

**ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CONSTRUCCION**

**OBRAS DE ESTABILIDAD DE TALUDES**



**MANIZALES 2015**

## CONTENIDO

|               |                                                                                    |           |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1.</b>     | <b>TRABAJOS PRELIMINARES .....</b>                                                 | <b>4</b>  |
| <b>1.1</b>    | <b>ROCERÍA Y LIMPIEZA .....</b>                                                    | <b>4</b>  |
| <b>1.2</b>    | <b>CERCAS.....</b>                                                                 | <b>5</b>  |
| <b>1.3</b>    | <b>CERRAMIENTO .....</b>                                                           | <b>6</b>  |
| <b>1.4</b>    | <b>TECHO PROVICIONAL EN PLASTICO .....</b>                                         | <b>7</b>  |
| <b>2.</b>     | <b>MOVIMIENTO DE TIERRAS .....</b>                                                 | <b>9</b>  |
| <b>2.1.</b>   | <b>EXCAVACIONES.....</b>                                                           | <b>9</b>  |
| <b>2.2.</b>   | <b>RELLENOS Y TERRAPLENES .....</b>                                                | <b>15</b> |
| <b>2.3.</b>   | <b>AFIRMADO .....</b>                                                              | <b>20</b> |
| <b>2.4.</b>   | <b>PILOTES Y CAISSON .....</b>                                                     | <b>21</b> |
| <b>2.5.</b>   | <b>MAQUINARIA PESADA .....</b>                                                     | <b>22</b> |
| <b>2.6.</b>   | <b>TIRO DE DINAMITA .....</b>                                                      | <b>23</b> |
| <b>2.7.</b>   | <b>REPALCO MANUAL .....</b>                                                        | <b>24</b> |
| <b>2.8.</b>   | <b>ENTIBADO EN GUADUA Y TELERA.....</b>                                            | <b>25</b> |
| <b>3.</b>     | <b>OBRAS EN CONCRETO .....</b>                                                     | <b>26</b> |
| <b>3.1</b>    | <b>OBRAS EN CONCRETO .....</b>                                                     | <b>26</b> |
| <b>3.1.1</b>  | <b>PEATONALES.....</b>                                                             | <b>38</b> |
| <b>3.1.2</b>  | <b>MUROS EN CONCRETO .....</b>                                                     | <b>38</b> |
| <b>3.1.3</b>  | <b>MORTERO.....</b>                                                                | <b>40</b> |
| <b>3.1.4</b>  | <b>PAVIMENTOS EN CONCRETO .....</b>                                                | <b>41</b> |
| <b>3.1.5</b>  | <b>SARDINELES .....</b>                                                            | <b>45</b> |
| <b>3.1.6</b>  | <b>RECUBRIMIENTO DE BERMAS.....</b>                                                | <b>46</b> |
| <b>3.1.7</b>  | <b>RECUBRIMIENTO DE GAVIONES.....</b>                                              | <b>47</b> |
| <b>3.1.8</b>  | <b>CONCRETO SOLADO DE LIMPIEZA .....</b>                                           | <b>48</b> |
| <b>3.1.9</b>  | <b>BARRERAS PARA CORRECCIÓN DE CAUCE .....</b>                                     | <b>49</b> |
| <b>3.1.10</b> | <b>PROTECCION DE CAUCE TIPO AZUD .....</b>                                         | <b>50</b> |
| <b>3.1.11</b> | <b>CANALES Y ESTRUCTURAS ESCALONADAS .....</b>                                     | <b>51</b> |
| <b>3.1.12</b> | <b>CANALES DE PANTALLAS DEFLECTORAS Y CANALES RAPIDAS CON TAPA Y CULUMPIO.....</b> | <b>52</b> |
| <b>3.1.13</b> | <b>ALCANTARILLAS DE CAJON (BOX COULVERT).....</b>                                  | <b>53</b> |
| <b>3.1.14</b> | <b>ENROCADOS CON LIGANTE DE CONCRETO .....</b>                                     | <b>54</b> |
| <b>3.1.15</b> | <b>PANTALLAS .....</b>                                                             | <b>56</b> |

|        |                                                                 |    |
|--------|-----------------------------------------------------------------|----|
| 3.1.16 | CUNETAS, CANALES Y ZANJAS COLECTORAS .....                      | 60 |
| 3.1.17 | CIMENTACIONES.....                                              | 61 |
| 3.1.18 | ENROCADOS SIN LIGANTE DE CONCRETO.....                          | 63 |
| 3.1.19 | ANCLAJE PARA POSTE DE 0.25X0.25 de H:0.5 m .....                | 65 |
| 3.1.20 | ESTRUCTURAS DE DISIPACION DE ENERGIA .....                      | 66 |
| 3.2    | JUNTAS DE CONSTRUCCION .....                                    | 67 |
| 3.3    | INSTALACION DE MALLAS ELECTROSOLDADAS.....                      | 68 |
| 3.4    | SUMINISTRO Y COLOCACION DE REFUERZO .....                       | 69 |
| 3.5    | ROTURA DE PAVIMENTOS.....                                       | 71 |
| 3.6    | DEMOLICIONES.....                                               | 72 |
| 3.7    | CORTE DE PAVIMENTOS .....                                       | 73 |
| 3.8    | ADITIVOS .....                                                  | 74 |
| 3.9    | ESTRUCTURAS Y CANALES CON COSTALES DE FIBRA Y SUELO-CEMENTO     | 75 |
| 3.10   | ACEQUIAS DE CORONA O MEDIA LADERA .....                         | 76 |
| 4.     | COLECCIÓN Y ENTREGA DE AGUAS.....                               | 78 |
| 4.1.   | SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIAS DE CONCRETO REFORZADO ..... | 78 |
| 4.2.   | CONCRETO PARA ANCLAJE Y EMPOTRAMIENTO DE TUBERIA.....           | 80 |
| 4.3.   | CONSTRUCCION DE ALCANTARILLADOS .....                           | 81 |
| 4.4.   | CAMARAS DE INSPECCION Y DE CAIDA .....                          | 85 |
| 4.5    | CAJAS DE INSPECCION .....                                       | 86 |
| 4.6    | SUMIDEROS.....                                                  | 87 |
| 4.7    | MANGUERAS DE POLIETILENO .....                                  | 88 |
| 5.     | GAVIONES.....                                                   | 90 |
| 5.1    | GAVIONES CON MALLA DE TRIPLE TORSION .....                      | 90 |
| 6      | DRENAJE SUBTERRANEO .....                                       | 93 |
| 6.1    | DREN EN ZANJA .....                                             | 93 |
| 6.2    | DRENES SUBHORIZONTALES .....                                    | 95 |
| 6.3    | SUMINISTRO Y COLOCACION DE GEOTEXTILES .....                    | 98 |

|     |                                                                          |     |
|-----|--------------------------------------------------------------------------|-----|
| 7   | ACARREOS .....                                                           | 100 |
| 8   | OBRAS DE BIO-INGENIERIA.....                                             | 103 |
| 8.1 | TRINCHOS Y EMPALIZADOS EN GUADUA O MADERA ROLLIZA .....                  | 103 |
| 8.2 | FILTROS EN GUADUA.....                                                   | 104 |
| 8.3 | BARRERAS VIVAS .....                                                     | 105 |
| 8.4 | TRATAMIENTO CON BIOMANTO .....                                           | 106 |
| 8.5 | REVEGETALIZACION CON ESTACAS VIVAS .....                                 | 107 |
| 8.6 | REVEGETACION CON ESPECIES ARBOREAS .....                                 | 108 |
| 8.7 | COBERTURA VEGETAL .....                                                  | 110 |
| 8.8 | PODA Y ERRADICACION DE ARBOLES.....                                      | 111 |
| 8.9 | ESTABLECIMIENTO DE RASTROJOS .....                                       | 112 |
| 9   | OBRAS COMPLEMENTARIAS .....                                              | 113 |
| 9.1 | BARANDA TUBULAR EN TUBO POSTE GALVANIZADO DE 2" H=1 m.....               | 113 |
| 9.2 | SUMINISTRO Y COLOCACION DE PLASTICOS PARA PROTECCION DE<br>TALUDES ..... | 113 |
| 9.3 | COMISION DE TOPOGRAFIA.....                                              | 114 |
| 9.4 | ACEQUIA EN GEOMEMBRANA .....                                             | 115 |
| 9.5 | LAMINA DE ALFAJOR.....                                                   | 115 |
| 9.6 | INSTALACION DE ANCLAJE EPOXICO 1/2X8" EN CONCRETO.....                   | 116 |
| 9.7 | JORNAL POR ADMINISTRACION OFICIAL .....                                  | 117 |

## **PRESENTACION**

Las Especificaciones Técnicas, hacen parte de los contratos de construcción que la Corporación Autónoma Regional de Caldas-CORPOCALDAS- licite con base en ellas.

Para determinado contrato pueden existir especificaciones particulares, las cuales priman sobre las especificaciones generales y pueden completarlas o modificarlas.

Todas las labores que desarrolle el contratista, en la ejecución de las obras deberán estar dentro de normas y procedimientos que garanticen la seguridad de su personal, del personal del interventor y/o supervisor, de CORPOCALDAS y todas las demás personas autorizadas por CORPOCALDAS para transitar dentro del área de las obras y de los particulares, cuando las construcciones se ejecuten en zonas públicas.

El contratista deberá suministrar a su personal cascos, guantes, anteojos, calzado adecuado y otros elementos necesarios para su seguridad, exigirá su uso, mantendrá en la obra elementos de primeros auxilios, y cumplirá todas las normas referentes a la seguridad laboral que contempla la ley Colombiana.

Las presentes Especificaciones Técnicas no constituyen un manual de construcción, y en ellas se concede mayor importancia a las características, requisitos y calidad de la obra terminada, que a la descripción de los procedimientos necesarios para obtener tales resultados, puesto que se supone que el proponente bien conoce las prácticas correctas y aceptables de construcción.

En el parágrafo de pagos, de todas las especificaciones, se da una relación de costos que el contratista deberá tener en cuenta para obtener el precio unitario de las obras descritas.

Esta relación no es necesariamente completa y debe considerarse de carácter informativo y por lo tanto la única remuneración del Contratista será la de aplicar el o los precios unitarios de cada clase de obra a las cantidades ejecutadas y recibidas a satisfacción del Interventor y/o Supervisor.

### ***Vigilancia***

Correrá por cuenta del CONTRATISTA la vigilancia de sus instalaciones, almacenes, equipos, herramientas y de los elementos antes y después de su instalación hasta el recibo final de la obra.

### ***Herramientas y Equipos***

El CONTRATISTA deberá aportar todos los accesorios, implementos mecánicos y equipos de transporte vertical y horizontal necesarios para la correcta ejecución de la obra. Solo personal debidamente calificado y autorizado podrá operar las máquinas que la obra requiera. Todo el equipo mecánico deberá inspeccionarse periódicamente.

### ***Materiales***

Los elementos y materiales que se utilicen en la obra deberán ser previamente aprobados por la interventoría y/o supervisoria mediante presentación de muestras con la debida anticipación.

### ***Protección y conservación de las Obras***

EL CONTRATISTA se responsabilizará por la protección y conservación de las obras hasta la entrega y recibo definitivo al Interventor y/o Supervisor designado por CORPOCALDAS o directamente a la entidad según corresponda.

EL CONTRATISTA deberá contratar todo el personal que estime necesario para llevar a cabo la obra satisfactoriamente, y por tanto, será el responsable de los resultados obtenidos por el desempeño de éste en el desarrollo o ejecución de los trabajos u obras contratadas. CORPOCALDAS no reconocerá pago distinto al consignado en la lista de precios unitarios del contrato, por concepto de malas prácticas de sus trabajadores o subcontratistas, o por bajos rendimientos de obra del personal contratado por el contratista en el desarrollo de los trabajos.

### ***Instalaciones provisionales***

Serán por cuenta del contratista los sitios de almacenaje, campamentos y demás construcciones provisionales que considere necesarias para la correcta marcha de los trabajos y cuya localización debe ser aprobada por la interventoría y/o Supervisoria. Así mismo, será por su cuenta las instalaciones provisionales de servicios públicos.

Las instalaciones u obras provisionales deberán contar con los servicios sanitarios que cumplan con las condiciones higiénicas y de salubridad para sus empleados y obreros. El contratista mantendrá los sitios de sus instalaciones limpios y aseados y en adecuadas condiciones de drenaje, seguridad y protección.

Todas las obras y construcciones que constituyeron las instalaciones provisionales del contratista deberán ser retiradas por éste a la terminación de los trabajos o cuando lo ordene CORPOCALDAS y dejar los terrenos ocupados en completo estado de limpieza, orden y con buena apariencia. Estos terrenos deberán empradizarse y reforestarse según apruebe CORPOCALDAS.

### ***Seguridad***

El CONTRATISTA deberá suministrar cascos a su personal, lo mismo que guantes, anteojos, calzado, arneses y cualquier elemento necesario para su seguridad y quienes se encuentren en su entorno, exigirá su uso, mantendrá en la obra elementos de primeros auxilios y cumplirá todas las normas referentes a seguridad industrial que contempla la Ley Colombiana. Tanto el personal directo como el de los subcontratistas estarán afiliados a la Seguridad Social y/o demás entidades que por ley deba hacerlo.

Será condición para control de personal que en el casco, chaleco u overol de dotación, se coloque la identificación del CONTRATISTA y el número asignado al trabajador, así como tener una diferenciación jerárquica en el color de los cascos:

Ingeniero: Blanco  
Maestro: Azul

Oficiales: Rojo  
Ayudantes: Amarillo  
Visitantes: Gris

El CONTRATISTA en todo momento tomará las precauciones necesarias para dar la suficiente seguridad a sus empleados, a los de la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISORIA y a terceros, aplicando por lo menos las normas que a este respecto tengan las entidades oficiales y sus códigos de edificaciones y construcciones.

El CONTRATISTA deberá responsabilizar al director de la obra que vele por el fiel cumplimiento de dichas medidas mediante visitas diarias en los frentes de trabajo. Tendrá un plazo de 24 horas para suministrar el informe de cada uno de los accidentes de trabajo que ocurra en la obra con todos los datos que exija la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISORIA.

La INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISORIA podrá en cualquier momento ordenar que se suspenda la construcción de la obra específica o de las obras en general, si por parte del CONTRATISTA existe un incumplimiento sistemático de los requisitos generales de seguridad o de las instrucciones de la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISORIA, sin que el CONTRATISTA tenga derecho a reclamos o ampliación de los plazos de construcción. Si por alguna razón, el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR suspende el desarrollo de las obras por deficiencia o carencia de señalización, el CONTRATISTA pagará a CORPOCALDAS una multa diaria equivalente al 0.05 % del valor del contrato mientras dure la suspensión, independientemente de las acciones legales a que se vea sometido.

El CONTRATISTA será responsable por todos los accidentes que pueda sufrir su personal, el de la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISORIA, visitantes autorizados o terceros como resultado de su negligencia o descuido para tomar las precauciones o medidas de seguridad necesarias. Por lo tanto, todas las indemnizaciones correspondientes serán de cuenta del CONTRATISTA. Sin omitir alguna de las obligaciones sobre medidas de seguridad, el CONTRATISTA deberá cumplir en todo momento los siguientes requisitos y cualquier otro que ordene la Interventoría y/o supervisoria durante el desarrollo del contrato sin que por ello reciba pago adicional, ya que el costo está incluido en los precios unitarios cotizados para cada ítem.

La obra deberá contar con botiquines suficientes que contenga los implementos necesarios para atender primeros auxilios; los encargados de obra deberán estar responsabilizados por la utilización y dotación de los botiquines.

Las rutas por las cuales los trabajadores tengan que transitar regularmente para ir a los trabajos deberán acondicionarse de tal manera que en todo momento estén perfectamente drenadas, libres de obstrucciones y no deberán cruzarse con cables, mangueras, tubos, zanjas, etc., que no tengan protección. Los conductos eléctricos que crucen zonas de trabajo o sitios por donde se movilice equipo o personal, que por cualquier motivo pueda entrar en contacto con dichos conductos, deberán estar provistos de aislamientos adecuados. No se permitirá el uso de conductores eléctricos desnudos, en donde estos puedan ofrecer peligros para el personal o los equipos.

## **1. TRABAJOS PRELIMINARES**

### **1.1 ROCERÍA Y LIMPIEZA**

#### ***DESCRIPCIÓN***

Este trabajo comprende el suministro de toda la mano de obra, equipo y materiales necesarios para ejecutar las operaciones de rocería y limpiar las áreas de construcción y de bancos de préstamo que a juicio del INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR, se requieran, removiendo y disponiendo como se especifica más adelante, aquellos materiales que a juicio del INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR sean objetables.

#### ***MATERIALES***

Todos los materiales provenientes de la rocería y limpieza de la obra deberán colocarse sobre los sitios seleccionados por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR, de tal manera que no interfieran en los trabajos de construcción.

Los arbustos, vegetación y materiales combustibles, que el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR considere conveniente, serán llevados al relleno sanitario más cercano.

Si durante las operaciones de rocería y limpieza, se observa que hay materiales aprovechables, deberán ser colocados en el sitio que señale el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR y pasarán a ser propiedad de CORPOCALDAS, el CONTRATISTA no podrá utilizar dichos materiales sin autorización del INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR.

#### ***TRABAJOS POR EJECUTAR***

Se deberán rozar y limpiar aquellas áreas de construcción y de bancos de préstamo que a juicio del INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR se requieren. La rocería consistirá en el corte, remoción y/o desalojo de toda la vegetación que sea necesario remover para ejecutar correctamente las obras.

La limpieza consiste en el retiro de los materiales producto de la rocería, así como de aquellos otros que se encuentren en el sitio de la obra y perjudiquen el normal avance de los trabajos o pongan en peligro la estabilidad de los mismos.

#### ***MEDIDA***

El trabajo de rocería y limpieza se medirá sobre el terreno o sobre los planos, en proyección horizontal. La unidad de medida será el metro cuadrado (m<sup>2</sup>) con aproximación a un decimal.

#### ***FORMA DE PAGO***

La rocería y limpieza se pagará al CONTRATISTA con base en la medida efectuada como se indica en el numeral anterior.

En el precio unitario se debe consignar por lo tanto, los gastos que el CONTRATISTA necesite para ejecutar los trabajos que se describen en esta especificación como mano de obra y equipo, incluyendo el transporte hasta 50 m para disposición final ordenada por el

INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR, la totalidad del material proveniente de este trabajo; entre otras actividades que se realicen.

### **ÍTEMS DE PAGO**

|                                   |              |
|-----------------------------------|--------------|
| <b>CON TRANSPORTE DE DESECHOS</b> | <b>1.1.1</b> |
| <b>SIN TRANSPORTE DE DESECHOS</b> | <b>1.1.2</b> |

## **1.2 CERCAS**

### **DESCRIPCIÓN**

Esta Especificación se refiere a la construcción de las cercas de postes de guadua, concreto o de madera de sección cuadrada, y líneas de alambre de púas calibre 12 ó 14, según sea el caso, y las puertas o broches que se indiquen en el proyecto y/o ordene el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR. El Contratista deberá suministrar toda la mano de obra, equipo y materiales necesarios para la ejecución de los trabajos.

### **TRABAJOS POR EJECUTAR**

Las cercas se construirán de acuerdo a los esquemas adjuntos y/o según lo defina el interventor y/o supervisor. [Mirar plano 1.2.1 y 1.2.2]. Las cercas en guadua y madera no tendrán el anclaje en concreto.

### **MEDIDA**

La medida de las cercas y sus puertas o broches para efectos de pago, se hará a lo largo de uno de sus hilos, La unidad de medida será el metro lineal (m) con aproximación a un decimal.

### **FORMA DE PAGO**

El pago se hará al contratista al precio unitario del formulario, el cual debe incluir: suministro y colocación de postes, excavaciones, atraques, alambres, grapas, mano de obra y cualquier costo necesario para la ejecución de dichas actividades. El anclaje de los postes de concreto será pagado en el ítem ANCLAJE DE POSTE de 0.25 m x 0.25 m x 0.50 m.

### **ÍTEMS DE PAGO**

|                                                               |       |
|---------------------------------------------------------------|-------|
| CERCAS EN GUADUA Y ALAMBRE DE PUA Cal. 12                     | 1.2.1 |
| CERCAS EN GUADUA Y ALAMBRE DE PUA Cal. 14                     | 1.2.2 |
| CERCAS EN MADERA - SECCION CUADRADA y ALAMBRE DE PUA Cal. 12  | 1.2.3 |
| CERCAS EN MADERA - SECCION CUADRADA y ALAMBRE DE PUA Cal. 14  | 1.2.4 |
| CERCAS EN POSTES DE CONCRETO L=2.5 m y ALAMBRE DE PUA Cal. 12 | 1.2.5 |
| CERCAS EN POSTES DE CONCRETO L=2.5 m y ALAMBRE DE PUA Cal. 12 | 1.2.6 |

### **1.3 CERRAMIENTO**

#### **DESCRIPCIÓN**

Esta especificación se refiere a la construcción de las cercas en lata de guadua o malla eslabonada con tubería galvanizada o lo que se indiquen en el proyecto y/o ordene el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR. El CONTRATISTA deberá suministrar toda la mano de obra, equipo y materiales necesarios para la ejecución de los trabajos.

#### **TRABAJOS POR EJECUTAR**

Las cercas se construirán de acuerdo con los esquemas adjuntos, y/o según lo definido por el interventor y/o supervisor.

##### ***Cerramiento en lata de guadua***

El cerramiento con lata de guadua se construirá a una altura útil de 1.5 m, instalando una guadua cepa cada 2 metros, la cual servirá de soporte del cerramiento. Las latas de guadua verticales se unirán a la guadua de cepa mediante la instalación de un varillón o lata de guadua tanto en la parte superior e inferior de la estructura en sentido trasversal. La guadua de cepa se deberá empotrar en el terreno a una profundidad mínima de 0.7 m. [MIRAR PLANO 1.3.1]

##### ***Cerramiento en malla eslabonada***

La malla eslabonada será en alambre calibre 10, la cual debe quedar satisfactoriamente templada; se soldará un ángulo de 1x1/8" en cada extremo del tubo y a su vez, se insertará la malla a una varilla de 1/4" la cual será soldada a los ángulos.

La tubería de soporte debe ser galvanizada de diámetro exterior de 2" para cerramiento, la cual deberá quedar empotrada en dados de Concreto Clase II separados cada 2m, la malla deberá tener una altura libre de 2 m aproximadamente o según lo recomendado por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR. La boca en el extremo superior debe taparse con tapón de metal o plástico. [MIRAR PLANO 1.3.2].

##### ***Cerramiento con guadua y yute H: 1.7m***

El cerramiento en yute se construirá instalando guadua tipo sepa espaciada cada 2.5 m como máximo, a una altura útil de 1.7 m y empotrada en el terreno 0.8 m; el yute deberá quedar bien tensado y pisado mediante el uso de un varillón contra la guadua, el cual deberá ser clavado mediante puntillas. [MIRAR PLANO 1.3.3]

#### **MEDIDA**

La medición del cerramiento para efectos de pago, se hará a lo largo de uno de sus hilos. La unidad de medida será el metro lineal (m), con aproximación a un decimal.

#### **FORMA DE PAGO**

El pago se hará al contratista al precio unitario del formulario, el cual deben incluir: suministro y colocación de postes, excavaciones, atraques, alambres, grapas, guaduas,

latas de guadua, yute, ángulos, tapones, soldadura, mano de obra, anclaje de los postes y cualquier otro costo necesario para la ejecución de dichas actividades.

### **ÍTEMS DE PAGO**

|                                                                                              |       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| CERRAMIETO CON LATA DE GUADUA H= 1,5 m                                                       | 1.3.1 |
| CERRAMIENTO CON POSTE GALVANIZADO, MALLA ESLABONADA CAL: 10 y H=2,0 m y ANCLAJES DE CONCRETO | 1.3.2 |
| CERRAMIENTO CON GUADUA Y YUTE H: 1.7 m                                                       | 1.3.3 |

## **1.4 TECHO PROVISIONAL EN PLASTICO**

### **DESCRIPCIÓN**

Este Ítem se refiere a la construcción de techos provisionales a dos aguas, para la protección contra la lluvia, de diferentes frentes o tipos de obra durante la fase de construcción de los mismos.

Las obras que se describen en esta Especificación comprenden el montaje y desmonte de los techos y demás labores necesarias para la adecuación del terreno o de los sitios de emplazamiento del techo provisional, según las recomendaciones o indicaciones de la INTERVENTORIA Y/O SUPERVISORIA.

### **TRABAJOS POR EJECUTAR**

Se instalarán plásticos formando un techo a dos aguas, soportado sobre guaduas tipo Cepa espaciados cada 3 metros como máximo y empotradas a una profundidad de 0,5 m como mínimo o según lo recomendado por la INTERVENTORIA Y/O SUPERVISORIA.

Los plásticos a utilizar deberán estar en óptimas condiciones y al momento de su instalación, tener la suficiente pendiente para la evacuación de las aguas sin generar empozamientos en su superficie. Los plásticos se instalarán sobre un entramado de latas de guadua y guaduas de diámetro 2" convenientemente distribuidas para conformar una estructura de soporte resistente y adecuado para brindar un mejor apoyo al plástico.

### **MEDIDA**

La medida de las obras ejecutadas será el metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de instalación de techo provisional en plástico y guadua (m<sup>2</sup>).

### **FORMA DE PAGO**

La instalación del techo provisional en plástico y guadua será pagado en el formulario de precios el cual debe incluir: Mano de obra de montaje y desmonte de la estructura, herramienta, plásticos, guadua, puntillas, alambre de amarra y todos los materiales necesarios para su correcta instalación o según lo recomendado por la INTERVENTORIA Y/O SUPERVISORIA.

### **ÍTEMS DE PAGO**

TECHO PROVINCIONAL EN PLASTICO Y GUADUA

1.4

## **2. MOVIMIENTO DE TIERRAS**

### **2.1. EXCAVACIONES**

#### **DESCRIPCIÓN**

Esta Especificación se refiere a las actividades de extracción y remoción de los materiales diferentes a los considerados en las especificaciones Rocería y Limpieza, demoliciones y rotura de pavimentos necesarios para la construcción de las obras.

Dentro de los trabajos para la ejecución de las Excavaciones se incluyen los siguientes conceptos:

- Control de aguas durante todo el proceso de construcción.
- Suministro de la mano de obra, herramientas y/o equipos necesarios para la extracción y transporte de los materiales excavados incluyendo la distancia de acarreo libre.
- Suministro de la mano de obra, herramientas y materiales para la construcción de cualquier medio de soporte lateral para garantizar la estabilidad de los taludes de las excavaciones.
- Las excavaciones se ejecutarán de acuerdo con los alineamientos y dimensiones indicadas en los planos u ordenados por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR.

La sobre-excavación no autorizada por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR no le será reconocida al CONTRATISTA, como tampoco la ejecución de los rellenos que por causa de la sobre-excavación sean necesarios, los cuales deben hacerse con los materiales y en la forma ordenada por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR.

El CONTRATISTA deberá hacer las provisiones necesarias para garantizar la estabilidad de los taludes de las excavaciones y de las construcciones aledañas; también tomará las medidas que solicite el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR para recuperar en buen estado elementos útiles a CORPOCALDAS que se encuentren en las excavaciones. Los derrumbes y deslizamientos que se presenten en las excavaciones, cuando éstos no se produzcan como consecuencia de malos procedimientos técnicos en la ejecución de las obras o demoras en la adopción de medidas para estabilizar provisionalmente los taludes, se pagarán conforme a lo estipulado en la especificación Derrumbes y Deslizamientos. En caso contrario, serán asumidos por el contratista. Todos los equipos que vayan a ser utilizados en las excavaciones deberán tener la aprobación de la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISORIA.

Cuando las excavaciones se ejecuten mediante el empleo de equipo mecánico, se dejará el margen suficiente para perfilar manualmente las superficies de acuerdo con los alineamientos y medición especificada.

El CONTRATISTA empleará el sistema de excavación que considere conveniente previa autorización del INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR, sin que de ello dependa la clasificación para efectos de pago. Para el empleo de explosivos, el CONTRATISTA se registrará con la especificación TIRO DE DINAMITA.

#### **CLASIFICACIÓN**

Las excavaciones se clasifican según la Clase de material, en excavaciones en Tierra, conglomerado y roca. Según el propósito para el que se efectúen, se dividen en Excavaciones en Zanjas y Excavaciones a Cielo Abierto.

El INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR clasificará las Excavaciones de acuerdo con las presentes Especificaciones. En los casos de Excavaciones no contempladas o definidas en la presente Especificación, la clasificación se hará según el criterio del INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR.

Según la Clase de material las excavaciones se dividen en:

### **1. Excavación en tierra.**

Se entiende como tierra todos los materiales para cuya remoción solo sea necesario utilizar picas y garlanchas, tales como arena, limos, arcillas, capa vegetal, o cualquiera de sus mezclas formadas por agregación natural, con piedras sueltas de diámetro hasta 0.15 m. También se considerará dentro de esta clasificación cualquier material que no pueda clasificarse como conglomerado o roca.

### **2. Excavación en conglomerado.**

Se entiende por conglomerado los materiales de características tales que para su extracción, sea necesaria la utilización, además de picas y garlanchas, otras herramientas manuales como palancas, cuñas y/o equipos mecánicos.

Dentro de esta clasificación se encuentran: La arcilla muy dura, peñón, la grava cementada, las piedras sueltas y cantos rodados de diámetro entre 0.15 y 0.40 m, la roca blanda o desintegrada y la pizarra. Para la remoción de estos materiales el CONTRATISTA podrá utilizar explosivos, previa autorización del INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR.

### **3. Excavaciones en roca.**

Comprende las excavaciones de rocas in situ de origen ígneo, sedimentario o metamórfico, o bloques de los mismos materiales de diámetro superior a 0.40 m.

Para clasificar un material como roca es requisito que tenga una dureza y contextura tal que sólo pueda ser aflojado o resquebrajado mediante el uso de explosivos o equipos para desintegración de rocas.

Según el Propósito de las Excavaciones se dividen en:

### **1. Excavaciones en zanja**

Son las excavaciones ejecutadas para la construcción de trincheras filtrantes, redes de alcantarillado, incluidas las excavaciones de las cámaras y cajas de inspección ubicadas sobre los alineamientos, u otras excavaciones que deban quedar bajo la superficie y que por lo tanto, han de rellenarse con materiales provenientes de la misma o de otras excavaciones.

Para la construcción de redes de alcantarillado, los anchos de brecha serán los siguientes de acuerdo al diámetro de la tubería:

| DIÁMETRO | ANCHO       |
|----------|-------------|
| 4"       | 0.60 metros |
| 6"       | 0.60 metros |
| 8"       | 0.70 metros |
| 10"      | 0.80 metros |
| 12"      | 0.80 metros |
| 15"      | 0.90 metros |
| 18"      | 0.90 metros |
| 21"      | 1.10 metros |
| 24"      | 1.20 metros |
| 27"      | 1.20 metros |
| 30"      | 1.30 metros |
| 33"      | 1.40 metros |
| 36"      | 1.50 metros |

Para la construcción de trincheras filtrantes u otro tipo de redes, el ancho de la brecha será el fijado en los planos o por INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR. Únicamente podrá efectuarse una excavación con un ancho mayor o menor del especificado, si el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR lo autoriza, habiéndose demostrado las dificultades generadas por las características del suelo, la excesiva profundidad de la excavación, o la imposibilidad de colocación o vaciado en el fondo de la brecha.

El fondo de las zanjas debe permitir el apoyo total y uniforme de las tuberías o redes colocadas para lo cual, deberán hacerse las excavaciones transversales necesarias para recibir la campana del tubo cuando la tenga.

Si el material del fondo es objetable, este se retirará hasta la cota especificada por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR para luego restituirla con material compactado, a satisfacción de éste. Se dejarán macizos o puentes del mismo ancho de la excavación por 1.0 m de longitud, por lo menos cada 10.0 m para facilitar el tránsito de los peatones y dar mayor estabilidad a las paredes de la brecha. Los puentes deberán ser excavados en el momento de rellenar la zanja.

## 2. Excavaciones a cielo abierto

Se dividen en:

- a- **Excavaciones para corrección de cauces:** Son las excavaciones que se ejecutan en cauces permanentes o intermitentes para su canalización, rectificación, o para la construcción del cualquier tipo de estructura de corrección.
- b- **Excavaciones para conformación de taludes:** Son las excavaciones ejecutadas para modificar las pendientes y accidentes topográficos de un área determinada.
- c- **Otras excavaciones:** En este grupo se incluyen las excavaciones para cimentación de muros, estructuras, cunetas, zanjas colectoras, pavimentos, vías peatonales, sumideros, y las demás que no puedan clasificarse en las anteriores.



## **MATERIALES**

Los materiales provenientes de las excavaciones cuyo retiro no se haga de inmediato, se almacenarán lateralmente a las excavaciones a una distancia mínima de 1.00 m del borde de la excavación, que puede ser mayor a juicio del INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR de acuerdo a la profundidad y estabilidad del talud, siendo responsabilidad del CONTRATISTA la disposición para que el acumulamiento de materiales no ocasione derrumbes y daños a las obras ejecutadas o a terceros.

Cuando el ritmo de las excavaciones haga que éstas permanezcan, sin cumplir su propósito, un lapso de tiempo que a juicio del INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR ponga en peligro su estabilidad o perjudique obras construidas o a terceros, éste podrá suspenderlas durante el tiempo que estime conveniente, sin que este hecho sea causa justificable para conceder plazo adicional.

Los materiales provenientes de excavaciones que no vayan a ser utilizados para rellenos compactados en la obra, se retirarán a los sitios indicados por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR.

Los que apruebe el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR para rellenos compactados, se trasladarán a su sitio de utilización, debiendo prever el CONTRATISTA la ejecución de los rellenos de tal modo que no se presenten acumulaciones de material sin disponer en ningún sitio de la obra.

## **MEDIDA**

La medida del volumen de las excavaciones se hará por el método del promedio de áreas entre las estaciones a distancias adecuadas según se requiera debido a la configuración del terreno, calculando dichas áreas con las secciones transversales del terreno, tomadas antes y después de la ejecución de las excavaciones.

A medida que se ejecuten las excavaciones el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR determinará la Clase de material excavado.

Cuando exista una mezcla de los diversos materiales, se determinará su composición mediante el sistema de porcentajes.

Para las excavaciones en zanja el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR determinará la localización de cada una de las estaciones de medida de acuerdo con las variaciones en la profundidad.

No se medirán las sobre-excavaciones no autorizadas por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR.

