



***ESPECIFICACIONES TECNICAS***



**ANEXO 7**  
**APERTURA DE CAMINOS**  
**DE ACCESO A**  
**ESTACIONES DE RBS O**  
**REPETIDORAS**  
**ESTACIONES VARIAS**

**PROYECTO: ESTACIONES URBANAS Y RURALES**  
**ENTEL S.A. - 2016**

ELABORADO POR:  
OBRAS CIVILES – IMPLEMENTACIÓN DE PROYECTOS

TOTAL PAGINAS

**21**



## **ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE CAMINOS DE ACCESO**

La sección típica del camino será de 4.2 metros; 3.5 metros ancho de plataforma y 0.7 metros de cuneta, la cuneta tendrá una geometría en V, la pendiente máxima del 14%, por ser camino de acceso se considerará el radio mínimo de giro de 15.5 m. El bombeo será de 3%, por tratarse de un camino revestido con ripio bruto

Para pendientes mayores a 5 % se deberá revestir las cunetas en el sector de corte.

En la ingeniería de detalle deberá considerarse, la construcción de obras de arte menor, tales como alcantarillas, cunetas y badenes

## **TRABAJOS TOPOGRÁFICOS**

### **DEFINICIÓN**

Los trabajos topográficos son todas las actividades que, en esta materia, ejecuta el CONTRATISTA para una correcta materialización del proyecto en el terreno.

El Supervisor hará el seguimiento a la obra, la verificación de calidad y metodología

#### **a) Replanteo y Nivelación de la Carretera**

El CONTRATISTA verificará el replanteo del eje del proyecto sobre la base de los documentos y los planos que contienen la información relacionada con la ubicación y referencias de la poligonal de diseño, sobre la base de los puntos de intersección (PIs), bancos de nivel (BMs), poligonal básica (PBs), etc., realizados previamente por el contratista en la ingeniería de detalle.

En caso de que algunos puntos no se encuentren físicamente en sitio, el CONTRATISTA replanteará y repondrá dicho punto, con la participación del personal de Supervisión del CONTRATANTE.

El CONTRATISTA colocará estacas a ambos lados del eje del camino, delimitando los extremos para Desbroce, Desbosque, Destronque y Limpieza de acuerdo a los límites definidos.

Una vez realizado el trabajo de Desbroce, Desbosque, Destronque y Limpieza, previamente al inicio de los trabajos de movimiento de tierras, el CONTRATISTA localizará nuevamente la línea central del proyecto mediante estacas ubicadas en conformidad con los planos de diseño final del camino.

Paralelamente, nivelará cada punto y levantará secciones transversales del terreno desbrozado en cada uno de ellos, a objeto de contar con secciones que representen el estado natural del terreno para la determinación de los verdaderos volúmenes de corte o relleno para cada material que se utilice en la conformación de la plataforma. Esta actividad (En caso de ser contrato por precios unitarios) deberá ser ejecutada en forma conjunta con la participación del personal de Supervisión del CONTRATANTE y los resultados aprobados por el Supervisión servirán para fines consiguientes.

No se reconocerá ningún replanteo de los cortes, terraplenes y secciones transversales correspondientes, que no se contemple en los planos de proyecto, así como también que no cuente con la aprobación escrita del Supervisor.



El CONTRATISTA proveerá todos los materiales, herramientas, equipo y personal necesarios para la ejecución del replanteo.

Todas las libretas topográficas, que sean motivo de medición, deberán ser firmadas por el Supervisor y del CONTRATISTA como constancia de conformidad entre las partes. Estos documentos deberán estar, en todo momento, a disposición del Supervisor para verificación y control.

El CONTRATISTA implantará en terreno todas las estacas de ubicación de obras con sus correspondientes referencias emplazadas fuera del área de construcción, ejes, niveles, puntos estructurales de referencia (mojones), etc. con la suficiente anticipación para someter a la aprobación del Supervisor, antes del inicio de cada actividad. Hayan sido o no comprobadas las estacas de construcción por el Supervisor, el CONTRATISTA será responsable de la ubicación de todas las partes de la Obra, de acuerdo a las elevaciones, alineación y correcta ubicación. De la misma manera, el CONTRATISTA mantendrá las estacas implantadas para el control de la ubicación de los trabajos que realiza, las repondrá en caso de pérdida o movimiento de las mismas. Asimismo, el CONTRATISTA verificará la ubicación de las estacas cuando, a criterio del Supervisor exista el temor de que las mismas fueron alteradas o “movidas”, por cualquier razón.

