59

CONTENIDO

LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO 2
E.T. 1001 – 1002 - 1017 2
VALLAS INFORMATIVAS, ACCESOS Y SEÑALES 4
E.T. 1003 - 1004 - 1005 4
RETIRO DE MATERIAL SOBRANTE DE FORMA MECANICA Y MANUAL 9
E.T. 1006 - 1007 9
VALLA INFORMATIVA DEL PROYECTO 2.0 x 3,0 MTS 10
E.T. 1008 10
BOMBEO Y MANEJO DE AGUA 15
E.T. 1009 - 1010 15
APIQUES L=1.0, 1.0 H=1.5-2.0 (Incluye corte, demolición pavimento flexible, excavación, señalización) 16
E.T. 1011 16
EXCAVACION MISCELANICA L=1.2, 1.2 H=1.0-1.7 17
E.T. 1012 17
SALUD OCUPACIONAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL 18
E.T. 1013 18
EDUCACIÓN AMBIENTAL E INFORMACIÓN A LA COMUNIDAD 20
E.T. 1014 20
CAMPAMENTO E INSTALACIONES PROVISIONALES 22
E.T. 1015 22
DEMOLICIÓN DE BORDILLOS 24
E.T. 1016 24
DESCAPOTE MANUAL 25
E.T. 1018 25

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CONSTRUCCIÓN
AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P.

CAPITULO: PRELIMINARES		C. 1000
ACTIVIDAD	LOCALIZACION Y REPLANTEO	E.T. 1001 – 1002 - 1017

GENERALIDADES

La localización planimétrica y altimétrica del proyecto la hará el CONTRATISTA con los instrumentos de precisión, de acuerdo con los planos de la obra y tomando como base los puntos de referencia (Placas y BMS) que le sean suministrados por la INTERVENTORIA y amarradas al sistema de coordenadas y al sistema de nivelación IGAC. Deberá utilizar para el amarre los puntos previamente identificados, los cuales se incluyen en el Volumen 01: Red de Nivelación Principal del Levantamiento Topográfico de los Componentes de los Sistemas de Acueducto y Alcantarillado.

El CONTRATISTA hará todo el trabajo de campo requerido para efectuar la localización topográfica de todos los componentes del proyecto. El CONTRATISTA verificará los niveles y las localizaciones establecidas para todas las estructuras indicadas en los Planos. Después de que El CONTRATISTA haya verificado la precisión de los datos, remitirá un informe al INTERVENTOR mostrando los resultados de su verificación.

Si se presentaren diferencias o conflictos El CONTRATISTA informará al INTERVENTOR por escrito, para que analice y verifique las diferencias o conflictos. El INTERVENTOR, verificará los puntos en divergencia hasta obtener resultados satisfactorios. El INTERVENTOR no tiene ninguna responsabilidad en la precisión de tales BM o puntos de referencia utilizados por el CONTRATISTA.

El CONTRATISTA puede establecer BM adicionales provisionales para su propia conveniencia, pero cada uno será del diseño y la ubicación aprobada por AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P. y/o El INTERVENTOR y estarán amarrados debidamente con los puntos de referencia establecidos.

A partir de los datos iniciales, El CONTRATISTA proveerá y colocará todas las estacas, marcas, patrones y materiales para hacer y mantener los puntos y líneas y los niveles necesarios para la ejecución y terminación de los trabajos. Las medidas deben efectuarse con cinta metálica y equipo topográfico adecuado. El CONTRATISTA debe presentar al INTERVENTOR constancia de calibración de los equipos topográficos.

Especial cuidado debe tenerse en la instalación de equipo mecánico e hidráulico que necesita ser instalado con gran precisión. El CONTRATISTA será responsable de la conformidad del trabajo terminado y de los niveles y rasantes establecidos por El INTERVENTOR.

Las estacas establecidas por El INTERVENTOR y/o El CONTRATISTA, se preservarán, por parte de El CONTRATISTA, a menos que se autorice retirarlas. Si las estacas son destruidas o removidas durante la construcción o por otras razones, sin el permiso de El INTERVENTOR, el CONTRATISTA debe reemplazarlas a su propio costo y tal como sean requeridas para la terminación de los trabajos.

El INTERVENTOR tiene el derecho de revisar los niveles rasantes y medidas de El CONTRATISTA a cualquier hora y de exigir la corrección de los errores en el trabajo sin costo adicional para AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P.

EL CONTRATISTA llevará a cabo la localización de los ejes, niveles y líneas de del proyecto de acuerdo con los Planos de Construcción y la información adicional e instrucciones dadas por la INTERVENTORIA. Ningún trabajo se iniciará sin la aprobación previa de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P y/o la INTERVENTORIA.

La planimetría y altimetría de las excavaciones y de las estructuras deben ser establecidas por El CONTRATISTA con instrumentos de precisión de acuerdo con los Planos, teniendo en cuenta como base los puntos de referencia suministrados por el INTERVENTOR.

Los niveles de instalación y construcción de todas las estructuras serán tal como se muestran en los Planos. Los niveles estructurales no se cambiarán a menos que lo ordene AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P. Los niveles se establecerán dentro de las tolerancias permisibles. Si el CONTRATISTA encuentra una diferencia notable entre los planos y el terreno en el proceso de localización, dará aviso al INTERVENTOR, quien tomará la decisión que sea del caso.

Si el CONTRATISTA sugiere un cambio en la localización que crea benéfica para la obra, lo comunicará por escrito a AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P quien lo autorizará o negará.

Durante la construcción, el CONTRATISTA deberá verificar periódicamente las medidas y cotas cuantas veces sea necesario para ajustarse al proyecto. El costo de estas verificaciones, así como el costo de las modificaciones a las estructuras que sea necesario ejecutar debido a las diferencias de trazados o cotas, serán asumidos por el CONTRATISTA.

Todos los trabajos de localización del proyecto deberán quedar consignados en carteras que el CONTRATISTA entregará al INTERVENTOR, así como todos los detalles (dimensiones, cotas, etc.) de las obras como realmente quedaron construidas. En ellas quedará constancia de todos los cambios autorizados, haciendo referencia a la fecha y comunicación escrita y la Orden de Cambio (cuando a ello hubo lugar) con la cual el INTERVENTOR autorizó el cambio. Todas las carteras deberán numerarse en forma consecutiva; al final de los trabajos, cuando se conozca el número total de carteras que generó el proyecto, deberá completarse su numeración de tal forma que en cada una de ellas se indique con claridad que es la No.__ de ___.

EL CONTRATISTA deberá presentar y entregar al INTERVENTOR en la finalización de la obra, los planos definitivos de construcción con cotas y localización definitivas. Los costos de estos trabajos deben ser incluidos en los costos de administración y no dará lugar a pago por separado. La aprobación de los trabajos topográficos por parte de la INTERVENTORIA no exime al CONTRATISTA de responsabilidad si se cometen errores de localización y/o nivelación, en cualquier parte de la obra. Cualquier cambio al respecto será consultado previamente al INTERVENTOR, el cual juzgará la conveniencia del mismo. De todos aquellos cambios que se hagan en la localización, se dejará constancia en un acta sencilla, elaborada en la obra con una copia para el CONTRATISTA.

Antes de iniciar las excavaciones, el CONTRATISTA deberá someter a la aprobación del INTERVENTOR la localización y replanteo.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La totalidad de los trabajos que se realicen en el terreno y en la oficina para la localización y el replanteo, tales como mano de obra, equipos y materiales necesarios para medir, nivelar, llevar las carteras de campo, hacer las modificaciones a los planos originales y la elaboración de esquemas parciales y del plano de construcción definitivo, que no figuren en otro ítem especial, se pagarán al contratista en forma conjunta a un precio por metro lineal (Ml).

Sólo se pagará este ítem al contratista por día (DIA) cuando se trate de localización y replanteo para Cajas de estaciones sectoriales, e incluirá el pago de las siguientes actividades: de equipo de topografía, topógrafo, cadenero, herramienta menor, listones, puntillas y elementos necesarios para su ejecución.

ITEM DE PAGO

LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO ACDTO	(Ml)
LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO ACDTO	(DIA)
LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO ACDTO	(M2)

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CONSTRUCCIÓN
AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P.

CAPITULO	PRELIMINARES	C. 1000
ACTIVIDAD	VALLAS INFORMATIVAS, ACCESOS Y SEÑALES	E.T. 1003 - 1004 - 1005

1. GENERALIDADES

CIERRE DE VÍAS: El CONTRATISTA pondrá todo su esmero para evitar cualquier obstrucción del tránsito peatonal y vehicular en las áreas de trabajo. De igual manera deberá prever cualquier desvío del tráfico, con una adecuada programación, seguridad y señalización, además de contar con el permiso de cierre parcial o total de vías expedida por la autoridad de Tránsito Municipal.

Cualquier desvío o utilización de vías principales y alternas, deberá ser programado cuidadosamente con la supervisión de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P. y la coordinación de la autoridad municipal correspondiente. En los cruces o en otros sitios donde no fuera posible utilizar desvíos provisionales, los trabajos deberán ser efectuados por etapas de manera que se garantice el tránsito, pueden ser programados para los fines de semana, o en horarios diferentes a las horas pico.

El CONTRATISTA deberá construir, instalar y mantener puentes o pasos provisionales sobre las zanjas, con el fin de permitir el acceso a los sitios bloqueados por causa de los trabajos y durante la permanencia de los mismos.

Las vías de acceso cerradas al tránsito deberán ser protegidas con barricadas, construidas como se indica en este capítulo, y aseguramientos del área teniendo en cuenta lo establecido en "*MANUAL DE MEDIO AMBIENTE, SEGURIDAD Y SALUD EN EL SITIO DE TRABAJO PARA LAS ACTIVIDADES EJECUTADAS EN LAS REDES DE CONDUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE.*" Estas deberán ser de tipo fijo o móvil y señalizadas con los indicativos de desvío de acuerdo con el Manual de Señalización Vial del Ministerio de Transporte, los cuales deberán estar iluminados durante la noche. Si AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P. lo considera necesario, se dejarán vigilantes debidamente equipados.

2. SEÑALES DE TRÁNSITO

Con el fin de evitar accidentes, el CONTRATISTA deberá colocar las señales de tránsito que el INTERVENTOR considere necesarias. En general deberá seguir las normas estipuladas al respecto en el Manual de Señalización Vial del Ministerio de Transporte, para las señales preventivas, reglamentarias e informativas y señales varias, tales como barricadas, canecas, conos de guía, y delineadores luminosos de luz fija o intermitente.

Barricadas: Las barricadas estarán formadas por bandas o listones horizontales, con una longitud entre 2,0 m y 2,4 m y una altura de 0,20 m, separadas por espacios iguales a sus alturas. Las bandas serán fijadas a postes firmemente hincados cuando sean fijadas para obras de larga duración y sobre caballetes cuando sean portátiles para obras de corta duración. La altura de cada barricada deberá ser de 1,50 m como mínimo. Las franjas de las barreras serán de colores alternados blanco y naranja, con una inclinación hacia el piso de 45 grados en la dirección del paso de los vehículos.

Cuando existen desvíos hacia la izquierda y la derecha, las franjas deberán dirigirse hacia ambos lados, partiendo desde el centro de la barrera. Los soportes y el reverso de la barrera serán de color blanco. Las franjas deberán ser elaboradas en material reflectivo Tipo III, de tal manera que sean visibles, bajo condiciones atmosféricas normales, a una distancia mínima de 300 metros, cuando se iluminen con las luces altas de un vehículo normal. (FIGURA No. 4.1 Manual de INVIAS)

Canecas: Otros dispositivos utilizados para la canalización y separación del tránsito, son las canecas plásticas, las cuales tendrán forma cilíndrica con dimensiones mínimas de 80 cm de altura y 40 cm de diámetro. Su color será anaranjado y deberán contener como mínimo dos franjas blancas de lámina reflectiva Tipo III o Tipo IV, de 15 cm de ancho y podrán contener luces permanentes de advertencia cuando se utilizan para canalización en las horas de oscuridad. (FIGURA No. 4.4 Manual de INVIAS)

Conos: Son dispositivos en forma de cono truncado fabricados en material plástico anaranjado, con protección UV para evitar su decoloración y de alta resistencia al impacto, de tal manera que no se deteriore ni cause daño a los vehículos. Deberán tener un mínimo de 0.45 m de altura, con base de

CAPITULO	PRELIMINARES	C. 1000
ACTIVIDAD	VALLAS INFORMATIVAS, ACCESOS Y SEÑALES	E.T. 1003 - 1004 - 1005

sustentación cuadrada, circular o de cualquier otra forma que garantice su estabilidad. Los conos de 0,45 m tendrán dos bandas de 5 cm, separadas entre sí 10 cm, elaboradas en lámina reflectiva blanca Tipo III o Tipo IV. Los conos cuya altura sea de 0,70 m o superior, deberán tener bandas de 15 cm (la superior) y de 10 cm (la inferior). (FIGURA No. 4.2 Manual de INVIAS)

Delineadores Luminosos: Estos dispositivos de canalización vehicular y peatonal serán fabricados en material plástico anaranjado. Las características del material serán similares a las descritas en los conos. Estos elementos tendrán una altura no menor a 0,70 m y un diámetro no menor a 7 cm, ni mayor a 10 cm. Deberán contar con tres bandas de 7,5 cm, separadas entre sí no menos de 10 cm, elaboradas en lámina reflectiva blanca Tipo III o Tipo IV. En su parte inferior serán anclados a una base que garantice su estabilidad, la cual podrá contar con un lastre que contenga materiales deformables (que no sea concreto ni piedras) y que le proporcione estabilidad en su posición vertical. (FIGURA No. 4.3 Manual de INVIAS)

Se utilizarán señales luminosas intermitentes, que demarquen la calzada de tránsito, por medio de focos luminosos de mínimo 40 W de potencia, conectados en paralelo y distanciados cada 5 m, con una intensidad suficiente para que su visibilidad sea efectiva. La unidad de delineador será un conjunto de cinco focos.

Se permitirá utilizar mecheros o antorchas alimentadas con kerosene previa autorización del INTERVENTOR. La energía eléctrica será suministrada por el CONTRATISTA y su costo no tendrá medida ni pago por separado.

Se proverán también señales preventivas y en caso necesario se dispondrán vigilantes para controlar los accesos a zonas restringidas por razones de trabajo o riesgo de accidentes. La negligencia del CONTRATISTA en lo referente a señales y accesos, lo hará responsable ante AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P., y/o ante terceros.

3. PASOS TEMPORALES PEATONALES Y PARA VEHÍCULOS

El CONTRATISTA deberá construir, instalar y mantener pasos temporales peatonales adecuados para el libre paso de peatones durante el día y la noche, en los puntos de concentración y otros sitios indicados por el INTERVENTOR; así mismo, en los cruces de calles, frente a parqueaderos, garajes, sitios de trabajo, etc., se construirán pasos temporales para vehículos, lo suficientemente amplios, estables y seguros, debidamente señalizados. Estarán conformados por tableros metálicos o de madera que incluyan barandas laterales de protección y los anclajes o elementos de fijación respectivos.

Todos los costos que impliquen la construcción, instalación o mantenimiento de estos pasos temporales y demás trabajos relacionados, serán por cuenta del CONTRATISTA y no tendrán ítem de pago por separado.

La construcción y/o mejoras de los caminos provisionales que se requieran para trasladar a los sitios de trabajo al personal, equipo, elementos y materiales, se harán de acuerdo con las recomendaciones del INTERVENTOR, incluyendo entre otros, barandas, pasos temporales peatonales y/o vehiculares, mecheros, conos de seguridad y otros elementos de protección indispensables para evitar accidentes, resguardar obras terminadas, mantener el tránsito en la vía y evitar interferencias en sitios de trabajo.

4. TABIQUES CINTAS PLÁSTICAS, MALLAS Y TELAS DE POLIPROPILENO.

Estos elementos tienen por objeto cercar y asegurar el perímetro de una obra impidiendo el acceso total de personal ajeno a la obra, y el escape de material suelto, escombros o residuos en general hacia las zonas adyacentes al área de trabajo. Las telas, mallas y cintas plásticas se fijan a tabiques de madera con soportes en concreto o tubos galvanizados de 2 pulgadas de diámetro y de 2.50 m de altura libre, que se hincan en forma continua sobre el terreno distanciados cada 3 m, aproximadamente. Los tabiques también estar sostenidos sobre bases de concreto. Deben mantenerse durante la ejecución de la obra.

Deberán ser colocados de tal forma que no afecten la visibilidad de los vehículos en las intersecciones. Los tabiques o tubos estarán pintados, exteriormente, con franjas alternas de color blanco y naranja elaboradas en lámina reflectiva Tipo I, de 10 cm de ancho e inclinadas a 45° de arriba hacia abajo,

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CONSTRUCCIÓN
AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P.

CAPITULO	PRELIMINARES	C. 1000
ACTIVIDAD	VALLAS INFORMATIVAS, ACCESOS Y SEÑALES	E.T. 1003 - 1004 - 1005

indicando el sentido del flujo vehicular cuando su cara externa está de vista a la calzada. Para mayor seguridad, durante la noche podrán acompañarse de dispositivos luminosos intermitentes. (FIGURA No. 4.6 Manual de INVIAS)

5. BARRERAS DE CINTA PLASTICA REFLECTIVA

Con el fin de aislar y asegurar las áreas de trabajo, dichos espacios serán demarcados para la ejecución de los trabajos, se utilizarán barreras móviles de cinta plástica reflectiva. Las barreras estarán formadas por una (1) banda horizontal de cinta reflectiva de polietileno calibre 4, de diez (10) centímetros de ancho con franjas alternadas de color anaranjado y negro que proporcionen la máxima visibilidad, sostenida a intervalos regulares por soportes verticales de 1.20 metros de altura, distanciados cada tres (3) metros (o como indique la interventoría) y que se mantengan firmes en los sitios en donde sean colocados y se puedan trasladar fácilmente cuando así se necesite. Los soportes portátiles se fabricarán en parales de madera embebidos en bloques de concreto según las dimensiones que indique el INTERVENTOR. El CONTRATISTA deberá reemplazar inmediatamente los tramos de cintas dañadas, deterioradas o faltantes y realizar un mantenimiento permanente de las barreras para garantizar su limpieza y visibilidad. Garantizando el aseguramiento aun cuando termine la jornada laboral.

6. VALLAS DE IDENTIFICACIÓN

Al comienzo de la obra y a medida que avance la misma, el CONTRATISTA deberá suministrar e instalar en los sitios indicados por el INTERVENTOR, vallas de identificación de acuerdo con los detalles mostrados en los planos o las indicaciones de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P, en cuanto a tamaño, contenido, proporciones, formas y tipos de letra. (FIGURA No. 200-1 y 200-2)

Los modelos y detalles de las vallas deberán seguir las especificaciones dadas a continuación:

Las vallas (Tanto informativa como la portátil) deberán ser fabricadas en LÁMINA DE ACERO No.18, con tratamiento antioxidante, fijadas en una estructura metálica suficientemente resistente para soportar la acción de los vientos. Las pinturas utilizadas deberán presentar color fijo y de comprobada durabilidad.

De acuerdo con las características de la obra y las indicaciones del INTERVENTOR, se utilizarán las siguientes dimensiones:

A. VALLA INFORMATIVA 2.00 m X 3.00 m (CON SOPORTE ESTRUCTURAL)
B. VALLA PORTÁTIL 1.20 m X 0.90 m (CON SOPORTE ESTRUCTURAL)

La valla informativa debe incluir como mínimo en su contenido lo siguiente:

- Nombre y logotipo de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P.
- Escudo de Barrancabermeja
- Objeto o identificación del proyecto.
- Valor de la inversión
- Nombre de la Firma o Ingeniero(s) CONTRATISTA(s).
- Nombre de la interventoría
- Plazo de ejecución
- Otra información que definirá el INTERVENTOR.