La unidad de medida será el metro cúbico (m<sup>3</sup>) con aproximación a un decimal.

## **FORMA DE PAGO**

Clasificación para pago:

Para efectos de pago las excavaciones medidas de acuerdo a la especificación anterior se clasificarán así:

**1- Excavaciones en zanja:** Por profundidad de excavaciones: De 0 a 2 m, de 2 a 4 m y de más de 4 m. Por el tipo de material excavado: tierra seca, tierra húmeda, conglomerado y roca. Se considerará tierra húmeda el material que el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR clasifique como tierra y que además el nivel de la excavación esté por debajo del nivel freático. Cuando la presencia de humedad se atribuya a daños causados a las redes de acueducto o alcantarillado, o aguas de escorrentía no manejadas adecuadamente, no habrá lugar a clasificación como tierra húmeda.

**2- Excavación a cielo abierto:**

**a. Excavaciones para corrección de cauce:** Se clasificarán únicamente por el tipo de material excavado así: Tierra, conglomerado y roca.

**b. Excavación para conformación de taludes:** Se clasificará según el sistema utilizado en: Excavaciones con sistema mecánico y excavaciones con sistema manual.

Por el tipo de material excavado se clasificarán en: Tierra, conglomerado y roca.

Serán clasificadas como Excavaciones para Conformación de Taludes en Sistema Mecánico, aquellas que para su ejecución requieran del equipo mecánico exigido en los pliegos u ordenado previamente por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR.

Su pago se hará al precio unitario consignado en el Formulario de Precios para este ítem.

**c. Otras excavaciones:** Se clasificarán sólo por el tipo de material excavado así: Tierra, Conglomerado y Roca.

**OTRAS OBSERVACIONES RELATIVAS AL PAGO**

Sólo se pagarán las excavaciones cuando los materiales excavados hayan sido dispuestos a satisfacción del INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR en los sitios fijados en los planos o determinados por éste.

Los precios unitarios consignados en el formulario comprenderán la remuneración total y única por el suministro de la mano de obra, planta, equipo, control de agua, soportes laterales, pulida y perfilada de las superficies y todos los demás gastos necesarios para la ejecución de las excavaciones.

El transporte de los materiales provenientes de las excavaciones, se medirá y pagarán de acuerdo al capítulo ACARREOS.

Para las excavaciones en roca, se encuentra incluido en el valor tres tiros de dinamita para la demolición de un metro cubico del material en mención, no se reconocerán al CONTRATISTA tiros de dinamita mayores y el uso de los mismos deberán cumplir lo mencionado en el numeral 2.6.

## **ÍTEM DE PAGO**

|                                          |           |
|------------------------------------------|-----------|
| EXCAVACIONES EN ZANJA                    | 2.1.1     |
| Hasta 2 metros de profundidad            | 2.1.1.1   |
| Tierra seca                              | 2.1.1.1.1 |
| Tierra húmeda                            | 2.1.1.1.2 |
| Conglomerado                             | 2.1.1.1.3 |
| Roca                                     | 2.1.1.1.4 |
| De 2 a 4 metros de profundidad           | 2.1.1.2   |
| Tierra seca                              | 2.1.1.2.1 |
| Tierra húmeda                            | 2.1.1.2.2 |
| Conglomerado                             | 2.1.1.2.3 |
| Roca                                     | 2.1.1.2.4 |
| A más de 4 metros de profundidad         | 2.1.1.3   |
| Tierra seca                              | 2.1.1.3.1 |
| Tierra húmeda                            | 2.1.1.3.2 |
| Conglomerado                             | 2.1.1.3.3 |
| Roca                                     | 2.1.1.3.4 |
| EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO             | 2.1.2     |
| Para corrección de cauces                | 2.1.2.1   |
| Tierra                                   | 2.1.2.1.1 |
| Conglomerado                             | 2.1.2.1.2 |
| Roca                                     | 2.1.2.1.3 |
| Conformación de Taludes Sistema Mecánico | 2.1.2.2   |
| Tierra                                   | 2.1.2.2.1 |
| Conglomerado                             | 2.1.2.2.2 |
| Roca                                     | 2.1.2.2.3 |
| Conformación de Taludes Sistema Manual   | 2.1.2.3   |
| Tierra                                   | 2.1.2.3.1 |
| Conglomerado                             | 2.1.2.3.2 |
| Roca                                     | 2.1.2.3.3 |
| OTRAS EXCAVACIONES                       | 2.1.3     |
| Tierra                                   | 2.1.3.1   |
| Conglomerado                             | 2.1.3.2   |
| Roca                                     | 2.1.3.3   |

## **2.2. RELLENOS Y TERRAPLENES**

### **DESCRIPCIÓN**

Esta especificación establece las normas para la disposición de materiales compactados para el relleno de zanjas, rellenos alrededor de estructuras, terraplenes para conformación de taludes y terraplenes, en los sitios fijados en los planos o determinados por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR.

Los siguientes trabajos están incluidos dentro del concepto de construcción de Terraplenes y Rellenos.

- Preparación del terreno de cimentación. Esparcida del material en capas uniformes, entremezclándolo para obtener una adecuada distribución de tamaños.
- Retiro de los sobre tamaños o materiales objetables, a juicio de la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISORIA.
- Control de la humedad del material.
- Compactación de las sucesivas capas.

### **CLASIFICACIÓN**

Los Rellenos y Terraplenes para efectos de Especificaciones de construcción y pagos, se clasifican en:

- 1. Rellenos en zanja:** Corresponden a los trabajos ejecutados para llenar las brechas, cuya excavación se clasifica Excavación en zanja.
- 2. Rellenos alrededor de las estructuras:** Son rellenos normalmente realizados con equipo mecánico liviano o en forma manual, hechos con el material que determine el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR. Se incluye en este tipo de rellenos los que se ejecuten en la construcción de muros, alrededor de estructuras de control y disipación, u otros que así clasifique la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISORIA.
- 3. Terraplenes para conformación de taludes:** Son aquellos que se realizan con el objeto de modificar la topografía de un área, conformando terrazas y taludes o paddies.
- 4. Terraplenes:** Se clasifican así, los que se construyen para conformar las superficies de cimentación para estructuras tales como pavimentos, peatonales y otros, y que permiten normalmente la utilización de equipo pesado de compactación.

En caso de rellenos o terraplenes cuya clasificación no se encuentre claramente definida, ella será determinada por la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISORIA.

### **MATERIALES**

Para la ejecución de los Rellenos y Terraplenes, se utilizarán materiales provenientes de excavaciones, el cual debe estar libre de basuras, materia orgánica, raíces, suelos orgánicos, escorias y piedras de diámetro mayor de 0.10 m.

Los materiales utilizados deben someterse previamente a la aprobación del INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR, informando su procedencia.

Si los materiales provenientes de excavaciones en las obras no reúnen las características para su utilización, el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR determinará el o los bancos de préstamo que se requieran para su obtención. En tal caso el CONTRATISTA hará la explotación del banco de acuerdo con las instrucciones del INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR.

## **PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE CIMENTACIÓN**

Se extraerán los materiales inadecuados para la fundación de los rellenos o terraplenes hasta la profundidad que el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR estime suficiente. La INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISORIA relleno o terraplén.

## **TRABAJOS POR EJECUTAR**

El material utilizado se extenderá en capas de espesor máximo de 0.20 m. El contenido de humedad del material debe estar siempre entre los límites determinados por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR. para cada tipo de suelo.

Una vez comprobado el estado óptimo de humedad, se procederá a la compactación con el equipo adecuado, a juicio del INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR., hasta obtener una densidad relativa no inferior a la especificada en los planos u ordenada por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR..

El relleno de las zanjas alrededor de los tubos deberá hacerse simultáneamente a uno y otro lado del tubo con el fin de que no se produzcan presiones laterales que desplacen las tuberías. Se tendrá especial cuidado de no golpear la tubería y de colocar una capa de relleno con un espesor de 0.40 m por encima de la tubería, que esté libre de materiales pétreos. Cuando las zanjas se abran en vías pavimentadas, la capa superior del relleno deberá cumplir con la especificación AFIRMADOS.

Los rellenos alrededor de estructuras, se efectuarán de acuerdo a las normas de la presente especificación. En los rellenos para la conformación de taludes, la compactación de los materiales se efectuará con equipo manual o con equipo mecánico que por sus características puede ser utilizado apropiadamente en el sistema de terrazas y taludes.

## **CONTROL DE CALIDAD DE EJECUCIÓN**

La INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISORIA efectuará los ensayos que considere necesarios para el control de la construcción de terraplenes y rellenos para su verificación. El costo de estos ensayos correrá por cuenta del CONTRATISTA.

## **MEDIDA**

Se utilizará el método del promedio de las áreas extremas entre estaciones colocadas a distancias según la naturaleza de la obra, tomadas antes y después de ejecutados los trabajos, dentro los alineamientos dados en los planos o los aprobados por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR. La unidad de medida será el metro cúbico (m3) compactado con aproximación a un decimal.

Si hubiera necesidad de mezclar materiales de diferentes lugares de procedencia para obtener el tipo de material requerido, se calculará la cantidad de éste que corresponda a cada lugar de procedencia, de acuerdo a la dosificación aprobada previamente por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR.

## **FORMA DE PAGO**

Las excavaciones que sean necesarias para la correcta cimentación de terraplenes y rellenos, se pagarán de acuerdo con el ítem EXCAVACIONES.

El transporte de los materiales excavados, se reconocerá como se establece en la especificación ACARREOS determinado el volumen en banco del material transportado.

La construcción de Terraplenes y Rellenos, se pagarán al CONTRATISTA para los siguientes conceptos de trabajo:

1. Relleno en zanja.
2. Relleno alrededor de estructuras.
3. Suministro de material seleccionado para construcción de terraplenes, muros de tierra armada y suelo reforzado.

El precio unitario para los Rellenos y Terraplenes incluirá el costo de los equipos, ensayos y mano de obra para la elaboración y compactación de los materiales y los demás conceptos relacionados con esta especificación.

El precio unitario de los Terraplenes para Conformación de Taludes deberá además incluir el costo de las estructuras de soporte lateral para confinar el material, o el de cualquier otro método utilizado por el CONTRATISTA para dar al talud la conformación exigida en los planos o por el INTERVENTOR.

Cuando para el suministro del material par Rellenos y Terraplenes haya necesidad de explotar un banco de préstamo la explotación, se pagará como una EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO para conformación de taludes, según la clasificación que haga el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR y el transporte se pagará como se establece en la especificación ACARREOS.

Cuando se requieran materiales seleccionados para Terraplenes y Rellenos, ellos deberán satisfacer las condiciones exigidas en planos y/o por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR, y cumplir como mínimo las especificaciones solicitadas para material de Afirmados. Se debe entender por suministro de material seleccionado el material que sea efectivamente transportado y colocado en el sitio final de disposición.

El pago del material seleccionado se hará al precio unitario consignado en el Formulario de Precios y la unidad de medida será el metro cúbico (m<sup>3</sup>) con aproximación a un decimal, correspondiendo su cantidad al volumen final del relleno o terraplén y a las proporciones de mezcla de materiales contenidas en dicho volumen y ordenadas por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR.

## **ITEMS DE PAGO**

### **RELLENOS Y TERRAPLENES**

|                                                         |           |
|---------------------------------------------------------|-----------|
| RELLENOS EN ZANJA                                       | 2.2.1     |
| RELLENOS ALREDEDOR DE ESTRUCTURAS                       | 2.2.2     |
| SUMINISTRO DE MATERIAL SELECCIONADO                     | 2.2.3     |
| PARA CONSTRUCCION DE TERRAPLENES - CONFORMACION TALUDES | 2.2.3.1   |
| SIN MATERIAL IN SITU (CENIZA) - COMPACTACION MECANICA   | 2.2.3.1.1 |
| CON MATERIAL IN SITU (CENIZA) - COMPACTACION MECANICA   | 2.2.3.1.2 |
| CON SUCIO DE RIO - COMPACTACION MECANICA                | 2.2.3.1.3 |

MIXTO (50% SUCIO DE RIO - 50% AFIRMADO) – COMPACT. MECANICA 2.2.3.1.4  
PARA RELLENOS ALREDEDOR DE ESTRUCT. – SIN MATERIAL IN SITU 2.2.3.2  
**2.3. AFIRMADO**

### **DESCRIPCIÓN**

Se entiende por Afirmado una capa de espesor variable, de material seleccionado, convenientemente compactado sobre el cual se cimentarán estructuras tales como pavimento, cunetas, vías peatonales, muros de contención, etc. Se efectuarán en los sitios indicados en los planos u ordenados por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR.

Comprende los siguientes trabajos:

- Suministro del material para afirmados.
- Preparación del suelo de cimentación.
- Colocación, riego y compactación de los materiales.

### **MATERIALES**

El material deberá ajustarse a los siguientes límites de gradación:

| TAMIZ  | % QUE PASA |
|--------|------------|
| 2"     | 100        |
| 1 1/2" | 70 - 95    |
| 3/4"   | 45 - 80    |
| # 4    | 15 - 70    |
| # 40   | 5 - 25     |
| # 200  | 0 - 10     |

El material deberá tener un desgaste entre el 35% y el 50% de acuerdo con la NTC 93 y deberá tener el índice plástico entre 4 y 9.

La fracción de material que pasa el tamiz 40, deberá tener índice de plasticidad no mayor a 4% según INVI E-125 o 9 según INVI E-126, su límite líquido no deberá ser mayor de 40%, de acuerdo con la norma INVI E-125 y 126.

La relación entre el porcentaje en peso que pasa el tamiz 200 y el que pasa el tamiz 40, debe ser menor o igual a 2/3 según lo nombrado en el Artículo 311 de las Especificaciones de INVIAS.

### **TRABAJOS POR EJECUTAR**

Los Afirmados se colocarán en capas de un máximo de 0.20 m de espesor y se compactarán mediante el uso de equipo apropiado para cada caso en particular, hasta alcanzar una densidad mínima del 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado para pavimentos y el 95% del Proctor standard para otras estructuras. El control de la compactación se hará por medio de ensayos de densidad en el terreno en los sitios escogidos por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR y cada vez que éste lo crea conveniente, pero nunca menos de uno por cada 120 m2 de afirmado en cada capa.

### **MEDIDA**

Los afirmados se medirán por metro cúbico (m3) compactado con aproximación a un decimal.

### **FORMA DE PAGO**

Los afirmados medidos según el numeral anterior se pagarán de acuerdo con los precios unitarios consignados por el CONTRATISTA en el Formulario de Precios para el ítem correspondiente. Los costos unitarios incluyen: mano de obra, equipos, suministros en obra de los materiales (incluidos su explotación y transporte), colocación, riego, compactación y el valor de todos los ensayos de laboratorio para comprobar su granulometría, límites y densidad.

### **ÍTEMS DE PAGO**

|                  |       |
|------------------|-------|
| PARA PAVIMENTOS  | 2.3.1 |
| PARA ESTRUCTURAS | 2.3.2 |

## **2.4. PILOTES Y CAISSON**

### **DESCRIPCIÓN**

Se entiende como excavación para pilotes y caissons, las actividades necesarias para la realización de una perforación en el terreno de forma manual o mecánica para así obtener el espacio y forma necesaria para realizar el armado del refuerzo y fundición del elemento.

### **TRABAJO POR EJECUTAR**

Las excavaciones para pilotes y caissons, se efectuará de acuerdo con las dimensiones y cotas indicadas en planos o lo ordenado por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR. El método de excavación a utilizar será el indicado en los planos o el señalado por la INTERVENTORIA Y/O SUPERVISORIA, y deberá ser el adecuado para los fines propuestos y los materiales existentes; en el caso de no ser un método en particular, el CONTRATISTA podrá seleccionar y utilizar el sistema que considere apropiado para realizar el trabajo, el cual se deberá someter a la aprobación del INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR.

Las cotas de fondo tanto de pilotes como caissons, se podrán ajustar durante el proceso de construcción, si el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR determina que el material de fundación no es competente y difiere del material anticipado en su diseño.

El material proveniente de la excavación y cualquier líquido utilizado en la perforación deberá ser retirado según lo indique el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR. Cuando se indique cimientos acampanados estos deben ser excavados para formar un área de apoyo de la forma y el tamaño indicado en los planos de diseño o lo ordenado por el interventor.

### **MEDIDAS**

La excavación para Pilotes se medirá por metro lineal (m) y la excavación para Caissons, se media por metro cubico (m3), con aproximación a la décima.

### **FORMA DE PAGO**

Las excavaciones para pilotes serán pagados por metro lineal (m) según las medidas indicadas por la INTERVENTORIA Y/O SUPERVISORIA, y según el listado precios unitarios establecidos, el cual incluye la mano de obra para la realización de las actividades, herramienta menor y retiro de materia excavado hasta una distancia de 50 m, en el caso de ser necesario el retiro del material a distancias mayores, será pagado según el ítem de ACARREOS.

Las excavaciones para Caissons serán pagados por metro cubico (m3) según las medidas indicadas por la INTERVENTORIA Y/O SUPERVISORIA, y según el listado de precios unitarios, el cual incluye la mano de obra para la realización de las actividades, transporte interno del material hasta una distancia de 50 m, compresor de aire y la maquinaria necesaria para realizar dichas actividades, en el caso de ser necesario el retiro del material a distancias mayores será pagado según el ítem de ACARREOS.

### **ITEMS DE PAGO**

|                                                                       |       |
|-----------------------------------------------------------------------|-------|
| EXCAVACION PARA PILOTES D = 0,35 m                                    | 2.4.1 |
| EXCAVACION PARA CAISSON EN TIERRA o CONGLOMERADO - 0-15 m             | 2.4.2 |
| EXCAVACION PARA CAISSON EN TIERRA o CONGLOMERADO - BAJO AGUA - 0-15 m | 2.4.3 |

## **2.5. MAQUINARIA PESADA**

### **DESCRIPCIÓN**

Se entenderá por maquinaria pesada el equipo tipo bulldozer, retroexcavadora, retrocargador normalmente utilizado para realizar movimientos de tierra a cielo abierto en taludes, vías o cauces.

### **TRABAJOS POR EJECUTAR**

El uso de maquinaria pesada se pagará por horas (Hr) según lo definido en el formulario de precios para el ítem correspondiente o lo pactado con el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR.

### **FORMA DE PAGO**

El uso de la maquinaria será pagado según las horas de uso medidas por la INTERVENTORIA Y/O SUPERVISORIA, según el formulario de precios para el ítem correspondiente. En el valor unitario incluye el uso de la maquinaria en la obra y su respectivo combustible, operario, transporte de la maquinaria a la zona de trabajo y retiro de la misma, y celaduría. No será pagado al CONTRATISTA el tiempo empleado para labores de mantenimiento ni otros costos adicionales. A partir de 50 horas de trabajo de la

máquina, no se reconocerá al CONTRATISTA la llevada o el retiro de la maquinaria del sitio de la obra.

### **ITEMS DE PAGO**

|                                           |       |
|-------------------------------------------|-------|
| RETROEXCAVADORA DE ORUGA (1 yarda cúbica) | 2.5.1 |
| RETROCARGADOR (Pajarita)                  | 2.5.2 |
| BULLDOZER                                 | 2.5.3 |

### **2.6. TIRO DE DINAMITA**

#### **DESCRIPCIÓN**

Corresponde al uso de este tipo de explosivos en labores de excavación en roca a cielo abierto o en zanja, o demoliciones de estructuras o elementos en concreto simple o reforzado.

Los fulminantes, espoletas y detonadores de cualquier clase deberán ser almacenados o transportados de igual manera a los demás explosivos. El contratista deberá tener en cuenta todas las disposiciones legales vigentes para la adquisición, transporte, almacenamiento, manipulación y empleo de los explosivos e implementos relacionados. En ningún caso se permitirá el almacenamiento de explosivos a menos de 300 m de cualquier edificio zona de campamento.

La localización de los polvorines, los métodos de transporte y todas las precauciones que sean necesarias para la prevención de accidentes estarán sujetos a la aprobación del INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR, sin que esto exima de responsabilidad al CONTRATISTA en caso de accidentes. El operador de la dinamita, deberá contar, al momento de ejecutar este tipo de actividades, con la respectiva licencia para almacenamiento, transporte y manipulación de explosivos, expedida por la guarnición militar correspondiente.

#### **TRABAJO POR EJECUTAR**

El uso de explosivos está condicionado a la aprobación escrita del INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR, sólo se permitirá su uso cuando se hayan tomado las precauciones necesarias para la protección de las personas, las obras y las propiedades públicas o privadas. La autorización e instrucciones que pueda dar el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR al CONTRATISTA no releva a éste de las responsabilidades consiguientes. No se permitirá el uso de explosivos cuando exista el peligro de aflojar o perturbar edificaciones u obras vecinas. No se permitirá el uso de explosivos a distancias menores de 1.50 m de cualquier conducto, tubería o estructura que intercepten la excavación.

El CONTRATISTA estará obligado a pagar a su costo los daños que ocasionen las voladuras y será el único responsable por los daños, siniestros o accidentes que resulten por el empleo de explosivos.

Cuando la cantidad de roca a dinamitar sea considerada por la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISORIA como de importancia, el CONTRATISTA elaborará el reglamento escrito aclarando en él, los peligros existentes o procedimientos adoptados para avisar al personal de la obra cuando se aproxime una voladura y cuando se dé por finalizada ésta;

tal reglamento debe recibir la aprobación de la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISORIA y será fijado en el campamento en un sitio visible.

El uso de explosivos en zonas consideradas inestables geológicamente, estará condicionado a que el CONTRATISTA presente el diseño de explosivos, elaborado por una persona competente en la materia, a juicio del INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR, en el cual se considere el problema de inestabilidad y se analicen los efectos de la explosión en la zona. El explosivo se deberá colocar a una profundidad mínima de 0.5 m dentro de la roca o de acuerdo al tamaño de la roca según el criterio de la INTERVENTORIA Y/O SUPERVISORIA.

#### **MEDIDAS**

La unidad de medida será la unidad (Un) según la cantidad autorizada por la INTERVENTORIA Y/O SUPERVISORIA.

#### **FORMA DE PAGO**

El costo de los explosivos y su aplicación se pagará según el formulario de precios unitarios del ítem TIRO DE DINAMITA, según la cantidad aprobada por la INTERVENTORIA Y/O SUPERVISORIA. El valor incluirá la perforación de la roca, materiales y todos los elementos necesarios para su adecuado uso.

#### **ITEM DE PAGO**

TIRO DE DINAMITA

2.6

### **2.7. REPALEO MANUAL**

#### **DESCRIPCIÓN Y TRABAJOS POR EJECUTAR**

Las labores de repaleo manual consisten en el movimiento de material en laderas de fuerte pendiente, el cual deberá ser removido en varias estaciones o etapas para lograr su disposición en un lugar en el que pueda ser retirado en vehículo automotor o en un sitio previamente ordenado por la INTERVENTORIA Y/O SUPERVISORIA.

Las labores de repaleo manual no se deberán realizar sin la autorización de la INTERVENTORIA Y/O SUPERVISORIA, en el caso de realizarse estas labores sin la autorización, estas cantidades no serán reconocidas en el formulario de precios.

#### **MEDIDAS**

La unidad de medida será el metro cubico por hectómetro (m<sup>3</sup>-hm) según la cantidad autorizada por la INTERVENTORIA Y/O SUPERVISORIA.

#### **FORMA DE PAGO**

El costo de las labores de repaleo manual se pagará según el formulario de precios unitarios del ítem REPALEO MANUAL y según las cantidades aprobadas por la INTERVENTORIA Y/O SUPERVISORIA. El valor unitario incluirá el personal y el uso de todas las herramientas menores para la realización de dichas actividades.

## **ITEM DE PAGO**

REPALEO MANUAL

2.7

### **2.8. ENTIBADO EN GUADUA Y TELERA**

#### **DESCRIPCIÓN Y TRABAJOS POR EJECUTAR**

Las superficies laterales de las excavaciones serán entibadas cuando sea necesario prevenir el deslizamiento o desprendimientos de material, que puedan generar un riesgo al personal de la trabajo o a la obra misma. El entibado a instalar debe garantizar condiciones seguras al personal y deberá ser aprobado el uso del mismo por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR.

Se deberá colocar el entibado simultáneamente con el proceso de excavación y será responsabilidad del CONTRATISTA la seguridad de su personal, a su vez, evitará colocar el material proveniente de las excavaciones o material de un futuro lleno o estructuras pesadas muy cerca de la parte superior de la excavación, que pueda generar sobrecarga al talud de la excavación. El entibado será extraído a medida que avance el proceso de llenado compactado de la excavación. El CONTRATISTA será el responsable de todos los daños que puedan ocurrir por el retiro del entibado o la colocación del mismo.

Los elementos de un entibado consisten en una telera de 0.2 m de ancho y un espesor de 0.04 m colocada en sentido vertical en ambas paredes de la excavación espaciadas cada 1.5 m aproximadamente, las teleras en ambas caras serán sostenidas por guadua cepa espaciadas cada 0.9 m aproximadamente. El rendimiento del entibado se consideró para 6 usos como mínimo. [MIRAR PLANO 2.8]

#### **MEDIDAS**

El entibado se pagará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de superficie neta de talud en contacto con la madera según los diseños o lo permitido por la INTERVENTORIA Y/O SUPERVISORIA.

#### **FORMA DE PAGO**

El costo de las labores de Entibado se pagará según el formulario de precios unitarios del ítem ENTIBADO y según las cantidades aprobadas por la INTERVENTORIA Y/O SUPERVISORIA. El valor unitario incluirá el personal y el uso de todas las herramientas menores para la realización de dichas actividades, suministro y transporte de materiales.

### **3. OBRAS EN CONCRETO**

#### **3.1 OBRAS EN CONCRETO**

##### ***DESCRIPCIÓN***

El Concreto consiste en una mezcla de cemento Portland, Agregado mineral fino y grueso, agua en las proporciones necesarias para obtener las clases de Concreto ya sea hidráulico reforzado, simple o ciclópeo para la construcción de estructuras de conformidad con las dimensiones y resistencia de acuerdo a los planos estructurales ordenadas por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR.

Es obligación del CONTRATISTA presentar los diseños de las mezclas (diseños ejecutados con muestras de los agregados, cemento y agua que se vayan a usar en la obra). Así mismo, presentar los resultados de los ensayos ejecutados en el laboratorio.

El Concreto empleado deberá tener una resistencia a la compresión o a la flexión igual o mayor que el valor indicado para cada una de las partes de la obra, de acuerdo con los planos y las especificaciones.

Si se utilizan Concretos procedentes de plantas mezcladoras, el CONTRATISTA deberá informar por escrito al INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR lo referente a la mezcla a usar, los aditivos que se incorporarán para su manejo, las resistencias esperadas, la programación detallada de entregas de Concreto (Sitio, hora, volumen, intervalos, etc.) y cualquier otra información que la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISORIA requiera al respecto con una anticipación de 2 días hábiles a su instalación, lo cual servirá de base para coordinar los suministros y para evaluar los eventuales incumplimientos que llegaran a suceder. Este Concreto Premezclado deberá estar debidamente certificado y deberá cumplir con las especificaciones de la NTC 3318.

En una misma estructura no se permitirá el uso simultáneo de Concreto hecho en obra con concreto proveniente de planta mezcladora o concreto proveniente de dos plantas de mezcla diferentes. En cualquier caso, el uso de concretos mezclados en plantas mezcladoras, deberá ser autorizado por la INTERVENTORIA Y/O SUPERVISORIA, previa aprobación del respectivo precio unitario que el CONTRATISTA presente al INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR.

##### ***CLASES DE CONCRETO***

###### **Concreto Clase I**

Se llama así al concreto para estructuras con una resistencia mínima a la compresión a los 28 días de 280 Kg/cm<sup>2</sup> (28 Mpa).

###### **Concreto Clase I-B**

Se denomina así el Concreto para estructuras con una resistencia mínima a la compresión a los 28 días de 245 Kg/cm<sup>2</sup> (24,5 Mpa).

###### **Concreto Clase II**

Se denomina así el Concreto para estructuras con una resistencia mínima a la compresión a los 28 días de 210 Kg/cm<sup>2</sup> (21 Mpa).

### **Concreto Clase III**

Se refiere al Concreto para estructuras con una resistencia mínima a la compresión a los 28 días de 175 Kg/cm<sup>2</sup> (17.5 Mpa).

### **Concreto Clase IV**

Es el Concreto Simple para pavimentos con una resistencia mínima a la flexión a los 28 días de 42 Kg/cm<sup>2</sup> (4,2 Mpa). Por durabilidad deberá contener mínimo 350 kg de cemento por m<sup>3</sup> de Concreto preparado.

### **Concreto Ciclópeo**

Es el Concreto clase III adicionado con piedras sanas, limpias y durables hasta por un volumen igual al 30% del volumen del concreto con un diámetro equivalente máximo de 0.20 m. y deberán estar rodeadas por lo menos, de 0.05 m de Concreto.

### **Concreto para solado**

Es un Concreto con bajo contenido de cemento, mezclado en proporción 1: 3: 6 (cemento: arena: grava) aproximadamente, que se coloca con el fin de emparejar y mantener limpias las superficies sobre las cuales se van a instalar los aceros de estructuras en concreto reforzado. El solado de Concreto pobre reposará sobre un piso sólido y en lo posible no alterado.

La extensión y los espesores de los solados de Concreto pobre serán los indicados en los planos o los autorizados por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR.

## **MATERIALES**

Los materiales que se emplean para la fabricación del concreto, deben regirse a lo indicado a continuación:

### **CEMENTO**

El cemento empleado será del tipo 1 según se define en la NTC 30 y cumplirá con la NTC 121 y 321 y con aquellas a que dicha Norma hace referencia. El CONTRATISTA deberá llevar un registro detallado del periodo de almacenamiento de cada lote, con el fin de consumir primero el lote más antiguo pues no se permitirá la utilización de cemento almacenado por más de un mes o que presente a juicio del INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR señales de hidratación u otro deterioro.

Solamente se debe utilizar una marca de cemento para cada estructura. El cemento en sacos deberá almacenarse en una edificación aprobada por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR y en arrumes de no más de 10 sacos de altura.

### **AGREGADOS**

Las partículas de arena y grava deben estar compuestas por fragmentos de roca dura, densa, durable, libres de cantidades objetables de polvo, materia orgánica, álcalis, mica, pizarra o partículas de tamaño mayor que el especificado.

Los agregados finos y gruesos para concreto deben cumplir con la norma NTC 174 y con aquellas que dicha norma haga referencia.

El INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR podrá exigir al CONTRATISTA la presentación total o parcial de análisis físicos y químicos de los materiales para comprobar que estos se ajustan a las especificaciones anotadas para cada caso.

### **AGREGADO GRUESO**

El agregado grueso estará conformado por grava o piedra triturada de río debidamente clasificada y estará compuesta de partículas duras, recias, durables y exentas de piedras desintegradas o revestimientos adheridos.

El desgaste del agregado grueso según NTC 93 y NTC 98 no deberá ser superior al 35%. El INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR aprobará la utilización de cada uno de los tamaños de agregado grueso según el diámetro y la separación de las varillas de refuerzo y la clase de concreto de acuerdo a la NTC 2289 (Concreto reforzado).

### **AGREGADO FINO**

El agregado fino consistirá de arena, ésta puede ser natural, triturada o una combinación de estas. La gradación del agregado fino deberá mantenerse razonablemente uniforme. El agregado fino deberá componerse de granos de material silicio, duros, fuertes, recios, durables y desprovistos de revestimientos y que sean el producto de desintegración natural de la roca o que provengan de la integración de areniscas o conglomerado friable.

Las muestras preparadas con el agregado fino deberán tener no menos de 99% de la resistencia a la tensión y la compresión obtenidas con mortero de las mismas proporciones y consistencia, fabricados con el mismo cemento y arena Standard de Ottawa, resistencia medida según el ensayo de resistencia del mortero a las edades de 7 y 28 días, NTC 220 y también se debe cumplir con los requisitos de la NTC 4045.

La forma de las partículas deberá ser esférica o cúbica, no admitiéndose en ningún caso partículas alargadas o planas. Condición similar deberá presentar las gravas.

### **AGREGADO CICLOPEO**

Será roca triturada o canto rodado de buena calidad; preferiblemente angular y su forma tenderá a ser cúbica. La relación entre las dimensiones mayor y menor de cada piedra no será mayor que dos a uno (2:1). El tamaño máximo admisible del agregado ciclópeo dependerá del espesor y volumen de la estructura de la cual formará parte.

Este material no podrá presentar un desgaste mayor del 50%, al ser sometido al ensayo en la máquina de los Ángeles.

### **AGUA**

El agua empleada deberá ser fresca, limpia y exenta de cantidades perjudiciales de ácidos, sulfatos, álcalis, limos, aceites, materia orgánica u otras sustancias nocivas para el Concreto o el Acero de Refuerzo.

Se considera que el agua es adecuada para producir Concreto, si su composición química indica que es apta para el consumo humano sin importar que haya tenido un tratamiento preliminar o no, donde no se dispone de agua servida por acueducto; el agua para elaborar el concreto puede tomarse de fuentes naturales, siempre y cuando cumpla con los requisitos de calidad establecidos.

La calidad del agua debe cumplir con los requisitos establecidos en la NTC 3459 y en la NSR 10 título C artículo 3.4.

## **ADICTIVOS**

Los aditivos que se utilicen para acelerar o retardar el fraguado, dar condiciones de impermeabilidad al Concreto, servir de curado, servir de pegantes, etc., deberán contar con la previa autorización escrita por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR. Su uso y almacenamiento deberá hacerse siguiendo en su totalidad las instrucciones dadas por el fabricante y su valor se deberá incluir en los precios unitarios de las mezclas de Concreto donde sean usados.

En todos los casos los aditivos deberán cumplir con la norma NTC 1299 y los requisitos establecidos en la NSR 10 literal C.3.6. Los aditivos e impermeabilizantes no deben disminuir las propiedades básicas ni la resistencia especificada del Concreto en el cual se empleen, ni deteriorar los elementos embebidos. En elementos de Concreto reforzado no será permitido el uso de aditivos que contengan cloruro u otras sustancias corrosivas.

La fuente y la calidad de los materiales para el Concreto y las proporciones en que se mezclarán para el trabajo deberán presentarse al INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR para su revisión antes de iniciar cualquier obra de Concreto.

## **TRABAJOS POR EJECUTAR**

### **DOSIFICACION**

En todos los casos, la dosificación se realizará según lo establecido en el título C literales 5.2-5.3 y 5.4 de la NSR-10, o según los resultados del diseño de mezclas solicitado por la interventoría y/o supervisoria.