El CONTRATISTA es responsable del replanteo y nivelación correcta de todas y cada una de las partes del proyecto. La aprobación de la línea de construcción, niveles y otros datos constructivos por parte del Supervisor, no releva al CONTRATISTA de su responsabilidad.

El CONTRATISTA está en la obligación de proveer todos los instrumentos, materiales y personal para realizar todos los trabajos topográficos.

El CONTRATISTA entregará al Supervisor, los planos finales de la obra “tal como se construyó” en formato y bajo normas estándar de dibujo. Estos planos incluirán Planos de Planta y Perfil con cualquier modificación en los alineamientos, rasante o cambio que haya sufrido el diseño original en cualquier parte del Proyecto, Planos de Estructuras menores, Planos de Obras Complementarias, Planos de Obras de Drenaje, etc. Estos planos indicarán adicionalmente los elementos del eje tanto en tangente como en curvas horizontales, cotas reales, puntos de control topográfico, referencias y cualquier otro dato que ayude al mantenimiento o trabajos futuros en la obra.

La entrega de planos se realizará a medida que se vaya a concluir la construcción de los diferentes elementos o tramos de la Obra, de modo que puedan ser verificados y aprobados por el Supervisor.

## **b) Topografía en Alcantarillas y otras Estructuras**

La ubicación de las estructuras será replanteada por el CONTRATISTA, mediante estacas ubicadas a distancia apropiada y fuera del área de construcción a cada lado del emplazamiento de la estructura. El CONTRATISTA ubicará en terreno la línea central del camino y el eje de la estructura, referenciándolos convenientemente. Asimismo deberá realizar todas las mediciones topográficas requeridas para la localización precisa de cada uno de los elementos que componen las estructuras. Esta localización deberá recibir la aprobación del Supervisor como condición previa para iniciar la construcción.

El CONTRATISTA entregará al Supervisor, en formato adecuado y aprobado de los planos finales detallados “como construido”, de cada obra menor o mayor de drenaje, es decir, con cualquier modificación o cambio que haya sufrido el diseño original en cualquier parte de la obra. Estos planos indicarán las cotas reales de fundación, cambios en las dimensiones o armaduras y



cualquier otro dato que ayude al mantenimiento de dicha obra, además estos planos deberán contar con un resumen de los volúmenes efectivamente ejecutados en los ítems inherentes a la misma, datos que servirán para respaldar el certificado final de Obra del CONTRATISTA.

Además, el CONTRATISTA adjuntará a los documentos de respaldo de las Cantidades de Obra, los planos y gráficos que permitan justificar claramente los volúmenes, de modo que puedan ser verificados por el Supervisor.



## **INSTALACION DE FAENAS**

### **1. DESCRIPCION**

Este ítem comprende a todos los trabajos preparatorios y previos a la iniciación de las obras que realizará el Contratista, tales como: implementación de instalaciones necesarias para los trabajos, depósitos, Almacenaje de equipos y materiales, provisión de agua, electricidad y otros servicios básicos que se requiera.

### **2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO**

El Contratista deberá proveer todos los materiales, equipo y herramientas para estos trabajos.

### **3. FORMA DE EJECUCION**

Con anterioridad a la iniciación de la construcción de las obras, estas deberán ser aprobadas por el Supervisor de Obra con respecto a su ubicación dentro del área que ocuparán las obras motivo del contrato.

El Contratista dispondrá de serenos para el cuidado del material y equipo que permanecerán bajo su total responsabilidad.

Al concluir la obra, las construcciones provisionales contempladas en este ítem, deberán retirarse, limpiándose completamente las áreas ocupadas.



## **REPLANTEO DE VIA**

### **1. DESCRIPCIÓN**

Este ítem comprende los trabajos de ubicación, replanteo, trazado, alineamiento y nivelación necesarios para la localización en general y en detalle de la obra, conforme al formulario de presentación de propuestas y/o indicaciones del Supervisor de Obra.

### **2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO**

El Contratista deberá suministrar todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de este ítem, como ser equipo topográfico, estacas, pintura, cemento, arena, estuco, cal, lienzas, alambre de amarre, etc.

