta, con la cola hacia la parte interna del terraplén
- Instalación de formaleta para la celdas
- Lleno de la celda y/o canasta con piedra entre 80mm y 200 mm
- Cierre de tapa y amarre de la unidad a la unidad adyacente para formar una estructura monolítica
- Colocación del material de relleno, sobre el panel de malla de refuerzo (cola), compactando en capas, con espesores acordes a la capacidad del equipo de compactación y especificaciones técnicas del material a emplear.
- Para los demás niveles repetir el proceso a partir del despliegue de la unidad de Terramesh.

### 1.5. CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

Esta actividad se acogerá al cumplimiento de los diseños existentes en el proyecto en concordancia con las necesidades particulares del mismo y las recomendaciones de los especialistas, así como a la aprobación de interventoría.

## 1.6. MEDIDA

La unidad de medida debe ser la unidad (UND), aproximado al entero, cuantificado en obra, de acuerdo con los documentos del proyecto y esta especificación y debidamente aceptado por el interventor.

## 1.7. FORMA DE PAGO

El trabajo se pagará al precio unitario no previsto previamente aprobado y autorizado por el interventor, por toda obra ejecutada al 100% satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y aceptada por el Interventor.

## 1.8. ITEM DE PAGO

El ítem de pago será:
NP 67 CONSTRUCCIÓN CON SISTEMA TERRAMESH PARA CONFORMACIÓN Y CONTENCIÓN DE VÍA

Elaboró:

**AYINSON JAVIER GONZALEZ PELAEZ**
Representante Legal
Consorcio Conexiones Viales Santander

Aprobó:

**RAUL HERNANDO BURITICA SANDOVAL**
Representante Legal
Consorcio Vías Conexión AC

# JUSTIFICACION RENDIMIENTOS APUS NO PREVISTOS

# APU NP 44 CARGUE, TRANSPORTE Y DESCARGUE DE ESTRUCTURA METÁLICA DE PUENTE PROVISIONAL, DESDE LAS BODEGAS DEL INVIAS EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ, HASTA PR 26+470 DE LA VÍA 6403, SECTOR CRUCE RUTA 45A (SAN GIL) – ONZAGA, MUNICIPIO DE MOGOTES, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.

## MEMORIA DE CÁLCULO

Para el cálculo de las horas trabajadas por jornal se tuvo en cuenta la Ley 2101 de 2021, la cual estipula que desde el 15 de julio de 2025 hasta el 15 de julio de 2026 la jornada ordinaria semanal es de 44 horas y mensual de 220 horas.

$$Horas\ trabajadas\ por\ jornal = \frac{Horas\ trabajadas\ en\ la\ semana}{Días\ trabajados\ en\ ela\ semana} = \frac{44\ hr}{6\ dias} = 7.33\ h/día$$

## 1 EQUIPOS

### 1.1 Grúa capacidad 10 toneladas.

- **Tarifa hora:** Se anexan tres cotizaciones, determinando el promedio de las mismas para establecer la tarifa, revertiendo el precio actual al precio de la fecha de suscripción del contrato, de acuerdo con las instrucciones del manual de interventoria del invias (MEPI-MN1-IN-10-FR-3 REVERSIÓN DE PRECIOS NO PREVISTOS), teniendo en cuenta que la actividad se clasifica dentro de la gran partida "Transporte y sobre acarreos" código de grupo 11608, así:

**Cotización TGM S.A.S**

$$Tarifa/hora = \frac{Valor\ día}{\text{Horas diarias}} + \frac{Valor\ movilización}{\text{Horas estimadas para realización de actividad}} = \frac{\$2.000.000}{7{,}33\text{Hrs}} + \frac{\$2.000.000}{(7{,}33 * 3)\text{Hrs}}$$

$$Tarifa/hora = \$363.801{,}73$$

**Cotización GECONEXIÓN S.A.S**

$$Tarifa/hora = \frac{Valor\ día\ (incluido\ iva\ transporte)}{\text{Horas diarias}} = \frac{\$1.515.000}{7{,}33\text{Hrs}} = \$206.684{,}86$$

**Cotización GRÚAS SERRANO**

$$Tarifa/hora = \frac{Valor\ mes}{\text{Horas mensuales laborables}} = \frac{\$35.000.000}{220\text{Hrs}} = \$159.090{,}91$$

**Promedio cotizaciones**

$$Tarifa/hora = \frac{Cotización\ 1 + cotización\ 2 + cotización\ 3}{\text{Número de cotizaciones}} = \frac{\$363.801{,}73 + \$206.684{,}86 + \$159.090{,}91}{3}$$

$$Tarifa/hora = \$243.192{,}50$$

**Reversión precio con índices Icociv**

$$Tarifa/hora = \frac{Índice\ mes\ suscripción\ contrato\ (Io)}{\text{Índice mes anterior a aprobación de precio (I)}} * Precio\ cot. = \frac{Io\ mes\ febrero\ 2023}{\text{I mes enero 2026}} * Precio$$

$$Tarifa/hora = \frac{111{,}19}{140{,}83} * \$243.192{,}50 = \mathbf{\$192.008{,}62}$$

- **Rendimiento:** De acuerdo con el peso de la estructura (37.847kg) y teniendo en cuenta las condiciones de localización, tanto para cargue y descargue de la misma, se estima que la duración de la actividad sea de 3 días, así:

$$Rendimiento = \frac{Peso\ total\ de\ la\ estructura}{\text{Horas estimadas para realización de actividad}} = \frac{37.847kg}{(7{,}33 * 3)\text{Hrs}} = \mathbf{1.721{,}10\ kg/hr}$$

### 1.2 Montacargas capacidad 2-10 toneladas.

- **Tarifa hora:** Se anexan tres cotizaciones, determinando el promedio de las mismas para establecer la tarifa, revertiendo el precio actual al precio de la fecha de suscripción del contrato, de acuerdo con las instrucciones del manual de interventoría del invias (MEPI-MN1-IN-10-FR-3 REVERSIÓN DE PRECIOS NO PREVISTOS), teniendo en cuenta que la actividad se clasifica dentro de la gran partida "Transporte y sobre acarreos" código de grupo 11608, así:

**Cotización GRÚAS Y MONTACARGAS S.A.S**

$$Tarifa/hora = \frac{Valor\ día}{\text{Horas diarias}} + \frac{Valor\ movilización}{\text{Horas estimadas para realización de actividad}} = \frac{\$1.500.000}{7{,}33\text{Hrs}} + \frac{\$4.000.000}{(7{,}33 * 3)\text{Hrs}}$$

$$Tarifa/hora = \$386.539{,}34$$

**Cotización MONTACARGAS ANDES R Y R S.A.S**

$$Tarifa/hora = \text{Valor hora} + \frac{Valor\ movilización}{\text{Horas diarias}} = \$190.000 + \frac{\$380.000}{7{,}33\text{Hrs}} = \$241.841{,}75$$

**Cotización GROUP CANES**

$$Tarifa/hora = \frac{Valor\ total\ cotización\ (incluido\ iva)}{\text{Horas diarias} * \text{número de días cotizados}} = \frac{\$27.205.000}{7{,}33\text{Hrs} * 10\text{días}} = \$371.145{,}98$$

**Promedio cotizaciones**

$$Tarifa/hora = \frac{Cotización\ 1 + cotización\ 2 + cotización\ 3}{\text{Número de cotizaciones}} = \frac{\$386.539{,}34 + \$241.841{,}75 + \$371.145{,}98}{3}$$

$$Tarifa/hora = \$333.175{,}69$$

**Reversión precio con índices Icociv**

$$Tarifa/hora = \frac{Índice\ mes\ suscripción\ contrato\ (Io)}{\text{Índice mes anterior a aprobación de precio (I)}} * Precio\ cot. = \frac{Io\ mes\ febrero\ 2023}{\text{I mes enero 2026}} * Precio$$

$$Tarifa/hora = \frac{111{,}19}{140{,}83} * \$333.175{,}69 = \mathbf{\$263.053{,}36}$$

- **Rendimiento:** De acuerdo con el peso de la estructura (37.847kg) y teniendo en cuenta las condiciones de localización, tanto para cargue y descargue de la misma, se estima que la duración de la actividad sea de 3 días, así:

$$Rendimiento = \frac{Peso\ total\ de\ la\ estructura}{\text{Horas estimadas para realización de actividad}} = \frac{37.847kg}{(7{,}33 * 3)\text{Hrs}} = \mathbf{1.721{,}10\ kg/hr}$$

### 2 TRANSPORTE

- **Tarifa kg/km:** Se anexan tres cotizaciones, determinando el promedio de las mismas para establecer la tarifa, revertiendo el precio actual al precio de la fecha de suscripción del contrato, de acuerdo con las instrucciones del manual de interventoría del invias (MEPI-MN1-IN-10-FR-3 REVERSIÓN DE PRECIOS NO PREVISTOS), teniendo en cuenta que la actividad se clasifica dentro de la gran partida "Transporte y sobre acarreos" código de grupo 11608, así:

**Cotización CAS INGENIEROS**

$$Tarifa\ kg/km = \text{Valor kg/km} * (1 + \text{AIU}) * (1 + \text{U} * \text{IVA}) = \$2{,}30 * (1 + 14\%) * (1 + 5\% * 19\%)$$

$$Tarifa\ kg/km = \$2{,}65$$

**Cotización NG OBRAS CIVILES S.A.S**

$$Tarifa\ kg/km = \frac{\text{Valor}\frac{\text{kg}}{\text{ton}}}{1000} * (1 + \text{AIU}) * (1 + \text{U} * \text{IVA}) = \frac{\$2.197{,}61}{1000} * (1 + 13\%) * (1 + 4\% * 19\%$$

$Tarifa\ kg/km = \$2{,}50$

**Cotización MAC INGENIEROS Y ASOC. S.A.S**

$$Tarifa\ kg/km = \frac{\text{Valor}\frac{\text{kg}}{\text{km}}}{\text{distancia}} * (1 + \text{AIU}) * (1 + \text{U} * \text{IVA}) = \frac{\$852{,}87}{349} * (1 + 14\%) * (1 + 4\% * 19\%)$$

$Tarifa\ kg/km = \$2{,}81$

**Promedio cotizaciones**

$$Tarifa\ kg/km = \frac{Cotización\ 1 + cotización\ 2 + cotización\ 3}{\text{Número de cotizaciones}} = \frac{\$2{,}65 + \$2{,}50 + \$2{,}81}{3}$$

$Tarifa\ kg/km = \$2{,}65$

**Reversión precio con índices Icociv**

$$Tarifa\ kg/km = \frac{Índice\ mes\ suscripción\ contrato\ (Io)}{\text{Índice mes anterior a aprobación de precio (I)}} * Precio\ cot. = \frac{Io\ mes\ febrero\ 2023}{\text{I mes enero 2026}} * Precio$$

$$Tarifa\ kg/km = \frac{111{,}19}{140{,}83} * \$2{,}65 = \$\mathbf{2{,}09}$$

- **Distancia:** Corresponde a la distancia existente (**349km**) entre la bodega del invias en Fontibón y la ubicación del puente a remplazar en el PR26+480 de la ruta 6403

## 3 MANO DE OBRA

### 3.1 Obrero y/o ayudante

- **Jornal total:** Corresponde al valor contractual (salario diario 2023) multiplicado por el factor prestacional 185% de 3 ayudantes.

$$Jornal\ total\ ayudante = \text{SMDLV} * \text{factor prestacional} * \text{número ayudantes} = \frac{\$1.160.000}{30} * 185\% * 3$$

$Jornal\ total\ ayudante = \$\mathbf{214.600{,}00}$

- **Rendimiento:** Está sujeto al rendimiento de los equipos, así:

$$Rendimiento = \frac{Peso\ total\ de\ la\ estructura}{\text{Horas estimadas para realización de actividad}} * Horas\ diarias = \frac{37.847kg}{(7{,}33 * 3)\text{Hrs}} * (7{,}33)Hrs$$

$Rendimiento = \mathbf{12.615{,}68}$

# APU NP 45 MONTAJE DE PUENTE VEHICULAR EN ESTRUCTURA METÁLICA MODULAR SEMIPERMANENTE, DE L= 24,38 M. (8 SECCIONES) PARA EL PUNTO DE ATENCIÓN POR EMERGENCIA PR 26+470 DE LA VÍA 6403, SECTOR CRUCE RUTA 45ª (SAN GIL) – ONZAGA, MUNICIPIO DE MOGOTES, DEPARTAMENTO DE SANTANDER.

## MEMORIA DE CÁLCULO

Para el cálculo de las horas trabajadas por jornal se tuvo en cuenta la Ley 2101 de 2021, la cual estipula que desde el 15 de julio de 2025 hasta el 15 de julio de 2026 la jornada ordinaria semanal es de 44 horas.

$$Horas\ trabajadas\ por\ jornal = \frac{Horas\ trabajadas\ en\ la\ semana}{Días\ trabajados\ en\ ela\ semana} = \frac{44\ hr}{6\ dias} = 7.33\ h/día$$

## 1 EQUIPOS

### 1.1 Diferencial de 3 toneladas

- **Tarifa hora:** Se anexan tres cotizaciones, determinando el promedio de las mismas para establecer la tarifa, revertiendo el precio actual al precio de la fecha de suscripción del contrato, de acuerdo con las instrucciones del manual de interventoría del invías (MEPI-MN1-IN-10-FR-3 REVERSIÓN DE PRECIOS NO PREVISTOS), teniendo en cuenta que la actividad se clasifica dentro de la gran partida "Obras geotécnicas y mitigación ambiental" código de grupo 11606, así:

**Cotización GARCÍA VEGA**

$$Tarifa/hora = \text{Valor hora} * (1 + iva) = \$5.625{,}00 * (1 + 19\%)$$

$$Tarifa/hora = \$6.693{,}75$$

**Cotización INDUSTRIAL DE SOLDADURAS DE COLOMBIA S.A.S**

$$Tarifa/hora = \frac{Valor\ equipo}{\text{Horas mensuales laborables}} * (1 + iva) = \frac{\$2.000.000}{220\text{Hrs}} * (1 + 19\%) = \$10.818{,}18$$

**Cotización FERRETERÍA INDUSTRIAL S.A.S**

$$Tarifa/hora = \frac{Valor\ equipo\ (incluye\ cadena\ de\ carga)}{\text{Horas mensuales laborables}} * (1 + iva) = \frac{\$1.047.500{,}00}{220\text{Hrs}} * (1 + 19\%)$$

$$Tarifa/hora = \$5.666{,}02$$

**Promedio cotizaciones**

$$Tarifa/hora = \frac{Cotización\ 1 + cotización\ 2 + cotización\ 3}{\text{Número de cotizaciones}} = \frac{\$6.693{,}75 + \$10.818{,}18 + \$5.666{,}02}{3}$$

$$Tarifa/hora = \$7.725{,}98$$

**Reversión precio con índices Icociv**

$$Tarifa/hora = \frac{Índice\ mes\ suscripción\ contrato\ (Io)}{\text{Índice mes anterior a aprobación de precio (I)}} * Precio\ cot. = \frac{Io\ mes\ febrero\ 2023}{\text{I mes enero 2026}} * Precio$$

$$Tarifa/hora = \frac{125{,}51}{138{,}64} * \$7.725{,}98 = \mathbf{\$6.994{,}29}$$

- **Rendimiento:** Está sujeto al rendimiento de la mano de obra así:

$$Rendimiento = \frac{Rendimiento\ mano\ de\ obra}{\text{Horas diarias}} = \frac{806{,}30}{7{,}33} = \mathbf{110{,}00\ kg/hr}$$

### 1.2 Equipo de oxicorte y soldadura, capacidad de corte 6" -14"

- **Tarifa hora:** La tarifa corresponde al apu contractual 201.7 DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS, perteneciente al capitulo de alcantarillas, así:

$Tarifa/hora = \$23.684,20$

- **Rendimiento:** Está sujeto al rendimiento de la mano de obra así:

$$Rendimiento = \frac{Rendimiento\ mano\ de\ obra}{\text{Horas diarias}} = \frac{806,30}{7,33} = \mathbf{110,00\ kg/hr}$$

**1.3 Equipo de soldadura 400 AMP**

- **Tarifa hora:** Se anexan tres cotizaciones, determinando el promedio de las mismas para establecer la tarifa, revertiendo el precio actual al precio de la fecha de suscripción del contrato, de acuerdo con las instrucciones del manual de interventoría del invias (MEPI-MN1-IN-10-FR-3 REVERSIÓN DE PRECIOS NO PREVISTOS), teniendo en cuenta que la actividad se clasifica dentro de la gran partida "Obras geotécnicas y mitigación ambiental" código de grupo 11606, así:

**Cotización GARCÍA VEGA**

$Tarifa/hora = \text{Valor hora} * (1 + iva) = \$27.000,00 * (1 + 19\%) = \$32.130,00$

**Cotización INDUSTRIAL DE SOLDADURAS DE COLOMBIA S.A.S**

$$Tarifa/hora = \frac{Valor\ equipo}{\text{Horas mensuales laborables}} * (1 + iva) = \frac{\$7.000.000}{220\text{Hrs}} * (1 + 19\%) = \$37.863,64$$

**Cotización FERRETERÍA INDUSTRIAL S.A.S**

$$Tarifa/hora = \frac{Valor\ equipo}{\text{Horas mensuales laborables}} * (1 + iva) = \frac{\$8.403.277,00}{220\text{Hrs}} * (1 + 19\%) = \$45.454,09$$

**Promedio cotizaciones**

$$Tarifa/hora = \frac{Cotización\ 1 + cotización\ 2 + cotización\ 3}{\text{Número de cotizaciones}} = \frac{\$32.130,00 + \$37.863,64 + \$45.454,09}{3}$$

$Tarifa/hora = \$38.482,58$

**Reversión precio con índices Icociv**

$$Tarifa/hora = \frac{Índice\ mes\ suscripción\ contrato\ (Io)}{\text{Índice mes anterior a aprobación de precio (I)}} * Precio\ cot. = \frac{Io\ mes\ febrero\ 2023}{\text{I mes enero 2026}} * Precio$$

$$Tarifa/hora = \frac{125,51}{138,64} * \$38.482,58 = \mathbf{\$34.838,06}$$

- **Rendimiento:** Está sujeto al rendimiento de la mano de obra así:

$$Rendimiento = \frac{Rendimiento\ mano\ de\ obra}{\text{Horas diarias}} = \frac{806,30}{7,33} = \mathbf{110,00\ kg/hr}$$

**1.4 Grúa capacidad 10 toneladas.**

- **Tarifa hora:** La tarifa corresponde a la calculada en el apu NP-44 CARGUE, TRANSPORTE Y DESCARGUE DE ESTRUCTURA METÁLICA DE PUENTE PROVISIONAL, DESDE LAS BODEGAS DEL INVIAS EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ, HASTA PR 26+470 DE LA VÍA 6403, SECTOR CRUCE RUTA 45A (SAN GIL) – ONZAGA, MUNICIPIO DE MOGOTES, DEPARTAMENTO DE SANTANDER, así:

$Tarifa/hora = \$179.434,44$

- **Rendimiento:** Está sujeto al rendimiento de la mano de obra así:

$$Rendimiento = \frac{Rendimiento\ mano\ de\ obra}{\text{Horas diarias}} = \frac{806,30}{7,33} = \mathbf{110,00\ kg/hr}$$

## 2 MATERIALES

### 2.1 Canon de arrendamiento de predio (Bodegaje estructura metálica)

- **Precio kg:** Corresponde a la relación del valor del canon de arrendamiento mensual y el peso de la estructura metálica:

$$Precio\ kg = \frac{Valor\ mensual\ canon\ arrendamiento}{\text{Peso total de la estructura}} = \frac{\$1.513.880{,}00}{37.847{,}00\ kg} = \$40{,}00\ /kg$$

- **Cantidad:** De acuerdo con el tiempo de ejecución de la actividad (11 días) y teniendo en cuenta que el pago mínimo se realiza por un mes calendario, la cantidad se define como:

$$Cantidad = \frac{Valor\ mensual\ canon\ arrendamiento}{\text{Peso total de la estructura} * \text{tarifa kg}} = \frac{\$1.513.880{,}00}{37.847{,}00\ kg * \$40{,}00\ /kg} = 1$$

### 2.2 Fundente

- **Precio kg:** Se anexa la cotización para establecer la tarifa, revertiendo el precio actual al precio de la fecha de suscripción del contrato, de acuerdo con las instrucciones del manual de interventoría del invias (MEPI-MN1-IN-10-FR-3 REVERSIÓN DE PRECIOS NO PREVISTOS), teniendo en cuenta que la actividad se clasifica dentro de la gran partida "Obras geotécnicas y mitigación ambiental" código de grupo 11606, así:

**Cotización HOMECENTER**

$$Precio\ kg = \frac{\text{Valor unidad}}{\text{Peso unidad}} * 1000 = \frac{\$8.900{,}00}{114} * 1000 = \$78.070{,}18$$

**Reversión precio con índices Icociv**

$$Precio\ kg = \frac{Índice\ mes\ suscripción\ contrato\ (Io)}{\text{Índice mes anterior a aprobación de precio (I)}} * Precio\ cot. = \frac{Io\ mes\ febrero\ 2023}{\text{I mes enero 2026}} * Precio$$

$$Precio\ kg = \frac{125{,}51}{138{,}64} * \$78.070{,}18 = \$70.676{,}49$$

- **Cantidad:** La cantidad de fundente se estima en **0,0053kg** por cada kilogramo de estructura, acorde a los componentes de la misma

### 2.3 Oxígeno industrial

- **Precio kg:** La tarifa corresponde al apu contractual 623.1.6 ANCLAJE ACTIVO 30Tn, perteneciente al capítulo de tratamiento de taludes, así:

$$Precio\ kg = \$12.577{,}44$$

- **Cantidad:** La cantidad de fundente se estima en **0,0053kg** por cada kilogramo de estructura, acorde a los componentes de la misma.

### 2.4 Soldadura E6011 o 6013

- **Precio kg:** Se anexan tres cotizaciones, determinando el promedio de las mismas para establecer la tarifa, revertiendo el precio actual al precio de la fecha de suscripción del contrato, de acuerdo con las instrucciones del manual de interventoría del invias (MEPI-MN1-IN-10-FR-3 REVERSIÓN DE PRECIOS NO PREVISTOS), teniendo en cuenta que la actividad se clasifica dentro de la gran partida "Obras geotécnicas y mitigación ambiental" código de grupo 11606, así:

**Cotización TUPERSA S.A.S**

$$Precio\ kg = \frac{\text{Valor total (incluido iva)}}{Cantidad\ total} = \frac{\$480.000{,}00}{20} = \$24.000{,}00$$

**Cotización INDUSTRIAL DE SOLDADURAS DE COLOMBIA S.A.S**

$$Precio\ kg = \text{Valor unitario} * (1 + iva) = \$22.500{,}00 * (1 + 19\%) = \$26.775{,}00$$

**Cotización TECTUL COLOMBIA**

$$Precio\ kg = \frac{\text{Valor total} * (1 + \text{iva})}{Cantidad\ total} = \frac{\$607.285{,}07 * (1 + 19\%)}{20} = \$36.133{,}46$$

**Promedio cotizaciones**

$$Precio\ kg = \frac{Cotización\ 1 + cotización\ 2 + cotización\ 3}{\text{Número de cotizaciones}} = \frac{\$24.000{,}00 + \$26.775{,}00 + \$36.133{,}46}{3}$$

$$Precio\ kg = \$28.969{,}49$$

**Reversión precio con índices Icociv**

$$Precio\ kg = \frac{Índice\ mes\ suscripción\ contrato\ (Io)}{\text{Índice mes anterior a aprobación de precio (I)}} * Precio\ cot. = \frac{Io\ mes\ febrero\ 2023}{\text{I mes enero 2026}} * Precio$$

$$Precio\ kg = \frac{125{,}51}{138{,}64} * \$28.969{,}49 = \mathbf{\$26.225{,}91}$$

- **Cantidad:** La cantidad de fundente se estima en **0,024kg** por cada kilogramo de estructura, acorde a los componentes de la misma.

## 3 MANO DE OBRA

### 3.1 Oficial

- **Jornal total:** Corresponde al valor contractual (salario diario 2023) multiplicado por el factor prestacional 185% de 1 oficial.

$$Jornal\ total\ oficial = \text{SMDLV} * \text{factor prestacional} * \text{número ayudantes} = \frac{\$1.972.000}{30} * 185\% * 1$$

$$Jornal\ total\ oficial = \mathbf{\$121.606{,}67}$$

- **Rendimiento:** Está sujeto al rendimiento de los ayudantes, así:

$$Rendimiento = \text{capacidad hombre hora} * Horas\ diarias = 110 * 7{,}33Hrs = \mathbf{806{,}30kg/día}$$

### 3.2 Obreros y/o ayudantes

- **Jornal total:** Corresponde al valor contractual (salario diario 2023) multiplicado por el factor prestacional 185% de 3 ayudantes.

$$Jornal\ total\ ayudante = \text{SMDLV} * \text{factor prestacional} * \text{número ayudantes} = \frac{\$1.160.000}{30} * 185\% * 3$$

$$Jornal\ total\ ayudante = \mathbf{\$214.600{,}00}$$

- **Rendimiento:** Se estima con base en la capacidad de peso hombre hora, aproximadamente 110kg/h-h, así:

$$Rendimiento = \text{capacidad hombre hora} * Horas\ diarias = 110 * 7{,}33Hrs = \mathbf{806{,}30kg/día}$$

### 3.3 Inspector de fabricación y/o montaje

- **Jornal total:** Corresponde al valor contractual (salario diario 2023) multiplicado por el factor prestacional 185% de 1 inspector.

$$Jornal\ total\ inspector = \text{SMDLV} * \text{factor prestacional} * \text{número ayudantes} = \frac{\$2.847.000}{30} * 185\% * 1$$

$$Jornal\ total\ inspector = \mathbf{\$175.565{,}00}$$

- **Rendimiento:** Está sujeto al rendimiento de los ayudantes, así:

$$Rendimiento = \text{capacidad hombre hora} * Horas\ diarias = 110 * 7{,}33Hrs = \mathbf{806{,}30kg/día}$$

### 3.4 Soldador

- **Jornal total:** Corresponde al valor contractual (salario diario 2023) multiplicado por el factor prestacional 185% de 2 soldadores.

$$Jornal\ total\ soldador = \text{SMDLV} * \text{factor prestacional} * \text{número ayudantes} = \frac{\$2.420.000}{30} * 185\% * 2$$

$$Jornal\ total\ soldador = \$\mathbf{298.466,67}$$

- **Rendimiento:** Está sujeto al rendimiento de los ayudantes, así:

$$Rendimiento = \text{capacidad hombre hora} * Horas\ diarias = 110 * 7{,}33Hrs = \mathbf{806,30}kg/día$$

# APU NP 46 CONSTRUCCIÓN, FABRICACIÓN Y MONTAJE DE APOYOS (2.0X2.0X0.5) M, PREFABRICADOS EN CONCRETO REFORZADO Y ACELERADO DE RESISTENCIA 28MPA PARA APOYO DEL PUENTE. (INCLUYE REFUERZO)

## MEMORIA DE CÁLCULO

Para el cálculo de las horas trabajadas por jornal se tuvo en cuenta la Ley 2101 de 2021, la cual estipula que desde el 15 de julio de 2025 hasta el 15 de julio de 2026 la jornada ordinaria semanal es de 44 horas.

$$Horas\ trabajadas\ por\ jornal = \frac{Horas\ trabajadas\ en\ la\ semana}{Días\ trabajados\ en\ ela\ semana} = \frac{44\ hr}{6\ dias} = 7.33\ h/día$$

## 1 EQUIPOS

### 1.1 Vibrador de concreto, potencia aproximada de 3hp, manguera de 4 a 6 metros

- **Tarifa hora:** La tarifa corresponde al apu contractual 630.3.7 CONCRETO CLASE C 280kg/cm2 = 4000 Psi = 28Mpa, perteneciente al capítulo de muros k33-k57, así:

$$Tarifa/hora = \$9.419,85$$

- **Rendimiento:** Está sujeto al rendimiento de la mano de obra, así:

$$Rendimiento = \frac{\text{Apoyos en concreto diarios}}{\text{horas diarias}} = \frac{3\ Apoyos}{(7{,}33)\text{Hrs}} = \mathbf{0{,}41\ Apoyos/hr}$$

### 1.2 Aspersor manual de 20 litros

- **Tarifa hora:** La tarifa corresponde al apu contractual 630.3.7 CONCRETO CLASE C 280kg/cm2 = 4000 Psi = 28Mpa, perteneciente al capítulo de muros k33-k57, así:

$$Tarifa/hora = \$3.397,06$$

- **Rendimiento:** Está sujeto al rendimiento de la mano de obra, así:

$$Rendimiento = \frac{\text{Apoyos en concreto diarios}}{\text{horas diarias}} = \frac{3\ Apoyos}{(7{,}33)\text{Hrs}} = \mathbf{0{,}41\ Apoyos/hr}$$