La dosificación de la arena y la grava se harán por peso, la medida de agua por volumen, el cemento se agregará por sacos completos o medios sacos cuando lo autorice el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR, dividiendo un saco completo en dos porciones iguales en una sola operación y los aditivos según las instrucciones de los fabricantes.

Las proporciones de las mezclas serán variadas cuando en opinión del INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR estos cambios fueren necesarios para obtener la uniformidad, impermeabilidad, densidad y manejabilidad requeridos. Así mismo, será discrecional del INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR autorizar mezclas al volumen en casos especiales. El CONTRATISTA no tendrá derecho a reclamar compensación por tales cambios.

Las mezclas de Concreto deberán diseñarse y el Concreto deberá controlarse dentro de los siguientes límites:

- El contenido de cemento en la mezcla será de tal forma que el Concreto cumpla con las condiciones especificadas en el diseño de la mezcla. Para cumplir este propósito, el CONTRATISTA deberá chequear constantemente el diseño de la mezcla con base en los ensayos.
- El contenido total de agua en el Concreto no deberá exceder de 54 litros por cada 100 kg de cemento en la mezcla.
- El asentamiento no deberá ser mayor de 0.10 m, a menos que el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR lo autorice por escrito.
- La relación de agregados finos al total de agregados, con base en los volúmenes de sólidos deberá ser: 13 mm, 0.40 - 0.55; 19 mm, 0.35-0.50; 25 mm, 0.30-0.46.
- El fraguado inicial, determinado según el ensayo de NTC 890, deberá ocurrir entre  $\frac{1}{2}$  y 1 hora después de efectuada la mezcla.
- La aplicación de los aditivos, en relación con el método y el tiempo de añadirlos, estará de acuerdo con las recomendaciones del fabricante de manera que se cumpla con estas especificaciones.

## **MEZCLADO**

El mezclado se hará en una mezcladora previamente aprobada por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR, operada de acuerdo a las especificaciones del fabricante y asegurando un mezclado mínimo de un minuto y medio después de que todos los ingredientes se hallan en el tambor. No se permitirá el mezclado “a mano” de ningún tipo mezcla de concreto.

El Concreto se mezclará solo en las cantidades que se requiera para uso inmediato. No se deberá usar ningún Concreto que haya iniciado fraguado o que se haya mezclado con más de 20 minutos de anterioridad. No se permitirá adición de agua a la mezcla una vez que esta haya salido de la mezcladora. El mezclado se realizará siguiendo las normas NTC 3318 y de la NSR-10 sección C.5.7 y C.5.8.

## **TRANSPORTE, COLOCACIÓN Y VIBRADO**

El Concreto debe transportarse de la mezcladora al sitio de colocación tan pronto como sea posible y por métodos que eviten agregación de los materiales, pérdida de los ingredientes o reducción en el asentamiento de más de 0.025 m. Tanto los vehículos para transporte de Concreto desde la mezcladora al sitio de destino, como el método de manejo deberá cumplir con todos los requisitos aplicables de la NTC 3318. Los límites de cada fundida de Concreto deberán ser establecidos por el CONTRATISTA y aprobados por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR. Dentro de estos límites, el Concreto deberá ser colocado en una operación continua y en el caso de muros, no podrá transmitirse

vibración a través del acero o la formaleta al Concreto colocado en la parte inferior que haya entrado en proceso de fraguado inicial, de tal forma que se deberán utilizar los métodos, la maquinaria y el personal necesarios para lograr la colocación del Concreto en un tiempo máximo de tres horas.

Antes de la colocación del Concreto, las formaletas, el refuerzo, los sellos y demás elementos embebidos deberán ser asegurados firmemente en su posición correcta; se deberán retirar todos los desperdicios, agua y salpicaduras de Concreto del sitio en donde se colocará el Concreto; todo el trabajo deberá ser aceptado por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR antes de que comience la fundida del Concreto.

Cuando se coloque Concreto sobre una fundación, deberá estar limpia y húmeda, pero sin agua estancada en ella o corriendo sobre la misma. No deberá colocarse Concreto sobre tierra porosa, lodo o rellenos sin compactarse a la densidad requerida. La superficie de roca sobre la cual vaya a colocarse concreto, deberá estar limpia y libre de agua, lodo, aceites, basuras, fragmentos de roca, etc.

El CONTRATISTA deberá notificar al INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR por escrito y con anticipación suficiente cuando esté listo para vaciar concreto en cualquier sitio, con el fin de que éste pueda inspeccionar las formaletas, fundación, refuerzos, etc. El CONTRATISTA no podrá empezar a colocar Concreto en un sitio determinado, sino hasta después de que haya sido revisado y aprobado por escrito por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR.

El Concreto se depositará en capas horizontales, no mayores de 0.30 m de espesor. No se dejará caer Concreto de alturas mayores de 1.50 m sin el uso de una canal cerrada y articulada; el uso de canales o rumbones para la distribución local del Concreto se permitirá con la aprobación del INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR; deberá tener una pendiente adecuada para evitar segregación en el Concreto y sólo se permitirán metálicos o revestidos con lámina, que estén contruidos convenientemente.

El Concreto se consolidará con la ayuda de equipo mecánico de vibradores, complementado por labores manuales. El equipo de vibración deberá operar por lo menos a 7.000 R.P.M. cuando se sumerja en el Concreto. La duración de la operación de vibrado será la necesaria para obtener la consolidación debida sin que produzca segregación de los materiales. De ninguna manera se permitirá el uso de vibradores para colocar la mezcla o repartirla dentro de las formaletas.

Deberá tenerse especial cuidado para evitar la segregación del agregado grueso cuando el Concreto se coloque a través del refuerzo. En la colocación del Concreto se evitarán golpes en la formaleta o herraje que puedan llegar a perjudicar su buena calidad. Además, deberá evitarse al máximo que la mezcla golpee el herraje a fin de evitar la segregación de ésta y el desplazamiento de aquel.

## **CURADO**

Todas las superficies del Concreto se deben proteger del sol adecuadamente. El Concreto fresco se deberá proteger de las lluvias, agua corriente u otros elementos mecánicos; se deberá mantener húmedo todo el Concreto por un tiempo no menos de 7 días, regándolo con un sistema apropiado. Cuando se dejen las formaletas en su sitio para el curado, se

mantendrán húmedas todo el tiempo para evitar la apertura en sus juntas y el secado de Concreto.

El CONTRATISTA podrá hacer el curado por medio de compuestos sellantes. El compuesto deberá formar una membrana que retenga el agua del Concreto, se aplicará con aspersor o brocha inmediatamente retirada la formaleta, sobre el Concreto saturado con superficie seca. En caso de utilizar sellantes para el curado, las reparaciones del Concreto no podrán hacerse hasta después de terminar el curado general de las superficies. El concreto debe mantenerse a una temperatura por encima de 10°C y en condiciones de humedad, por lo menos durante los primeros 7 días después de la colocación.

Los Concretos que no hayan sido curados y protegidos como se indica en estas especificaciones o como lo ordene el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR, no se aceptarán, pudiendo éste rechazarlos sin que el CONTRATISTA tenga derecho alguno de reclamación.

El curado del concreto deberá cumplir con la especificación dada en la sección C 5.11 de la NSR-10.

## **FORMALETAS**

El objeto de las formaletas, cimbras o encofrados, es obtener una estructura que se ciña a las formas, líneas, ejes y dimensiones de los elementos tal como se requiere en los planos de diseño y en las especificaciones y serán sometidas a la aprobación del INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR.

Las formaletas deberán ser de espesor uniforme y bien arriostradas de modo que resista el peso del Concreto sin pandearse ni desplazarse; deberán ser fuertes y ajustadas para prevenir el escape del mortero, deberán permanecer en su sitio, hasta que el Concreto haya fraguado lo suficiente para evitar deformaciones de la estructura o daños del Concreto y se deberán remover de tal manera que no afecten la seguridad ni la capacidad de servicio de la estructura.

Antes de vaciar el Concreto en las formaletas, el interior de éstas deberá recubrirse con una capa de compuesto aprobado y que no manche el Concreto; este compuesto se deberá aplicar antes de colocar el hierro de refuerzo.

Las especificaciones para las formaletas se regirán por la sección C 6.1 - 6.2 de la NSR – 10. EL CONTRATISTA se compromete a no utilizar las formaletas que rechace el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR.

## **ACABADOS**

EL CONTRATISTA reparará por medios previamente aprobados por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR, dentro de las 24 horas siguientes al retiro de la formaleta, todas las superficies que presenten defectos que a juicio del INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR no impliquen la demolición y reconstrucción de la defectuosa. Sección C 6 NSR-10.

## **JUNTAS**

Las juntas de construcción, contracción y expansión se localizarán y harán conforme lo indiquen los planos y/o lo ordene el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR. Los bordes de las juntas han de ser líneas rectas, bien definidas, que se ajusten a la posición y alineamientos indicados en los planos.

## **PIEZAS EMBEBIDAS O EMPOTRADAS**

Toda la tubería, anclajes, escalones, codos, mojones, sellos, placas, etc. que han de embeberse o empotrarse en el Concreto según se exija en los planos, se fijarán en los sitios indicados en los mismos, de manera que no se desplace durante la colocación del Concreto.

### **ENSAYOS**

Los ensayos se ejecutarán en laboratorios previamente aprobados por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR y el transporte, manejo y curado de las muestras serán por cuenta del CONTRATISTA.

Las proporciones de cemento, agregados y agua necesarias para producir un Concreto de la resistencia requerida, serán controladas por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR por medio de pruebas y ensayos en los agregados y el Concreto resultante, los cuales se le harán con la frecuencia que designe el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR, por cuenta del CONTRATISTA.

- Los agregados deberán ser muestreados y separados según la norma NTC 129.
- La gradación de los agregados se hará de acuerdo a la norma NTC 77; se sacará una muestra por cada 50 toneladas de agregado fino y por cada 100 toneladas de agregado grueso.
- Las gravedades específicas de cada agregado se calcularán bajo las normas NTC 176 y 237.
- Las pruebas de fraguado inicial se deberán hacer de acuerdo a la norma NTC 890.

Los ensayos deben realizarse en un laboratorio que se encuentre debidamente certificado con las Normas Técnicas Colombianas.

### **ENSAYO DE ASENTAMIENTO:**

Se ejecutará como mínimo un ensayo de asentamiento (1 slump) por cada 2 m<sup>3</sup> de concreto preparado. Las muestras serán tomadas de acuerdo a la Norma NTC 454 y los ensayos se efectuarán según la Norma NTC 396.

Los resultados serán evaluados por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR quien podrá ordenar las variaciones en las mezclas considere necesarios por el tipo de obra en ejecución. En general, son aceptables asentamientos entre 0.03 m y 0.07 m.

### **ENSAYO DE COMPRESIÓN:**

Se tomarán y curarán como mínimo una muestra compuesta de seis [3] cilindros para ensayos de comprensión de cada vaciada continua o por cada 50 sacos de cemento de 50 kg; de acuerdo a la Norma NTC 550, dos de los cuales serán ensayados a los 7 días para proyectar resistencia a los 28 días, 2 serán ensayados a los 28 días de acuerdo a la Norma NTC 673, y los dos finales serán ensayados cuando el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR lo considere conveniente.

Se considera que la calidad de un Concreto es satisfactoria cuando los resultados de los ensayos de compresión cumplen con los dos siguientes requisitos:

- a- Que el promedio de todos los ensayos consecutivos, sea igual o exceda la resistencia requerida.
- b- Que ningún ensayo de resistencia individual (el promedio de los cilindros), esté más de 35 kg/cm<sup>2</sup> por debajo de la resistencia requerida.

El Concreto que no cumpla simultáneamente las anteriores exigencias no será aceptado, a menos que la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISORíA compruebe ordenando la ejecución de ensayos adicionales y realizando ensayos de carga y/o análisis estructural, que la resistencia de Concreto es suficiente para garantizar el buen comportamiento y durabilidad de la obra, lo cual no exime al CONTRATISTA de su responsabilidad por la estabilidad y calidad de ella.

Cuando el Concreto no cumpla con el promedio de los conjuntos de tres ensayos antes mencionado, sin embargo sea aceptado, el valor del m<sup>3</sup> de Concreto se depreciará como se establece más adelante en las especificaciones del título PAGOS.

#### **ENSAYO DE FLEXION:**

Durante la colocación del pavimento el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR ordenará tomar muestras del concreto para ensayos, de acuerdo con la NTC 454. Cada muestra se tomará al azar, de una mezcladora diferente. Se tomará una muestra por cada 200 m<sup>2</sup> de pavimento colocado, o cuando lo disponga el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR, pero no menos de una por cada día de trabajo, salvo cuando una suspensión imprevista de trabajo impida tomar el número de muestras especificado. De cada muestra se fabricarán tres viguetas para ensayo de acuerdo con las normas NTC 454, NTC 1377 y NTC 2871.

De cada muestra se ensayarán dos viguetas a los 28 días y el promedio de la resistencia de estas se considerará como la resistencia de la muestra para efectos de evaluación de la resistencia del concreto en la obra. Sin embargo, si la resistencia de la muestra, así determinada, es inferior a la resistencia especificada para el pavimento, el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR podrá, a su juicio tomar como resistencia de la muestra la correspondiente a la tercera viga, la cual se ensayará en este último caso a los 45 días.

El pavimento colocado en un día cualquiera, se considerara satisfactorio, en cuanto a resistencia del concreto se refiere, cuando el promedio de la resistencia de las muestras correspondiente sea igual a 30 Kg/cm<sup>2</sup> o mayor y ninguna de las muestras individuales menor de 25 Kg/cm<sup>2</sup>. Si el promedio de las resistencias de las muestras fuera inferior a 30 Kg/cm<sup>2</sup> y algunas de las muestras individuales menor de 25 Kg/cm<sup>2</sup> el pavimento colocado en el día correspondiente, será rechazado.

El pavimento colocado en un día determinado y rechazado por las razones especificadas en los párrafos anteriores podrá ser posteriormente aceptado de acuerdo con los resultados de ensayos de comprensión efectuados en núcleos extraídos del pavimento con sujeción a las siguientes condiciones:

1. Los núcleos se tomarán solamente a solicitud del CONTRATISTA, y serán por cuenta de este todos los gastos de extracción y ensayo de los mismos.

2. Se extraerán tres núcleos dentro de la zona de pavimento rechazada correspondiente a un día determinado de colocación del pavimento. La localización de los puntos donde se extraerán los núcleos de escogerá al azar.
3. El pavimento se aceptará solamente, si el promedio de las resistencias a la compresión de los tres núcleos es igual a 210 Kg/cm<sup>2</sup>, o mayor, y ninguna resistencia individual resulta menor de 190 Kg/cm<sup>2</sup>.
4. Los huecos que queden en el pavimento al extraer los núcleos serán rellenados con concreto de igual calidad que el utilizado en la construcción del pavimento. Esta reparación se ejecutará a satisfacción del INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR.

Si un concreto no cumple con el promedio de resistencia exigido en las pruebas de flexión, y sin embargo, este concreto ha sido aceptado por la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISORIA, el valor del m<sup>3</sup> de concreto se depreciará en la forma establecida posteriormente en el título PAGOS.

### **MEDIDAS**

La unidad de medida para cualquier Clase de concreto será el metro cúbico (m<sup>3</sup>) con aproximación a un decimal.

### **FORMA DE PAGO**

Los trabajos realizados para la construcción de Obras en Concreto se pagarán al CONTRATISTA al precio unitario consignado en el Formulario de Precios según el tipo de estructura a construir. El refuerzo necesario será pagado en el ítem SUMINISTRO Y COLOCACION DE REFUERZO.

El CONTRATISTA deberá incluir dentro de los precios unitarios, lo correspondiente a los costos de equipo, instalaciones, materiales, curado, diseño de mezclas, formaletas, aditivos, ensayos de materiales para comprobar resistencias obtenidas, transporte hasta el sitio de utilización y los costos e imprevistos necesarios para terminar la obra de acuerdo con las especificaciones, así como la mano de obra.

También deberá incluir el costo de todas las muestras y ensayos de laboratorio que ordene el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR.

Los concretos que no cumplan con el promedio requerido para tres ensayos consecutivos de compresión, o no cumplan con el promedio de resistencia exigida en los ensayos de flexión, se depreciará su precio en el porcentaje establecido en el cuadro adjunto, de acuerdo con el promedio de resistencia alcanzado por las muestras.

| <b>% DE LA RESISTENCIA REQUERIDA, OBTENIDA LUEGO DE LOS PROMEDIOS DE TRES ENSAYOS CONSECUTIVOS</b> | <b>% DE DEPRECIACION</b> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 97-100                                                                                             | 0                        |
| 94-96.9                                                                                            | 3                        |
| 91-93.9                                                                                            | 6                        |
| 88-90.9                                                                                            | 10                       |
| 85-87.9                                                                                            | 15                       |

|         |    |
|---------|----|
| 80-84.9 | 22 |
|---------|----|

La depreciación se hará con base en el precio unitario consignado en el Formulario de Precios para cada ítem, en el cual se clasifica la Clase de concreto de la que traten los ensayos respectivos.

En las pruebas de compresión o flexión los resultados de los ensayos se agruparán de acuerdo con la Clase de concreto y el ítem al cual pertenecen, y serán ordenados según la secuencia de vaciado y toma de las muestras. Lo anterior implica que en una misma lista se consignarán los resultados de los ensayos efectuados al mismo tipo de obra en sitios diferentes de los frentes de construcción.

Cuando la poca magnitud de la obra, no permita tomar las tres muestras, se tomará para el promedio, los ensayos que se alcance a obtener (uno o dos).

Como al efectuar el promedio de los conjuntos en tres ensayos consecutivos, un ensayo puede figurar hasta en tres conjuntos, si dicho ensayo hace parte de más de un conjunto que no cumpla con la resistencia requerida, se ubicará dentro del conjunto que menor valor de resistencia promedio posea. De esta manera, un ensayo que representa un determinado volumen de concreto vaciado no será gravado o depreciado en más de una vez.

Conocida la resistencia promedio del conjunto al cual pertenece un ensayo, podrá encontrarse en el cuadro adjunto el % de depreciación si éste es el caso.

Con el porcentaje de depreciación y el precio unitario consignado en el Formulario de Precios para esta Clase e ítem de concreto, podrá hallarse el valor de depreciación por m<sup>3</sup> de concreto.

En caso de que el porcentaje de depreciación SEA INFERIOR al 80%, la estructura deberá ser demolida, y estos costos corren por cuenta del contratista.

La depreciación total del volumen que representa el ensayo será igual al producto de dicho volumen (medido en metro cúbico (m<sup>3</sup>) con aproximación a un decimal), por el valor de depreciación por metro cúbico (m<sup>3</sup>) antes obtenido.

La depreciación hecha sobre los concretos se efectuará en la misma acta de obra donde éstos se hayan pagado, o en el acta de obra o reajuste siguiente. Este valor se deducirá directamente del valor de dicha acta, siendo este resultado el valor neto a pagar.

En el caso de los concretos premezclados o mezclados en planta, se pagarán al CONTRATISTA al precio unitario previamente convenido y autorizado por la INTERVENTORIA Y/O SUPERVISORIA. Si por conveniencia operativa o de precio para el CONTRATISTA, éste decide utilizar concretos mezclados en planta para el vaciado de cualquier estructura en obra, no tendrá derecho al pago de un precio distinto al consignado en el formulario de precios unitarios del contrato.

Las juntas, los elementos embebidos y los aditivos, cuando sean especificados o autorizados por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR, se pagarán al CONTRATISTA a los precios unitarios consignados en el Formulario de Precios de acuerdo a la cantidad utilizada para cada uno de los ítems correspondientes.

Cuando las juntas de las estructuras sean construidas mediante dovelas de hierro, éstas se pagarán al CONTRATISTA al precio consignado para el ítem SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE REFUERZO, medido como se establece en la misma especificación.

El hierro empleado deberá cumplir las especificaciones de SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE REFUERZO.

### **3.1.1 PEATONALES**

#### **DESCRIPCIÓN**

Constituyen las peatonales, las escalas, rampas o andenes, a construirse en los sitios indicados en los planos o donde lo ordene el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR.

#### **TRABAJOS POR EJECUTAR**

Se vaciarán directamente sobre la superficie aprobada previamente por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR utilizando Concreto Clase III y con Las dimensiones mostradas en los planos correspondientes. El sardinel o las cunetas laterales deberán vaciarse monolíticamente con las peatonales y hacer parte integrante de las mismas. Las juntas se construirán en el sitio indicado en los planos o donde lo ordene el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR, pero no estarán separadas en más de 5 m, ni en menos de 2 m, y tendrán la misma sección y características descritas en las juntas para cunetas, canales y zanjías colectoras, utilizando el mismo material de relleno.

#### **MEDIDA**

Las escalas, rampas y andenes se medirán en metros cúbicos m<sup>3</sup> con aproximación a un decimal. Las excavaciones se medirán como se indica en la especificación OTRAS EXCAVACIONES y serán pagadas en este ítem y Las juntas se pagarán en la forma establecida en la especificación en el ítem JUNTAS DE CONSTRUCCION. (Mirar plano 3.1.1)

#### **FORMA DE PAGO**

Las escalas, rampas y andenes se pagarán de acuerdo con el número de metros cúbicos (m<sup>3</sup>) con aproximación a un decimal de concreto colocado de acuerdo con las normas establecidas. El precio unitario consignado en el Formulario de Precios, debe incluir los materiales, ensayos, formaletas, nivelación del terreno, transporte, herramientas y mano de obra necesarios para construir las escalas, rampas y el grabado de la superficie en el caso de los andenes.

#### **ÍTEMS DE PAGO**

|         |         |
|---------|---------|
| Escalas | 3.1.1.1 |
| Rampas  | 3.1.1.2 |
| Andenes | 3.1.1.3 |

### **3.1.2 MUROS EN CONCRETO**

## **DESCRIPCIÓN**

Se refiere esta Especificación a los trabajos necesarios para la construcción de muros de concreto ciclópeo o reforzado. Se construirá de acuerdo con las dimensiones, calidad de materiales y sitios indicados en los planos o los que ordene el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR.

## **TRABAJOS POR EJECUTAR**

La excavación para la cimentación de los muros deberá profundizarse hasta la cota indicada en los planos o la ordenada por escrito, por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR. En este tipo de muros se vaciará de forma independiente la zapata y el vástago, teniendo cuidado de dejar un “endentado” a nivel superior de la zapata y en toda la superficie en contacto con la base del vástago. A partir de esta cota, se vaciará toda la altura del vástago, sin junta horizontal, en tramos longitudinales de 3.0 m o lo ordenado por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR.

Las juntas se localizarán y construirán en los sitios y de la forma indicada en los planos o como lo ordene el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR. Deberán llevar junta de P.V.C los muros que estarán en contacto con aguas de forma permanente, y junta machi-embrada en casos distintos.

## **CALIFICACIÓN**

### **MUROS EN CONCRETO CICLÓPEO**

El concreto ciclópeo para muros se compone de un 70% de Concreto Clase III y de un 30% de piedra. Deberán cumplirse todas las normas que para el efecto se han fijado en las presentes especificaciones.

Las piedras para concreto ciclópeo consistirán en roca partida o cantos rodados, duros, limpios y sin superficies meteorizadas, ni fracturas, cuyo diámetro máximo no podrá ser superior al tercio del espesor del muro en donde se ubicará la piedra, además deben quedar totalmente embebidas en la masa de concreto y distribuidas uniformemente dentro de ella. Cada piedra deberá quedar rodeada por lo menos de 0.05 m, de concreto. En los sitios donde el espesor de la estructura no permita la colocación de las piedras, se colocará solamente el concreto simple.

Las piedras se colocarán con las precauciones necesarias para evitar el deterioro de las formaletas o de la parte de concreto previamente vaciada. Todas las piedras se lavarán con agua y cepillo de acero si fuere necesario y se humedecerán convenientemente antes de su colocación.

En el respaldo de los muros se colocará material filtrante, tal como se especifica más adelante [MIRAR PLANO 3.1.2]. En muros de retención de tierras, se colocarán 3 líneas de mechinales con una separación vertical de 0,7 m entre líneas y horizontalmente de 1,2 m, al tresbolillo. La primera línea se colocará a una altura de 0,2 m por encima del nivel de superficie del terreno. En caso de muros que funcionen como diques de consolidación en

cauces, los mechinales irán en toda la altura del vástago del muro o dique, con la misma separación vertical y horizontal.

### **MUROS EN CONCRETO REFORZADO**

Se construirán con concreto clase II y la armadura especificados en los planos, de acuerdo, con lo indicado por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR y con las normas que tengan referencia con el presente ítem.

Antes del relleno sobre el espaldón del muro, se colocará material filtrante con un espesor mínimo de 0.15 m, que cumpla las características establecidas para el material de filtro, construyendo además, en el nivel inferior, el sistema adecuado para la evacuación del agua captada, dejando perforaciones mediante tubo PVC, y malla de plástico en la parte posterior, al espaciamiento indicado en los planos o determinado por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR para que hagan las veces de lloraderos. [MIRAR PLANO 3.1.2].

### **MEDIDA**

La unidad de medida será el metro cúbico (m3) de concreto efectivamente colocado de acuerdo con los planos y especificaciones, con aproximación a un decimal.

### **FORMA DE PAGO**

Los trabajos realizados para la construcción de MUROS EN CONCRETO se pagarán al CONTRATISTA al Precio Unitario escrito en el formulario de precios de la propuesta para este concepto. El precio incluirá el valor de la mano de obra, concreto, formaletas, andamios, equipos, ensayos, curado, herramientas y obras de protección y transporte hasta el sitio de construcción y en general todos los costos necesarios para la correcta terminación de la actividad.

Para los muros de concreto reforzado, el acero de refuerzo se paga según la especificación SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE REFUERZO.

Los demás ítems que intervengan en la construcción de los muros se medirán y pagarán de acuerdo con la especificación respectiva.

### **ÍTEMES DE PAGO**

|                                           |         |
|-------------------------------------------|---------|
| MUROS DE CONTENCION EN CONCRETO CICLOPEO  | 3.1.2.1 |
| MUROS DE CONTENCION EN CONCRETO 3.000 psi | 3.1.2.2 |

### **3.1.3 MORTERO**

#### **DESCRIPCIÓN**

El Mortero consiste en una mezcla de cemento Portland, agregado fino y agua, para obtener una pasta que se puede moldear y aplicar en las superficies que se requiera como material de pega, acabados o para reparaciones superficiales de tuberías o estructuras de concreto.

## **MATERIALES**

Se deberá utilizar agregado fino que pase por la malla No. 16 y que cumpla con las normas NTC 127 - 174 para concreto y que además su granulometría sea apta para el trabajo a ejecutar.

## **TRABAJOS POR EJECUTAR**

El Mortero se aplicará en los sitios y dosificaciones indicada en los planos o que ordene el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR. En general, se utilizará mortero 1:3 al volumen, para recubrimientos y 1:1 al volumen, para inyección de anclajes de pantallas.

La cantidad de mortero a prepararse no será mayor del que pueda utilizarse en una hora; antes de colocarlo, la superficie debe estar perfectamente limpia de suciedades, escombros, etc., que impidan la correcta colocación del mortero.

Los morteros deberán mantenerse húmedos al menos por 7 días. Para su colocación a no ser que se ordene lo contrario, se humedecerá la superficie hasta lograr la saturación de la misma. Todos los ensayos indicados y/o los que ordene el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR correrán por cuenta del CONTRATISTA.

## **MEDIDA**

La unidad de medida de los morteros para recubrimiento será el metro cuadrado (m<sup>2</sup>) considerando un espesor de 5 cm. Para la inyección de mortero para anclaje de pantalla, será pagará por metro lineal (m) tomando como medida una perforación de 4".

## **FORMA DE PAGO**

Los trabajos realizados para la construcción de Morteros se pagarán al CONTRATISTA al Precio Unitario escrito en el formulario de precios de la propuesta para este concepto, y en su costo incluirá el valor de los materiales, equipo, mano de obra y ensayos necesarios para la producción y colocación de los Morteros que deberán estar incluidos en el precio unitario del ítem correspondiente, donde se requiere la colocación de morteros.

El aditivo para realizar el impermeabilizado, se pagará al valor consignado en el formulario de precios correspondiente al ítem ADITIVOS, e incluirá el costo de los materiales, equipo, mano de obra y demás elementos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

## **ITEMS DE PAGO**

|                                             |         |
|---------------------------------------------|---------|
| INYECCION MORTERO 1:1 PARA ANCLAJE PANTALLA | 3.1.3.1 |
| RECUBRIMIENTO EN MORTERO 1:3 ESPESOR 5 cm   | 3.1.3.2 |

### **3.1.4 PAVIMENTOS EN CONCRETO**

#### **DESCRIPCIÓN**

Los pavimentos se construirán en Concreto Clase IV. El espesor de la placa de concreto será el especificado en los planos o por la INTERVENTORIA Y/O SUPERVISORIA.

El trabajo consiste en la construcción de un pavimento de concreto de cemento Portland, sin refuerzo, sobre una sub-base aprobada, de conformidad con los alineamientos, pendientes, cotas, espesores, secciones transversales y demás detalles mostrados en los planos o establecidos por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR.

La base se conformará de acuerdo con la especificación Afirmado, o según las indicaciones de la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISOR, la cual en todo caso deberá impartir su aprobación a las obras previas a la vaciada del pavimento.

### ***HERRAMIENTAS Y EQUIPOS***

Todo el equipo y herramientas necesarios para la mezcla y colocación del concreto requerirán la aprobación previa del INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR, en cuanto a diseño, capacidad y condiciones mecánicas.

Las mezcladoras serán de un diseño tal que produzca una mezcla homogénea, de características uniformes. No podrá emplearse mezcladoras con una capacidad inferior a la correspondiente a 1 saco de cemento.

Para la consolidación y acabado del concreto, se utilizarán enrasadoras metálicas y vibratorias aprobadas por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR, con frecuencia mínima de 3.500 impulsos por minuto durante su operación.

### ***TRABAJO POR EJECUTAR***

El pavimento se ejecutará en módulos de 5 m de longitud máxima y con un ancho igual a media calzada, para pavimentos de vías con anchos mayores de 4 m. Para pavimentos vaciados en todo lo ancho con valores mayores de 3.40 m, se exigirá junta longitudinal. La pendiente transversal de la losa será como mínimo del 2 %. Cuando en la parte final del pavimento a construir se tenga prevista la construcción de sumidero transversal, se eliminará gradualmente la pendiente transversal en los últimos 10 m.

Las formaletas para la construcción del pavimento deberán ser metálicas, con una altura igual al espesor del pavimento indicado en los planos y con rigidez suficiente para que no se deformen durante la colocación del Concreto. Podrán también estar constituidas por una sola pieza de madera de calidad aprobada por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR, con espesor mínimo de 0.025 m. Las formaletas deberán estar provistas de dispositivos adecuados para asegurarlas de manera que resistan sin desplazamientos los esfuerzos a que serán sometidas durante el proceso de colocación y acabado del concreto. Las secciones de formaleta deberán tener una longitud no menor de 3 m, para tramos rectos; para curvas, la longitud será adecuada para el caso; las formaletas metálicas deberán tener un ancho en la base no menor de 0.15 m y refuerzos entre ésta y la cara vertical. Las formaletas se fijarán a la base con tres o más pasadores para cada sección de 3 m. Se rechazarán las formaletas que presenten desviaciones del alineamiento recto mayores de 0.003 m en su borde superior, que están torcidas o rotas o que presenten cualquier otro defecto que pueda afectar la calidad del pavimento terminado.

La base deberá estar terminada de acuerdo con las especificaciones respectivas y aprobado por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR para la colocación del pavimento antes de iniciarse la construcción de éste.

Las formaleas se colocarán cuidadosamente de acuerdo con los alineamientos y cotas requeridas y se sujetarán firmemente para que no se desplacen durante la colocación del concreto.

Una vez colocadas las formaleas y verificados sus alineamientos y cotas, se comprobará la sección transversal de la superficie de la base por medio de una plantilla con diseño aprobado por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR, que se deslizará sobre las formaleas para garantizar que el pavimento terminado tendrá el espesor requerido. Las partes altas de la base se corregirán escarificando y retirando el material en exceso y volviendo a compactar la superficie.

La colocación de las formaleas y la preparación de la base deberán ir adelantadas a las operaciones de colocación del concreto, por lo menos en una longitud suficiente para una hora de vaciado.

La INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISORIA verificará las cotas y alineamientos de las formaleas, sin que dicha verificación exima al CONTRATISTA de su obligación de ejercer directamente el control especificado y de su responsabilidad por la correcta ejecución del pavimento.

Inmediatamente antes de la colocación del concreto, se humedecerá la base de acuerdo con instrucciones del INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR. La producción y el suministro de mezcla en la obra, deberá efectuarse en forma continua de manera que no se interrumpa el proceso de construcción del pavimento. Los intervalos entre las entregas de la mezcla en la obra no podrán exceder de 30 minutos.

No podrá iniciarse la colocación del concreto sin que el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR haya aprobado la preparación de la superficie de la base, la colocación de las formaleas y los elementos necesarios para el curado y protección del pavimento. El CONTRATISTA deberá solicitar por escrito, el día anterior a la iniciación del vaciado, la autorización correspondiente del INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR.

El concreto deberá colocarse sobre la superficie de tal forma que requiera un mínimo extendido manual y que no se produzca segregación de la mezcla. El concreto se colocará y enrasará con equipo y mediante métodos aprobados por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR, que consoliden el concreto por vibración y que produzcan una superficie de textura uniforme y libre de irregularidades, marcas y porosidades. No se permitirá que los obreros caminen sobre el concreto fresco con zapatos impregnados de tierra u otras sustancias extrañas.

El concreto se colocará en forma continua entre las juntas indicadas en los planos. Cuando en una emergencia fuere necesario suspender el vaciado de concreto por más de media hora, se hará una junta de construcción siempre que esta no quede a menos de 2 m, de otra junta transversal. Los marcos para las tapas de cámaras de inspección y las rejillas para sumideros se colocarán previamente al vaciado de concreto. La colocación y acabado del concreto se hará con luz diurna al menos que el CONTRATISTA disponga de un sistema de iluminación artificial aprobado por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR.

El concreto que haya de colocarse en una faja adyacente a un pavimento previamente construido sólo se colocará cuando este último haya adquirido la resistencia suficiente para que no sufra daños o desperfectos a consecuencia de las operaciones de construcción y tenga por lo menos 2 días de vaciado. Después de que el concreto haya sido consolidado y enrasado y cuando la mayor parte del lustre producido por el agua superficial haya desaparecido, pero antes de que el concreto deje de ser plástico, la superficie del pavimento se frotará con una banda de lona de 0.30 m de ancho. El pavimento quedará con una superficie lisa, libre de exceso de agua o de lechada y aceptable para el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR.