El CONTRATISTA deberá suministrar vallas metálicas a fin de informar al público que la obra la ejecuta AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P.; éstas deberán cumplir con los esquemas y dimensiones definidos en las normas de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P., la guía de señalización de obras emitido por la GERENCIA GENERAL DE AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P., y/o los términos de referencia de contratación, y serán colocados por el CONTRATISTA en los sitios que indique el INTERVENTOR. Igualmente será de su responsabilidad el mantenimiento de las mismas durante el periodo de ejecución de la obra. Al terminar la obra el CONTRATISTA deberá desmontar y trasladar las vallas.

Será de responsabilidad del CONTRATISTA cualquier daño que se produzca en la zona de la obra por la realización de los trabajos y/o la movilización de los equipos.

CAPITULO	PRELIMINARES	C. 1000
ACTIVIDAD	VALLAS INFORMATIVAS, ACCESOS Y SEÑALES	E.T. 1003 - 1004 - 1005

Se deberá tener en cuenta lo dispuesto en las Normas Técnicas de la Secretaría de Mantenimiento Vial. Durante la noche se colocarán mecheros que identifiquen los peligros de las excavaciones y además se dejarán vallas de fondo blanco con pintura especial que refleje la luz y pueda leerse fácilmente, con un mensaje que indica la labor que se adelanta y un segundo mensaje cordial de contenido social. Las vallas deben colocarse a una distancia de 1 mt del obstáculo.

Para la protección permanente de los transeúntes y trabajadores alrededor de los sitios de labor se tomarán todas las precauciones necesarias.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida para el pago de las señales preventivas, informativas y reglamentarias, vallas de identificación, barricadas, canecas, conos de guía y delineadores luminosos, será la unidad (UND), colocada en los sitios requeridos por la obra y según indicaciones del INTERVENTOR y a satisfacción de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P.

La unidad de medida para el pago de los tabiques y de las rejas portátiles, será la unidad (UND), colocados en los sitios requeridos por la obra y según indicaciones del INTERVENTOR y a satisfacción de la misma.

La unidad de medida para el pago de las barreras de cinta plástica reflectiva y la tela de polipropileno será metro lineal (ML) de cinta o tela colocada en los sitios requeridos por la obra y según indicaciones del INTERVENTOR y a satisfacción de la misma. A la terminación de la obra, estos elementos serán retirados por el CONTRATISTA y seguirán siendo de su responsabilidad.

El mantenimiento de estos elementos deberá ser permanente y en caso de deterioro deberán ser reemplazados por elementos nuevos de acuerdo con las indicaciones del INTERVENTOR. En caso de robo o pérdida estas deberán ser adquiridas por el CONTRATISTA y AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P. no reconocerá el valor de estas ni pagará su alquiler.

Las vallas metálicas y la cinta de barrera visual se pagarán al CONTRATISTA por unidad (UND) recibida y aprobada por el INTERVENTOR, de acuerdo con los precios unitarios del formulario de precios y cantidades de la propuesta del mismo.

Dentro del costo total se debe incluir los costos de materiales, equipos, mano de obra y transporte necesarios para la correcta ejecución de este ítem. El precio debe incluir suministro, transporte e instalación de la valla, su retiro y todos los costos directos e indirectos necesarios para efectuar las actividades antes descritas, además del costo de los permisos e impuestos correspondientes.

Las vallas informativas y señales serán pagadas de acuerdo con el valor unitario consignado en el formulario de precios unitarios, los cuales incluyen equipo, herramientas, materiales, mano de obra, administración, dirección y utilidad del CONTRATISTA.

ITEM DE PAGO

VALLA INFORMATIVA 2.00 m X 3.00 m (UN)
VALLA PORTÁTIL 1.20 m X 0.90 m (UN)

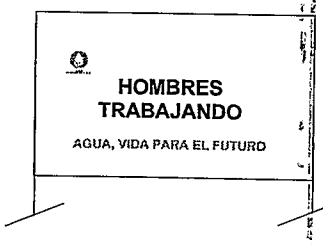
ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CONSTRUCCIÓN
AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P.

CAPITULO	PRELIMINARES	C. 1000
ACTIVIDAD	VALLAS INFORMATIVAS, ACCESOS Y SEÑALES	E.T. 1003 - 1004 - 1005

FIGURA No. 1001-1 VALLA INFORMATIVA 2.00 m X 3.00 m (CON SOPORTE ESTRUCTURAL)



FIGURA N° 1001-2 VALLA PORTÁTIL 1.20 m X 0.90 m (CON SOPORTE ESTRUCTURAL)



CAPITULO	PRELIMINARES	C.1000
ACTIVIDAD	RETIRO DE MATERIAL SOBRANTE DE FORMA MECANICA Y MANUAL	E.T. 1006 - 1007

GENERALIDADES

Este numeral se refiere específicamente a las labores de aseo y limpieza de los sobrantes producto del material proveniente de la excavación y los escombros generados por la demolición de concreto con su respectivo retiro, una vez ejecutada la obra en su totalidad por el contratista o cuando el volumen generado en la jornada de trabajo así lo requiera. El manejo de sobrantes y residuos sólidos generados durante el desarrollo de la actividad, debe ser el indicado en el *"MANUAL DE MEDIO AMBIENTE, SEGURIDAD Y SALUD EN EL SITIO DE TRABAJO PARA LAS ACTIVIDADES EJECUTADAS EN LAS REDES DE CONDUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE."* Según sea el caso y el volumen generado.

MATERIALES

Todos los materiales provenientes de esta labor serán dispuestos por el contratista en sitios autorizados por la interventoría.

EQUIPO

El Constructor deberá disponer de los equipos y herramientas necesarios para asegurar que la Limpieza sea correcta, y se garantice el cumplimiento del programa de ejecución de los trabajos

CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

La Interventoría realizará los siguientes controles específicos para el recibo de los trabajos:

- Verificar que el Constructor disponga de todos los permisos requeridos.
- Comprobar el estado y funcionamiento del equipo utilizado por el Constructor.
- Verificar que las áreas de trabajo queden totalmente limpias diariamente.
- Verificar la eficiencia y seguridad de los procedimientos adoptados por el Constructor.
- Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo.
- Medir los volúmenes de material sobrante generado por el Constructor de acuerdo con la presente especificación.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

El retiro de sobrantes sea ejecutado de forma manual o mecánica serán cancelados por metro cúbico (M3) y los precios consignados en el análisis de precios unitarios (APU) debe incluir todos los costos de mano de obra, equipo, transporte y demás costo directos e indirectos que demande el retiro.

El retiro de material sobrante en forma manual incluye mano de obra, transporte y herramientas para la ejecución de esta actividad

El retiro de material sobrante en forma mecánica incluye los costos de maquinaria (cargador), transporte, herramienta menor, y mano de obra.

ITEM DE PAGO

RETIRO DE MATERIAL SOBRANTE FORMA MECANICA (M3)
RETIRO DE MATERIAL SOBRANTE FORMA MANUAL (M3)

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CONSTRUCCIÓN
AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P.

CAPITULO	PRELIMINARES	C. 1000
ACTIVIDAD	VALLA INFORMATIVA DEL PROYECTO 2.0 x 3,0 MTS	E.T. 1008

GENERALIDADES

CIERRE DE VÍAS: El CONTRATISTA pondrá todo su esmero para evitar cualquier obstrucción del tránsito peatonal y vehicular en las áreas de trabajo. De igual manera deberá prever cualquier desvío del tráfico con una adecuada programación, seguridad y señalización, además de contar con el permiso de cierre parcial o total de vías expedida por la autoridad de Tránsito Municipal.

Cualquier desvío o utilización de vías principales y alternas, deberá ser programado cuidadosamente con la supervisión de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P. y la coordinación de la autoridad municipal correspondiente. En los cruces o en otros sitios donde no fuere posible utilizar desvíos provisionales, los trabajos deberán ser efectuados por etapas de manera que se garantice el tránsito, pueden ser programados para los fines de semana, o en horarios diferentes a las horas pico.

El CONTRATISTA deberá construir, instalar y mantener puentes o pasos provisionales sobre las zanjas, con el fin de permitir el acceso a los sitios bloqueados por causa de los trabajos y durante la permanencia de los mismos.

Las vías de acceso cerradas al tránsito deberán ser protegidas con barricadas, construidas como se indica en este capítulo, y aseguramientos del área teniendo en cuenta lo establecido en *"MANUAL DE MEDIO AMBIENTE, SEGURIDAD Y SALUD EN EL SITIO DE TRABAJO PARA LAS ACTIVIDADES EJECUTADAS EN LAS REDES DE CONDUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE."* Estas deberán ser de tipo fijo o móvil y señalizadas con los indicativos de desvío de acuerdo con el Manual de Señalización Vial del Ministerio de Transporte, los cuales deberán estar iluminados durante la noche. Si AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P. lo considera necesario, se dejarán vigilantes debidamente equipados.

SEÑALES DE TRÁNSITO

Con el fin de evitar accidentes, el CONTRATISTA deberá colocar las señales de tránsito que el INTERVENTOR considere necesarias. En general deberá seguir las normas estipuladas al respecto en el Manual de Señalización Vial del Ministerio de Transporte, para las señales preventivas, reglamentarias e informativas y señales varias, tales como barricadas, canecas, conos de guía, y delineadores luminosos de luz fija o intermitente.

Barricadas: Las barricadas estarán formadas por bandas o listones horizontales, con una longitud entre 2,0 m y 2,4 m y una altura de 0,20 m, separadas por espacios iguales a sus alturas. Las bandas serán fijadas a postes firmemente hincados cuando sean fijadas para obras de larga duración y sobre caballetes cuando sean portátiles para obras de corta duración. La altura de cada barricada deberá ser de 1,50 m como mínimo. En la Las franjas de las barreras serán de colores alternados blanco y naranja, con una inclinación hacia el piso de 45 grados en la dirección del paso de los vehículos.

Cuando existen desvíos hacia la izquierda y la derecha, las franjas deberán dirigirse hacia ambos lados, partiendo desde el centro de la barrera. Los soportes y el reverso de la barrera serán de color blanco. Las franjas deberán ser elaboradas en material reflectivo Tipo III, de tal manera que sean visibles, bajo condiciones atmosféricas normales, a una distancia mínima de 300 metros, cuando se iluminen con las luces altas de un vehículo normal. (FIGURA No. 4.1 Manual de INVIAS)

Canecas: Otros dispositivos utilizados para la canalización y separación del tránsito, son las canecas plásticas, las cuales tendrán forma cilíndrica con dimensiones mínimas de 80 cm de altura y 40 cm de diámetro. Su color será anaranjado y deberán contener como mínimo dos franjas blancas de lámina reflectiva Tipo III o Tipo IV, de 15 cm de ancho y podrán contener luces permanentes de advertencia cuando se utilizan para canalización en las horas de oscuridad. (FIGURA No. 4.4 Manual de INVIAS)

Conos: Son dispositivos en forma de cono truncado fabricados en material plástico anaranjado, con protección UV para evitar su decoloración y de alta resistencia al impacto, de tal manera que no se deteriore ni cause daño a los vehículos. Deberán tener un mínimo de 0,45 m de altura, con base de sustentación cuadrada, circular o de cualquier otra forma que garantice su estabilidad. Los conos de 0,45 m tendrán dos bandas de 5 cm, separadas entre sí 10 cm, elaboradas en lámina reflectiva blanca

Tipo III o Tipo IV. Los conos cuya altura sea de 0,70 m o superior, deberán tener bandas de 15 cm (la superior) y de 10 cm (la inferior). (FIGURA No. 4.2 Manual de INVIAS)

Delineadores Luminosos: Estos dispositivos de canalización vehicular y peatonal serán fabricados en material plástico anaranjado. Las características del material serán similares a las descritas en los conos. Estos elementos tendrán una altura no menor a 0,70 m y un diámetro no menor a 7 cm, ni mayor a 10 cm. Deberán contar con tres bandas de 7,5 cm, separadas entre sí no menos de 10 cm, elaboradas en lámina reflectiva blanca Tipo III o Tipo IV. En su parte inferior serán anclados a una base que garantice su estabilidad, la cual podrá contar con un lastre que contenga materiales deformables (que no sea concreto ni piedras) y que le proporcione estabilidad en su posición vertical. (FIGURA No. 4.3 Manual de INVIAS)

Se utilizarán señales luminosas intermitentes, que demarquen la calzada de tránsito por medio de focos luminosos de mínimo 40 W de potencia, conectados en paralelo y distanciados cada 5 m, con una intensidad suficiente para que su visibilidad sea efectiva. La unidad de delineador será un conjunto de cinco focos.

Se permitirá utilizar mecheros o antorchas alimentadas con kerosene previa autorización del INTERVENTOR. La energía eléctrica será suministrada por el CONTRATISTA y su costo no tendrá medida ni pago por separado.

Se proveerán también señales preventivas y en caso necesario se dispondrán vigilantes para controlar los accesos a zonas restringidas por razones de trabajo o riesgo de accidentes. La negligencia del CONTRATISTA en lo referente a señales y accesos, lo hará responsable ante AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P., y/o ante terceros.

PASOS TEMPORALES PEATONALES Y PARA VEHÍCULOS

El CONTRATISTA deberá construir, instalar y mantener pasos temporales peatonales adecuados para el libre paso de peatones durante el día y la noche, en los puntos de concentración y otros sitios indicados por el INTERVENTOR; así mismo, en los cruces de calles, frente a parqueaderos, garajes, sitios de trabajo, etc., se construirán pasos temporales para vehículos, lo suficientemente amplios, estables y seguros, debidamente señalizados. Estarán conformados por tableros metálicos o de madera que incluyan barandas laterales de protección y los anclajes o elementos de fijación respectivos.

Todos los costos que impliquen la construcción, instalación o mantenimiento de estos pasos temporales y demás trabajos relacionados, serán por cuenta del CONTRATISTA y no tendrán ítem de pago por separado.

La construcción y/o mejoras de los caminos provisionales que se requieran para trasladar a los sitios de trabajo al personal, equipo, elementos y materiales, se harán de acuerdo con las recomendaciones del INTERVENTOR, incluyendo entre otros, barandas, pasos temporales peatonales y/o vehiculares, mecheros, conos de seguridad y otros elementos de protección indispensables para evitar accidentes, resguardar obras terminadas, mantener el tránsito en la vía y evitar interferencias en sitios de trabajo.

TABIQUES CINTAS PLÁSTICAS, MALLAS Y TELAS DE POLIPROPILENO.

Estos elementos tienen por objeto cercar y asegurar el perímetro de una obra impidiendo el acceso total de personal ajeno a la obra, y el escape de material suelto, escombros o residuos en general hacia las zonas adyacentes al área de trabajo. Las telas, mallas y cintas plásticas se fijan a tabiques de madera con soportes en concreto o tubos galvanizados de 2 pulgadas de diámetro y de 2,50 m de altura libre, que se hincan en forma continua sobre el terreno distanciados cada 3 m, aproximadamente. Los tabiques también estar sostenidos sobre bases de concreto. Deben mantenerse durante la ejecución de la obra.

Deberán ser colocados de tal forma que no afecten la visibilidad de los vehículos en las intersecciones. Los tabiques o tubos estarán pintados, exteriormente, con franjas alternas de color blanco y naranja elaboradas en lámina reflectiva Tipo I, de 10 cm de ancho e inclinadas a 45º de arriba hacia abajo, indicando el sentido del flujo vehicular cuando su cara externa está de vista a la calzada. Para mayor

seguridad, durante la noche podrán acompañarse de dispositivos luminosos intermitentes. (FIGURA No. 4.6 Manual de INVIAS)

BARRERAS DE CINTA PLASTICA REFLECTIVA

Con el fin de aislar y asegurar las áreas de trabajo, dichos espacios serán demarcados para la ejecución de los trabajos, se utilizarán barreras móviles de cinta plástica reflectiva. Las barreras estarán formadas por una (1) banda horizontal de cinta reflectiva de polietileno calibre 4, de diez (10) centímetros de ancho con franjas alternadas de color anaranjado y negro que proporcionen la máxima visibilidad, sostenida a intervalos regulares por soportes verticales de 1.20 metros de altura, distanciados cada tres (3) metros (o como indique la interventoría) y que se mantengan firmes en los sitios en donde sean colocados y se puedan trasladar fácilmente cuando así se necesite. Los soportes portátiles se fabricarán en parales de madera embebidos en bloques de concreto según las dimensiones que indique el INTERVENTOR. El CONTRATISTA deberá reemplazar inmediatamente los tramos de cintas dañadas, deterioradas o faltantes y realizar un mantenimiento permanente de las barreras para garantizar su limpieza y visibilidad. Garantizando el aseguramiento aun cuando termine la jornada laboral.

VALLAS DE IDENTIFICACIÓN

Al comienzo de la obra y a medida que avance la misma, el CONTRATISTA deberá suministrar e instalar en los sitios indicados por el INTERVENTOR, vallas de identificación de acuerdo con los detalles mostrados en los planos o las indicaciones de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P, en cuanto a tamaño, contenido, proporciones, formas y tipos de letra. (FIGURA No. 200-1 y 200-2)

Los modelos y detalles de las vallas deberán seguir las especificaciones dadas a continuación:

Las vallas (Tanto informativa como la portátil) deberán ser fabricadas en LÁMINA DE ACERO No.18, con tratamiento antioxidante, fijadas en una estructura metálica suficientemente resistente para soportar la acción de los vientos. Las pinturas utilizadas deberán presentar color fijo y de comprobada durabilidad.

De acuerdo con las características de la obra y las indicaciones del INTERVENTOR, se utilizarán las siguientes dimensiones:

C. VALLA INFORMATIVA 2.00 m X 3.00 m (CON SOPORTE ESTRUCTURAL)
D. VALLA PORTÁTIL 1.20 m X 0.90 m (CON SOPORTE ESTRUCTURAL)

La valla informativa debe incluir como mínimo en su contenido lo siguiente:

- Nombre y logotipo de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P.
- Escudo de Barrancabermeja
- Objeto e identificación del proyecto.
- Valor de la inversión
- Nombre de la Firma o Ingeniero(s) CONTRATISTA(s).
- Nombre de la interventoría
- Plazo de ejecución
- Otra información que definirá el INTERVENTOR.

El CONTRATISTA deberá suministrar vallas metálicas a fin de informar al público que la obra la ejecuta AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P.; éstas deberán cumplir con los esquemas y dimensiones definidos en las normas de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P., la guía de señalización de obras emitido por la GERENCIA GENERAL DE AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P., y/o los términos de referencia de contratación, y serán colocados por el CONTRATISTA en los sitios que indique el INTERVENTOR. Igualmente será de su responsabilidad el mantenimiento de las mismas durante el período de ejecución de la obra. Al terminar la obra el CONTRATISTA deberá desmontar y trasladar las vallas.

Será de responsabilidad del CONTRATISTA cualquier daño que se produzca en la zona de la obra por la realización de los trabajos y/o la movilización de los equipos.

CAPITULO	PRELIMINARES	C. 1000
ACTIVIDAD	VALLA INFORMATIVA DEL PROYECTO 2.0 x 3,0 MTS	E.T. 1008

Se deberá tener en cuenta lo dispuesto en las Normas Técnicas de la Secretaría de Mantenimiento Vial. Durante la noche se colocarán mecheros que identifiquen los peligros de las excavaciones y además se dejarán vallas de fondo blanco con pintura especial que refleje la luz y pueda leerse fácilmente, con un mensaje que indica la labor que se adelanta y un segundo mensaje cordial de contenido social. Las vallas deben colocarse a una distancia de 1 mt del obstáculo.