### 1.3 Formaleta metálica para concreto (m2)

- **Tarifa hora:** La tarifa corresponde al apu contractual 630.3.7 CONCRETO CLASE C 280kg/cm2 = 4000 Psi = 28Mpa, perteneciente al capítulo de muros k33-k57, así:

$$Tarifa/hora = \$841,03$$

- **Rendimiento:** Está sujeto al rendimiento de la mano de obra, así:

$$Rendimiento = \frac{\text{Apoyos en concreto diarios}}{\text{horas diarias}} = \frac{3\ Apoyos}{(7{,}33)\text{Hrs}} = \mathbf{0{,}41\ Apoyos/hr}$$

### 1.4 Planta eléctrica 300° watts – 4000 watts

- **Tarifa hora:** La tarifa corresponde al apu contractual 623.1.6 ANCLAJE ACTIVO 30Tn, perteneciente al capítulo de tratamiento de taludes, así:

$$Tarifa/hora = \$16.552,03$$

- **Rendimiento:** Está sujeto al rendimiento de la mano de obra, así:

$$Rendimiento = \frac{\text{Apoyos en concreto diarios}}{\text{horas diarias}} = \frac{3\ Apoyos}{(7{,}33)\text{Hrs}} = \mathbf{0{,}41\ Apoyos/hr}$$

### 1.5 Bomba de concreto, producción: 30 m3/h – 50 m3/h

- **Tarifa hora:** La tarifa corresponde al apu contractual 612.1 TRATAMIENTO CON CONCRETO F'C= 21Mpa LANZADO E=10CM Y MALLA ELECTROSOLDADA D=4mm 15x15, perteneciente al capítulo de tratamiento de taludes, así:

$Tarifa/hora = \$63102,51$

- **Rendimiento:** Está sujeto al rendimiento de la mano de obra, así:

$$Rendimiento = \frac{\text{Apoyos en concreto diarios}}{\text{horas diarias}} = \frac{3\ Apoyos}{(7{,}33)\text{Hrs}} = \mathbf{0,41\ Apoyos/hr}$$

## 2 MATERIALES

### 2.1 Concreto resistencia 28Mpa

- **Precio m3:** La tarifa corresponde al apu contractual 630.3.7 CONCRETO CLASE C 280kg/cm2 = 4000 Psi = 28Mpa, perteneciente al capítulo de muros k33-k57, así:

$Precio\ m3 = \$496.033,11\ /m3$

- **Cantidad:** De acuerdo las dimensiones del apoyo en concreto, la cantidad se define como:

$Cantidad = \text{largo} * \text{ancho} * \text{espesor} = 2{,}00m * 2{,}00m * 0{,}50m = \mathbf{2,00m3}$

### 2.2 Emulsión acuosa de parafina para curado de concreto, que evite la pérdida prematura de humedad del concreto y morteros

- **Precio kg:** La tarifa corresponde al apu contractual 630.3.7 CONCRETO CLASE C 280kg/cm2 = 4000 Psi = 28Mpa, perteneciente al capítulo de muros k33-k57, así:

$Precio\ kg = \$7.524,75\ /kg$

- **Cantidad**: Teniendo en cuenta el rendimiento de la emulsión 1kg:1m3 respecto al concreto, la cantidad se define como:

$$Cantidad = \text{largo} * \text{ancho} * \text{espesor} * \text{rendimiento} = 2{,}00m * 2{,}0m0 * 0{,}50m * \frac{1kg}{m3} = \mathbf{2,00kg}$$

### 2.3 Acero de refuerzo PDR-60, Fy:4.200 kg/cm2

- **Precio kg:** La tarifa corresponde al apu contractual 640.1 ACERO DE REFUERZO DE FY=420Mpa (INCLUYE SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTLACIÓN), perteneciente al capítulo de muros alcantarillas, así:

$Precio\ kg = \$3.993,20\ /kg$

- **Cantidad**: Teniendo en cuenta las dimensiones del apoyo en concreto y la separación del acero, la cantidad se define como:

$$Cantidad = \left(\frac{\text{Ancho}}{\text{separación}} + \frac{Largo}{separación}\right) * No\ de\ parrillas * Longitud\ de\ varilla * Peso\ de\ varilla\ x\ metro$$

$$Cantidad = \left(\frac{2{,}00\text{m}}{0{,}08\text{m}} + \frac{2{,}00m}{0{,}08m}\right) * 2 * 1{,}92m * 0{,}994\ kg/m = \mathbf{190,85kg}$$

### 2.4 Alambre negro para amarre calibre 18

- **Precio kg:** La tarifa corresponde al apu contractual 640.1 ACERO DE REFUERZO DE FY=420Mpa (INCLUYE SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTLACIÓN), perteneciente al capítulo de muros alcantarillas, así:

$Precio\ kg = \$8.183,02\ /kg$

- **Cantidad**: Corresponde a un porcentaje de la cantidad de acero a emplear, la cantidad se define como:

$$Cantidad = Cantidad\ acero * porcentaje\ rendimiento = 190{,}85kg * 3{,}5\% = \mathbf{6,68kg}$$

### 2.5 Aditivo acelerante para concreto

- **Precio kg:** Se anexan tres cotizaciones, determinando el promedio de las mismas para establecer la tarifa, revertiendo el precio actual al precio de la fecha de suscripción del contrato, de acuerdo con las instrucciones del manual de interventoría del invias (MEPI-MN1-IN-10-FR-3 REVERSIÓN DE PRECIOS NO PREVISTOS), teniendo en cuenta que la actividad se clasifica dentro de la gran partida "Obras geotécnicas y mitigación ambiental" código de grupo 11606, así:

**Cotización SOY BABEL CONSTRUCTORA INMOBILIARIA S.A.S**

$$Precio\ kg = \frac{\text{Valor unitario}}{\text{Cantidad total}} * (1 + iva) = \frac{\$62.550{,}00}{2{,}6} * (1 + 19\%) = \$28.628{,}65$$

**Cotización MATPICO**

$$Precio\ kg = \frac{\text{Valor unitario}}{\text{Cantidad total}} * (1 + iva) = \frac{\$62.550{,}00}{2{,}6} * (1 + 19\%) = \$28.628{,}65$$

**Cotización CONSTRUMART**

$$Precio\ kg = \frac{\text{Valor total}}{\text{Cantidad total}} = \frac{\$74.500{,}00}{2{,}6} = \$28.653{,}84$$

**Promedio cotizaciones**

$$Precio\ kg = \frac{Cotización\ 1 + cotización\ 2 + cotización\ 3}{\text{Número de cotizaciones}} = \frac{\$28.628{,}65 + \$28.628{,}65 + \$28.653{,}84}{3}$$

$$Precio\ kg = \$28.637{,}05$$

**Reversión precio con índices Icociv**

$$Precio\ kg = \frac{Índice\ mes\ suscripción\ contrato\ (Io)}{\text{Índice mes anterior a aprobación de precio (I)}} * Precio\ cot. = \frac{Io\ mes\ febrero\ 2023}{\text{1 mes enero 2026}} * Precio$$

$$Precio\ kg = \frac{125{,}51}{138{,}64} * \$28.637{,}05 = \mathbf{\$25.924{,}96}$$

- **Cantidad**: Teniendo en cuenta el rendimiento de la emulsión 1kg:1 bulto de cemento respecto al concreto y el número de bultos de cemento que se requieren para un concreto de 4000 Psi, la cantidad se define como:

$$Cantidad = \text{largo} * \text{ancho} * \text{espesor} * \text{bultos de cemento} * \text{rendimiento}$$

$$Cantidad = 2{,}00m * 2{,}00m0 * 0{,}50m * \frac{1kg}{bulto} * 9\frac{bultos}{m3} = \mathbf{18kg}$$

## 3 TRANSPORTE

### 3.1 Transporte de acero

- **Tarifa kg/km:** La tarifa corresponde al apu contractual 640.1 ACERO DE REFUERZO DE FY=420Mpa (INCLUYE SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTLACIÓN), perteneciente al capítulo de muros alcantarillas, así:

$$Tarifa\ kg/km = \$0,72$$

- **Distancia:** Corresponde a la distancia existente (**29,90km**) entre el Municipio de San Gil y la ubicación del puente a remplazar en el PR26+480 de la ruta 6403

- **Cantidad:** Corresponde al peso de acero a transportar, incluye el alambre negro, así:

$$Cantidad = \text{Acero} + \text{alambre negro} = 190{,}85\text{kg} + 6{,}68\text{kg} = \mathbf{197{,}53kg}$$

### 3.2 Transporte de concreto

- **Tarifa m3/km:** La tarifa corresponde al apu contractual 630.3.7 CONCRETO CLASE C 280kg/cm2 = 4000 Psi = 28Mpa, perteneciente al capítulo de muros k33-k57, así:

$Tarifa\ m3/km = \$1.307,53$

- **Distancia:** Corresponde a la distancia existente (**37,60km**) entre la empresa que suministra el concreto (Concrecol Concretos premezclados), ubicada en el Km 8 vía San Gil – Socorro, y la ubicación del puente a remplazar en el PR26+480 de la ruta 6403

- **Cantidad:** Corresponde al volumen de concreto transportar, así:

$Cantidad = 2,00\mathbf{m3}$

## 4 MANO DE OBRA

### 4.1 Oficial

- **Jornal total:** Corresponde al valor contractual (salario diario 2023) multiplicado por el factor prestacional 185% de 1 oficial.

$$Jornal\ total\ oficial = \text{SMDLV} * \text{factor prestacional} * \text{número ayudantes} = \frac{\$1.972.000}{30} * 185\% * 1$$

$Jornal\ total\ oficial = \$121.606,67$

- **Rendimiento:** Acorde a la ejecución del presente ítem, teniendo en cuenta las actividades a desarrollar, cumpliendo con las mínimas condiciones de seguridad y dando garantías, se propone un rendimiento así:

$Rendimiento = 3,00\ \mathbf{apoyos/día}$

### 4.2 Obreros y/o ayudantes

- **Jornal total:** Corresponde al valor contractual (salario diario 2023) multiplicado por el factor prestacional 185% de 6 ayudantes.

$$Jornal\ total\ ayudante = \text{SMDLV} * \text{factor prestacional} * \text{número ayudantes} = \frac{\$1.160.000}{30} * 185\% * 6$$

$Jornal\ total\ ayudante = \$429.200,00$

- **Rendimiento:** Acorde a la ejecución del presente ítem, teniendo en cuenta las actividades a desarrollar, cumpliendo con las mínimas condiciones de seguridad y dando garantías, se propone un rendimiento así:

$Rendimiento = 3,00\ \mathbf{apoyos/día}$

# APU NP 47 MATERIAL DE SUELO CEMENTO PARA RELLENO DE GEOBOLSA PROPYBAG O SIMILAR PARA CONFORMACIÓN DE TERRAPLEN DE ACCESO DEL PUENTE METÁLICO MODULAR SEMIPERMANENTE. (NO INCLUYE GEOBOLSA PROPYBAG O SIMILAR)

## MEMORIA DE CÁLCULO

Para el cálculo de las horas trabajadas por jornal se tuvo en cuenta la Ley 2101 de 2021, la cual estipula que desde el 15 de julio de 2025 hasta el 15 de julio de 2026 la jornada ordinaria semanal es de 44 horas.

$$Horas\ trabajadas\ por\ jornal = \frac{Horas\ trabajadas\ en\ la\ semana}{Días\ trabajados\ en\ ela\ semana} = \frac{44\ hr}{6\ dias} = 7.33\ h/día$$

## 1 MATERIALES

### 1.1 Cemento hidráulico NTC 121 Tipo UG

- **Precio kg:** La tarifa corresponde al apu contractual 630.7 CONCRETO DE RESISTENCIA 14Mpa G (CICLÓPEO), perteneciente al capítulo de muros k33-k57, así:

$$Precio\ kg = \$568,07\ /kg$$

- **Cantidad:** Corresponde al 6,51% de la masa total de 1 metro cúbico de concreto:

$$Cantidad = 2400\text{kg} * 6{,}51\% = \mathbf{156,24}kg$$

### 1.2 Material seleccionado para relleno

- **Precio m3:** La tarifa corresponde al apu aprobado en modificatoria No 01 NP-08 CONFORMACIÓN DE TERRAPLENES CON MATERIAL SELECCIONADO, perteneciente al capítulo de ítems no previstos, así:

$$Precio\ m3 = \$62.402,22\ /m3$$

- **Cantidad**: Corresponde a 1 metro cúbico multiplicado por el coeficiente de compactación así:

$$Cantidad = \text{Volumen} * \text{coeficiente de compactación} = 1{,}00m3 * 1{,}3 = \mathbf{1,30}m3$$

### 1.3 Geobolsa en geotextil propybag

- **Precio und:** La tarifa corresponde al apu aprobado en modificatoria No 04 NP-39 CONFORMACIÓN DE TERRAPLÉN CON GEOBOLSA PROPYBAG O SIMILAR, perteneciente al capítulo de ítems no previstos, así:

$$Precio\ und = \$2.572,17\ /und$$

- **Cantidad**: Teniendo en cuenta las dimensiones de la geobolsa, la cantidad se define como:

$$Cantidad = \left(\frac{\text{Volumen material}}{\text{largo} * \text{ancho} * \text{alto}}\right) = \frac{1{,}30m3}{0{,}70m * 0{,}45m * 0{,}125m} = 33{,}33 \approx \mathbf{34}\ und$$

### 1.4 Hilo de polipropileno

- **Precio m:** La tarifa corresponde al apu aprobado en modificatoria No 04 NP-39 CONFORMACIÓN DE TERRAPLÉN CON GEOBOLSA PROPYBAG O SIMILAR, perteneciente al capítulo de ítems no previstos, así:

$$Precio\ m = \$1.540,42\ /m$$

- **Cantidad**: Se ajusta a la cantidad de geobolsas propybag así:

$$Cantidad = Cantidad\ Propybag * relación \frac{Hilo\ polipropileno}{Cantidad\ propybag} = 34und * \frac{1m}{1und} = \mathbf{34}m$$

### 1.5 Agua

- **Precio l:** La tarifa corresponde al apu contractual 630.7 CONCRETO DE RESISTENCIA 14Mpa G (CICLÓPEO), perteneciente al capítulo de muros k33-k57, así:

$$Precio\ l = \$97,19\ /l$$

- **Cantidad**: Teniendo en cuenta las condiciones de humedad de la mezcla del material seleccionado y cemento con el cual se van a rellenar las geobolsas, la cantidad de agua determinada es de **24l**

## 2 TRANSPORTE

### 2.1 Transporte de material seleccionado

- **Tarifa kg/km:** La tarifa corresponde al apu aprobado en modificatoria No 01 NP-08 CONFORMACIÓN DE TERRAPLENES CON MATERIAL SELECCIONADO, perteneciente al capítulo de ítems no previstos, así:

$$Tarifa\ kg/km = \$1.054,46$$

- **Distancia:** Corresponde a la distancia existente (**50,00km**) entre Medsa S.A.S y la ubicación del puente a remplazar en el PR26+480 de la ruta 6403

- **Cantidad:** Corresponde al volumen de material seleccionado a transportar, así:

$$Cantidad = \text{volumen} * \text{coeficiente de compactación} = 1.00\text{m3} * 1{,}3 = \mathbf{1,30\ m3}$$

## 3 MANO DE OBRA

### 3.1 Oficial

- **Jornal total:** Corresponde al valor contractual (salario diario 2023) multiplicado por el factor prestacional 185% de 1 oficial.

$$Jornal\ total\ oficial = \text{SMDLV} * \text{factor prestacional} * \text{número ayudantes} = \frac{\$1.972.000}{30} * 185\% * 1$$

$$Jornal\ total\ oficial = \$121.606,67$$

- **Rendimiento:** Acorde a la ejecución del presente ítem, teniendo en cuenta las actividades a desarrollar, cumpliendo con las mínimas condiciones de seguridad y dando garantías, se propone un rendimiento así:

$$Rendimiento = \mathbf{12,00\ m3/día}$$

### 3.2 Obreros y/o ayudantes

- **Jornal total:** Corresponde al valor contractual (salario diario 2023) multiplicado por el factor prestacional 185% de 2 ayudantes.

$$Jornal\ total\ ayudante = \text{SMDLV} * \text{factor prestacional} * \text{número ayudantes} = \frac{\$1.160.000}{30} * 185\% * 2$$

$$Jornal\ total\ ayudante = \$143.066,67$$

- **Rendimiento:** Acorde a la ejecución del presente ítem, teniendo en cuenta las actividades a desarrollar, cumpliendo con las mínimas condiciones de seguridad y dando garantías, se propone un rendimiento así:

$$Rendimiento = \mathbf{12,00\ m3/día}$$

# NP 48 PERFILADO MANUAL DESCOLGADO SOBRE TALUD DE ESPESOR MENOR E IGUAL A 0,10 M.

## MEMORIA DE CÁLCULO

Para el cálculo de las horas trabajadas por jornal se tuvo en cuenta la Ley 2101 de 2021, la cual estipula que desde el 15 de julio de 2025 hasta el 15 de julio de 2026 la jornada ordinaria semanal es de 44 horas.

$$Horas\ trabajadas\ por\ jornal = \frac{Horas\ trabajadas\ en\ la\ semana}{Días\ trabajados\ en\ ela\ semana} = \frac{44\ hr}{6\ dias} = 7.33\ h/dia$$

## 1 EQUIPOS

### 1.1 Equipo de trabajo seguro en alturas para taludes (Punto de anclaje, Cable de alma alquitranada, Perros o grillete, Línea de vida y arrestador)

- **Tarifa hora:** Se anexan tres cotizaciones, determinando el promedio de las mismas para establecer la tarifa, revertiendo el precio actual al precio de la fecha de suscripción del contrato, de acuerdo con las instrucciones del manual de interventoría del invias (MEPI-MN1-IN-10-FR-3 REVERSIÓN DE PRECIOS NO PREVISTOS), teniendo en cuenta que la actividad se clasifica dentro de la gran partida "Obra geotécnicas y de mitigación ambiental" código de grupo 11606, así:

**Cotización RENTY HERRAMIENTAS**

$$Tarifa/hora = \frac{Valor\ dia}{\text{Horas diarias} * \text{factor unidad producción}} * (1 + iva) = \frac{\$11.250.000}{7{,}33\text{Hrs} * 90{,}4762} * (1 + 19\%)$$

$$Tarifa/hora = \$20.186{,}51$$

**Cotización AGROFARBEF**

$$Tarifa/hora = \frac{Valor\ dia}{\text{Horas diarias} * \text{factor unidad producción}} * (1 + iva) = \frac{\$2.437.500{,}00}{7{,}33\text{Hrs} * 90{,}4762} * (1 + 19\%)$$

$$Tarifa/hora = \$5.761{,}39$$

**Cotización PROINTE**

$$Tarifa/hora = \frac{Valor\ dia}{\text{Horas diarias} * \text{factor unidad producción}} * (1 + iva) = \frac{\$3.210.840{,}34}{7{,}33\text{Hrs} * 90{,}4762} * (1 + 19\%)$$

$$Tarifa/hora = \$4.373{,}74$$

**Promedio cotizaciones**

$$Tarifa/hora = \frac{Cotización\ 1 + cotización\ 2 + cotización\ 3}{\text{Número de cotizaciones}} = \frac{\$20.186{,}51 + \$5.761{,}39 + \$4.373{,}74}{3}$$

$$Tarifa/hora = \$10.107{,}21$$

**Reversión precio con índices Icociv**

$$Tarifa/hora = \frac{Índice\ mes\ suscripción\ contrato\ (Io)}{\text{Índice mes anterior a aprobación de precio (I)}} * Precio\ cot. = \frac{Io\ mes\ febrero\ 2023}{\text{I mes enero 2026}} * Precio$$

$$Tarifa/hora = \frac{125{,}51}{138{,}64} * \$10.107{,}21 = \mathbf{\$9.150{,}00}$$

- **Rendimiento:** Está sujeto al rendimiento de la mano de obra, así:

$$Rendimiento = \frac{Área\ intevenida\ diariamente}{\text{horas diarias}} = \frac{14\ m2}{(7{,}33)\text{Hrs}} = \mathbf{1{,}91\ m2/hr}$$

## 2 MANO DE OBRA

### 2.1 Oficial

- **Jornal total:** Corresponde al valor contractual (salario diario 2023) multiplicado por el factor prestacional 185% de 1 oficial.

$$Jornal\ total\ oficial = \text{SMDLV} * \text{factor prestacional} * \text{número ayudantes} = \frac{\$1.972.000}{30} * 185\% * 1$$

$$Jornal\ total\ oficial = \$121.606,67$$

### 2.2 Obreros y/o ayudantes

- **Jornal total:** Corresponde al valor contractual (salario diario 2023) multiplicado por el factor prestacional 185% de 2 ayudantes.

$$Jornal\ total\ ayudante = \text{SMDLV} * \text{factor prestacional} * \text{número ayudantes} = \frac{\$1.160.000}{30} * 185\% * 2$$

$$Jornal\ total\ ayudante = \$143.066,67$$

### 2.3 Parámetro de análisis

- **Jornada efectiva:** 7,33 horas/día
- **Trabajo en altura (Descolgado)**
- **Incidencia de actividad manual**
- **Espesor de perfilado**
- **Condiciones del terreno (Pendiente)**
- **Repaleo de material removido**
- **Condiciones climáticas**
- **Condiciones reales de obra que se pueden presentar:**
  - Sistema de descolgado. (Armado de líneas de vida, cuerdas de trabajo, sistemas de descenso).
  - Suspensión y trabajo limitado en alturas.
  - Remoción manual de material superficial.
  - Esfuerzo físico.
  - Acopio temporal y repaleo de material removido.
  - Descenso o evacuación controlada de material
  - Desmonte del sistema de cuerdas y anclajes.
  - Retiro de equipos y cierre.
- **Evaluación de tiempos por actividad:**

| ACTIVIDAD | DESCRIPCIÓN | TIEMPO ESTIMADO (min/m2) |
|---|---|---|
| Actividades preliminares | Inspección inicial del talud, condiciones de estabilidad y posibles riesgos. | 0,50 min |
| Instalación de sistema de descolgado para trabajo en alturas de | Puntos de anclaje parte superior del talud, instalación de cuerdas, líneas de vida, equipos de descenso. | 4 min |
| Ascenso y descenso | Ascenso y descenso de personal para desarrollo de la actividad. | 10 min |
| Perfilado manual del talud, movilización restringida | Excavación manual (Pica, pala, barra) descolgado sobre talud. | 13,75 min |
| Manejo y disposición de material | Descenso de material removido durante el perfilado, acopio, descenso controlado y manualmente. | 3 min |

| | | |
|---|---|---|
| Retiro de equipos y cierre | Ascenso de personal, desmonte del sistema de descolgado y recolección de equipo y herramientas. | 0,25 min |
| | Subtotal tiempo efectivo (min) | 31,50 min |
| | Subtotal tiempo efectivo (horas) | 0,52 horas |

- **Rendimiento:** Acorde a la ejecución del presente ítem, teniendo en cuenta las actividades a desarrollar para ejecutar, cumpliendo con las mínimas condiciones de seguridad y dando garantías, se propone un rendimiento así:

$$Horas\ trabajadas\ por\ jornal = (Horas\ trabajadas\ en\ la\ semana)/(Días\ trabajados\ en\ la\ semana) = (44\ hr)/(6\ dias) = 7{,}33\ h/día.$$

$$Rendimiento = (Horas\ jornal/Tiempo\ efectivo\ por\ m2) = (7{,}33\text{horas/día})/(0{,}52\text{horas/m2}) = \mathbf{14{,}00\ m2/día}$$

$$Rendimiento = \mathbf{14{,}00\ m2/día}$$

# NP 49 ENCAMISADO EN PERFORACIONES HORIZONTALES PARA ANCLAJES Y DRENES DE PENETRACIÓN, SISTEMA ODEX (CAMISA PERMANENTE O PERDIDA).

## MEMORIA DE CÁLCULO

Para el cálculo de las horas trabajadas por jornal se tuvo en cuenta la Ley 2101 de 2021, la cual estipula que desde el 15 de julio de 2025 hasta el 15 de julio de 2026 la jornada ordinaria semanal es de 44 horas.

$$Horas\ trabajadas\ por\ jornal = \frac{Horas\ trabajadas\ en\ la\ semana}{Días\ trabajados\ en\ ela\ semana} = \frac{44\ hr}{6\ días} = 7.33\ h/día$$

## 1 EQUIPOS

### 1.1 Equipo de perforación (TRACKDRILL), potencia aproximada 40 HP, 2100 golpes / minuto

- **Tarifa hora:** La tarifa corresponde al apu contractual 623.1.6 ANCLAJE ACTIVO 30Tn, perteneciente al capítulo de tratamiento de taludes, así:

$$Tarifa/hora = \$188.239,59$$

- **Rendimiento:** Acorde a la ejecución del presente ítem, teniendo en cuenta las actividades a desarrollar, cumpliendo con las mínimas condiciones de seguridad y dando garantías, se propone un rendimiento así:

$$Rendimiento = 2,00\ m/hr$$

### 1.2 Compresor portátil de 70 a 120 HP, con martillo

- **Tarifa hora:** La tarifa corresponde al apu contractual 623.1.6 ANCLAJE ACTIVO 30Tn, perteneciente al capítulo de tratamiento de taludes, así:

$$Tarifa/hora = \$95.343,11$$

- **Rendimiento:** Acorde a la ejecución del presente ítem, teniendo en cuenta las actividades a desarrollar, cumpliendo con las mínimas condiciones de seguridad y dando garantías, se propone un rendimiento así:

$$Rendimiento = 2,00\ m/hr$$

## 2 MATERIALES

### 2.1 Compra tubería de acero al carbón, con rosca 4 Hil x Pulg., Plana Acme, D: 4" (114.30mm), Grado B, ASTM A53 A106, Pintura negra de fábrica. o similar

- **Precio m:** Se anexan dos cotizaciones, determinando el promedio de las mismas para establecer la tarifa, revertiendo el precio actual al precio de la fecha de suscripción del contrato, de acuerdo con las instrucciones del manual de interventoría del invias (MEPI-MN1-IN-10-FR-3 REVERSIÓN DE PRECIOS NO PREVISTOS), teniendo en cuenta que la actividad se clasifica dentro de la gran partida "Obras geotécnicas y mitigación ambiental" código de grupo 11606, así:

**Cotización SURAMERICANA S.A.S**

$$Precio\ m = \frac{\text{Valor unitario}}{\text{Cantidad x longitud tubo}} * (1 + iva) = \frac{\$125.618.400,00}{73 * 6} * (1 + 19\%) = \$341.292,00$$

**Cotización TUVALREP S.A.S**

$$Precio\ m = \frac{\text{Valor unitario}}{\text{Cantidad total}} * (1 + iva) = \frac{\$65.142.000,00}{282} * (1 + 19\%) = \$274.890,00$$

**Promedio cotizaciones**

$$Precio\ m = \frac{Cotización\ 1 + cotización\ 2}{\text{Número de cotizaciones}} = \frac{\$341.292,00 + \$274.890,00}{2}$$

$Precio\ m = \$308.091{,}00$

**Reversión precio con índices Icociv**

$$Precio\ m = \frac{Índice\ mes\ suscripción\ contrato\ (Io)}{\text{Índice mes anterior a aprobación de precio}\ (I)} * Precio\ cot. = \frac{Io\ mes\ febrero\ 2023}{\text{I mes enero 2026}} * Precio$$

$$Precio\ m = \frac{125{,}51}{138{,}64} * \$308.091{,}00 = \mathbf{\$278.913{,}02}$$

- **Cantidad**: De acuerdo con la unidad del ítem y la unidad del insumo, la cantidad es de **1m**

## 3 TRANSPORTE

### 3.1 Transporte de material

- **Tarifa kg/km:** La tarifa corresponde al apu contractual 640.1 ACERO DE REFUERZO DE FY=420Mpa (INCLUYE SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTLACIÓN), perteneciente al capítulo de muros alcantarillas, así:

$$Tarifa\ kg/km = \mathbf{\$0{,}72}$$

- **Distancia:** Corresponde a la distancia existente (**355,90km**) entre la ciudad de Bogotá y el centro de gravedad del tramo de intervención, así:

$$Distancia = \text{Distancia Bogotá Mogotes} + \frac{\text{abscisa final} - \text{abscisa inicial}}{2 * 1000} = 343\text{km} + \frac{57960 - 33340}{2 * 1000}$$

$$Distancia = \mathbf{355{,}31km}$$

- **Cantidad:** Corresponde al peso de la tubería en acero a transportar, así:

$$Cantidad = \text{longitud} * \text{peso por metro} = 1\text{m} * 22{,}32\frac{\text{kg}}{\text{m}} = \mathbf{22{,}32kg}$$

## 4 MANO DE OBRA

### 4.1 Oficial

- **Jornal total:** Corresponde al valor contractual (salario diario 2023) multiplicado por el factor prestacional 185% de 1 oficial.

$$Jornal\ total\ oficial = \text{SMDLV} * \text{factor prestacional} * \text{número oficiales} = \frac{\$1.972.000}{30} * 185\% * 1$$

$$Jornal\ total\ oficial = \mathbf{\$121.606{,}67}$$

### 4.2 Obreros y/o ayudantes

- **Jornal total:** Corresponde al valor contractual (salario diario 2023) multiplicado por el factor prestacional 185% de 4 ayudantes.

$$Jornal\ total\ ayudante = \text{SMDLV} * \text{factor prestacional} * \text{número ayudantes} = \frac{\$1.160.000}{30} * 185\% * 4$$

$$Jornal\ total\ ayudante = \mathbf{\$286.133{,}33}$$

### 4.3 Parámetro de análisis

- **Jornada efectiva:** 7,33 horas/día
- **Trabajo en altura (Descolgado)**
- **Incidencia de actividad manual con equipo**
- **Manejo de carga pesada suspendido en altura**
- **Condiciones del terreno (Pendiente)**

- **Condiciones climáticas**
- **Evaluación de tiempos por actividad:**

| ACTIVIDAD | DESCRIPCIÓN | TIEMPO ESTIMADO (min/ml) |
|---|---|---|
| Alistamiento y replanteo | Preparación del equipo, verificación de obstrucción. | 2 min |
| Inicio de encamisado | Retiro de tubería y sistema de perforación, Instalación encamisado boca de perforación. | 3 min |
| Hincado/Instalación continua | Extensión roscada de varillaje para continuidad de encamisado y reperforación | 16 min |
| Ajustes y alineación intermedia | Correcciones por desviaciones o fricción. | 3 min |
| Interrupciones menores operativas | Cambios de herramienta, pausas técnicas. | 3 min |
| Verificación de profundidad final | Control de cota alcanzada. | 2 min |
| Limpieza interna de la camisa | Soplado o lavado interno | 1 min |
| | Subtotal tiempo efectivo (min) | 30,00 min |
| | Subtotal tiempo efectivo (horas) | 0,50 horas |

- **Rendimiento:** Acorde a la ejecución del presente ítem, teniendo en cuenta las actividades a desarrollar, cumpliendo con las mínimas condiciones de seguridad y dando garantías, se propone un rendimiento así:

$$Rendimiento = (Horas\ jornal/Tiempo\ efectivo\ por\ m2) = (7{,}33\text{horas/día})/(0{,}50\text{horas/ml}) = \mathbf{14,66\ ml/día}$$

$$Rendimiento = \mathbf{14,66\ ml/día}$$

## 5 DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

**Replanteo**
- Ubicación precisa del anclaje según planos.
- Verificación de inclinación y profundidad de diseño.

**Inicio de perforación**
- Ejecución mediante sistema rotatorio o roto percutor.
- Uso de aire, agua o lodo según condiciones del terreno.
- Control de:
  - Diámetro
  - Profundidad
  - Inclinación
- Avance, detención momentánea para extensión roscada de varillaje para perforación.