Las juntas en el pavimento se construirán de acuerdo con los diseños mostrados en los planos o en la figura adjunta y deberán quedar perfectamente alineados. Las barras y pasadores deberán mantenerse en su posición correcta durante el vaciado y compactación del concreto, para lo cual se utilizarán dispositivos y métodos aprobados por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR. Las barras de acero tendrán las características mostradas y deberán cumplir todas las especificaciones establecidas para “SUMINISTRO Y COLOCACION DE REFUERZO”. El material premoldeado para juntas de expansión deberá suministrarse en longitudes iguales al ancho de la faja de pavimento a construir y se mantendrá en su posición correcta durante el vaciado. Cuando la distribución, longitud y diámetro de las dovelas empleadas en las juntas, no se especifique claramente en los planos, se utilizarán las especificadas en el siguiente cuadro.

| <b>Espesor del Pavimento [cm]</b> | <b>Diámetro [Pulgadas]</b> | <b>Longitud [Centímetros]</b> | <b>Separación [Centímetros]</b> |
|-----------------------------------|----------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| 10                                | 1/2                        | 45                            | 30                              |
| 12                                | 5/8                        | 45                            | 30                              |
| 15                                | 3/4                        | 45                            | 30                              |
| 17                                | 7/8                        | 45                            | 30                              |
| 20                                | 1                          | 45                            | 30                              |
| 22                                | 1-1/8                      | 45                            | 30                              |
| 25                                | 1-1/4                      | 45                            | 30                              |
| 30                                | 1-1/2                      | 45                            | 30                              |

Para las juntas longitudinales, éstas serán machihembradas y con pasadores de acero corrugado de  $f_y = 60.000$  psi; con un diámetro de  $\frac{1}{2}$  pulgada, longitud igual de 0.85 m y separadas 1.20 m entre ejes. Los vaciados se harán continuos, y máximo a las 24 horas siguientes, se efectuarán los respectivos cortes con disco a la profundidad indicada en los planos y coincidiendo con el eje de refuerzo de cada junta.

La superficie del pavimento deberá ser cubierta y curada mediante la aplicación de antisol en las cantidades fijadas por el fabricante, inmediatamente después de terminadas las operaciones de acabado y tan pronto como las condiciones de la superficie lo permitan sin que ésta sufre, como mínimo hasta 14 días después del vaciado.

En casos especiales y cuando así lo ordene el interventor Y/O SUPERVISOR, el pavimento terminado se cubrirá con una capa de arena que se mantendrá permanentemente húmeda durante el periodo de curado.

El CONTRATISTA deberá proteger el pavimento terminado de todo daño que pueda ser ocasionado por lluvia durante el periodo en que el concreto esté fresco, por el tránsito del

público o de sus empleados y equipos durante el lapso de construcción de las obras y mientras el pavimento no haya sido abierto al tránsito. Las formaleas no deberán retirarse antes de 18 horas después de terminada la colocación del pavimento. Las formaleas deberán ser retiradas cuidadosamente para evitar daños a los bordes del pavimento. Las caras laterales del pavimento que muestren hormigueros demasiado grandes en concepto del INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR podrán dar lugar a rechazo del pavimento.

El pavimento sólo podrá abrirse al tránsito cuando el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR lo permita y después de 28 días de colocado. El CONTRATISTA deberá hacer la limpieza del pavimento inmediatamente antes de que éste sea dado al tránsito, de acuerdo con la orden que el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR dará al respecto. [MIRAR PLANO 3.1.4]

### **MEDIDA**

La unidad de medida de pavimentos de Concreto será el metro cúbico (m<sup>3</sup>) con aproximación a la décima. La unidad de medida para las dovelas empleadas en las juntas será el Kg, medido como se establece en las especificaciones de SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE REFUERZO. Las juntas con el material de relleno se medirán por metro lineal (m).

### **FORMA DE PAGO**

El pago de pavimentos de Concreto Clase IV será consignado en el Formulario de Precios para el ítem correspondiente. Este precio incluye el suministro de todos los materiales, el transporte hasta el sitio de utilización necesarios para la construcción del pavimento, de acuerdo con las normas anteriores y teniendo en cuenta la cuidadosa localización y empalmes con estructuras y pavimentos existentes. El CONTRATISTA deberá incluir además dentro de los precios unitarios, los correspondientes a los costos de equipo, instalaciones, materiales, fortalezas y transporte hasta el sitio de utilización, así como la mano de obra. También deberá incluir el costo de las muestras y ensayos de laboratorio, Las dovelas empleadas en las juntas de se pagarán al precio unitario consignado en las especificaciones de SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE REFUERZO.

### **ITEM DE PAGO**

PAVIMENTOS EN CONCRETO MR=42 Kg/cm<sup>2</sup>

3.1.4

### **3.1.5 SARDINELES**

#### **DESCRIPCIÓN**

Se refiere esta especificación a la construcción de sardineles en vías de uso vehicular, los cuales se ejecutarán en Concreto Clase IV, según lo indiquen los planos o lo ordene la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISORIA.

#### **TRABAJOS POR EJECUTAR**

Si no se especifica lo contrario, los sardineles tendrán las siguientes dimensiones:

Tipo A: Sardineles de 14 cm de ancho en la base, 15 cm de altura, 12 cm de ancho en la corona, en concreto de 3.000 psi.

Tipo B: Sardineles de 15 cm de ancho en la base, 17 cm de altura, 13 cm de ancho en la corona, en concreto de 3.000 psi.

Tipo C: Sardineles de 17 cm de ancho, en la base, 20 cm de altura, 15 cm de ancho en la corona, en concreto de 3.000 psi.

Este tipo de elementos irán redondeados en los bordes libres y deberán llevar una dilatación longitudinal en los bordes no libres que queden en contacto con otras estructuras.

El sardinel se vaciará sobre los bordes extremos de las placas que conforman el pavimento para lo cual, esta superficie deberá estar escarificada y provista de dovelas de 3/8" de diámetro y longitud 0.25 m para sardineles tipo A, de longitud 0,27 m para sardineles tipo B, y de longitud 0,30 m para sardineles tipo C; espaciados 0.30 m en todos los casos.

El sardinel deberá llevar las mismas juntas que tengan los pavimentos y el material de relleno para éstas deberá cumplir los mismos requisitos que se establecen para las juntas de los pavimentos.

#### **MEDIDA**

La unidad de medida para los sardineles será el metro cúbico (m<sup>3</sup>) con aproximación a un decimal. Las juntas se medirán como se establece en el ítem PAVIMENTOS EN CONCRETO.

#### **FORMA DE PAGO**

El pago para los sardineles se hará según el precio unitario consignado en el Formulario de Precios. Las juntas se pagarán como se establece en el ítem CORTE Y SELLO JUNTA DE PAVIMENTOS ELASTOMERICO (5 mm). El acero se pagará por Kg como se establece en el ítem SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE REFUERZO. El precio unitario incluirá los materiales, equipo, ensayos, formaletas, mano de obra y transporte y demás necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

#### **ITEM DE PAGO**

|                 |         |
|-----------------|---------|
| Sardinel Tipo A | 3.1.5.1 |
| Sardinel Tipo B | 3.1.5.2 |
| Sardinel Tipo C | 3.1.5.3 |

### **3.1.6 RECUBRIMIENTO DE BERMAS**

#### **DESCRIPCIÓN**

Se refiere esta especificación a la construcción de las losas de recubrimiento de bermas en Concreto Clase III y se construirá con los alineamientos, secciones y en los sitios indicados en los planos y/o por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR.

## **TRABAJOS POR EJECUTAR**

Antes de iniciar la construcción, la base deberá estar debidamente terminada y compactada de acuerdo con las especificaciones.

La losa de recubrimiento deberá tener una pendiente transversal del 4%, y un espesor de 0.07 m. La longitud máxima de la losa será de 5 m entre juntas y en todo caso deberán coincidir con las juntas efectuadas en las cunetas o zanjas.

Las juntas se construirán en la forma descrita para CUNETAS, CANALES Y ZANJAS COLECTORAS.

## **MEDIDA**

La unidad de medida para el recubrimiento de bermas será el m<sup>3</sup> con aproximación a un decimal de concreto vaciado. Las juntas se medirán en la forma establecida para CUNETAS, CANALES Y ZANJAS COLECTORAS.

Cuando la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISORIA considere necesario y autorice la colocación de algún tipo de refuerzo en la berma o en sus juntas, este hierro se medirá por kilogramo (kg).

## **FORMA DE PAGO**

El pago de recubrimiento de bermas se hará de acuerdo al precio consignado en el Formulario de Precios para este ítem. El precio unitario incluirá los materiales, equipo, ensayos, formaletas, nivelación de terreno, transporte, herramientas, mano de obra y demás trabajos necesarios para su correcta ejecución.

Las juntas se pagarán en la forma establecida para cunetas, canales y zanjas colectoras. Cuando la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISORIA considere necesario y autorice la colocación de algún tipo de refuerzo en la berma o en sus juntas, este hierro se pagará por kg. al precio consignado en el Formulario de Precios para el ítem acero de refuerzo, será la única remuneración que reciba el CONTRATISTA por el suministro, corte, transporte y colocación.

## **ITEM DE PAGO**

RECUBRIMIENTO DE BERMAS

3.1.6

### **3.1.7 RECUBRIMIENTO DE GAVIONES**

## **DESCRIPCIÓN**

Se refiere esta especificación a la construcción del recubrimiento de estructuras de gaviones con concreto simple, con el objeto de proteger las mallas de la acción de corrientes de agua, abrasión por arrastre de sólidos, vandalismo y otros.

## **TRABAJOS POR EJECUTAR**

El recubrimiento de los gaviones se hará en concreto clase II y se construirá en las superficies gavionadas indicadas en los planos o por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR.

Antes de iniciar la construcción del recubrimiento, tanto la malla del gavión como la piedra confinada deberán estar completamente limpios y libres de aceites, asfaltos, arena, sucio de río, lodos, tierra, basuras y otros agentes que estén adheridos a las superficies a tratar. El recubrimiento de gaviones se debe formaletear de tal manera que conserve un alineamiento paralelo con la cara del gavión. El ancho efectivo del recubrimiento deberá ser de 0.10 m [MIRAR PLANO 3.1.7].

#### **MEDIDA**

La unidad de medida para el recubrimiento de gaviones será el metro cúbico (m3) con aproximación a un decimal de concreto vaciado, según el espesor indicado en los planos de construcción y de conformidad con lo especificado en la sección CONCRETO.

#### **FORMA DE PAGO**

El concreto de recubrimiento se pagará al precio unitario consignado en el formulario de precios para el concreto de la resistencia especificada, de acuerdo con la sección CONCRETOS. El precio unitario incluirá los materiales, equipo, ensayos, formaletas, limpieza, control de aguas, transporte, herramientas, mano de obra y demás trabajos necesarios para su correcta ejecución.

#### **ITEM DE PAGO**

RECUBRIMIENTO DE GAVIONES

3.1.7

### **3.1.8 CONCRETO SOLADO DE LIMPIEZA**

#### **DESCRIPCIÓN**

Es una capa de concreto de 5 cm de espesor que se coloca con el fin de emparejar y mantener limpias las superficies sobre las cuales se van a cimentar las estructuras. La extensión y los espesores de los solados de Concreto serán los indicados en los planos o los autorizados por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR.

#### **TRABAJOS POR EJECUTAR**

Es un Concreto con bajo contenido de cemento, mezclado en proporción 1: 3: 6 (cemento: arena: grava) aproximadamente. El solado de Limpieza reposará sobre un piso sólido y en lo posible no alterado.

#### **MEDIDA**

La unidad de medida para conservación de la rasante será el metro cúbico (m3) con aproximación a un decimal de concreto, según el espesor indicado en los planos de construcción y de conformidad con lo especificado en la sección Concreto.

#### **FORMA DE PAGO**

El Solado de Limpieza se pagará al precio unitario consignado en el formulario de precios para el concreto especificado de acuerdo con la sección Concreto. El precio unitario incluirá los materiales, equipo, ensayos, formaletas, limpieza, control de aguas, transporte, herramientas, mano de obra y demás trabajos necesarios para su correcta ejecución.

#### **ITEM DE PAGO**

CONCRETO SOLADO DE LIMPIEZA

3.1.8

### **3.1.9 BARRERAS PARA CORRECCIÓN DE CAUCE**

#### **DESCRIPCIÓN**

Las barreras para corrección del cauce son estructuras que se construyen en sentido perpendicular y longitudinal al flujo (en las riberas de los cauces), construidas en Concreto Ciclópeo con una relación 70% concreto f'c: 2500 psi y 30% piedra, en los sitios y con las secciones y alineamientos especificados en los planos o fijados por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR, con el objeto de controlar los procesos de profundización de cauces.

#### **MATERIALES**

Las piedras utilizadas para la construcción podrán obtenerse de los lechos de las quebradas o en canteras previamente aprobadas por el INTERVENTOR. Su tamaño máximo será de 0.30 m y deberán cumplir con los requisitos mínimos exigidos para materiales de ENROCADOS.

#### **TRABAJO POR EJECUTAR**

El sitio de ubicación de las barreras deberá excavarse hasta encontrar terreno aceptable para la fundación a juicio del INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR.

Las piedras se colocarán de tal modo que el espesor mínimo de concreto sea de 0.3 m y el concreto deberá llenar todos los espacios vacíos entre las piedras. En la fundación de las barreras, se dejarán secciones de 0.15 m de altura por 0.20 m de base cada 1.50 m y del espesor de la fundación, para rellenarla con material filtrante.

En las barreras, se dejarán aparte de los drenajes anteriores, agujeros para una tubería de 3" de diámetro a través de todo el espesor de la barrera, colocados a un tercio de la altura, medida desde la fundación y con separación máxima de 1.5 m. Se exigirá la utilización de formaletas para la ejecución de las barreras [MIRAR PLANO 3.1.9].

#### **MEDIDA**

Las excavaciones para la construcción de las barreras se medirán de acuerdo a lo especificado en el capítulo MOVIMIENTO DE TIERRAS – Excavaciones a cielo abierto – Corrección de cauces. Las barreras para corrección de cauce se medirán y pagarán por metro cúbico (m3) con aproximación a la décima.

## **FORMA DE PAGO**

Los trabajos realizados para la construcción de barreras para corrección de cauce se pagarán al CONTRATISTA al Precio Unitario escrito en el formulario de precios de la propuesta para este concepto.

Deberá incluir los costos por suministro de los materiales, transporte, mano de obra, control de aguas, ensayos, formaletas, herramienta, equipos y todos los demás costos necesarios para su ejecución. Las excavaciones necesarias serán pagadas según el ítem EXCAVACIONES PARA CORRECCION DE CAUCES y los Mechinales serán pagados según el ítem SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIAS PVC SANITARIA.

## **ITEM DE PAGO**

BARRERAS DE CORRECCIÓN DE CAUCES

3.1.9

### **3.1.10 PROTECCION DE CAUCE TIPO AZUD**

#### **DESCRIPCIÓN**

La protección de cauce tipo Azud se refiere a la construcción de una barrera transversal tipo presa de menor altura que las barreras transversales, lo cual ayuda a elevar el calado o profundidad del agua para lograr encausar las aguas adecuadamente hacia una toma o canal, y poder retener materiales de arrastre de la quebrada.

#### **TRABAJS POR EJECUTAR**

El sitio de ubicación del azud deberá excavar hasta encontrar terreno aceptable para la fundación, según lo indicado en los planos o lo definido por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR.

El azud o barrera transversal será construida en Concreto Clase III en un 70% y roca 30% de las dimensiones y la ubicación indicada en los planos o la ordenada por la INTERVENTORIA Y/O SUPERVISORIA, que garanticen la estabilidad de la misma. [MIRAR PLANO 3.1.10].

#### **MEDIDA**

La unidad de medida para Protección de Cauce tipo Azud será el metro cúbico (m3) con aproximación a un decimal de concreto, según la cantidad indicada por la INTERVENTORIA Y/O SUPERVISORIA.

## **FORMA DE PAGO**

La Protección de Cauce Tipo Azud se pagará al precio unitario consignado en el formulario de precios. El precio unitario incluirá los materiales, equipo, ensayos, formaletas, limpieza, control de aguas, transporte, herramientas, mano de obra, ensayos de concreto y demás trabajos necesarios para su correcta ejecución.

## **ITEM DE PAGO**

**3.1.11 CANALES Y ESTRUCTURAS ESCALONADAS*****DESCRIPCIÓN***

Esta especificación se refiere a la construcción de canales y estructuras de conducción de aguas con fondo escalonado con el fin de lograr la disipación de la energía cinética del flujo. Este tipo de estructuras se construyen en Concreto Simple clase II o en concreto reforzado, para conducir aguas de escorrentía o subterráneas cuando salen al exterior. Se construirán con los alineamientos, secciones, pendientes y en los sitios indicados en los planos u ordenados por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR.

***TRABAJO POR EJECUTAR***

Los concretos y aceros utilizados deberán cumplir los requisitos establecidos para ellos en la especificación respectiva. Se deberán construir de manera monolítica, entre tramos definidos o determinados por juntas de construcción.

El material de relleno para las juntas deberá cumplir los mismos requisitos que se establecen para las juntas de PVC, tanto en su calidad y composición, como en su colocación. Cuando las juntas se construyan con base en dovelas, el acero utilizado deberá cumplir los requisitos exigidos para acero de refuerzo y su colocación se hará como lo indican los planos con los diámetros exigidos en ellos.

En los casos en que se requieran juntas de PVC, éstas se colocarán como lo indican los planos, en los sitios mostrados en éstos o por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR y deberán cumplir las características allí indicadas.

***MEDIDA***

La unidad de medida para Canales y Estructuras Escalonadas será el metro cúbico (m<sup>3</sup>) efectivamente construido con aproximación a la décima. Las excavaciones necesarias para la construcción de Canales y Estructuras Escalonadas se medirán y pagarán como se establece en la especificación EXCAVACIONES EN ZANJA.

El hierro de las juntas con base en dovelas se medirá por kilogramo (Kg.). Las juntas de PVC se medirán por metro lineal (m) colocado, con aproximación a un decimal y se pagará.

***FORMA DE PAGO***

Los trabajos realizados para la construcción de Canales y Estructuras Escalonadas se pagarán al CONTRATISTA al Precio Unitario escrito en el formulario de precios de la propuesta para este concepto. Este precio unitario incluirá el costo de los materiales, equipos, ensayos, formaleas, mano de obra y transporte hasta el sitio de colocación y en general todos los necesarios para la correcta terminación de la actividad.

El hierro de las juntas - dovelas se pagará por kilogramo (Kg) al precio unitario consignado en el Formulario de Precios en el ítem SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE REFUERZO y será la única remuneración que reciba el CONTRATISTA por el suministro, corte, transporte, refuerzo y colocación de este tipo de junta.

Las juntas de PVC se pagarán por metro lineal (m) colocado, con aproximación a un decimal, al precio consignado en el Formulario de Precios para el ítem JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN.

### **ITEM DE PAGO**

CANALES Y ESTRUCTURAS ESCALONADAS

3.1.11

### **3.1.12 CANALES DE PANTALLAS DEFLECTORAS Y CANALES RAPIDAS CON TAPA Y CULUMPIO**

#### **DESCRIPCIÓN**

Esta especificación se refiere a la construcción de estructuras de vertimiento en casos de medias o fuertes pendientes realizadas en Concreto Simple o reforzado, para conducir aguas en laderas y taludes mediante Canales de Pantallas Deflectoras y Canales de Rápidas con Tapa y Culpio con disipación de energía cinética del flujo.

#### **TRABAJS POR EJECUTAR**

Se construirán con los alineamientos, secciones, pendientes y en los sitios indicados en los planos u ordenados por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR. Este tipo de estructuras se construirán en Concreto Clase II, según lo definan los planos o a criterio del INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR.

Los concretos y aceros utilizados deberán cumplir los requisitos establecidos para ellos en la especificación respectiva. El Canal de Pantallas Deflectoras consiste en un canal de sección rectangular y fondo liso, que incluye pantallas deflectoras alternas, colocadas a 45° con el eje del canal y pestañas longitudinales sobre los bordes de ambas paredes del canal que actúan como rompeolas e impiden que el agua salte por fuera del canal. Este canal de pantallas deflectoras funciona en pendientes de 10% a 50%.

El Canal de Rápidas con Tapa y Culpio está compuesto por una serie de rápidas lisas de sección recta que se interrumpen cada cierto tramo, de tal forma que en la transición de una rápida a otra, se tiene un culpio especificado por los planos de diseño que deflecta el chorro y lo proyecta frente a una tapa en concreto clase II existente en el inicio de la rápida siguiente aguas abajo. Este canal de Rápidas con Tapa y Culpio funciona en pendientes mayores a 50%.

Las juntas en PVC se colocarán como lo indican los planos, en los sitios mostrados en éstos o por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR y deberán cumplir las características allí indicadas. Los canales de rápidas con tapa se vaciarán por módulos. Un módulo comprende el tramo de canal entre juntas de PVC (Plano 3.1.12).

#### **MEDIDA**

La unidad de medida para Canales de Pantallas Deflectoras y Canales de Rápidas con Tapa y Cumpio es el metro cúbico (m<sup>3</sup>) con aproximación a la décima. Las excavaciones necesarias para la construcción se medirán y pagarán como se establece en la especificación excavaciones.

### **FORMA DE PAGO**

Los trabajos realizados para la construcción de Canales de Pantallas Deflectoras y Canales de Rápidas con Tapa y Cumpio, se pagarán al CONTRATISTA al Precio Unitario escrito en el formulario de precios.

Este precio unitario incluirá el costo de los materiales, equipos, ensayos, formaletas, mano de obra y transporte hasta el sitio de colocación y en general todos los necesarios para la correcta terminación de la actividad. La junta PVC se medirá y pagará por metro lineal (m) al precio consignado en el Formulario de Precios en el ítem JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN el cual debe incluir los costos de materiales, mano obra, equipos, herramientas y transporte necesarios para su colocación.

El acero de refuerzo del canal se medirá y pagará por kilogramo (Kg) al precio unitario consignado en el Formulario de Precios en el ítem SUMINISTRO Y LOCOACIÓN DE REFUERZO y será la única remuneración que reciba el CONTRATISTA por el suministro, corte, transporte y colocación de este refuerzo.

Las juntas de PVC se medirán y pagarán por metro lineal (m) colocado, al precio consignado en el Formulario de Precios para este ítem.

### **ITEM DE PAGO**

CANALES DE PANTALLAS DEFLECTORAS Y RÁPIDAS CON TAPA 3.1.12

#### **3.1.13 ALCANTARILLAS DE CAJON (BOX COULVERT)**

### **DESCRIPCIÓN**

Esta especificación se refiere a la construcción de alcantarillas de cajón (box coulvert) en concreto reforzado clase II, con las formas y dimensiones que definan los diseños, planos, especificaciones particulares o la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISORIA, y que tienen por objeto la canalización, conducción y entrega de un cauce de agua.

### **TRABAJOS POR EJECUTAR**

Estas alcantarillas de cajón (box coulvert) se cimentarán y construirán de acuerdo con la ubicación, hilos, niveles, formas, dimensiones y clases de concreto, producido en obra o premezclado que definan los diseños, planos o la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISORIA.

Las juntas de PVC se localizarán y construirán en los sitios y de la forma indicada en los planos o como lo ordene el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR.

El box coulvert deberá llevar el acero de refuerzo necesario para resistir los esfuerzos producidos por los empujes de tierra y agua (hidrostático), garantizando un adecuado

recubrimiento del mismo para evitar su oxidación según la NSR-10 o la normativa vigente.  
[MIRAR PLANO 3.1.13]

### **MEDIDA**

La unidad de medida será el metro cúbico (m<sup>3</sup>) de concreto efectivamente colocado de acuerdo con los planos y especificaciones, con aproximación a un decimal.

### **FORMA DE PAGO**

Los trabajos realizados para la construcción de Alcantarillas de Cajón (Box Couvert), se pagarán al CONTRATISTA al precio unitario escrito en el formulario de precios de la propuesta para este concepto. El precio incluirá el valor de la mano de obra, concreto, formaletas, equipos, ensayos, curado, herramientas y obras de protección y transporte hasta el sitio de construcción y en general todos los costos necesarios para la correcta terminación de la actividad.

El acero de refuerzo se paga según la especificación del ítem SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE REFUERZO. Los demás ítems que intervengan en la construcción de las Alcantarillas se medirán y pagarán de acuerdo con la especificación respectiva.

### **ITEM DE PAGO**

ALCANTARILLA DE CAJÓN

3.1.13

## **3.1.14 ENROCADOS CON LIGANTE DE CONCRETO**

### **DESCRIPCIÓN**

#### **Entrega y protección de cauces, y canales:**

Esta norma refiere a las indicaciones necesarias para la construcción de elementos de entrega de canales a cauces, protección de cauces contra la socavación de fondo y conformación de canales, que tienen como fin controlar la formación de procesos de erosión en cauces permanentes o intermitentes.

#### **Diques de Control y regulación:**

Los diques de control y regulación son barreras transversales utilizadas para la corrección de las pendientes longitudinales de cauces, construidas mediante piedras colocadas y ligadas con concreto, en los sitios y con las secciones y alineamientos especificados en los planos o fijados por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR.

Esta Norma comprende los trabajos de suministro en obra, control de aguas durante la construcción, transporte de los materiales dentro de la obra y colocación del material en la estructura.

### **TRABAJOS POR EJECUTAR**

Para la construcción de enrocados con ligante de concreto, los materiales podrán obtenerse del lecho de las quebradas o de canteras aprobadas previamente por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR, siendo en todos los casos, piedras duras, sanas y resistentes a los agentes externos con un tamaño máximo de 30 centímetros.

Se deberá tenerse en cuenta que este se hará en proporciones establecidas por la INTERVENTORIA Y/O SUPERVISORIA, pero siempre haciendo uso de concreto clase III. El material se seleccionará de acuerdo con los tamaños indicados en los planos o aprobados por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR. El control de calidad del material lo hará el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR ya sea en el sitio de la obra o solicitando los ensayos hechos a los materiales.

El material sometido al ensayo de abrasión en la Máquina de Los Ángeles no presentará porcentaje de desgaste mayor al 40%.

El terreno de fundación debe tratarse debidamente limpiando la zona, excavando hasta encontrar suelos adecuados, y si es necesario, construyendo filtros. El enrocado con ligante de concreto se hará mediante una disposición lógica de los materiales hasta obtener una distribución adecuada y se vaciará luego un ligante en concreto Clase III llenando bien los espacios. El CONTRATISTA efectuará el control de aguas durante la construcción.

En los Diques, se dejarán, aparte de los filtros, mechinales en tubería PVC de 3" de diámetro, de todo el espesor de la barrera y en toda la altura del vástago, con una separación vertical de 0,7 m entre líneas y 1,2 m horizontalmente, al tresbolillo. La primera línea se colocará a una altura de 0,2 m por encima del nivel de superficie del terreno. Se exigirá la utilización de formaletas para la ejecución de los trabajos en Dique. [MIRAR PLANO 3.1.14].

### **MEDIDA**

La unidad de medida de enrocado con ligante de concreto será el metro cúbico (m3) con aproximación a un decimal.

### **FORMA DE PAGO**

Los costos de materiales, concreto, transporte, equipo, mano de obra, ensayos y cualquier otro costo necesario para la ejecución del ítem, se pagarán al CONTRATISTA de acuerdo con los precios unitarios consignados en el Formulario de Precios. El costo de las excavaciones será pagado en el ítem EXCAVACIONES PARA CORRECCION DE CAUCE al igual que los Mechinales que será pagado en el ítem SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIAS SANITARIAS.

### **ITEMS DE PAGO**

ENROCADO CON LIGANTE EN CONCRETO PARA PROTECCION DE ENTREGAS O REVESTIMIENTO DE CAUCES:

DOSIFICACION: CONCRETO 50%, PIEDRA 50%

3.1.14.1

ENROCADO CON LIGANTE EN CONCRETO PARA CONFORMACIÓN DE CANALES:

DOSIFICACION: CONCRETO 50%, PIEDRA 50%

3.1.14.2

ENROCADO CON LIGANTE EN CONCRETO PARA DIQUES DE CONTROL Y/O REGULACIÓN:

DOSIFICACION: CONCRETO 50%, PIEDRA 50%

3.1.14.3

### **3.1.15 PANTALLAS**

#### ***DESCRIPCIÓN***

Se refiere esta especificación a la construcción de pantallas ancladas para la estabilización de taludes. En el caso de pantallas pasivas, esta actividad comprende la labor de barrenado en el terreno en forma manual o mecánica en diámetro de 4" (100 mm) con una inclinación en relación a la horizontal definida en los planos o la autorizada por el interventor y/o supervisor. En cualquier caso, se debe garantizar una inclinación mínima entre 10-15°, relleno con mortero fluido 1:1 con una relación A/C no mayor a 0.45.

En su interior se introduce una varilla de refuerzo de diámetro y longitud variable, con anillos espaciadores en idéntico material, su costo no se incluye en este ítem, lo inherente a él se especifica en el ítem SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE REFUERZO.

El anclaje es un dispositivo capaz de transmitir una carga de tracción en la superficie del terreno o cara libre del talud, a una zona interior del mismo. El dispositivo se compone, básicamente, de una zona de cabeza de anclaje, una zona intermedia (longitud libre) y una zona final (longitud fija o bulbo de anclaje).

#### **Anclajes activos:**

Se entiende por anclaje activo al elemento que es capaz de transmitir una carga de tracción aplicada al nivel del terreno. Dicho dispositivo así dispuesto, se compone de una zona de anclaje, una zona intermedia (Longitud libre) y una zona final (Longitud fija o bulbo de anclaje).

#### **Anclajes pasivos:**

Son aquellos que no se les aplica una carga inicialmente y toman carga debido, fundamentalmente, a los movimientos que experimenta la estructura que sustenta.

### **MATERIALES**

#### **Acero de refuerzo**

El acero empleado como refuerzo de anclaje ya sea activo o pasivo, según el proyecto, cumplirá con las características indicadas en las especificaciones de la NSR-10.

El acero de preesfuerzo podrá consistir de cables de acero de alta resistencia de siete alambres, alambre de acero de alta resistencia, o barras de alta resistencia del tipo y grado especificados en los planos o en las especificaciones generales de CORPOCALDAS.

El número de cables, varillas, el diámetro y resistencia estará especificado en los diseños y planos del proyecto o determinados por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR.

### **Torones (Cables de tensionamiento)**

Los torones utilizados deberán ser de diámetro 1/2"  $f_{pu}=18.900 \text{ Kg/cm}^2$  de baja relajación, en el número y longitud especificado en los planos del diseño o indicados por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR. Los cables deberán cumplir con las características indicadas en las normas ASTM A416 o AASHTO M-203.

### **Alambres**

Los alambres de acero sin recubrimiento deberán cumplir los requisitos de la norma AASHTO M-204.

### **Barras:**

Las barras de alta resistencia sin recubrimiento deberán cumplir los requisitos de la norma AASHTO M-275. Se podrán usar barras con resistencia última mayor a la especificada en las normas anteriores, siempre y cuando se demuestre que poseen propiedades superiores a las especificadas.

Todo cable, alambre o barra que se envíe al sitio deberá tener un número de envío para efectos de identificación. Los anclajes deberán identificarse de igual manera.

Cada lote de alambre o barras y cada rollo de cable, deberá estar acompañado de un certificado de fábrica que incluya características técnicas, composición química, sección transversal, esfuerzos de fluencia y último, elongación a la rotura, módulo de elasticidad, y curva esfuerzo deformación del acero que se pretende utilizar. La resistencia real del acero de pre-esfuerzo no deberá ser menor que la especificada en la norma aplicable, y las pruebas se deberán realizar según los procedimientos de dicha norma.

### **Lechada de inyección**

Corresponde al elemento requerido para establecer la adecuada adherencia entre los ductos de las armaduras y el concreto, así como protegerlas contra la corrosión, según el proyecto, cumplirá con las características indicadas en concretos de las especificaciones técnicas de CORPOCALDAS, cumpliendo la aclaración siguiente:

En el diseño y elaboración de la lechada, por lo general, la relación agua/cemento no deberá exceder 0.45. Se empleará preferiblemente cemento Portland que cumpla con las normas NTC-121 y NTC-321. El cemento contendrá bajos porcentajes de cloruros, sulfuros y nitratos (No mayor al 0.1 por mil).

### **Aditivos:**

Se podrán utilizar súper plastificantes con objeto de obtener la fluidez necesaria para una fácil inyección en proporciones no mayores al 2% en peso de cemento.

#### **Agua:**

El agua empleada deberá ser fresca, limpia y exenta de cantidades perjudiciales de ácidos, álcalis, limos, aceites, materia orgánica u otras sustancias nocivas para la lechada de cemento o para el equipo de inyección.

#### **Grasas:**

Las grasas que se apliquen a la protección de la parte libre de los cables y zona de anclaje, deberán cumplir con la siguiente especificación:

|                                            |                     |
|--------------------------------------------|---------------------|
| Contenido de cloruros, nitratos y sulfatos | 5 ppm máx.          |
| Estabilidad a oxidación a 100 h            | Pérdida máx. 70Kpa  |
| 200 h                                      | Pérdida máx. 140Kpa |
| 1000 h                                     | Pérdida máx. 210Kpa |

#### **Plásticos:**

Las fundas de protección individual de la parte libre de los cables, vainas lisa y corrugada, y demás plásticos utilizados serán de polipropileno o de polietileno de alta densidad. El diámetro interior de las vainas individuales debe ser ligeramente superior al del cable de forma que se asegure un eficaz desplazamiento relativo entre cable y vaina.

#### **Otros materiales**

La utilización de materiales distintos a los mencionados anteriormente estará definida en los planos de detalles de los diseños de las obras y si fuese necesario algún cambio sobre los mismos, contará con la aprobación previa y expresa del INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR de las obras.

#### ***Trabajos por ejecutar***

Antes de la construcción de las pantallas se debe realizar un perfilado del talud, siguiendo las recomendaciones dadas en Excavaciones a cielo abierto para conformación de taludes de las especificaciones técnicas de CORPOCALDAS, posteriormente, se harán las perforaciones en el talud para incorporar en ellas el anclaje a utilizar, según se especifica en los planos, por el tipo de pantalla o por lo indicado por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR, luego de la colocación de los anclajes, se inyectará el mortero especificado en el caso de las pantallas pasivas o se inyectará un mortero a presión según lo especificado en los planos en el caso de las pantallas activas.