### **3. FORMA DE EJECUCION**

La Supervisión o en algunos casos personal de la Alcaldía del lugar, proporcionará al Contratista los puntos de referencia para el trazado y alineación del eje de la obra. Debiendo obtenerse en el trazado del eje una pendiente no mayor al 14%. Pero en casos en los que la topografía u otros aspectos obligue a tomar valores mayores se deberá solicitar aprobación del supervisor para efectuar esa modificación.

El contratista arrastrara e instalara BMs necesarios para realizar el replanteo.

El contratista previo replanteo deberá obtener secciones transversales y estas deberán estar aprobadas por el supervisor para que sirvan de base para la cubicación de movimiento de tierras.

El Contratista efectuará el replanteo de todos los tramos y obras a construirse. La localización general, alineamiento, elevaciones y niveles de trabajo, deberán estar debidamente señalizados en el campo para permitir un control adecuado.



## **DESBROCE, DESBOSQUE, DESTRONQUE Y LIMPIEZA**

### **DEFINICIÓN**

El desbroce, desbosque, destronque y la limpieza del terreno es un conjunto de trabajos necesarios para retirar y disponer los materiales vegetales, orgánicos y/o inadecuados de zona necesaria para construir el camino de acceso, de acuerdo con las presentes Especificaciones.

Las zonas a desbrozar, desboscar, destroncar y limpiar deberán estar definidas en los planos dentro de los límites siguientes

Los trabajos de desbroce, desbosque, destronque y limpieza se debe limitar a la faja definida por las líneas de "off-sets", más un ancho mínimo de:

- 2 m más allá de la cresta del corte,
- 5 m más allá del pie del terraplén,
- 5 m más allá de los límites de las obras de drenaje proyectadas.

En casos puntuales y por razones debidamente justificadas, el CONTRATISTA será autorizado por escrito para ampliar esos límites en los trabajos de desbroce, desbosque, destronque y limpieza.

El CONTRATISTA observará especial cuidado para no remover el suelo vegetal en las áreas laterales del camino no incluidas en los cortes, terraplenes o dispositivos de drenaje, para facilitar el crecimiento de la vegetación nativa y proteger así el terreno contra la erosión.

A exclusivo criterio del Supervisor, no se efectuará desbosque y/o destronque, donde la vegetación local no perjudique los trabajos de construcción de la Obra, su mantenimiento y su permanencia se considere conveniente para la protección de los terrenos contra la erosión.

Para la profundidad de la excavación en las capas de suelos orgánicos se considerará como máximo espesor removido el valor promedio de 0.20 m.

En el caso de préstamos y yacimientos, el área de desbroce, desbosque, destronque y limpieza será mínima y la indispensable para su explotación.

El trabajo de desbosque consistirá en el corte y remoción de toda la vegetación constituida por arbustos o árboles, cualquiera sea su densidad.

El trabajo de destronque y limpieza consistirá en la excavación y total remoción de troncos, raíces, matorrales, hojarasca, o cualquier otro material objetable, incluyendo las capas de suelos orgánicos a la profundidad de 0.20 mts.

Estos trabajos también serán ejecutados en ciertas zonas fuera del Derecho de Vía, tales como áreas de ubicación de canales y zanjas, préstamos y fuentes de material indicados en los planos o designados por el Supervisor.

En sectores donde la presencia de arbustos y/o árboles, que por su pequeña cantidad no perjudiquen a los trabajos de construcción y al futuro desempeño del camino de acceso, a exclusivo criterio del CONTRATANTE o su Representante, no serán objeto de desbosque y destronque.



## **MATERIALES.**

Ninguno.

## **EQUIPO.**

El CONTRATISTA efectuará el desbroce, desbosque, destronque y limpieza utilizando equipo adecuado, complementado con el empleo de servicios manuales y circunstancialmente explosivos. La cantidad de equipo que asigne el CONTRATISTA es función de la densidad y tipo de vegetación existente, de las obras a ser demolidas y de los plazos exigidos para la conclusión de la obra.