**Contrariedades operativas**
- Presión lateral de acuerdo al tipo de suelo.
- Aumento de rozamiento por profundidad.
- Atascamiento:
  - Terrenos cohesivos o arcillosos que generan fricción.
  - Presencia de gravas o bloques que traban la tubería.
  - Falta de limpieza (mala evacuación de detritos).
  - Desalineación del taladro.
  - Presión insuficiente de aire.
  - Deformación de la tubería.
- Desalineación del taladro.

**Obstrucción presentada**
- Detención de perforación.
- Intento de liberación progresiva.
  - Retroceder ligeramente la tubería.
  - Aplicar rotación controlada.
- Incrementar flujo de aire o agua para limpiar detritos.
- Aplicar lubricante o espuma polimérica si el terreno lo permite.
- Si no se libera:

- Registrar ubicación exacta.
- Marcar el tramo para encamisado.

- Continuar perforación con siguiente tramo o iniciar bypass si es crítico.

**Instalación del encamisado**

- Inserción de camisa para estabilizar las paredes del taladro

**Profundidad de anclaje**

- Perforación del anclaje alcanzada.

**Inserción de tendón del anclaje**

- Limpiar interior de la tubería (aire/agua) antes de insertar el tendón.
- Presentación, maniobra en altura e introducción del tendón.
  - Avance controlado.
  - Supervisar que no haya fricción excesiva.
- Confirmar que el encamisado llega a la longitud deseada.

**Suspensión de la inserción**

- Detención inmediatamente para evitar daño al tendón.
- En caso de encontrar obstrucción para el retiro:
  - Aplicar rotación ligera.
  - Verificar alineación y limpieza.
- Deformación detectada.
- Desechado de tendón

**Diagnóstico**

- Deformidad localizada
- Medición de profundidad alcanzada.
- Identificación del tipo de obstrucción (blanda o rígida).

**Re-perforación**

- Introducción de broca hasta la profundidad afectada.
- Eliminación del material obstructivo.

**Instalación del encamisado**

- Inserción de camisa para estabilizar las paredes del taladro.
- Puede ser:
  - Temporal (removible)
  - Permanente
- Verificación de continuidad, alineación y diámetro interno libre.

**Verificación del encamisado**

- Inspección de:
  - Deformaciones
  - Obstrucciones internas
- Sustitución si es necesario.

**Limpieza del taladro**

- Limpieza con aire comprimido o circulación de agua.
- Eliminación total de detritos.
- Verificación mediante varilla o sonda.

**Inserción del anclaje**

- Introducción del tendón con centralizadores
- Verificación de profundidad alcanzada.
- Control de resistencia al avance.

**CONCLUSIONES**

- El encamisado es fundamental en suelos inestables para garantizar la integridad del taladro.
- La obstrucción durante la inserción de anclajes es una contingencia común que debe manejarse con procedimientos estandarizados.
- Una adecuada limpieza, control de perforación y verificación del encamisado minimizan significativamente la ocurrencia de este problema.

# NP 50 ENCAMISADO EN PERFORACIONES HORIZONTALES PARA ANCLAJES Y DRENES DE PENETRACIÓN, SISTEMA ODEX (CAMISA TEMPORAL O RECUPERABLE).

## MEMORIA DE CÁLCULO

Para el cálculo de las horas trabajadas por jornal se tuvo en cuenta la Ley 2101 de 2021, la cual estipula que desde el 15 de julio de 2025 hasta el 15 de julio de 2026 la jornada ordinaria semanal es de 44 horas.

$$Horas\ trabajadas\ por\ jornal = \frac{Horas\ trabajadas\ en\ la\ semana}{Días\ trabajados\ en\ ela\ semana} = \frac{44\ hr}{6\ dias} = 7.33\ h/día$$

## 1 EQUIPOS

### 1.1 Equipo de perforación (TRACKDRILL), potencia aproximada 40 HP, 2100 golpes / minuto

- **Tarifa hora:** La tarifa corresponde al apu contractual 623.1.6 ANCLAJE ACTIVO 30Tn, perteneciente al capítulo de tratamiento de taludes, así:

$$Tarifa/hora = \$188.239,59$$

- **Rendimiento:** Acorde a la ejecución del presente ítem, teniendo en cuenta las actividades a desarrollar, cumpliendo con las minimas condiciones de seguridad y dando garantías, se propone un rendimiento así:

$$Rendimiento = 2,00\ m/hr$$

### 1.2 Compresor portátil de 70 a 120 HP, con martillo

- **Tarifa hora:** La tarifa corresponde al apu contractual 623.1.6 ANCLAJE ACTIVO 30Tn, perteneciente al capítulo de tratamiento de taludes, así:

$$Tarifa/hora = \$95.343,11$$

- **Rendimiento:** Acorde a la ejecución del presente ítem, teniendo en cuenta las actividades a desarrollar, cumpliendo con las mínimas condiciones de seguridad y dando garantías, se propone un rendimiento así:

$$Rendimiento = 2,00\ m/hr$$

### 1.3 Alquiler tubería de acero al carbón, con rosca 4 Hil x Pulg., Plana Acme, D: 4" (114.30mm), Grado B, ASTM A53 A106, Pintura negra de fábrica. o similar

- **Tarifa/hora:** Se anexan dos cotizaciones, determinando el promedio de las mismas para establecer la tarifa, revertiendo el precio actual al precio de la fecha de suscripción del contrato, de acuerdo con las instrucciones del manual de interventoría del invias (MEPI-MN1-IN-10-FR-3 REVERSIÓN DE PRECIOS NO PREVISTOS), teniendo en cuenta que la actividad se clasifica dentro de la gran partida "Obras geotécnicas y mitigación ambiental" código de grupo 11606, así:

**Cotización FENIX ARMADILLO S.A.S**

$$Tarifa/hora = \frac{\text{Valor diario}}{\text{Horas diarias}} * (1 + iva) = \frac{\$200.000,00}{7,33} * (1 + 19\%) = \$32.469,30$$

**Cotización TUVALREP S.A.S**

$$Tarifa/hora = \frac{\text{Valor diario}}{\text{Horas diarias}} = \frac{\$119.700,00}{7,33} = \$16.330,15$$

**Promedio cotizaciones**

$$Tarifa/hora = \frac{Cotización\ 1 + cotización\ 2}{\text{Número de cotizaciones}} = \frac{\$32.469,30 + \$16.330,15}{2}$$

$$Tarifa/hora = \$24.399,73$$

**Reversión precio con indices Icociv**

$$Tarifa/hora = \frac{Índice\ mes\ suscripción\ contrato\ (Io)}{\text{Índice mes anterior a aprobación de precio (I)}} * Precio\ cot. = \frac{Io\ mes\ febrero\ 2023}{\text{I mes enero 2026}} * Precio$$

$$Tarifa/hora = \frac{125{,}51}{138{,}64} * \$24.399{,}73 = \mathbf{\$22.088{,}94}$$

- **Rendimiento:** Acorde a la ejecución del presente ítem, teniendo en cuenta las actividades a desarrollar, cumpliendo con las mínimas condiciones de seguridad y dando garantías, se propone un rendimiento así:

$$Rendimiento = \mathbf{2{,}00\ m/hr}$$

## 2 TRANSPORTE

### 2.1 Transporte de material

- **Tarifa kg/km:** La tarifa corresponde al apu contractual 640.1 ACERO DE REFUERZO DE FY=420Mpa (INCLUYE SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTLACIÓN), perteneciente al capítulo de muros alcantarillas, así:

$$Tarifa\ kg/km = \mathbf{\$0{,}72}$$

- **Distancia:** Corresponde a la distancia existente (**355,31km**) entre la ciudad de Bogotá y el centro de gravedad del tramo de intervención, así:

$$Distancia = \text{Distancia Bogotá Mogotes} + \frac{\text{abscisa final} - \text{abscisa inicial}}{2 * 1000} = 343\text{km} + \frac{57960 - 33340}{2 * 1000}$$

$$Distancia = \mathbf{355{,}31km}$$

- **Cantidad:** Corresponde al peso de la tubería en acero a transportar, así:

$$Cantidad = \text{longitud} * \text{peso por metro} = 1\text{m} * 22{,}32\frac{\text{kg}}{\text{m}} = \mathbf{22{,}32kg}$$

## 3 MANO DE OBRA

### 3.1 Oficial

- **Jornal total:** Corresponde al valor contractual (salario diario 2023) multiplicado por el factor prestacional 185% de 1 oficial.

$$Jornal\ total\ oficial = \text{SMDLV} * \text{factor prestacional} * \text{número ayudantes} = \frac{\$1.972.000}{30} * 185\% * 1$$

$$Jornal\ total\ oficial = \mathbf{\$121.606{,}67}$$

- **Rendimiento:** Se ajusta al rendimiento de los equipos, así:

$$Rendimiento = \text{rendimiento equipos} * \text{horas diarias} = 2 * 7{,}33 = \mathbf{14{,}66\ m/hr}$$

### 3.2 Obreros y/o ayudantes

- **Jornal total:** Corresponde al valor contractual (salario diario 2023) multiplicado por el factor prestacional 185% de 4 ayudantes.

$$Jornal\ total\ ayudante = \text{SMDLV} * \text{factor prestacional} * \text{número ayudantes} = \frac{\$1.160.000}{30} * 185\% * 4$$

$$Jornal\ total\ ayudante = \mathbf{\$286.133{,}33}$$

- **Rendimiento:** Se ajusta al rendimiento de los equipos, así:

$$Rendimiento = \text{rendimiento equipos} * \text{horas diarias} = 2 * 7{,}33 = \mathbf{14{,}66\ m/hr}$$

# NP 51 DRENES HORIZONTALES CON TUBERIA PVC D=2" PARA DRENES DE PENETRACIÓN A 20,00 M. (INCLUYE PERFORACIÓN)

**MEMORIA DE CÁLCULO**

Para el cálculo de las horas trabajadas por jornal se tuvo en cuenta la Ley 2101 de 2021, la cual estipula que desde el 15 de julio de 2025 hasta el 15 de julio de 2026 la jornada ordinaria semanal es de 44 horas.

$$Horas\ trabajadas\ por\ jornal = \frac{Horas\ trabajadas\ en\ la\ semana}{Días\ trabajados\ en\ ela\ semana} = \frac{44\ hr}{6\ dias} = 7.33\ h/día$$

## 1 EQUIPOS

### 1.1 Equipo de perforación (TRACKDRILL), potencia aproximada 40 HP, 2100 golpes / minuto

- **Tarifa hora:** La tarifa corresponde al apu contractual 623.1.6 ANCLAJE ACTIVO 30Tn, perteneciente al capítulo de tratamiento de taludes, así:

$Tarifa/hora = \$188.239,59$

- **Rendimiento:** El rendimiento corresponde al apu contractual 623.1.6 ANCLAJE ACTIVO 30Tn, perteneciente al capítulo de tratamiento de taludes, así:

$Rendimiento = 1,41\ m/hr$

### 1.2 Compresor portátil de 70 a 120 HP, con martillo

- **Tarifa hora:** La tarifa corresponde al apu contractual 623.1.6 ANCLAJE ACTIVO 30Tn, perteneciente al capítulo de tratamiento de taludes, así:

$Tarifa/hora = \$95.343,11$

- **Rendimiento:** Se ajusta al rendimiento del equipo de perforación así:

$Rendimiento = 1,41\ m/hr$

### 1.3 Planta eléctrica 3000 watts- 4000 watts

- **Tarifa hora:** La tarifa corresponde al apu contractual 623.1.6 ANCLAJE ACTIVO 30Tn, perteneciente al capítulo de tratamiento de taludes, así:

$Tarifa/hora = \$16.552,03$

- **Rendimiento:** Se ajusta al rendimiento del equipo de perforación así:

$Rendimiento = 1,41\ m/hr$

### 1.4 Taladro percutor de 1/2" o similar

- **Tarifa/hora:** Se anexan dos cotizaciones, determinando el promedio de las mismas para establecer la tarifa, revertiendo el precio actual al precio de la fecha de suscripción del contrato, de acuerdo con las instrucciones del manual de interventoría del invias (MEPI-MN1-IN-10-FR-3 REVERSIÓN DE PRECIOS NO PREVISTOS), teniendo en cuenta que la actividad se clasifica dentro de la gran partida "Obras geotécnicas y mitigación ambiental" código de grupo 11606, así:

**Cotización RENTY HERRAMIENTAS**

$$Tarifa/hora = \frac{\text{Valor diario}}{\text{Horas diarias}} * (1 + iva) = \frac{\$65.000,00}{7,33} * (1 + 19\%) = \$10.552,52$$

**Cotización TUVALREP S.A.S**

$$Tarifa/hora = \frac{\text{Valor diario}}{\text{Horas diarias}} * (1 + iva) = \frac{\$90.000,00}{7,33} * (1 + 19\%) = \$14.611,19$$

**Promedio cotizaciones**

$$Tarifa/hora = \frac{Cotización\ 1 + cotización\ 2}{\text{Número de cotizaciones}} = \frac{\$10.552{,}52 + \$14.611{,}19}{2}$$

$$Tarifa/hora = \$12.581{,}86$$

**Reversión precio con índices Icociv**

$$Tarifa/hora = \frac{Índice\ mes\ suscripción\ contrato\ (Io)}{\text{Índice mes anterior a aprobación de precio (I)}} * Precio\ cot. = \frac{Io\ mes\ febrero\ 2023}{\text{I mes enero 2026}} * Precio$$

$$Tarifa/hora = \frac{125{,}51}{138{,}64} * \$12.581{,}86 = \mathbf{\$11.390{,}29}$$

- **Rendimiento:** Se ajusta al rendimiento del equipo de perforación así:

$$Rendimiento = \mathbf{1{,}41\ m/hr}$$

## 2 MATERIALES

### 2.1 Tubería sanitaria PVC 2"

- **Precio m:** Se anexan tres cotizaciones, determinando el promedio de las mismas para establecer la tarifa, revertiendo el precio actual al precio de la fecha de suscripción del contrato, de acuerdo con las instrucciones del manual de interventoría del invias (MEPI-MN1-IN-10-FR-3 REVERSIÓN DE PRECIOS NO PREVISTOS), teniendo en cuenta que la actividad se clasifica dentro de la gran partida "Obras geotécnicas y mitigación ambiental" código de grupo 11606, así:

**Cotización PAVCO**

$$Precio\ m = \frac{\text{Valor tubo}}{\text{Longitud tubo}} = \frac{\$109.782{,}00}{6} = \$18.297{,}00$$

**Cotización ALMACÉN INDUSTRIAL NACIONAL S.A.S**

$$Precio\ m = \frac{\text{Valor tubo}}{\text{Longitud tubo}} * (1 + iva) = \frac{\$49.000{,}00}{6} * (1 + 19\%) = \$9.718{,}33$$

**Cotización CASA DEL COMERCIO S.A.S**

$$Precio\ m = Valor\ metro\ lineal\ tubo * (1 + iva) = \$15.900{,}00 * (1 + 19\%) = \$18.921{,}00$$

**Promedio cotizaciones**

$$Precio\ m = \frac{Cotización\ 1 + cotización\ 2 + cotización\ 3}{\text{Número de cotizaciones}} = \frac{\$18.297{,}00 + \$9.718{,}33 + \$18.921{,}00}{3}$$

$$Precio\ m = \$15.645{,}44$$

**Reversión precio con índices Icociv**

$$Precio\ m = \frac{Índice\ mes\ suscripción\ contrato\ (Io)}{\text{Índice mes anterior a aprobación de precio (I)}} * Precio\ cot. = \frac{Io\ mes\ febrero\ 2023}{\text{I mes enero 2026}} * Precio$$

$$Precio\ m = \frac{125{,}51}{138{,}64} * \$15.645{,}44 = \mathbf{\$14.163{,}73}$$

- **Cantidad**: De acuerdo con la unidad del ítem y la unidad del insumo, la cantidad es de **1m**

### 2.2 Geotextil NT-2500 o similar

- **Precio m2:** El precio corresponde al apu no previsto aprobado en la modificatoria No 03 NP-22 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GEOTEXTIL TIPO NT-2500 O SIMILAR, perteneciente al capítulo de ítems no previstos, así:

$Precio\ m2 = \$10.412,59$

- **Cantidad**: Teniendo en cuenta que el geotextil recubre la tubería del dren, la cantidad se define así:

$$Cantidad = \text{longitud} * 2 * \pi * \frac{\text{diámetro externo}}{2} * (1 + \text{desperdicio}) = 1\text{m} * 2 * \pi * \left(\frac{0{,}056}{2}\right) * (1 + 5\%)$$

$$Cantidad = \mathbf{0,185m2}$$

**2.3 Soldadura PVC x ¼ galón**

- **Precio Und:** El precio corresponde al apu no previsto aprobado en la modificatoria No 02 NP-19 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE VENTILACIÓN DE PLÁSTICO TIPO PVC DE DIÁMETRO 2", perteneciente al capítulo de ítems no previstos, así:

$$Precio\ und = \$125.621,80$$

- **Cantidad**: Teniendo en cuenta el rendimiento, la cantidad se define así:

$$Cantidad = \frac{Unidad\ de \frac{1}{4} de\ galón}{Número\ de\ aplicaciones} * \text{longitud} = \frac{1}{91} * 1 = \mathbf{0,011und/m}$$

**2.4 Limpiador PVC x ¼ galón**

- **Precio und:** El precio corresponde al apu contractual 623.1.6 ANCLAJE ACTIVO 30TN, perteneciente al capítulo de tratamiento de taludes, así:

$$Precio\ und = \$30.556,97$$

- **Cantidad**: Teniendo en cuenta el rendimiento, la cantidad se define así:

$$Cantidad = \frac{Unidad\ de \frac{1}{4} de\ galón}{Número\ de\ aplicaciones} * \text{longitud} = \frac{1}{91} * 1 = \mathbf{0,011und/m}$$

**2.5 Bolsa de estopa x 1000 gr**

- **Precio Und:** Se anexan tres cotizaciones, determinando el promedio de las mismas para establecer la tarifa, revertiendo el precio actual al precio de la fecha de suscripción del contrato, de acuerdo con las instrucciones del manual de interventoría del invias (MEPI-MN1-IN-10-FR-3 REVERSIÓN DE PRECIOS NO PREVISTOS), teniendo en cuenta que la actividad se clasifica dentro de la gran partida "Obras geotécnicas y mitigación ambiental" código de grupo 11606, así:

**Cotización EL NOGAL**

$$Precio\ und = (\text{Valor bolsa presentación 250gr}) * 4 * (1 + \text{iva}) = \$2.124 * 4 * (1 + 19\%) = \$10.110,24$$

**Cotización ALMACÉN INDUSTRIAL NACIONAL S.A.S**

$$Precio\ und = (\text{Valor bolsa presentación 1000gr}) * (1 + \text{iva}) = \$5.000 * (1 + 19\%) = \$5.950,00$$

**Cotización CASA DEL COMERCIO S.A.S**

$$Precio\ und = (\text{Valor bolsa presentación 500gr}) * 2 * (1 + \text{iva}) = \$4.700 * 2 * (1 + 19\%) = \$11.186,00$$

**Promedio cotizaciones**

$$Precio\ und = \frac{Cotización\ 1 + cotización\ 2 + cotización\ 3}{\text{Número de cotizaciones}} = \frac{\$10.110,24 + \$5.950,00 + \$11.186,00}{3}$$

$$Precio\ und = \$9.082,08$$

**Reversión precio con índices Icociv**

$$Precio\ und = \frac{Índice\ mes\ suscripción\ contrato\ (Io)}{\text{Índice mes anterior a aprobación de precio (I)}} * Precio\ cot. = \frac{Io\ mes\ febrero\ 2023}{\text{I mes enero 2026}} * Precio$$

$$Precio\ und = \frac{125{,}51}{138{,}64} * \$9.082{,}08 = \mathbf{\$8.221{,}96}$$

- **Cantidad**: Teniendo en cuenta el rendimiento, la cantidad se define así:

$$Cantidad = \frac{Unidad\ de\ 1000gr}{Número\ de\ usos} * \text{longitud} = \frac{1}{4} * 1 = \mathbf{0{,}25und/m}$$

### 2.6 Unión sanitaria PVC D=2"

- **Precio Und:** Se anexan tres cotizaciones, determinando el promedio de las mismas para establecer la tarifa, revertiendo el precio actual al precio de la fecha de suscripción del contrato, de acuerdo con las instrucciones del manual de interventoria del invias (MEPI-MN1-IN-10-FR-3 REVERSIÓN DE PRECIOS NO PREVISTOS), teniendo en cuenta que la actividad se clasifica dentro de la gran partida "Obras geotécnicas y mitigación ambiental" código de grupo 11606, así:

**Cotización EL NOGAL**

$$Precio\ und = (\text{Valor und}) * (1 + \text{iva}) * (1 - descuento) = \$3.005 * (1 + 19\%) * (1 - 45\%) = \$1.966{,}77$$

**Cotización ALMACÉN INDUSTRIAL NACIONAL S.A.S**

$$Precio\ und = (\text{Valor und}) * (1 + \text{iva}) = \$2.100 * (1 + 19\%) = \$2.499{,}00$$

**Cotización CASA DEL COMERCIO S.A.S**

$$Precio\ und = (\text{Valor und}) * (1 + \text{iva}) = \$1.900 * (1 + 19\%) = \$2.261{,}00$$

**Promedio cotizaciones**

$$Precio\ und = \frac{Cotización\ 1 + cotización\ 2 + cotización\ 3}{\text{Número de cotizaciones}} = \frac{\$1.966{,}77 + \$2.499{,}00 + \$2.261{,}00}{3}$$

$$Precio\ und = \$2.242{,}26$$

**Reversión precio con indices Icociv**

$$Precio\ und = \frac{Índice\ mes\ suscripción\ contrato\ (Io)}{\text{Índice mes anterior a aprobación de precio (I)}} * Precio\ cot. = \frac{Io\ mes\ febrero\ 2023}{\text{I mes enero 2026}} * Precio$$

$$Precio\ und = \frac{125{,}51}{138{,}64} * \$2.242{,}26 = \mathbf{\$2.029{,}91}$$

- **Cantidad**: La cantidad se define así:

$$Cantidad\ de\ uniones = \frac{Longitud\ del\ dren}{Longitud\ de\ tubería} = \frac{20}{6} = 3{,}33\text{und} \approx 3\text{und}$$

$$Cantidad\ de\ uniones\ x\ metro = \frac{Número\ de\ uniones\ por\ dren}{Longitud\ del\ dren} = \frac{3}{20} = \mathbf{0{,}15und/m}$$

### 2.7 Concreto de 21 Mpa

- **Precio m3:** El precio corresponde al apu contractual 630.4.2 CONCRETO CLASE D 210 KG/CM2=3000 PSI=21 MPA CONCRETO DE ESTRUCTURA, perteneciente al capítulo de alcantarillas, así:

$$Precio\ m3 = \mathbf{\$451.701{,}93}$$

- **Cantidad**: Teniendo en cuenta el detalle en los planos anexos, la cantidad se define así:

$$Cantidad = \text{longitud} * \text{ancho} * \frac{\text{espesor}}{\text{Longitud total del dren}} = 1m * 1\text{m} * \frac{0{,}20\text{m}}{20\text{m}} = \mathbf{0{,}01m3/m}$$

### 2.8 Mortero 1:3

- **Precio m3:** El precio corresponde al apu contractual 612.1 TRATAMIENTO CON CONCRETO F'C=21MPA LANZADO E=10CM Y MALLA ELECTROSOLDAD D=4MM 15*15, perteneciente al capítulo tratamiento de taludes, así:

$$Precio\ m3 = \$456.235,06$$

- **Cantidad**: Teniendo en cuenta el detalle en los planos anexos, la cantidad se define así:

$$Cantidad = \text{longitud} * \text{ancho} * \frac{\text{espesor}}{\text{Longitud total del dren}} = 1m * 1\text{m} * \frac{0{,}064\text{m}}{20\text{m}} = \mathbf{0{,}0032m3/m}$$

## 3 TRANSPORTE

### 3.1 Transporte de concreto

- **Tarifa kg/km:** La tarifa corresponde al apu contractual 630.4.2 CONCRETO CLASE D 210 KG/CM2=3000 PSI=21 MPA CONCRETO DE ESTRUCTURA, perteneciente al capítulo de alcantarillas, así:

$$Tarifa\ kg/km = \$1.307,53$$

- **Distancia:** Corresponde a la distancia existente **(55,91km**) entre la empresa que suministra el concreto y el centro de gravedad del tramo de intervención, así:

$$Distancia = \text{Distancia Concrecol Mogotes} + \frac{\text{abscisa final} - \text{abscisa inicial}}{2 * 1000} = 43{,}6\text{km} + \frac{57960 - 33340}{2 * 1000}$$

$$Distancia = \mathbf{55{,}91km}$$

- **Cantidad:** Corresponde al concreto a transportar, así:

$$Cantidad = \text{longitud} * \text{ancho} * \frac{\text{espesor}}{\text{Longitud total del dren}} = 1m * 1\text{m} * \frac{0{,}20\text{m}}{20\text{m}} = \mathbf{0{,}01m3/m}$$

## 4 MANO DE OBRA

### 4.1 Oficial

- **Jornal total:** Corresponde al valor contractual (salario diario 2023) multiplicado por el factor prestacional 185% de 2 oficiales.

$$Jornal\ total\ oficial = \text{SMDLV} * \text{factor prestacional} * \text{número ayudantes} = \frac{\$1.972.000}{30} * 185\% * 2$$

$$Jornal\ total\ oficial = \$243.213,33$$

- **Rendimiento:** Se ajusta al rendimiento de los equipos, así:

$$Rendimiento = \text{rendimiento equipos} * \text{horas diarias} = 1{,}41 * 7{,}33 = \mathbf{10{,}33\ m/hr}$$

### 4.2 Obreros y/o ayudantes

- **Jornal total:** Corresponde al valor contractual (salario diario 2023) multiplicado por el factor prestacional 185% de 4 ayudantes.

$$Jornal\ total\ ayudante = \text{SMDLV} * \text{factor prestacional} * \text{número ayudantes} = \frac{\$1.160.000}{30} * 185\% * 4$$

$$Jornal\ total\ ayudante = \$286.133,33$$

- **Rendimiento:** Se ajusta al rendimiento de los equipos, así:

$$Rendimiento = \text{rendimiento equipos} * \text{horas diarias} = 2 * 7{,}33 = \mathbf{10{,}33\ m/hr}$$

# NP 52 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MALLA DE ALTA RESISTENCIA PARA PROTECCIÓN Y CONTROL DE EROSIÓN (INCLUYE ACCESORIOS Y ANCLAJES FLEXIBLES)

## MEMORIA DE CÁLCULO

Para el cálculo de las horas trabajadas por jornal se tuvo en cuenta la Ley 2101 de 2021, la cual estipula que desde el 15 de julio de 2025 hasta el 15 de julio de 2026 la jornada ordinaria semanal es de 44 horas.

$$Horas\ trabajadas\ por\ jornal = \frac{Horas\ trabajadas\ en\ la\ semana}{Días\ trabajados\ en\ ela\ semana} = \frac{44\ hr}{6\ dias} = 7{,}33\ h/día$$