La construcción de las pantallas pasivas se realizarán con concreto de clase II, las activas al igual que los dados en concreto tendrán una resistencia a la compresión a los 28 días de 245 Kg/cm<sup>2</sup> o concreto clase I-B y la armadura de refuerzo será la especificada en los planos, o de acuerdo a lo indicado por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR, y

cumpliendo con todos los requerimientos del capítulo Concretos de las especificaciones técnicas de CORPOCALDAS.

### **MEDIDA**

La unidad de medida para las pantallas pasivas será el metro cuadrado (m<sup>2</sup>), pantallas activas el metro cubico (m<sup>3</sup>), y anclajes activos y pasivos el metro lineal (m).

### **FORMA DE PAGO**

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

El precio unitario del anclaje activo deberá incluir el costo de todo el proceso de ejecución y el suministro de los materiales; entre otros se deberán tener en cuenta los costos de perforación y disposición del material de perforación, las tuberías de revestimiento e inyección, el mecanizado y los accesorios de la tubería, el acero de refuerzo o cables (roscado del acero de refuerzo así como la tuerca, contratuerca y la arandela o colocación de los separadores de los cables, cuñeros y amarrado de los mismos), la lechada de inyección y los aditivos si fuera el caso y todos los ensayos ordinarios de control de lechada de inyección (materiales, determinación de resistencias, viscosidad, dosificación, etc.), las platinas de anclaje y cabezotes de anclaje, su mecanizado y los elementos de fijación de las platinas así como las cuñas para los cables, todos los demás accesorios del anclaje, las herramientas y equipo necesario para el tensionamiento, todos los mecanismos necesarios para cumplir con los controles establecidos en estas especificaciones, sistemas de instrumentación y, control y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los anclajes.

Dentro del costo del anclaje activo se deberá incluir el machón de anclaje en concreto reforzado de acuerdo a lo especificado en los planos así como la protección final de los cables expuestos, de acuerdo con la presente especificación.

La construcción tanto de pantallas activas como pasivas será pagado según el listado de precios de CORPOCALDAS, el cual incluye la mano de obra para la realización de las actividades, transporte interno, tuberías de drenaje, formaleta, materiales y herramienta menor. El acero de refuerzo será pagado en el ítem SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE REFUERZO y la inyección de mortero será pagado en el ítem INYECCION MORTERO 1:1 PARA ANCLAJE PANTALLA. En el caso de anclajes para pantallas activas, la lechada de inyección está incluida en el ítem ANCLAJES ACTIVOS, al igual que todos los elementos o accesorios necesarios para su correcta construcción.

### **ITEM DE PAGO**

|                                                           |          |
|-----------------------------------------------------------|----------|
| PANTALLAS PASIVAS e=0.10 m (f'c=3.000 psi)                | 3.1.15.1 |
| PANTALLAS PASIVAS e=0.15 m (f'c=3.000 psi)                | 3.1.15.2 |
| PANTALLAS ACTIVAS (e<=0.35 m) (f'c=3.500 psi)             | 3.1.15.3 |
| ANCLAJE ACTIVO CABLE 1/2" x 3 TORONES DE ALTA RESISTENCIA | 3.1.15.4 |
| ANCLAJE ACTIVO CABLE 1/2" x 4 TORONES DE ALTA RESISTENCIA | 3.1.15.5 |
| ANCLAJE ACTIVO CABLE 1/2" x 6 TORONES DE ALTA RESISTENCIA | 3.1.15.6 |
| ANCLAJE ACTIVO CABLE 1/2" x 8 TORONES DE ALTA RESISTENCIA | 3.1.15.7 |
| DADOS EN CONCRETO PARA ANCLAJE                            | 3.1.15.8 |

### **3.1.16 CUNETAS, CANALES Y ZANJAS COLECTORAS**

#### **DESCRIPCIÓN**

Esta especificación se refiere a la construcción de todas las obras en concreto simple o reforzado, para conducir aguas de escorrentía o subterráneas cuando salen al exterior, mediante canales, cunetas o zanjias colectoras, de pendiente continua o fondo escalonado.

#### **TRABAJO POR EJECUTAR**

Se construirán con los alineamientos, secciones, pendientes y en los sitios indicados en los planos o lo ordenado por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR. Los Canales, Cunetas de vías peatonales y zanjias colectoras se construirán en Concreto clase III y las Cunetas de vías vehiculares en Concreto clase II o a criterio del INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR.

Los concretos y aceros utilizados deberán cumplir los requisitos establecidos para ellos. Cuando las cunetas, canales y zanjias colectoras se construyan en Concreto Simple, deberán llevar juntas de construcción transversales cada (5) metros. En los sitios en los cuales estas estructuras queden en contacto con otras con las cuales no sean monolíticas, deberá construirse una junta en toda la longitud de contacto.

Estas juntas se construirán haciendo una ranura de 0,01 metros de ancho por 0,025 metros de profundidad, continua y uniforme, con alineamientos rectos, mediante un elemento apropiado.

El material de relleno para las juntas deberá cumplir los mismos requisitos que se establecen para las juntas en pavimentos de concreto tanto en su calidad y composición como en su colocación.

Cuando las juntas se construyan a base de dovelas, el acero utilizado deberá cumplir los requisitos exigidos para SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE REFUERZO y su colocación se hará como lo indican los planos con los diámetros exigidos en ellos.

En los casos que se requieran juntas impermeabilizantes de polivinilo, estas se colocaran como lo indican los planos, en los sitios mostrados en estos o por el interventor y/o supervisor y deberán cumplir las características allí indicadas [PLANO 3.1.16].

#### **MEDIDA**

La unidad de medida para las cunetas, canales y zanjias colectoras será el metro cubico (m<sup>3</sup>) con aproximación a un decimal.

#### **FORMA DE PAGO**

El concreto se pagará al precio unitario respectivo consignado en el Formulario de precios. Las excavaciones necesarias para la construcción de cunetas, canales y zanjias colectoras se medirán y pagarán como se establece en el ítem OTRAS EXCAVACIONES.

El pecio unitario incluirá los materiales, equipos, ensayos, formaleas, mano de obra y transporte hasta el sitio de colocación.

Las juntas en material bituminoso se medirán y pagarán por metro lineal (m) según el ítem JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN. El hierro en las juntas a base de dovelas, se medirá y pagara por kilogramo al precio unitario consignado según el ítem SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE REFUERZO.

#### ITEM DE PAGO

|                      |          |
|----------------------|----------|
| CUNETA VIA VEHICULAR | 3.1.16.1 |
| CUNETA VIA PEATONAL  | 3.1.16.2 |
| CANALES              | 3.1.16.3 |
| ZANJA COLECTORA      | 3.1.16.4 |

### 3.1.17 CIMENTACIONES

#### **DESCRIPCIÓN**

Este trabajo consiste en la construcción de pilotes y caisson de concreto fundidos in situ, con o sin bases acampanadas, y de vigas corridas y zapatas independientes de muros o estructuras de contención, con las dimensiones y profundidades de desplante indicadas en los planos del proyecto o las indicadas por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR.

#### **MATERIALES**

El concreto utilizado en la construcción de los pilotes, zapatas, vigas de cimentación y concreto para caissons tendrá las características correspondientes a la clase II y el concreto para anillo de caissons será en concreto Clase III y deberá tener una consistencia suficiente para garantizar una continuidad absoluta en su colocación.

El acero empleado en la construcción de las canastas de refuerzo cumplirá con las características indicadas en el capítulo de SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE REFUERZO de las presentes especificaciones y también se deberá tener 4 varillas como mínimo para el refuerzo longitudinal de las dimensiones indicadas por la INTERVENTORIA Y/O SUPERVISORIA.

Las armaduras transversales se sujetarán a las longitudinales, por amarres o soldadura. En pilotes hasta de 10.0 m de longitud, se podrán admitir los amarres, pero a partir de esta longitud, las armaduras deberán estar soldadas entre sí, al menos en 1 de cada 2 puntos de contacto.

#### **TRABAJOS POR EJECUTAR**

El CONTRATISTA deberá remitir al INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR, para su revisión y aprobación con suficiente anticipación a la iniciación de los trabajos, los planos de diseño de las estructuras de cimentación, y no podrá iniciar la construcción de las estructuras de cimentación o pre-excavados mientras los planos de trabajo no hayan sido aprobados.

La cota de fondo mostrada en los planos se podrá ajustar durante el proceso de construcción, si el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR determina que el material de fundación encontrado no es adecuado y difiere del material anticipado en el diseño.

El CONTRATISTA tomará las muestras o núcleos de roca indicados en los planos u ordenados por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR para determinar las características del material que se encuentra por debajo de la excavación pilotes y caissons. EL INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR determinará, una vez inspeccionados los núcleos o las muestras, la profundidad final de la excavación.

El material proveniente de la excavación y cualquier líquido utilizado en la perforación deberán ser retirados, de acuerdo con las disposiciones especiales o según lo ordene el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR.

Cuando los planos indiquen cimientos acampanados, éstos deberán ser excavados para conformar un área de apoyo de la forma y tamaño indicados en los planos. La forma de campana se obtendrá mediante la utilización de métodos mecánicos de excavación.

La canasta de refuerzo comprende el acero indicado en los planos, adicionado de las varillas de refuerzo de la canasta y de espaciadores, centralizadores y otros accesorios necesarios completamente ensamblados y colocados como una unidad, inmediatamente después de que el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR inspeccione y acepte la excavación y antes de la colocación del concreto.

El acero de refuerzo dentro de la estructura de cimentación se deberá amarrar y soportar dentro de las tolerancias permitidas, hasta que el concreto lo soporte por sí mismo.

Cuando se coloque el concreto por medio de tubería de vaciado, se deberán utilizar dispositivos de anclaje temporales, para evitar que la canasta se levante durante la colocación del concreto.

Los espaciadores de concreto o cualesquier otros dispositivos de separación no corrosivos, aprobados, deberán ser utilizados a intervalos que no excedan de 1.5 m a lo largo del pilote o caisson, para garantizar la posición concéntrica de la canasta dentro de la excavación. Cuando las varillas de refuerzo longitudinal exceden de 0.025 m (No. 8), dicho espaciamiento no deberá ser mayor de 3.0 m.

El concreto deberá ser colocado tan pronto como sea posible, luego de colocar la canasta de acero de refuerzo. La colocación del concreto deberá ser continua hasta la cota superior del pilote o caisson, y continuarse una vez llenado éste, hasta que se evidencie la buena calidad del concreto.

Para pozos con diámetros inferiores a 2.40 m, el tiempo transcurrido desde el comienzo de colocación del concreto hasta su terminación, no deberá exceder de 2 horas. Para pozos de diámetro igual o mayor, la rata de colocación de concreto no deberá ser inferior a 9.0 m de altura del pozo por cada período de 2 horas.

Cuando la cota superior del caisson o pilote quede por encima del terreno, la porción que sobresale del terreno deberá ser conformada con una formaleta removible o una camisa permanente, cuando así lo establezcan los documentos del proyecto. En toda la profundidad del pilote o caisson, el concreto deberá ser vibrado.

No se deberán ejecutar operaciones de construcción por lo menos durante 48 horas después de la colocación del concreto, para evitar movimientos del terreno adyacente al pilote o caisson. El primer anillo del caisson debe construirse monolíticamente sobre la corona del caisson. [PLANO 3.1.17]

### **MEDIDA**

La unidad de medida será el metro cúbico (m<sup>3</sup>) de concreto efectivamente colocado para zapatas, vigas de cimentación, concreto para caissons y anillos. La unidad de medida será el metro lineal (m) para pilotes D=0,35 m.

### **FORMA DE PAGO**

Los trabajos realizados para la construcción de zapatas, vigas de cimentación, concreto para caissons y anillos y pilotes D=0,35 m, se pagarán al CONTRATISTA al Precio Unitario escrito en el formulario de precios. En su precio se incluirá el costo del equipo, concreto, herramientas, ensayos, mano de obra y todos los elementos necesarios de acuerdo al método constructivo a usar para la correcta ejecución de la obra.

Cualquier sobredimensión correrá por cuenta del CONTRATISTA y si es necesaria deberá ser corregida. El acero de refuerzo necesario se pagará de acuerdo en el ítem SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE REFUERZO. Las excavaciones se medirán según lo especificado en el ítem de EXCAVACIONES PARA PILOTES Y CAISSONS.

### **ITEM DE PAGO**

|                                              |          |
|----------------------------------------------|----------|
| CONCRETO CLASE II PARA PILOTES D = 0,35 m    | 3.1.17.1 |
| CONCRETO CLASE II PARA ZAPATA DE CIMENTACION | 3.1.17.2 |
| CONCRETO CLASE II PARA VIGA DE CIMENTACION   | 3.1.17.3 |
| CONCRETO CLASE II PARA CAISSONS              | 3.1.17.4 |
| CONCRETO CLASE III PARA ANILLO CAISSONS      | 3.1.17.5 |

## **3.1.18 ENROCADOS SIN LIGANTE DE CONCRETO**

### **DESCRIPCIÓN**

Esta norma brinda las indicaciones necesarias para el mejoramiento de la subrasante o suelo de fundación pavimentos, canales, estructuras de disipación y de contención, y protección de márgenes o lechos de cauces, a base de materiales granulares, seleccionando los granos de mayor tamaño.

Esta actividad comprende los trabajos de suministro en obra, control de aguas durante la construcción, transporte de los materiales dentro de la obra y la colocación del material en la obra.

### **MATERIALES**

Piedra de mano proveniente de rocas duras, sanas y resistentes a los agentes externos.

### **TRABAJOS POR EJECUTAR**

Para la construcción de enrocados, los materiales podrán obtenerse del lecho de las quebradas o de canteras aprobadas previamente por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR, siendo en todos los casos piedras duras, sanas y resistentes a los agentes externos.

Cuando se trate de enrocados para recuperación de la rasante deberá tenerse en cuenta que este se hará en proporción de 100% en piedra. El material se seleccionará de acuerdo con los tamaños indicados en los planos o aprobados por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR. El control de calidad del material lo hará el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR en el sitio de la obra.

El material sometido al ensayo de abrasión en la Máquina de Los Ángeles no presentará porcentaje de desgaste mayor al 40%. El terreno de fundación debe tratarse debidamente limpiando la zona, excavando hasta encontrar suelos adecuados, y si es necesario, construyendo filtros.

El enrocado se hará mediante una disposición lógica de los materiales hasta obtener una distribución adecuada. El CONTRATISTA efectuará el control de aguas durante la construcción.

### **Conformación de Paddies**

Previamente a la construcción de los Paddies, se hará la rocería y limpieza, y la remoción de la capa vegetal del área de construcción.

Los postes deberán ser de concreto y se hincaran con la inclinación y las distancias indicadas en los planos o según lo recomendado por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR, siguiendo una línea de pendiente uniforme de 4% de acuerdo con la topografía del terreno, cuidando que la altura libre del poste no exceda la indicada.

El terreno alrededor del poste se apisonará de tal modo que quede firmemente fijado al suelo y se vaciará una base de concreto con una resistencia  $f'c: 17.5 \text{ MPa}$  en un ancho de 30 cm como mínimo y a una profundidad de 1 m.

La tubería y el material filtrante se colocará siguiendo la línea determinada de los planos o según lo ordenado por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR y se construirá ciñéndose a lo especificado en el ítem DRENES EN ZANJA.

La malla eslabonada deberá tener el calibre indicado y se colocará por la cara interior de los postes, sostenida mediante los ganchos. El relleno interior de la barrera así construida, se hará con dos tipos de materiales así:

El relleno contra la malla se realizara con piedra que cumpla los mismos requisitos que la utilizada para concreto ciclópeo. El relleno de la terraza o plataforma, con suelo libre de materia orgánica, dispuesto y apisonado y con pendiente transversal del 2%. [PLANO 3.1.18]

### **MEDIDA**

La unidad de medida de enrocado sin ligante de concreto será el metro cúbico (m3) con aproximación a un decimal, utilizando el promedio de las áreas entre secciones según lo ordene el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR.

La unidad de medida para la construcción y conformación de Paddies es el metro cubico (m3) con aproximación a un decimal, el cual está compuesto por una unidad de poste en concreto prefabricado, un metro cubico de piedra, malla eslabonada calibre 10 y alambre galvanizado.

### **FORMA DE PAGO**

Los costos de materiales, transporte, equipo, mano de obra, ensayos y cualquier otro costo necesario para la ejecución del ítem, se pagarán al CONTRATISTA de acuerdo con los precios unitarios consignados en el Formulario de Precios.

La Rocería y limpieza se medirá y pagara de acuerdo con la especificación ROCERIA Y LIMPIEZA.

#### **Para Conformación de Paddies**

Las excavaciones para la construcción de las redes de filtros se medirán y pagarán conforme a las EXCAVACIONES EN ZANJA al igual que la construcción de la trinchera filtrante la cual se medirá y pagara conforme al ítem DREN EN ZANJA.

El relleno con tierra se medirá y pagará de acuerdo con lo especificado en RELLENOS Y TERRAPLENES y el anclaje de los postes en el terreno se medirá y pagará según el ítem anclaje de postes de 0.25X0.25 DE 0.5 m según la cantidad necesaria.

### **ITEMS DE PAGO**

|                                    |          |
|------------------------------------|----------|
| ENROCADO SIN LIGANTE EN CONCRETO:  |          |
| PARA CONFORMACION DE PADDIES       | 3.1.18.1 |
| PARA PROTECCION DE FONDO Y PAREDES | 3.1.18.2 |

#### **3.1.19 ANCLAJE PARA POSTE DE 0.25X0.25 de H:0.5 m**

##### **DESCRIPCIÓN**

La presente especificación consiste en las labores necesarias para construir el anclaje para postes en el terreno con una profundidad útil de 0.5 m y una sección de 0.25 m x 0.25 m, el cual brindará una adecuada cimentación a los postes de cerramiento y paddies.

##### **TRABAJOS POR EJECUTAR**

El concreto utilizado en la construcción del anclaje de los postes para cerramiento será clase III indicada en el capítulo de concretos, y deberá tener una consistencia suficiente para garantizar una continuidad absoluta en su colocación. El material excavado en la ejecución de este anclaje, será depositado por el CONTRATISTA de forma adecuada en los sitios indicados por la interventoría y/o supervisoria.

### **MEDIDA**

La unidad de medida será la unidad (Un) de concreto efectivamente colocado. Las excavaciones de estas labores se incluyen en el valor unitario de este ítem.

### **FORMA DE PAGO**

Los trabajos realizados para los anclajes de postes se pagarán al CONTRATISTA al Precio Unitario escrito en el formulario de precios de la propuesta para este concepto. El precio incluirá el costo del equipo, concreto, herramientas, mano de obra, excavación y todos los elementos necesarios de acuerdo al método constructivo a usar para la correcta ejecución de la obra.

Cualquier sobredimensión correrá por cuenta del CONTRATISTA y si es necesaria deberá ser corregida.

### **ITEM DE PAGO**

ANCLAJE PARA POSTE DE 0,25 m x 0,25 m por 0,5 m de altura 3.1.19

### **3.1.20 ESTRUCTURAS DE DISIPACION DE ENERGIA**

#### **DESCRIPCIÓN**

La presente especificación consiste en la construcción de estructuras en concreto reforzado para el ingreso de flujos de agua provenientes de un canal, cuya energía será disipada por medio de un colchón hidráulico el cual deberá contar con las dimensiones necesarias, generado que el flujo salga del sistema de forma controlado o disipado.

#### **TRABAJS POR EJECUTAR**

Las estructuras de disipación de energía se deberán construir en concreto clase II indicada en el capítulo de concretos o de la resistencia indicada por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR. El espesor de las paredes deberá ser mínimo de 0.15 m y el fondo del canal para poder generar el colchón hidráulico, deberá tener una altura libre mínima de 0.5 m y deberá ser ubicada la estructura en el sitio indicado en planos o según lo establecido por la INTERVENTORIA Y/O SUPERVISOR. [MIRAR PLANO 3.1.20]

### **MEDIDA**

La unidad de medida será el metro cúbico (m3) de concreto efectivamente colocado, con aproximación a la décima.

### **FORMA DE PAGO**

Los trabajos realizados para la construcción de estructuras de disipación de energía se pagarán al CONTRATISTA al Precio Unitario escrito en el formulario de precios de la propuesta para este concepto. En su precio se incluirá el costo del equipo, concreto, herramientas, ensayos, mano de obra y todos los elementos necesarios de acuerdo al método constructivo a Usar para la correcta ejecución de la obra.

Cualquier sobredimensión no aprobado por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR correrá por cuenta del CONTRATISTA. La instalación de refuerzo y las excavaciones necesarias será pagada según el ítem SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE REFUERZO y EXCAVACIONES. La tapa en caso de ser necesaria será pagada aparte en el ítem correspondiente.

### **ITEM DE PAGO**

ESTRUCTURAS DE DISIPACIÓN DE ENERGIA

3.1.20

## **3.2 JUNTAS DE CONSTRUCCION**

### **DESCRIPCIÓN**

Las juntas de construcción se localizarán y construirán en los sitios y en las formas que indiquen los diseños, planos, especificaciones particulares y/o la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISORIA.

### **MATERIALES**

En las juntas de construcción se utilizaran sellos de PVC o con sello elastomérico.

### **TRABAJO POR EJECUTAR**

Cuando se requiera una junta de construcción para solucionar un hecho imprevisto durante el vaciado de un concreto, ésta se ejecutará en el sitio y de la forma que autorice la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISORIA. Las juntas de contracción y expansión se localizarán y construirán en los sitios y en las formas que indiquen los diseños, planos, especificaciones Particulares y/o la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISORIA.

Los bordes de las juntas han de ser líneas rectas, bien definidas, que se ajusten a la posición y alineamientos indicados en los planos o por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR. Todas las estructuras que quedan en contacto con el agua deberán ser, en lo posible, de construcción monolítica. Las juntas de construcción deberán hacerse en los sitios indicados en los planos, según se especifican aquí o de acuerdo con las instrucciones del INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR. A menos que se especifique diferente, las varillas de refuerzo serán continuas a través de las juntas de construcción.

Las juntas de contracción y expansión se construirán en los sitios y de acuerdo con lo que se muestra en los planos. La producción y mezclado de los Concretos deberá cumplir con todos los requerimientos del Item de concretos que se encuentra dentro de estas Especificaciones Técnicas.

La dosificación de los materiales se hará por volumen, si así lo autoriza la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISORIA; el CONTRATISTA deberá suministrar los Equipos y Herramientas de medición aprobados por la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISORIA y será el responsable de realizar las calibraciones y correcciones a que haya lugar para garantizar la exactitud de las mediciones.

### **MEDIDA**

Las Juntas de Construcción se medirán por metro lineal (m) de acuerdo al tipo de sello usado.

### **FORMA DE PAGO**

Los trabajos realizados para realizar las Juntas de Construcción se pagarán al CONTRATISTA al precio unitario escrito en el formulario de precios de la propuesta para este concepto de acuerdo al tipo de sello de PVC o bituminoso usado.

Cuando las juntas de las estructuras sean construidas mediante dovelas de hierro, éstas se pagarán al CONTRATISTA al precio consignado para el ítem SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE REFUERZO, medido como se establece en la misma especificación.

### **ITEM DE PAGO**

|                                          |       |
|------------------------------------------|-------|
| JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN                   |       |
| CON SELLO PVC DE 0.10 M                  | 3.2.1 |
| CON SELLO PVC DE 0.15 M                  | 3.2.2 |
| CON SELLO PVC DE 0.22 M                  | 3.2.3 |
| SELLO ELASTOMERICO PARA PAVIMENTO RIGIDO | 3.2.4 |

## **3.3 INSTALACION DE MALLAS ELECTROSOLDADAS**

### **DESCRIPCIÓN**

La Malla Electrosoldada se utilizará como refuerzo a temperatura, distribución de carga o retracción de fraguado, en losas de concreto o como refuerzo principal de pantallas pasivas de acuerdo con los diseños o instrucciones de la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISORIA.

### **TRABAJO POR EJECUTAR**

Las Mallas deberán cumplir con lo especificado en las normas NTC 1925 y NTC 2310. Para la colocación y anclajes de las Mallas Electrosoldadas deberá cumplirse todos los requisitos establecidos en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente.

### **MEDIDA**

La medida de la Malla Electrosoldada será el área sobre la cual se coloca, que corresponderá siempre a la línea de excavación. La unidad de medida será el metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de área efectiva, sin traslapes, colocado en obra de acuerdo con los planos y especificaciones, con aproximación a la décima.

### **FORMA DE PAGO**

La Malla Electrosoldada, se pagará al CONTRATISTA de acuerdo con el precio unitario estipulado en el formulario de precios del Contrato bajo el ítem correspondiente, el cual deberá incluir todos los costos de suministro, transporte, corte, doblaje, fijación, traslapes

y colocación de las Mallas Electrosoldadas; además los materiales, equipos, herramientas, mano de obra, ensayos necesarios para ejecutar los trabajos de acuerdo con los planos y las especificaciones.

#### **ITEM DE PAGO**

|                                            |       |
|--------------------------------------------|-------|
| MALLA ELECTROSOLDADA D158 (15 X 15 5,5 mm) | 3.3.1 |
| MALLA ELECTROSOLDADA D131 (15 X 15 5,0 mm) | 3.3.2 |
| MALLA ELECTROSOLDADA D106 (15 X 15 4,5 mm) | 3.3.3 |
| MALLA ELECTROSOLDADA D84 (15 X 15 4,0 mm)  | 3.3.4 |

### **3.4 SUMINISTRO Y COLOCACION DE REFUERZO**

#### **DESCRIPCIÓN**

Esta especificación se refiere al suministro del Acero y a la ejecución de las operaciones de corte, amarrado, doblado y colocación de varillas de requeridas para el refuerzo de las Estructuras de concreto, de acuerdo con lo definido en los Diseños, Planos o por la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISORIA.

#### **MATERIALES**

Se aceptará el acero de refuerzo que cumpla con los requisitos de las normas: NTC 161 Barras y rollos lisos de acero al carbono para refuerzo del concreto para mallas electrosoldadas. No se permitirá el uso de acero corrugado de refuerzo fabricado bajo la norma NTC 245 ni ningún ni ningún otro tipo de acero que haya sido trabajado en frío o trefilado y las parrillas de refuerzo para concreto deben ajustarse a la NTC2043.

El acero liso solo se permite en los flejes, refuerzo de retracción y temperatura o refuerzo en espiral y no se puede utilizarse como refuerzo longitudinal a flexión el cual debe ser corrugado según lo especifiquen los planos y tendrá la resistencia en ellos definida de un  $F_y$ : 420 Mpa. Es prueba de calidad el certificado de garantía dado por el fabricante; sin embargo, el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR podrá ordenar los ensayos de laboratorio que considere convenientes y deberán cumplir las normas NTC 2289.

#### **TRABAJOS POR EJECUTAR**

##### **Doblado**

Todos los dobleces y ganchos deben hacerse en frío, a menos que el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR permita lo contrario. Las barras deben tener las dimensiones indicadas en los planos y en esa forma deben colocarse antes de armar las formaleas. Las barras que ya estén parcialmente embebidas dentro del concreto no pueden doblarse o desdoblarse en el sitio a menos que el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR lo permita. Sección C.7.3 de la NSR – 10.

El doblaje de la varilla deberá estar ceñido a las especificaciones en cuanto a radios mínimos y métodos de trabajo. Estos deberán ser aprobados por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR.

Los diámetros mínimos de doblado se especifican en la Sección C.7.2 de la NSR – 10. En Acero de alta resistencia no se permitirá enderezar los doblajes ya ejecutados.

### **Colocación y fijación**

En el momento en que el concreto vaya a ser colocado, el refuerzo debe estar libre de barro, aceite, pintura, polvo o cualquier otra sustancia no metálica que pueda disminuir la adherencia entre el acero y el concreto.

Todo el acero de refuerzo se colocará en su debido sitio y de tal manera que durante el vaciado del concreto se mantenga firme en las posiciones indicadas en los planos. El acero de refuerzo, pre-esfuerzo y sus ductos, deben colocarse y apoyarse con las medidas indicadas en los planos y las tolerancias indicadas según la sección C.7.5 de la NSR-2010.

El espacio entre el acero y la formaleta se debe mantener mediante soportes como bloques de concreto (panelas), amarras, silletas u otros elementos aprobados por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR. Los herrajes inferiores se separarán de la superficie de apoyo con bloques de mortero prefabricado (panelas).

Antes de empezar el vaciado del concreto, todo el acero de refuerzo de cualquier sección deberá estar en su sitio y haber sido revisado y aprobado por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR. El desarrollo y los empalmes del refuerzo se realizarán de acuerdo al capítulo C.12 de la NSR –10.

El recubrimiento para el refuerzo deberá hacerse como se indica en los planos y según la Sección 7.7 de la NSR -10. Las soldaduras sólo se ejecutarán en casos muy especiales con la aprobación previa por escrito del INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR ciñéndose a las especificaciones de la norma NTC 4040 “Procedimiento de soldadura para el acero de refuerzo”.

### **Canastillas para Dovelas**

Las canastillas para dovelas se realizaran en varilla corrugada #2 con ganchos de soporte espaciados cada 30 cm y con una altura de  $h/2$  de la altura del pavimento a vaciar; el ancho de la canastilla será de 30 cm y es recomendable la instalación de atizadores en varilla #2 cada 1.5 m aproximadamente. La canastilla deberá ir anclada al piso con ganchos de acero #2 los cuales deberán garantizar que la canastilla no presente movimiento, las dovelas del pavimento deberán tener las dimensiones exigidas por EL INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR y deberán ser engrasadas en su totalidad.

### **MEDIDA**

La medida del acero de refuerzo será el peso en kilogramos (kg), que resulta de multiplicar la longitud de la armadura efectivamente colocada, de acuerdo a los planos y/o autorizada por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR por los pesos teóricos unitarios.

| Designación de la barra<br>(véase la nota) | Diámetro de referencia en pulgadas | DIMENSIONES NOMINALES |                      |              | Masa kg/m |
|--------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------|----------------------|--------------|-----------|
|                                            |                                    | Diámetro mm           | Area mm <sup>2</sup> | Perímetro mm |           |
| No. 2                                      | 1/4"                               | 6.4                   | 32                   | 20.0         | 0.250     |
| No. 3                                      | 3/8"                               | 9.5                   | 71                   | 30.0         | 0.560     |
| No. 4                                      | 1/2"                               | 12.7                  | 129                  | 40.0         | 0.994     |
| No. 5                                      | 5/8"                               | 15.9                  | 199                  | 50.0         | 1.552     |
| No. 6                                      | 3/4"                               | 19.1                  | 284                  | 60.0         | 2.235     |
| No. 7                                      | 7/8"                               | 22.2                  | 387                  | 70.0         | 3.042     |
| No. 8                                      | 1"                                 | 25.4                  | 510                  | 80.0         | 3.973     |
| No. 9                                      | 1-1/8"                             | 28.7                  | 645                  | 90.0         | 5.060     |
| No. 10                                     | 1-1/4"                             | 32.3                  | 819                  | 101.3        | 6.404     |
| No. 11                                     | 1-3/8"                             | 35.8                  | 1006                 | 112.5        | 7.907     |
| No. 14                                     | 1-3/4"                             | 43.0                  | 1452                 | 135.1        | 11.380    |
| No. 18                                     | 2-1/4"                             | 57.3                  | 2581                 | 180.1        | 20.240    |

Nota: El No. de la barra indica el número de octavos de pulgada del diámetro de referencia

La medida de la longitud debe abarcar los ganchos y traslapes que se muestren en los planos, así como hierros adicionales que sean ordenados por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR, pero no incluirá el acero colocado en silletas u otros aditamentos para fijar el acero, ni tampoco el de los traslapes que no figuren en los planos aunque estos sean autorizados por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR.

El suministro y colocación de estribos serán pagados por unidad (Un) el cual tendrá una longitud de 0,95m en varilla corrugada de 3/4".

Las canastillas para el apoyo de las dovelas se pagarán por metro lineal (ml) con varillas de 3/8" y 1/4" en acero corrugado en una cuantía aproximada de 2.7 Kg/m, las canastillas deberán garantizar un buen apoyo y el espaciamiento necesario a las dovelas según lo ordenado por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR. [MIRAR PLANO 3.4 A Y 3.4 B]

### **FORMA DE PAGO**

Los trabajos realizados para el suministro e instalación de Acero de Refuerzo se pagarán AL CONTRATISTA al Precio Unitario escrito en el formulario de precios de la propuesta para este concepto, el cual deberá incluir el costo de cortes y doblado, suministro y colocación de los materiales, ensayos, transporte dentro y fuera de la obra, instalaciones, mano de obra, equipo y demás elementos y costos necesarios para la ejecución de los trabajos. El cálculo se hará con base en el cuadro en medida del acero de refuerzo.

En pago de suministro e instalación de estribos se incluirá la mano de obras, acero corrugado N°7 en una longitud de 0.95 m, pintura anticorrosiva, aditivos para realizar un buen anclaje en el concreto, transporte dentro y fuera de las instalaciones, equipo y demás elementos y costos necesarios para la ejecución de los trabajos.

Las canastillas de apoyo para dovelas se incluirá la mano de obras, acero corrugado N°2 o N°3, herramienta menor, transporte interno y fuera de las instalaciones.

### **ITEM DE PAGO**

|                                                                |       |
|----------------------------------------------------------------|-------|
| SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ACERO DE REFUERZO A-60              | 3.4.1 |
| SUMINISTRO Y COLOCACION DE ESTRIBOS - L= 0.95 m                | 3.4.2 |
| CANASTILLA DE APOYO PARA DOVELAS DE PAVIMENTOS EN 3/8" y 1/4". | 3.4.3 |

### **3.5 ROTURA DE PAVIMENTOS**

## **DESCRIPCIÓN**

Los trabajos indicados en esta especificación consisten en la realización de todas las operaciones para la rotura de pavimentos, en aquellas calles pavimentadas donde es necesario efectuar excavaciones para la construcción de cualquier tipo de obra.

## **TRABAJOS POR EJECUTAR**

La rotura de pavimentos deberá hacerse por medios que no causen destrozos al resto de la vía, los cuales deberán ser sometidos a la aprobación del INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR antes de ser utilizados y no eximen al CONTRATISTA de su responsabilidad de daños causados a CORPOCALDAS o a terceros. Para el efecto y con el fin de definir el ancho de las franjas o zonas en donde se efectuará a rotura de pavimentos, se deberá utilizar cortadoras de disco. El ancho de la zona por romper para concreto y asfalto espesores de 0.15 y 0.07m, respectivamente, deberá ser el fijado en los planos para las excavaciones o el que determine previamente el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR.