Para la protección permanente de los transeúntes y trabajadores alrededor de los sitios de labor se tomarán todas las precauciones necesarias.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida para el pago de las señales preventivas, informativas y reglamentarias, vallas de identificación, barricadas, canecas, conos de guía y delineadores luminosos, será la unidad (UND), colocada en los sitios requeridos por la obra y según indicaciones del INTERVENTOR y a satisfacción de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P.

La unidad de medida para el pago de los tabiques y de las rejas portátiles, será la unidad (UND), colocados en los sitios requeridos por la obra y según indicaciones del INTERVENTOR y a satisfacción de la misma.

La unidad de medida para el pago de las barreras de cinta plástica reflectiva y la tela de polipropileno será metro lineal (ML) de cinta o tela colocada en los sitios requeridos por la obra y según indicaciones del INTERVENTOR y a satisfacción de la misma. A la terminación de la obra, estos elementos serán retirados por el CONTRATISTA y seguirán siendo de su responsabilidad.

El mantenimiento de estos elementos deberá ser permanente y en caso de deterioro deberán ser reemplazados por elementos nuevos de acuerdo con las indicaciones del INTERVENTOR. En caso de robo o pérdida estas deberán ser adquiridas por el CONTRATISTA y AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P. no reconocerá el valor de estas ni pagará su alquiler.

Las vallas metálicas y la cinta de barrera visual se pagarán al CONTRATISTA por unidad (UND) recibida y aprobada por el INTERVENTOR, de acuerdo con los precios unitarios del formulario de precios y cantidades de la propuesta del mismo.

Dentro del costo total se debe incluir los costos de materiales, equipos, mano de obra y transporte necesarios para la correcta ejecución de este ítem. El precio debe incluir suministro, transporte e instalación de la valla, su retiro y todos los costos directos e indirectos necesarios para efectuar las actividades antes descritas, además del costo de los permisos e impuestos correspondientes.

Las vallas informativas y señales serán pagadas de acuerdo con el valor unitario consignado en el formulario de precios unitarios, los cuales incluyen equipo, herramientas, materiales, mano de obra, administración, dirección y utilidad del CONTRATISTA.

ITEM DE PAGO

VALLA INFORMATIVA 2.00 m X 3.00 m (UN)
VALLA PORTÁTIL 1.20 m X 0.90 m (UN)

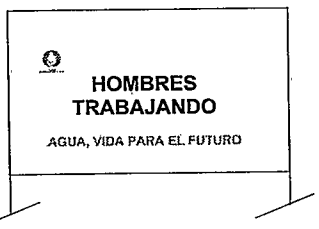
ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CONSTRUCCIÓN
AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P.

CAPITULO	PRELIMINARES	C. 1000
ACTIVIDAD	VALLA INFORMATIVA DEL PROYECTO 2.0 x 3,0 MTS	E.T. 1008

FIGURA No. 1001-1 VALLA INFORMATIVA 2.00 m X 3.00 m (CON SOPORTE ESTRUCTURAL)



FIGURA No. 1001-2 VALLA PORTÁTIL 1.20 m X 0.90 m (CON SOPORTE ESTRUCTURAL)



CAPITULO	PRELIMINARES	C.1000
ACTIVIDAD	BOMBEO Y MANEJO DE AGUA	E.T. 1009 - 1010

GENERALIDADES

Se refiere al bombeo del agua para poder ejecutar cualquier tipo de trabajo en las redes de conducción y distribución de agua potable que reúnan condiciones específicas en las actividades como inundación o líneas vivas, garantizando la efectividad de los trabajos y la disminución los riesgos de accidentes en el desarrollo de la labor. Se realizará con un equipo de bombeo, el agua será llevada al sumidero más cercano o escurrirá sobre la vía como indique Interventoría y/o supervisión designada.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida para el pago de este ítem se realizara de la siguiente forma:

Para actividades de mantenimiento la medida de pago será por hora (HR) de bombeo empleado.
En actividades de contratos obra la medida de pago será el día (DIA) de bombeo empleado

En ambos casos incluye el suministro de herramientas menores, motobomba de 2", 3" o 4", combustible, aceite y operador.

ITEM DE PAGO

BOMBEO Y MANEJO DE AGUA (DIA)
BOMBEO Y MANEJO DE AGUA (HR)

CAPITULO	PRELIMINARES	C.1000
ACTIVIDAD	APIQUES L=1.0, 1.0 H=1.5-2.0 (Incluye corte, demolición pavimento flexible, excavación, señalización)	E.T. 1011

GENERALIDADES

La Interventoría suministrará las indicaciones sobre las interferencias existentes, las cuales deberán ser verificadas por el contratista, mediante apiques y/o trincheras ejecutados manualmente o con martillos perforadores previamente aprobados por la Interventoría; sin embargo, se podrán presentar otras interferencias no incluidas en los planos, para lo cual el Contratista, una vez haya establecido su existencia, propondrá a la Interventoría el método a seguir para obtener la información detallada requerida.

Las dimensiones de los apiques son: L=1.0, 1.0 H= 1.5-2.0 m aproximadamente.

El Contratista deberá investigar las interferencias existentes en el sitio de trabajo para evitar daños en las tuberías, cajas, cables, postes y otros elementos o estructuras que están en la zona de excavación o en área próxima a la misma.

Si existen servicios públicos ubicados en los límites de las áreas de las zanjas, quedará bajo la responsabilidad del contratista la no interrupción de los mismos hasta que las respectivas reubicaciones sean autorizadas.

El Contratista deberá adelantar las reubicaciones de las instalaciones que interfieran con los servicios a instalar.

Las reubicaciones deberán ser programadas por el Contratista con la debida anticipación y de acuerdo con la Interventoría, propietarios y/o demás compañías de servicios públicos cuyas instalaciones necesiten ser reubicadas.

Los daños que sean ocasionados a las instalaciones existentes durante la reubicación por razones imputables al Contratista, serán por su cuenta, por lo tanto deberá obtener todas las informaciones relacionadas con las instalaciones a ser reubicadas de los planos y de las investigaciones obtenidas con el programa de apiques y trincheras.

El Contratista deberá minimizar las interferencias de los trabajos sobre el comercio local y el tránsito de vehículos y peatones. Deberán ser adecuados previamente los aseguramientos, pasos y desvíos necesarios, los cuales se proveerán con señalización debidamente iluminada.

Cuando se presenten interferencias en la zanja excavada o adelante del frente de trabajo o en cualquier otro sitio, con obstáculos cuya remoción y reconstrucción sea de ejecución prolongada, la Interventoría podrá determinar la continuación de la obra en otro tramo, mientras se resuelven los problemas en el tramo referido, para que los plazos, y precios del contrato sean respetados.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida para el pago de esta actividad será la unidad (UND), incluirá los costos generados por mano de obra, materiales, herramientas, accesorios y equipos necesarios para la ejecución del apique, en la cual incluye actividades de corte, demolición y construcción de sardineles, andenes y pavimentos rígido o flexible, retiro de material sobrante, así como los materiales para la señalización del sitio excavación.

Serán actividades complementarias, los rellenos, ya sea con material producto de la excavación o rellenos seleccionados, los cuales se pagarán por separado, con previa aprobación por parte de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P.

ITEM DE PAGO

APIQUES L=1.0, 1.0 H=1.5-2.0 (Incluye corte, demolición pavimento flexible, excavación, señalización) (UN)

CAPITULO	PRELIMINARES	C. 1000
ACTIVIDAD	EXCAVACION MISCELANICA L=1.2, 1.2 H=1.0-1.7	E.T. 1012

GENERALIDADES

Esta actividad comprende el suministro de mano de obra, herramientas, y equipos necesarios para la ejecución de excavaciones necesarias para la construcción de cajas para válvulas, hidrantes, empalmes y taponamientos de redes existentes.

Las excavaciones misceláneas se deberán hacer de acuerdo con las líneas y pendientes mostradas en los planos o indicadas por el INTERVENTOR. Los taludes deberán ser estables ó estabilizados y protegidos; para su ejecución, se deberán cumplir los demás requisitos especificados en este capítulo.

Todos los materiales excavados que no se vayan a usar posteriormente para rellenos, deberán ser retirados o cargados y transportados a las zonas de disposición final según lo dispuesto en descritos en el manual de seguridad industrial, salud ocupacional y medio ambiente para trabajos en campo de redes de distribución y expansión de acueducto.

SI AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P y/o la INTERVENTORIA consideran inadecuada la disposición de los desechos, podrán ordenar al CONTRATISTA cambiarla, sin que esta orden genere pago adicional.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida para el pago de estas excavaciones será la unidad (UND).

Incluirá los costos generados por mano de obra, materiales, herramientas, accesorios y equipos necesarios para la ejecución de la excavación.

Serán actividades complementarias, corte, demolición y construcción de sardineles, andenes y pavimentos rígido o flexible, retiro de material sobrante, así como los materiales para la señalización del sitio excavación, los rellenos, ya sea con material producto de la excavación o rellenos seleccionados, los cuales se pagarán por separado, con previa aprobación por parte de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P.

No se realizará el pago de excavaciones ejecutadas por fuera de los límites de excavación mostrados en los planos, excepto aquellas indicadas por el INTERVENTOR con previa autorización de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P

ITEM DE PAGO

EXCAVACION MISCELANICA L=1.2, 1.2 H=1.0-1.7 (UND)

CAPITULO	PRELIMINARES	C. 1000
ACTIVIDAD	SALUD OCUPACIONAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL	E.T. 1013

GENERALIDADES

Todas las partes involucradas en el desarrollo de actividades deben cumplir con los lineamientos establecidos en las leyes colombianas para S & SST y el *MANUAL DE MEDIO AMBIENTE, SEGURIDAD Y SALUD EN EL SITIO DE TRABAJO PARA LAS ACTIVIDADES EJECUTADAS EN LAS REDES DE CONDUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE.* Además de las normas nacionales vigentes con respecto al tema HSE, con el fin de asegurar las condiciones básicas necesarias que permitan a los trabajadores tener acceso a los servicios médicos, condiciones de higiene, y seguridad esenciales durante la ejecución de las obras.

Este aspecto, pretende mejorar las condiciones de trabajo desarrollando labores más seguras y eficientes, evitando accidentes, capacitándolos en procedimientos y hábitos de seguridad por lo que el personal encargado debe cumplir el perfil y funciones descritas a continuación:

PERFILES

Un supervisor HSEQ residente en obra con estudios certificados relacionados al área del cargo (Ambiental y saneamiento, tratamiento de agua, salud ocupacional, control ambiental, etc.).

- Ingeniero Ambiental y de saneamientoHigiene y Seguridad Industrial o áreas a fines a los sistemas de tratamiento de agua con tarjeta profesional vigente.
- Tecnólogo en áreas a fines (Ambiental, Control Ambiental, Agua y Saneamiento, Salud Ocupacional, Higiene y Seguridad Industrial) con al menos seis (6) meses de experiencia laboral.
- Técnico Profesional en áreas afines (Ambiental, Control Ambiental, Agua y Saneamiento, Salud Ocupacional, Higiene y Seguridad Industrial) con al menos doce (12) meses de experiencia laboral.

No olvide que debe Adjuntar las hojas de vida con certificaciones, soportes de estudios y experiencia laboral.

FUNCIONES

• Dar a conocer la política de salud ocupacional y seguridad para la prevención de accidentes y control de riesgos por medio de charlas y folletos informativos.

• Incentivar al personal a realizar sus labores de manera segura mediante el uso adecuado del Equipo de Protección Individual.

• Preparar al personal para que en caso de alguna contingencia se tomen medidas reactivas adecuadas y seguras.

• Dar condiciones seguras a los trabajadores y a transeúntes en todos los lugares donde se estén desarrollando actividades que impliquen algún riesgo a los mismos por medio de la señalización adecuada y el suministro de un equipo de primeros auxilios adecuado para la atención en caso de presentarse un accidente en el sitio de obra.

• Presentar informes de cumplimiento y avance en aspectos HSE de la obra que se ejecuta debe contener mínimamente la información descrita en el *MANUAL DE MEDIO AMBIENTE, SEGURIDAD Y SALUD EN EL SITIO DE TRABAJO PARA LAS ACTIVIDADES EJECUTADAS EN LAS REDES DE CONDUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE*

Señalización:

El Contratista tendrá la responsabilidad de colocar de manera visible señalización (vallas-portátiles o informativas-, cintas demarcadoras, avisos, etc.) en las obras tanto de día como de noche con el fin de

CONTENIDO

EXCAVACIONES 2
E.T. 2001 - 2002 2
ENTIBADOS 9
E.T. 2003 9
DEMOLICIONES 13
E.T. 2004 - 2005 - 2006 - 2007 - 2010 - 2011 - 2012 – 2013 - 2014 13
CORTE DE PAVIMENTO RIGIDO Y FLEXIBLE 17
E.T. 2008 – 2009 - 2019 17
RELLENOS 19
E.T. 2015 - 2016 - 2017 - 2018 19

CAPITULO	MOVIMIENTO DE TIERRA	C.2000
ACTIVIDAD	EXCAVACIONES	E.T. 2001 - 2002

GENERALIDADES

Esta actividad comprende la ejecución de toda clase de excavaciones necesarias para la construcción de las obras de acuerdo con las líneas, pendientes y profundidades indicadas en los planos o requeridas durante el proceso constructivo. Esta actividad incluye el suministro de toda la mano de obra, equipos, herramientas y materiales para llevar a cabo las excavaciones requeridas por la obra.

Las excavaciones podrán ejecutarse por métodos manuales o mecánicos de acuerdo con las normas establecidas o las indicaciones de la INTERVENTORÍA. Si los materiales encontrados a las cotas especificadas no son apropiados para el apoyo de las estructuras o tuberías, la excavación se llevará hasta la profundidad requerida previa aprobación de la INTERVENTORÍA previendo las técnicas de aseguramiento del área y el trabajador según lo dispuesto en el *MANUAL DE MEDIO AMBIENTE, SEGURIDAD Y SALUD EN EL SITIO DE TRABAJO PARA LAS ACTIVIDADES EJECUTADAS EN LAS REDES DE CONDUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE*. El diseño definitivo de la excavación será aquel que cumpliendo con lo establecido. Todos sus elementos, con la seguridad ante falla, produzcan en su zona de influencia deformaciones y asentamientos inferiores a los permitidos con el mínimo daño posible a corto, mediano y largo plazo.

Antes de iniciar la excavación el CONTRATISTA investigará el sitio por donde cruzan las redes existentes de otros servicios solicitando los planos a las entidades competentes. Si es necesario remover alguna de estas redes se debe solicitar a la dependencia correspondiente de la Entidad operadora la ejecución de estos trabajos o la autorización para ejecutarlos. También se hará un estudio de las estructuras adyacentes para determinar y evitar los posibles riesgos que ofrezca el trabajo. En caso de presentarse un daño el CONTRATISTA inmediatamente informará al INTERVENTOR y deberá anexar los datos del incidente junto a la descripción de su manejo en el informe semana HSE.

No se permitirá el uso de explosivos (voladuras) que puedan perjudicar los trabajos o las estructuras vecinas. Cualquier daño resultante de su uso o que esté por fuera de las líneas requeridas de excavación, será reparado por el CONTRATISTA a su costo y en forma satisfactoria para el INTERVENTOR.

La seguridad del personal en las excavaciones, la disposición del material suelto y la señalización de las mismas deben acogerse al capítulo estipulado en estas Especificaciones Técnicas y el manual de seguridad industrial, salud ocupacional y medio ambiente para trabajos en campo de redes de distribución y expansión de acueducto.

Los materiales excavados o encontrados al ejecutar las obras, son propiedad de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P. y, por lo tanto, el CONTRATISTA no podrá disponer de ellos sin autorización expresa de la INTERVENTORÍA.

Al hacer excavaciones en zonas pavimentadas, no deberá mezclarse el afirmado y el pavimento con los demás materiales que se puedan extraer con el fin de permitir su futura reutilización. Ya que estos deben ser evacuados del área y dispuestos en los sitios aprobados por la autoridad ambiental competente.

El material de las excavaciones se depositará procurando no obstaculizar la entrada a casas o edificios, a fin de causar el menor perjuicio a los vecinos. A cada lado de la zanja se deberá dejar una faja mínima de 1 m libre entre el borde de la zanja y la tierra excavada, escombros, tubos u otros materiales.

Cuando la excavación se ejecuta a mano se dejarán macizos o puentes de 0.50 m de largo, por lo menos cada cinco (5) m. Para diámetros de 30" y mayores el INTERVENTOR podrá autorizar el retiro de materiales sobrantes simultáneamente con la excavación, con el fin de disminuir el problema de ocupación de la vía.

En el caso de que la excavación haya pasado de la profundidad o el ancho especificado se rellenará con material adecuado aprobado por el INTERVENTOR, debidamente apisonado, en capas de 10 cm hasta recobrar el nivel correcto. El CONTRATISTA asumirá el costo adicional de la sobreexcavación y

CAPITULO	MOVIMIENTO DE TIERRA	C.2000
ACTIVIDAD	EXCAVACIONES	E.T. 2001 - 2002

relleno.

En las excavaciones que presenten peligro de derrumbarse debe colocarse un entibado que garantice la seguridad del personal y la estabilidad de las estructuras y terrenos adyacentes, atendiendo lo indicado en estas especificaciones. AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P. No se hace responsable de daños que se causen a terceros, por causas imputables al CONTRATISTA.

Las excavaciones y sobre-excavaciones hechas para conveniencia del CONTRATISTA y las ejecutadas sin autorización escrita de la INTERVENTORÍA, así como las actividades que sea necesario realizar para reponer las condiciones antes existentes, serán por cuenta y riesgo del CONTRATISTA. No se reconocerá ningún exceso sobre las líneas especificadas. Estas excavaciones y sobre-excavaciones deberán llenarse y compactarse con material adecuado debidamente aprobado por la INTERVENTORÍA. Tales rellenos serán también por cuenta del CONTRATISTA.

No se reconocerá ningún sobrecosto por las dificultades de acceso de equipos, materiales y herramientas al sitio de las obras.

Simultáneamente con la actividad de la excavación el CONTRATISTA deberá entregar a la INTERVENTORÍA completamente diligenciado un formato indicativo de las características del suelo encontradas en el proyecto donde se recopile como mínimo la siguiente información: Nombre del proyecto, del CONTRATISTA y del INTERVENTOR; Dirección, Tramo, tipo de carpeta de rodadura, Base, Subbase, material de excavación; nivel de profundidad de cada material y la profundidad del nivel freático si lo hubiere.

Por ningún motivo se permitirá un tramo de excavación abierto durante más de 48 horas y en caso de que llueva deberá protegerse con plástico y bordillo o relleno en forma de resalto para evitar las inundaciones.

Esta actividad incluye la rotura y extracción de materiales para la ejecución de fundaciones, drenajes, instalaciones de tuberías, cárcamos y en general toda clase de excavación necesaria para la construcción de las obras.

Para su propuesta el CONTRATISTA deberá con base en las recomendaciones de su asesor en Geotecnia, en su experiencia en trabajos similares, proponer el método o los métodos constructivos para excavar los diferentes tramos, conjugando sistemas de entibado y manejo de aguas, de manera tal que proporcionen seguridad y unos adecuados rendimientos acordes al correspondiente programa de trabajo. La no ejecución de algún ítem, por haberse escogido un método de excavación errado, no le dará derecho al CONTRATISTA a ninguna reclamación.

Antes de la construcción el CONTRATISTA deberá adquirir un conocimiento detallado de las características geotécnicas e hidrológicas del suelo a lo largo del trazado, especialmente en aquellos aspectos relativos a las propiedades físicas y mecánicas del suelo, niveles freáticos, áreas de excavación, estratos cementados, estratos permeables, etc.

Las cantidades de obra mostrados para los diferentes ítems de excavación son en general aproximadas y se dan con el objeto de valorar las propuestas.