## 1 EQUIPOS

### 1.1 Equipo de trabajo seguro en alturas para taludes (Punto de anclaje, Cable de alma alquitranada, Perros o grillete, Línea de vida y arrestador)

- **Tarifa hora:** La tarifa corresponde a la calculada en el apu no previsto NP 48 PERFILADO MANUAL DESCOLGADO SOBRE TALUD DE ESPESOR MENOR E IGUAL A 0.10M, que hace parte de la presente modificatoria, perteneciente al capítulo de ítems no previstos, así:

$$Tarifa/hora = \$\mathbf{9.150{,}00}$$

- **Rendimiento:** Se ajusta al rendimiento de la cuadrilla de instalación de la malla, así:

$$Rendimiento = \frac{\text{rendimiento cuadrilla instalación}}{\text{horas diarias}} = \frac{7{,}50\ \text{m2}}{7{,}33\text{hrs}} = \mathbf{1{,}02\ m2/hr}$$

### 1.2 Equipo de perforación (TRACKDRILL), potencia aproximada 40 HP, 2100 golpes / minuto

- **Tarifa hora:** La tarifa corresponde al apu contractual 623.1.6 ANCLAJE ACTIVO 30Tn, perteneciente al capítulo de tratamiento de taludes, así:

$$Tarifa/hora = \$\mathbf{188.239{,}59}$$

- **Rendimiento:** El rendimiento se calcula con base en el rendimiento del apu contractual 623.1.6 ANCLAJE ACTIVO 30Tn, perteneciente al capítulo de tratamiento de taludes, así:

$$Área\ por\ metro\ de\ perforación = \frac{1m2}{\frac{Anclajes}{Área} * profundidad\ anclaje} = \frac{1m2}{\frac{10}{250m2} * 3m} = 8{,}33m2/m$$

$$Rendimiento = rendimiento\ perforación\ apu\ contractual * \text{Área por metro de perforación}$$

$$Rendimiento = 1{,}41\frac{\text{m}}{\text{hr}} * 8{,}33\frac{m2}{m} = \mathbf{11{,}75\ m2/hr}$$

### 1.3 Compresor portátil de 70 a 120 HP, con martillo

- **Tarifa hora:** La tarifa corresponde al apu contractual 623.1.6 ANCLAJE ACTIVO 30Tn, perteneciente al capítulo de tratamiento de taludes, así:

$$Tarifa/hora = \$\mathbf{95.343{,}11}$$

- **Rendimiento:** Se ajusta al rendimiento del equipo de perforación así:

$$Rendimiento = \mathbf{11{,}75\ m2/hr}$$

### 1.4 Bomba de inyección de lechada

- **Tarifa hora:** La tarifa corresponde al apu contractual 623.1.6 ANCLAJE ACTIVO 30Tn, perteneciente al capítulo de tratamiento de taludes, así:

$$Tarifa/hora = \$\mathbf{42.744{,}09}$$

- **Rendimiento:** Se ajusta al rendimiento del equipo de perforación así:

$Rendimiento = \mathbf{11,75\ m2/hr}$

## 2 MATERIALES

### 2.1 Sistema de malla de alta resistencia ≥ 84 kN/m o similar (incluye accesorios)

- **Precio m2:** Se anexan tres cotizaciones, determinando el promedio de las mismas para establecer la tarifa, revertiendo el precio actual al precio de la fecha de suscripción del contrato, de acuerdo con las instrucciones del manual de interventoría del invias (MEPI-MN1-IN-10-FR-3 REVERSIÓN DE PRECIOS NO PREVISTOS), teniendo en cuenta que la actividad se clasifica dentro de la gran partida "Obras geotécnicas y mitigación ambiental" código de grupo 11606, así:

**Cotización MACCAFERRI**

$$Precio\ m2 = \frac{\text{Valor total (inclido iva)}}{\text{Área cotizada}} = \frac{\$840.909.763{,}40}{3500} = \$240.259{,}93$$

**Cotización GEOBRUGG**

$$Precio\ m2 = \text{Valor} * (1 + \text{iva}) = \$206.988 * (1 + 19\%) = \$246.315{,}72$$

**Cotización PIVALTEC**

$$Precio\ m2 = Valor * TRM\ fecha\ cotización * (1 + iva) = \$58{,}50 * \$4.196{,}66 * (1 + 19\%)$$

$$Precio\ m2 = \$292.150{,}49$$

**Promedio cotizaciones**

$$Precio\ m = \frac{Cotización\ 1 + cotización\ 2 + cotización\ 3}{\text{Número de cotizaciones}} = \frac{\$240.259{,}93 + \$246.315{,}72 + \$292.150{,}49}{3}$$

$$Precio\ m = \$259.575{,}38$$

**Reversión precio con índices Icociv**

$$Precio\ m = \frac{Índice\ mes\ suscripción\ contrato\ (Io)}{\text{Índice mes anterior a aprobación de precio (I)}} * Precio\ cot. = \frac{Io\ mes\ febrero\ 2023}{\text{I mes enero 2026}} * Precio$$

$$Precio\ m = \frac{125{,}51}{138{,}64} * \$259.575{,}38 = \mathbf{\$234.992{,}11}$$

- **Cantidad**: De acuerdo con la unidad del ítem y la unidad del insumo, la cantidad es de **1m2**

### 2.2 Lechada para ductos (tensionamiento)

- **Precio lts:** El precio corresponde al apu contractual 623.1.6 ANCLAJE ACTIVO 30TN, perteneciente al capítulo de tratamiento de taludes, así:

$$Precio\ lts = \mathbf{\$1.485{,}01}$$

- **Cantidad**: Teniendo en cuenta el rendimiento del apu contractual 623.1.6 ANCLAJE ACTIVO 30TN, perteneciente al capítulo de tratamiento de taludes, la cantidad se define así:

$$Cantidad = Metros\ de\ perforación\ por\ m2 * \text{rendimiento apu contractual} = \frac{10 * 3\text{m}}{250\text{m2}} * 10\frac{lt}{m}$$

$$Cantidad = \mathbf{1,2\ lt/m2}$$

## 3 MANO DE OBRA

### 3.1 Cuadrilla de perforación

#### 3.1.1 Oficial

- **Jornal total:** Corresponde al valor contractual (salario diario 2023) multiplicado por el factor prestacional 185% de 1 oficial.

$$Jornal\ total\ oficial = \text{SMDLV} * \text{factor prestacional} * \text{número ayudantes} = \frac{\$1.972.000}{30} * 185\% * 1$$

$$Jornal\ total\ oficial = \$121.606,67$$

- **Rendimiento:** Se ajusta al rendimiento de los equipos de perforación, así:

$$Rendimiento = \text{rendimiento equipos} * \text{horas diarias} = 11,75 * 7,33 = \mathbf{86,13\ m/día}$$

#### 3.1.2 Obreros y/o ayudantes

- **Jornal total:** Corresponde al valor contractual (salario diario 2023) multiplicado por el factor prestacional 185% de 4 ayudantes.

$$Jornal\ total\ ayudante = \text{SMDLV} * \text{factor prestacional} * \text{número ayudantes} = \frac{\$1.160.000}{30} * 185\% * 4$$

$$Jornal\ total\ ayudante = \$286.133,33$$

- **Rendimiento:** Se ajusta al rendimiento de los equipos de perforación, así:

$$Rendimiento = \text{rendimiento equipos} * \text{horas diarias} = 11,75 * 7,33 = \mathbf{86,13\ m/hr}$$

### 3.2 Cuadrilla de inyección

#### 3.2.1 Oficial

- **Jornal total:** Corresponde al valor contractual (salario diario 2023) multiplicado por el factor prestacional 185% de 1 oficial.

$$Jornal\ total\ oficial = \text{SMDLV} * \text{factor prestacional} * \text{número ayudantes} = \frac{\$1.972.000}{30} * 185\% * 1$$

$$Jornal\ total\ oficial = \$121.606,67$$

- **Rendimiento:** Se ajusta al rendimiento de los equipos de perforación, así:

$$Rendimiento = \text{rendimiento equipos} * \text{horas diarias} = 11,75 * 7,33 = \mathbf{86,13\ m/hr}$$

#### 3.2.2 Obreros y/o ayudantes

- **Jornal total:** Corresponde al valor contractual (salario diario 2023) multiplicado por el factor prestacional 185% de 3 ayudantes.

$$Jornal\ total\ ayudante = \text{SMDLV} * \text{factor prestacional} * \text{número ayudantes} = \frac{\$1.160.000}{30} * 185\% * 3$$

$$Jornal\ total\ ayudante = \$214.600,00$$

- **Rendimiento:** Se ajusta al rendimiento de los equipos de inyección, así:

$$Rendimiento = \text{rendimiento equipos} * \text{horas diarias} = 11,75 * 7,33 = \mathbf{86,13\ m/hr}$$

### 3.3 Cuadrilla de instalación; Oficial – Obrero y/o ayudante

- **Análisis de rendimiento:** El rendimiento de mano de obra se determinó a partir de cuadrilla tipo, compuesta por cuatro (5) obreros y un (1) oficial, con un rendimiento de 7,50 m2 por jornada, Así:

- **Jornal total:** Corresponde al valor contractual (salario diario 2023) multiplicado por el factor prestacional 185%.

$$Jornal\ total\ ayudante = \text{SMDLV} * \text{factor prestacional} * \text{número ayudantes} = \$1.160.000/30 * 185\% * 5$$

$$Jornal\ total\ ayudante = \$357.666,67$$

$$Jornal\ total\ oficial = \text{Jornal diario} * \text{factor prestacional} * \text{número ayudantes} = \$1.972.000/30 * 185\% * 1$$

$$Jornal\ total\ oficial = \$121.606,67$$

### 3.4 Parámetro de análisis

- **Jornada efectiva:** 7,33 horas/día
- **Restricciones por trabajo en altura**
- **Alta incidencia de actividades manuales (costura y ajuste)**
- **Manipulación de material pesado (malla de alta resistencia)**
- **Interacción con sistema estructural (anclajes + guayas)**
- **Condiciones reales de obra que se pueden presentar:**
  - Espera por suministro de materiales (Malla de alta resistencia, accesorios. Etc.).
  - Trabajo en alturas con pendiente pronunciada.
  - Suspensión y trabajo limitado en alturas.
  - Localización y replanteo de puntos de inicio de perforación, de acuerdo a patrones y puntos bajos.
  - Ascenso sobre talud de equipo de perforación hasta punto de anclaje de cabeza flexible (Vértices).
  - Interacción con equipo de perforación (Tiempos de maniobra).
  - Perforación para anclajes de cabeza flexible.
  - Excavación alrededor del área del anclaje para pretensionamiento
  - Instalación de barras para anclaje pasivo – cabeza flexible.
  - Alineación, nivelación y control técnico.
  - Inyección de lechada de cemento.
  - Movimientos controlados del personal dentro de frente de obra.
  - Ascenso de la malla de alta resistencia.
  - Desenrollado gradual de malla de alta resistencia desde la parte superior del talud.
  - Posicionamiento e instalación de malla sobre el talud con inserción de cables de anclajes activos.
  - Verificación de solapa de la malla dependiendo la característica del terreno (Cóncavo y convexo).
  - Costura o unión entre paños de malla una con otra de bordes longitudinalmente y transversalmente.
  - Ascenso y montaje de cables perimetrales.
  - Pretensionamiento de malla.
  - Ascenso y colocación de placas de ajuste.
- **Evaluación de tiempos por actividad:**

| ACTIVIDAD | DESCRIPCIÓN | TIEMPO ESTIMADO (min/m2) |
|---|---|---|
| Aseguramiento y acceso | Instalación de puntos de anclajes, líneas de vida, posicionamiento, ascenso y descenso del personal. | 7 min |
| Localización y replanteo del sistema | Replanteo de las obras, puntos de anclaje, nivelación y alineamiento descolgado sobre talud. | 2 min |
| Transporte y manipulación de malla | Descargue, traslado, izaje y posicionamiento inicial en talud. | 2 min |
| Perforación de anclajes | Ascenso de equipo, posicionamiento, inclinación, perforación, encamisado de anclajes sobre talud. | 5,25 min |
| Llenado e inyección de lechada | Cargue de insumo, mezclado, Llenado e inyección de anclajes sobre talud. | 5 min |
| Desenrollado y presentación | Desenrollado y extensión controlada de la malla sobre talud. | 8 min |
| Ajuste y conformación | Adaptación de la malla al terreno sobre talud. | 5 min |
| Inserción entre guayas | Manipulación de la malla, inserción de cables sobre talud | 6 min |

| | | |
|---|---|---|
| Unión vertical | Traslapos o solapa, costura longitudinal entre paños con clips o amarres de alta resistencia descolgado sobre talud. | 8 min |
| Costura horizontal | Traslapo o unión transversal entre paños con espiral de alambre de la misma malla. | 6 min |
| Instalación guayas perimetrales | Ascenso, extensión y colocación perimetral del sistema | 1 min |
| Fijación a anclajes | Conexión de guayas, placas, grilletes y puntos estructurales | 3,25 min |
| Tensionamiento | Ajuste progresivo de tensionado del sistema | 1.25 min |
| | Subtotal tiempo efectivo (min) | 58,75 min |
| | Subtotal tiempo efectivo (horas) | 0,98 horas |

- **Rendimiento:** Acorde a la ejecución del presente ítem, teniendo en cuenta las actividades a desarrollar para ejecutar, cumpliendo con las mínimas condiciones de seguridad y dando garantías, se propone un rendimiento así:

$$Horas\ trabajadas\ por\ jornal = (Horas\ trabajadas\ en\ la\ semana)/(Dias\ trabajados\ en\ la\ semana) = (44\ hr)/(6\ dias) = 7{,}33\ h/día.$$

$$Rendimiento = (Horas\ jornal/Tiempo\ efectivo\ por\ m2) = (7{,}33\text{horas/día})/(0{,}98\text{horas/m2}) = \mathbf{7{,}48\ m2/día}$$

$$Rendimiento = \mathbf{7{,}50\ m2/día}$$

# NP 53 CONSTRUCCIÓN DE DADO EN CONCRETO 3.000 PSI PREPARADO EN SITIO (1,00 X 1,00 X E=0,25 M.) PARA ANCLAJES (INCLUYE ACERO DE REFUERZO)

## MEMORIA DE CÁLCULO

Para el cálculo de las horas trabajadas por jornal se tuvo en cuenta la Ley 2101 de 2021, la cual estipula que desde el 15 de julio de 2025 hasta el 15 de julio de 2026 la jornada ordinaria semanal es de 44 horas.

$$Horas\ trabajadas\ por\ jornal = \frac{Horas\ trabajadas\ en\ la\ semana}{Días\ trabajados\ en\ ela\ semana} = \frac{44\ hr}{6\ dias} = 7.33\ h/día$$

## 1 EQUIPOS

### 1.1 Mezcladora de concreto tipo trompo

- **Tarifa hora:** La tarifa corresponde al apu contractual 630.7 CONCRETO DE RESISTENCIA 14Mpa G (CICLÓPEO), perteneciente al capítulo de muros k33-k57, así:

$$Tarifa/hora = \$10.496,41$$

- **Rendimiento:** Se ajusta al rendimiento de la mano de obra, así:

$$Rendimiento = \frac{\text{Rendimiento mano de obra}}{\text{Horas diarias}} = \frac{4\text{und}}{7{,}33\text{hrs}} = \mathbf{0,55\ und/hr}$$

### 1.2 Vibrador de concreto potencia aproximada de 3HP, mangueras de 4 a 6 metros

- **Tarifa hora:** La tarifa corresponde al apu contractual 630.3.7 CONCRETO CLASE C 280KG/CM2=4000PSI=28MPA, perteneciente al capítulo de tratamiento de taludes, así:

$$Tarifa/hora = \$9.419,85$$

- **Rendimiento:** Se ajusta al rendimiento de la mano de obra, así:

$$Rendimiento = \frac{\text{Rendimiento mano de obra}}{\text{Horas diarias}} = \frac{4\text{und}}{7{,}33\text{hrs}} = \mathbf{0,55\ und/hr}$$

### 1.3 Planta eléctrica 3000 watts- 4000 watts

- **Tarifa hora:** La tarifa corresponde al apu contractual 623.1.6 ANCLAJE ACTIVO 30Tn, perteneciente al capítulo de tratamiento de taludes, así:

$$Tarifa/hora = \$16.552,03$$

- **Rendimiento:** Se ajusta al rendimiento de la mano de obra, así:

$$Rendimiento = \frac{\text{Rendimiento mano de obra}}{\text{Horas diarias}} = \frac{4\text{und}}{7{,}33\text{hrs}} = \mathbf{0,55\ und/hr}$$

### 1.4 Aspersor manual de 20 litros

- **Tarifa hora:** La tarifa corresponde al apu contractual 630.3.7 CONCRETO CLASE C 280KG/CM2=4000PSI=28MPA, perteneciente al capítulo de tratamiento de taludes, así:

$$Tarifa/hora = \$3.397,06$$

- **Rendimiento:** Se ajusta al rendimiento de la mano de obra, así:

$$Rendimiento = \frac{\text{Rendimiento mano de obra}}{\text{Horas diarias}} = \frac{4\text{und}}{7{,}33\text{hrs}} = \mathbf{0,55\ und/hr}$$

### 1.5 Cizalla manual de 90 cm

- **Tarifa hora:** La tarifa corresponde al apu contractual 640.1 ACERO DE REFUERZO DE FY=420MPA (INCLUYE SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN), perteneciente al capítulo de alcantarillas, así:

$Tarifa/hora = \$1.758,94$

- **Rendimiento:** Se ajusta al rendimiento de la mano de obra, así:

$$Rendimiento = \frac{\text{Rendimiento mano de obra}}{\text{Horas diarias}} = \frac{4\text{und}}{7{,}33\text{hrs}} = \mathbf{0,55\ und/hr}$$

## 2 MATERIALES

### 2.1 Cemento hidráulico NTC 121 Tipo UG

- **Precio kg:** La tarifa corresponde al apu contractual 630.7 CONCRETO DE RESISTENCIA 14Mpa G (CICLÓPEO), perteneciente al capítulo de muros k33-k57, así:

$Precio\ kg = \$568,07\ /kg$

- **Cantidad:** Corresponde a la proporción de la masa total para un metro cúbico de concreto de resistencia 3000 psi, así:

$Cantidad = \text{masa cemento x metro cúbico de concreto 3000 psi} * \text{volumen dado} = 400\text{kg} * (1 * 1 * 0{,}25)$

$Cantidad = \mathbf{100,00kg}$

### 2.2 Agregado fino para concreto (tamaño máximo 4,75mm. - arena natural o trituración de roca, gravas y/o escorias)

- **Precio m3:** El precio corresponde al apu contractual 630.7 CONCRETO DE RESISTENCIA 14Mpa G (CICLÓPEO), perteneciente al capítulo de muros k33-k57, así:

$Precio\ m3 = \$74.423,12$

- **Cantidad:** Corresponde a la proporción del volumen total para un metro cúbico de concreto de resistencia 3000 psi, así:

$Cantidad = \text{Volumen arena x metro cúbico de concreto 3000 psi} * \text{volumen dado} = 0{,}6 * (1 * 1 * 0{,}25)$

$Cantidad = \mathbf{0,15m3}$

### 2.3 Agregado grueso (grava, grava triturada y/o roca triturada)

- **Precio m3:** El precio corresponde al apu contractual 630.7 CONCRETO DE RESISTENCIA 14Mpa G (CICLÓPEO), perteneciente al capítulo de muros k33-k57, así:

$Precio\ m3 = \$76.731,65$

- **Cantidad:** Corresponde a la proporción del volumen total para un metro cúbico de concreto de resistencia 3000 psi, así:

$Cantidad = \text{Volumen triturado x metro cúbico de concreto 3000 psi} * \text{volumen dado} = 0{,}78 * (1 * 1 * 0{,}25)$

$Cantidad = \mathbf{0,20m3}$

### 2.4 Agua

- **Precio lt:** El precio corresponde al apu contractual 630.7 CONCRETO DE RESISTENCIA 14Mpa G (CICLÓPEO), perteneciente al capítulo de muros k33-k57, así:

$Precio\ m3 = \$97,19$

- **Cantidad:** Corresponde a la proporción del volumen total para un metro cúbico de concreto de resistencia 3000 psi, así:

$Cantidad = \text{Volumen agua x metro cúbico de concreto 3000 psi} * \text{volumen dado} = 150 * (1 * 1 * 0{,}25)$

$Cantidad = \mathbf{37,50lts}$

### 2.5 Aditivo acelerante para concreto

- **Precio kg:** El precio corresponde al calculado en el apu no previsto NP 46 CONSTRUCCIÓN, FABRICACIÓN Y MONTAJE DE APOYOS (2.0X2.0X0.5) M, PREFABRICADOS EN CONCRETO REFORZADO Y ACELERADO DE RESISTENCIA 28MPA PARA APOYO DEL PUENTE. (INCLUYE REFUERZO), que hace parte de la presente modificatoria, perteneciente al capítulo de items no previstos, así:

$$Precio\ kg = \$25.924,96$$

- **Cantidad**: Teniendo en cuenta el rendimiento del aditivo por cada 50kg de cemento tipo UG se requiere 1 kg, la cantidad se define así:

$$Cantidad = Masa\ cemento\ x\ metro\ cúbico\ de\ concreto * volumen\ dado * \text{rendimiento}$$

$$Cantidad = 400 * (1{,}00 * 1{,}00 * 0{,}25) * \frac{1}{50} = \mathbf{2kg}$$

### 2.6 Formaleta de madera para concreto

- **Precio kg:** El precio corresponde al apu contractual 630.4.2 CONCRETO CLASE D 210KG/CM2=3000PSI=21MPA CONCRETO DE ESTRUCTURAS, del capítulo de alcantarillas, así:

$$Precio\ kg = \$23.344,47$$

- **Cantidad**: Teniendo en cuenta las dimensiones del dado, la cantidad se define así:

$$Cantidad = \frac{Tapas\ laterales + tapa\ inferior}{Número\ de\ usos}$$

$$Cantidad = \frac{(Ancho\ 1 * Espesor * 2) + (Ancho\ 2 * Espesor * 2) + (Ancho\ 1\ x\ Ancho\ 1)}{Número\ de\ usos}$$

$$Cantidad = \frac{1 * 0{,}25 * 2 + 1{,}04 * 0{,}25 * 2 + 1 * 1}{1{,}5} = \mathbf{1{,}35m2}$$

### 2.7 Tubería sanitaria PVC 4"

- **Precio m:** Se anexan tres cotizaciones, determinando el promedio de las mismas para establecer la tarifa, revertiendo el precio actual al precio de la fecha de suscripción del contrato, de acuerdo con las instrucciones del manual de interventoria del invias (MEPI-MN1-IN-10-FR-3 REVERSIÓN DE PRECIOS NO PREVISTOS), teniendo en cuenta que la actividad se clasifica dentro de la gran partida "Obras geotécnicas y mitigación ambiental" código de grupo 11606, así:

**Cotización PAVCO**

$$Precio\ m = \frac{(\text{Valor und})}{\text{longitud}} = \frac{\$230.613}{6} = \$38.435{,}50$$

**Cotización FERRETERÍA DELTA**

$$Precio\ m = \frac{(\text{Valor und})}{\text{longitud}} = \frac{\$115.031}{6} = \$19.171{,}83$$

**Cotización EL NOGAL**

$$Precio\ m = (\text{Valor und}) * (1 + \text{iva}) * (1 - descuento) = \$29.363 * (1 + 19\%) * (1 - 45\%) = \$19.218{,}08$$

**Promedio cotizaciones**

$$Precio\ m = \frac{Cotización\ 1 + cotización\ 2 + cotización\ 3}{\text{Número de cotizaciones}} = \frac{\$38.435{,}50 + \$19.171{,}83 + \$19.218{,}08}{3}$$

$$Precio\ m = \$25.608{,}47$$

**Reversión precio con índices Icociv**

$$Precio\ und = \frac{Índice\ mes\ suscripción\ contrato\ (Io)}{\text{Índice mes anterior a aprobación de precio (I)}} * Precio\ cot. = \frac{Io\ mes\ febrero\ 2023}{\text{I mes enero 2026}} * Precio$$

$$Precio\ und = \frac{125{,}51}{138{,}64} * \$25.608{,}47 = \mathbf{\$23.183{,}20}$$

- **Cantidad**: Teniendo en cuenta que la tubería se requiere como pasador en los dados de concreto, la cantidad se define así:

$$Cantidad = Espesor\ dado = \mathbf{0{,}25m}$$

**2.8 Platina (0,30x0,30xe=5/8")**

- **Precio m:** Se anexan tres cotizaciones, determinando el promedio de las mismas para establecer la tarifa, revertiendo el precio actual al precio de la fecha de suscripción del contrato, de acuerdo con las instrucciones del manual de interventoría del invias (MEPI-MN1-IN-10-FR-3 REVERSIÓN DE PRECIOS NO PREVISTOS), teniendo en cuenta que la actividad se clasifica dentro de la gran partida "Obras geotécnicas y mitigación ambiental" código de grupo 11606, así:

**Cotización ACEROSVEL S.A.S**

$$Precio\ m = \frac{Valor\ total\ (incluido\ iva)}{\text{Cantidad}} = \frac{\$9.401.000{,}00}{50} = \$188.020{,}00$$

**Cotización FERRETERÍA DELTA**

$$Precio\ m = Valor\ unitario = \$158.464{,}00$$

**Cotización METALCORT**

$$Precio\ m = \frac{\text{(Valor total)}}{\text{cantidad}} * (1 + \text{iva}) = \frac{\$4.556.737}{50} * (1 + 19\%) = \$108.450{,}34$$

**Promedio cotizaciones**

$$Precio\ m = \frac{Cotización\ 1 + cotización\ 2 + cotización\ 3}{\text{Número de cotizaciones}} = \frac{\$188.020{,}00 + \$158.464{,}00 + \$108.450{,}34}{3}$$

$$Precio\ m = \$151.644{,}78$$

**Reversión precio con índices Icociv**

$$Precio\ und = \frac{Índice\ mes\ suscripción\ contrato\ (Io)}{\text{Índice mes anterior a aprobación de precio (I)}} * Precio\ cot. = \frac{Io\ mes\ febrero\ 2023}{\text{I mes enero 2026}} * Precio$$

$$Precio\ und = \frac{125{,}51}{138{,}64} * \$151.644{,}78 = \mathbf{\$137.283{,}15}$$

- **Cantidad**: Teniendo en cuenta que se requiere una platina por dado de concreto, la cantidad se define así:

$$Cantidad = unidad\ dado = \mathbf{1{,}00\ und}$$

**2.9 Acero de refuerzo PDR-60, Fy:4.200 kg/cm2**

- **Precio kg:** La tarifa corresponde al apu contractual 640.1 ACERO DE REFUERZO DE FY=420Mpa (INCLUYE SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTLACIÓN), perteneciente al capítulo de muros alcantarillas, así:

$$Precio\ kg = \mathbf{\$3.993{,}20\ /kg}$$

- **Cantidad**: De acuerdo con los planos de detalle de dados de concreto para anclajes, la cantidad se define como:

$Cantidad = (\text{Acero inferior} * 2 + Acero\ superior * 2) * Peso\ de\ varilla\ x\ metro$

$Cantidad = (Cantidad * longitud * 2 + cantidad * longitud * 2) * Peso\ de\ varilla\ por\ metro$

$Cantidad = (5{,}00 * 1{,}20m * 2 + 3{,}00 * 0{,}90m * 2) * 0{,}994 = \mathbf{17{,}30}kg$

### 2.10 Alambre negro para amarre calibre 18

- **Precio kg:** La tarifa corresponde al apu contractual 640.1 ACERO DE REFUERZO DE FY=420Mpa (INCLUYE SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTLACIÓN), perteneciente al capítulo de muros alcantarillas, así:

$Precio\ kg = \$\mathbf{8.183{,}02}\ /kg$

- **Cantidad**: De acuerdo a la cantidad contractual corresponde al 3,8% del peso total del acero a emplear, la cantidad se define como:

$Cantidad = \text{Cantidad acero} * (3{,}8\%) = 17{,}39\text{kg} * 3{,}8\% = \mathbf{0{,}66kg}$

## 3 TRANSPORTE

### 3.1 Transporte de agregados

- **Tarifa m3/km:** La tarifa corresponde al apu contractual 630.7 CONCRETO DE RESISTENCIA14Mpa G (CICLÓPEO), perteneciente al capítulo de muros k33-k57, así:

$Tarifa\ m3/km = \$\mathbf{1.054{,}46}$

- **Distancia:** Corresponde a la distancia existente **(96,00km**) entre la empresa que suministra los agregados (Avensa Aratoca) y el centro de gravedad del tramo de intervención, así:

$$Distancia = \text{Distancia Avensa Mogotes} + \frac{\text{abscisa final} - \text{abscisa inicial}}{2 * 1000} = 83{,}69\text{km} + \frac{57960 - 33340}{2 * 1000}$$

$Distancia =$**96,00km**

- **Cantidad:** Corresponde a la suma de los agregados a transportar, así:

$Cantidad = Volumen\ arena + volumen\ triturado = 0{,}15m3 + 0{,}20m3 = \mathbf{0{,}35m3}$