Si el CONTRATISTA excede estos anchos especificados, el exceso y las reparaciones posteriores, serán por su cuenta. Los materiales de desperdicio, producto de estos trabajos se deberán disponer en los sitios fijados por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR. Si el CONTRATISTA no lo hiciere, el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR podrá ordenar la remoción de dichos materiales y los costos que este implique correrán por cuenta del CONTRATISTA.

## **MEDIDA**

La rotura del pavimento se medirá a cabuya pisada tomando como unidad de medida el metro cúbico (m3) con aproximación a un decimal.

## **FORMA DE PAGO**

La rotura del pavimento se pagará al CONTRATISTA de acuerdo con la medición efectuada según el numeral anterior y teniendo en cuenta el precio unitario consignado en el Formulario de Precios.

En este precio se incluirá el costo de mano de obra, equipos y herramientas. Los acarrees de los materiales de desperdicios le serán pagados al CONTRATISTA de acuerdo con la especificación ACARREOS.

## **ITEM DE PAGO**

|                                    |       |
|------------------------------------|-------|
| EN CONCRETO (espesor $\leq$ 15 cm) | 3.5.1 |
| EN CONCRETO (espesor $>$ 15 cm)    | 3.5.2 |
| EN ASFALTO                         | 3.5.3 |

## **3.6 DEMOLICIONES**

### **DESCRIPCIÓN**

Se refiere esta especificación a los trabajos necesarios para la demolición de estructuras en los sitios que lo indiquen los planos o los autorice el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR. El CONTRATISTA deberá suministrar los materiales, equipo y mano de obra que sean necesarios para cumplir los trabajos objeto de esta especificación. Si fuese necesario el uso de explosivos, el CONTRATISTA deberá seguir las indicaciones que se consignan en la especificación TIROS DE DINAMITA pero contando con la aprobación del INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR.

Si el CONTRATISTA por descuido daña alguna estructura o afloja el suelo de cimentación de estructuras existentes o futuras, el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR ordenará las reparaciones correspondientes sin que el CONTRATISTA reciba pagos adicionales.

En el caso de que el CONTRATISTA ejecute demoliciones más allá de los límites indicados en los planos, estará obligado a reconstruir a sus expensas las partes demolidas.

### **TRABAJOS POR EJECUTAR**

Después de determinar, demarcar la zona a demoler y de poner a su alrededor todos los elementos de señalización pertinentes, barreras, bombones, cinta de seguridad y demás, se procede con la demolición.

El escombros puede ser dejado en el sitio o puede ser almacenado temporalmente en otro lugar determinado que esté adecuado para que después pueda llevarse a su destino final.

Si la demolición del muro es en un sitio con  $h > 2$  m, se deben tomar todas las medidas de seguridad necesarias para la protección tanto de obreros como de peatones.

### **MEDIDA**

Las demoliciones se medirán por metro cúbico (m<sup>3</sup>) en su posición inicial con aproximación a un decimal.

### **FORMA DE PAGO**

Los pagos que reciba el CONTRATISTA por concepto de demoliciones de estructuras, serán consignados por éste en el Formulario de Precios para el ítem correspondiente y será la única compensación por concepto de la demolición de la estructura. En este precio se incluirá el costo de mano de obra, equipos y herramientas. Los acarreos de los materiales de desperdicios le serán pagados al CONTRATISTA de acuerdo con la especificación ACARREOS.

### **ITEM DE PAGO**

DEMOLICIONES

3.6

## **3.7 CORTE DE PAVIMENTOS**

### **DESCRIPCIÓN**

El pavimento existente, ya sea asfáltico o de concreto, deberá cortarse de acuerdo con los límites especificados y sólo podrán exceder dichos límites por autorización expresa de la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISORIA cuando existan razones técnicas para ello. El corte deberá cumplir además los siguientes requisitos:

- La superficie del corte debe quedar vertical.
- El corte se hará según líneas rectas y figuras geométricas definidas.

### **TRABAJO POR EJECUTAR**

Se harán cortes transversales utilizando el equipo necesario (cortadora de disco) en toda la longitud del pavimento a la profundidad indicada o según lo recomendado por la interventoría y/o supervisoria.

### **MEDIDA**

La medida para el corte andenes y pavimentos asfáltico o de concreto es el metro lineal (m).

### **FORMA DE PAGO**

El pavimento que esté por fuera de los límites del corte especificado y sufra daño a causa de procedimientos de corte inadecuado, deberá ser reconstruido por cuenta del CONTRATISTA.

El precio unitario incluye los equipos, mano de obra, herramienta y todos los costos necesarios (directos o indirectos) para efectuar el corte, cargue, transporte, también estará incluido para el sello de junta de pavimentos el aditivo necesario.

### **ITEM DE PAGO**

|                                                                 |       |
|-----------------------------------------------------------------|-------|
| CORTE ANDEN DE CONCRETO CON DISCO (2.5 cm de profundidad)       | 3.7.1 |
| CORTE PAVIMENTO DE CONCRETO CON DISCO (2.5 cm de profundidad)   | 3.7.2 |
| CORTE Y SELLO JUNTA CON MATERIAL ELASTOMERICO (2,5 cm de prof.) | 3.7.3 |

## **3.8 ADITIVOS**

### **DESCRIPCIÓN**

Los aditivos para anclajes, acelerantes, fluidificantes o reductores de agua y otros, solo podrán ser utilizados en la cantidad autorizada por la INTERVENTORIA Y/O SUPERVISORIA cuando existan razones técnicas para ello.

### **TRABAJO POR EJECUTAR**

Los Aditivos deberán ser utilizados únicamente con la autorización de la INTERVENTORIA Y/O SUPERVISORIA:

### **MEDIDA**

La medida para los aditivos es el Kilogramos (Kg).

### **FORMA DE PAGO**

Los aditivos se pagaran según los Kilogramos aprobados por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR en el cual se encuentra incluido materiales, mano de obra herramienta y todos los costos directos necesarios. Si el CONTRATISTA aplica un aditivo sin la aprobación de la INTERVENTORIA Y/O SUPERVISORIA, el costo deberá ser asumido por el CONTRATISTA.

### **ITEM DE PAGO**

|                                         |       |
|-----------------------------------------|-------|
| ADHERENCIA CONCRETO FRESCO A ENDURECIDO | 3.8.1 |
| ACELERANTE PARA CONCRETO                | 3.8.2 |
| SELLADOR Y ADHESIVO ELASTICO            | 3.8.3 |

## **3.9 ESTRUCTURAS Y CANALES CON COSTALES DE FIBRA Y SUELO-CEMENTO**

### **DESCRIPCIÓN**

Consiste en la colocación ordenada de bolsas o costales de fibra rellenas de suelo o suelo-cemento-en la dosificación que se indique en los planos o dicte la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISORIA, en una disposición acorde con la sección de canal dada que servirá como conducto de las aguas superficiales que escurren por una ladera y que serán entregadas posteriormente en forma disipada a un cuerpo de agua.

También incluye la disposición ordenada de bolsas o costales de fibra rellenas de suelo o una mezcla de suelo-cemento, en el interior de una malla metálica tipo gavión, conformando bloques o canastas de una sección de muro definida en los planos o lo ordenado por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR.

### **TRABAJO POR EJECUTAR**

Acorde con los diseños, se dispondrá de los costales de fibra a los cuales se le colocará la mezcla en su interior en la relación indicada por la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISORIA y se procederá al sellamiento de las mismas evitando que el material de relleno se salga.

La humedad de la mezcla será tal que permita la maniobrabilidad y la colocación que se requiere acorde con los diseños y la topografía del terreno. No se permitirá el tránsito sobre las bolsas recién colocadas hasta tanto no exista un fraguado de la mezcla que impida la salida de estos elementos del sitio colocado.

Aquí podemos observar una forma práctica para calcular la cantidad de cemento en la relación cemento-suelo:

Cc: Contenido de cemento en la mezcla.

n: Dividendo de la relación cemento-suelo.

y: Peso unitario del suelo.

50 Kg: Peso de un bulto de cemento

EJEMPLO: Para una relación cemento-suelo 1:10 en un suelo húmedo en condiciones óptimas con un  $\gamma=1.800 \text{ kg/m}^3$ .

$\gamma = 1800 \text{ kg/m}^3$  .  
 $n = 10$ .

$$[\gamma_{\text{suelo}}/n(\text{suelo})]=[\gamma_{\text{cemento}}/n(\text{cemento})]$$

La cantidad de cemento necesaria para lograr esta relación será de 3.6 sacos.

El suelo a utilizar deberá estar libre de basuras, escombros y materia orgánica que pueda poner en riesgo la integridad de la masa y la estructura como tal.

### **MEDIDA**

La unidad de medida será el metro cubico ( $\text{m}^3$ ) en las dimensiones señaladas en los planos o definidas por la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISORIA y acorde con las Especificaciones Técnicas de Construcción de CORPOCALDAS y las relaciones señaladas por esta, con aproximación a la décima de metro cúbico. En el caso de requerir de material de préstamo, el acarreo s. e pagará según el Item: ACARREOS. Los costos de excavación de dicho material, se encuentra incluidos en el análisis de precio unitario del ítem 3.9.1

### **FORMA DE PAGO**

El precio unitario incluye los equipos, mano de obra, herramienta y todos los costos necesarios (directos o indirectos) para efectuar las labores descritas en esta especificación.

Cuando las condiciones del sitio requieran de acarreo del material de zonas más apartadas bajo condiciones específicas de la mezcla, estos se definirán y acordaran con la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISORIA para su respectivo pago.

### **ITEM DE PAGO**

CANALES CON COSTALES DE FIBRA Y SUELO-CEMENTO 10:1 (Suelo de préstamo 3.9.1

CANALES CON COSTALES DE FIBRA Y SUELO CEMENTO 10:1 (Suelo del sitio) 3.9.2

## **3.10 ACEQUIAS DE CORONA O MEDIA LADERA**

### **DESCRIPCIÓN**

Son canales a media ladera de forma semicircular, excavados en el terreno natural con profundidades y desniveles variables y recubiertos en concreto simple o una mezcla de suelo-cemento de espesor variable procurando una rugosidad determinada. La longitud no deber ser mayor de 250 m; su espaciamiento o intervalo, varia con la pendiente de la ladera.

### **TRABAJO POR EJECUTAR**

Se hace un trazado a media ladera con la pendiente recomendada por la INTERVENTORIA Y/O SUPERVISORIA hasta la línea de drenaje o canal colector, se realiza la excavación de la acequia colocando la tierra en la parte baja de la misma, para evitar su colmatación.

La acequia debe tener un ancho libre en la parte superior al menos de 0.30 m y una altura de 0.15 m, cuya superficie se reviste con una mezcla de concreto clase III o suelo-cemento en proporción 10:1 (10 partes de suelo por 1 de cemento) ó 12:1 (12 partes de suelo por 1 de cemento), según lo especificado en los planos o lo estipulado por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR, con un espesor mínimo de 0.05 m proyectado con una pendiente entre 2 y 4%. En el caso de acequias revestidas en concreto, se deberá instalar una malla tipo “gallinero”.

### **MEDIDA**

La acequia a media ladera recubierta con concreto simple o suelo-cemento, se medirá por metro cúbico (m3). [MIRAR PLANO 3.10]

### **FORMA DE PAGO**

La acequia a media ladera se pagará de acuerdo a los precios unitarios consignados por el CONTRATISTA en el Formulario de Precios unitarios para el ítem correspondiente.

En los costos incluyen el suministro de los materiales en el sitio de estructura, la mano de obra necesaria, rellenos, compactación y perfilado para conseguir la sección pedida en los planos o exigida por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR, los equipos y herramientas necesarias para la ejecución de los rellenos, así como los elementos de soporte necesarios para conformar los rellenos para la acequia. La excavación se paga según el ítem EXCAVACIONES y la malla tipo “gallinero”, se incluirá en el ítem ZANJAS O ACEQUIAS DE CORONA O MEDIA LADERA – CONCRETO CLASE III.

### **ITEM DE PAGO**

|                                                 |        |
|-------------------------------------------------|--------|
| SUELO CEMENTO 10:1                              | 3.10.1 |
| SUELO CEMENTO 12:1                              | 3.10.2 |
| ACEQUIA EN CONCRETO CLASE III Y MALLA GALLINERO | 3.10.3 |

## **4. COLECCIÓN Y ENTREGA DE AGUAS**

### **4.1. SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIAS DE CONCRETO REFORZADO**

#### ***DESCRIPCIÓN***

El objeto de esta especificación es el de establecer los requisitos que deben cumplir las tuberías de Concreto reforzado para la construcción de alcantarillados. Esta tubería debe cumplir con las especificaciones ICONTEC 401 con las adiciones que se numeran a continuación:

La tubería deberá ser de sección circular con una longitud máxima de 2.5 m. La superficie interior de los tubos debe ser uniforme, libre de asperezas, muescas, desviaciones o irregularidades de cualquier tipo.

Las tuberías deberán corresponder a la clase indicada en los planos o en los formularios de precios. Las características de cada clase de tuberías corresponderán, a las especificadas mediante la norma ICONTEC 401. La tubería de cada clase se colocará en los tramos indicados en los planos o fijada por el interventor y/o supervisor.

Las juntas de las tuberías serán flexibles y cumplirán con lo dispuesto en la norma ICONTEC 1328.

#### ***TRABAJOS POR EJECUTAR***

Antes de colocar los tubos, la campana y el espigo de cada una se limpiara de toda tierra o lodo que tengan adheridos y otras materias extrañas. La colocación de los tubos se comenzara siempre, en cada tramo entre cámaras, partiendo de la cota más baja y avanzando hacia la más alta de manera que las campanas queden aguas arriba.

Cuando la brecha quede abierta durante la noche o la colocación de la tubería se suspenda por cualquier causa, los extremos de los tubos deberán mantenerse cerrados para evitar que penetre en ellos basura, lodo o cualquier material extraño.

Los anclajes y/o empotramiento en concreto para tuberías se construirán en los tramos indicados en los planos, o cuando lo determine el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR, en consideración con la calidad del suelo de fundación y la pendiente longitudinal del tramo de tubería a instalar.

#### ***TOLERANCIA DE LAS DIMENSIONES Y REPARACIONES***

Las bocas del tubo no se apartarán en más de 0.004 m. con respecto a un plano normal al eje del tubo trazado en su extremo. En la unión de dos tubos de campana y espigo, no se aceptará una diferencia en las cotas de 0.005 m.

El diámetro y espesor de las campanas debe cumplir como mínimo con las normas para diámetros y espesores de la tubería.

Las demás tolerancias establecidas en la norma ICONTEC 401, serán las que rijan para las tuberías de Concreto reforzado.

La tubería puede ser reparada, si fuese necesario por razón de ocasionales imperfecciones en la fabricación o daños accidentales durante el manejo, siendo aceptable a criterio del INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR, si las reparaciones están bien hechas y se ajustan a los requisitos de las especificaciones.

### **RECHAZO E INSPECCIÓN Y REPARACIONES DE LA TUBERÍA**

Además de las pruebas físicas, todos los tubos estarán sujetos a inspección por parte de la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISORIA quien rechazará la tubería por alguno de los siguientes motivos:

1. Variaciones en cualquier dimensión que excedan las diferencias tolerables.
2. Rotura o grietas que atraviesen el cuerpo del tubo o la campana.
3. Defectos por vaciado o mezclas imperfectas.
4. Burbujas cuyo diámetro sea superior a 0.003 m.
5. Variaciones de más del 1% en el alineamiento de la tubería.
6. Si algún acero de refuerzo sobresale del tubo.

Si la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISORIA rechaza tubería previamente aceptada por el CONTRATISTA, ésta será devuelta a la fábrica y los costos de reparación y transporte correrán por cuenta del CONTRATISTA de la obra. Solamente se pueden reparar las imperfecciones cuando la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISORIA así lo haya aprobado y que el fabricante demuestre que se obtiene una reparación fuerte y permanente.

### **MEDIDA**

La cimentación y el atraque de tuberías, ejecutado con material granular y seleccionado respectivamente, se medirá de acuerdo con lo estipulado en la especificación de RELLENOS. El suministro e instalación de tuberías de concreto reforzado se medirá tomando como unidad de medida el metro lineal (m).

La longitud total de la tubería, para cada diámetro se determinará contando los módulos instalados a satisfacción del INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR y multiplicando el resultante por la longitud efectiva de cada módulo según el catálogo de cada clase de tubería.

### **FORMA DE PAGO**

Los precios unitarios del suministro y colocación de tubería será el único pago que recibirá el CONTRATISTA por el suministro en obra de las tuberías, por la mano de obra, manejo de tuberías y demás trabajos relacionados con la instalación de tuberías y sellos; por la administración, imprevistos y utilidad del CONTRATISTA; y por todos los demás costos necesarios para entregar e instalar las tuberías de acuerdo con estas especificaciones y a satisfacción del INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR.

Las excavaciones necesarias serán pagadas en el ítem EXCAVACIONES EN ZANJA y el relleno se pagará según el ítem RELLENOS EN ZANJA.

### **ITEM DE PAGO**

**4.2. CONCRETO PARA ANCLAJE Y EMPOTRAMIENTO DE TUBERIA****DESCRIPCIÓN**

Se refiere a la realización de los trabajos necesarios para empotrar o anclar tuberías en un bloque de concreto. Cuando los diseños o la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISORIA así lo especifiquen, debido a las condiciones del suelo de fundación, la velocidad del agua conducida, la pendiente de la tubería o la poca profundidad a la clave de la tubería.

**TRABAJO POR EJECUTAR**

Los empotramientos y anclajes de tubería se construirán en los sitios mostrados en los planos u ordenados por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR. De no ser especificado lo contrario, se construirán en Concreto Clase III con las dimensiones mostradas en estas especificaciones. Para el caso del empotramiento de tuberías profundas y cuando los diseños, planos y esquemas no lo especifiquen, la interventoría y/o supervisoria definirá el ancho y la altura del empotramiento, así como el espesor mínimo de Concreto bajo la bodega de la Tubería.

Si el material del fondo de las excavaciones en la cota de cimentación es objetable a juicio del INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR, el CONTRATISTA deberá retirarlo y reemplazarlo por material aceptable. Dichos trabajos serán reconocidos de acuerdo a los ítems respectivos.

El vaciado del concreto para el empotramiento se efectuará en una sola operación con el fin de que la tubería quede verdaderamente adherida al concreto. En la construcción de los anclajes se vaciará el concreto en contacto con el terreno natural del lado aguas abajo con el fin de permitir que el anclaje quede firmemente apoyado en él, de no ser posible, el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR determinará los métodos de construcción.

El suministro, transporte, instalación, fraguado y curado del concreto clase III para empotramiento y anclajes deberá cumplir con todo lo estipulado en el capítulo de concretos de estas especificaciones técnicas. [Mirar plano 4.2].

**MEDIDA**

La unidad de medida será el metro cúbico (m<sup>3</sup>) de concreto con aproximación a un decimal utilizado para la construcción de anclajes y empotramientos de acuerdo a las dimensiones mostradas en estas especificaciones, en los planos o las ordenadas por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR.

**FORMA DE PAGO**

La construcción de anclajes y empotramientos serán pagados al CONTRATISTA a los precios unitarios consignados en el Formulario de Precios. Este precio deberá incluir todos los materiales, formaleas, transporte y mano de obra necesarios para producir el concreto y conformar el empotramiento y anclaje de la tubería.

No habrá lugar a pagos adicionales al CONTRATISTA por la ubicación y profundidad de los empotramientos o anclajes ni por las eventuales interferencias que se pudieren presentar con las Estructuras o Redes de otros Servicios Públicos.

#### **ITEM DE PAGO**

CONCRETO PARA ANCLAJE Y EMPOTRAMIENTO DE TUBERIAS

4.2.1

### **4.3. CONSTRUCCION DE ALCANTARILLADOS**

#### **DESCRIPCIÓN**

Esta sección comprende la construcción, renovación o reparación de las redes de alcantarillado, tanto de aguas lluvias como de aguas negras o combinado y conexiones domiciliarias, de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones. Comprende también las conexiones entre la red construida y la existente, y la ejecución de las reformas necesarias a las cámaras de inspección existentes dentro de los límites del proyecto. Es objeto de esta especificación establecer los requisitos que deben cumplir las tuberías de cloruro de polivinilo PVC para la construcción de alcantarillados.

Todas las tuberías de PVC que se utilicen deben cumplir con las normas NTC 369 y NTC 1748 sobre los compuestos de cloruro de polivinilo - PVC. Las tuberías de presión de PVC deben cumplir con la norma NTC 382.

La tubería deberá ser de sección circular, con longitud máxima para cada tubo de 6.0 m. La superficie interior de los tubos debe ser uniforme, libre de asperezas, muescas, desviaciones o irregularidades de cualquier tipo.

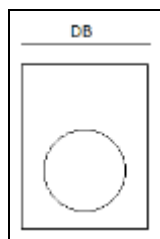
#### **TRABAJOS POR EJECUTAR**

##### **Excavaciones**

Estas se ejecutarán de acuerdo con el Ítem Excavaciones y con las siguientes adiciones:

Antes de iniciar las excavaciones, el CONTRATISTA deberá hacer la localización del eje de la tubería, de acuerdo con los planos y las instrucciones del INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR, y su nivelación cada 10 m. En los puntos de nivelación se indicará la profundidad necesaria de excavación. Las excavaciones en cualquier tramo de la obra, sólo podrán iniciarse con autorización del INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR y cuando se hayan colocado las señales de peligro requeridas.

El ancho mínimo de brecha será mostrado en la siguiente tabla:



| DIAMETRO<br>NOMINAL [in] | ANCHO MINIMO DE<br>ZANJA BD [cm] |
|--------------------------|----------------------------------|
| <3                       | Diámetro de tubería +30          |
| 3-16                     | Diámetro de tubería +40          |
| 16-34                    | Diámetro de tubería +45          |
| 34-63                    | Diámetro de tubería +60          |

A la excavación de las brechas deberá seguir de inmediato la instalación de las tuberías. Los rellenos se efectuarán según el ítem RELLENOS EN ZANJA. La fundación para la tubería deberá estar conformada para que al colocar el tubo, éste quede apoyado por lo menos el 10% de su diámetro total, salvo otra indicación en los planos.

### Instalación tubería

Antes de colocar los tubos, la campana y el espigo de cada uno, se limpiarán de toda tierra o lodo que tengan adheridos y de otras materias extrañas. Se debe lubricar el espigo utilizando únicamente el lubricante recomendado por el fabricante de la tubería y se debe cerciorar que se cubra toda la circunferencia final.

Alrededor de toda la circunferencia debe limpiarse con un trapo seco, desde el final del tubo hasta 0.03 m después de la marca de referencia. Se deben inspeccionar el anillo de caucho y la campana y el espigo de la tubería para verificar que no existan daños o deformaciones.

La colocación de los tubos se comenzará siempre, en cada tramo entre cámaras, partiendo de la cota más baja y avanzando hacia la más alta, y de manera que las campanas queden aguas arriba. Cuando la brecha quede abierta durante la noche o la colocación de la tubería se suspenda por cualquier causa, los extremos de los tubos deberán mantenerse cerrados para evitar que penetren en ellos basura, lodo o cualquier material extraño.

Para efectuar la unión de las tuberías de PVC Novaloc, Novafort y sanitaria, se deberá remitir a las especificaciones existentes para cada tipo de tubería y la instalación debe realizarse de acuerdo con los requisitos de la norma NTC 3742. Se deberá tener una pendiente mínima de 0.04% donde el flujo del agua tenga una velocidad mínima de 0.75 m/s no deberá superar los 10 m/s (Según la norma RAS 2000) y/o lo que ordene el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR.

Después de la instalación, se debe efectuar el relleno de las zanjas donde se colocará una capa de arena que cubra la periferia de la tubería, tanto en la base como por encima de la tubería en un espesor mínimo de 10 cm y/o lo que indique el INTERVENTOR Y/O

SUPERVISOR. La profundidad mínima de la tubería será 0.50 m en zonas peatonales y 0.90 en zonas vehiculares, medidas a la clave del tubo.

La tolerancia en las cotas de bateas, exceptuando los puntos extremos de cada tramo, será de 1 cm en pendiente del 1% o en menores, para pendientes mayores se aceptara hasta 2 cm.

La domiciliaria y la tubería principal formarán un ángulo de 45° mediante una Ye prefabricada. Cuando las domiciliarias se empalmen directamente a la tubería principal se harán con silletas en el mismo material PVC adheridas con silicona y/o abrazaderas.

La instalación de tubería PVC Sanitaria será a base de soldadura líquida que proporciona uniones más seguras y más resistentes que las roscadas. La soldadura deberá cumplir con la NTC 576 para PVC, debe estar especificada para realizar uniones soldadas entre tuberías y accesorios.

Para su almacenamiento en la obra, la tubería debe soportarse horizontalmente en toda su longitud. Si se dejan a la intemperie, los tubos y los accesorios deberán cubrirse con polietileno o papel encerado. La soldadura líquida no debe someterse a extremos de calor o frío y debe almacenarse en un lugar ventilado ya que la soldadura es inflamable. El tarro de soldadura debe permanecer cerrado, excepto cuando se esté aplicando la misma.

No aceptará el sistema de “puntear” la tubería, o sea, levantar con cuñas. La tubería deberá estar alineada, no permitiéndose desviaciones que hagan perder la luz o parte de ella entre extremos.

### **Instalación kit silleta**

Para su correcta instalación se debe limpiar muy bien la tubería, se coloca el caucho sobre la tubería haciendo coincidir las crestas del caucho con los valles de la tubería y se traza la zona donde se va a realizar la perforación, la tubería se perfora utilizando un villabarquín y se realiza el corte haciendo uso serrucho o segueta siguiendo la zona demarcada, se coloca el caucho teniendo precaución que quede en el borde de la perforación y coincidiendo cresta con valle, la unión se realiza haciendo uso de un adhesivo epóxido para evitar posibles filtraciones, se instala la silla sobre el caucho y la tubería controlando que la perforación, caucho y salida de la silla coincidan, se coloca las abrazaderas sobre la silla en la posición marcada y se ajusta hasta la línea de apriete.

### **MEDIDA**

Las excavaciones y llenos se medirán como se establece en la especificación EXCAVACIONES Y RELLENOS en zanja y la capa de arena anteriormente mencionada, se pagará en el ítem SUMINISTRO DE MATERIAL SELECCIONADO. Cuando sea necesario remover o reemplazar tuberías, se tomará para la medida de la excavación la sección total de la brecha, sin descontar el volumen ocupado por la tubería, clasificando los materiales de acuerdo a la Clase de materiales sustraídos en el resto de la excavación.

El CONTRATISTA tomará las medidas que solicite el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR para recuperar las tuberías en buen estado, las cuales pasarán a ser propiedad de CORPOCALDAS.

La medida de tubería colocada se hará por separado para cada diámetro y Clase, tomando como unidad de medida el metro lineal (m) siguiendo el eje del tubo, con aproximación a un decimal.

Las silletas serán pagadas por unidad (Un) y deberán ser aprobadas por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR, las silletas mal instaladas o que presenten filtraciones deberán ser reinstaladas y su costo será asumido por el CONTRATISTA.

### **FORMA DE PAGO**

Las excavaciones y rellenos medidos de acuerdo al numeral anterior le serán pagadas al CONTRATISTA tal como se establece en el numeral respectivo para EXCAVACIONES Y RELLENOS en zanja.

Las longitudes de tubería medidas como se especifica en el numeral anterior, le serán pagadas al CONTRATISTA de acuerdo con los precios unitarios consignados en el Formulario de Precios para cada diámetro y Clase de tubería.

En el precio unitario se incluirá: El suministro de tubo, el transporte dentro y fuera de la obra, manejo, accesorios, materiales de unión y pega, el equipo y herramientas; todos los ensayos, desperdicios, control de aguas y mano de obra para la correcta colocación de la tubería dentro de la zanja.

Si el sitio de la obra fuere inaccesible para el vehículo que transporta la tubería desde la fábrica, se almacenará en un lugar escogido de acuerdo con el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR.

La remoción de las tuberías existentes no se pagará separadamente al CONTRATISTA. Sólo se pagará la excavación medida como se establece en la especificación para EXCAVACIONES en zanja. Excepto donde se recupere la tubería.

El suministro e instalación de las silletas serán pagadas según el formulario de precios de CORPOCALDAS el cual incluye su transporte, mano de obra, herramienta menor, adhesivo, caucho, abrazaderas y todo los elementos para su correcta información.

### **ITEMS DE PAGO**

|                                                    |         |
|----------------------------------------------------|---------|
| SUMINISTRO Y COLOCACION TUBERIAS PVC AGUAS LLUVIAS |         |
| DIAMETRO DE 2" (Incluye accesorios)                | 4.3.1.1 |
| DIAMETRO DE 3" (Incluye accesorios)                | 4.3.1.2 |
| DIAMETRO DE 4" (Incluye accesorios)                | 4.3.1.3 |
| SUMINISTRO Y COLOCACION TUBERIAS PVC SANITARIA     |         |
| DIAMETRO DE 2" (Incluye accesorios)                | 4.3.2.1 |
| DIAMETRO DE 3" (Incluye accesorios)                | 4.3.2.2 |
| DIAMETRO DE 4" (Incluye accesorios)                | 4.3.2.3 |
| DIAMETRO DE 6" (Incluye accesorios)                | 4.3.2.4 |
| SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA P.V.C NOVAFORT  |         |
| DIAMETRO DE 110 m.m- 4.33"                         | 4.3.3.1 |
| DIAMETRO DE 160 m.m- 6.3"                          | 4.3.3.2 |
| DIAMETRO DE 200 m.m- 7.87"                         | 4.3.3.3 |
| DIAMETRO DE 250 m.m- 9.84"                         | 4.3.3.4 |
| DIAMETRO DE 315 m.m- 12.4"                         | 4.3.3.5 |

|                                                 |          |
|-------------------------------------------------|----------|
| DIAMETRO DE 400 m.m- 15.75"                     | 4.3.3.6  |
| DIAMETRO DE 450 m.m- 17.2"                      | 4.3.3.7  |
| DIAMETRO DE 500 m.m- 19.685"                    | 4.3.3.8  |
| SILLA YEE PVC ALCANTARILLADO 160X110 (6X4")     | 4.3.3.9  |
| SILLA YEE PVC ALCANTARILLADO 200X160 (8X6")     | 4.3.3.10 |
| SILLA YEE PVC ALCANTARILLADO 250X200 (10X8")    | 4.3.3.11 |
| SILLA YEE PVC ALCANTARILLADO 315X200 (12X8")    | 4.3.3.12 |
| SUMNISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA P.V.C NOVALOC |          |
| DIAMETRO DE 24"                                 | 4.3.4.1  |
| DIAMETRO DE 27"                                 | 4.3.4.2  |
| DIAMETRO DE 30"                                 | 4.3.4.3  |
| DIAMETRO DE 33"                                 | 4.3.4.4  |
| DIAMETRO DE 36"                                 | 4.3.4.5  |
| DIAMETRO DE 39"                                 | 4.3.4.6  |
| DIAMETRO DE 42"                                 | 4.3.4.7  |

#### **4.4. CAMARAS DE INSPECCION Y DE CAIDA**

##### **DESCRIPCIÓN**

Esta especificación fija las normas para la construcción de cámaras utilizando concreto ciclópeo o Concreto 2500 psi. Este trabajo incluirá el suministro de toda la planta, materiales, mano de obra, formaletas y demás elementos necesarios para su construcción.

##### **TRABAJOS POR EJECUTAR**

La construcción del cono o el cilindro, la base y la cañuela se hará de acuerdo con los planos.

La cámara se construirá en concreto ciclópeo o en Concreto Simple Clase III de resistencia a la compresión a los 28 días y la cañuela en concreto clase II, donde la estructura deberá tener un diámetro interno de 1.20 m o de 1.50 m según lo recomendado por la INTERVENTORIA Y/O SUPERVISORIA, a su vez tanto el cuello como el cono deberán vaciarse monolíticamente.

Las tapas de las cámaras se construirán en Concreto Clase I con un espesor mínimo de 10 cm para tráfico automotor y 8 cm para tráfico peatonal y deberán ser reforzadas según los planos. También se podrá utilizar tapas de hierro fundido de sección circular con un diámetro de 58 cm, y un espesor mínimo de 8 cm tanto para tráfico peatonal como automotor, la cual será apoyada sobre un aro metálico de 68 cm de diámetro o según lo indicado por la INTERVENTORIA Y/O SUPERVISORIA. Las cámaras de inspección y de caída deberán cumplir la normativa RAS 2.000 Título D. [Mirar plano 4.4].

##### **MEDIDA**

La unidad de medida será el metro lineal (m) tanto para cilindro como para el cono, el fondo de la cámara se medirá por unidad y corresponderá a la base y cañuela, así mismo, la tapa de la cámara se medirá por unidad e incluye el acero de refuerzo.

## **FORMA DE PAGO**

Los trabajos hechos para construcción de las cámaras de inspección se pagarán al CONTRATISTA a los precios unitarios fijados en el Formulario de Precios para el ítem correspondiente. Este precio incluirá los costos de suministro de materiales, formaleta, transporte de los materiales hasta su sitio de utilización, equipo y mano de obra necesarios para la ejecución de los trabajos. El suministro y colocación de estribos serán pagados en el ítem SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ESTRIBOS.

Los empalmes de cámaras, consistentes en la conexión de una red de alcantarillados en construcción a una cámara existente, se pagarán por unidad, al precio unitario consignado en el Formulario de Precios para este ítem. El fondo de la cámara, que incluye la base y la cañuela se pagará por unidad construida. La tapa de la cámara se pagará por unidad e incluye el acero de refuerzo.