Previa a la ejecución de la obra, el CONTRATISTA presentará para la aprobación por parte del INTERVENTOR, el plan detallado de ejecución de las excavaciones, equipos, personal, rendimiento y lo que el INTERVENTOR considere; en todo caso, la excavación se realizará con el fondo completamente drenado. La ejecución de las zanjas en vías públicas se iniciarán una vez se hayan obtenido los permisos correspondientes y colocado las señales visibles de peligro y desvío según normas de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P. y deberán permanecer hasta cuando se hayan retirado los sobrantes y la obra está terminada.
El alcance de este trabajo incluye también, el manejo de aguas subterráneas y superficiales de todo tipo, la sacada de derrumbes y todas las obras, cerramientos y acciones contenidas en las medidas de seguridad requeridas para proteger, durante la ejecución de los trabajos, a los trabajadores de la obra y a terceros que circulen en la zona vecina a los frentes de trabajo y que no estén previstas en el Plan de Manejo Ambiental correspondiente. El CONTRATISTA deberá prestar especial atención al aspecto seguridad puesto que las zonas de trabajo están ubicadas, en sectores con tránsito de personas y

CAPITULO	MOVIMIENTO DE TIERRA	C.2000
ACTIVIDAD	EXCAVACIONES	E.T. 2001 - 2002

vehículos.

En caso de que en algún sector en donde no se previó excavación a mano, sea conveniente para la seguridad de las obras o de las personas hacerlo, por iniciativa del CONTRATISTA y a juicio del INTERVENTOR, éste podrá autorizar tal procedimiento y el trabajo se realizará al precio unitario pactado en el contrato para dicho ítem.

El CONTRATISTA tendrá especial cuidado que los andenes queden libres para los peatones y de la existencia, en cada cuadra, de por lo menos dos pasos construidos en tablones de un ancho mínimo de sesenta (60) cm para el paso de un lado al otro de la excavación. Tener en cuenta las Normas Técnicas de la Secretaría de Mantenimiento Vial y Construcción de Vías Rurales.

El INTERVENTOR deberá estudiar conjuntamente con el CONTRATISTA la manera de evitar que las vías principales queden interrumpidas por mucho tiempo o que una zona urbana quede completamente aislada del resto a consecuencia de las excavaciones. En este aspecto se deberá solicitar ayuda a las autoridades de tránsito municipal.

Durante la ejecución de los trabajos el CONTRATISTA deberá adelantar los análisis o estudios complementarios que se requieran, llevándolos a consideración del INTERVENTOR para su aprobación. No se reconocerá ningún pago adicional por éste concepto.

Las etapas de construcción previstas en el mencionado plan de trabajo deberán ser congruentes con lo indicado en los planos de construcción y lo estipulado en estas especificaciones, salvo innovaciones o alternativas que después de justificarse sean aprobadas por la INTERVENTORÍA.

En cercanías de estructuras existentes que no se vayan a demoler se tendrá especial cuidado de no excavar más de lo necesario y de no afectar la estructura; se reparará cualquier daño a las fundaciones.

Cuando se requiera sobre excavar para sacar piedras u otros objetos que interfieran la ejecución de las obras, los espacios vacíos se rellenarán con concreto pobre o con material seleccionado Importado compactado al 90 % del Proctor modificado, según órdenes del INTERVENTOR; los costos serán reconocidos al CONTRATISTA con base en el formulario de cantidades y precios unitarios y el tipo de relleno correspondiente.

MÉTODOS DE EXCAVACIÓN

Excavación de zanjas

Esta actividad comprende la remoción del material necesario para la construcción de las redes de servicios. También incluye la excavación requerida para las conexiones domiciliarias, cámaras de inspección, cajas, nichos y cualquier excavación que en opinión de la INTERVENTORÍA sea necesaria para la correcta ejecución de las obras.

No podrá iniciarse la ejecución de zanjas en las vías públicas mientras no se hayan obtenido los permisos de rotura de pavimento y cierre de vía correspondientes, los cuales deberán ser tramitados por el CONTRATISTA teniendo en cuenta el programa de trabajo aprobado por la INTERVENTORÍA. Todo sistema de tubería instalado en zona de amenaza sísmica debe diseñarse para resistir los sismos de diseño establecidos en la zona respectiva; teniendo en cuenta las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente, NSR-98, Ley 400 de 1997 y Decreto 33 de 1998.

ANCHO DE LAS ZANJAS.

Las paredes de las zanjas se excavarán y mantendrán verticales y equidistantes del eje de instalación de la tubería. Cuando por efecto de la profundidad de excavación o por el tipo de material encontrado se requiera conformar taludes, la verticalidad de las paredes no se podrá variar hasta no superar los 0,30 m. por encima de la clave de la tubería que se va instalar o la altura necesaria para mantener la condición de zanja. A partir de este punto se excavará en talud previa autorización de la INTERVENTORÍA.

CAPITULO	MOVIMIENTO DE TIERRA	C:2000
ACTIVIDAD	EXCAVACIONES	E.T. 2001 - 2002

En general se deberá cumplir con la Norma ICONTEC 1259 sobre instalación de tuberías para conducción de agua sin presión. Según Norma AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P. los anchos de zanjas serán los que se indican a continuación, para tuberías de hormigón y PVC:

Tabla 1. Ancho de zanja según Norma AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P.

Diámetro de la tubería	Ancho de zanja (m)
50 mm(2")	0.40
75 mm(3")	0.40
150 mm(4")	0.60
100 mm(6")	0.60
200 mm (8")	0.70
250 mm (10")	0.80
300 mm (12")	0.90
350 mm (14")	0.90
375 mm (15")	1.00
400 mm (16")	1.05
450 mm (18")	1.10
500 mm (20")	1.15
525 mm (21")	1.20
600 mm (24")	1.25
675 mm (27")	1.35
700 mm (28")	1.40
750 mm (30")	1.45
800 mm (32")	1.50
825 mm (33")	1.60
900 mm (36")	1.70
1000 mm	1.80
1100 mm	1.90
1200 mm	2.00
1300 mm	2.20
1400 mm	2.30
1500 mm	2.40
1600 mm	2.50
1700 mm	2.60
1800 mm	2.80
1900 mm	2.90
2000 mm	3.00
2150 mm	3.20
2300 mm	3.40
2450 mm	3.60

A partir de H= 2.0 m de altura de relleno sobre la corona de la tubería, por cada metro o fracción de profundidad adicional, los anchos se pueden aumentar de la siguiente forma:

Para diámetros hasta 30": 0.10 m
Para diámetros mayores de 30": 0.20 m

Para altura de relleno sobre las tuberías menores de 0.60 m se considera la carga viva aplicada directamente sobre el tubo.

Para altura de relleno menor que 0.80 m debe recubrirse la tubería, según NORMA ICONTEC 1259.

En caso de terrenos deleznables debe conservarse el ancho de zanja mínimo 0.30 m por encima de la cota clave de la tubería. En caso contrario debe calcularse en condición de terraplén.

Las paredes de la zanja se deberán excavar y mantener prácticamente verticales, excavadas uniformemente de modo que el espacio libre entre las paredes y la tubería sea igual. Si para la

CAPITULO	MOVIMIENTO DE TIERRA	C:2000
ACTIVIDAD	EXCAVACIONES	E.T. 2001 - 2002

conformación de las excavaciones se requiere entibado de cualquier clase, las dimensiones establecidas para los anchos de zanja se aplicarán a las caras expuestas del mismo, es decir a las caras que miran al centro de la zanja.

Cuando en la ejecución de la zanja se emplee equipo mecánico las excavaciones se llevarán hasta una cota de 0.10 m por encima de la indicada en los cortes, con el objeto de excavar el resto por medios manuales para no alterar la fundación y poder dar al fondo de la zanja la forma adecuada para que los tubos queden completamente apoyados y no trabajen a flexión.

Para tuberías hasta de Ø 4" se exigirá que su colocación se haga sobre un lecho de arena de 0.10 m de espesor, para tuberías de Ø > 4" se utilizará relleno de material seleccionado al 90% P.M.

Cuando las excavaciones se hagan en roca, se llevarán hasta una cota de por lo menos 0.10 m por debajo de la indicada en cortes, con el objeto de rellenar este espacio con material seleccionado que sirva de apoyo uniforme y adecuado para tuberías.

Las excavaciones podrán hacerse a mano y/o a máquina de tal forma que se garanticen los rendimientos previstos en la propuesta y las superficies excavadas que se obtengan sean lisas y firmes, ajustadas a las dimensiones requeridas tanto como sea viable por la aplicación adecuada de las buenas prácticas de ingeniería. Los métodos de excavación deberán ser previamente conocidos por el INTERVENTOR, así como cualquier modificación que el CONTRATISTA decida hacerles. Aunque la dirección de la construcción y los métodos de trabajo son prerrogativas del CONTRATISTA, la INTERVENTORIA podrá hacer observaciones justificadas a los métodos de excavación y pedir que se cambien.

Cuando las excavaciones se realicen en las inmediaciones de estructuras o viviendas existentes o de futuras excavaciones, el CONTRATISTA empleará los métodos de excavación y tomará las precauciones que sean necesarias para evitar que las estructuras, viviendas o excavaciones sufran daños; cualquier daño que ocurra en éste sentido, deberá ser reparado por cuenta del CONTRATISTA y a satisfacción del INTERVENTOR.

El material de las excavaciones se colocará a un lado de la zanja, el cual será opuesto al ocupado por la tubería. En caso que por excesiva cantidad de material sea necesario distribuirla a ambos lados, se tratará que el lado ocupado por la tubería reciba lo menos posible.

Para la disposición de los materiales se deberá tener en cuenta las Normas Técnicas de la Secretaría de Mantenimiento Vial y Construcción de Vías Rurales.

PREPARACIÓN DEL FONDO DE LA ZANJA

Cuando el fondo de la zanja se encuentre inestable o incluya materiales tales como cenizas, basuras, materia orgánica o fragmentos grandes de material inorgánico, deberá excavarse y removerse dicho material hasta la profundidad que el INTERVENTOR indique, reemplazándose con un material adecuado y aprobado por el INTERVENTOR, colocado y compactado en capas de 10 cm. Las diversas capas deberán apisonarse cuidadosamente con el fin de lograr un apoyo uniforme y continuo de toda la tubería.

Se permitirán ligeras alteraciones del fondo en una longitud que no pase de 50 cm cerca de la porción central de cada tubo, para facilitar el retiro de los cables que se utilicen para bajarlo.

La terminación del fondo de la zanja debe efectuarse a mano en forma cuidadosa.

El fondo de la zanja a lo largo del eje de la tubería deberá tener una pendiente uniforme entre dos juntas sucesivas.

El fondo de la zanja en los sitios de las uniones deberá profundizarse para permitir la fácil y adecuada ejecución de las juntas.

CAPITULO	MOVIMIENTO DE TIERRA	C:2000
ACTIVIDAD	EXCAVACIONES	E.T. 2001 - 2002

LIMITES DE LA EXCAVACIÓN

El CONTRATISTA no deberá excavar más allá de las líneas mostradas en los planos o indicadas por el INTERVENTOR sin la previa autorización por escrito de éste último. Cualquier sobre excavación hecha por fuera de las líneas y pendientes mostradas en los planos o indicadas por el INTERVENTOR y que el CONTRATISTA lleve a cabo con cualquier propósito o razón, será a cargo del CONTRATISTA.

Cuando dicha sobre excavación deba ser rellenada con el fin de completar la obra, el relleno correspondiente será hecho por cuenta del CONTRATISTA y a satisfacción del INTERVENTOR con los materiales ordenados por el INTERVENTOR según el caso.

Cuando el INTERVENTOR considere que un material es inconveniente como rasante, podrá ordenar que dicho material sea removido hasta una profundidad suficiente por debajo de la rasante, rellenando luego de acuerdo con lo estipulado en la sección de rellenos, para la restitución de las líneas originalmente establecidas. En éste evento se pagarán al CONTRATISTA la excavación, el relleno a los precios unitarios de los correspondientes ítems.

La profundidad de la zanja será aquella que se muestre en los planos o la que determine el INTERVENTOR. Como regla general, la profundidad mínima será tal que la clave del tubo quede a 1.0 m del nivel de la calzada, andén o zona verde. Para los casos críticos de construcción donde sea necesario colocar la tubería entre 0.60 m y 1.0 m debe protegerse la tubería con base en análisis estructural.

En ningún caso y utilizando un factor de seguridad de 2.50 la carga producida por el material de relleno podrá exceder la resistencia de la tubería al aplastamiento.

PROTECCIÓN DE LAS SUPERFICIES EXCAVADAS (ACODALAMIENTO O ENTIBADO)

La entibación se exigirá para las excavaciones realizadas en terrenos inestables con el objetivo de evitar hundimientos o el desplome de las paredes laterales. El INTERVENTOR ordenará la entibación de las zanjas en donde sea necesario para protección de los trabajadores, el tránsito, la propiedad particular o para la ejecución misma de los trabajos.

La entibación podrá ser para toda la profundidad de la excavación o solo para una parte, dependiendo de la clase de terreno y las condiciones particulares de la excavación. En general se tendrán en cuenta los siguientes sistemas de entibación de zanjas: apuntalado, tablones acodalados, acodalamiento, tablestacado.

El CONTRATISTA será responsable de la estabilidad de todos los taludes temporales y deberá soportar y proteger, a satisfacción del INTERVENTOR, todas las superficies expuestas de las excavaciones, hasta la terminación de la obra.

La tierra extraída debe retirarse o colocarse por lo menos a 40 cm. de distancia del borde de la zanja, de tal manera que no se convierta en sobrecarga que desestabilice los taludes o terraplenes.

La protección incluirá el suministro, instalación y remoción de todos los soportes temporales, tales como los entibados y acodalamientos que sean necesarios, la desviación de aguas superficiales y el suministro y mantenimiento de los sistemas de drenaje y de bombeo que se requieran para estabilizar los taludes y evitar que el agua penetre a las excavaciones o para mantener los fondos de las excavaciones que servirán de base a las fundaciones, libres de agua por todo el tiempo que se requiera hasta terminar la construcción o instalación , para inspección, para seguridad o para cualquier otro propósito que el INTERVENTOR considere necesario.

CLASIFICACIÓN DEL MATERIAL EXCAVADO

EXCAVACIÓN EN TIERRA COMÚN EN SECO A MANO

Quedará comprendido dentro de esta clasificación, todo el material no pedregoso excavable a mano por los medios corrientes, con zapapico y pala, sin intervención de explosivos, que está por encima del

CAPITULO	MOVIMIENTO DE TIERRA	C:2000
ACTIVIDAD	EXCAVACIONES	E.T. 2001 - 2002

nivel freático y sin que sea indispensable usar equipo mecanizado especial para sacarlo al lado, es decir, el material que se deja aflojar con el pico y que se pueda remover con la pala manual.

EXCAVACIÓN BAJO AGUA

Es aquella que se ejecuta por debajo del nivel freático existente en el momento de hacer la excavación y que exija el uso continuo de equipo mecánico especial para extracción de agua de la zanja, como motobombas.

No se considera excavación bajo agua la debida a lluvias, infiltraciones, fugas de acueducto, pérdidas o corrientes superficiales que pueden ser desviadas sin necesidad de bombeo. El INTERVENTOR no permitirá el trabajo de instalación de tubería en una excavación inundada por el agua.

EXCAVACIÓN EN CONGLOMERADO EN SECO A MANO

Quedará comprendido dentro de esta clasificación todo el material pedregoso que se pueda separar del sitio en que se encuentre por medio de zapapico y pala, que se encuentre por encima del nivel freático y cuyo tamaño máximo sea tal que se permita su retiro por medio de pala manual.

EXCAVACIÓN EN PIEDRA

Quedará comprendido dentro de esta clasificación todo el material pedregoso que se pueda separar del sitio en que se encuentra por medio de zapapico y cuyo tamaño sea tal que no permite su retiro por medio de pala manual.

EXCAVACIÓN EN ROCA

Quedará comprendido dentro de esta clasificación todo el material pedregoso que sea necesario remover por medio de explosivos u otros métodos.

EXCAVACIÓN A MAQUINA EN SECO

Quedará comprendido dentro de esta clasificación todas las excavaciones hechas a máquina sobre el nivel freático, la profundidad será determinada en cada caso por el INTERVENTOR teniendo en cuenta el equipo, la calidad del terreno y tipo de cimentación que se va usar, la última capa de material de aproximadamente de 0.10 metros debe excavarse por métodos manuales. No se permitirán excavaciones a máquina (zanjadora, retro-excavadora) en donde haya obras subterráneas que puedan sufrir daños.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida de las excavaciones para estructuras y tuberías se tomará para efectos de pago como el volumen compacto "in situ", en metros cúbicos (M3), recibido y aprobado a satisfacción de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A.E.S.P y/o el INTERVENTOR, determinado dentro de las líneas y pendientes indicadas en los planos y en está especificación o autorizadas por el INTERVENTOR.

Las excavaciones serán pagadas de acuerdo con el valor unitario consignado en el formulario de precios unitarios, los cuales incluyen equipo de excavación y drenaje, herramientas, materiales, mano de obra, administración, dirección y utilidad del CONTRATISTA.

ITEM DE PAGO

EXCAVACIÓN MANUAL (M3)
EXCAVACIÓN MECÁNICA (M3)

CAPITULO	MOVIMIENTO DE TIERRA	C.2000
ACTIVIDAD	ENTIBADOS	E.T. 2003

GENERALIDADES

Este Capitulo comprende todos los requisitos para materiales, suministro y fabricación, métodos de instalación y mantenimiento, y establece las normas para medida y pago de los tipos de entibados, que serán utilizados como soporte de las excavaciones de zanjas, pozos de acceso y cualesquiera otras estructuras, que hacen parte de la obra.

El entibado y acodalamiento se usará para sostener las paredes de la zanja, para proteger al personal, las edificaciones vecinas y la obra, en los sitios mostrados en los planos o donde lo indique el INTERVENTOR.

El CONTRATISTA deberá garantizar que los materiales para el entibado sean de la mejor calidad, libres de defectos y totalmente apropiados para el uso pedido; deben ser del más moderno diseño y haber demostrado un rendimiento satisfactorio en condiciones similares de servicio a aquellas en que van a ser usados; los materiales brindarán total seguridad durante su funcionamiento bajo las condiciones especiales a que estarán sometidos o que se deriven de éstas y teniendo en cuenta que cualquier falla en el entibado podrá poner en peligro la vida y los bienes que está protegiendo.

Las excavaciones con taludes verticales y profundidades superiores a 2.00 m. tendrán obligatoriamente entibado a menos que el INTERVENTOR indique lo contrario.

En los planos de detalle se muestran los distintos tipos de entibado que se utilizarán en las obras, los cuales se han denominado convencional y alternativo.

Los entibados deberán ser colocados tan pronto se termine la excavación de un tramo dado. El CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones necesarias para garantizar que los entibados no se desplacen cuando se retiren temporalmente los codales para permitir la instalación de la tubería, o la ejecución de otros trabajos.

Para evitar sobrecarga en el entibado, si se desea almacenar el material excavado en la zona de los trabajos, este deberá ser colocado a una distancia mínima de la zanja, equivalente al 60% de su profundidad.

ENTIBADO CONVENCIONAL

El CONTRATISTA deberá usar los siguientes tipos de entibado convencional:

ENTIBADO TIPO 1 - Apuntalamiento en Madera

La superficie lateral de la zanja será cubierta por tablas de 0.04m x 0.20m x 3.00m espaciadas 1.60 m entre ejes, sostenidas con dos codales metálicos telescópicos o de madera de 0.15 m. de diámetro, por sección.

Se deberá utilizar cuando no existan construcciones cercanas a la zanja y, en general, cuando a juicio del INTERVENTOR, no se presenten condiciones que puedan desestabilizar las paredes de la excavación.