### 3.2 Transporte de acero

- **Tarifa kg/km:** La tarifa corresponde al apu contractual 640.1 ACERO DE REFUERZO DE FY=420Mpa (INCLUYE SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTLACIÓN), perteneciente al capítulo de muros alcantarillas, así:

$Tarifa\ kg/km = \$\mathbf{0{,}72}$

- **Distancia:** Corresponde a la distancia existente (**45,65km**) entre el Municipio de San Gil y el centro de gravedad del tramo a intervenir

$$Distancia = \text{Distancia San Gil Mogotes} + \frac{\text{abscisa final} - \text{abscisa inicial}}{2 * 1000} = 33{,}340\text{km} + \frac{57960 - 33340}{2 * 1000}$$

$Distancia =$**45,65km**

- **Cantidad:** Corresponde al peso de acero a transportar, incluye el alambre negro, así:

$Cantidad = \text{Acero} + \text{alambre negro} = 17{,}30\text{kg} + 0{,}66\text{kg} = \mathbf{17{,}96kg}$

## 4 MANO DE OBRA

### 4.1 Oficial

- **Jornal total:** Corresponde al valor contractual (salario diario 2023) multiplicado por el factor prestacional 185% de 2 oficiales.

$$Jornal\ total\ oficial = \text{SMDLV} * \text{factor prestacional} * \text{número ayudantes} = \frac{\$1.972.000}{30} * 185\% * 2$$

$$Jornal\ total\ ayudante = \$243.213,33$$

**4.2 Obreros y/o ayudantes**

- **Jornal total:** Corresponde al valor contractual (salario diario 2023) multiplicado por el factor prestacional 185% de 5 ayudantes.

$$Jornal\ total\ ayudante = \text{SMDLV} * \text{factor prestacional} * \text{número ayudantes} = \frac{\$1.160.000}{30} * 185\% * 5$$

$$Jornal\ total\ ayudante = \$357.666,67$$

**4.3 Parámetro de análisis**

- **Jornada efectiva:** 7,33 horas/día
- **Traslado, medición, corte, figurado y amarre de acero**
- **Corte, armado y arriostramiento de formaleta de madera o similar**
- **Instalación y amarre de tubería pasante para guayas**
- **Cargue, mezclado, preparación de concreto en sitio**
- **Transporte interno de concreto**
- **Vaciado y vibrado de concreto**
- **Acabado de concreto**

| ACTIVIDAD | DESCRIPCIÓN | TIEMPO ESTIMADO (min/ml) |
|---|---|---|
| Acero | Traslado, medición, corte, figurado, amarre de acero | 18 min |
| Formaleta/Fabricación | Corte y fabricación de formaleta | 6 min |
| Formaleteado | Formaleteado | 12 min |
| Arriostramiento | Implementación de templetes y/o arriostramiento | 6 min |
| Tubería | Corte e instalación de tubería PVC pasante | 8 min |
| Concreto/Mezcla | Cargue, mezclado y preparación de concreto en sitio | 30 min |
| Transporte | Transporte manual en carretilla distancia corta | 10 min |
| Vaciado | Vaciado de concreto y vibrado | 11 min |
| Acabado | Acabado, nivelación superior | 6 min |
| | Subtotal tiempo efectivo (min) | 107,00 min |
| | Subtotal tiempo efectivo (horas) | 1,78 horas |

- **Rendimiento:** Acorde a la ejecución del presente ítem, teniendo en cuenta las actividades a desarrollar, cumpliendo con las mínimas condiciones de seguridad y dando garantías, se propone un rendimiento así:

$$Rendimiento = (Horas\ jornal/Tiempo\ efectivo\ por\ m2) = (7{,}33\text{horas/día})/(1{,}78\text{horas/Und}) = \mathbf{4,00\ Und/día}$$

$$Rendimiento = \mathbf{4,00\ Und/día}$$

# NP 54 IZAJE DE DADO EN CONCRETO 3.000 PSI (1,00X1,00 X E=0,25M.) PARA ANCLAJES EN TALUDES DE ALTURA DE 0,00 A 12,00 M

## MEMORIA DE CÁLCULO

Para el cálculo de las horas trabajadas por jornal se tuvo en cuenta la Ley 2101 de 2021, la cual estipula que desde el 15 de julio de 2025 hasta el 15 de julio de 2026 la jornada ordinaria semanal es de 44 horas.

$$Horas\ trabajadas\ por\ jornal = \frac{Horas\ trabajadas\ en\ la\ semana}{Días\ trabajados\ en\ ela\ semana} = \frac{44\ hr}{6\ dias} = 7.33\ h/día$$

## 1 EQUIPOS

### 1.1 Equipo de trabajo seguro en alturas para taludes (Punto de anclaje, Cable de alma alquitranada, Perros o grillete, Linea de vida y arrestador)

- **Tarifa hora:** La tarifa corresponde a la calculada en el apu no previsto NP 48 PERFILADO MANUAL DESCOLGADO SOBRE TALUD DE ESPESOR MENOR E IGUAL A 0.10M, que hace parte de la presente modificatoria, perteneciente al capitulo de items no previstos, así:

$$Tarifa/hora = \$9.150,00$$

- **Rendimiento:** Se ajusta al rendimiento de la cuadrilla de instalación de la malla, así:

$$Rendimiento = \frac{\text{rendimiento cuadrilla instalación}}{\text{horas diarias}} = \frac{5{,}00\ \text{und}}{7{,}33\text{hrs}} = \mathbf{0,68\ und/hr}$$

### 1.2 Grúa capacidad 10 toneladas

- **Tarifa hora:** La tarifa corresponde a la calculada en el apu no previsto NP 44 CARGUE, TRANSPORTE Y DESCARGUE DE ESTRUCTURA METÁLICA DE PUENTE PROVISIONAL, DESDE LAS BODEGAS DEL INVIAS EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ, HASTA PR 26+470 DE LA VÍA 6403, SECTOR CRUCE RUTA 45ª (SAN GIL) – ONZAGA, MUNICIPIO DE MOGOTES, DEPARTAMENTO DE SANTANDER, que hace parte de la presente modificatoria, perteneciente al capitulo de ítems no previstos, así:

$$Tarifa/hora = \$192.008,62$$

- **Rendimiento:** Se ajusta al rendimiento de la cuadrilla de instalación de la malla, así:

$$Rendimiento = \frac{\text{rendimiento cuadrilla instalación}}{\text{horas diarias}} = \frac{5{,}00\ \text{und}}{7{,}33\text{hrs}} = \mathbf{0,68\ und/hr}$$

## 2 MANO DE OBRA

### 2.1 Oficial

- **Jornal total:** Corresponde al valor contractual (salario diario 2023) multiplicado por el factor prestacional 185% de 1 oficial.

$$Jornal\ total\ oficial = \text{SMDLV} * \text{factor prestacional} * \text{número ayudantes} = \frac{\$1.972.000}{30} * 185\% * 1$$

$$Jornal\ total\ oficial = \$121.606,67$$

### 2.2 Obreros y/o ayudantes

- **Jornal total:** Corresponde al valor contractual (salario diario 2023) multiplicado por el factor prestacional 185% de 2 ayudantes.

$$Jornal\ total\ ayudante = \text{SMDLV} * \text{factor prestacional} * \text{número ayudantes} = \frac{\$1.160.000}{30} * 185\% * 2$$

$$Jornal\ total\ ayudante = \$143.066,67$$

### 2.3 Parámetro de análisis

- **Jornada efectiva:** 7,33 horas/día

- **Posicionamiento**
- **Enganche del dado**
- **Izaje**
- **Giro/pluma hacia punto de instalación**
- **Maniobra de acercamiento al área de instalación**
- **Descenso controlado, presentación e inserción de cables en pasante**
- **Alineación manual, pretensionamiento**
- **Desenganche**

| ACTIVIDAD | DESCRIPCIÓN | TIEMPO ESTIMADO (min/ml) |
|---|---|---|
| Posicionamiento de equipo de izaje | Posicionamiento del equipo de izaje | 15 min |
| Enganche de dado | Descolgado de cable de enganche y conexión | 6 min |
| Izaje | Izaje de dado | 8 min |
| Giro de pluma | Giro de pluma | 6 min |
| Maniobra de acercamiento | Maniobra de acercamiento al punto de instalación | 15 min |
| Descenso controlado e inserción de cables de anclaje | Descenso controlado, manipulación manual e inserción de cables de anclaje | 23 min |
| Alineación manual | Alineación y nivelación manual | 10 min |
| Desenganche y maniobra de inicio | Desenganche y maniobra de retiro de cable de enganche | 5 min |
| | Subtotal tiempo efectivo (min) | 87,96 min |
| | Subtotal tiempo efectivo (horas) | 1,47 horas |

- **Rendimiento:** Acorde a la ejecución del presente ítem, teniendo en cuenta las actividades a desarrollar, cumpliendo con las mínimas condiciones de seguridad y dando garantías, se propone un rendimiento así:

$$Rendimiento = (Horas\ jornal/Tiempo\ efectivo\ por\ m2) = (7{,}33\text{horas/día})/(1{,}47\text{horas/Und}) = \mathbf{5,00\ Und/día}$$

$$Rendimiento = \mathbf{5,00 und/día}$$

# NP 55 IZAJE DE DADO EN CONCRETO 3.000 PSI (1,00X1,00 X E=0,25M.) PARA ANCLAJES EN TALUDES DE ALTURA DE 0,00 A 30,00 M

## MEMORIA DE CÁLCULO

Para el cálculo de las horas trabajadas por jornal se tuvo en cuenta la Ley 2101 de 2021, la cual estipula que desde el 15 de julio de 2025 hasta el 15 de julio de 2026 la jornada ordinaria semanal es de 44 horas.

$$Horas\ trabajadas\ por\ jornal = \frac{Horas\ trabajadas\ en\ la\ semana}{Días\ trabajados\ en\ ela\ semana} = \frac{44\ hr}{6\ dias} = 7.33\ h/día$$

## 1 EQUIPOS

### 1.1 Equipo de trabajo seguro en alturas para taludes (Punto de anclaje, Cable de alma alquitranada, Perros o grillete, Linea de vida y arrestador)

- **Tarifa hora:** La tarifa corresponde a la calculada en el apu no previsto NP 48 PERFILADO MANUAL DESCOLGADO SOBRE TALUD DE ESPESOR MENOR E IGUAL A 0.10M, que hace parte de la presente modificatoria, perteneciente al capítulo de ítems no previstos, así:

$$Tarifa/hora = \$9.150,00$$

- **Rendimiento:** Se ajusta al rendimiento de la mano de obra, así:

$$Rendimiento = \frac{\text{rendimiento mano de obra}}{\text{horas diarias}} = \frac{4{,}00\ \text{und}}{7{,}33\text{hrs}} = \mathbf{0{,}55\ und/hr}$$

### 1.2 Grúa telescópica (capacidad 30 toneladas)

- **Tarifa hora:** Se anexa una cotización para establecer la tarifa, revertiendo el precio actual al precio de la fecha de suscripción del contrato, de acuerdo con las instrucciones del manual de interventoría del invías (MEPI-MN1-IN-10-FR-3 REVERSIÓN DE PRECIOS NO PREVISTOS), teniendo en cuenta que la actividad se clasifica dentro de la gran partida "Obras geotécnicas y de mitigación ambiental" código de grupo 11606, así:

**Cotización LOS MAGNÍFICOS S.A.S**

$$Tarifa/hora = \frac{Valor\ día}{\text{Horas mensuales}} + \frac{Valor\ movilización}{\text{Horas mensuales}} = \frac{\$40.000.000}{220{,}00\text{Hrs}} + \frac{\$8.000.000}{220\text{Hrs}}$$

$$Tarifa/hora = \$218.181{,}82$$

**Reversión precio con índices Icociv**

$$Tarifa/hora = \frac{Índice\ mes\ suscripción\ contrato\ (Io)}{\text{Índice mes anterior a aprobación de precio (I)}} * Precio\ cot. = \frac{Io\ mes\ febrero\ 2023}{\text{I mes enero 2026}} * Precio$$

$$Tarifa/hora = \frac{125{,}51}{138{,}64} * \$218.181{,}82 = \mathbf{\$197.518{,}76}$$

- **Rendimiento:** Se ajusta al rendimiento de la mano de obra, así:

$$Rendimiento = \frac{\text{rendimiento mano de obra}}{\text{horas diarias}} = \frac{4{,}00\ \text{und}}{7{,}33\text{hrs}} = \mathbf{0{,}55\ und/hr}$$

## 2 MANO DE OBRA

### 2.1 Oficial

- **Jornal total:** Corresponde al valor contractual (salario diario 2023) multiplicado por el factor prestacional 185% de 1 oficial.

$$Jornal\ total\ oficial = \text{SMDLV} * \text{factor prestacional} * \text{número ayudantes} = \frac{\$1.972.000}{30} * 185\% * 1$$

$$Jornal\ total\ oficial = \mathbf{\$121.606{,}67}$$

### 2.2 Obreros y/o ayudantes

- **Jornal total:** Corresponde al valor contractual (salario diario 2023) multiplicado por el factor prestacional 185% de 3 ayudantes.

$$Jornal\ total\ ayudante = \text{SMDLV} * \text{factor prestacional} * \text{número ayudantes} = \frac{\$1.160.000}{30} * 185\% * 3$$

$$Jornal\ total\ ayudante = \$214.600,00$$

### 2.3 Parámetro de análisis

- **Jornada efectiva:** 7,33 horas/día
- **Posicionamiento**
- **Enganche del dado**
- **Izaje**
- **Giro/pluma hacia punto de instalación**
- **Maniobra de acercamiento al área de instalación**
- **Descenso controlado, presentación e inserción de cables en pasante**
- **Alineación manual, pretensionamiento**
- **Desenganche**

| ACTIVIDAD | DESCRIPCIÓN | TIEMPO ESTIMADO (min/ml) |
|---|---|---|
| Posicionamiento de equipo de izaje | Posicionamiento del equipo de izaje | 15 min |
| Enganche de dado | Coordinación, Descolgado y colocación de eslinga y verificación de estabilidad | 6 min |
| Izaje | Tensión de aparejos, despegue controlado y elevación inicial | 8 min |
| Giro de pluma | Giro de pluma, traslación radio de trabajo | 6 min |
| Maniobra de acercamiento | Maniobra de acercamiento al punto de instalación | 15 min |
| Descenso controlado e inserción de cables de anclaje | Descenso controlado, manipulación manual e inserción de cables de anclaje | 23 min |
| Alineación manual | Alineación, nivelación y orientación con apoyo manual | 10 min |
| Desenganche y maniobra de inicio | Desenganche, liberación de eslingas, retiro de aparejos y retorno en vacio del equipo de izaje | 5 min |
| | Subtotal tiempo efectivo (min) | 87,96 min |
| | Subtotal tiempo efectivo (horas) | 1,47 horas |

- **Rendimiento:** Acorde a la ejecución del presente ítem, teniendo en cuenta las actividades a desarrollar, cumpliendo con las mínimas condiciones de seguridad y dando garantías, se propone un rendimiento así:

$$Rendimiento = (Horas\ jornal/Tiempo\ efectivo\ por\ m2) = (7{,}33\text{horas/día})/(1{,}47\text{horas/Und}) = \mathbf{5,00\ Und/día}$$

$$Rendimiento = \mathbf{5,00 und/día}$$

# NP 56 SEÑAL VERTICAL DE TRÁNSITO TIPO (SP, SI, SR U OTROS DISPOSITIVOS PARA REGULACIÓN DE TRÁNSITO), DIMENSIONES 60CM, CON LÁMINA RETRORREFLECTIVA TIPO IV.

## MEMORIA DE CÁLCULO

Para el cálculo de las horas trabajadas por jornal se tuvo en cuenta la Ley 2101 de 2021, la cual estipula que desde el 15 de julio de 2025 hasta el 15 de julio de 2026 la jornada ordinaria semanal es de 44 horas.

$$Horas\ trabajadas\ por\ jornal = \frac{Horas\ trabajadas\ en\ la\ semana}{Días\ trabajados\ en\ ela\ semana} = \frac{44\ hr}{6\ dias} = 7.33\ h/dia$$

## 1 EQUIPOS

### 1.1 Camioneta de estacas 4x4

- **Tarifa hora:** La tarifa corresponde al apu contractual 710.1 SEÑAL VERTICAL DE TRÁNSITO TIPO 1 LÁMINA RETROFEFLECTIVA TIPO III (9Ox9O) CM., perteneciente al capítulo de muros señalización, así:

$$Tarifa/hora = \$32.296,84$$

- **Rendimiento:** Se ajusta al rendimiento de la mano de obra, así:

$$Rendimiento = \frac{\text{Rendimiento mano de obra}}{\text{Horas diarias}} = \frac{20\text{und}}{7{,}33\text{hrs}} = \mathbf{2,73\ und/hr}$$

### 1.2 Mezcladora de concreto tipo trompo

- **Tarifa hora:** La tarifa corresponde al apu contractual 630.7 CONCRETO DE RESISTENCIA 14Mpa G (CICLÓPEO), perteneciente al capítulo de muros k33-k57, así:

$$Tarifa/hora = \$10.496,41$$

- **Rendimiento:** Se ajusta al rendimiento de la mano de obra, así:

$$Rendimiento = \frac{\text{Rendimiento mano de obra}}{\text{Horas diarias}} = \frac{20\text{und}}{7{,}33\text{hrs}} = \mathbf{2,73\ und/hr}$$

## 2 MATERIALES

### 2.1 Cemento hidráulico NTC 121 Tipo UG

- **Precio kg:** La tarifa corresponde al apu contractual 630.7 CONCRETO DE RESISTENCIA 14Mpa G (CICLÓPEO), perteneciente al capítulo de muros k33-k57, así:

$$Precio\ kg = \$568,07\ /kg$$

- **Cantidad:** Corresponde a la proporción de la masa total para un metro cúbico de concreto de resistencia 3000 psi, así:

$$Cantidad = \text{masa cemento x metro cúbico de concreto 3000 psi} * \text{volumen perforación}$$

$$Volumen\ perforación = área\ sección * profundidad = \text{diámetro}^2 * \frac{\pi}{4} * \text{profundidad}$$

$$Volumen\ perforación = 0{,}25^2 * \frac{\pi}{4} * 0{,}60 = 0{,}02945m3$$

$$Cantidad = 400kg * 0{,}02945 = \mathbf{11{,}78kg}$$

### 2.2 Agregado fino para concreto (tamaño máximo 4,75mm. - arena natural o trituración de roca, gravas y/o escorias)

- **Precio m3:** El precio corresponde al apu contractual 630.7 CONCRETO DE RESISTENCIA 14Mpa G (CICLÓPEO), perteneciente al capítulo de muros k33-k57, así:

$$Precio\ m3 = \$74.423,12$$

- **Cantidad:** Corresponde a la proporción del volumen total para un metro cúbico de concreto de resistencia 3000 psi, así:

$Cantidad = \text{masa cemento x metro cúbico de concreto 3000 psi} * \text{volumen perforación}$

$Volumen\ perforación = área\ sección * profundidad = \text{diámetro}^2 * \frac{\pi}{4} * \text{profundidad}$

$Volumen\ perforación = 0{,}25^2 * \frac{\pi}{4} * 0{,}60 = 0{,}02945m3$

$Cantidad = 0{,}6 * 0{,}02945 = \mathbf{0{,}02m3}$

**2.3 Agregado grueso (grava, grava triturada y/o roca triturada)**

- **Precio m3:** El precio corresponde al apu contractual 630.7 CONCRETO DE RESISTENCIA 14Mpa G (CICLÓPEO), perteneciente al capítulo de muros k33-k57, así:

$Precio\ m3 = \$\mathbf{76.731{,}65}$

- **Cantidad:** Corresponde a la proporción del volumen total para un metro cúbico de concreto de resistencia 3000 psi, así:

$Cantidad = \text{masa cemento x metro cúbico de concreto 3000 psi} * \text{volumen perforación}$

$Volumen\ perforación = área\ sección * profundidad = \text{diámetro}^2 * \frac{\pi}{4} * \text{profundidad}$

$Volumen\ perforación = 0{,}25^2 * \frac{\pi}{4} * 0{,}60 = 0{,}02945m3$

$Cantidad = 0{,}78 * 0{,}02945 = \mathbf{0{,}02m3}$

**2.4 Agua**

- **Precio lts:** El precio corresponde al apu contractual 630.7 CONCRETO DE RESISTENCIA 14Mpa G (CICLÓPEO), perteneciente al capítulo de muros k33-k57, así:

$Precio\ m3 = \$\mathbf{97{,}19}$

- **Cantidad:** Corresponde a la proporción del volumen total para un metro cúbico de concreto de resistencia 3000 psi, así:

$Cantidad = \text{masa cemento x metro cúbico de concreto 3000 psi} * \text{volumen perforación}$

$Volumen\ perforación = área\ sección * profundidad = \text{diámetro}^2 * \frac{\pi}{4} * \text{profundidad}$

$Volumen\ perforación = 0{,}25^2 * \frac{\pi}{4} * 0{,}60 = 0{,}02945m3$

$Cantidad = 150{,}00 * 0{,}02945 = \mathbf{4{,}42m3}$

**2.5 Poste para señal de tránsito en ángulo de hierro 2"x2"x174" de 3.5m**

- **Precio kg:** El precio corresponde al apu contractual 710.1 SEÑAL VERTICAL DE TRÁNSITO TIPO 1 LÁMINA RETROFEFLECTIVA TIPO III (9Ox9O) CM., perteneciente al capítulo de muros señalización, así:

$Tarifa/hora = \$\mathbf{134.536{,}72}$

- **Cantidad**: Teniendo en cuenta que para cada señal de tránsito se requiere un poste, la cantidad se define así:

$Cantidad = \mathbf{1{,}00und}$

### 2.6 Señal vertical de tránsito con lámina galvanizada retrorreflectiva tipo IV calibre 16 (60x60) cm

- **Precio und:** Se anexan tres cotizaciones, determinando el promedio de las mismas para establecer la tarifa, revertiendo el precio actual al precio de la fecha de suscripción del contrato, de acuerdo con las instrucciones del manual de interventoría del invias (MEPI-MN1-IN-10-FR-3 REVERSIÓN DE PRECIOS NO PREVISTOS), teniendo en cuenta que la actividad se clasifica dentro de la gran partida "Señalización y control de tránsito" código de grupo 11607, así:

**Cotización NEOLAND**

$$Precio\ und = \left(Valor\ unidad + \frac{Transporte}{Cantidad\ cotizada}\right) * (1 + iva)$$

$$Precio\ und = \left(\$254.040{,}00 + \frac{\$1.740.000{,}00}{76}\right) * (1 + 19\%) = \$329.552{,}34$$

**Cotización COMSEVÍAS S.A.S**

$$Precio\ und = valor\ unidad * \left(1 + \frac{utilidad}{subtotal\ cotización}\right) = \$200.000{,}00 * (1 + \frac{\$106.271{,}00}{\$22.000.000}) = \$200.966{,}10$$

**Cotización VITALIA S.A.S**

$$Precio\ und = (\text{Valor und}) * (1 + \text{iva}) = \$364.000{,}00 * (1 + 19\%) = \$433.160{,}00$$

**Promedio cotizaciones**

$$Precio\ und = \frac{Cotización\ 1 + cotización\ 2 + cotización\ 3}{\text{Número de cotizaciones}} = \frac{\$329.552{,}34 + \$200.966{,}10 + \$433.160{,}00}{3}$$

$$Precio\ und = \$321.226{,}15$$

**Reversión precio con índices Icociv**

$$Precio\ und = \frac{Índice\ mes\ suscripción\ contrato\ (Io)}{\text{Índice mes anterior a aprobación de precio (I)}} * Precio\ cot. = \frac{Io\ mes\ febrero\ 2023}{\text{I mes enero 2026}} * Precio$$

$$Precio\ und = \frac{131{,}60}{147{,}73} * \$321.226{,}15 = \mathbf{\$286.152{,}86}$$

- **Cantidad**: Teniendo en cuenta que para cada señal de tránsito se requiere un poste, la cantidad se define así:

$$Cantidad = \mathbf{1{,}00und}$$

## 3 TRANSPORTE

### 3.1 Transporte de agregados

- **Tarifa m3/km:** La tarifa corresponde al apu contractual 630.7 CONCRETO DE RESISTENCIA14Mpa G (CICLÓPEO), perteneciente al capítulo de muros k33-k57, así:

$$Tarifa\ m3/km = \mathbf{\$1.054{,}46}$$

- **Distancia:** Corresponde a la distancia existente **(96,00km)** entre la empresa que suministra los agregados (Avensa Aratoca) y el centro de gravedad del tramo de intervención, así:

$$Distancia = \text{Distancia Avensa Mogotes} + \frac{\text{abscisa final} - \text{abscisa inicial}}{2 * 1000} = 83{,}69\text{km} + \frac{57960 - 33340}{2 * 1000}$$

$$Distancia = \mathbf{96{,}00km}$$

- **Cantidad:** Corresponde a la suma de los agregados a transportar, así:

$$Cantidad = Volumen\ arena + volumen\ triturado = 0{,}02m3 + 0{,}02m3 = \mathbf{0{,}04m3}$$

# 4 MANO DE OBRA

## 4.1 Cuadrilla de hoyado e instalación

### 4.1.1 Obreros y/o ayudantes

- **Jornal total:** Corresponde al valor contractual (salario diario 2023) multiplicado por el factor prestacional 185% de 2 ayudantes.

$$Jornal\ total\ ayudante = \text{SMDLV} * \text{factor prestacional} * \text{número ayudantes} = \frac{\$1.160.000}{30} * 185\% * 2$$

$$Jornal\ total\ ayudante = \$143.066,67$$

- **Rendimiento:** Acorde a la ejecución del presente ítem, teniendo en cuenta las actividades a desarrollar, cumpliendo con las mínimas condiciones de seguridad y dando garantías, se propone un rendimiento así:

$$Rendimiento = 20,00 \text{und/día}$$

## 4.2 Cuadrilla de preparación de concreto in situ

### 4.2.1 Oficial

- **Jornal total:** Corresponde al valor contractual (salario diario 2023) multiplicado por el factor prestacional 185% de 1 oficiales.

$$Jornal\ total\ oficial = \text{SMDLV} * \text{factor prestacional} * \text{número ayudantes} = \frac{\$1.972.000}{30} * 185\% * 1$$

$$Jornal\ total\ oficial = \$121.606,67$$

- **Rendimiento:** Acorde a la ejecución del presente ítem, teniendo en cuenta las actividades a desarrollar, cumpliendo con las mínimas condiciones de seguridad y dando garantías, se propone un rendimiento así:

$$Rendimiento = 20,00 \text{und/día}$$

### 4.2.2 Obreros y/o ayudantes

- **Jornal total:** Corresponde al valor contractual (salario diario 2023) multiplicado por el factor prestacional 185% de 5 ayudantes.

$$Jornal\ total\ ayudante = \text{SMDLV} * \text{factor prestacional} * \text{número ayudantes} = \frac{\$1.160.000}{30} * 185\% * 5$$

$$Jornal\ total\ ayudante = \$357.666,67$$

- **Rendimiento:** Acorde a la ejecución del presente ítem, teniendo en cuenta las actividades a desarrollar, cumpliendo con las mínimas condiciones de seguridad y dando garantías, se propone un rendimiento así:

$$Rendimiento = 20,00 \text{und/día}$$

# NP 57 SEÑAL VERTICAL DE TRÁNSITO TIPO PREVENTIVA DCH SP-75; REFLECTIVO TIPO IV, (51x36 CM)

## MEMORIA DE CÁLCULO

Para el cálculo de las horas trabajadas por jornal se tuvo en cuenta la Ley 2101 de 2021, la cual estipula que desde el 15 de julio de 2025 hasta el 15 de julio de 2026 la jornada ordinaria semanal es de 44 horas.

$$Horas\ trabajadas\ por\ jornal = \frac{Horas\ trabajadas\ en\ la\ semana}{Días\ trabajados\ en\ ela\ semana} = \frac{44\ hr}{6\ dias} = 7.33\ h/día$$

## 1 EQUIPOS

### 1.1 Camioneta de estacas 4x4

- **Tarifa hora:** La tarifa corresponde al apu contractual 710.1 SEÑAL VERTICAL DE TRÁNSITO TIPO 1 LÁMINA RETROFEFLECTIVA TIPO III (9Ox9O) CM., perteneciente al capítulo de muros señalización, así:

$Tarifa/hora = \$32.296,84$

- **Rendimiento:** Se ajusta al rendimiento de la mano de obra, así:

$$Rendimiento = \frac{\text{Rendimiento mano de obra}}{\text{Horas diarias}} = \frac{20\text{und}}{7{,}33\text{hrs}} = \mathbf{2,73\ und/hr}$$

### 1.2 Mezcladora de concreto tipo trompo

- **Tarifa hora:** La tarifa corresponde al apu contractual 630.7 CONCRETO DE RESISTENCIA 14Mpa G (CICLÓPEO), perteneciente al capítulo de muros k33-k57, así:

$Tarifa/hora = \$10.496,41$

- **Rendimiento:** Se ajusta al rendimiento de la mano de obra, así:

$$Rendimiento = \frac{\text{Rendimiento mano de obra}}{\text{Horas diarias}} = \frac{20\text{und}}{7{,}33\text{hrs}} = \mathbf{2,73\ und/hr}$$