## **MÉTODO CONSTRUCTIVO.**

a) El CONTRATISTA colocará estacas a ambos lados del eje del camino de acceso, delimitando los extremos de la faja de Desbroce, Desbosque, Destronque y Limpieza de acuerdo a los límites definidos para realizar esta actividad

b) Estas operaciones se efectuarán en todas las zonas indicadas en el inciso "DEFINICION" Los árboles aislados, de composición paisajista, que señale y marque el Supervisor o Representante, se dejarán en pie y se evitará que sean dañados. Para reducir el riesgo de dañar a los árboles que sean dejados en el lugar, se procederá a talar los restantes, desde fuera hacia el centro del área a limpiar, cuando el Supervisor así lo exija. Para evitar daños a edificios, otros árboles o propiedades privadas, así como para reducir a un mínimo los peligros para el tránsito, los árboles se cortarán en trozos desde arriba hacia abajo.

c) Los materiales provenientes del desbroce, desbosque, destronque y limpieza serán dispuestos de la siguiente manera:

c.1 Todos los materiales y residuos provenientes del desbroce, desbosque, destronque y limpieza que no sean utilizados o acopiados serán dispuestos dentro de los límites del derecho de vía o como lo disponga el Supervisor. Estos materiales serán distribuidos uniformemente sobre el área de depósito definido por el Supervisor, para obtener una conformación regular a los costados del camino de acceso y a lo largo del derecho de vía, sin distorsionar el paisaje del entorno. Estos materiales provenientes de la limpieza y desmonte no serán depositados en quebradas y corrientes de agua.

d) se efectuará la totalidad de estos trabajos entre las líneas de pie de taludes de terraplenes o cresta de cortes, más 2 m de sobreancho a cada lado. En las fajas laterales restantes, comprendidas entre los límites del derecho de vía, sólo serán realizados servicios de desbosque, si son necesarios. Se exceptuará la eliminación de aquella vegetación que el Supervisor ordene mantener en las fajas laterales, comprendidas entre la delimitación de la calzada y el derecho de vía, con objeto de evitar el efecto de erosión o por razones paisajísticas.

e) En las áreas destinadas a cortes para la conformación de terraplenes para el camino de acceso, se exigirá que el terreno, quede libre de materias vegetales u otras perjudiciales, como raíces y troncos.

g) En áreas fuera del límite de la obra básica, y donde se prevé solamente la operación de desbosque, los árboles podrán cortarse a ras del suelo en lugar de extraer las raíces, o como instruya el Supervisor.





- h) Las operaciones de desbroce, desbosque, destronque y limpieza se adelantarán al menos en un kilómetro con relación a los frentes de trabajo del movimiento de tierras.
- i) Ningún movimiento de tierras podrá iniciarse antes que hayan sido totalmente concluidas y aprobadas por el CONTRATANTE las operaciones de desbroce, desbosque, destronque y limpieza.

### **CONTROL DE OBRA**

En caso de que el contrato sea por precios unitarios El personal de topografía del Supervisor, verificará los límites colocados por el CONTRATISTA para la ejecución de los trabajos de desbroce, desbosque, destronque y limpieza.

En aquellos sectores del camino de acceso donde se tiene que construir terraplén y el CONTRATISTA realice trabajos de desbroce, desbosque, destronque y limpieza por debajo de los niveles establecidos, los volúmenes de material que sean necesarios reponer con terraplén serán restituidos por el CONTRATISTA a su costo.



## **EXCAVACIONES CON MAQUINARIA**

### **1. DESCRIPCIÓN**

Este ítem consiste en ejecutar movimiento de tierra con maquinaria y equipo adecuado, en número suficiente y de acuerdo a lo ofrecido en la propuesta aceptada.

### **2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO**

El Contratista proporcionará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra.

### **3. FORMA DE EJECUCIÓN**

Una vez realizado el movimiento de tierra hasta el nivel especificado y verificado el replanteo de las obras, se procederá a la excavación.

Los volúmenes de excavación, deberán ceñirse lo mejor posible a las dimensiones y niveles establecidos.

El material excavado deberá ser colocado fuera de los límites de la obra o en los lugares que indique el Supervisor de Obra o autoridades locales, de tal forma que no perjudique al Proyecto. Caso contrario, el Contratista, por su cuenta y sin recargo alguno, deberá reubicar el material en los lugares autorizados.



## **EXCAVACIÓN EN ROCA**

### **1. DESCRIPCIÓN**

Este ítem se refiere a la excavación de suelos conformados por material rocoso o conglomerados que se encuentran firmemente cementados y que obligan la utilización de procedimientos de perforación por fragmentación mecánica o por explosivos.

### **2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO**

Para la excavación en roca se podrá utilizar equipo como barrenos de perforación, explosivos, cinceles y combos para fracturar las rocas.