ENTIBADO TIPO 1A - Entibado Discontinuo en Madera

Los taludes de la excavación serán cubiertos por tableros constituidos por tablas de 0.04 m x 0.20m y longitud mayor o igual a la profundidad de la zanja, con espacios libres de 0.20 m, trabadas horizontalmente por largueros de madera de 0.10 m x 0.20 m, en toda su longitud, y apoyados con codales metálicos telescópicos o de madera de 0.15 m. de diámetro, con separación máxima de 1.60 metros en ambos sentidos, excepto en las extremidades de los largueros en las cuales los codales estarán a 0.70 m, tal como se muestra en los planos o lo indique el INTERVENTOR.

La utilización del entibado Tipo 1A se hará en las condiciones de suelos que, aunque cumplan con los requisitos básicos para utilizar el entibado Tipo 1, presenten características de poca homogeneidad, o bolsas de arena, gravas o fragmentos de suelo en estado suelto o sin cohesión.

CAPITULO	MOVIMIENTO DE TIERRA	C.2000
ACTIVIDAD	ENTIBADOS	E.T. 2003

ENTIBADO TIPO 2 - Entibado Continuo en Madera

Las paredes de la zanja serán sostenidas totalmente por tableros continuos de madera. Este entibado se diferencia del anterior en que no quedan espacios libres y las tablas irán contiguas las unas a las otras.

Este tipo de entibado se empleará en los casos en que, el nivel freático se presente por encima del fondo de la excavación y además se encuentren estructuras próximas a la excavación, cimentadas superficialmente, o se presenten otras condiciones especiales que hagan recomendable su empleo a juicio del INTERVENTOR.

ENTIBADO TIPO 3 - Entibado Metálico - Madera

La superficie lateral de la zanja será sostenida totalmente por tableros constituidos de elementos de madera de 0.10 m. x 0.20m x 3.00 m. o de 0.10 m. x 0.20 m. x 2.00 m. debidamente acuñados en perfiles metálicos W 8"x17 o W 10"x25 (puntales), según se muestra en los planos, hincados a una profundidad mínima de 2.50 m. por debajo del fondo de la zanja o según lo indique el INTERVENTOR y trabados horizontalmente por dos (2) largueros metálicos en perfiles 2 W 8"x17 o 2 W10"x25 que estarán apuntalados por dos codales metálicos W 8"x17 o W 10"x25 espaciados cada 3.50 m. como máximo, de acuerdo con los detalles mostrados en los planos o indicados por el INTERVENTOR. Otro tipo de perfiles que tengan secciones con capacidad mecánica equivalente podrá ser presentado para aprobación del INTERVENTOR. El hincado de los puntales se hará con anterioridad a la excavación.

En caso de que no se logre la profundidad mínima especificada de hincado, se deberán colocar codales metálicos o elementos de concreto prefabricados de refuerzo en el fondo de la zanja los cuales no podrán ser recuperados, de acuerdo con lo mostrado en los planos o lo indicado por el INTERVENTOR.

La instalación de los tableros de madera deberá ser simultánea con el avance de la excavación de tal forma que no se presenten espacios libres mayores de 1.00 m o lo que indique el INTERVENTOR.

El entibado Tipo 3 se utilizará cuando se presenten suelos blandos o sueltos, de muy baja resistencia y, en general, a juicio del INTERVENTOR cuando las excavaciones presenten alturas mayores de cinco metros.

ENTIBADO ALTERNATIVO

Generalidades

El diseño básico desarrollado para el entibado que se utilizará en las zanjas contempla dos sistemas que, solo para efectos de diferenciación entre ellos, han sido denominados Entibado Convencional y Entibado Alternativo. El uso de la palabra "Alternativo" en la presente Sección no desvirtúa el carácter del diseño básico establecido para las obras; sobre este particular se enfatiza que estos dos sistemas de entibados son los únicos que se permiten y se aceptan como básicos. No se aceptan alternativas técnicas sobre este particular.

En el sistema alternativo se conserva el entibado tipo 3 del sistema convencional y se especifican los entibados tipo 1A y 2 que reemplazarían los entibados Tipo 1A y 2 del sistema convencional, y consisten básicamente en la utilización de puntales metálicos hincados con anterioridad a la excavación de la zanja.

ENTIBADO TIPO 1A (Alternativo)

Consistirá en perfiles metálicos W 8"x17 y longitud 6 m., hincados cada 3.00 m. a una profundidad de 2.50 m. por debajo del nivel inferior de la zanja, entre los cuales se colocarán tableros de madera constituidos por tablas horizontales de 0.04 m. X 0.20m X 3.00m., con espacios libres de 0.20 m. Los puntales podrán llevar codales metálicos telescópicos o de madera, si las condiciones así lo requieren. Se utilizará en los mismos casos para los cuales fue especificado el Tipo 1A convencional, o en donde además se esperen empujes y deformaciones adicionales del suelo.

CAPITULO	MOVIMIENTO DE TIERRA	C.2000
ACTIVIDAD	ENTIBADOS	E.T. 2003

ENTIBADO TIPO 2 (Alternativo)
Corresponde al mismo diseño del entibado anterior, pero en este caso la superficie lateral de la zanja será cubierta totalmente por tableros constituidos por tablas de 0.04 m x 0.20 m x 3.00 m. debidamente acuñadas entre los perfiles, con el empleo, si es el caso, de codales metálicos o de madera. Este tipo de entibado se utilizará para las mismas condiciones especificadas para el uso del entibado Tipo 2, del sistema convencional, o en donde se espera una sobrecarga mayor a la considerada y además se estima la presencia de un empuje mayor bien sea del suelo o por nivel freático alto, caso en el cual se debe complementar con un bombeo adecuado. En estas circunstancias se deberá contemplar la opción de utilizar puntales metálicos menos separados; en cualquier caso, la condición real de aplicación será definida en el sitio y con aprobación del INTERVENTOR.

RETIRO DE ENTIBADOS

El CONTRATISTA deberá presentar el programa correspondiente al retiro de las piezas del entibado para su aprobación por parte del INTERVENTOR, y solo podrá llevarlo a cabo después de que éste sea aprobado.

La remoción de las tablas, tableros, codales, largueros y demás elementos de fijación, para los entibados Tipo 1, 1A y 2 convencional y Tipo 1A y 2 alternativo, podrá ser ejecutada en una sola etapa para facilitar la colocación del relleno y su compactación, previa aprobación del INTERVENTOR, siempre y cuando el tramo de zanja en el cual se efectúe el retiro del entibado, no presenten problemas de inestabilidad y el relleno se coloque inmediatamente después de la remoción hasta cubrir mínimo 50 cm por encima de la generatriz superior (clave) de la tubería en todo el tramo considerado siempre y cuando la altura por encima de ese nivel sin rellenar sea inferior a 2.00 m, con el fin de que las paredes de excavación no queden demasiado tiempo expuestas; en caso contrario, su remoción se hará por etapas. La aprobación por parte del INTERVENTOR no exime al CONTRATISTA de su responsabilidad de tener una excavación lo suficientemente segura, de impedir la desecación del suelo y el de tomar todas las precauciones para evitar los asentamientos de las construcciones vecinas especialmente, cuando se efectúe la remoción del entibado Tipo 2; así mismo los problemas que puedan generarse por la remoción del entibado en una sola etapa no le darán al CONTRATISTA derecho a ningún tipo de reclamo, pago adicional o extensión del plazo.

La remoción de la cortina de madera del entibado Tipo 3 deberá ser ejecutada por etapas en la medida que avance el relleno y la compactación, al llegar el relleno al sitio donde están ubicadas las piezas de entibado (codales y largueros), éstas deberán ser aflojadas y removidas, así como los elementos auxiliares de fijación tales como cuñas, apoyos, etc. Los puntales y elementos verticales del entibado serán removidos con la utilización de dispositivos hidráulicos o mecánicos con o sin vibración, y retirados con el auxilio de grúas después que el relleno alcance un nivel suficiente, como debe quedar establecido en el programa de retiro. Los huecos dejados en el terreno por la retirada de puntales, deberán ser llenados convenientemente de acuerdo con las indicaciones del INTERVENTOR.

ASPECTO AMBIENTAL

A continuación se indican los lineamientos, aspectos y labores de tipo ambiental que se deberán realizar durante la ejecución de las actividades del presente capítulo.

Se deberá suministrar, colocar y mantener el entibado que pueda necesitarse para evitar cualquier movimiento que pueda de algún modo reducir el área trabajada o que perjudique o demore el trabajo o ponga en peligro las estructuras contiguas.

Cuando es necesario realizar entibados, encofrados, puntales, etc. en madera, ésta deberá proceder de depósitos legalmente establecidos.

La madera y los materiales que se usarán en las actividades de entibados, se deberán disponer en lugares adecuados, que no interfieran con el desarrollo de las actividades normales de la obra.

En el retiro de los materiales de los entibados, especialmente la madera, se deberán disponer en el botadero o escombrera, nunca se deberá dejar ésta en el lugar de las obras, como tampoco se utilizará como combustible para terceros.

CAPITULO	MOVIMIENTO DE TIERRA	C.2000
ACTIVIDAD	ENTIBADOS	E.T. 2003

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida para el pago por el suministro e instalación del entibado Tipo 1, será la longitud en metros cuadrados (m2) de superficie debidamente soportada con este tipo de entibado.

La medida para el pago por el suministro e instalación del entibado convencional Tipo 1A, 2 y 3 o los alternativos Tipo 1A y 2 en zanjas para instalación de tuberías, será el área en metros cuadrados de superficie debidamente soportada con cada uno de los tipos de entibados, colocados por el CONTRATISTA y aprobados por el INTERVENTOR. No será medida el área de entibado que sobresalga del terreno.

El entibado se pagará a los precios unitarios consignados en el formulario de precios del contrato. El pago de este ítem incluye el suministro de toda la mano de obra, planta, materiales y equipo para llevar a cabo la instalación del entibado, su mantenimiento y posterior desmonte y retiro de las excavaciones de la obra, de acuerdo con lo indicado en los respectivos planos o conforme a las instrucciones del INTERVENTOR.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- El relleno de los huecos dejados por el retiro de puntales así como de los elementos de concreto prefabricados o codales metálicos de refuerzo instalados en el fondo de la zanja, que queden incorporados a la obra.
- Retiro, reubicación y reemplazo del entibado o parte de éste, que no se instale en forma adecuada o que resulte averiado accidentalmente o por mal manejo del CONTRATISTA.
- Los templetes y demás elementos que sean necesarios para evitar el desplazamiento del entibado, cuando se retiren temporalmente los codales durante la instalación de la tubería.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el CONTRATISTA para cumplir lo especificado en este Capítulo y que no son objeto de ítem separados de pago.

Los entibados serán pagadas de acuerdo con el valor unitario consignado en el formulario de precios unitarios, los cuales incluyen equipo, herramientas, materiales, mano de obra, administración, dirección y utilidad del CONTRATISTA.

ÍTEM DE PAGO
ENTIBADO (M2)

CAPITULO	MOVIMIENTO DE TIERRA	C.2000
ACTIVIDAD	DEMOLICIONES	E.T. 2004 - 2005 - 2006 - 2007 - 2010 - 2011 - 2012 – 2013 - 2014

GENERALIDADES

El objeto de esta especificación comprende la demolición de estructuras existentes ubicadas en la zona del proyecto, tales como cámaras, sumideros, pavimentos, andenes, cajas domiciliarias, tuberías, etc., que obstaculicen el desarrollo de los trabajos previa aprobación del INTERVENTOR y su remoción, cargue, transporte y disposición de los materiales producto de las demoliciones, en las sitios aceptados y a satisfacción del INTERVENTOR.

Se ejecutarán las demoliciones indicadas en los planos, en el formulario de propuesta y las que se requieran con previa autorización de la INTERVENTORÍA, retirando en forma inmediata los escombros y demás materiales resultantes. AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P. se reserva el derecho de propiedad sobre los materiales de valor que resulten de la demolición y podrá exigir al CONTRATISTA su reutilización o el transporte de ellos hasta algún sitio, determinado por la INTERVENTORÍA. Estos materiales deberán retirarse o desmontarse y almacenarse con especial cuidado para evitarles daños que impidan su empleo posterior.

Las demoliciones se ejecutarán de acuerdo con las normas de seguridad propias de la empresa CONTRATISTA y/o AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P., tomando las precauciones necesarias para evitar accidentes de los trabajadores o terceras personas, y daños a las obras que se construyen o a propiedades vecinas. Además se debe cumplir con lo referente las medidas de manejo Ambiental y con la normatividad establecida por el Ministerio del Medio Ambiente o la entidad competente en lo referente a la disposición final de los escombros.

EL CONTRATISTA deberá presentar un plan de demoliciones que incluya el tipo de herramientas a utilizar, para la respectiva aprobación de la INTERVENTORIA.

El trabajo de demolición se hará con herramientas que no dañen el concreto de las estructuras aledañas a las zonas demolidas. La rotura de calzadas y andenes deberá hacerse por medios mecánicos que no causen destrozos al resto de la vía.

Será de exclusiva responsabilidad del CONTRATISTA la reparación de estructuras adyacentes que resulten dañadas por una demolición poco cuidadosa o no practicada con el equipo adecuado.

Los trabajos de demolición se deberán ejecutar de manera que produzcan el menor trauma posible a los habitantes de las zonas cercanas a las obras y a los usuarios de las vías aledañas a la obra durante la construcción. Si los trabajos implican interrupción en los servicios públicos (energía, teléfonos, gas acueducto, alcantarillado, vías de transporte, etc.), el CONTRATISTA deberá contribuir a que estas interrupciones sean mínimas.

El ancho de zona por romper no podrá ser mayor que el ancho máximo fijado en los planos para las excavaciones o el ancho que fije previamente la INTERVENTORIA, si el CONTRATISTA excede dichos anchos especificados, el exceso de demolición, excavación, relleno y reparación respectivamente correrán por cuenta del CONTRATISTA.

La rotura de calzadas, sardineles, cunetas y andenes, deberá regirse por las Normas Técnicas expedidas por la Autoridad Competente. Se deberá tener en cuenta que el ancho de la franja rota será igual al ancho de la excavación para la tubería a instalar según las normas de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P.

Cuando se encuentren cables eléctricos o telefónicos subterráneos o aéreos, que necesiten ser removidos para desarrollar normalmente los trabajos, el CONTRATISTA avisará oportunamente a la INTERVENTORÍA y conjuntamente tramitará las soluciones del caso, para la empresa responsable proceda a remover los cables. Cuando el obstáculo es una tubería de acueducto, el CONTRATISTA hará los retiros necesarios, previa consulta con la INTERVENTORÍA.

Si los trabajos implican la interrupción de los servicios públicos (energía, teléfono, acueducto) el CONTRATISTA deberá prestar su cooperación a las entidades encargadas de tales servicios para que las interrupciones sean mínimas.

CAPITULO	MOVIMIENTO DE TIERRA	C.2000
ACTIVIDAD	DEMOLICIONES	E.T. 2004 - 2005 - 2006 - 2007 - 2010 - 2011 - 2012 – 2013 - 2014

Si los materiales de la demolición son de desecho, la INTERVENTORÍA debe aprobar los procedimientos y zonas de disposición, de acuerdo con la legislación sanitaria vigente. No se permitirá el desecho sobre las vías públicas o cerca de ellas. Al terminar los trabajos las zonas de demolición y de desecho deberán quedar limpias y conformadas a entera satisfacción del INTERVENTOR.

OTRAS GENERALIDADES

Los trabajos a realizar para la rotura y restitución de vías de servicio público deben cumplir con el Manual de Normas Técnicas para ROTURA Y RESTAURACIÓN DE PAVIMENTOS expedido el Ministerio de Transporte), y las directrices de Planeación Municipal.

El pavimento existente, ya sea asfáltico o de concreto, deberá cortarse de acuerdo con el ancho de la excavación para la tubería a instalar según la normas de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P. y sólo podrán exceder dichos límites por autorización expresa de la INTERVENTORÍA 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.
- Se utilizará equipo especial de corte, (martillo neumático, sierra mecánica, etc.) aprobado previamente por la INTERVENTORÍA. Se harán cortes transversales cada metro en toda la longitud del pavimento a retirar.
- Una vez cortado el pavimento se demolerá y los escombros se acopiarán para su posterior retiro de la obra, en un sitio donde no perjudique el tránsito vehicular ni la marcha normal de los trabajos y donde esté a salvo de contaminación con otros materiales.
- 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.
- Se debe proteger el pavimento en los puntos de apoyo de la retroexcavadora.

Para los pavimentos articulados, se marcará la excavación para retirar los adoquines necesarios, acopiándolos y transportándolos de tal manera de que no sufran deterioro alguno.

En los casos especiales donde la rotura del pavimento sea muy grande, se debe restituir todo el pavimento, por lo que se debe conformar y compactar la subrasante al 95% del Proctor modificado en los sitios donde sea necesario.

Si es necesario sobre excavar más debido a obstáculos, piedras, bolsas de suelo blando, etc., los vacíos se llenarán con material importado tipo roca muerta o similar, compactado al 95 % del Proctor modificado.

Se podrá realizar de las siguientes formas:

Descapote de vía asfáltica e=0,12 mts: En las vías donde solo exista una lechada de asfalto. (Normalmente utilizado cuando ocurren fallos en las redes de distribución de acueducto y alcantarillado).
Demolición/Rotura de concreto rígido y asfáltico en forma manual: Empleando solo herramientas menores. (Normalmente utilizado cuando ocurren fallos en las redes de distribución de acueducto y alcantarillado).
Demolición/Rotura de concreto rígido y asfáltico en forma mecánica: Empleando equipo especial de corte, (martillo neumático, sierra mecánica, etc.).

DEMOLICIÓN DE SARDINELES Y CUNETAS

Generalidades

Se refiere esta actividad a la demolición y retiro de sardineles, cunetas y sardinel-cunetas requeridos para la construcción de la obra.

CAPITULO	MOVIMIENTO DE TIERRA	C.2000
ACTIVIDAD	DEMOLICIONES	E.T. 2004 - 2005 - 2006 - 2007 - 2010 - 2011 - 2012 – 2013 - 2014

La demolición se limitará a las dimensiones mínimas necesarias para la ejecución de la obra. El sardinel, la cuneta o el sardinel-cuneta que resulten deteriorados por deficiencias en la ejecución de los trabajos correspondientes a esta u otra actividad del contrato serán reparados por cuenta y riesgo del CONTRATISTA.

DEMOLICIÓN DE ANDENES

Generalidades

Se refiere a la demolición y retiro de las diferentes partes del andén con su respectivo entresuelo y recebo, en los sitios requeridos para la ejecución de la obra. Esta actividad comprende la demolición de la placa de concreto, el forro o enchape, el sardinel perimetral (llave), el retiro del entresuelo, el recebo y las tapas de cualquier tipo de caja que estuvieren localizadas en éste.

Para el trabajo en instalación de redes la demolición del andén se limitará a las dimensiones mínimas necesarias teniendo en cuenta el ancho de las excavaciones fijado por AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P. Los andenes que resulten deteriorados por deficiencia en la ejecución de los trabajos correspondientes a esta u otra actividad del contrato serán reparados por cuenta y riesgo del CONTRATISTA.

Si se solicita reutilizar el material de entresuelo y el recebo, se trabajará con especial cuidado para no mezclarlos con los demás materiales y se almacenarán adecuadamente.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

1. MEDIDA Y PAGO DEMOLICIÓN SARDINELES Y CUNETAS

La demolición de sardineles y cunetas se medirá y pagará por metro lineal (ml) de sardinel, cuneta o sardinel-cuneta demolido.

Los precios unitarios, para demoliciones y cortes deberán incluir todos los costos de suministro de herramientas especiales para efectuar las demoliciones y cortes, el cargue, retiro y transporte hasta el sitio indicado, administración, dirección, utilidad del CONTRATISTA y los demás costos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos de acuerdo con esta especificación y lo ordenado por la INTERVENTORIA.