## 2 MATERIALES

### 2.1 Cemento hidráulico NTC 121 Tipo UG

- **Precio kg:** La tarifa corresponde al apu contractual 630.7 CONCRETO DE RESISTENCIA 14Mpa G (CICLÓPEO), perteneciente al capítulo de muros k33-k57, así:

$Precio\ kg = \$568,07\ /kg$

- **Cantidad:** Corresponde a la proporción de la masa total para un metro cúbico de concreto de resistencia 3000 psi, así:

$Cantidad = \text{masa cemento x metro cúbico de concreto 3000 psi} * \text{volumen perforación}$

$Volumen\ perforación = área\ sección * profundidad = \text{diámetro}^2 * \frac{\pi}{4} * \text{profundidad}$

$Volumen\ perforación = 0{,}25^2 * \frac{\pi}{4} * 0{,}60 = 0{,}02945m3$

$Cantidad = 400kg * 0{,}02945 = \mathbf{11,78kg}$

### 2.2 Agregado fino para concreto (tamaño máximo 4,75mm. - arena natural o trituración de roca, gravas y/o escorias)

- **Precio m3:** El precio corresponde al apu contractual 630.7 CONCRETO DE RESISTENCIA 14Mpa G (CICLÓPEO), perteneciente al capítulo de muros k33-k57, así:

$Precio\ m3 = \$74.423,12$

- **Cantidad:** Corresponde a la proporción del volumen total para un metro cúbico de concreto de resistencia 3000 psi, así:

$Cantidad =$ masa cemento x metro cúbico de concreto 3000 psi $*$ volumen perforación

$Volumen\ perforación = área\ sección * profundidad =$ diámetro$^2 * \frac{\pi}{4} *$ profundidad

$Volumen\ perforación = 0{,}25^2 * \frac{\pi}{4} * 0{,}60 = 0{,}02945m3$

$Cantidad = 0{,}6 * 0{,}02945 = \mathbf{0{,}02m3}$

**2.3 Agregado grueso (grava, grava triturada y/o roca triturada)**

- **Precio m3:** El precio corresponde al apu contractual 630.7 CONCRETO DE RESISTENCIA 14Mpa G (CICLÓPEO), perteneciente al capítulo de muros k33-k57, así:

$Precio\ m3 = \$\mathbf{76.731{,}65}$

- **Cantidad:** Corresponde a la proporción del volumen total para un metro cúbico de concreto de resistencia 3000 psi, así:

$Cantidad =$ masa cemento x metro cúbico de concreto 3000 psi $*$ volumen perforación

$Volumen\ perforación = área\ sección * profundidad =$ diámetro$^2 * \frac{\pi}{4} *$ profundidad

$Volumen\ perforación = 0{,}25^2 * \frac{\pi}{4} * 0{,}60 = 0{,}02945m3$

$Cantidad = 0{,}78 * 0{,}02945 = \mathbf{0{,}02m3}$

**2.4 Agua**

- **Precio lt:** El precio corresponde al apu contractual 630.7 CONCRETO DE RESISTENCIA 14Mpa G (CICLÓPEO), perteneciente al capítulo de muros k33-k57, así:

$Precio\ m3 = \$\mathbf{97{,}19}$

- **Cantidad:** Corresponde a la proporción del volumen total para un metro cúbico de concreto de resistencia 3000 psi, así:

$Cantidad =$ masa cemento x metro cúbico de concreto 3000 psi $*$ volumen perforación

$Volumen\ perforación = área\ sección * profundidad =$ diámetro$^2 * \frac{\pi}{4} *$ profundidad

$Volumen\ perforación = 0{,}25^2 * \frac{\pi}{4} * 0{,}60 = 0{,}02945m3$

$Cantidad = 150{,}00 * 0{,}02945 = \mathbf{4{,}42m3}$

**2.5 Poste para señal de tránsito en ángulo de hierro 2"x2"x174" de 3.5m**

- **Precio kg:** El precio corresponde al apu contractual 710.1 SEÑAL VERTICAL DE TRÁNSITO TIPO 1 LÁMINA RETROFEFLECTIVA TIPO III (9Ox9O) CM., perteneciente al capítulo de muros señalización, así:

$Tarifa/hora = \$\mathbf{134.536{,}72}$

- **Cantidad**: Teniendo en cuenta que para cada señal de tránsito se requiere un poste, la cantidad se define así:

$Cantidad = \mathbf{1{,}00und}$

### 2.6 Señal vertical de tránsito con lámina galvanizada retrorreflectiva tipo IV calibre 16 (51x36) cm

- **Precio und:** Se anexan tres cotizaciones, determinando el promedio de las mismas para establecer la tarifa, revertiendo el precio actual al precio de la fecha de suscripción del contrato, de acuerdo con las instrucciones del manual de interventoría del invias (MEPI-MN1-IN-10-FR-3 REVERSIÓN DE PRECIOS NO PREVISTOS), teniendo en cuenta que la actividad se clasifica dentro de la gran partida "Señalización y control de tránsito" código de grupo 11607, así:

**Cotización NEOLAND**

$$Precio\ und = \left(Valor\ unidad + \frac{Transporte}{Cantidad\ cotizada}\right) * (1 + iva)$$

$$Precio\ und = \left(\$189.080{,}00 + \frac{\$1.740.000{,}00}{76}\right) * (1 + 19\%) = \$252.249{,}94$$

**Cotización COMSEVÍAS S.A.S**

$$Precio\ und = valor\ unidad * \left(1 + \frac{utilidad}{subtotal\ cotización}\right) = \$140.000{,}00 * (1 + \frac{\$106.271{,}00}{\$22.000.000}) = \$140.676{,}27$$

**Cotización VITALIA S.A.S**

$$Precio\ und = (\text{Valor und}) * (1 + \text{iva}) = \$294.000{,}00 * (1 + 19\%) = \$349.860{,}00$$

**Promedio cotizaciones**

$$Precio\ und = \frac{Cotización\ 1 + cotización\ 2 + cotización\ 3}{\text{Número de cotizaciones}} = \frac{\$252.249{,}94 + \$140.676{,}27 + \$349.860{,}00}{3}$$

$$Precio\ und = \$247.595{,}40$$

**Reversión precio con índices Icociv**

$$Precio\ und = \frac{Índice\ mes\ suscripción\ contrato\ (Io)}{\text{Índice mes anterior a aprobación de precio (I)}} * Precio\ cot. = \frac{Io\ mes\ febrero\ 2023}{\text{I mes enero 2026}} * Precio$$

$$Precio\ und = \frac{131{,}60}{147{,}73} * \$247.595{,}40 = \mathbf{\$220.561{,}53}$$

- **Cantidad**: Teniendo en cuenta que para cada señal de tránsito se requiere un poste, la cantidad se define así:

$$Cantidad = \mathbf{1{,}00}\boldsymbol{und}$$

## 3 TRANSPORTE

### 3.1 Transporte de agregados

- **Tarifa m3/km:** La tarifa corresponde al apu contractual 630.7 CONCRETO DE RESISTENCIA14Mpa G (CICLÓPEO), perteneciente al capítulo de muros k33-k57, así:

$$Tarifa\ m3/km = \mathbf{\$1.054{,}46}$$

- **Distancia:** Corresponde a la distancia existente **(96,00km)** entre la empresa que suministra los agregados (Avensa Aratoca) y el centro de gravedad del tramo de intervención, así:

$$Distancia = \text{Distancia Avensa Mogotes} + \frac{\text{abscisa final} - \text{abscisa inicial}}{2 * 1000} = 83{,}69\text{km} + \frac{57960 - 33340}{2 * 1000}$$

$$Distancia = \mathbf{96{,}00km}$$

- **Cantidad:** Corresponde a la suma de los agregados a transportar, así:

$$Cantidad = Volumen\ arena + volumen\ triturado = 0{,}02m3 + 0{,}02m3 = \mathbf{0{,}04m3}$$

# 4 MANO DE OBRA

## 4.1 Cuadrilla de hoyado e instalación

### 4.1.1 Obreros y/o ayudantes

- **Jornal total:** Corresponde al valor contractual (salario diario 2023) multiplicado por el factor prestacional 185% de 2 ayudantes.

$$Jornal\ total\ ayudante = \text{SMDLV} * \text{factor prestacional} * \text{número ayudantes} = \frac{\$1.160.000}{30} * 185\% * 2$$

$$Jornal\ total\ ayudante = \$\mathbf{143.066,67}$$

- **Rendimiento:** Acorde a la ejecución del presente ítem, teniendo en cuenta las actividades a desarrollar, cumpliendo con las mínimas condiciones de seguridad y dando garantías, se propone un rendimiento así:

$$Rendimiento = \mathbf{20,00und/día}$$

## 4.2 Cuadrilla de preparación de concreto in situ

### 4.2.1 Oficial

- **Jornal total:** Corresponde al valor contractual (salario diario 2023) multiplicado por el factor prestacional 185% de 1 oficiales.

$$Jornal\ total\ oficial = \text{SMDLV} * \text{factor prestacional} * \text{número ayudantes} = \frac{\$1.972.000}{30} * 185\% * 1$$

$$Jornal\ total\ oficial = \$\mathbf{121.606,67}$$

- **Rendimiento:** Acorde a la ejecución del presente ítem, teniendo en cuenta las actividades a desarrollar, cumpliendo con las mínimas condiciones de seguridad y dando garantías, se propone un rendimiento así:

$$Rendimiento = \mathbf{20,00und/día}$$

### 4.2.2 Obreros y/o ayudantes

- **Jornal total:** Corresponde al valor contractual (salario diario 2023) multiplicado por el factor prestacional 185% de 5 ayudantes.

$$Jornal\ total\ ayudante = \text{SMDLV} * \text{factor prestacional} * \text{número ayudantes} = \frac{\$1.160.000}{30} * 185\% * 5$$

$$Jornal\ total\ ayudante = \$\mathbf{357.666,67}$$

- **Rendimiento:** Acorde a la ejecución del presente ítem, teniendo en cuenta las actividades a desarrollar, cumpliendo con las mínimas condiciones de seguridad y dando garantías, se propone un rendimiento así:

$$Rendimiento = \mathbf{20,00und/día}$$

# NP 58 SEÑAL VERTICAL DE TRÁNSITO TIPO (SP, SI, SR U OTROS DISPOSITIVOS PARA REGULACIÓN DE TRÁNSITO) DIMENSIONES 75CM; CON LÁMINA RETRORREFLECTIVA TIPO IV

## MEMORIA DE CÁLCULO

Para el cálculo de las horas trabajadas por jornal se tuvo en cuenta la Ley 2101 de 2021, la cual estipula que desde el 15 de julio de 2025 hasta el 15 de julio de 2026 la jornada ordinaria semanal es de 44 horas.

$$Horas\ trabajadas\ por\ jornal = \frac{Horas\ trabajadas\ en\ la\ semana}{Dias\ trabajados\ en\ ela\ semana} = \frac{44\ hr}{6\ dias} = 7.33\ h/dia$$

## 1 EQUIPOS

### 1.1 Camioneta de estacas 4x4

- **Tarifa hora:** La tarifa corresponde al apu contractual 710.1 SEÑAL VERTICAL DE TRÁNSITO TIPO 1 LÁMINA RETROFEFLECTIVA TIPO III (9Ox9O) CM., perteneciente al capítulo de muros señalización, así:

$$Tarifa/hora = \$32.296,84$$

- **Rendimiento:** Se ajusta al rendimiento de la mano de obra, así:

$$Rendimiento = \frac{\text{Rendimiento mano de obra}}{\text{Horas diarias}} = \frac{20\text{und}}{7{,}33\text{hrs}} = \mathbf{2,73\ und/hr}$$

### 1.2 Mezcladora de concreto tipo trompo

- **Tarifa hora:** La tarifa corresponde al apu contractual 630.7 CONCRETO DE RESISTENCIA 14Mpa G (CICLÓPEO), perteneciente al capítulo de muros k33-k57, así:

$$Tarifa/hora = \$10.496,41$$

- **Rendimiento:** Se ajusta al rendimiento de la mano de obra, así:

$$Rendimiento = \frac{\text{Rendimiento mano de obra}}{\text{Horas diarias}} = \frac{20\text{und}}{7{,}33\text{hrs}} = \mathbf{2,73\ und/hr}$$

## 2 MATERIALES

### 2.1 Cemento hidráulico NTC 121 Tipo UG

- **Precio kg:** La tarifa corresponde al apu contractual 630.7 CONCRETO DE RESISTENCIA 14Mpa G (CICLÓPEO), perteneciente al capítulo de muros k33-k57, así:

$$Precio\ kg = \$568,07\ /kg$$

- **Cantidad:** Corresponde a la proporción de la masa total para un metro cúbico de concreto de resistencia 3000 psi, así:

$$Cantidad = \text{masa cemento x metro cúbico de concreto 3000 psi} * \text{volumen perforación}$$

$$Volumen\ perforación = área\ sección * profundidad = \text{diámetro}^2 * \frac{\pi}{4} * \text{profundidad}$$

$$Volumen\ perforación = 0{,}25^2 * \frac{\pi}{4} * 0{,}60 = 0{,}02945m3$$

$$Cantidad = 400kg * 0{,}02945 = \mathbf{11,78kg}$$

### 2.2 Agregado fino para concreto (tamaño máximo 4,75mm. - arena natural o trituración de roca, gravas y/o escorias)

- **Precio m3:** El precio corresponde al apu contractual 630.7 CONCRETO DE RESISTENCIA 14Mpa G (CICLÓPEO), perteneciente al capítulo de muros k33-k57, así:

$$Precio\ m3 = \$74.423,12$$

- **Cantidad:** Corresponde a la proporción del volumen total para un metro cúbico de concreto de resistencia 3000 psi, así:

$Cantidad = \text{masa cemento x metro cúbico de concreto 3000 psi} * \text{volumen perforación}$

$Volumen\ perforación = área\ sección * profundidad = \text{diámetro}^2 * \frac{\pi}{4} * \text{profundidad}$

$Volumen\ perforación = 0{,}25^2 * \frac{\pi}{4} * 0{,}60 = 0{,}02945m3$

$Cantidad = 0{,}6 * 0{,}02945 = \mathbf{0{,}02m3}$

**2.3 Agregado grueso (grava, grava triturada y/o roca triturada)**

- **Precio m3:** El precio corresponde al apu contractual 630.7 CONCRETO DE RESISTENCIA 14Mpa G (CICLÓPEO), perteneciente al capítulo de muros k33-k57, así:

$Precio\ m3 = \$\mathbf{76.731{,}65}$

- **Cantidad:** Corresponde a la proporción del volumen total para un metro cúbico de concreto de resistencia 3000 psi, así:

$Cantidad = \text{masa cemento x metro cúbico de concreto 3000 psi} * \text{volumen perforación}$

$Volumen\ perforación = área\ sección * profundidad = \text{diámetro}^2 * \frac{\pi}{4} * \text{profundidad}$

$Volumen\ perforación = 0{,}25^2 * \frac{\pi}{4} * 0{,}60 = 0{,}02945m3$

$Cantidad = 0{,}78 * 0{,}02945 = \mathbf{0{,}02m3}$

**2.4 Agua**

- **Precio lt:** El precio corresponde al apu contractual 630.7 CONCRETO DE RESISTENCIA 14Mpa G (CICLÓPEO), perteneciente al capítulo de muros k33-k57, así:

$Precio\ m3 = \$\mathbf{97{,}19}$

- **Cantidad:** Corresponde a la proporción del volumen total para un metro cúbico de concreto de resistencia 3000 psi, así:

$Cantidad = \text{masa cemento x metro cúbico de concreto 3000 psi} * \text{volumen perforación}$

$Volumen\ perforación = área\ sección * profundidad = \text{diámetro}^2 * \frac{\pi}{4} * \text{profundidad}$

$Volumen\ perforación = 0{,}25^2 * \frac{\pi}{4} * 0{,}60 = 0{,}02945m3$

$Cantidad = 150{,}00 * 0{,}02945 = \mathbf{4{,}42m3}$

**2.5 Poste para señal de tránsito en ángulo de hierro 2"x2"x174" de 3.5m**

- **Precio kg:** El precio corresponde al apu contractual 710.1 SEÑAL VERTICAL DE TRÁNSITO TIPO 1 LÁMINA RETROFEFLECTIVA TIPO III (9Ox9O) CM., perteneciente al capítulo de muros señalización, así:

$Tarifa/hora = \$\mathbf{134.536{,}72}$

- **Cantidad**: Teniendo en cuenta que para cada señal de tránsito se requiere un poste, la cantidad se define así:

$Cantidad = \mathbf{1{,}00und}$

### 2.6 Señal vertical de tránsito tipo (SP, SI, SR) con lámina galvanizada retrorreflectiva tipo IV calibre 16, dimensiones (75 cm)

- **Precio Und:** Se anexan tres cotizaciones, determinando el promedio de las mismas para establecer la tarifa, revertiendo el precio actual al precio de la fecha de suscripción del contrato, de acuerdo con las instrucciones del manual de interventoría del invias (MEPI-MN1-IN-10-FR-3 REVERSIÓN DE PRECIOS NO PREVISTOS), teniendo en cuenta que la actividad se clasifica dentro de la gran partida "Señalización y control de tránsito" código de grupo 11607, así:

**Cotización NEOLAND**

$$Precio\ und = \left(Valor\ unidad + \frac{Transporte}{Cantidad\ cotizada}\right) * (1 + iva)$$

$$Precio\ und = \left(\$457.040{,}00 + \frac{\$1.740.000{,}00}{76}\right) * (1 + 19\%) = \$571.122{,}34$$

**Cotización COMSEVÍAS S.A.S**

$$Precio\ und = valor\ unidad * \left(1 + \frac{utilidad}{subtotal\ cotización}\right) = \$230.000{,}00 * (1 + \frac{\$106.271{,}00}{\$22.000.000}) = \$231.111{,}02$$

**Cotización VITALIA S.A.S**

$$Precio\ und = (\text{Valor und}) * (1 + \text{iva}) = \$448.000{,}00 * (1 + 19\%) = \$533.120{,}00$$

**Promedio cotizaciones**

$$Precio\ und = \frac{Cotización\ 1 + cotización\ 2 + cotización\ 3}{\text{Número de cotizaciones}} = \frac{\$571.112{,}34 + \$231.111{,}02 + \$533.120{,}00}{3}$$

$$Precio\ und = \$445.117{,}79$$

**Reversión precio con índices Icociv**

$$Precio\ und = \frac{Índice\ mes\ suscripción\ contrato\ (Io)}{\text{Índice mes anterior a aprobación de precio (I)}} * Precio\ cot. = \frac{Io\ mes\ febrero\ 2023}{\text{I mes enero 2026}} * Precio$$

$$Precio\ und = \frac{131{,}60}{147{,}73} * \$445.117{,}79 = \mathbf{\$396.517{,}30}$$

- **Cantidad**: Teniendo en cuenta que para cada señal de tránsito se requiere un poste, la cantidad se define así:

$$Cantidad = \mathbf{1{,}00und}$$

## 3 TRANSPORTE

### 3.1 Transporte de agregados

- **Tarifa m3/km:** La tarifa corresponde al apu contractual 630.7 CONCRETO DE RESISTENCIA 14Mpa G (CICLÓPEO), perteneciente al capítulo de muros k33-k57, así:

$$Tarifa\ m3/km = \mathbf{\$1.054{,}46}$$

- **Distancia:** Corresponde a la distancia existente **(96,00km)** entre la empresa que suministra los agregados (Avensa Aratoca) y el centro de gravedad del tramo de intervención, así:

$$Distancia = \text{Distancia Avensa Mogotes} + \frac{\text{abscisa final} - \text{abscisa inicial}}{2 * 1000} = 83{,}69\text{km} + \frac{57960 - 33340}{2 * 1000}$$

$$Distancia = \mathbf{96{,}00km}$$

- **Cantidad:** Corresponde a la suma de los agregados a transportar, así:

$$Cantidad = Volumen\ arena + volumen\ triturado = 0{,}02m3 + 0{,}02m3 = \mathbf{0{,}04m3}$$

# 4 MANO DE OBRA

## 4.1 Cuadrilla de hoyado e instalación

### 4.1.1 Obreros y/o ayudantes

- **Jornal total:** Corresponde al valor contractual (salario diario 2023) multiplicado por el factor prestacional 185% de 2 ayudantes.

$$Jornal\ total\ ayudante = \text{SMDLV} * \text{factor prestacional} * \text{número ayudantes} = \frac{\$1.160.000}{30} * 185\% * 2$$

$$Jornal\ total\ ayudante = \$\mathbf{143.066,67}$$

- **Rendimiento:** Acorde a la ejecución del presente ítem, teniendo en cuenta las actividades a desarrollar, cumpliendo con las mínimas condiciones de seguridad y dando garantías, se propone un rendimiento así:

$$Rendimiento = \mathbf{20,00und/día}$$

## 4.2 Cuadrilla de preparación de concreto in situ

### 4.2.1 Oficial

- **Jornal total:** Corresponde al valor contractual (salario diario 2023) multiplicado por el factor prestacional 185% de 1 oficiales.

$$Jornal\ total\ oficial = \text{SMDLV} * \text{factor prestacional} * \text{número ayudantes} = \frac{\$1.972.000}{30} * 185\% * 1$$

$$Jornal\ total\ oficial = \$\mathbf{121.606,67}$$

- **Rendimiento:** Acorde a la ejecución del presente ítem, teniendo en cuenta las actividades a desarrollar, cumpliendo con las mínimas condiciones de seguridad y dando garantías, se propone un rendimiento así:

$$Rendimiento = \mathbf{20,00und/día}$$

### 4.2.2 Obreros y/o ayudantes

- **Jornal total:** Corresponde al valor contractual (salario diario 2023) multiplicado por el factor prestacional 185% de 5 ayudantes.

$$Jornal\ total\ ayudante = \text{SMDLV} * \text{factor prestacional} * \text{número ayudantes} = \frac{\$1.160.000}{30} * 185\% * 5$$

$$Jornal\ total\ ayudante = \$\mathbf{357.666,67}$$

- **Rendimiento:** Acorde a la ejecución del presente ítem, teniendo en cuenta las actividades a desarrollar, cumpliendo con las mínimas condiciones de seguridad y dando garantías, se propone un rendimiento así:

$$Rendimiento = \mathbf{20,00und/día}$$

# NP 59 MARCADOR CILÍNDRICO O HITO TUBULAR (70 - 80) CM

## MEMORIA DE CÁLCULO

Para el cálculo de las horas trabajadas por jornal se tuvo en cuenta la Ley 2101 de 2021, la cual estipula que desde el 15 de julio de 2025 hasta el 15 de julio de 2026 la jornada ordinaria semanal es de 44 horas.

$$Horas\ trabajadas\ por\ jornal = \frac{Horas\ trabajadas\ en\ la\ semana}{Días\ trabajados\ en\ ela\ semana} = \frac{44\ hr}{6\ dias} = 7.33\ h/día$$

## 1 EQUIPOS

### 1.1 Camioneta de estacas 4x4

- **Tarifa hora:** La tarifa corresponde al apu contractual 710.1 SEÑAL VERTICAL DE TRÁNSITO TIPO 1 LÁMINA RETROFEFLECTIVA TIPO III (9Ox9O) CM., perteneciente al capítulo de muros señalización, así:

$$Tarifa/hora = \$32.296,84$$

- **Rendimiento:** Se ajusta al rendimiento de la mano de obra, así:

$$Rendimiento = \frac{\text{Rendimiento mano de obra}}{\text{Horas diarias}} = \frac{25\text{und}}{7{,}33\text{hrs}} = \mathbf{3,41\ und/hr}$$

### 1.2 Taladro percutor de ½" o similar

- **Tarifa hora:** La tarifa corresponde a la calculada en el apu no previsto NP 51 DRENES HORIZONTALES CON TUBERÍA PVC D=2" PARA DRENE DE PENETRACIÓN A 20,00 M (INCLUYE PERFORACIÓN), que hace parte de la presente modificatoria, perteneciente al capítulo de ítems no previstos, así:

$$Tarifa/hora = \$11.390,29$$

- **Rendimiento:** Se ajusta al rendimiento de la mano de obra, así:

$$Rendimiento = \frac{\text{rendimiento mano de obra}}{\text{horas diarias}} = \frac{25{,}00\ \text{und}}{7{,}33\text{hrs}} = \mathbf{3,41\ und/hr}$$

### 1.3 Planta eléctrica 7000 watts

- **Tarifa hora:** La tarifa corresponde al apu no previsto NP 02 CAISSON DIÁMETRO D=1,50 M F'C 28 MPA NO INCLUYE ACERO DE REFUERZO. Aprobado en la modificatoria No 01, perteneciente al capítulo de ítems no previstos, así:

$$Tarifa/hora = \$80.000,00$$

- **Rendimiento:** Se ajusta al rendimiento de la mano de obra, así:

$$Rendimiento = \frac{\text{Rendimiento mano de obra}}{\text{Horas diarias}} = \frac{25\text{und}}{7{,}33\text{hrs}} = \mathbf{3,41\ und/hr}$$

## 2 MATERIALES

### 2.1 Marcador cilíndrico o hito tubular (70-80) cm

- **Precio Und:** Se anexan tres cotizaciones, determinando el promedio de las mismas para establecer la tarifa, revertiendo el precio actual al precio de la fecha de suscripción del contrato, de acuerdo con las instrucciones del manual de interventoría del invias (MEPI-MN1-IN-10-FR-3 REVERSIÓN DE PRECIOS NO PREVISTOS), teniendo en cuenta que la actividad se clasifica dentro de la gran partida "Señalización y control de tránsito" código de grupo 11607, así:

**Cotización NEOLAND**

$$Precio\ und = (Valor\ unidad) * (1 + iva)$$

$$Precio\ und = (\$20.416{,}00) * (1 + 19\%) = \$24.295{,}04$$

**Cotización COMSEVÍAS S.A.S**

$$Precio\ und = valor\ unidad * (1 + iva) = \$45.000{,}00 * (1 + 19\%) = \$53.550{,}00$$

**Cotización VITALIA S.A.S**

$$Precio\ und = (\text{Valor und}) * (1 + \text{iva}) = \$56.000{,}00 * (1 + 19\%) = \$66.640{,}00$$

**Promedio cotizaciones**

$$Precio\ und = \frac{Cotización\ 1 + cotización\ 2 + cotización\ 3}{\text{Número de cotizaciones}} = \frac{\$24.295{,}04 + \$53.550{,}00 + \$66.640{,}00}{3}$$

$$Precio\ und = \$48.161{,}68$$

**Reversión precio con índices Icociv**

$$Precio\ und = \frac{Índice\ mes\ suscripción\ contrato\ (Io)}{\text{Índice mes anterior a aprobación de precio (I)}} * Precio\ cot. = \frac{Io\ mes\ febrero\ 2023}{\text{I mes enero 2026}} * Precio$$

$$Precio\ und = \frac{131{,}60}{147{,}73} * \$48.161{,}68 = \mathbf{\$42.903{,}11}$$

- **Cantidad**: La cantidad se define así:

$$Cantidad = \mathbf{1{,}00}\boldsymbol{und}$$

**2.2 Pegamento epóxico bicomponente para hito vial**

- **Precio Und:** Se anexan dos cotizaciones, determinando el promedio de las mismas para establecer la tarifa, revertiendo el precio actual al precio de la fecha de suscripción del contrato, de acuerdo con las instrucciones del manual de interventoría del invias (MEPI-MN1-IN-10-FR-3 REVERSIÓN DE PRECIOS NO PREVISTOS), teniendo en cuenta que la actividad se clasifica dentro de la gran partida "Señalización y control de tránsito" código de grupo 11607, así:

**Cotización NEOLAND**

$$Precio\ und = (Valor\ unidad) * (1 + iva)$$

$$Precio\ und = (\$27.260{,}00) * (1 + 19\%) = \$32.439{,}40$$

**Cotización VITALIA S.A.S**

$$Precio\ und = (\text{Valor und}) * (1 + \text{iva}) = \$56.000{,}00 * (1 + 19\%) = \$66.640{,}00$$

**Promedio cotizaciones**

$$Precio\ und = \frac{Cotización\ 1 + cotización\ 2}{\text{Número de cotizaciones}} = \frac{\$32.439{,}40 + \$66.640{,}00}{2}$$

$$Precio\ und = \$99.079{,}40$$

**Reversión precio con índices Icociv**

$$Precio\ und = \frac{Índice\ mes\ suscripción\ contrato\ (Io)}{\text{Índice mes anterior a aprobación de precio (I)}} * Precio\ cot. = \frac{Io\ mes\ febrero\ 2023}{\text{I mes enero 2026}} * Precio$$

$$Precio\ und = \frac{131{,}60}{147{,}73} * \$99.079{,}40 = \mathbf{\$88.261{,}35}$$

- **Cantidad**: Teniendo en los rendimientos por cada unidad de epóxico (1/4 galón), la cantidad se define así:

$$Cantidad = rendimiento = \frac{9\ unidades\ de\ epóxico}{89\ unidades\ instaladas} = \mathbf{0,1und}$$