El empleo de explosivos deberá ser evaluado y aprobado por el Supervisor de Obra o las autoridades locales..

### **3. FORMA DE EJECUCIÓN**

El Contratista deberá tomar todas las precauciones necesarias para no causar daño a terceros ni a la obra misma, siendo estos aspectos de su entera y exclusiva responsabilidad.

La aprobación del método que empleará el Contratista no le liberará de la responsabilidad civil respecto a daños ocasionados a las construcciones existentes dentro y fuera del área de trabajo.

El personal asignado por el Contratista para la ejecución de los trabajos deberá acreditar la experiencia correspondiente.

El Contratista deberá estudiar la forma de aplicar el equipo más adecuado para este fin.

La utilización de explosivos será restringida y no se permitirá su empleo en áreas urbanas.



## **RELLENO Y COMPACTACIÓN CON MATERIAL COMUN**

### **1. DESCRIPCIÓN**

Consiste en rellenar y compactar con material común (tierra) provenientes de la excavación o de las inmediaciones de la obra, los lugares que así los requieran indicados por el supervisor de Obra

### **2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO**

El Contratista proporcionará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra.

El material de relleno a emplearse será preferentemente el mismo suelo extraído de la excavación, libre de pedrones y material orgánico.

No se permitirá la utilización de suelos con excesivo contenido de humedad. Igualmente se prohíbe el empleo de suelos con piedras mayores a 10 cm. de diámetro.

### **3. FORMA DE EJECUCIÓN**

Todo relleno y compactado deberá realizarse en los lugares que requiera la vía o en otros con aprobación previa del Supervisor de Obra.

Durante el proceso de relleno, podrán construirse drenajes si así lo exigiera el proyecto, o los que señale el Supervisor de Obra.

El equipo de compactación a ser empleado será el adecuado para el proyecto. En caso de no estar especificado el Supervisor aprobará el equipo a ser empleado.

El material de relleno deberá colocarse en capas no mayores a 20 cm., con un contenido adecuado de humedad, procediéndose al compactado



## **EXCAVACION.**

### **General para todas las Obras.**

Todas las actividades, se realizarán de acuerdo a los alineamientos, pendientes y cotas indicadas en los planos o establecidos por el Supervisor.

Los cantos rodados, troncos y otros materiales perjudiciales que sean encontrados durante la excavación serán retirados del sitio de trabajo.

### **Alcantarillas Tubulares.**

El ancho de la excavación para alcantarillas tubulares será la del diámetro más 0.6 mts a cada lado, es decir 1.2 mts más ancho que el diámetro exterior del tubo.

Cuando una alcantarilla esté conformada por dos o más líneas de tubería, la excavación a la altura de la solera de los tubos tendrá un ancho igual a la sumatoria de los diámetros externos de cada una de las tuberías más los espacios entre cada una de las tuberías, definidos en los planos de detalle o de acuerdo a las instrucciones del Supervisor, y más 0.60 m a cada lado.

La excavación por debajo de la cota del asiento se rellenará con material seleccionado compresible fino, tal como arcilla limosa, que será compactado en capas que no excedan de 15 cm de espesor en condición suelta para que forme una cimentación uniforme pero flexible.

## **UTILIZACION DE LOS MATERIALES EXCAVADOS.**

En la medida que sea conveniente y apropiado, todo el material excavado será utilizado como relleno o terraplén. El material excedente colocado provisionalmente en un curso de agua, será prontamente eliminado de modo que no obstruya la corriente ni perjudique en modo alguno la eficiencia o el aspecto de la obra. En ningún momento se depositará material excavado de manera que ponga en peligro cualquier trabajo en ejecución.

Si el material excavado no se utiliza en terraplenes próximos, será desechado en un radio de 300 m a partir del eje del camino, en sectores autorizados por el Supervisor donde no existan cursos de agua y de manera que no se altere fundamentalmente la topografía, las condiciones naturales de escurrimiento y el medio ambiente.

## **ASIENTO PARA LAS ALCANTARILLAS TUBULARES.**

El asiento de las alcantarillas tubulares deberá satisfacer las exigencias establecidas a continuación para las diferentes clases de asientos, según las indicaciones de los planos o tal como establezca el Supervisor.