Las demoliciones de sardineles y cunetas serán pagadas de acuerdo con el valor unitario consignado en el formulario de precios unitarios, los cuales incluyen equipo, herramientas, materiales, mano de obra, administración, dirección y utilidad del CONTRATISTA.

2. MEDIDA Y PAGO DEMOLICIÓN DE ANDENES

La demolición de andenes se medirá y se pagara por metro cuadrado (m2) de andén demolido.

Los precios unitarios, para demoliciones y cortes deberán incluir todos los costos de suministro de herramientas especiales para efectuar las demoliciones y cortes, el cargue, retiro y transporte hasta el sitio indicado, administración, dirección, utilidad del CONTRATISTA y los demás costos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos de acuerdo con esta especificación y lo ordenado por la INTERVENTORIA.

Las demoliciones de andenes serán pagadas de acuerdo con el valor unitario consignado en el formulario de precios unitarios, los cuales incluyen equipo, herramientas, materiales, mano de obra, administración, dirección y utilidad del CONTRATISTA.

3. MEDIDA Y PAGO OTRAS DEMOLICIONES

La demolición de mampostería en ladrillo soga o tizón y el corte, rotura y demolición de pavimento rígido, flexible y andén se pagará por metro cuadrado (M2) hasta un espesor menor o igual a 12cm, y

CAPITULO	MOVIMIENTO DE TIERRA	C.2000
ACTIVIDAD	DEMOLICIONES	E.T. 2004 - 2005 - 2006 - 2007 - 2010 - 2011 - 2012 – 2013 - 2014

superiores a 13 cm se pagara por metro cubico (m3).

Las demoliciones de cámaras de acueducto se medirán y pagara por unidad demolida. La demolición de cámaras en mampostería de concreto reforzado y/o canales se pagara por metro cúbico medido antes de la demolición. La unidad de medida estará determinada en el respectivo ítem de precio unitario de la actividad.

Las rotura y demolición de tubería de hormigón y sardinel, se medirá y pagara por metro lineal.

Los precios unitarios, para demoliciones y cortes deberán incluir todos los costos de suministro de herramientas especiales para efectuar las demoliciones y cortes, el cargue, retiro y transporte hasta el sitio indicado, administración, dirección, utilidad del CONTRATISTA y los demás costos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos de acuerdo con esta especificación y lo ordenado por la INTERVENTORIA.

Las demoliciones en general serán pagadas de acuerdo con el valor unitario consignado en el formulario de precios unitarios, los cuales incluyen equipo, herramientas, materiales, mano de obra, administración, dirección y utilidad del CONTRATISTA.

ITEM DE PAGO

Descapote de vía asfáltica e=0,12 m	M2
Demolición Mecánica de Pavimento Rígido	M2
Demolición Mecánica de Pavimento Rígido	M3
Demolición Mecánica de Pavimento Flexible	M2
Demolición Mecánica de Pavimento Flexible	M3
Demolición Mecánica de anden en concreto	M2
Demolición Mecánica anden en gravilla incluye tableta de gres	M2
Demolición Mecánica anden tableta tipo romana y tablón de gres	M2
Demolición Mecánica anden cerámica	M2
Demolición Mecánica andenes (incluye disposición de escombros)	M3
Rotura de concreto rígido y asfáltico en forma manual	M3
Rotura de concreto rígido y asfáltico en forma mecánica	M3

CAPITULO	MOVIMIENTO DE TIERRA	C:2000
ACTIVIDAD	CORTE DE PAVIMENTO RIGIDO, FLEXIBLE Y ANDENES	E.T. 2008 – 2009 - 2019

GENERALIDADES

Este trabajo consiste en la ejecución de todo el movimiento de tierra necesario para adecuar un área a los niveles previstos para la construcción de edificios, vías, canales, plantas de tratamiento, y estaciones de bombeo; el corte de materiales de préstamo cuando éstos sean necesarios, la evacuación de materiales inadecuados que se encuentran en las áreas sobre las cuales se va a construir, la disposición final de los materiales explanados y la conformación y compactación de las áreas donde se realizará la obra.

Estos trabajos se ejecutarán de conformidad con los detalles mostrados en los planos o con las órdenes dadas por la INTERVENTORÍA, utilizando el equipo apropiado para ello.

La secuencia de las operaciones y métodos empleados en la construcción, serán tales que permitan la eficiente utilización de los materiales cortados para la construcción de terraplenes o rellenos de excavaciones. De los volúmenes de los cortes que hayan de utilizarse para la construcción de terraplenes, se retirará la capa vegetal, las basuras, y cualquier otro material inadecuado.

El material proveniente de los cortes será de propiedad de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P., y el CONTRATISTA no podrá disponer de él sin autorización escrita de la INTERVENTORÍA. El CONTRATISTA debe utilizar los métodos adecuados para proteger estructuras, muros, vías, redes de servicios públicos u otras obras existentes en las zonas adyacentes a la construcción. Además construirá a su costa las zanjas de drenaje provisionales.

Los cortes se realizaran en forma organizada y con las precauciones necesarias, de manera que puedan evitarse al máximo los deslizamientos del terreno. Por lo tanto, todas las áreas de explanaciones y cortes deberán estar provistas de los sistemas adecuados de drenaje que permitan en todo momento la evacuación de las aguas que lleguen a estas zonas. Deberán protegerse los taludes resultantes de estas actividades, con el fin de evitar la erosión de los cortes y terraplenes.

Los materiales resultantes se utilizarán para la construcción de terraplenes o rellenos si se requieren y cumplen las respectivas especificaciones. El CONTRATISTA deberá proteger el material para conservar sus propiedades hasta su posterior utilización y si desecha o retira materiales adecuados y necesarios para la ejecución de terraplenes o rellenos, sin autorización de la INTERVENTORÍA, tendrá la obligación de suministrar por su cuenta una cantidad equivalente de material con igual calidad para reponer el material retirado.

Cuando el material sobrante de las explanaciones deba, a juicio de la INTERVENTORÍA, retirarse a un sitio fuera de las áreas de trabajo, el CONTRATISTA lo retirará asumiendo toda la responsabilidad por la botada del material en el lugar por él determinado. La cantidad de material para botar será definida por la INTERVENTORÍA y se pagará en el ítem de cargue, retiro y botada de material sobrante.

Si de acuerdo con las disposiciones de la entidad ambiental vigente y a juicio de la INTERVENTORÍA, el material resultante de las explanaciones puede depositarse dentro de las áreas de trabajo adyacentes a las obras, el CONTRATISTA procederá a regarlo de acuerdo con las instrucciones y se dejarán conformados de tal manera que no sean arrastrados por las aguas, ni obstruyan los drenajes; los daños y perjuicios causados por incorrecta o inadecuada colocación y protección del material, correrán por cuenta del CONTRATISTA.

La superficie después de regado el material, será pareja sin deformaciones causadas por pilas o montículos de material. El costo de la regada del material deberá ser incluido en el precio de las explanaciones.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida de las excavaciones para estructuras se tomara para efectos de pago como el volumen compacto "in situ", en metros cúbicos, aproximados al metro cúbico completo recibido y aprobado a satisfacción del INTERVENTOR, determinado dentro de las líneas y pendientes indicadas en los

CAPITULO	MOVIMIENTO DE TIERRA	C:2000
ACTIVIDAD	CORTE DE PAVIMENTO RIGIDO, FLEXIBLE Y ANDENES	E.T. 2008 – 2009 - 2019

planos y en esta especificación o autorizadas por el INTERVENTOR.

No se medirán ni se pagarán las explanaciones, rellenos, caminos industriales, sobre excavaciones ni otras obras ejecutadas para conveniencia del CONTRATISTA y los costos causados por la readecuación del terreno, según lo indique la INTERVENTORÍA serán cubjertos por el CONTRATISTA. Tampoco se pagarán las sobreexcavaciones ejecutadas por debajo de las cotas indicadas en los planos de construcción o aquellas que no sean ordenadas por la INTERVENTORÍA. Todas las depresiones causadas por dichas sobre excavaciones deberán ser llenadas por cuenta del CONTRATISTA con material apropiado para esta actividad y según los procedimientos indicados en el Capítulo correspondiente. No se hará discriminación en el pago ni por profundidad ni por grado de humedad, así como tampoco por pendiente del terreno ni condiciones de acceso.

Las explanaciones serán pagadas de acuerdo con el valor unitario consignado en el formulario de precios unitarios, los cuales incluyen equipo, herramientas, materiales, mano de obra, administración, dirección y utilidad del CONTRATISTA.

ÍTEM DE PAGO

CORTE DE PAVIMENTO RÍGIDO (ML)
CORTE DE PAVIMENTO FLEXIBLE (ML)
CORTE DE ANDEN (ML)

CAPITULO	MOVIMIENTO DE TIERRA	C:2000
ACTIVIDAD	RELLENOS	E.T. 2015 - 2016 - 2017 - 2018

GENERALIDADES

Antes de iniciar los trabajos de rellenos, el terreno que servirá de base deberá estar totalmente libre de vegetación, tierra orgánica, y materiales de desecho de la construcción y las superficies no deberán presentar zonas con agua estancada, o inundadas; Excepto cuando se especifique algo diferente no deberá colocarse relleno hasta cuando se haya removido el entibado correspondiente a la franja sobre la cual se colocará la capa de relleno.

No se colocará ningún relleno sobre las tuberías hasta que estas se hayan instalado a satisfacción de la Interventoría y después de ejecutar los siguientes trabajos:

a. Prueba de las uniones
b. Revestimiento de las uniones
c. Reparación del revestimiento de la tubería, si es del caso
d. Topografía detallada

CLASIFICACIÓN DE LOS RELLENOS

SEGÚN EL TIPO DE RELLENO COMPACTADO

Llenos compactados en zanjas y apiques: Comprende la ejecución de rellenos con materiales compactados por métodos manuales o mecánicos, en zanjas y apiques para construcción o mantenimiento de redes de servicios y sus domiciliarias, drenajes o excavaciones cuyas condiciones se asimilen a las anteriores.

Para la primera parte del relleno y hasta los 0,30 m por encima de la parte superior de las tuberías (o la altura indicada en los planos) deberá utilizarse material que no contenga piedras para evitar que durante el proceso de compactación se ejerzan esfuerzos puntuales sobre las tuberías. Hasta esta misma altura se compactará utilizando pisones metálicos manuales, en capas de 0,10 m, subiendo el relleno simultáneamente a ambos lados del ducto con el fin de evitar esfuerzos laterales.

Rellenos compactados alrededor de estructuras: Comprende la ejecución de rellenos compactados por métodos manuales o mecánicos alrededor de obras civiles de acueducto y alcantarillado.

No se permitirá la ejecución de rellenos estructurales, o la aplicación de cualquier otro tipo de carga sobre las superficies de concreto, hasta que transcurra el tiempo necesario para que las estructuras alcancen la resistencia necesaria para garantizar la estabilidad de la obra.

El Contratista será responsable por los daños que se ocasionen por la ejecución de los rellenos sin la previa autorización de la Interventoría.

SEGÚN EL MATERIAL DE RELLENO

RELLENO TIPO I – ARENA DE RIO

Se denomina Relleno Tipo 1, El constituido por Arena de rio, que no contenga limo orgánico, material vegetal, basuras, desperdicios o escombros.

Este tipo de relleno se utiliza cuando la excavación haya alcanzado la cota indicada en el diseño y en el fondo se presenta agua o si se encuentra material inadecuado para soportar las cargas trasmitidas por la estructura que se va a construir y/o los equipos requeridos para dicha construcción, la excavación debe ser profundizada para contener una capa de material granular que permita un adecuado suelo de fundación, la evacuación de aguas durante la construcción y la correcta nivelación de la excavación. Estas operaciones solamente pueden ser ejecutadas con la excavación seca o con el agua del nivel freático totalmente abatida realizando el manejo de aguas.

Para tuberías de PVC y polietileno PE-100 se colocara una capa de arena no inferior a 10cm.

Para el caso de otro tipo de tuberías el espesor de la capa de arena será fijado por AGUAS DE

CAPITULO	MOVIMIENTO DE TIERRA	C:2000
ACTIVIDAD	RELLENOS	E.T. 2015 - 2016 - 2017 - 2018

BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P y /o la interventoría.

RELLENO TIPO II – MATERIAL SELECCIONADO Y COMPACTADO

Se denomina relleno Tipo 2 el constituido por materiales de préstamo (recebo) que no contenga limo orgánico, material vegetal, basuras, desperdicios o escombros.

El tamaño máximo del material no deberá exceder de cinco (5) centímetros. El contenido de finos (porcentaje que pasa por el tamiz número 200) deberá ser inferior al veinticinco por ciento (25%), y el índice de plasticidad del material que pasa por el tamiz No. 40 será mejor del 10%. El material deberá cumplir la siguiente granulometría:

Tamiz	Porcentaje que pasa
2"	100
1"	50-100
No. 4	20-70
No. 40	0-40
No. 200	0.-25

El relleno que se utilizará para el mejoramiento de la cimentación de estructuras, se colocará en capas de 0.25 metros de espesor de material suelto. Cada capa se compactará al 95% del Proctor Modificado, con humedad de compactación dada por la rama húmeda de la curva de compactación.

El relleno se colocará y compactará a cada lado de la tubería en capas horizontales no mayores de quince (15) centímetros de espesor final. La compactación se hará con pisones apropiados o planchas vibratorias y con la humedad óptima, a fin de obtener una buena compactación.

El material se colocará y compactará en capas simétricas sucesivas hasta un mínimo de quince (15) centímetros sobre la clave exterior de la tubería. Se deberá tener especial cuidado en no desplazar la tubería o golpearla al colocar el relleno evitando dañar el revestimiento de ésta. Los métodos y equipos de compactación deberán tener la aprobación de la Interventoría.

El relleno que se coloque por debajo de la excavación proyectada para las zanjas de la tubería, deberá hacerse con material Tipo 2 debidamente compactado y nivelado. El relleno Tipo 2 en este caso deberá compactarse al 95% del Proctor Modificado.

RELLENO TIPO III – MATERIAL PROVENIENTE DE LA MISMA EXCAVACIÓN

El relleno Tipo 3 es el material proveniente de las excavaciones, siempre que este no sea limo orgánico, sobrantes de construcción o cualquier material inconveniente. Este relleno denominado Tipo 3 se colocará y compactará en capas horizontales uniformes de veinte (20) centímetros de espesor final. Cada capa se compactará convenientemente hasta obtener una densidad del 90% del Proctor Modificado. No se colocará una nueva capa hasta tanto la anterior haya sido compactada debidamente y aprobada por la Interventoría.

Cuando las zanjas atraviesan vías u obras que exijan material de sub-base, el relleno de la zona C se deberá ejecutar con material Tipo 2 hasta llegar al nivel inferior de la sub-base.

Materiales
Los materiales para los rellenos se obtendrán según el caso, de las excavaciones o de las fuentes seleccionadas por el Contratista y aprobadas por la Interventoría.

Antes de que el Contratista se proponga iniciar los trabajos de relleno, deberá someter a la consideración de la Interventoría las fuentes de materiales y deberá presentar muestras representativas y los resultados de los ensayos de laboratorio. El suministro de las muestras y los ensayos no serán objeto de pago adicional. No se hará pago por separado por la explotación, procesamiento, selección, apilamiento o transporte de cualquier material de relleno.

Equipo de compactación

CAPITULO	MOVIMIENTO DE TIERRA	C:2000
ACTIVIDAD	RELLENOS	E.T. 2015 - 2016 - 2017 - 2018

La compactación del relleno se hará por medio de equipos manuales o mecánicos, rodillos apisonadores o compactadores vibratorios, según sea el sitio de localización y tipo del relleno, y de acuerdo con lo indicado u ordenado por la Interventoría.

El Contratista mantendrá, en los lugares de trabajo, el equipo mecánico y manual necesario en buenas condiciones y en cantidad suficiente para efectuar oportunamente la compactación exigida en estas Especificaciones.

Los apisonadores manuales para la compactación de las capas horizontales deberán tener una superficie de apisonamiento no mayor de 15 x 15 centímetros y un peso no menor de diez (10) kilogramos.

Control de compactación

El control de compactación de los rellenos se llevará a cabo comparando la densidad y contenido de humedad de campo con la máxima densidad seca y humedad óptima obtenida en el laboratorio. La densidad y humedad de campo de los rellenos se determinará de acuerdo con la norma D-1556 de la ASTM. La máxima densidad seca y humedad óptima de los materiales, se determinará en el laboratorio de acuerdo con la Norma D-1557 de la ASTM.

El Contratista deberá ejecutar por su cuenta y costo, en un laboratorio de suelos aceptado por la Interventoría los ensayos de Proctor Modificado, clasificación y los análisis granulométricos de los diferentes materiales que pretende usar, antes de colocarlos y compactarlos deberá contar con la respectiva aprobación de la Interventoría.

En caso que los resultados de los ensayos presenten valores inferiores a los especificados, se deberán tomar las medidas complementarias necesarias tales como compactación adicional, escarificación, estabilización o cualesquiera otros procedimientos para lograr la especificación requerida. Estos trabajos deberán adelantarse sin ningún costo adicional para la Interventoría.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será el metro cubico (m3) de material de relleno, y consistirá en el suministro de toda la mano de obra, planta, materiales y equipos y en la ejecución de todos los trabajos necesarios para realizar la colocación y compactación, a las densidades especificadas, de los rellenos requeridos para la obra. Incluirá además el transporte, almacenamiento y manejo de los materiales de relleno, así como la preparación de las superficies sobre las cuales se vaya a colocar el relleno, de acuerdo con estas Especificaciones y lo indicado por la Interventoría.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

1. Explotación, procesamiento, selección, transporte, ensayos y suministro de muestras del material que será utilizado como relleno.
2. Relleno de las excavaciones ejecutadas por fuera de los límites de excavación mostrados en los planos o indicados por la Interventoría y que en concepto de esta deben rellenarse para completar estar parte de la obra, por razones imputables al contratista.
3. Materiales de relleno que sean rechazados y desechados antes de su colocación, o aquellos rellenos que una vez colocados deben ser retirados y reemplazados por no cumplir con lo estipulado en esta especificación aunque hayan sido aprobados por la Interventoría.
4. Rellenos utilizados por el Contratista para su propia conveniencia o en estructuras no permanentes de la obra, aunque estos hayan sido autorizados por la Interventoría.
5. Reparaciones por daños en estructuras, cajas, ductos, etc. existentes, por causa del empleo de

CAPITULO	MOVIMIENTO DE TIERRA	C:2000
ACTIVIDAD	RELLENOS	E.T. 2015 - 2016 - 2017 - 2018

métodos de colocación y compactación inadecuados.

6. Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo especificado en este Capítulo y que no son objeto de ítems separados de pago.

La Interventoría no autorizará la medida y el pago de un volumen de relleno, hasta que el contratista haya completado, a satisfacción de la Interventoría y en todo de acuerdo con las Especificaciones, los siguientes trabajos que se relacionan con algunas partes de la obra:

1. Suministro de muestras, ejecución de los ensayos y presentación de resultados a cargo del Contratista y cumplimiento de los requisitos de compactación establecidos en este Capítulo.

2. En las zanjas para instalación de tubería hasta no completar los trabajos de colocación y compactación de todos los rellenos, hasta el nivel superior del terreno y su reconstrucción de acuerdo a las condiciones iniciales.

La medida para el pago de cada uno de los tipos de relleno colocados en las cajas de válvulas, tuberías, y demás estructuras será el volumen en metros cúbicos medido en el lugar y comprendido entre las líneas y cotas de excavación mostradas en los planos o indicadas por la Interventoría y las líneas y cotas finales de relleno indicadas en los Planos o establecidas por la Interventoría.