### 2.3 Broca tungsteno

- **Precio Und:** Se anexan dos cotizaciones, determinando el promedio de las mismas para establecer la tarifa, revertiendo el precio actual al precio de la fecha de suscripción del contrato, de acuerdo con las instrucciones del manual de interventoría del invias (MEPI-MN1-IN-10-FR-3 REVERSIÓN DE PRECIOS NO PREVISTOS), teniendo en cuenta que la actividad se clasifica dentro de la gran partida "Señalización y control de tránsito" código de grupo 11607, así:

**Cotización HOMECENTER**

$Precio\ und = (Valor\ unidad\ incluido\ iva)$=$39.900,00

**Cotización ALDIA S.A.S**

$Precio\ und = (\text{Valor und}) = \$30.300,00$

**Promedio cotizaciones**

$$Precio\ und = \frac{Cotización\ 1 + cotización\ 2}{\text{Número de cotizaciones}} = \frac{\$39.900,00 + \$30.300,00}{2}$$

$Precio\ und = \$35.100,00$

**Reversión precio con índices Icociv**

$$Precio\ und = \frac{Índice\ mes\ suscripción\ contrato\ (Io)}{\text{Índice mes anterior a aprobación de precio (I)}} * Precio\ cot. = \frac{Io\ mes\ febrero\ 2023}{\text{I mes enero 2026}} * Precio$$

$$Precio\ und = \frac{131,60}{147,73} * \$35.100,00 = \mathbf{\$31.267,58}$$

- **Cantidad**: Teniendo en los rendimientos por cada unidad de broca, la cantidad se define así:

$$Cantidad = rendimiento = \frac{1\ unidad\ de\ broca}{50\ usos} = \mathbf{0,02und}$$

## 3 MANO DE OBRA

### 3.1 Oficial

- **Jornal total:** Corresponde al valor contractual (salario diario 2023) multiplicado por el factor prestacional 185% de 1 oficiales.

$$Jornal\ total\ oficial = \text{SMDLV} * \text{factor prestacional} * \text{número ayudantes} = \frac{\$1.972.000}{30} * 185\% * 1$$

$$Jornal\ total\ oficial = \mathbf{\$121.606,67}$$

- **Rendimiento:** Acorde a la ejecución del presente ítem, teniendo en cuenta las actividades a desarrollar, cumpliendo con las mínimas condiciones de seguridad y dando garantías, se propone un rendimiento así:

$$Rendimiento = \mathbf{25,00und/día}$$

### 3.2 Obreros y/o ayudantes

- **Jornal total:** Corresponde al valor contractual (salario diario 2023) multiplicado por el factor prestacional 185% de 3 ayudantes.

$$Jornal\ total\ ayudante = \text{SMDLV} * \text{factor prestacional} * \text{número ayudantes} = \frac{\$1.160,000}{30} * 185\% * 3$$

$$Jornal\ total\ ayudante = \mathbf{\$214.600,00}$$

- **Rendimiento:** Acorde a la ejecución del presente ítem, teniendo en cuenta las actividades a desarrollar, cumpliendo con las mínimas condiciones de seguridad y dando garantías, se propone un rendimiento así:

$$Rendimiento = \mathbf{25,00und/día}$$

# NP 60 CAPTAFAROS

## MEMORIA DE CÁLCULO

Para el cálculo de las horas trabajadas por jornal se tuvo en cuenta la Ley 2101 de 2021, la cual estipula que desde el 15 de julio de 2025 hasta el 15 de julio de 2026 la jornada ordinaria semanal es de 44 horas.

$$Horas\ trabajadas\ por\ jornal = \frac{Horas\ trabajadas\ en\ la\ semana}{Dias\ trabajados\ en\ ela\ semana} = \frac{44\ hr}{6\ dias} = 7.33\ h/dia$$

## 1 EQUIPOS

### 1.1 Camioneta de estacas 4x4

- **Tarifa hora:** La tarifa corresponde al apu contractual 710.1 SEÑAL VERTICAL DE TRÁNSITO TIPO 1 LÁMINA RETROFEFLECTIVA TIPO III (9Ox9O) CM., perteneciente al capítulo de muros señalización, así:

$$Tarifa/hora = \$32.296,84$$

- **Rendimiento:** Se ajusta al rendimiento de la mano de obra, así:

$$Rendimiento = \frac{\text{Rendimiento mano de obra}}{\text{Horas diarias}} = \frac{45\text{und}}{7{,}33\text{hrs}} = \mathbf{6,14\ und/hr}$$

### 1.2 Taladro percutor de ½" o similar

- **Tarifa hora:** La tarifa corresponde a la calculada en el apu no previsto NP 51 DRENES HORIZONTALES CON TUBERÍA PVC D=2" PARA DRENE DE PENETRACIÓN A 20,00 M (INCLUYE PERFORACIÓN), que hace parte de la presente modificatoria, perteneciente al capítulo de ítems no previstos, así:

$$Tarifa/hora = \$11.390,29$$

- **Rendimiento:** Se ajusta al rendimiento de la mano de obra, así:

$$Rendimiento = \frac{\text{rendimiento mano de obra}}{\text{horas diarias}} = \frac{45{,}00\ \text{und}}{7{,}33\text{hrs}} = \mathbf{6,14\ und/hr}$$

### 1.3 Planta eléctrica 7000 watts

- **Tarifa hora:** La tarifa corresponde al apu no previsto NP 02 CAISSON DIÁMETRO D=1,50 M F'C 28 MPA NO INCLUYE ACERO DE REFUERZO. Aprobado en la modificatoria No 01, perteneciente al capítulo de ítems no previstos, así:

$$Tarifa/hora = \$80.000,00$$

- **Rendimiento:** Se ajusta al rendimiento de la mano de obra, así:

$$Rendimiento = \frac{\text{Rendimiento mano de obra}}{\text{Horas diarias}} = \frac{45\text{und}}{7{,}33\text{hrs}} = \mathbf{6,14\ und/hr}$$

## 2 MATERIALES

### 2.1 Captafaros con lámina retrorreflectiva tipo IV

- **Precio Und:** Se anexan tres cotizaciones, determinando el promedio de las mismas para establecer la tarifa, revertiendo el precio actual al precio de la fecha de suscripción del contrato, de acuerdo con las instrucciones del manual de interventoría del invías (MEPI-MN1-IN-10-FR-3 REVERSIÓN DE PRECIOS NO PREVISTOS), teniendo en cuenta que la actividad se clasifica dentro de la gran partida "Señalización y control de tránsito" código de grupo 11607, así:

**Cotización NEOLAND**

$$Precio\ und = (Valor\ unidad) * (1 + iva)$$

$Precio\ und = (\$7.540{,}00) * (1 + 19\%) = \$8.972{,}60$

**Cotización COMSEVÍAS S.A.S**

$Precio\ und = valor\ unidad * (1 + iva) = \$7.000{,}00 * (1 + 19\%) = \$8.330{,}00$

**Cotización VITALIA S.A.S**

$Precio\ und = (\text{Valor und}) * (1 + \text{iva}) = \$8.000{,}00 * (1 + 19\%) = \$9.520{,}00$

**Promedio cotizaciones**

$$Precio\ und = \frac{Cotización\ 1 + cotización\ 2 + cotización\ 3}{\text{Número de cotizaciones}} = \frac{\$8.972{,}60 + \$8.330{,}00 + \$9.520{,}00}{3}$$

$Precio\ und = \$8.940{,}87$

**Reversión precio con índices Icociv**

$$Precio\ und = \frac{Índice\ mes\ suscripción\ contrato\ (Io)}{\text{Índice mes anterior a aprobación de precio (I)}} * Precio\ cot. = \frac{Io\ mes\ febrero\ 2023}{\text{I mes enero 2026}} * Precio$$

$$Precio\ und = \frac{131{,}60}{147{,}73} * \$8.940{,}87 = \mathbf{\$7.964{,}66}$$

- **Cantidad**: La cantidad se define así:

$Cantidad = \mathbf{1{,}00und}$

## 3 MANO DE OBRA

### 3.1 Oficial

- **Jornal total:** Corresponde al valor contractual (salario diario 2023) multiplicado por el factor prestacional 185% de 1 oficiales.

$$Jornal\ total\ oficial = \text{SMDLV} * \text{factor prestacional} * \text{número ayudantes} = \frac{\$1.972.000}{30} * 185\% * 1$$

$Jornal\ total\ oficial = \mathbf{\$121.606{,}67}$

- **Rendimiento:** Acorde a la ejecución del presente ítem, teniendo en cuenta las actividades a desarrollar, cumpliendo con las mínimas condiciones de seguridad y dando garantías, se propone un rendimiento así:

$Rendimiento = \mathbf{45{,}00und/día}$

### 3.2 Obreros y/o ayudantes

- **Jornal total:** Corresponde al valor contractual (salario diario 2023) multiplicado por el factor prestacional 185% de 3 ayudantes.

$$Jornal\ total\ ayudante = \text{SMDLV} * \text{factor prestacional} * \text{número ayudantes} = \frac{\$1.160.000}{30} * 185\% * 3$$

$Jornal\ total\ ayudante = \mathbf{\$214.600{,}00}$

- **Rendimiento:** Acorde a la ejecución del presente ítem, teniendo en cuenta las actividades a desarrollar, cumpliendo con las mínimas condiciones de seguridad y dando garantías, se propone un rendimiento así:

$Rendimiento = \mathbf{45{,}00und/día}$

# NP 61 MARCA VIAL CON PINTURA TERMOPLÁSTICA

## MEMORIA DE CÁLCULO

Para el cálculo de las horas trabajadas por jornal se tuvo en cuenta la Ley 2101 de 2021, la cual estipula que desde el 15 de julio de 2025 hasta el 15 de julio de 2026 la jornada ordinaria semanal es de 44 horas.

$$Horas\ trabajadas\ por\ jornal = \frac{Horas\ trabajadas\ en\ la\ semana}{Días\ trabajados\ en\ ela\ semana} = \frac{44\ hr}{6\ dias} = 7.33\ h/dia$$

## 1 EQUIPOS

### 1.1 Camioneta de estacas 4x4

- **Tarifa hora:** La tarifa corresponde al apu contractual 710.1 SEÑAL VERTICAL DE TRÁNSITO TIPO 1 LÁMINA RETROFEFLECTIVA TIPO III (9Ox9O) CM., perteneciente al capítulo de muros señalización, así:

$$Tarifa/hora = \$32.296,84$$

- **Rendimiento:** Se ajusta al rendimiento de la mano de obra, así:

$$Rendimiento = \frac{\text{Rendimiento mano de obra}}{\text{Horas diarias}} = \frac{42\text{m2}}{7{,}33\text{hrs}} = \mathbf{5,73\ m2/hr}$$

### 1.2 Equipo autopropulsado para aplicación de pintura termoplástica (NTC 4744-2)

- **Tarifa hora:** La tarifa corresponde al apu contractual 700.2 LÍNEA DE DEMARCACIÓN CON PINTURA TERMOPLÁSTICA., perteneciente al capítulo de muros señalización, así:

$$Tarifa/hora = \$80.741,50$$

- **Rendimiento:** Se ajusta al rendimiento de la mano de obra, así:

$$Rendimiento = \frac{\text{rendimiento mano de obra}}{\text{horas diarias}} = \frac{42{,}00\ \text{m2}}{7{,}33\text{hrs}} = \mathbf{5,73\ m2/hr}$$

## 2 MATERIALES

### 2.1 Microesferas de vidrio

- **Precio kg:** El precio corresponde al apu contractual 700.2 LÍNEA DE DEMARCACIÓN CON PINTURA TERMOPLÁSTICA., perteneciente al capítulo de muros señalización, así:

$$Precio\ kg = \$6.328,61$$

- **Cantidad**: De acuerdo con el rendimiento de las microesferas, la cantidad se define así:

$$Cantidad = rendimiento = \frac{0{,}90kg}{1{,}00m2} = \mathbf{0,90kg}$$

### 2.2 Resina termoplástica para la demarcación vial

- **Precio kg:** El precio corresponde al apu contractual 700.2 LÍNEA DE DEMARCACIÓN CON PINTURA TERMOPLÁSTICA., perteneciente al capítulo de muros señalización, así:

$$Precio\ kg = \$6.777,02$$

- **Cantidad**: De acuerdo con el rendimiento de la resina, la cantidad se define así:

$$Cantidad = rendimiento = \frac{0{,}65kg}{1{,}00m2} = \mathbf{0,65kg}$$

## 3 MANO DE OBRA

### 3.1 Oficial

- **Jornal total:** Corresponde al valor contractual (salario diario 2023) multiplicado por el factor prestacional 185% de 1 oficiales.

$$Jornal\ total\ oficial = \text{SMDLV} * \text{factor prestacional} * \text{número ayudantes} = \frac{\$1.972.000}{30} * 185\% * 1$$

$$Jornal\ total\ oficial = \$\mathbf{121.606,67}$$

- **Rendimiento:** Acorde a la ejecución del presente ítem, teniendo en cuenta las actividades a desarrollar, cumpliendo con las mínimas condiciones de seguridad y dando garantías, se propone un rendimiento así:

$$Rendimiento = \mathbf{42,00 m2/día}$$

### 3.2 Obreros y/o ayudantes

- **Jornal total:** Corresponde al valor contractual (salario diario 2023) multiplicado por el factor prestacional 185% de 6 ayudantes.

$$Jornal\ total\ ayudante = \text{SMDLV} * \text{factor prestacional} * \text{número ayudantes} = \frac{\$1.160.000}{30} * 185\% * 6$$

$$Jornal\ total\ ayudante = \$\mathbf{429.200,00}$$

- **Rendimiento:** Acorde a la ejecución del presente ítem, teniendo en cuenta las actividades a desarrollar, cumpliendo con las mínimas condiciones de seguridad y dando garantías, se propone un rendimiento así:

$$Rendimiento = \mathbf{42,00 m2/día}$$

# APU NP 62 CONFORMACIÓN DE JARILLON (INCLUYE SUMINISTRO MATERIAL DE CRUDO DE RÍO)

**MEMORIA DE CÁLCULO**

Para el cálculo de las horas trabajadas por jornal se tuvo en cuenta la Ley 2101 de 2021, la cual estipula que desde el 15 de julio de 2025 hasta el 15 de julio de 2026 la jornada ordinaria semanal es de 44 horas.

$$Horas\ trabajadas\ por\ jornal = \frac{Horas\ trabajadas\ en\ la\ semana}{Días\ trabajados\ en\ ela\ semana} = (44\ hr)/(6\ dias) = 7.33\ h/día$$

## 1. EQUIPOS

### 1.1. Retroexcavadora sobre oruga, potencia 158hp, balde de 1.5m3

- **Tarifa hora:** La tarifa corresponde al Apu contractual 600.1.1.A. EXCAVACIONES SIN CLASIFICAR A MAQUINA, perteneciente al capítulo de Alcantarillas, así:

$Tarifa/hora = \$172.248,75$

- **Rendimiento:** En el rendimiento del presente análisis de precio unitario, se tuvo en cuenta lo siguiente:

  De acuerdo con las características propias del lugar o sitio de la emergencia donde se proyectó la construcción del muro de contención para canalización de la fuente "Río Mogoticos" y conformación de la banca en el punto de referencia del PR26+275, factores importantes como las lluvias intensas que presenta el sector, las crecientes súbitas, la dificultad para la construcción del muro en concreto estructural, los riesgos del personal obrero en el desarrollo de las actividades, las inundaciones y sedimentos depositados en los encofrados de la estructura previo a la realización del vaciado de concreto; se proyectó la realización de acopio del material crudo de río en el área adyacente al módulo No. 1, y corredor de intervención para la obra, material será acercado por medio de equipo retroexcavadora de pivote central (Pajarita) al ingreso del corredor desde este punto se realizara el repaleo de material con equipo retroexcavadora de oruga hasta el punto de final de desarrollo del muro de contención del módulo 3, generando la conformación una barrera física para protección y facilitar la construcción de la estructura.

$Rendimiento = 20,00m3/hr$

## 2. TRANSPORTE

### 2.1. Transporte de agregado

- **Tarifa kg/km:** La tarifa corresponde al Apu no previsto NP-28; SUMINISTRO E INSTALACIÓN CRUDO DE RÍO PARA EL MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE, perteneciente al capítulo de ítems no previstos, así:

$Tarifa\ kg/km = \$1.054,46$

- **Distancia:** corresponde al Apu no previsto del Apu no previsto NP-28; SUMINISTRO E INSTALACIÓN CRUDO DE RÍO PARA EL MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE, perteneciente al capítulo de ítems no previstos, así.

$Distancia =$**29,00km**

- **Cantidad:** Corresponde al material por el factor multiplicador de expansión, así:

$Cantidad = 1m3 * (1 + 30\%) = 1,30m3$

## 3. MANO DE OBRA

- **Análisis de rendimiento:** El rendimiento de mano de obra se determinó a partir de cuadrilla tipo, compuesta por un (1) obrero, con un rendimiento de 146,60 metros cúbicos por jornada, Así:

- **Jornal total:** Corresponde al valor contractual (salario diario 2023) multiplicado por el factor prestacional 185%.

$Jornal\ total\ ayudante = \text{SMDLV} * \text{factor prestacional} * \text{número ayudantes} = \$1.160.000/30 * 185\% * 1$

$Jornal\ total\ ayudante = \$71.533,33$

**3.1 Parámetro de análisis**

- **Jornada efectiva:** 7,33 horas/día
- **Suministro y transporte:** 29,00 km
- **Acopio de material**
- **Traslado interno**
- **Repaleo**
- **Conformación de jarillón**

| ACTIVIDAD | DESCRIPCIÓN | TIEMPO ESTIMADO (min/m3) |
|---|---|---|
| Suministro y transporte | Transportado y descargue de material tipo crudo de río, adecuado por su granulometría. | 0,75 min |
| Acopio de material | Acopio estratégico en punto cercano para optimización de tiempos de traslado y operación de maquinaria. | 0,3 min |
| Traslado Interno (Retrocargador) | Movilización desde acopio mediante retrocargador hasta el punto de alcance para repaleo. | 0,6 min |
| Repaleo (Retroexcavadora de oruga) | Repaleo y extendido del material utilizando retroexcavadora de oruga. | 1,5 min |
| Conformación y perfilado | Construcción de jarillón de manera progresiva, siguiendo el avance del muro. | 3 min |
| | Subtotal tiempo efectivo (min) | 3,00 min |
| | Subtotal tiempo efectivo (horas) | 0,05 horas |

- **Rendimiento:** Acorde a la ejecución del presente ítem, teniendo en cuenta las actividades a desarrollar, cumpliendo con las mínimas condiciones de seguridad y dando garantías, se propone un rendimiento así:

$Rendimiento = (Horas\ jornal/Tiempo\ efectivo\ por\ m2) = (7,33\text{horas/día})/(0,05\text{horas/m3})$
$= \mathbf{146,60\ m3/día}$

$Rendimiento = \mathbf{146,60 m3/día}$

# APU NP 63 CONFORMACIÓN DE JARILLON (CON MATERIAL DE SITIO O DRAGADO)

## MEMORIA DE CÁLCULO

Para el cálculo de las horas trabajadas por jornal se tuvo en cuenta la Ley 2101 de 2021, la cual estipula que desde el 15 de julio de 2025 hasta el 15 de julio de 2026 la jornada ordinaria semanal es de 44 horas.

$$Horas\ trabajadas\ por\ jornal = \frac{Horas\ trabajadas\ en\ la\ semana}{Días\ trabajados\ en\ ela\ semana} = (44\ hr)/(6\ dias) = 7.33\ h/día$$

### 1. EQUIPOS

#### 1.1. Retroexcavadora sobre oruga, potencia 158hp, balde de 1.5m3

- **Tarifa hora:** La tarifa corresponde al Apu contractual 600.1.1.A. EXCAVACIONES SIN CLASIFICAR A MAQUINA, perteneciente al capítulo de Alcantarillas, así:

$$Tarifa/hora = \$95.434,11$$

- **Rendimiento:** Corresponde al Apu contractual 600.1.1.A. EXCAVACIONES SIN CLASIFICAR A MAQUINA, perteneciente al capítulo de Alcantarillas, así:

$$Rendimiento = 15,00m3/hr$$

### 2. MANO DE OBRA

- **Análisis de rendimiento:** El rendimiento de mano de obra se determinó a partir de cuadrilla tipo, compuesta por un (1) obrero, con un rendimiento de 109,95 metros cúbicos por jornada, Así:

- **Jornal total:** Corresponde al valor contractual (salario diario 2023) multiplicado por el factor prestacional 185%.

$$Jornal\ total\ ayudante = \text{SMDLV} * \text{factor prestacional} * \text{número ayudantes} = \$1.160.000/30 * 185\% * 1$$

$$Jornal\ total\ ayudante = \$71.533,33$$

#### 2.1 Parámetro de análisis

- **Jornada efectiva:** 7,33 horas/dia
- **Excavación de material de la fuente:** Dragado
- **Excavación de material de la fuente:** Ronda de río
- **Repaleo**
- **Conformación de jarillón**

| ACTIVIDAD | DESCRIPCIÓN | TIEMPO ESTIMADO (min/m3) |
|---|---|---|
| Excavación material de la quebrada (Dragado) | Dragado de sedimentos del cauce, Extracción de material saturado, Giro del equipo hacia la margen, Descarga del material. | 1,5 min |
| Excavación material de la quebrada (Ronda) | Excavación de sedimentos del cauce, Extracción de material saturado, Giro del equipo hacia la margen, Descarga del material. | 0,7 min |
| Repaleo | Repaleo y extendido del material con equipo. | 0,7 min |
| Conformación y perfilado | Construcción de jarillón de manera progresiva, siguiendo el avance del muro. | 1.1 min |
| | Subtotal tiempo efectivo (min) | 4,00 min |

| | |
|---|---|
| Subtotal tiempo efectivo (horas) | 0,067 horas |

- **Rendimiento:** Acorde a la ejecución del presente ítem, teniendo en cuenta las actividades a desarrollar, cumpliendo con las mínimas condiciones de seguridad y dando garantías, el rendimiento está sujeto al rendimiento del equipo de perforación, así:

$$Rendimiento = (Horas\ jornal/Tiempo\ efectivo\ por\ m2) = (7{,}33\text{horas/día})/(0{,}067\text{horas/m3}) = \mathbf{109,95\ m3/día}$$

$$Rendimiento = \mathbf{109,95\ m3/día}$$

# APU NP 64 PERFORACIÓN HORIZONTAL, EN TALUDES CON PENDIENTE MAYORES A 1:1 CON EQUIPO DE PERFORACIÓN DESCOLGADO

De acuerdo a las mesas de trabajo y la solicitud realizada por parte de obra a la interventoría y a la entidad ordenadora del gasto "Gobernación de Santander", sobre la autorización para realizar la disgregación del Apu contractual 623.1.6. ANCLAJE ACTIVO 30Tn, perteneciente al capítulo de Tratamiento de taludes, en actividades propias desarrolladas dentro del Apu tales como: Perforación horizontal en taludes con pendientes mayores a 1:1 con equipo de perforación descolgado; Construcción e instalación de anclajes para taludes con pendientes mayores a 1:1 (Incluye: 3 cables de D=1/2" o 5/8", Llenado de poros e inyección de lechada) y Tensionamiento de anclaje en taludes con pendientes mayores a 1:1 descolgado; para lo cual se presentan los análisis de precios unitarios disgregados sin modificación de la sumatoria del valor total contractual de $530.525,00 incluido AIU.

## MEMORIA DE CÁLCULO

Para el cálculo de las horas trabajadas por jornal se tuvo en cuenta la Ley 2101 de 2021, la cual estipula que desde el 15 de julio de 2025 hasta el 15 de julio de 2026 la jornada ordinaria semanal es de 44 horas.

$$Horas\ trabajadas\ por\ jornal = \frac{Horas\ trabajadas\ en\ la\ semana}{Días\ trabajados\ en\ ela\ semana} = (44\ hr)/(6\ dias) = 7.33\ h/dia$$

### 1. EQUIPOS

#### 1.1. Compresor portátil de 70 a 120 HP, con martillos

- **Tarifa hora:** La tarifa corresponde al Apu contractual 623.1.6. ANCLAJE ACTIVO 30Tn, perteneciente al capítulo de Tratamiento de taludes, así:

$$Tarifa/hora = \$95.434,11$$

- **Rendimiento:** Corresponde al Apu contractual 623.1.6. ANCLAJE ACTIVO 30Tn, perteneciente al capítulo de Tratamiento de taludes, así:

$$Rendimiento = 1,41, ml/hr$$

#### 1.2. Equipo de perforación (TRACKDRILL). Potencia aproximada 40 HP, 2100 golpes/minuto

- **Tarifa hora:** La tarifa corresponde al Apu contractual 623.1.6. ANCLAJE ACTIVO 30Tn, perteneciente al capítulo de Tratamiento de taludes, así:

$$Tarifa/hora = \$188.239,59$$

- **Rendimiento:** Corresponde al Apu contractual 623.1.6. ANCLAJE ACTIVO 30Tn, perteneciente al capítulo de Tratamiento de taludes, así:

$$Rendimiento = 1,41, ml/hr$$

### 2. MANO DE OBRA

#### 2.1. Perforación de anclaje

**Obrero y/o ayudante**

- **Análisis de rendimiento:** El rendimiento de mano de obra se determinó a partir de cuadrilla tipo, compuesta por dos (2) obreros y un (1) oficial, con un rendimiento de 10,33 metros lineales por jornada, Así:

- **Jornal total:** Corresponde al valor contractual (salario diario 2023) multiplicado por el factor prestacional 185%.

$$Jornal\ total\ ayudante = \text{SMDLV} * \text{factor prestacional} * \text{número ayudantes} = \$1.160.000/30 * 185\% * 2$$

$$Jornal\ total\ ayudante = \$143.066,67$$

$$Jornal\ total\ oficial = \text{Jornal diario} * \text{factor prestacional} * \text{número ayudantes} = \$1.972.000/30 * 185\% * 1$$

$Jornal\ total\ oficial = \$\mathbf{121.606,67}$

- **Rendimiento:** La actividad comprende el desarrollo de las siguientes actividades:

Suspensión en alturas de personal.
Distribución y marcación de puntos de perforación de acuerdo a cotas y coordenadas según diseño.
Ascenso, traslado y ubicación de equipo de perforación al punto de perforación.
Posicionamiento y medición de ángulo de perforación.
Perforación con broca y sistema de inyección (Agua o aire).
Instalación y acople de tubería de perforación hasta profundidad de perforación.
Retiro de tubería de perforación

De acuerdo al desarrollo de las actividades enunciadas, el rendimiento está sujeto al rendimiento del equipo de perforación, así:

$$\boldsymbol{Rendimiento} = \text{rendimiento hora} * \text{horas diarias} = \frac{1{,}41\text{ml}}{\text{hora}} * \frac{7{,}33\text{hora}}{\text{dia}} = \mathbf{10,33\ ml/dia}$$

# APU NP 65 CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE ANCLAJES PARA TALUDES CON PENDIENTES MAYORES A 1:1 (INCLUYE: 3 CABLES DE D=1/2" o 5/8", LLENADO DE POROS E INYECCIÓN DE LECHADA)

De acuerdo a las mesas de trabajo y la solicitud realizada por parte de obra a la interventoría y a la entidad ordenadora del gasto "Gobernación de Santander", sobre la autorización para realizar la disgregación del Apu contractual 623.1.6. ANCLAJE ACTIVO 30Tn, perteneciente al capítulo de Tratamiento de taludes, en actividades propias desarrolladas dentro del Apu tales como: Perforación horizontal en taludes con pendientes mayores a 1:1 con equipo de perforación descolgado; Construcción e instalación de anclajes para taludes con pendientes mayores a 1:1 (Incluye: 3 cables de D=1/2" o 5/8", Llenado de poros e inyección de lechada) y Tensionamiento de anclaje en taludes con pendientes mayores a 1:1 descolgado; para lo cual se presentan los análisis de precios unitarios disgregados sin modificación de la sumatoria del valor total contractual de $530.525,00 incluido AIU.