### **Alcantarillas de Tubos de Hormigón.**

Cuando no se especifique ninguna clase de asiento, serán aplicables los requisitos para la Clase B. El asiento de Clase B se caracteriza porque la tubería se asienta hasta una profundidad no menor del 30% del diámetro exterior vertical del tubo. El espesor mínimo de la capa de asiento debajo del tubo deberá ser de 10 cm o el indicado en los planos, constituido de arena o suelo arenoso seleccionado,



Cuando se deban colocar tubos del tipo de caja y espiga se dejan hendiduras en el material de asiento, de un ancho suficiente para acomodar la cabeza del tubo (caja).

### **RELLENO Y TERRAPLEN PARA ALCANTARILLAS TUBULARES.**

Se construirán de acuerdo a lo dispuesto en la Especificación Alcantarillas.

### **CONTROL DE OBRA.**

El Supervisor cuando el CONTRATISTA concluya el desbroce, desbosque, destronque y limpieza, y apruebe esa actividad, autorizará por escrito la iniciación de la siguiente actividad a desarrollar.

El CONTRATISTA, para iniciar la ejecución de una tarea señalada en el programa de ejecución estacará la obra en detalle, referenciará los límites de la misma, presentará los materiales a emplear y previa aprobación escrita del Supervisor procederá a iniciar la construcción.

El Supervisor verificará y registrará topográficamente para fines de verificación del área donde se realizarán las labores.

Durante la excavación controlará que se respeten y cumplan alineamientos y cotas del proyecto, de acuerdo al método constructivo de estas especificaciones.



## DRENAJE SUPERFICIAL

### DEFINICIÓN

El drenaje superficial es un conjunto de actividades que están relacionadas con la construcción de los dispositivos de drenaje para la conducción de las aguas superficiales hasta las obras de arte, alcantarillas y puentes, que por ubicación y características tienen diferentes denominaciones.

El drenaje superficial comprende los siguientes elementos identificados por sí mismos y con características propias:

**Cuneta de Corte:** Ubicada al pie de talud, se desarrolla paralelamente a las bermas en los tramos en corte, evacua las aguas superficiales proveniente de los taludes y la plataforma hacia las obras de drenaje transversal. Pueden ser revestidas o no, de acuerdo al diseño o a las instrucciones del Supervisor.

**Cuneta de Pie de Terraplén:** Ubicada al pie del terraplén, tiene dirección paralela al borde de las bermas, son construidas sobre terrenos con inclinación transversal acentuada, destinadas a interceptar el agua, evitando la erosión del pie de los taludes. Pueden ser revestidas o no, tal como se detallan en los planos o de acuerdo a instrucciones del CONTRATANTE.

**Cunetas de Banquinas de Corte y Terraplén:** Se destinan a la conducción del agua de lluvia que cae sobre los taludes y banquetas entre el inicio y el fin de los cortes o terraplenes. Las cunetas de banquetas de terraplén y de corte serán revestidas tal como señale el diseño y los planos o como ordene el CONTRATANTE.

**Canal Bajante de Cortes:** Destinado a la conducción del agua de las zanjas de coronación hasta las cunetas de los cortes, en los casos en que una depresión en tramos de corte impide la continuidad de escurrimiento de las zanjas de coronación, vertiendo el agua sobre el talud. Los canales bajantes serán construidos del material que se indique en los planos y pueden conectarse con la cuneta de corte o con una obra de drenaje transversal. Eventualmente estos dispositivos conectarán también las cunetas de banquetas de corte, cuando estas presenten la necesidad de contar con un canal bajante.

### MATERIALES.

Los materiales empleados para el revestimiento o construcción de los dispositivos de drenaje superficial deberán satisfacer integralmente las siguientes especificaciones:

#### **ENCOFRADOS, HORMIGONES, ACERO PARA REFUERZO, MORTEROS Y MAMPOSTERIA DE PIEDRA.**

Los materiales utilizados en el drenaje superficial cumplirán estrictamente las siguientes especificaciones:

Encofrados

Hormigones y Morteros

Acero para hormigón armado



## **PIEDRA.**

La piedra será de buena calidad, proveniente de cantera o podrá ser piedra bolón de río o de yacimiento, trituradas o no, con las dimensiones apropiadas para su utilización en el revestimiento o construcción de los dispositivos de drenaje superficial de acuerdo a la descripción de los planos o como señale el CONTRATANTE.