## **ITEM DE PAGO**

|                                                                |           |
|----------------------------------------------------------------|-----------|
| CAMARAS DE INSPECCION DE CONCRETO SIMPLE DIAMETRO DE 1.20 m.   |           |
| CILINDRO                                                       | 4.4.1.1.1 |
| CONO                                                           | 4.4.1.1.2 |
| BASES Y CAÑUELAS                                               | 4.4.1.1.3 |
| CAMARAS DE INSPECCION DE CONCRETO SIMPLE DIAMETRO DE 1.50 m.   |           |
| CILINDRO                                                       | 4.4.1.2.1 |
| CONO                                                           | 4.4.1.2.2 |
| BASES Y CAÑUELAS                                               | 4.4.1.2.3 |
| CAMARAS DE INSPECCION DE CONCRETO CICLOPEO DIAMETRO DE 1.20 m  |           |
| CILINDRO                                                       | 4.4.2.1.1 |
| CONO                                                           | 4.4.2.1.2 |
| BASES Y CAÑUELAS                                               | 4.4.2.1.3 |
| CAMARAS DE INSPECCION DE CONCRETO CICLOPEO DIAMETRO DE 1.50 m. |           |
| CILINDRO                                                       | 4.4.2.2.1 |
| CONO                                                           | 4.4.2.2.2 |
| BASES Y CAÑUELAS                                               | 4.4.2.2.3 |
| TAPAS PARA CAMARAS EN CONCRETO REFORZADO                       |           |
| PARA VIA PEATONAL                                              | 4.4.3.1   |
| PARA VIA AUTOMOTOR                                             | 4.4.3.2   |
| TAPAS PARA CAMARAS EN HIERRO FUNDIDO                           | 4.4.4     |
| EMPALME DE CAMARAS                                             | 4.4.5     |

## **4.5 CAJAS DE INSPECCION**

### **DESCRIPCIÓN**

En algunos alcantarillados menores es necesario construir en los empalmes de varias tuberías o en los cambios de dirección y pendiente, cajas de inspección.

### **TRABAJOS POR EJECUTAR**

Las cajas de inspección se construirán en Concreto Simple Clase III. Las dimensiones serán las especificadas en este Libro o las que autorice el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR. La tapa de la caja de inspección se construirá en Concreto Clase II reforzada. En el fondo de la cámara se construirán la base y la cañuela en Concreto Clase III. [Mirar plano 4.5].

### **MEDIDA**

La unidad de medida será el metro lineal (m) de caja de inspección siguiendo el eje vertical con aproximación a un decimal medido desde el fondo de la cañuela. El fondo de la caja se medirá por unidad e incluirá la base y la cañuela. La tapa de la caja se medirá por unidad e incluirá el acero de refuerzo.

### **FORMA DE PAGO**

El pago de la caja de inspección se hará al CONTRATISTA a los precios para el ítem correspondiente. Este precio incluirá los materiales, formaletas, estribos y refuerzo de las tapas, transporte, equipo y mano de obra para la correcta ejecución de los trabajos.

### **ITEM DE PAGO**

|                                           |         |
|-------------------------------------------|---------|
| CAJA DE INSPECCIÓN TIPO I                 | 4.5.1   |
| EN CONCRETO SIMPLE                        | 4.5.1.1 |
| BASES Y CAÑUELAS PARA CAJAS DE INSPECCIÓN | 4.5.1.2 |
| TAPAS PARA CAJAS DE INSPECCIÓN            | 4.5.1.3 |
| CAJA DE INSPECCIÓN TIPO II                | 4.5.2   |
| EN CONCRETO SIMPLE                        | 4.5.2.1 |
| BASES Y CAÑUELAS PARA CAJAS DE INSPECCIÓN | 4.5.2.2 |
| TAPAS PARA CAJAS DE INSPECCIÓN            | 4.5.2.3 |

## **4.6 SUMIDEROS**

### **DESCRIPCIÓN**

Estas estructuras serán construidas de acuerdo con las especificaciones dadas para concreto y acero de refuerzo. El CONTRATISTA suministrará e instalará los elementos prefabricados tales como rejillas, tapas y demás elementos metálicos necesarios para así garantizar el empotramiento de éstos en el concreto y su buen funcionamiento.

### **TRABAJOS POR EJECUTAR**

Los sumideros se construirán con las dimensiones y materiales indicados en los planos o en estas especificaciones y se ubicarán en los sitios indicados en los planos o donde señale el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR. Los sumideros se conectarán siempre a cámaras de inspección por medio de tuberías de diámetro mínimo de 10".

El concreto del sumidero será clase III y la rejilla tendrá las dimensiones y especificaciones de los elementos mostrados en los planos y se colocarán de tal manera que las barras queden en dirección paralela al flujo.

Los sumideros tipo sifón estará compuesta por una cámara de encole con doble reja de sumidero y una cámara desarenadora con aro-reja de hierro fundido. Las rejas serán instaladas con sus barras orientadas en dirección paralela al flujo del agua. [Mirar plano 4.6.1][Mirar plano 4.6.2][Mirar plano 4.6.3].

### **MEDIDA**

Teniendo en cuenta los diferentes tipos de sumideros y las cantidades de obra para cada uno, ellos se medirá así: Los sumideros simples serán por Unidad (Un). Los sumideros transversales se medirán por metro lineal (m). Los sumideros tipo sifón, serán medidos por unidad. Este precio deberá incluir todos los costos debidos al suministro de equipo, mano de obra, materiales, formaletas, transporte del concreto, acero de refuerzo de la tapa, elementos de acero como rejas, ganchos, ángulos en la tapa y en el apoyo, etc. La tubería de conexión se medirá y pagará como se establece en el capítulo de alcantarillado.

### **FORMA DE PAGO**

Los trabajos realizados para la construcción de Sumideros se pagarán al CONTRATISTA al Precio Unitario escrito en el formulario de precios de la propuesta para este concepto.

Las cantidades de obra de sumideros, medidas en la forma especificada en el numeral anterior, se pagarán al CONTRATISTA a los precios unitarios consignados en el formulario para cada Ítem. Este precio deberá incluir todos los costos de suministro de equipo, mano de obra, materiales, formaleta, transporte de concreto, elementos de acero como rejas, ganchos, etc. y demás elementos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

La excavación se pagará como se establece para EXCAVACIONES EN ZANJA y la tubería de conexión se medirá y pagara según el capítulo CONSTRUCCION DE ALCANTARILLADOS; el concreto, el acero de refuerzo y las rejas serán pagadas según los ítems correspondientes que aparecen en el Formulario de Precios.

### **ITEM DE PAGO**

|                                                |       |
|------------------------------------------------|-------|
| SUMIDEROS SIMPLES                              | 4.6.1 |
| SUMIDEROS TRANSVERSALES                        | 4.6.2 |
| SUMIDERO TIPO SIFON                            | 4.6.3 |
| SUMINISTRO e INSTALACIÓN DE REJA PARA SUMIDERO | 4.6.4 |

## **4.7 MANGUERAS DE POLIETILENO**

### **DESCRIPCIÓN**

Se refiere al suministro e instalación de tubería en perfecto estado de Polietileno de Alta Densidad, nueva y de primera calidad, debidamente certificada por los Proveedores según las Normas ASTM 1248/3035 y ASTM F714/894 e ICONTEC NTC 1602/1747/2935/3664/3694 y 4585 (Tuberías), y NTC 4843 (Accesorios), las cuales deberán ser instaladas de acuerdo a los Planos cumpliendo con el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico de 2000 -RAS-2000.

## **TRABAJOS POR EJECUTAR**

Antes de la instalación de tuberías y/o mangueras de polietileno, se deberá verificar el replanteo de los hilos y pendientes que estén de acuerdo con lo definido en los Planos y Diseños o según lo recomendado por la INTERVENTORIA Y/O SUPERVISORIA, a su vez deberán tener la capacidad hidráulica necesaria para evacuar los caudales de diseño.

En caso de que se presenten afloramientos de agua en la brecha, el CONTRATISTA, realizara todas las acciones necesarias que solicite el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR con el fin de establecer su origen y determinar la manera más eficiente de controlarlos y/o eliminarlos.

## **MEDIDA**

La unidad de medida para el suministro e instalación de tuberías de polietilenos será el metro lineal (m), con aproximación a un decimal, donde estará incluido Los trabajos realizados para el suministro e instalación de tuberías y/o mangueras de polietileno, ensayos, manejo del material, accesorios, herramienta y equipo, desperdicios, sellos y demás actividades relacionadas para su correcto funcionamiento aprobada por la INTERVENTORIA Y/O SUPERVISORIA.

## **FORMA DE PAGO**

Se pagará al CONTRATISTA al Precio Unitario escrito en el formulario de precios, cuyo valor será la compensación total y única que recibirá el CONTRATISTA que deberá entregar la tubería y/o manguera de polietileno instalada a satisfacción del INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR. Las excavaciones necesarias se pagarán según el ítem EXCAVACIONES EN ZANJA.

## **ITEM DE PAGO**

|                                                    |       |
|----------------------------------------------------|-------|
| SUMINISTRO Y COLOCACION MANGUERA DE POLIETILENO 2" | 4.7.1 |
| SUMINISTRO Y COLOCACION MANGUERA DE POLIETILENO 3" | 4.7.2 |
| SUMINISTRO Y COLOCACION MANGUERA DE POLIETILENO 4" | 4.7.3 |

## **5. GAVIONES**

### **5.1 GAVIONES CON MALLA DE TRIPLE TORSION**

#### **DESCRIPCIÓN**

El trabajo incluido en esta especificación consiste en la realización de todas las operaciones necesarias para la construcción de estructuras en gaviones, los cuales constan de canastas rectangulares de alambre galvanizado rellenas de piedra, de acuerdo con los alineamientos, formas y dimensiones indicadas en los planos del proyecto o determinados por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR.

Por lo tanto, el CONTRATISTA deberá suministrar todos los equipos, materiales y mano de obra que se requiera para ejecutar estos trabajos. El CONTRATISTA deberá efectuar el control del agua durante la construcción.

#### **CLASIFICACIÓN**

##### **Gaviones con malla de triple torsión**

Estos gaviones deben cumplir con todas las especificaciones presentadas en este capítulo y las incluidas en los planos; las canastas que se utilizan para gaviones con abertura hexagonal de 0.06 x 0.08 m, en alambre de calibre BWG No. 10 aproximadamente que tienen las siguientes dimensiones comerciales:

2.00 x 1.00 x 1.00 metros

2.00 x 1.00 x 0.50 metros

3.00 x 1.00 x 1.00 metros

3.00 x 1.00 x 0.50 metros

#### **MATERIALES**

##### **Canastas para el gavión**

Las canastas metálicas estarán fabricadas con mallas de triple torsión con aberturas hexagonales de 0.06 x 0.08 m.

##### **Alambre**

El alambre con el que se fabrica la malla deberá ser de calibre BWG No. 12 (3.4 mm), para malla de triple torsión. El alambre utilizado para los alambres horizontales (para unir entre si las caras opuestas y contiguas de un mismo gavión), para los tirantes diagonales (colocados horizontalmente para unir caras adyacentes de un mismo gavión), y para los tirantes verticales (utilizados en los gaviones de base y en las colchonetas), deberá ser como mínimo del mismo tipo y calibre del utilizado para la fabricación de la malla.

El alambre utilizado para las costuras de cierre del gavión y para las costuras de unión de las aristas de un gavión con los gaviones adyacentes, será de calibre BWG No. 14, según lo especificado en los planos o lo ordenado por la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISORIA. El alambre de las mallas de triple torsión deberá tener la certificación de calidad del fabricante de lo contrario debe cumplir con los siguientes ensayos:

- a. CALIDAD: Alambre galvanizado en caliente con zinc del 99% de pureza y el recubrimiento mínimo de Zinc del alambre deberá ser (260 gr/m<sup>2</sup>).
- b. TRACCIÓN: La resistencia a la tracción deberá estar entre (38-50 Kg/mm<sup>2</sup>)

### **TRABAJOS POR EJECUTAR**

Durante la operación de llenado, las canastas deberán mantenerse firmes y en posición correcta por medio de formaletas y 24 tensores transversales adecuadamente espaciados; estos tensores serán parte integral de la estructura final. Las aristas tanto verticales como horizontales de cada gavión deben ligarse firmemente con las correspondientes de los gaviones adyacentes; por medio de alambre galvanizado de igual espesor al de la canasta. El material de relleno se colocará dentro de la canasta manualmente de manera que las partículas de menor tamaño queden hacia el centro de ella y las más grandes junto a la malla. Se procurará durante la colocación, que el material quede con la menor cantidad posible de vacíos y con superficie de contacto entre gaviones, parejas y libres de entrantes y salientes. Los tirantes horizontales y verticales (en el caso de gaviones de base y colchonetas), tienden a ser solidarias con las caras opuestas para evitar deformaciones excesivas. Los tirantes deben amarrarse de tal forma que alcancen varios alambres de la canasta además de los tirantes verticales y horizontales, se utilizarán tirantes diagonales. Para evitar deformaciones excesivas, las caras del gavión que no estén en contacto con el terreno natural o con otros gaviones, deberán entibarse con madera, previamente a la iniciación del llenado.

Se tendrá especial cuidado de no formar zonas con acumulación de piedras pequeñas. En ningún caso se permitirá el llenado por medio de canalones o cualquier otro método que pueda producir una segregación arbitraria de tamaños y daños a la canasta. Si durante el llenado las canastas pierden su forma, se deberá retirar el material colocado, reparar y reforzar las canastas y volver colocar el relleno. Los gaviones con costales de fibra y suelo o suelo cemento 10:1, deberá tener las dimensiones y la calidad indicada por la INTERVENTORIA Y/O SUPERVISORIA, para la relación de suelo cemento 10:1 se deberá utilizar 3.6 sacos de cemento de 50 kilos por cada metro cúbico. [Mirar plano 5.1]

### **MEDIDA**

La unidad de medida es el metro cúbico (m<sup>3</sup>). Se medirá el volumen de las estructuras en gaviones que hayan sido constituidos en un todo de acuerdo con lo indicado en los planos, lo pre-escrito en esta especificación y/o lo ordenado por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR.

### **FORMA DE PAGO**

Los trabajos realizados para la construcción de ESTRUCTURAS EN GAVIONES se pagará al CONTRATISTA al Precio Unitario escrito en el formulario de precios de la propuesta para este. En su valor estarán incluidos los costos de todos los materiales puestos en el sitio de construcción, la canasta, los materiales para protección, el alambre galvanizado, la madera para la formaleta, mano obra y en general todos los costos de los trabajos especificados en esta sección. El pago constituirá la única compensación que reciba el CONTRATISTA por concepto de los materiales, el equipo, y la mano de obra; por el suministro, colocación, llenado, colocación de tirantes y amarre de las canastas; por el suministro, acarreo y sobre acarreo del material de llenado de las mismas; por el control

de aguas durante la construcción que sea requerida; y por todos los demás costos en que deba incurrir para ejecutar los trabajos de acuerdo con las especificaciones. El valor de excavaciones, rellenos y sus acarreos a más de 50 metros se estimará y pagará al CONTRATISTA por separado en la forma como se indica en las especificaciones de EXCAVACIONES, RELLENOS Y ACARREOS.

### ***ITEMS DE PAGO***

|                                                       |       |
|-------------------------------------------------------|-------|
| MUROS EN GAVIONES CON MALLA DE TRIPLE TORSIÓN         |       |
| MUROS DE CONTENCIÓN                                   | 5.1.1 |
| CANALES                                               | 5.1.2 |
| ESTRUCTURAS DE ENTREGA                                | 5.1.3 |
| CORRECCIÓN DE CAUCES                                  | 5.1.4 |
| GAVIONES CON COSTALES DE FIBRA CON SUELO CEMENTO 10:1 | 5.1.5 |
| GAVIONES CON COSTALES DE FIBRA CON SUELO              | 5.1.6 |

## **6 DRENAJE SUBTERRANEO**

### **6.1 DREN EN ZANJA**

#### **DESCRIPCIÓN**

Este trabajo consiste en la construcción de sub-drenes en tubería perforada, tubería acanalada y material filtrante, para interceptar y drenar flujos concentrados de aguas subterráneas o para bajar o mantener el nivel del agua en un suelo hasta una profundidad determinada. El INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR determinará el tipo de dren a usar en cada caso. Las tuberías deberán cumplir las normas establecidas en el ítem CONSTRUCCIÓN DE ALCANTARILLADOS.

#### **MATERIALES**

##### ***Tubería perforada y acanalada***

La tubería perforada será de PVC y/o tubería acanalada con filtro o sin filtro, según lo indiquen los planos o el interventor y deberá cumplir con las dimensiones y detalles mostrados en los planos. En ningún caso se permitirá la perforación de los tubos por medio de golpes, y sólo se permitirá el uso de taladros y cualquier otro método aceptable a juicio del INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR.

Las perforaciones estarán dispuestas en dos hileras a cada lado, paralelas al eje del tubo, con una separación de 0.1 m centro a centro entre dos perforaciones consecutivas de la misma hilera. Las perforaciones de una hilera con respecto a la otra quedarán alternadas. El extremo del espigo deberá quedar sin perforaciones en una longitud igual a la de la campana. Las hileras superiores de perforación estarán  $\frac{1}{4}$  de cuadrante del círculo debajo de la horizontal (22.5°), y las inferiores estarán  $\frac{1}{2}$  cuadrante del círculo debajo de la horizontal (45°).

##### **Material filtrante**

Como material filtrante se usará gravilla y arena limpia conformada por partículas duras, recias, durables y exentas de piedra desintegrada, sales, álcalis, materias orgánicas o revestimientos adheridos, deberán cumplir con los requisitos que a juicio del INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR sean aplicables a los materiales para filtros según la Norma NTC 174. El tamaño de las partículas deberá ajustarse al gráfico de distribución granulométrica indicado en los planos.

En ningún caso se podrán usar arbustos o rastrojos para cubrir los lechos filtrantes.

#### **TRABAJO POR EJECUTAR**

Las zanjas para los drenes o trincheras filtrantes en tubería acanalada se excavarán en el sitio con las dimensiones, pendientes y alineamientos indicados en los planos u ordenados por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR. Después de nivelar el fondo de la zanja se instalará una capa de arena compactada del ancho de la excavación y del espesor indicado en los planos o según lo disponga el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR. Encima se colocará los tubos con el cuadrante perforado hacia abajo y en el mismo sentido de los alcantarillados. El espigo deberá penetrar hasta el fondo de la

campana sin ser anillado. A continuación, se llenará la zanja con material filtrante hasta una altura y con espesor determinado para cada caso. El material filtrante se humedecerá con agua cuando sea necesario y se compactará regularmente. Encima del material, se colocará una capa de arena de 0.10 m de espesor. Se tendrá especial cuidado que durante el almacenamiento, transporte o colocación, el material se mantenga limpio y no se mezcle con tierra o barro.

En algunos sitios la construcción del dren deberá hacerse en tramos cortos de longitud, debido a los problemas de inestabilidad del terreno. En este caso, se preparará la zanja en la longitud fijada y se colocará un tablero para permitir el llenado de la zanja con material filtrante sin que se mezcle con el material de excavación del tramo siguiente.

Los lechos filtrantes se construyen formando un área horizontal de drenaje, de un espesor fijado en los planos o autorizado por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR, en piedra y/o material filtrante para servir de fundación a una estructura o a un terraplén.

### **DRENAJE DE MUROS**

El drenaje de los muros se construirá del lado de la cara que esté en contacto con el material de relleno. Se construirá con el mismo material de los drenes en zanja, con un espesor de 0.30 m en toda la superficie de la cara citada y el drenaje se protegerá con geotextil que cumpla con el ítem de SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE GEOTEXTIL de estas especificaciones.

El desalojo del agua captada por el dren se podrá efectuar según lo indiquen los planos o lo disponga el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR, por medio de una tubería para drenes colocada longitudinalmente en la base del muro; por medio de conductos de drenaje comúnmente llamados "lloraderos" colocados transversalmente en la parte más baja del muro.

### **MEDIDA**

Los drenes con tubería perforada y tubería acanalada se medirán siguiendo el eje del tubo y utilizando como unidad de medida el metro lineal (m) con aproximación a un decimal.

Para el material filtrante, piedra, gravilla y arena, se tomará como unidad de medida el metro cúbico (m<sup>3</sup>) con aproximación a un decimal, medido en su posición final.

### **FORMA DE PAGO**

Los trabajos realizados para la construcción de Drenes en Zanja se pagarán al CONTRATISTA al Precio Unitario escrito en el formulario de precios de la propuesta para este concepto. Este precio incluirá el costo de suministro de ensayos, transportes fuera y dentro de la obra, mano de obra de colocación de tubería acanalada.

El material para filtro se pagará a los precios unitarios consignados en el Formulario de Precios para material filtrante en piedra, gravilla o arena según lo especificado. El precio incluirá el costo de suministro del material filtrante, el transporte hasta el sitio de utilización, ensayos, equipos y mano de obra para la colocación y compactación del material, de acuerdo con lo especificado.

Los rellenos debidos a sobre excavaciones imputables al CONTRATISTA deberán efectuarse a satisfacción del INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR y el CONTRATISTA no recibirá ningún pago por la ejecución de estos trabajos. La excavación de las zanjas se pagará de acuerdo al ítem EXCAVACIONES EN ZANJA.

El geotextil se pagará de acuerdo con la especificación SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE GEOTEXTIL. [Mirar plano 6.1]

### **ITEMS DE PAGO**

|                                              |         |
|----------------------------------------------|---------|
| MATERIAL FILTRANTE                           | 6.1.1   |
| MATERIAL FILTRANTE - TIPO GRAVILLA           | 6.1.1.1 |
| MATERIAL FILTRANTE – TIPO ARENA              | 6.1.1.2 |
| MATERIAL FILTRANTE – TIPO PIEDRA             | 6.1.1.3 |
| SUMINISTRO Y COLOCACION TUBERIA PERFORADA    | 6.1.2   |
| Ø 2" ALL PERFORADA PARA DRENES               | 6.1.2.1 |
| Ø 3" ALL PERFORADA PARA DRENES               | 6.1.2.2 |
| Ø 4" ALL PERFORADA PARA DRENES               | 6.1.2.3 |
| SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TUBERIA ACANALADA | 6.1.3   |
| SIN TELA DIAMETRO DE 65 mm                   | 6.1.3.1 |
| CON TELA DIAMETRO DE 65 mm                   | 6.1.3.2 |
| SIN TELA DIAMETRO DE 100 mm                  | 6.1.3.3 |
| CON TELA DIAMETRO DE 100 mm                  | 6.1.3.4 |

## **6.2 DRENES SUBHORIZONTALES**

### **DESCRIPCIÓN**

Un dren subhorizontal o subdren de penetración consiste en la instalación de una tubería perforada al interior de una perforación profunda que previamente se ha ejecutado en el terreno con la inclinación fijada en los planos o la indicada por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR, con la cual se busca abatir el nivel freático hasta una posición en la que se incremente el factor de seguridad contra el deslizamiento del talud.

La principal ventaja de los drenes subhorizontales es que son rápidos y simples de instalar y se puede obtener un aumento importante del factor de seguridad del talud en muy poco tiempo.

El diámetro de las perforaciones es de 4 pulgadas dentro de las cuales se colocan tuberías perforadas. Los tubos utilizados pueden ser metálicos, de polietileno o PVC, en diámetro 3". La tubería se puede perforar con agujeros circulares con una separación radial a 45 grados, en diámetro de ¼" con una separación en el sentido longitudinal del tubo de 10 cm.

La extensión y profundidad de las perforaciones dependerá de lo determinado en los diseños o por el interventor y/o supervisor.

Se pueden realizar de dos formas:

### ***Drenes subhorizontales con equipo manual***

Esta actividad consiste en efectuar perforaciones subhorizontales utilizando equipo manual en los sitios especificados en los planos o lo ordenado por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR y proveer un medio de drenaje adecuado al agua que fluye hacia ellas.

### **Drenes subhorizontales con equipo mecánico**

Este ítem se refiere a la construcción de drenes subhorizontales utilizando equipo mecánico de perforación.

### **MATERIALES**

Al realizar las perforaciones, se instalará una tubería metálica o PVC aguas lluvias perforada del diámetro mostrado en los diseños o según lo recomendado por la INTERVENTORIA Y/O SUPERVISOR para permitir el abatimiento del nivel de aguas freáticas.

### **HERRAMIENTA Y EQUIPOS**

Drenes horizontales con equipos manuales: Palabarreno

Drenes horizontales con equipo mecánico: Máquina hidráulica a rotación con inyección de aguas o de aire.

### **TRABAJO POR EJECUTAR**

#### **Drenes subhorizontales con equipos manuales.**

El equipo consiste en un palabarreno para sondeos de suelos, con la cual se realizan perforaciones hasta las profundidades aprobadas por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR en los sitios determinados por este.

Si la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISORIA no ordena algo diferente, normalmente, la tubería de PVC no se perfora en el primer metro medido de afuera hacia adentro, procurando que el exterior del tubo en este tramo quede firmemente anclado con el suelo que lo rodea.

Los drenes subhorizontales se construirán de acuerdo con los detalles y en aquellos sitios indicados en los planos o cómo y dónde lo ordene el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR. Estos se realizarán para profundidades menores a 15 m, siempre y cuando el tipo de suelo encontrado durante la perforación así lo permita, de lo contrario, se deberá emplear equipo mecánico para su perforación y su pago se hará por el ítem PERFORACIÓN CON EQUIPO MECÁNICO.

#### **Drenes subhorizontales con equipos mecánicos.**

El drenaje consistirá en introducir en la perforación tubería apropiada, con orificios dispuestos según las normas para cada caso particular o por el sistema que se especifique en los planos. Los drenes se construirán en los sitios indicados en los planos y ordenados por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR, con los espaciamientos, longitudes y pendientes que se especifiquen para cada caso.

Estas se realizarán para profundidades mayores a 15 m o de acuerdo al tipo de suelo encontrado durante la excavación.

### **MEDIDA**

Para efectos de pago los drenes subhorizontales tendrán como unidad de medida el metro lineal (m) con aproximación a un decimal, medido por el eje del tubo.

Las perforaciones para equipo mecánico se clasifican así para perforación mecánica:

- En tierra.
- En conglomerado
- Roca

### **FORMA DE PAGO**

Los trabajos realizados para la construcción de DRENES SUBHORIZONTALES se pagarán al CONTRATISTA al Precio Unitario consignado en el formulario de precios de la propuesta para este concepto y se clasificarán de la siguiente manera:

#### **Drenes subhorizontales con equipos manuales.**

El concepto de trabajo “Drenes subhorizontales con equipos manuales” se pagará al precio unitario consignado en el Formulario de Precios, el cual incluirá el equipo y mano de obra necesario para la perforación.

#### **Drenes subhorizontales con equipo mecánico.**

Para las perforaciones con equipo mecánico se pagará al CONTRATISTA de acuerdo con el precio unitario consignado en el Formulario de Precios, para el tipo de suelo encontrado en cada perforación; en este precio estará incluido al costo del equipo el transporte al sitio de la obra y cualquier otro costo adicional necesario para la correcta ejecución de este ítem.

El sistema de drenaje en ambos casos se pagará por metro lineal al precio unitario correspondiente ítem según el Formulario de Precios e incluirá todos los materiales, transporte, herramientas, ensayos, equipos y mano de obra necesarios para su colocación en la perforación y el anclaje en el extremo exterior del tubo. [Mirar plano 6.2]

### **ITEMS DE PAGO**

|                     |         |
|---------------------|---------|
| CON EQUIPO MANUAL   | 6.2.1   |
| EN TIERRA           | 6.2.1.1 |
| CON EQUIPO MECÁNICO | 6.2.2   |
| EN TIERRA           | 6.2.2.1 |

### **6.3 SUMINISTRO Y COLOCACION DE GEOTEXTILES**

#### ***DESCRIPCIÓN***

Este trabajo consiste en el suministro y colocación de geotextiles en los lugares indicados en los planos o donde lo señale el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR.

#### **Tipos de geotextiles:**

- a. Geotextiles tejidos.
- b. Geotextiles no tejidos.

El tipo de geotextil por utilizar dependerá de la función prevista para él y estará indicado en los planos del proyecto o en las especificaciones correspondientes a los trabajos por efectuar. Sus características se verifican, por lo general, mediante las pruebas que se relacionan a continuación:

- Resistencia a la tensión y al alargamiento, según la norma NTC 1998.
- Resistencia al punzonamiento, según la norma NTC 5289.
- Resistencia al desgarre trapezoidal, según la norma NTC 2003.
- Relación peso/área, según la norma NTC 1999.
- Determinación del coeficiente de permeabilidad, según la norma NTC 2002.
- Espesor, según la norma NTC 2250.
- Tamaño de abertura aparente NTC 2255.

Como la permeabilidad del geotextil debe ser compatible con la del suelo, su coeficiente de permeabilidad y su tamaño de abertura aparente serán los indicados en los planos del proyecto.

#### ***TRABAJOS POR EJECUTAR***

Los geotextiles podrán colocarse manualmente o por medios mecánicos. Cuando los traslapos deban ser cocidos, se deberá disponer de los medios adecuados para efectuar la costura.

El geotextil se desenrolla manualmente sobre el terreno por cuanto, a causa de la debilidad del terreno, no suele resultar posible su extensión con ayuda de máquinas.

Para asegurar un buen comportamiento del sistema filtrante o portante, los rollos de geotextil deberán traslaparse. En el traslapo, el comienzo del segundo rollo se colocará debajo del final del primero, asegurándolos por métodos recomendados por el fabricante.

En caso que el geotextil se dañe durante cualquier etapa de su instalación, la sección dañada deberá ser reparada por el CONTRATISTA, sin recibir ningún pago adicional por ella.

La reparación se podrá efectuar cortando un trozo de geotextil suficientemente grande para cubrir el área dañada, incluyendo los traslapos. Todas las arrugas que se formen durante la colocación de la tela o del material suprayacente, se alisarán.

### **MEDIDA**

La unidad de medida será el metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de geotextil instalado. No se medirán traslapos.

### **FORMA DE PAGO**

Los trabajos realizados para la construcción de GEOTEXTILES se pagarán al CONTRATISTA al precio unitario escrito en el formulario de precios de la propuesta para este concepto. El precio debe incluir el costo del geotextil, herramientas, mano de obra y todos aquellos elementos necesarios para la terminación adecuada de la actividad.

### **ITEM DE PAGO**

|                                               |       |
|-----------------------------------------------|-------|
| SUMNISTRO Y COLOCACION DE GEOTEXTIL NT - 1600 | 6.3.1 |
| SUMNISTRO Y COLOCACION DE GEOTEXTIL T – 1400  | 6.3.2 |
| SUMNISTRO Y COLOCACION DE GEOTEXTIL NT – 2500 | 6.3.3 |
| SUMNISTRO Y COLOCACION DE GEOTEXTIL T – 2400  | 6.3.4 |

## **7 ACARREOS**

### **DESCRIPCIÓN**

Se refiere esta Especificación a las operaciones que deben ejecutarse para transportar y disponer adecuadamente en los sitios escogidos por la Interventoría y/o supervisora, los materiales sobrantes producto de excavaciones, demoliciones, derrumbes y en general, todos los desechos que no siendo residuos de propiedad del CONTRATISTA, a juicio de la Interventoría y/o supervisora deban retirarse del sitio de la obra.

Así mismo, estará incluido en esta especificación el Acarreo de los materiales de préstamo.

### **TRABAJO POR EJECUTAR**

Dependiendo del sistema utilizado para el transporte de los materiales, los acarreos se clasificarán en la siguiente forma:

#### **Acarreo en vehículo automotor:**

Se realiza mediante la utilización de vehículos automotores tales como volquetas o similares. Esta Especificación también se refiere al cargue, acarreo y descargue de los materiales provenientes de las canteras de préstamo, que hayan sido previamente autorizados por la Interventoría y/o supervisora y que servirán para la ejecución de rellenos, sustituciones y filtros.

Se consideraran dentro de la presente actividad 2 tipos de cargue:

**Cargue manual:** Se llevará a cabo por parte de una cuadrilla de trabajadores con herramienta menor (palas)

**Cargue Mecánico:** Se llevará a cabo mediante la utilización de maquinaria (retroexcavadoras, cargadores)

#### **Acarreo en vehículo no automotor:**

El acarreo en vehículo no automotor es aquél en el cual la movilización y descargue de los materiales, se realiza con sistemas y medios diferentes a vehículos automotores, tales como carretas, bugguis, caballos, mulas, a hombro del trabajador y demás sistemas y medios que no se clasifiquen como acarreos en vehículo automotor.

El sistema utilizado para el transporte de los materiales y su lugar de disposición debe ser aprobado previamente por la Interventoría y/o supervisora.

Cualquier daño o desgaste ocasionado por el CONTRATISTA a terceros o a las mismas obras de CORPOCALDAS debido al sistema utilizado para el transporte y/o disposición de los materiales deberá ser reparado por el CONTRATISTA sin recibir compensación alguna por este concepto.

### **MEDIDA**

La medida de los acarreos se realizará en la siguiente forma:

#### **Acarreos:**

Los acarreos se medirán de acuerdo con el sistema utilizado para la movilización y manejo de los materiales en la siguiente forma:

#### **Sobre acarreo en vehículo automotor.**

Los volúmenes transportados por este sistema serán medidos en la misma forma en que se midan los ítems a los cuales corresponde el material a transportarse. La unidad de medida será el metro cúbico (m<sup>3</sup>) con aproximación a un decimal para distancias menores a 8 km y metro cubico – kilometro (m<sup>3</sup>-km), para distancias mayores a 8 Km.

El acarreo en jeep o camioneta será pagado al contratista por Viaje (Vj), tanto para la zona urbana y rural, hasta una distancia de 3 Km, incluyendo el personal necesario de cargue y descargue y las bolsas de fibra necesarias para empaquetar el material. En caso de exceder esta distancia, el valor será pactado entre contratista e interventor.

#### **Acarreo en vehículo no automotor.**

Los volúmenes transportados por este sistema serán medidos en la misma forma en que se midan los ítems a los cuales corresponde el material transportado. La distancia se medirá sobre la recta paralela a la superficie del camino o terreno utilizado para el acarreo, desde el centro de gravedad del material en su lugar de origen y hasta el punto de descargue.

La unidad de medida para el pago de acarreos en vehículo no automotor será el metro cúbico-hectómetro (m<sup>3</sup> – Hm) con aproximación a un decimal.

Los volúmenes siempre se medirán en el banco en su posición original y el CONTRATISTA deberá tener en cuenta la expansión sufrida por el material al ser excavado o demolido.

El precio de este ítem incluye: Herramientas, equipos y materiales para la construcción de tarimas, senderos y carreteros.

En el caso de acarreo de materiales para elaboración de concreto (cemento, arena y grava), se medirán según el volumen de agregados que éstos representan en el diseño de mezclas, considerando la distancia medida desde el sitio de descargue de la volqueta hasta el sitio de preparación o elaboración de la mezcla de concreto.

El acarreo de mezcla de concreto, se medirá al contratista por metro cúbico transportado, medido desde el sitio de preparación hasta el centro de gravedad de la obra a construir. El sitio de mezclado deberá ser determinado y autorizado por el INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR. La unidad de medida del acarreo de materiales y concretos mezclados será el m<sup>3</sup>-Hm.