**MEMORIA DE CÁLCULO**

Para el cálculo de las horas trabajadas por jornal se tuvo en cuenta la Ley 2101 de 2021, la cual estipula que desde el 15 de julio de 2025 hasta el 15 de julio de 2026 la jornada ordinaria semanal es de 44 horas.

$$Horas\ trabajadas\ por\ jornal = \frac{Horas\ trabajadas\ en\ la\ semana}{Días\ trabajados\ en\ ela\ semana} = (44\ hr)/(6\ dias) = 7.33\ h/día$$

## 1. EQUIPOS

### 1.1. Planta eléctrica 3000 watts – 4000 watts

- **Tarifa hora:** La tarifa corresponde al Apu contractual 623.1.6. ANCLAJE ACTIVO 30Tn, perteneciente al capítulo de Tratamiento de taludes, así:

$$Tarifa/hora = \$16.552,03$$

- **Rendimiento:** Para el rendimiento del equipo, se consideró para la actividad de energización del equipo de bomba hidráulica para el gato de tensionamiento, así:

$$Rendimiento = 2,82, ml/hr$$

$$Rendimiento\ de\ energizacion = 2,82 ml/hora * 7,33 hora/día = 20,67 ml/dia$$

### 1.2. Bomba de inyección de lechada

- **Tarifa hora:** La tarifa corresponde al Apu contractual 623.1.6. ANCLAJE ACTIVO 30Tn, perteneciente al capítulo de Tratamiento de taludes, así:

$$Tarifa/hora = \$42.744,09$$

- **Rendimiento:** Corresponde al Apu contractual 623.1.6. ANCLAJE ACTIVO 30Tn, perteneciente al capítulo de Tratamiento de taludes está sujeto al rendimiento de la mano de obra de llenado e inyección de lechada, así:

$$Rendimiento = Rendimiento\ mano\ de\ obra/horas\ diarias = \frac{\left(\frac{95,33 ml}{día}\right)}{\frac{7,33 horas}{día}} = 13,01, ml/hr$$

### 1.3. Equipo de oxicorte y soldadura, capacidad de corte 6" – 14"

- **Tarifa hora:** La tarifa corresponde al Apu contractual 623.1.6. ANCLAJE ACTIVO 30Tn, perteneciente al capítulo de Tratamiento de taludes, así:

$$Tarifa/hora = \$23.684,20$$

- **Rendimiento:** Para el rendimiento del equipo, se consideró para el desarrollo de la actividad de corte de cable o guaya a realizar en el proceso de armado del anclaje, así:

$$Rendimiento = 32,51, ml/hr$$

$$Rendimiento\ de\ corte = 32,51 m/hora/\left(\frac{5}{8} * 0.0254\right) m = 2048,00 cortes/hora$$

## 2. MATERIALES

### 2.1. Alambre negro para amarre calibre 18

- **Precio Und:** La tarifa corresponde al Apu contractual 623.1.6. ANCLAJE ACTIVO 30Tn, perteneciente al capítulo de Tratamiento de taludes, así:

$$Precio\ Und = \$8.183,02/Kg$$

- **Cantidad:** Corresponde al Apu contractual 623.1.6. ANCLAJE ACTIVO 30Tn, perteneciente al capitulo de Tratamiento de taludes, así:

$$Cantidad = 0{,}25\text{Kg} = \mathbf{0,25\ Kg}$$

### 2.2. Torón de tensionamiento 1/2" o 5/8"

- **Precio Und:** La tarifa corresponde al Apu contractual 623.1.6. ANCLAJE ACTIVO 30Tn, perteneciente al capítulo de Tratamiento de taludes, así:

$$Precio\ Kg = \$9.333,35/Kg$$

- **Cantidad**: Corresponde al Apu contractual 623.1.6. ANCLAJE ACTIVO 30Tn, perteneciente al capitulo de Tratamiento de taludes, así:

$$Cantidad = 5{,}53\text{Kg} = \mathbf{5,53Kg}$$

### 2.3. Limpiador ¼ de galón (anclajes)

- **Precio Und:** La tarifa corresponde al Apu contractual 623.1.6. ANCLAJE ACTIVO 30Tn, perteneciente al capítulo de Tratamiento de taludes, así:

$$Precio\ Und = \$30.556,97/Und$$

- **Cantidad**: Corresponde al Apu contractual 623.1.6. ANCLAJE ACTIVO 30Tn, perteneciente al capitulo de Tratamiento de taludes, así:

$$Cantidad = 0{,}008\text{Und} = \mathbf{0,008Und}$$

### 2.4. Soldadura en PVC 1/8" de galón (anclajes)

- **Precio Und:** La tarifa corresponde al Apu contractual 623.1.6. ANCLAJE ACTIVO 30Tn, perteneciente al capitulo de Tratamiento de taludes, así:

$$Precio\ Und = \$35.257,09/Und$$

- **Cantidad**: Corresponde al Apu contractual 623.1.6. ANCLAJE ACTIVO 30Tn, perteneciente al capitulo de Tratamiento de taludes, así:

$$Cantidad = 0{,}022\text{Und} = \mathbf{0,022Und}$$

### 2.5. Unión en PVC RDE21 de 1" (para anclajes)

- **Precio Und:** La tarifa corresponde al Apu contractual 623.1.6. ANCLAJE ACTIVO 30Tn, perteneciente al capitulo de Tratamiento de taludes, así:

$$Precio\ Und = \$1.011,40/Und$$

- **Cantidad**: Corresponde al Apu contractual 623.1.6. ANCLAJE ACTIVO 30Tn, perteneciente al capitulo de Tratamiento de taludes, así:

$$Cantidad = 0{,}30\text{Und} = \mathbf{0,30Und}$$

### 2.6. Tapón en PVC RDE21 de 1" (para anclajes)

- **Precio Und:** La tarifa corresponde al Apu contractual 623.1.6. ANCLAJE ACTIVO 30Tn, perteneciente al capitulo de Tratamiento de taludes, así:

$$Precio\ Und = \$2.720,05/Und$$

- **Cantidad**: Corresponde al Apu contractual 623.1.6. ANCLAJE ACTIVO 30Tn, perteneciente al capítulo de Tratamiento de taludes, así:

$$Cantidad = 0{,}10\text{Und} = \mathbf{0,10Und}$$

**2.7. Oxigeno industrial**

- **Precio Kg:** La tarifa corresponde al Apu contractual 623.1.6. ANCLAJE ACTIVO 30Tn, perteneciente al capítulo de Tratamiento de taludes, así:

$$Precio\ Kg = \$\mathbf{12.577,44/Kg}$$

- **Cantidad**: Corresponde al Apu contractual 623.1.6. ANCLAJE ACTIVO 30Tn, perteneciente al capítulo de Tratamiento de taludes, así:

$$Cantidad = 0{,}25\text{Kg} = \mathbf{0,25Kg}$$

**2.8. Manguera de polietileno de 3"**

- **Precio m:** La tarifa corresponde al Apu contractual 623.1.6. ANCLAJE ACTIVO 30Tn, perteneciente al capítulo de Tratamiento de taludes, así:

$$Precio\ m = \$\mathbf{8.999,38/m}$$

- **Cantidad**: Corresponde al Apu contractual 623.1.6. ANCLAJE ACTIVO 30Tn, perteneciente al capítulo de Tratamiento de taludes, así:

$$Cantidad = 0{,}55\text{m} = \mathbf{0,55m}$$

**2.9. Tubería PVC RDE21 de 1" (para anclaje)**

- **Precio m:** La tarifa corresponde al Apu contractual 623.1.6. ANCLAJE ACTIVO 30Tn, perteneciente al capítulo de Tratamiento de taludes, así:

$$Precio\ m = \$\mathbf{5.865,08/m}$$

- **Cantidad**: Corresponde al Apu contractual 623.1.6. ANCLAJE ACTIVO 30Tn, perteneciente al capítulo de Tratamiento de taludes, así:

$$Cantidad = 1{,}00\text{m} = \mathbf{1,00m}$$

**2.10. Lechada para ductos (tensionamiento)**

- **Precio L:** La tarifa corresponde al Apu contractual 623.1.6. ANCLAJE ACTIVO 30Tn, perteneciente al capítulo de Tratamiento de taludes, así:

$$Precio\ l = \$\mathbf{1.485,01/l}$$

- **Cantidad**: Corresponde al Apu contractual 623.1.6. ANCLAJE ACTIVO 30Tn, perteneciente al capítulo de Tratamiento de taludes, así:

$$Cantidad = 10{,}00\text{l} = \mathbf{10,00l}$$

**3. MANO DE OBRA**

**3.1. Armado de anclaje**

**Obrero y/o ayudante**

- **Análisis de rendimiento:** El rendimiento de mano de obra se determinó a partir de cuadrilla tipo, compuesta por tres (3) obreros y un (1) oficial, con un rendimiento de 17,61 metros lineales por jornada. Así:

- **Jornal total:** Corresponde al valor contractual (salario diario 2023) multiplicado por el factor prestacional 185%.

$$Jornal\ total\ ayudante = \text{SMDLV} * \text{factor prestacional} * \text{número ayudantes} = \$1.160.000/30 * 185\% * 3$$

$Jornal\ total\ ayudante = \$214.600,00$

$Jornal\ total\ oficial = \text{Jornal diario} * \text{factor prestacional} * \text{número ayudantes} = \$1.972.000/30 * 185\% * 1$

$Jornal\ total\ oficial = \$121.606,67$

- **Rendimiento:** La actividad comprende el desarrollo de las siguientes actividades:

Desarrollo de labores en patio lo más cercano a punto de intervención
Desenrollado, medición y corte de torón según longitud de diseño.
Colocación de aisladores en zona libre y del bulbo en ducto de inyección de PVC de acuerdo a diseños.
Construcción de tubo de inyección en PVC; Unión, corte de tubería y sellado de la puntera.
Perforación y sellado mediante vainas neumáticas en zona de bulbo.
Instalación y fijación de torón en separadores de acuerdo a diseño.
Fijación del torón al tubo de inyección mediante amarres de alambre negro.
Limpieza y aplicación de grasa anticorrosiva (en zona libre).
Colocación de funda en la zona libre.
Traslado al punto de intervención.
Suspensión en alturas de personal.
Ascenso, presentación e introducción de torón en la boca de perforación del anclaje.
Sostenimiento e inserción manual del torón en la perforación.

De acuerdo al desarrollo de las actividades enunciadas, se consideró un rendimiento de:

$$\boldsymbol{Rendimiento} = \text{rendimiento hora} * \text{horas diarias} = \frac{2{,}40\text{ml}}{\text{hora}} * \frac{7{,}33\text{hora}}{\text{dia}} = \mathbf{17{,}61\ ml/dia}$$

### 3.2. Llenado e Inyección de Lechada

**Obrero y/o ayudante**

- **Análisis de rendimiento:** El rendimiento de mano de obra se determinó a partir de cuadrilla tipo, compuesta por tres (3) obreros y un (1) oficial, con un rendimiento de 95,33 metros lineales por jornada, Así:

- **Jornal total:** Corresponde al valor contractual (salario diario 2023) multiplicado por el factor prestacional 185%.

$Jornal\ total\ ayudante = \text{SMDLV} * \text{factor prestacional} * \text{número ayudantes} = \$1.160.000/30 * 185\% * 3$

$Jornal\ total\ ayudante = \$214.600,00$

$Jornal\ total\ oficial = \text{Jornal diario} * \text{factor prestacional} * \text{número ayudantes} = \$1.972.000/30 * 185\% * 1$

$Jornal\ total\ oficial = \$121.606,67$

- **Rendimiento:** La actividad comprende el desarrollo de las siguientes actividades:

Traslado del insumo de cemento desde el almacén al punto de intervención.
Rotura de envoltura, cargue manual y vaciado de cemento de acuerdo a diseño de mezcla.
Medición, control y dosificación de agua de acuerdo a diseño de mezcla.
Mezclado de insumos y homogeneidad de lechada.
Suspensión en alturas de personal.
Extensión de manguera para llenado de perforación
Llenado de lechada de la perforación hasta afloramiento de lechada en la boca de la perforación.
Periodo de fraguado de llenado de perforación.
Inyección controlada de lechada bajo condiciones presión de acuerdo al diseño de mezcla.

De acuerdo a la complejidad de la actividad se consideró un rendimiento:

$$\boldsymbol{Rendimiento} = \text{rendimiento hora} * \text{horas diarias} = \frac{13{,}01\text{ml}}{\text{hora}} * \frac{7{,}33\text{hora}}{\text{dia}} = \mathbf{95{,}36\ ml/dia}$$

# APU NP 66 TENSIONAMIENTO DE ANCLAJES, EN TALUDES CON PENDIENTES MAYORES A 1:1 DESCOLGADO

De acuerdo a las mesas de trabajo y la solicitud realizada por parte de obra a la interventoría y a la entidad ordenadora del gasto "Gobernación de Santander", sobre la autorización para realizar la disgregación del Apu contractual 623.1.6. ANCLAJE ACTIVO 30Tn, perteneciente al capítulo de Tratamiento de taludes, en actividades propias desarrolladas dentro del Apu tales como: Perforación horizontal en taludes con pendientes mayores a 1:1 con equipo de perforación descolgado; Construcción e instalación de anclajes para taludes con pendientes mayores a 1:1 (Incluye: 3 cables de D=1/2" o 5/8", Llenado de poros e inyección de lechada) y Tensionamiento de anclaje en taludes con pendientes mayores a 1:1 descolgado; para lo cual se presentan los análisis de precios unitarios disgregados sin modificación de la sumatoria del valor total contractual de $530.525,00 incluido AIU.

## MEMORIA DE CÁLCULO

Para el cálculo de las horas trabajadas por jornal se tuvo en cuenta la Ley 2101 de 2021, la cual estipula que desde el 15 de julio de 2025 hasta el 15 de julio de 2026 la jornada ordinaria semanal es de 44 horas.

$$Horas\ trabajadas\ por\ jornal = \frac{Horas\ trabajadas\ en\ la\ semana}{Días\ trabajados\ en\ ela\ semana} = \ (44\ hr)/(6\ dias) = 7.33\ h/día$$

### 1. EQUIPOS

#### 1.1. Bomba para gato de tensionamiento (Fuerza máxima 300 toneladas)

- **Tarifa hora:** La tarifa corresponde al *Apu contractual 623.1.6. ANCLAJE ACTIVO 30Tn, perteneciente al capítulo de Tratamiento de taludes*, así:

$$Tarifa/hora = \$53.054,24$$

- **Rendimiento:** Corresponde al Apu contractual 623.1.6. ANCLAJE ACTIVO 30Tn, perteneciente al capitulo de Tratamiento de taludes está sujeto al rendimiento de la mano de obra, así:

$$Rendimiento = Rendimiento\ mano\ de\ obra/horas\ diarias = \frac{\left(\frac{95,33ml}{día}\right)}{\frac{7,33horas}{día}} = \mathbf{13,01,ml/hr}$$

#### 1.2. Gato para tensionamiento, fuerza Max. 300 toneladas

- **Tarifa hora:** La tarifa corresponde al Apu contractual 623.1.6. ANCLAJE ACTIVO 30Tn, perteneciente al capítulo de Tratamiento de taludes, así:

$$Tarifa/hora = \$177.454,52$$

- **Rendimiento:** Corresponde al Apu contractual 623.1.6. ANCLAJE ACTIVO 30Tn, perteneciente al capítulo de Tratamiento de taludes, está sujeto al rendimiento de la mano de obra, así:

$$Rendimiento = Rendimiento\ mano\ de\ obra/horas\ diarias = \frac{\left(\frac{95,33ml}{día}\right)}{\frac{7,33horas}{día}} = \mathbf{13,01,ml/hr}$$

#### 1.3. Equipo de oxicorte y soldadura, capacidad de corte 6" – 14"

- **Tarifa hora:** La tarifa corresponde al Apu contractual 623.1.6. ANCLAJE ACTIVO 30Tn, perteneciente al capítulo de Tratamiento de taludes, así:

$$Tarifa/hora = \$23.684,20$$

- **Rendimiento:** Para el rendimiento del equipo, se consideró para el desarrollo de la actividad de corte de cable o guaya y especificamente para el corte de sobrante a realizar en el proceso de tensionamiento y para posteriormente realizar la construcción de protectores de cabeza de anclajes para prevención de afectación por agentes corrosivos y como protección de la estructura, así:

$Rendimiento = \mathbf{32,51}, \boldsymbol{ml/hr}$

$Rendimiento\ de\ corte = 32{,}51 m/hora / \left(\frac{5}{8} * 0.0254\right) m = 2048{,}00 cortes/hora$

### 1.4. Planta eléctrica 3000 watts – 4000 watts

- **Tarifa hora:** La tarifa corresponde al Apu contractual 623.1.6. ANCLAJE ACTIVO 30Tn, perteneciente al capítulo de Tratamiento de taludes. así:

$Tarifa/hora = \$\mathbf{16.552,03}$

- **Rendimiento:** Para el rendimiento del equipo, se consideró para la actividad de energización del equipo de bomba hidráulica para el gato de tensionamiento, así:

$Rendimiento = \mathbf{28,18}, \boldsymbol{ml/hr}$

$Rendimiento\ de\ energizacion = \mathbf{28,18} \boldsymbol{ml/hora} * \mathbf{7,33} \boldsymbol{hora/dia} = \mathbf{206,56} \boldsymbol{ml/dia}$

## 2. MATERIALES

### 2.1. Anclajes o cuñas para el tensionamiento

- **Precio Und:** La tarifa corresponde al Apu contractual 623.1.6. ANCLAJE ACTIVO 30Tn, perteneciente al capítulo de Tratamiento de taludes, así:

$Precio\ Und = \$\mathbf{7.005.67}/\boldsymbol{Und}$

- **Cantidad:** Corresponde al Apu contractual 623.1.6. ANCLAJE ACTIVO 30Tn, perteneciente al capitulo de Tratamiento de taludes, así:

$Cantidad = 0{,}50\text{und} = \mathbf{0,50}\ \boldsymbol{Und}$

### 2.2. Trompetas de 12 torones (tensionamiento)

- **Precio Und:** La tarifa corresponde al Apu contractual 623.1.6. ANCLAJE ACTIVO 30Tn, perteneciente al capítulo de Tratamiento de taludes, así:

$Precio\ m3 = \$\mathbf{19.861,92}/\boldsymbol{Und}$

- **Cantidad**: Corresponde al Apu contractual 623.1.6. ANCLAJE ACTIVO 30Tn, perteneciente al capítulo de Tratamiento de taludes, así:

$Cantidad = 0{,}10\text{Und} = \mathbf{0,10}\boldsymbol{Und}$

### 2.3. Ductos para tensionamiento

- **Precio Und:** La tarifa corresponde al Apu contractual 623.1.6. ANCLAJE ACTIVO 30Tn, perteneciente al capítulo de Tratamiento de taludes, así:

$Precio\ m3 = \$\mathbf{13.259,14}/\boldsymbol{Und}$

- **Cantidad**: Corresponde al Apu contractual 623.1.6. ANCLAJE ACTIVO 30Tn, perteneciente al capitulo de Tratamiento de taludes, así:

$Cantidad = 1{,}00\text{m} = \mathbf{1,00}\boldsymbol{m}$

### 2.4. Oxigeno industrial

- **Precio Und:** La tarifa corresponde al Apu contractual 623.1.6. ANCLAJE ACTIVO 30Tn, perteneciente al capítulo de Tratamiento de taludes, así

$Precio\ m3 = \$\mathbf{12.577,44}/\boldsymbol{Kg}$

- **Cantidad**: Corresponde al Apu contractual 623.1.6. ANCLAJE ACTIVO 30Tn, perteneciente al capítulo de Tratamiento de taludes, así:

$Cantidad = 0{,}25\text{Kg} = \mathbf{0,25}\boldsymbol{Kg}$

## 3. MANO DE OBRA

### 3.1. Obrero y/o ayudante

- **Análisis de rendimiento:** El rendimiento de mano de obra se determinó a partir de cuadrilla tipo, compuesta por tres (3) obreros y un (1) oficial, con un rendimiento de 95,33 metros lineales por jornada, Así:
- **Jornal total:** Corresponde al valor contractual (salario diario 2023) multiplicado por el factor prestacional 185%.

$Jornal\ total\ ayudante = \text{SMDLV} * \text{factor prestacional} * \text{número ayudantes} = \$1.160.000/30 * 185\% * 3$

$Jornal\ total\ ayudante = \mathbf{\$214.600,00}$

$Jornal\ total\ oficial = \text{Jornal diario} * \text{factor prestacional} * \text{número ayudantes} = \$1.972.000/30 * 185\% * 1$

$Jornal\ total\ oficial = \mathbf{\$121.606,67}$

- **Rendimiento:** Se ajusta al rendimiento de los equipos contractual, así:

$\boldsymbol{Rendimiento} = \text{rendimiento equipos} * \text{horas diarias} = 13{,}01 * 7{,}33 = \mathbf{95,33\ m/dia}$

# APU NP 67 CONSTRUCCIÓN CON SISTEMA TERRAMESH PARA CONFORMACIÓN Y CONTENCIÓN DE VÍA.

## MEMORIA DE CÁLCULO

Para el cálculo de las horas trabajadas por jornal se tuvo en cuenta la Ley 2101 de 2021, la cual estipula que desde el 15 de julio de 2025 hasta el 15 de julio de 2026 la jornada ordinaria semanal es de 44 horas y mensual de 220 horas.

$$Horas\ trabajadas\ por\ jornal = \frac{Horas\ trabajadas\ en\ la\ semana}{Días\ trabajados\ en\ ela\ semana} = (44\ hr)/(6\ días) = 7.33\ h/día$$

### 1. EQUIPOS

#### 1.1. Minicargador.

- **Tarifa hora:** La tarifa corresponde al valor contractual del Apu no previsto NP-39; CONFORMACIÓN DE TERRAPLEN CON GEOBOLSA PROPYBAG O SIMILAR, perteneciente al capítulo de ítems no previstos, así:

$$Tarifa/hora = \$\mathbf{119.000,00}$$

- **Rendimiento:** Está sujeto al rendimiento de la mano de obra, así:

$$Rendimiento = (Cantidad\ de\ Und/día)/(\text{Horas/día}) = (8{,}00\ Und/día)/(7{,}33\text{Hrs/día}) = \mathbf{1,09\ Und/hr}$$

### 2. MATERIALES

#### 2.1. Terramesh; canasta de 2,00 x 1,00 x 0,50 m. Lrefuerzo 4,00 m. resistencia ultima de 50kN/m o similar

- **Precio Und:** Se anexa una cotización, determinando la tarifa, revertiendo el precio actual al precio de la fecha de suscripción del contrato, de acuerdo con las instrucciones del manual de interventoria del invias (MEPI-MN1-IN-10-FR-3 REVERSIÓN DE PRECIOS NO PREVISTOS), teniendo en cuenta que la actividad se clasifica dentro de la gran partida "Obras geotécnicas y mitigación ambiental" código de grupo 11606, así:

**Cotización MACCAFERRI**

$$Precio\ Und = (\text{Valor total/Cantidad total}) = \$205.417.728{,}60/380 = \$540.572{,}97$$

**Reversión precio con indices Icociv**

$$Precio\ kg = (Índice\ mes\ suscripción\ contrato\ (Io))/(\text{Índice mes anterior a aprobación de precio (I)}) * Precio\ cot. = (Io\ mes\ febrero\ 2023)/(\text{I mes enero 2026}) * Precio$$

$$Precio\ kg = \frac{125{,}51}{138{,}64} * \$540.572{,}97 = \mathbf{\$489.377,62}$$

- **Cantidad**: Corresponde a (1) una unidad, dimensiones de 2,00 x 1,00 x 0,50 m. así:

$$Cantidad = \text{Unidad} = 1{,}00Und = \mathbf{1,00Und}$$

#### 2.2. Formaleta para gaviones

- **Precio m2:** La tarifa corresponde al valor contractual del ítem 670,1. GAVIONES DE ALAMBRE DE ACERO ENTRELAZADO CLASE 1 RECUBRIMIENTO DE ZINC (GALVANIZADO), perteneciente al capítulo de muros en gaviones, así:

$$Precio\ m2 = \mathbf{\$14.062,94/m2}$$

- **Cantidad**: Corresponde a tableros en madera y al retranque exterior por medio de puntales de madera rolliza o similar, desde el inicio en piso como en el desarrollo en altura del muro, evitando deformaciones, formando caras compactas y alineamientos definidos perimetrales de la canasta o modulo y un estimado de uso de la misma, la cantidad se define como:

$$Cantidad = (((\text{largo} * \text{alto}) * \text{Cant. caras}) + ((\text{ancho} * \text{alto}) * \text{Cant. caras})) * Usos$$
$$= ((2{,}00m * 0{,}50m) * 2caras) + ((1{,}00m * 0{,}50m) * 2caras) = (2{,}00m + 1{,}00m)/2\ usos$$
$$\approx \mathbf{1{,}50\ m2}$$

### 2.3. Piedra para gaviones (entre 80mm y 200mm)

- **Precio m3:** La tarifa corresponde al valor contractual del ítem 670,1. GAVIONES DE ALAMBRE DE ACERO ENTRELAZADO CLASE 1 RECUBRIMIENTO DE ZINC (GALVANIZADO), perteneciente al capítulo de muros en gaviones, así:

$$Precio\ m3 = \$\mathbf{51.169{,}45\ /m3}$$

- **Cantidad**: Corresponde a 1 metro cúbico multiplicado por el coeficiente de compactación así:

$$Cantidad = \text{Volumen} * \text{coeficiente de compactación} = 1{,}00m3 * 1{,}25 = \mathbf{1{,}25m3}$$

### 2.4. Alambre de amarre 2.20mm/G4R+ Polimac

- **Precio Und:** Se anexa una cotización, estableciéndose la tarifa, revertiendo el precio actual al precio de la fecha de suscripción del contrato, de acuerdo con las instrucciones del manual de interventoría del invías (MEPI-MN1-IN-10-FR-3 REVERSIÓN DE PRECIOS NO PREVISTOS), teniendo en cuenta que la actividad se clasifica dentro de la gran partida "Obras geotécnicas y mitigación ambiental" código de grupo 11606, así:

**Cotización MACCAFERRI**

$$Precio\ Und = (\text{Valor total}/\text{Cantidad total}) = \$10.948.00{,}00/575 = \$19.040{,}00$$

**Reversión precio con indices Icociv**

$$Precio\ kg = (\text{Índice mes suscripción contrato } (Io))/(\text{Índice mes anterior a aprobación de precio (I)})$$
$$* Precio\ cot. = (Io\ mes\ febrero\ 2023)/(\text{I mes enero } 2026) * Precio$$

$$Precio\ kg = 125{,}51/138{,}64 * \$19.040{,}00 = \mathbf{\$17.236{,}80}$$

- **Cantidad**: De acuerdo con el documento de cotización y el manual del procedimiento constructivo, para la unidad de canasta Terramesh se necesita 1,51 kg del insumo de alambre para amarres de refuerzo internos, así:

$$Cantidad = (\text{Cantidad total alambre}/\text{Cantidad total de canasta Terramesh}) = 575{,}00Kg/380{,}00und$$
$$= \mathbf{1{,}51kg/Und}$$

## 3. MANO DE OBRA

### 3.1. Cuadrilla; Oficial - Obrero y/o ayudante

- **Análisis de rendimiento:** El rendimiento de mano de obra se determinó a partir de cuadrilla tipo, compuesta por cuatro (4) obreros y un (1) oficial, con un rendimiento de 8 unidades por jornada, Así:

- **Jornal total:** Corresponde al valor contractual (salario diario 2023) multiplicado por el factor prestacional 185%.

$$Jornal\ total\ ayudante = \text{SMDLV} * \text{factor prestacional} * \text{número ayudantes} = \$1.160.000/30 * 185\% * 4$$

$$Jornal\ total\ ayudante = \$\mathbf{286.133{,}33}$$

$$Jornal\ total\ oficial = \text{Jornal diario} * \text{factor prestacional} * \text{número ayudantes} = \$1.972.000/30 * 185\% * 1$$

$$Jornal\ total\ oficial = \$\mathbf{121.606{,}67}$$

**Parámetro de análisis**

- **Jornada efectiva:** 7,33 horas/día
- **Condiciones reales de obra que se pueden presentan:**

- Espera por suministro de materiales (Piedra, trasiego y módulos)
- Interacción con equipo amarillo (Tiempos de maniobra)
- Alineación, nivelación y control geométrico
- Movimientos dentro de frente de obra

❖ **Evaluación de tiempos por actividad:**

| ACTIVIDAD | DESCRIPCIÓN | TIEMPO ESTIMADO (min/Und) |
|---|---|---|
| Despliegue y armado de canasta | Retiro del fardo, levante, desplegué, estirado y enderezamiento de pliegues | 5 min |
| Costura, Instalación de diafragma y refuerzo interno | Verificación de verticalidad y nivelación, enrollado de alambre, amarre y rigidización de los bordes y aristas | 6 min |
| Instalación, extensión de refuerzo (Cola) y conexión adyacente e inferior | Despliegue, alineación, conexión en aristas con contacto y fijación inferior de camada | 7min |
| Encofrado, trasiego de material, llenado e instalación de tirantes de refuerzo | Fabricación de marcos o estructuras de encofrado, Colocación manual de encofrado (cara vista + cara lateral), trasiego de material de lleno, llenado, instalación y tensado de tirantes | 32 min |
| Cierre y amarre del modulo | Estirado, amarre de tapa a aristas, paredes laterales y al diafragma interno y ajustes de lleno finales | 5 min |
| | Subtotal tiempo efectivo (min) | 55 min |
| | Subtotal tiempo efectivo (horas) | 0,92 horas |

- **Rendimiento:** Acorde a la ejecución del presente ítem, teniendo en cuenta las actividades a desarrollar para ejecutar, cumpliendo con las mínimas condiciones de seguridad y dando garantías, se propone un rendimiento así:

$$Horas\ trabajadas\ por\ jornal = (Horas\ trabajadas\ en\ la\ semana)/(Días\ trabajados\ en\ ela\ semana) = (44\ hr)/(6\ días) = 7.33\ h/día.$$

$$Rendimiento = (Horas\ jornal/Tiempo\ efectivo\ por\ und) = (7{,}33\text{horas/día})/(0{,}92\text{horas/Und}) = \mathbf{7,97\ und/día}$$

$$Rendimiento = \mathbf{8,00\ Unidades/día}$$

Aprobó:

**ING. ROLANDO MENÉSES JIMÉNEZ**
DIRECTOR DE OBRA
CONSORCIO CONEXIONES VIALES STDER

**ING. VIVIANA CARO RUBIANO**
DIRECTORA INTERVENTORÍA
CONSORCIO VÍAS CONEXIÓN AC