## **EQUIPO.**

La naturaleza, capacidad y cantidad de equipo a que se utilice dependerá del tipo y dimensiones del servicio a ejecutar. El CONTRATISTA presentará una relación detallada del equipo asignado en cada obra o en el conjunto de trabajos para análisis, aceptación y aprobación por parte del Supervisor, quién instruirá al CONTRATISTA que modifique su equipo a fin de hacerlo más adecuado a los objetivos de la obra.

## **METODO CONSTRUCTIVO**

En la construcción de las diferentes clases de drenaje superficial, las excavaciones se realizarán de acuerdo con los alineamientos, secciones transversales y cotas indicadas en el diseño u ordenadas por el Supervisor, el CONTRATISTA realizará los respectivos trabajos topográficos de materialización que sean necesarios.

Donde exista necesidad de relleno para llegar a la cota de fundación, será compactado en capas con un espesor máximo de 15 cm.

Las dimensiones de las obras de drenaje superficial serán rigurosamente las dimensiones y localización que aparecen en los planos o según las instrucciones del Supervisor

Los hormigones que se utilicen en la construcción del drenaje superficial, serán elaborados tal como se indique en los planos de construcción o instruya el Supervisor y en cumplimiento riguroso de la Especificación para Hormigones y Mortero. Los hormigones serán moldeados en sitio, salvo que el Supervisor apruebe por escrito otro sistema de fabricación.

Los morteros serán preparados preferentemente en mezcladoras, con la dosificación 1: 3 (cemento-arena). Cuando se acepte la preparación manual, la arena y el cemento deberán mezclarse secos hasta que la mezcla presente una coloración uniforme, luego se agregará agua continuando con el mezclado.

El revestimiento de las zanjas y cunetas así como la construcción de todos los otros dispositivos de drenaje se ejecutarán inmediatamente después de la excavación, para evitar erosiones o depósitos. No se permitirá llenar las erosiones o depresiones con otro material que no sea el del propio revestimiento.

En la construcción de cunetas con hormigón simple, se dejarán juntas transversales que serán construidas en conformidad a las indicaciones en los planos de construcción o de acuerdo a instrucciones del Supervisor.

En todas las piezas de hormigón, continuas u hormigonadas por partes, las superficies de contacto del hormigón anterior con el nuevo, serán raspadas con cepillo de acero, para dejarlas rugosas y limpias y así aumentar la adherencia.





En caso de revestimiento de mampostería de ladrillos, el mortero de cemento y arena a ser usado deberá tener la dosificación 1: 4

Los desagües serán ejecutados antes de la construcción de los bordillos, la caja de entrada será construida simultáneamente con el desagüe.

### **CONTROL DE OBRA**

El control de calidad de los materiales se efectuará de acuerdo a la Norma CBH-87.

El Supervisor verificará las localizaciones, dimensiones, pendientes, cotas, alineamiento y métodos constructivos, establecidos en el diseño, Ordenes de Trabajo o sus propias instrucciones durante la construcción y en la presente Especificación.



## **CUNETAS DE PIEDRA CON REVESTIMIENTO DE HORMIGÓN**

### **DESCRIPCIÓN**

Estos trabajos se refieren a la ejecución de cunetas con piedra y su revestimiento con hormigón en los sectores donde los requiera o donde lo disponga el Supervisor de Obra.

### **MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO**

El Contratista proporcionará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra.

### **FORMA DE EJECUCIÓN**

El lecho será formado a una profundidad tal de obtener pendientes adecuadas para la cuneta revestida. Todo material blando o inadecuado será retirado y sustituido con material apropiado. El lecho será apisonado y acabado con una superficie firme y lisa. El alto de la cuneta será de 30 cm y el ancho de 50 cm.

Las piedras de revestimiento serán enclavadas sobre el lecho ya preparado y aprobado por el Supervisor de Obra

Cuando las piedras hayan sido apisonadas en su lugar y la superficie sea satisfactoria, se aplicará el hormigón sobre el empedrado en un espesor igual a 5 cm.



## **DRENAJE - ALCANTARILLAS TUBULARES DE HORMIGON**

### **DEFINICION**

El drenaje mediante tuberías de hormigón está destinado a la conducción de aguas superficiales permanentes o estacionarias de modo que sean una protección a los taludes del terraplén del camino.

La ejecución de alcantarillas tubulares de hormigón tiene la finalidad de canalizar cursos de agua permanente o intermitente de modo que permitan el flujo a lugares más bajos de un lado a otro del camino de acceso.