ÍTEM DE PAGO

RELLENO TIPO 1 (M3)
RELLENO TIPO 2 (M3)
RELLENO TIPO 3 (M3)
RELLENO CON MATERIAL GRANULAR (M3)

CONTENIDO

RELLENO CON BASE GRANULAR 2
E.T 3001 2
IMPRIMACIÓN 6
E.T. 3002 6
REPARCHEO PAVIMENTO CONCRETO ASFALTICO MEZCLA EN FRIO 8
E.T. 3003 8
CONSTRUCCIÓN DE ANDENES EN CONCRETO, GRANITO, GRAVILLA, TABLETA, CERÁMICA, SARDINELES, ZONAS VERDES. 15
E.T. 3004 – 3005 – 3006 - 3007 15
PAVIMENTOS RÍGIDOS e=0.10, 0.15, 0.18, 0.20 m 3500 psi 18
E.T. 3008 - 3009 - 3010 – 3011 - 3015 18
mezcla densa EN caliente mdc-2 para reparcheos 27
E.T. 3012 27
sub base asfáltica granular con agregados de 2.5" 39
E.T. 3013 39
BASE ASFÁLTICA GRANULAR CON AGREGADOS DE 1" 41
E.T. 3014 41
SUMINISTRO E INSTALACION BORDILLO PREFABRICADO 46
E.T. 3016 46
HIERRO PDR-60, FIGURADO Y ARMADO 47
E.T. 3017 47
aplicación sikaset I 50
E.T. 3018 50
aplicación plastocrete dm 52
E.T. 3019 52
SUMINISTRO E INSTALACION CINTA V-15 O SIMILAR 54
E.T. 3020 54
CONCRETO EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES 57
E.T. 3021 - 3022 - 3023 57
DEMOLICION MECÁNICA DE CONCRETO 59
E.T. 3025 59
CONCRETO PARA ATRAQUE DE ACCESORIOS Y VÁLVULAS 63
E.T. 3026 - 3027 - 3028 – 3029 - 3030 63
cunetas eN concreto de 3000 psi 64
E.T. 3031 64

CAPÍTULO	PAVIMENTOS Y ANDENES	C. 3000
ACTIVIDAD	RELLENO CON BASE GRANULAR	E.T 3001

GENERALIDADES

Esta actividad comprende el suministro, transporte, colocación, conformación y compactación de una o varias capas de materiales granulares destinados a servir como base estructural para pavimento. La base se construirá directamente sobre una subrasante, debidamente compactada y aprobada por la INTERVENTORÍA, o sobre una sub-base de acuerdo con estas especificaciones y conforme a los alineamientos, espesores y perfiles indicados en el respectivo proyecto.

Materiales. Los materiales para base serán pétreos de origen aluvial o de cantera, triturados, mezclados con arena de río o de peña, libre de terrones de arcilla, materia orgánica, basuras, escombros u otros elementos objetables.

Una vez seleccionados los materiales para la construcción y aprobados por la INTERVENTORÍA no podrá introducirse ningún cambio sin su visto bueno.

Estos materiales deberán cumplir las siguientes propiedades:

1. Granulometría. Los materiales deberán tener una curva granulométrica continua, con variación uniforme desde los tamaños más gruesos hasta los más finos y ajustada a la siguiente granulometría:

Tamices	(% que pasa)
1 1/2"	100
1"	77 – 94
3/4"	62 – 83
3/8"	43 – 66
Nº 4	33 – 53
Nº 10	22 – 39
Nº 40	12 - 25
Nº 200	6 – 12

2. Límites de consistencia. La fracción del material que pasa por el tamiz No. 40 debe tener un Índice de Plasticidad no mayor del 4% y un límite líquido menor de 25%.

3. Equivalente de arena. La fracción del material que pasa por el tamiz No. 4 debe presentar un equivalente de arena mayor del 30%.

4. Desgaste. El material, al ser sometido al ensayo de abrasión en la máquina de los Ángeles, deberá presentar un desgaste menor del 45% para la fracción gruesa. El desgaste de las diversas fracciones granulométricas tomadas para el ensayo deberá ser homogéneo.

5. Solidez. El material no deberá presentar señales de desintegración ni pérdida en peso mayor del 15% al someterlo a cinco ciclos alternados en la prueba de solidez con sulfato de sodio.

6. Forma. La fracción del material retenido en el tamiz No. 4 deberá presentar un índice de aplanamiento inferior a 35% y un índice de alargamiento inferior al 30% y un 50% en peso de dicha fracción deberá presentar al menos una (1) cara fracturada.

7. Valor relativo de soporte (CBR). El material deberá presentar un CBR de laboratorio superior al 80% para una muestra remoldeada y sometida a inmersión para el 100% de compactación con relación a la densidad máxima seca del ensayo Proctor Modificado.

Fuentes de materiales. Los materiales se extraerán de canteras o depósitos aluviales. Su aceptación estará condicionada a los resultados de los ensayos y controles de calidad realizados por firmas de reconocida competencia y seriedad aprobadas por la INTERVENTORÍA.

Si el CONTRATISTA desea utilizar fuentes de materiales diferentes a las acordadas inicialmente, deberá pedir autorización por escrito, presentando los estudios de laboratorio que demuestren que los

CAPÍTULO	PAVIMENTOS Y ANDENES	C. 3000
ACTIVIDAD	RELLENO CON BASE GRANULAR	E.T 3001

nuevos materiales propuestos cumplen las especificaciones indicadas en esta norma. Las nuevas fuentes de materiales deberán contar con la cantidad suficiente para garantizar el avance satisfactorio de la obra.

El CONTRATISTA no podrá comenzar el trabajo sin previa aprobación de las fuentes de suministro de los materiales que se quieran utilizar y el acabado aprobado de la superficie sobre la cual descansará la base (subrasante o sub-base), y los trabajos de carácter definitivo o provisional necesarias para mantener drenada la vía. La aprobación de las fuentes de materiales por parte de la INTERVENTORÍA no exonera al CONTRATISTA de su responsabilidad con respecto a la calidad de la obra.

Equipos. Los equipos para la ejecución de los trabajos especificados comprenden: equipo de producción y clasificación del material, equipo de transporte, motoniveladora, carrotanque de agua, compactador vibratorio o liso convencional acorde con las características del material.

Todo el equipo que se use en la construcción de la base deberá ser aprobado por la INTERVENTORÍA y debe hallarse en buenas condiciones mecánicas durante la ejecución de toda la obra.

La cantidad y la capacidad de los equipos para la elaboración, transporte, conformación y compactación de la base deben ser tales que permitan un progreso ordenado y armónico de la construcción.

Ejecución del trabajo. La base será extendida en capas de espesor no mayor de 0,20 m, medido antes de la compactación. El espesor de cada capa, así como el número de pasadas del equipo de compactación, serán determinados por la clase de material, densidad requerida y equipos disponibles del CONTRATISTA, previa aprobación de la INTERVENTORÍA. Cada capa de base se oreará o humedecerá artificialmente si es necesario y se mezclará sucesivamente hasta alcanzar la humedad óptima en todo el material y se compactará hasta obtener una densidad mínima del 100% de la densidad seca máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado como promedio de los ensayos realizados, siempre y cuando ningún valor individual sea inferior al 98%.

Todos los materiales que se empleen en la construcción de las capas de base se llevarán a la obra en forma tal que el transporte no produzca efectos perjudiciales para el grado de uniformidad y limpieza de los agregados. La máxima longitud de vía para descargar materiales será fijada por la INTERVENTORÍA, de acuerdo con lo establecido en el capítulo referente a Impacto Comunitario.

Los materiales que se depositen en el frente de trabajo deberán protegerse de tal manera que no haya riesgo de contaminación hasta el momento de utilizarlos y no se humedezcan a causa de lluvia.

Si el proyecto contempla la construcción de bermas, antes de iniciar la compactación de la base en la calzada, la berma deberá conformarse y compactarse en capas iguales y con un espesor igual al de la capa de base extendida, con el fin de que sirva de contención al

Material de base que se va a compactar. La compactación de la base se efectuará desde los bordes hacia el centro, excepto en las curvas en las cuales la compactación avanzará desde la parte inferior del peralte hacia la parte superior.

Si durante la compactación se presentan pérdidas de humedad por evaporación, deberá regarse la base para sostener en todo momento la humedad óptima del material.

Cada una de las capas que forman la base, deberá compactarse hasta la densidad especificada. No se permitirá extender nuevas capas hasta no haber obtenido y comprobado la compactación en cada caso, para la capa anterior.

Los niveles correspondientes al enrase de cada capa de material deberán marcarse por medio de estacas. Al finalizar la compactación de la última capa, deberá darse el perfilado general a la base y a las bermas.

CAPÍTULO	PAVIMENTOS Y ANDENES	C. 3000
ACTIVIDAD	RELLENO CON BASE GRANULAR	E.T 3001

Los materiales que no satisfagan los requisitos que se señalen en estas especificaciones, deberán ser retirados en forma inmediata de la obra.

La conservación de la base durante la construcción del pavimento será por cuenta y riesgo del CONTRATISTA. Los desperfectos que en ella se presenten, deberán ser reparados escarificando y humedeciendo si fuere necesario, conformando y compactando nuevamente los materiales de acuerdo con las exigencias de la INTERVENTORÍA.

Las llantas de la volqueta deberán mantenerse limpias para no contaminar con materiales indeseables la superficie de la sub-base y la base. Los materiales que se depositen en el frente de trabajo deberán ser protegidos de tal manera que no haya riesgo de contaminación hasta el momento de utilizarlos.

Tolerancia de espesor y cota. El conjunto deberá quedar compactado y perfilado a satisfacción, sin que se observen deformaciones del perfil transversal de la calzada. La compactación del material debe ajustarse a lo especificado en esta norma. Cualquier zona que no cumpliere los requisitos de compactación, deberá ser escarificada, conformada y re compactada hasta obtener la densidad especificada.

Los espesores y perfiles de la base terminada deberán cumplir simultáneamente los siguientes requisitos:

- El espesor final promedio, determinado mediante mediciones distanciadas 20 metros como máximo, no excederá al espesor proyectado en más o menos medio centímetro. En ningún caso el espesor podrá variar en más de un centímetro respecto al espesor diseñado. Si se encuentran espesores deficientes, se delimitará la zona deficiente y ésta deberá ser totalmente corregida.
- La cota de acabado de la base compactada no podrá variar en ningún caso en más de un centímetro con respecto a la cota del proyecto.

La corrección de las zonas defectuosas o que no cumplan los requisitos de compactación será por cuenta y riesgo del CONTRATISTA, incluirá una escarificación de la base en una profundidad mínima de 0,10 m y la adición del mismo material en la cantidad necesaria para corregir la falla. El conjunto se compactará a satisfacción, sin que se produzcan deformaciones del perfil transversal de la calzada.

Plan general de control. El plan general de control para bases granulares será el siguiente:

Ensayo	Lote	Frecuencia (muestras por lote)
Densidad	40 m de vía o de zanja	1
Granulometría	Semanal	1
Límites de consistencia	Semanal	1
Proctor Modificado	Semanal	1
Espesor	Jornada	4
Índices de forma (tres)	Del depósito o frente de explotación	1
Desgaste	Del depósito o frente de explotación	1
Solidez	Del depósito o frente de explotación	1
Equivalente de arena	Del depósito o frente de explotación	1
CBR	Del depósito o frente de explotación	1

El ancho de la base se comprobará cada 40 metros. No se admitirán desviaciones del eje de la base construida con relación al eje de la vía indicado en los planos de diseño.

El perfilado y textura de la base, deberán quedar de tal manera que cuando se le pase una regla de 3 metros de longitud paralela o normal al eje de la vía, la superficie no muestre irregularidades mayores de un centímetro respecto a los niveles proyectados de la base.

Base granular en zanjas y apiques. Sobre la subrasante o sobre la sub-base se colocará una base de material granular en los espesores indicados por los planos, especificados por el formulario de

CAPÍTULO	PAVIMENTOS Y ANDENES	C. 3000
ACTIVIDAD	RELLENO CON BASE GRANULAR	E.T 3001

propuesta u ordenadas por la INTERVENTORÍA, cumpliendo con todos los requisitos establecidos en esta norma.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida se hará el metro cúbico (M3) de base compactada de acuerdo con las cotas, espesores y demás dimensiones indicadas en los planos o determinadas por la INTERVENTORÍA.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por suministro, selección, clasificación, trituración, cargue, transporte, descargue, colocación, nivelación, humedecimiento y compactación de los materiales utilizados, obtención de derechos de explotación o alquiler de las fuentes de materiales o canteras, la preparación de las zonas por explotar, los ensayos de laboratorio y pruebas de campo necesarios para demostrar la cantidad y calidad de base colocada, la preparación y presentación de los resultados obtenidos a la INTERVENTORÍA, los trabajos de topografía, la mano de obra, equipos, sostenimiento de la base hasta su recibo final, señalización de la vía y, en general, todos los costos directos e indirectos relacionados con la correcta construcción de la base.

Cuando la base se coloque sobre el afirmado de una vía existente, el precio unitario deberá incluir los costos por escarificación, conformación y compactación de ésta.

Se utilizará material de base granular para garantizar la continuidad del flujo vehicular mientras se pavimenta. La INTERVENTORÍA determinará la utilización posterior de este material en otras actividades.

La base granular será pagada de acuerdo con el valor unitario consignado en el formulario de precios unitarios, los cuales incluyen equipo, herramientas, materiales, mano de obra, administración, dirección y utilidad del CONTRATISTA.

ÍTEM DE PAGO

RELLENO CON BASE GRANULAR (M3)

CAPÍTULO	PAVIMENTOS Y ANDENES	C.3000
ACTIVIDAD	IMPRIMACIÓN	E.T. 3002

GENERALIDADES

Este ítem se refiere al suministro, transporte, calentamiento y aplicación uniforme de un producto asfáltico o emulsión asfáltica sobre una superficie granular estabilizada, preparada y aceptada por la INTERVENTORÍA (incluye bases recicladas). También podrá aplicarse a bermas constituidas en material granular y sus taludes, aunque aquellas no se pavimenten.

Podrán usarse como materiales de imprimación los siguientes:

- Asfalto líquido MC-70 de curado medio aplicado a temperaturas entre 40° y 70°C.
- Emulsión asfáltica catiónica de rotura lenta con un contenido de asfalto residual de 55% a 65% en la emulsión base, aplicada a una temperatura mínima de 10°C.

EQUIPO

El equipo constará de un distribuidor que, una vez calibrado, suministre temperatura y presión constantes. El distribuidor debe incluir un tacómetro, un medidor de volumen y un termómetro para conocer la temperatura del contenido (no se permitirán métodos manuales).

Todo el equipo deberá ser aprobado previamente por la INTERVENTORÍA y mantenerse en buenas condiciones de operación. El CONTRATISTA deberá calibrar el distribuidor con anterioridad a la iniciación de las operaciones de riego en presencia de la INTERVENTORÍA y deberá hacerlo durante la construcción, cuantas veces éste lo exija.

PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCIÓN.

La base o sub-base acabada y aceptada por la INTERVENTORÍA, deberá ser cuidadosamente barrida y soplada con equipo en tal forma que se elimine todo el polvo y el material suelto; cuando fuere necesario debe complementarse mediante el barrido con el cepillo de mano o con la escoba mecánica.

El riego deberá ser uniforme y con la dosificación indicada en el diseño o señalada por la INTERVENTORÍA con base en las características de la superficie del material de imprimación y del período de tiempo durante el cual permanecerá expuesto antes de la colocación de la carpeta de rodadura o de la base asfáltica. Para el MC-70 la dosificación puede variar entre 1,0 y 2,0 litros por metro cuadrado; para el caso de emulsiones podrá variar entre 1,2 y 1,5 litros por metro cuadrado.

La penetración del asfalto en la capa sobre la cual se imprima no será inferior a 3 mm.

El exceso de material bituminoso que forme charco, será retirado con escobas y trabajo manual, o con adición de arena seca a juicio de la INTERVENTORÍA.

El área imprimada será cerrada al tránsito durante un período de 24 a 48 horas durante las cuales debe penetrar y endurecerse superficialmente el producto bituminoso.

Se prohíbe imprimar bajo lluvia o niebla densa. Cuando se utilicen emulsiones asfálticas la superficie podrá estar ligeramente húmeda.

Cualquier desperfecto que se manifieste en la base imprimada por causa imputable al CONTRATISTA, será reparado por él mismo por su cuenta y riesgo.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se tomará como unidad de medida el metro cuadrado (m2).

El precio cotizado cubrirá los costos por barrido y secado de la superficie, suministro, transporte, manejo, almacenamiento, calentamiento, pérdidas, desperdicios y colocación del material de

CAPÍTULO	PAVIMENTOS Y ANDENES	C.3000
ACTIVIDAD	IMPRIMACIÓN	E.T. 3002

imprimación, control de calidad, y demás costos directos e indirectos relacionados con la correcta ejecución de los trabajos.

La imprimación será pagada de acuerdo con el valor unitario consignado en el formulario de precios unitarios, los cuales incluyen carrotanque con flauta, equipo, herramientas, materiales (emulsión catiónica de rompimiento lento), mano de obra, administración, dirección y utilidad del CONTRATISTA.

ÍTEM DE PAGO

IMPRIMACIÓN (M2)

CAPÍTULO	CONCRETOS, PAVIMENTOS Y ANDENES	C.3000
ACTIVIDAD	REPARCHEO PAVIMENTO CONCRETO ASFALTICO MEZCLA EN FRIO	E.T. 3003

GENERALIDADES

Esta actividad se refiere a la construcción de un pavimento de concreto asfáltico con mezclas asfálticas de gradación densa elaboradas en planta en caliente, extendidas en caliente en una o varias capas que tendrán la composición establecida por estas especificaciones y las dimensiones indicadas en los diseños u ordenadas por la INTERVENTORÍA.

MATERIALES.

La mezcla para la construcción del concreto asfáltico consistirá en una combinación de agregados gruesos, triturados, agregados finos y llenante mineral, uniformemente mezclados en caliente con cemento asfáltico en una planta de mezclas asfálticas que reúna los requisitos mínimos necesarios para garantizar la calidad y control del producto.

Agregados gruesos.

La porción de agregados retenidos en el tamiz No. 4 se denomina agregado grueso y estará constituido por roca o grava triturada. Las rocas y gravas trituradas estarán constituidas por material limpio y durable, libre de polvo, terrones de arcilla u otros materiales objetables que puedan impedir la adhesión completa del asfalto a los agregados pétreos.

Al ser sometido el material al ensayo de abrasión en la máquina de los Ángeles, deberá presentar un desgaste menor del 40%. El agregado triturado no debe mostrar señales de desintegración ni de pérdida mayor del 12% al someterlo a cinco ciclos en la prueba de solidez en sulfato de sodio.

Como mínimo un 60% en peso de las partículas retenidas en el tamiz No. 4 deberá tener al menos una cara fracturada. Adicionalmente, los índices de alargamiento y aplanamiento deberán ser iguales o inferiores a 30%.

El material deberá ser sometido al ensayo de adherencia (stripping) y el porcentaje del área total del agregado sobre el cual permanezca adherida la película bituminosa después del ensayo deberá ser superior al 95%.

Agregado fino.

La porción de agregado que pasa por el tamiz No. 4 se denomina agregado fino y consistirá de arena natural, material de trituración o una combinación de ambos. El agregado fino se compondrá de granos limpios, duros, de superficie rugosa y angular, libre de terrones de arcilla o de materiales objetables que puedan impedir la adhesión completa del asfalto a los agregados pétreos.

El material fino de trituración se producirá de piedra o de grava que cumpla los requisitos de solidez y durabilidad exigidos para el agregado grueso. El agregado fino debe tener un equivalente de arena superior al 45% e índice de plasticidad nulo.

Llenante mineral.