#### **FORMA DE PAGO**

Los acarreos se medirán y pagarán de acuerdo con el sistema utilizado para la movilización y manejo de los materiales en la siguiente forma:

#### **Acarreo en vehículo automotor.**

El precio unitario deberá incluir el transporte para distancias hasta ocho (8) kilómetros, medidos por el eje de la vía carretable utilizada, aprobada previamente por la Interventoría y/o supervisoria, desde el sitio de cargue hasta el sitio de descargue final. Para efectos de esta especificación, se considerará carretable a toda vía que permita a juicio del Interventor y/o supervisor, el desplazamiento de una volqueta.

Cuando se supere la distancia de 8 km, dicho transporte se pagará metro cubico por kilómetro adicional (m3-Km).

#### **Acarreo en vehículo no automotor.**

En los casos en que se presente una combinación de los distintos sistemas de acarreo se pagará aisladamente cada uno de acuerdo con lo anteriormente especificado.

El precio unitario de los acarreos deberá incluir el valor la mano obra, equipos, herramientas, materiales, cargues y descargues, instalaciones, montajes, canalizaciones, y en general, todos los costos que deben realizarse para el correcto manejo, transporte y disposición adecuada de los materiales.

#### **ITEMS DE PAGO**

|                                  |       |
|----------------------------------|-------|
| ACARREO EN VEHICULO AUTOMOTOR    | 7.1   |
| CON CARQUE MANUAL Hasta 8 Km     | 7.1.1 |
| CON CARQUE MECANICO Hasta 8 Km   | 7.1.2 |
| ACARREO a Más de 8 Km            | 7.1.3 |
| JEEP O CAMIONETA hasta 3 Km      | 7.1.4 |
| ACARREO EN VEHICULO NO AUTOMOTOR | 7.2   |
| EN BUGGUI FUERTE PENDIENTE       | 7.2.1 |
| AL HOMBRO FUERTE PENDIENTE       | 7.2.2 |
| EN BESTIA FUERTE PENDIENTE       | 7.2.3 |

## **8 OBRAS DE BIO-INGENIERIA**

### **8.1 TRINCHOS Y EMPALIZADOS EN GUADUA O MADERA ROLLIZA**

#### ***DESCRIPCIÓN***

Esta especificación se refiere a la construcción de barreras transversales localizadas en una ladera o en un drenaje natural con el fin de fijar materiales y suelo, y así procurar un ambiente apropiado para el arraigo de la cobertura vegetal. En laderas se construyen trinchos de pared simple, en los cauces y drenajes, trinchos de pared simple dotados con vertedero.

Los trinchos en guadua, son bioestructuras que por su conformación y resistencia, permiten la protección, conservación y tratamiento de taludes en donde han ocurrido procesos erosivos. También son recomendados en tratamientos bioingenieriles de procesos erosivos que afectan taludes de vías y caminos.

#### ***TRABAJOS POR EJECUTAR***

Se adelanta una excavación en zanja de 0,30 m de ancho y 0,30 m de altura por el eje, con el fin de definir el nivel de desplante del trincho a construir; posteriormente, se realizan los ahoyados para instalación de horcones verticales con profundidad mínima de 1 m medido a partir del nivel de desplante del trincho, separados máximo (2) dos metros entre ejes, que garantizan la estabilidad de la estructura. Los elementos verticales deberán contar con un relleno alrededor bien apisonado y tener un diámetro mínimo de 0,12 m (cepa), se instalan con inclinación de 10% hacia el interior de la ladera o talud con el fin de incrementar la estabilidad de la estructura.

Posteriormente, se colocan uno a uno los elementos horizontales (diámetro mínimo de 0,10 m), los cuales serán confinados con el relleno posterior, en capas homogéneas, el cual debe quedar terminado con un desnivel por la línea de máxima pendiente de tal forma que permita el drenaje del agua de exceso. Este relleno será apisonado con equipo manual.

El trincho a construir no deberá exceder 0,70 m de altura, de los cuales, los 0,30 m inferiores quedarán instalados dentro de la zanja inicialmente excavada, y los 0,40 m restantes quedarán a la vista.

Los elementos verticales del trincho, deberán ser cortados a ras del nudo, con el fin de evitar empozamientos del agua lluvia dentro del mismo.

#### ***MEDIDA***

La unidad de medida será el metro cuadrado (m<sup>2</sup>), aproximado a la décima de área efectivamente construida de acuerdo con los documentos del proyecto y las indicaciones del Interventor y/o supervisor, a plena satisfacción de éste. La medida será la longitud del trincho multiplicada por la altura total del mismo (altura de los elementos horizontales instalados).

No se incluirán en la medida las áreas de trinchos por fuera de los límites establecidos en los documentos del proyecto o no autorizados por el Interventor y/o supervisor.

## **FORMA DE PAGO**

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato por toda obra ejecutada de acuerdo con esta especificación, y aceptada a satisfacción por el personal de interventoría y/o supervisoria del contrato. El precio unitario deberá incluir: el suministro y colocación de todos los materiales requeridos para la construcción del trincho (elementos horizontales y verticales); la excavación y relleno de los hoyos requeridos para el anclaje de los elementos verticales; el suministro de los materiales requeridos para la conservación de la estructura hasta su recibo definitivo.

La excavación en zanja de 0,30 m por 0,30 m por la longitud del trincho será pagada según el ítem EXCAVACIÓN EN ZANJA; relleno posterior de la zanja previamente excavada (0,30 m de ancho, por 0,30 m de altura por la longitud del trincho será pagada en el ítem RELLENOS EN ZANJA.

El relleno apisonado detrás del trincho será pagado según el ítem RELLENOS ALREDEDOR DE ESTRUCTURAS. [Falta insertar plano]

## **ITEMS DE PAGO**

|                                               |       |
|-----------------------------------------------|-------|
| TRINCHOS O EMPALIZADOS EN GUADUA              | 8.1   |
| EN GUADUA CON ALAMBRE (Doble horcón vertical) | 8.1.1 |
| EN GUADUA CON ALAMBRE (horcón sencillo)       | 8.1.2 |

## **8.2 FILTROS EN GUADUA**

### **DESCRIPCIÓN**

Estas estructuras son de tipo biológico que se realizan con el fin de captar, conducir, y evacuar hacia un drenaje natural, los afloramientos o empozamiento de agua, y así prevenir la saturación del terreno y lograr la posterior recuperación de la zona tratada.

Con estos filtros en guadua se pretende evacuar rápidamente aguas subsuperficiales y que a la vez con el tiempo se dé origen a bosques de galería que puedan mejorar el anclaje del terreno.

### **TRABAJOS POR EJECUTAR**

Se deben hacer excavaciones en zanja de acuerdo a los planos del proyecto o a lo indicado por el interventor y/o supervisor, formando una espina de pescado que descargue las aguas a un drenaje natural.

La sección de las excavaciones para la conformación de las zanjas será de sección variable de acuerdo a las condiciones del terreno. Una vez terminada la excavación, se procederá a instalar trozas de guadua dentro de la misma, hasta la altura indicada por el interventor y/o supervisor; el diámetro promedio de las guaduas deberá ser de 0,10 m aproximadamente.

En la corona de los filtros se instalará una capa de rastrojos de mínimo 0,10 m de espesor con el fin de evitar su colmatación, que permita adelantar el relleno superior hasta el nivel del terreno que es también de 10 cm aproximadamente.

Las trozas pueden ser de guadua joven (menor de 2 años) que conserve sus yemas, o de guadua madura.

### **MEDIDA**

La unidad de medida será el metro cúbico (m<sup>3</sup>) de filtro en guadua construido, aproximado a la décima de volumen efectivamente construida de acuerdo con los documentos del proyecto y las indicaciones del interventor y/o supervisor, a plena satisfacción de éste. La medida será la longitud del filtro multiplicada por la sección efectiva de guadua instalada en el mismo.

### **FORMA DE PAGO**

Los trabajos realizados para la construcción de Filtros en Guadua se pagarán al CONTRATISTA al precio unitario escrito en el Formulario de Precios de la propuesta para este concepto.

El pago será al metro cúbico (m<sup>3</sup>) de filtro en guadua construido y el valor incluirá el costo de la guadua, rastrojo, herramientas, mano de obra, transporte y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la ejecución de esta actividad. No incluye el lleno final del filtro.

Las excavaciones se pagarán según lo especificado en el ítem EXCAVACIONES EN ZANJA, y el relleno superior según lo especificado en el ítem RELLENOS EN ZANJA. [MIRAR PLANO 8.1 Y 8.2]

### **ITEM DE PAGO**

FILTROS EN GUADUA

8.2

## **8.3 BARRERAS VIVAS**

### **DESCRIPCIÓN**

Esta actividad consiste en la siembra en línea de plantas o estacas de herbáceas, cañas, arbustos y árboles de porte medio. Las barreras pueden ser sencillas, dobles o triples y son utilizadas para reducir la velocidad del agua de escorrentía, filtrar sedimentos o fijar orillas de drenajes y cauces naturales. Para cumplir con esta finalidad se utilizan plantas perennes de crecimiento denso, que en corto tiempo formen un obstáculo efectivo al arrastre del suelo. El material vegetal vivo (semillas, estacas, rizomas y estolones), será ecológicamente viable para el trabajo, con el vigor suficiente para una propagación rápida, adaptabilidad al medio y con la suficiente madurez fisiológica para garantizar el retoño.

### **MATERIALES**

Plántulas, estacas vivas y abonos.

## **HERRAMIENTA Y EQUIPOS**

Machete, palines.

## **TRABAJO POR EJECUTAR**

Se siembran sobre alineaciones preestablecidas en curvas a nivel, con material vegetal espaciado 0.20 m entre plantas o estacas; la distancia entre barreras depende de la pendiente del terreno, lo cual será definido en terreno por el interventor y/o supervisor, y se deben sembrar en forma de tresbolillo entre líneas. Las especies más utilizadas son: limoncillo (*Cymbopogon citratus*), caña brava (*Gyneryum sagittatum*), chusque (*Chusquea seandens*), bambú (*bambusa vulgaris*), guadua (*guadua angustifolia*), citronela (*Cymbopogon witerianur*), maní forrajero (*Arachis Pinto*), entre otras; dando prioridad a las especies nativas según la región en la cual se desarrollará el trabajo. [MIRAR PLANO 8.3]

## **MEDIDA**

La barrera viva se medirá por metro lineal (ml), teniendo en cuenta que se sembrarán 5 macollas o plantas por cada metro lineal.

## **FORMA DE PAGO**

Las barreras vivas medidas según el numeral anterior, se pagarán de acuerdo a los precios unitarios consignados por el CONTRATISTA en el Formulario de Precios para el ítem correspondiente.

En los costos unitarios se deben incluir la mano de obra, equipos y herramienta, el suministro del material vegetal y la mano de obra para realizar las labores de trazado y siembra.

## **ITEM DE PAGO**

|                                        |         |
|----------------------------------------|---------|
| BARRERAS VIVAS                         | 8.3.1   |
| CON LIMONCILLO Y/O CITRONELA O SIMILAR | 8.3.1.1 |
| CON GUADILLA, BAMBU O SIMILAR          | 8.3.1.2 |

## **8.4 TRATAMIENTO CON BIOMANTO**

### **DESCRIPCIÓN**

Este tratamiento se desarrolla en sitios donde aflora material rocoso meteorizado y de fuerte pendiente, utilizando costales tupidos de fique, estacas en lata de guadua, tierra negra, gallinaza y semilla brachiaria, con el fin de recuperar la cobertura vegetal de áreas afectadas por procesos erosivos.

## **TRABAJO POR EJECUTAR**

Se retira el material suelto que se encuentre depositado en el talud y posteriormente, se cubre con una capa de 0,03 m de espesor de suelo abonado (mezcla de material orgánico, gallinaza y semilla brachiaria).

Para obtener el suelo abonado, se hace una mezcla inicial de semilla brachiaria (SB) y gallinaza (G) en la siguiente proporción: 1Kg SB/1 bulto G. A continuación, se agrega a la mezcla descrita, el material orgánico en proporción al volumen de 1:8 (por cada bulto de mezcla inicial se agregan 8 bultos de material orgánico).

Una vez instalada la mezcla en el terreno, se cubre con costales tupidos de fique (cosidos previamente en forma de sábana), asegurándolos con estacas de lata de guadua (3 estacas por costal)

### **MEDIDA**

El tratamiento con costales, se medirá por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) con aproximación a un decimal.

### **FORMA DE PAGO**

En el precio unitario se deben consignar por lo tanto, todos los gastos que el CONTRATISTA necesite para ejecutar los trabajos que se describen en esta especificación a saber: mano de obra y equipo, herramienta y todos los materiales necesarios para ejecutar los trabajos.

### **ITEM DE PAGO**

TRATAMIENTO CON BIOMANTO

8.4

## **8.5 REVEGETALIZACION CON ESTACAS VIVAS**

### **DESCRIPCIÓN**

La revegetalización con cualquier especie vegetal es la práctica de conservación más eficiente en la protección del suelo contra la erosión, y consiste en recuperar la cobertura vegetal en procesos erosivos que conserven aún una buena capa de suelo.

Esta especificación se refiere a los tratamientos de taludes cuando es necesario introducir fibras de refuerzo en el suelo, aprovechando las raíces leñosas y fibrosas de los arbustos. Una forma de lograr el objetivo es por medio de estacas vivas de arbustos útiles para tratamientos, aprovechando las prácticas de la bioingeniería. Su finalidad es incrementar la resistencia mecánica de la raíz, para incrementar los esfuerzos disponibles del suelo y mejorar la estabilidad. Las estacas vivas se pueden disponer en el talud o el área tratada, de acuerdo con los diseños o lo indicado por el interventor y/o supervisor. El material vegetal vivo de las estacas, deberá tener vigor suficiente para una propagación rápida, adaptabilidad al medio y con la suficiente madurez fisiológica para garantizar el retoño.

### **MATERIALES**

Estacas vivas

## **HERRAMIENTA Y EQUIPOS**

Azadones, palines, palas, cuerdas, cinturones de seguridad, cascos, palas machete, hoyadora.

## **TRABAJO POR EJECUTAR**

Este trabajo consiste en sembrar las estacas en el talud en forma vertical, o establecerlas inclinadas según los ángulos presentados en el diseño o definidos por el interventor y/o supervisor.

Las estacas vivas deberán tener diámetros mayores a 0,03 metros, longitudes mínimas de 0,50 m; serán ecológicamente viables para el trabajo, con el vigor suficiente para una propagación rápida, adaptabilidad al medio y con la suficiente madurez fisiológica para garantizar el rebrote. Como mínimo, las estacas se deberán profundizar en el terreno una longitud de 0,20 m.

La siembra en lo posible debe coincidir con la época de lluvias; de lo contrario, se deberán realizar riegos de agua por lo menos una vez cada día después de la siembra, hasta garantizar su rebrote.

Las especies a utilizar serán definidas por el interventor y/o supervisor, de acuerdo a las condiciones del terreno y al piso térmico en el cual se desarrollarán los trabajos.

## **MEDIDA**

La revegetalización con estacas vivas se medirá por cada unidad (un) sembrada y germinada.

## **FORMA DE PAGO**

La revegetalización con estacas vivas medida según el numeral anterior, se pagará de acuerdo a los precios unitarios consignados por el CONTRATISTA en el Formulario de Precios para el ítem correspondiente.

En los costos unitarios se deben incluir la mano de obra, equipos y herramienta, el suministro del material vegetal y la mano de obra necesaria para realizar las labores de siembra y mantenimiento.

## **ITEMS DE PAGO**

|                                                   |       |
|---------------------------------------------------|-------|
| REVEGETALIZACION CON ESTACAS VIVAS                | 8.5   |
| CON ESTACAS DE CAÑABRAVA O SIMILAR                | 8.5.1 |
| CON ESTACAS DE MATARATON, QUIBRABARRIGO O SIMILAR | 8.5.2 |

## **8.6 REVEGETACION CON ESPECIES ARBOREAS**

### **DESCRIPCIÓN**

La revegetalización con cualquier especie vegetal es la práctica de conservación más eficiente en la protección del suelo contra la erosión, y consiste en restaurar la cobertura vegetal en aquellas zonas en donde ha sido eliminada o en zonas degradadas que conserven aún una buena capa de suelo mediante el uso de especies nativas.

Esta especificación da las normas para el establecimiento en el sitio definitivo de las plántulas obtenidas en el vivero o suministradas por el contratista.

**Sistema de siembra:** se recomienda ubicar los árboles entre sí con espaciamiento regular y suficientemente denso; los sistemas son al cuadro y al tresbolillo. El sistema en tresbolillo tiene la ventaja con respecto al sistema en cuadrado de permitir la plantación de aproximadamente el 15% más de árboles en una misma superficie y asegura una mayor protección del suelo en pendientes fuertes.

**Distancia de siembra:** las distancias de siembra de los árboles, su desarrollo, crecimiento y tratamiento dependen además de los objetivos generales que pueden ser: el establecimiento comercial, cobertura de suelos, protección de cuencas y ensayos entre otros. También depende de las especies ya que cada una en particular tiene características que acreditan tratamientos diferentes y de las condiciones del sitio como la pendiente del terreno.

## **HERRAMIENTA Y EQUIPOS**

Azadones, palines, palas, cuerdas, cinturones de seguridad, cascos, palas machete, hoyadora.

## **TRABAJO POR EJECUTAR**

Se ejecuta en el campo directamente con el apoyo de cintas o cuerdas marcadas con el propósito de que las distancias escogidas queden uniformemente distribuidas en el terreno, y en cada sitio se puede dejar una estaca a manera de marcación. Se procede de inmediato al plateo, que consiste en limpiar de vegetación un área circular con diámetro máximo de 1 metro y en el centro del plato se realiza un hoyo de 0,20 m de ancho, 0,20 m de largo y 0,30 m de profundidad, que permita la colocación del árbol y su confinamiento con suelo abonado (mezcla de material orgánico y gallinaza en proporción 8:1).

La siembra en lo posible debe coincidir con la época de lluvias; de lo contrario, se deberán realizar riegos de agua por lo menos una vez cada día después de la siembra, hasta garantizar su rebrote.

La siembra consiste en retirar la bolsa, evitando desmoronar el pan de tierra y colocando el árbol en el hoyo; posteriormente, se termina de rellenar el hoyo con el suelo abonado para evitar espacios vacíos.

Un mes después de la siembra inicial, se practica la resiembra reemplazando las plántulas muertas o en mal estado y se realiza un nuevo plateo en la totalidad de plántulas sembradas.

## **MEDIDA**

La revegetalización con especies arbóreas se medirá por cada unidad (un) sembrada y germinada.

### **FORMA DE PAGO**

Se pagará cada plántula sembrada y germinada según el numeral anterior y al precio consignado en el Formulario de Precios para el ítem correspondiente a todo costo, incluidos: costo de plántula, transporte, trazado, plateo, ahoyado, materia orgánica, gallinaza, siembra, herramientas y mano de obra necesarias para el desarrollo de la actividad.

### **ITEM DE PAGO**

CON GUADUA O ESPECIES FORESTALES

8.6.1

## **8.7 COBERTURA VEGETAL**

### **DESCRIPCIÓN**

Esta especificación brinda las normas necesarias para la ejecución de los trabajos de empradizados en las zonas que deben protegerse contra la erosión, según indiquen los planos o lo ordene el interventor y/o supervisor.

Se usará en los empradizados el procedimiento de implantación de cespedones.

### **MATERIALES**

**Cespedones:** Los cespedones serán de una sola clase de pasto según lo indiquen los planos o lo autorice el interventor y/o supervisor, deberán provenir de campos sanos, libres de malezas y espartillos. El cespedón deberá tener una capa de tierra vegetal no menor de 0.05 metros de espesor.

**Control de calidad:** En las implantaciones de cespedones se debe lograr un cubrimiento del 100%.

### **TRABAJOS POR EJECUTAR**

Se debe arrancar los cespedones en cuadros de área mínima de 0.30 m de ancho por 0.30 m de largo, cuidando de evitar los daños en las raíces. Los cespedones se implantan directamente sobre el suelo previamente aprobado por el interventor y/o supervisor. Cuando las condiciones de pendiente, a juicio del interventor y/o supervisor, así lo exijan, se usarán estacas de guadua u otro adecuado para fijar los cespedones a los taludes; en ningún caso se usará para esta labor, estacas de palos nacederos.

Es responsable el CONTRATISTA por la calidad del empradizado resultante, así como su protección contra la acción del tráfico de personas y animales. El CONTRATISTA deberá atender el riego de la zona y deberá reparar a satisfacción aquellos que resulten dañados. Será también por su cuenta el mantenimiento adecuado hasta la entrega satisfactoria de las obras. [MIRAR PLANO 8.7]

### **MEDIDA**

Se medirán los empradizados por metro cuadrado (m2) de superficie empradizada, con aproximación a un decimal.

### **FORMA DE PAGO**

Los costos de empradizados, de acuerdo con el numeral anterior le serán pagados al CONTRATISTA a los precios unitarios consignados en el Formulario de Precios para el ítem correspondiente. Estos precios deben incluir mano de obra, equipo, mantenimiento, materiales incluidos su explotación y el transporte dentro y fuera de la obra.

### **ITEMS DE PAGO**

|                              |       |
|------------------------------|-------|
| CON EMPRADIZADO (cespedones) | 8.7.1 |
| CON MANI FORRAJERO           | 8.7.2 |

## **8.8 PODA Y ERRADICACION DE ARBOLES**

### **DESCRIPCIÓN**

Esta actividad es la acción de dar forma a los árboles de acuerdo a las necesidades (quitando altura y peso). En taludes con pendientes altas se debe evitar el crecimiento excesivo de los arboles podándoles las ramas terminales hasta cuando hayan adquirido el volumen recomendada.

La actividad de erradicación de árboles consiste en retirar del lugar objeto de intervención aquellos puedan generar un riesgo o que impidan el desarrollo de las actividades a ejecutar.

### **TRABAJS POR EJECUTAR**

La poda de árboles se debe realizar cortándole sus ramas terminales mediante el uso de machetes y hachas. En caso de realizar la erradicación del árbol, se deberá realizar la tala, el trozado y el desenraice mediante el uso de herramienta menor o motosierra según las condiciones.

Para realizar las actividades anteriormente mencionadas el CONTRATISTA deberá contar con los permisos correspondientes.

### **MEDIDA**

La poda y erradicación de árboles se medirá por unidad de plántula podada o erradicada, según las especificaciones anteriores y las observaciones y cambios autorizados por la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISORIA.

### **FORMA DE PAGO**

La forma de pago se hará según el valor consignado en el Formulario de Precios para el ítem correspondiente y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la ejecución de esta actividad. El retiro del material se pagara según el CAPITULO 7.

### **ITEM DE PAGO**

|                                                                 |       |
|-----------------------------------------------------------------|-------|
| PODA DE ARBOLES                                                 | 8.8.1 |
| ERRADICACION DE ARBOLES (Altura > 5m: Incluye tala, desenraice) | 8.8.2 |
| ERRADICACION DE ARBOLES (Altura < 5m: Incluye tala, desenraice) | 8.8.3 |

## **8.9 ESTABLECIMIENTO DE RASTROJOS**

### **DESCRIPCIÓN**

Comprende la instalación de un colchón de rastrojo producto de una rocería, con el fin de proteger el área desprovista de cobertura vegetal evitando la erosión superficial, generar mejores condiciones para una regeneración vegetal y proteger las semillas previamente sembradas.

### **TRABAJO POR EJECUTAR**

Consiste en realizar un zanjeo transversal en la ladera donde se depositara la semilla (brachiaria de cumbes) en una proporción aproximada de 1 Kg por cada 150 m<sup>2</sup>, luego se cubrirá toda el área definida con el material procedente de la rocería el cual deberá ser de un espesor suficiente, para evitar que algunas áreas no queden cubiertas después del secado del rastrojo.

El rastrojo será fijado al terreno utilizando estacas de lata de guadua para evitar su desplazamiento.

### **MEDIDA**

La unidad de medida para esta actividad será el metro cuadrado (m<sup>2</sup>) con aproximación a un decimal.

### **FORMA DE PAGO**

Las labores del establecimiento de rastrojo se pagarán con base en el área a la cual se le realizó la actividad, el cual incluye: mano de obra, suministro de semilla, estacas, herramienta menor y transporte interno.

### **ITEM DE PAGO**

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| ESTABLECIMIENTO DE RASTROJOS | 8.9 |
|------------------------------|-----|

## **9 OBRAS COMPLEMENTARIAS**

### **9.1 BARANDA TUBULAR EN TUBO POSTE GALVANIZADO DE 2" H=1 m**

#### **DESCRIPCIÓN**

Las barandas tubulares corresponden a las labores de construcción de una barrera de seguridad para los peatones que transitan por zonas cercanas a obras de estabilización y taludes de gran altura y pendiente, o terrenos que generen algún riesgo de caída.

#### **TRABAJO POR EJECUTAR**

Las barandas tubulares se instalarán con postes galvanizados de una altura libre mínima de 1,0 m donde los elementos verticales y el superior horizontal, serán de un diámetro de 2" y calibre entre 2,3 mm y 2,7 mm; espaciados los verticales cada dos metros con una profundidad de anclaje en el concreto de 0.4 m. Para dar mayor rigidez, se soldarán postes galvanizados de un diámetro 1-1/2" colocados en sentido horizontal al interior del pórtico formado, espaciados cada 0.33 m aproximadamente. Después de ser instalada se deberá aplicar pintura anticorrosiva a toda la estructura. [MIRAR PLANO 9.1]

#### **MEDIDA**

La unidad de medida para esta actividad será el metro lineal (m), con aproximación a un decimal.

#### **FORMA DE PAGO**

Las labores para la construcción de la baranda tubular se pagarán en base al listado de precios dictado por CORPOCALDAS para dicha actividad, el cual incluye: mano de obra, suministro de materiales, labores de soldadura, pintura anticorrosiva, herramienta menor y anclaje en el terreno.

#### **ITEM DE PAGO**

|                                                 |     |
|-------------------------------------------------|-----|
| BARANDA TUBULAR EN POSTE GALVANIZADO D=2" H=1.0 | 9.1 |
|-------------------------------------------------|-----|

### **9.2 SUMINISTRO Y COLOCACION DE PLASTICOS PARA PROTECCION DE TALUDES**

#### **DESCRIPCIÓN**

Comprende la instalación de plásticos para impermeabilizar zonas de inestabilidad activa con presencia de escarpes y/o cicatrices de deslizamientos.

#### **TRABAJO POR EJECUTAR**

Corresponde a la instalación de plásticos de protección para proteger la totalidad del escarpe, anclándose al terreno y en la periferia de éste, mediante el uso de estacas o cualquier otro medio que brinde una mayor fijación del plástico al terreno. Después de terminada la obra, los plásticos pasarán a ser propiedad de CORPOCALDAS.

## **MEDIDA**

La unidad de medida para esta actividad será el metro cuadrado (m<sup>2</sup>) con aproximación a un decimal.

## **FORMA DE PAGO**

Las labores de instalación de plástico incluye: mano de obra, suministro de plástico, estacas, herramienta menor y transporte interno.

## **ITEMS DE PAGO**

SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE PLASTICOS PARA PROTECCIÓN DE TALUDES 9.2

### **9.3 COMISION DE TOPOGRAFIA**

#### **DESCRIPCIÓN**

Comprende la realización de labores de campo y de oficina para efectuar levantamientos topográficos, tanto en planimetría como altimetría, mediante el uso de equipos de alta precisión como estación total y nivel de precisión.

#### **TRABAJS POR EJECUTAR**

Se deberá definir el área para la realización del levantamiento topográfico indicando dicha ubicación claramente a la INTERVENTORIA Y/O SUPERVISORIA. Para la realización de estas labores, se deberá usar equipos como Estación de Total con una precisión angular como mínimo de 3 segundos” y tener la capacidad de tomar visuales a distancias de 300 metros.

La Estación, el nivel de precisión, el trípode, las miras, regletas o prismas y base nivelante, se deberán encontrar en buenas condiciones para garantizar la precisión y calidad del trabajo exigido. La comisión de topografía deberá estar conformada mínimo por un topógrafo y dos cadeneros.

## **MEDIDA**

La unidad de medida para esta actividad será pagada por día (Día).

## **FORMA DE PAGO**

Las labores realizadas para la comisión topográfica se pagarán en base al listado de precios de CORPOCALDAS, el cual incluirá Mano de obras para la realización de las actividades, uso y transporte de todos los equipos necesarios, entrega de planos de forma física y digital. El valor unitario consignado en el listado será la única remuneración que recibirá el contratista por este ítem.

## **ITEM DE PAGO**

COMISION DE TOPOGRAFIA

9.3

## **9.4 ACEQUIA EN GEOMEMBRANA**

### **DESCRIPCIÓN**

Los trabajos referidos a esta especificación, consisten en la realización de la excavación de la sección transversal de un canal en forma semicircular, haciendo uso de la instalación de la geomembrana, evitando generar irregularidades que a su vez podrían disminuir la capacidad hidráulica del sistema, la colocación de los bordes en las zanjas de fijación y el relleno con material del sitio. En los trabajos, se deben eliminar todos los sobre-tamaños y materiales punzantes que puedan dañar la geomembrana.

### **TRABAJOS POR EJECUTAR**

Se realiza el trazado de la línea por donde se va a construir la acequia en Geomembrana, se hace una excavación para conformar una banca con ancho igual al diámetro de la acequia. Se excava la sección semicircular que coincide con la sección del canal, se realizan dos zanjas de fijación.

Se hace el corte de la geomembrana con las dimensiones del perímetro de la sección transversal del canal más las longitudes de anclaje a cada lado, se fija en el fondo de las zanjas y se realiza el relleno de fijación, nivelado para hacer eficiente el ingreso de las aguas de escorrentía al canal. Cuando se necesita cortar la cinta de geomembrana transversal, se deja una longitud de traslape de 1,00 m en las juntas, la tela será anclada al terreno mediante trozos de varillas #3 en los traslapes y en todas las zonas que sean necesarias para brindar mayor estabilidad a juicio del INTERVENTOR Y/O SUPERVISOR. [MIRAR PLANO 9.4]

### **MEDIDA**

La unidad de medida para esta actividad el metro cuadrado (m<sup>2</sup>) con aproximación a un decimal.

### **FORMA DE PAGO**

Las labores para la construcción e instalación de acequias en Geomembrana se pagarán con base en el área a la cual se le realizó la actividad y según el formulario de precios y las medidas aprobadas por la INTERVENTORIA Y/O SUPERVISORIA, el cual incluye: mano de obra, suministro e instalación de geomembrana, ganchos de fijación, excavación, herramienta menor, transporte interno y rellenos.

### **ITEMS DE PAGO**

ACEQUIA EN GEOMEMBRANA

9.4

## **9.5 LAMINA DE ALFAJOR**

### **DESCRIPCIÓN**

Comprende la instalación de una lámina de alfajor calibre 12 la cual será usada para proteger las estructuras de disipación de energía contra el impacto directo del agua y permitir su desviación correctamente.

#### **TRABAJO POR EJECUTAR**

La lamina de alfajor será colocada de la forma indicada por la INTERVENTORIA Y/O SUPERVISORIA para brindar la debida protección a las estructuras, el anclaje se realizará mediante el uso de varillas de acero corrugado N°4 y a su vez, le será aplicando un aditivo para permitir un correcto funcionamiento, al estar la lámina de alfajor en contacto con el agua, se deberá aplicar una capa de pintura anticorrosiva para así aumentar su vida útil.

#### **MEDIDA**

La unidad de medida para esta actividad el metro cuadrado (m2) con aproximación a un decimal.

#### **FORMA DE PAGO**

Las labores de instalación de la lámina de alfajor se pagarán con base en el área a la cual se le realizó la actividad, el cual incluye: mano de obra, suministro de materiales, acero corrugado para el anclaje, aditivos, herramienta menor y transporte interno. Los anclajes serán pagados según el ITEM 9.6.

#### **ITEMS DE PAGO**

|                   |     |
|-------------------|-----|
| LAMINA DE ALFAJOR | 9.5 |
|-------------------|-----|

### **9.6 INSTALACION DE ANCLAJE EPOXICO 1/2X8" EN CONCRETO**

#### **DESCRIPCIÓN**

Comprende la instalación de anclajes en el concreto para brindar un adecuado soporte a una estructura secundaria, el anclaje debe garantizar una adecuada adhesión entre la varilla de acero y el concreto que no permita el deslizamiento de la misma.

#### **TRABAJO POR EJECUTAR**

La zona donde se instalará el anclaje se deberá limpiar de todas las impurezas, se realizará la perforación en el concreto haciendo uso de un taladro y una broca que brinde la perforación adecuada, luego se aplicará un aditivo adherente para anclajes, según lo mencionado en el ITEM 3.8 y se instalará la varilla dentro de la perforación garantizando que esté libre de impurezas.

#### **MEDIDA**

La unidad de medida para esta actividad es la unidad (Un).

#### **FORMA DE PAGO**

Las labores de instalación del anclaje se pagarán por unidad, el cual incluye: mano de obra, suministro de materiales, acero corrugado para el anclaje, adictivo, herramienta menor y transporte interno.

#### **ITEMS DE PAGO**

|                                                   |     |
|---------------------------------------------------|-----|
| INSTALACION DE ANCLAJE EPOXICO 1/2x8" EN CONCRETO | 9.6 |
|---------------------------------------------------|-----|

### **9.7 JORNAL POR ADMINISTRACION OFICIAL**

#### **DESCRIPCIÓN**

Comprende la contratación por parte del contratista de personal en un corto plazo y contando con la aprobación de la INTERVENTORIA Y/O SUPERVISORIA para labores encaminadas diferentes a las anteriormente mencionadas en las especificaciones técnicas o al listado de precios.

#### **TRABAJOS POR EJECUTAR**

El personal contratado por el contratista deberá contar con todas las prestaciones sociales y la seguridad ordenada por la ley, y solo deberá realizar las actividades por la cual se fue contratado. Si el CONTRATISTA realiza la contratación de este tipo de personal sin contar con la aprobación de la INTERVENTORIA Y/O SUPERVISORIA, los costos que se generen correrán por cuenta del CONTRATISTA.

#### **MEDIDA**

La unidad de medida para esta actividad será pagada por día (Día).

#### **FORMA DE PAGO**

Las labores de jornales se pagarán en base a las horas de servicio aprobadas por la INTERVENTORIA Y/O SUPERVISORIA el cual deberá incluir: Salario, prestaciones sociales, subsidio de transporte, dotación personal y entre otras.

#### **ITEM DE PAGO**

|                                             |       |
|---------------------------------------------|-------|
| JORNAL POR ADMINISTRACION OFICIAL           | 9.7.1 |
| JORNAL POR ADMINISTRACION AYUDANTE PRÁCTICO | 9.7.2 |
| JORNAL POR ADMINISTRACION AYUDANTE          | 9.7.3 |