### **Condiciones Generales**

Las alcantarillas tubulares de hormigón deberán ser localizadas de acuerdo con los elementos específicos del proyecto.

Las alcantarillas deberán disponer secciones adecuadas para los caudales de diseño, lo que representa atender las descargas fluviales de proyecto, calculadas para periodos de recurrencia establecidos.

El dimensionamiento hidráulico deberá considerar el desempeño de la alcantarilla con velocidad de salida adecuada, evitando velocidades erosivas, tanto en el cuerpo del camino de acceso, como en la propia tubería y dispositivos de los accesorios.

En el caso de obras próximas a la plataforma del terraplén, a fin de disminuir los riesgos de degradación del pavimento y principalmente favorecer la seguridad del tráfico; las alcantarillas deben ser construidas evitando la formación de charcos de agua en la superficie de la plataforma, impidiendo de esta manera que se produzcan accidentes.

### **MATERIALES**

#### **Tubos de hormigón**

Los tubos de hormigón de 0.60, 0.80, 1.0 m. y 1.20 m. para alcantarillas, deberán ser del tipo y de dimensiones indicadas en el proyecto y de encaje tipo tubo y espiga. Tipo de Hormigón H 21.

### **MÉTODO CONSTRUCTIVO**

#### **CONSTRUCCIÓN DE LOS TUBOS DE HORMIGÓN**

Los componentes del concreto deberán cumplir con lo especificado en Hormigones y Morteros, deberán ser mezclados en forma mecanizada por medio de hormigoneras. La colocación del pastón dentro de los moldes y su densificación preferentemente serán mecánicas.

#### **Ejecución de las alcantarillas tubulares**

Para ejecución de alcantarillas tubulares de hormigón instaladas en partes bajas del camino de acceso, se deberá seguir las siguientes etapas.

Ubicación de la obra de acuerdo a las secciones transversales para la implantación de obras de drenaje que rigen en el proyecto.



La ubicación de la obra se realizará con instrumentos topográficos, después de retirar la vegetación y regularizar el fondo de las áreas más bajas.

Después de regularizar el fondo y antes del hormigonado del lecho, se deberá ubicar la obra con la instalación de reglas y encofrados, que permitirán materializar el alineamiento, profundidad y pendiente de la alcantarilla.

La pendiente de la alcantarilla deberá ser continua desde el inicio hasta el final.

La excavación de las zanjas para colocación de alcantarillas tubulares será hecha en profundidad, conforme a las condiciones del lecho y adecuado a la alcantarilla seleccionada, por proceso mecánico o manual.

El ancho de la zanja deberá ser superior al diámetro del tubo, por lo menos 0.6 m. a cada lado, de modo de garantizar la implantación de encofrados con las dimensiones exigidas, la compactación de las capas de relleno y de la colocación de los tubos.

Para alcanzar la cota de asiento, se rellenará con material apropiado en capas y a ambos lados del tubo, el espesor máximo de capa será de 15 cm. La compactación será mecánica, ejecutada con compactadores manuales, placa vibratoria o compactador de impacto, para garantizar el grado de compactación.

## **CONTROL DE OBRA**

### **Control de la ejecución**

El control tecnológico del hormigón será realizado por la rotura de probetas a compresión simple de acuerdo con lo prescrito en las especificaciones de Hormigones y Morteros y las normas AASHTO. Para cumplir con los requerimientos del hormigón, el CONTRATISTA deberá preparar probetas de hormigón en el laboratorio, con los materiales previstos para la construcción, al someterse a los ensayos establecidos deberán satisfacer las especificaciones que le corresponden.



## **LIMPIEZA Y TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE**

### **1. DESCRIPCIÓN**

Este ítem se refiere al transporte en volquetas de los escombros provenientes de la obra y volúmenes de tierras excedentes hacia zonas de deposición autorizadas por autoridades locales.

### **2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO**

El Contratista proporcionará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra.

### **3. FORMA DE EJECUCIÓN**

Los escombros y volúmenes de excavación sobrantes provenientes de los lugares indicados, deberán ser retirados de la obra.

La distancia mínima de transporte considerada es de 3 Km. Para este ítem se emplearán volquetas de capacidad no menor de 4 m<sup>3</sup>. y el carguío se realizará en forma manual o mecánica de acuerdo a la orden del Supervisor.