Cuando se requiera llenante mineral, éste será polvo de piedra caliza, polvo de dolomita, cenizas de carbón o de fundición, cemento Portland u otro material inerte. Estará seco y libre de terrones. Cumplirá además la siguiente curva granulométrica:

TAMIZ % QUE PASA EN PESO.
No. 30 100
No. 80 95 - 100
No. 200 65 - 100

Material bituminoso.

CAPITULO	CONCRETOS, PAVIMENTOS Y ANDENES	C.3000
ACTIVIDAD	REPARCHEO PAVIMENTO CONCRETO ASFALTICO MEZCLA EN FRIO	E.T. 3003

El material bituminoso será AC 6070 ó en su defecto 85 100 que satisfaga los requisitos estipulados por el Instituto Norteamericano del Asfalto.

Granulometría de los agregados.

La mezcla de los agregados minerales deberá ajustarse a la siguiente gradación, a menos que en las especificaciones particulares del proyecto se indique otra.

TAMIZ	% PASA
¾"	100
½"	85 – 100
3/8"	75 – 100
No. 4	55 – 75
No. 10	40 – 55
No. 40	20 – 30
No. 100	10 – 18
No. 200	4 – 8

DISEÑO DE LA MEZCLA.

Antés de iniciar los trabajos el CONTRATISTA deberá presentar a la INTERVENTORÍA la fórmula de las mezclas que utilizará en la obra. En ella deberán aparecer claramente definidas las fuentes de los materiales a utilizar y sus principales características, incluyendo resistencia a la abrasión, solidez en sulfato de sodio y adherencia con el asfalto.

Deben presentarse además las curvas, tablas y cálculos propios del método de diseño Marshall para briquetas compactadas entre 120°C y 130° C con 50 golpes por cada cara, incluyendo curvas de densidad, estabilidad, fluencia, vacíos en la mezcla total, vacíos llenos con asfalto y vacíos en los agregados. Las briquetas se elaborarán con incrementos de 0.5% en el cemento asfáltico, dentro de un intervalo de 4,5 a 7,5%, recomendado para el diseño.

Con estos datos se debe proceder a la escogencia del contenido óptimo de asfalto de manera que con él se cumplan simultáneamente las condiciones que se indican a continuación:

Estabilidad mínima:	680 Kg (1.500 libras)
Fluencia mínima:	2,54 mm (0.10 pulgadas)
Fluencia máxima:	4,00 mm (0.16 pulgadas)
Vacíos en la mezcla total:	Entre 3% y 5%
Vacíos en los agregados:	Entre 14% y 30%
Vacíos llenos con asfalto:	Entre 75% y 85%

Se admitirá una tolerancia máxima de ± 0,4% en el contenido de cemento asfáltico entre la mezcla colocada en obra y las proporciones especificadas.

Todo el equipo, instalaciones, herramientas y plantas que se usen para producir la mezcla deberán someterse a la aprobación de la INTERVENTORÍA.

PREPARACIÓN DE LA MEZCLA.

El cemento asfáltico se calentará a la temperatura especificada en tanques diseñados para evitar el sobrecalentamiento. El suministro de asfaltos al calentador debe ser continuo y a una temperatura uniforme.

El contenido de asfalto se dosificará ya sea por peso o por volumen dentro de las tolerancias especificadas. La planta deberá estar dotada de un dispositivo que permita comprobar la cantidad de asfalto aportada al mezclador. El asfalto se deberá distribuir uniformemente dentro de la masa total de agregados.

CAPITULO	CONCRETOS, PAVIMENTOS Y ANDENES	C.3000
ACTIVIDAD	REPARCHEO PAVIMENTO CONCRETO ASFALTICO MEZCLA EN FRIO	E.T. 3003

El asfalto y los agregados pétreos, serán calentados en la planta entre 135°C y 170°C. La diferencia entre las temperaturas de los agregados y el asfalto no podrá ser mayor de 10°C. La mezcla de concreto asfáltico, al salir de la planta deberá tener una temperatura entre 135°C y 165° C.

Los agregados para la mezcla serán secados y calentados a la temperatura especificada en la planta antes de llevarlos al mezclador. El soplete usado para secar y calentar deberá ajustarse, para evitar daños a los agregados y la formación de una capa de hollín.

Inmediatamente después de calentar los agregados se tamizarán en tres o cuatro fracciones y se almacenarán en tolvas separadas en el caso de utilizar plantas discontinuas.

Los agregados secos y separados se combinarán en la planta, de acuerdo con la fórmula de trabajo establecida. Todas las plantas estarán equipadas con un tanque de almacenamiento de asfalto en caliente. El asfalto se llevará al mezclador, midiéndolo en las cantidades determinadas. Cuando la planta sea de producción por cochadas, los agregados se mezclarán primero en seco entre 5 y 10 segundos y después se les adicionará el asfalto, continuando la mezcla por el tiempo necesario para producir una mezcla homogánea, en la cual las partículas quedan uniformemente cubiertas de asfalto. El máximo tiempo total de mezclado será de 60 segundos.

PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCIÓN

Equipo.

Los equipos para la ejecución de los trabajos de pavimentación comprenden: barredora y sopladora mecánica o manual, equipo de transporte de la mezcla, terminadora de concreto asfáltico (Finisher), cilindro metálico vibratorio y compactador neumático.

Si durante la ejecución de los trabajos se observan deficiencias o mal funcionamiento de los equipos utilizados, la INTERVENTORÍA podrá ordenar su reemplazo o reparación, suspendiendo los trabajos, si así lo estima necesario para garantizar el cumplimiento de las especificaciones, la buena calidad y acabado de las obras y los rendimientos requeridos.

Condiciones meteorológicas.

Se prohíbe imprimar y pavimentar cuando existan condiciones de lluvia o niebla densa.

La pavimentación se realizará con iluminación solar y sólo en casos excepcionales se autorizará la aplicación de mezcla asfáltica en horas nocturnas.

Preparación de la superficie.

Antes de iniciar la pavimentación de determinado tramo de vía, la superficie imprimada debe encontrarse seca y en perfecto estado. Las áreas deterioradas o destruidas de la imprimación o de pavimentos o bases existentes deben ser previamente reparadas, a entera satisfacción de la INTERVENTORÍA, operaciones en las que se contemplan aplicaciones aisladas de riego de liga o imprimaciones completas según el tipo y la magnitud del deterioro.

Las losas de concreto y los pavimentos o bases que se han de pavimentar se deben limpiar previamente y cuando están completamente secas, se prepararán con un riego de liga.

Transporte de la mezcla.

Los vehículos que se usen para llevar la mezcla a la obra tendrán volco metálico liso, el cual deberá limpiarse cuidadosamente de todo material extraño.

El transporte de la mezcla asfáltica de la planta a la obra, se hará hasta una hora en que la luz diurna permita controlar su extensión y compactación. La mezcla debe cubrirse con una lona u otro material

CAPITULO	CONCRETOS, PAVIMENTOS Y ANDENES	C.3000
ACTIVIDAD	REPARCHEO PAVIMENTO CONCRETO ASFALTICO MEZCLA EN FRIO	E.T. 3003

adecuado que evite su humedecimiento o la pérdida excesiva de temperatura, durante el transporte.

Extensión de la mezcla.

La mezcla de concreto asfáltico deberá colocarse por medio de una máquina pavimentadora vibroextendedora (finisher) para extender y conformar la mezcla de acuerdo con los alineamientos, anchos y espesores señalados en los planos de diseños o determinados por la INTERVENTORÍA. Si durante la construcción el equipo no produce el grado de pulimiento necesario, o deja huellas o irregularidades en la superficie que no sean fácilmente corregibles, se exigirá el cambio del mismo. En las áreas con obstáculos inevitables o con sobre anchos que no permitan el uso de pavimentadora, se podrá extender la mezcla a mano previa aprobación de la INTERVENTORÍA.

La mezcla de concreto asfáltico no se deberá colocar a una temperatura menor de 115°C.

Compactación.

Inmediatamente después de que la mezcla haya sido extendida, se hará el control de espesor y se corregirá cualquier defecto. Luego se efectuará una cuidadosa compactación y el cilindrado se comenzará por los bordes y avanzará hacia el centro de la vía de modo que cada pasada de rodillo traslape por lo menos la mitad de la anterior. En las curvas, la compactación se iniciará desde el borde inferior hacia el borde superior de las mismas.

La mezcla se compactará a la máxima temperatura posible, siempre y cuando el cilindrado no cause desplazamientos indebidos o grietas. La primera pasada debe darse a una temperatura mínima de 115°C.

Para prevenir la adherencia de la mezcla al cilindro, las ruedas se humedecerán ligeramente. No se permitirá el exceso de agua.

Cualquier desplazamiento ocurrido como consecuencia de la contramarcha o cambio de dirección del cilindro o por causas similares, se corregirá inmediatamente con el uso de rastrillos y la adición de mezcla fresca. Se tendrá cuidado en el cilindrado para no desplazar los bordes de la mezcla extendida.

La compactación se continuará mientras la mezcla tenga una temperatura que permita su densificación y hasta alcanzar una densidad equivalente por lo menos al 96% de la densidad de referencia, que es la correspondiente a briquetas elaboradas en laboratorio con mezcla tomada de la utilizada para el respectivo sector y compactadas con 50 golpes por cara.

El pavimento se dará al servicio solamente cuando se haya endurecido y en ningún caso antes de cuatro (4) horas de haberse completado la compactación.

En las zonas inaccesibles para la cilindradora se obtendrá la compactación de la mezcla mediante compactadores portátiles mecánicos adecuados.

Para la compactación final y el acabado de la mezcla se deberá utilizar un compactador de llantas neumáticas con presión de inflado superior a 686 KPa (7 Kg/cm2).

Juntas.

Las juntas de construcción de una capa de concreto asfáltico deben ser verticales. Antes de colocar mezcla nueva, en el borde vertical del pavimento adyacente debe aplicarse un riego de liga.

Pavimento sobre puentes.

Las losas de los puentes se pavimentarán en concreto asfáltico de calidad igual a la de la capa de rodadura de las vías de acceso, previa aplicación del riego de liga, de acuerdo con estas especificaciones.

CAPITULO	CONCRETOS, PAVIMENTOS Y ANDENES	C.3000
ACTIVIDAD	REPARCHEO PAVIMENTO CONCRETO ASFALTICO MEZCLA EN FRIO	E.T. 3003

Durante la ejecución del riego y la pavimentación, el CONTRATISTA deberá proteger con lonas, papel u otro material adecuado, todas aquellas partes de los puentes que puedan ser alcanzadas por material bituminoso y tener la suficiente precaución con el trabajo de los equipos con el fin de evitar daños a las obras existentes.

Reparaciones.

El CONTRATISTA será responsable de todo daño que causen sus operaciones y, en consecuencia, los trabajos de reparación y limpieza serán de su exclusivo cargo.

Todos los defectos del pavimento no advertidos durante la colocación y compactación, tales como prominencias, juntas irregulares, depresiones y huecos deberán ser corregidos. Las perforaciones requeridas para los ensayos sobre núcleos serán reparadas por el CONTRATISTA tan pronto como disponga de mezclas asfálticas de características similares a las de la mezcla que se está usando en la pavimentación.

En caso de presentarse defectos de calidad, construcción o acabado respecto a lo especificado (pavimento suelto, agrietado o mezclado con polvo, gradaciones o mezclas fuera de las tolerancias indicadas o deficiencias de espesores mayores que las admisibles), el CONTRATISTA deberá remover y reconstruir el pavimento en el tramo afectado o construir a su costa una capa de rodadura adicional, a opción de la INTERVENTORÍA y de acuerdo con procedimientos aprobados por éste. Las características de esta capa adicional deberán suplir las deficiencias registradas.

Tolerancias.

En concreto asfáltico colocado únicamente se permitirán las siguientes tolerancias:

El espesor verificado por medio de perforaciones en el pavimento terminado, distanciadas 20 metros como máximo, no excederá al espesor proyectado en más o menos medio centímetro. Si se encuentran espesores deficientes, se delimitará esta zona y será totalmente corregida.

El perfilado y textura del concreto asfáltico, deberán quedar de tal manera que cuando se le pase una regla de 3 metros de longitud paralela o normal al eje de la vía, la superficie no muestre irregularidades mayores de medio centímetro respecto a los niveles proyectados del pavimento.

La densidad de la mezcla compactada se controlará en cada una de las capas mediante núcleos tomados en el campo. Cuando el número de núcleos sea de cuatro o menor, ninguno podrá arrojar un índice de compactación inferior al 96%. Cuando el número de núcleos sea mayor de cuatro, se aceptarán valores individuales no inferiores al 94% siempre y cuando el promedio no sea inferior al 96%.

En la última capa del pavimento la distancia entre el eje del proyecto y el borde de la capa de rodadura excluyendo sus chaflanes, no admite ninguna tolerancia con respecto a la distancia señalada en los planos o determinada por la INTERVENTORÍA, es decir, debe ser exactamente igual a la distancia señalada en los diseños.

Plan general de control.

El plan general de control para el concreto asfáltico será el siguiente:

Ensayo	Lote	Frecuencia (muestras por lote)
Dosificación de la mezcla	Del depósito	1(forma de trabajo)
Granulometría de agregados	Del depósito	1frente de explotación
Contenido de asfalto	200 ton o fracción	2
Densidad Marshall	200 ton o fracción	2 juegos de 3 briquetas c/u
Estabilidad Marshall	200 ton o fracción	2 juegos de 3 briquetas c/u
Fluencia Marshall	200 ton o fracción	2 juegos de 3 briquetas c/u

CAPITULO	CONCRETOS, PAVIMENTOS Y ANDENES	C.3000
ACTIVIDAD	REPARCHEO PAVIMENTO CONCRETO ASFALTICO MEZCLA EN FRIO	E.T. 3003

Gradación de extracción	200 ton o fracción	1
Densidad en vía (núcleos)	40 m en vía	1
Espesor en la vía	Jornada	Control Permanente en vía 2 núcleos por jornada
Temperatura de mezcla	Viaje	1
Índices de forma (tres)	Del depósito o planta	1
Desgaste	Del depósito o planta	1
Solidez	Del depósito o planta	1
Equivalente de arena	Del depósito o planta	1
Adherencia con el asfalto	Del depósito o planta	1

Cualquier mezcla que no cumpla con esta especificación o que muestre señales de haber sido sobrecalentada, será rechazada por la INTERVENTORÍA y deberá ser retirada de la obra por el CONTRATISTA por su cuenta y riesgo.

Concreto asfáltico en zanjas y apiques.

Sobre la base debidamente compactada y tratada se construirá una capa de rodadura de concreto asfáltico de la misma clase, dimensiones, calidad y especificaciones de la existente, a menos que la INTERVENTORÍA, previo acuerdo con la Entidad INTERVENTOR ordene cambios en cualquiera de las características del pavimento. Este pavimento se construirá cumpliendo con todos los requisitos establecidos en esta norma.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida del pavimento de concreto asfáltico se hará en metros cuadrados (m2) compactados, de acuerdo con los espesores y demás dimensiones indicadas en los planos u ordenadas por la INTERVENTORÍA.

Los precios unitarios del concreto asfáltico deberán cubrir los costos de todas las operaciones necesarias para la producción y suministro de la mezcla asfáltica, el cargue, su transporte al sitio de utilización, descargue, extensión, compactación y acabado de la mezcla, la señalización de la vía durante los trabajos de pavimentación, los ensayos de laboratorio y pruebas de campo necesarios para demostrar la cantidad y calidad de pavimento colocado, la preparación y presentación de los resultados obtenidos a la INTERVENTORÍA, topografía, mano de obra, equipos y en general, todos los demás costos directos e indirectos necesarios para ejecutar esta actividad satisfactoriamente.

Cuando la capa de rodadura se ejecute en varios tendidos, el precio unitario deberá cubrir los costos de suministro, calentamiento, aplicación del riego de liga entre las capas y el de todas las demás actividades para ejecutar debidamente el trabajo. No se incluirá en la medida ningún pavimento construido por fuera de los límites especificados, ni el área ocupada por los chaflanes por fue de los bordes superiores del pavimento.

Cuando por causas imputables al CONTRATISTA (roturas innecesarias, derrumbes ocasionados por falta o deficiencia de entibado, lleno insuficiente, daños con el equipo mecánico, deterioros por acción del tránsito, procedimiento inadecuado de corte, etc.) sea necesario pavimentar áreas adicionales no indicadas en los planos ni ordenadas por la INTERVENTORÍA, el trabajo correrá por cuenta del CONTRATISTA incluyendo base, imprimación, riego de liga o capa de arena y capa de rodadura, debiendo cumplir dichos trabajos todos las especificaciones aplicables al resto del pavimento.

El concreto asfáltico será pagado de acuerdo con el valor unitario consignado en el formulario de precios unitarios, los cuales incluyen equipo, herramientas, materiales, mano de obra, administración, dirección y utilidad del CONTRATISTA.

En los casos que sean necesario se pagará en METRO CUBICO (M3) con previa autorización de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P.

CAPITULO	CONCRETOS, PAVIMENTOS Y ANDENES	C.3000
ACTIVIDAD	REPARCHEO PAVIMENTO CONCRETO ASFALTICO MEZCLA EN FRIO	E.T. 3003

ITEM DE PAGO

REPARCHEO PAVIMENTO CONCRETO ASFÁLTICO MEZCLA EN FRIO (M3)

CAPITULO	PAVIMENTOS Y ANDENES	C.3000
ACTIVIDAD	CONSTRUCCION DE ANDENES EN CONCRETO, GRANITO, GRAVILLA, TABLETA, CERÁMICA, SARDINELES, ZONAS VERDES.	E.T. 3004 – 3005 – 3006 - 3007

GENERALIDADES

Se empleara concreto 2500 psi (o la resistencia que determine el Interventor), granito, gravilla, tableta o cerámica según sea el acabado del andén a construir. Es importante resaltar que cada material empleado debe ser aprobado por el interventor.

Sobre el terreno debidamente preparado de acuerdo con las especificaciones indicadas y teniendo en cuenta las pendientes que tendrán los andenes terminados, se colocarán listones de madera de 4 cm., de sección y una longitud igual al ancho del andén con una separación de 6.00 mts., Para formar las dilataciones requeridas en los bordes que queden contra el terreno se colocarán reglas de madera tolda, perfectamente alineadas, de tal manera que sirvan de formaleta en la fundida del andén.

Tanto las reglas como los listones serán rectos y cepillados y se mantendrán aceitados de tal forma que se facilite el retiro cuando el concreto haya fraguado lo suficiente para no deformar los bordes. El borde exterior del andén será limitado por el sardinel, en cuanto a alineamiento y nivel.

Armada la formaleta con las dilataciones se procederá a fundir la placa de concreto siguiendo las instrucciones estipuladas en la especificación Concretos para placas de piso en concreto. Terminada la fundida de la placa debe dársela la superficie una pendiente longitudinal indicada en los planos. Se marcarán cada metro, dilataciones transversales de 1 cm de profundidad por 1 cm de ancho, teniendo en cuenta lo relacionado con los ladrillos incrustados mencionados anteriormente.

No se aplicará mortero alguno para dar el acabado final al andén. Este quedará en concreto afinado con llana de madera. Debe protegerse afinado con llana de madera. Debe protegerse de agentes externos, inmediatamente se termine el proceso de Construcción de placa, por medio de plásticos, de madera o de costales. Los listones de madera, colocados en los sitios de las dilataciones, se retirarán como mínimo a las 24 horas de fundida la placa, lo mismo que la formaleta del borde.

Retirados los listones se procederá a llenar el vacío dejado por éstos con asfaltos en estado líquido (caliente), para formar la junta de dilatación. Los daños que puedan causarse al andén durante la obra corren por cuenta y riesgo del CONTRATISTA.

Los andenes que requieran refuerzo se construirán cuando se indique en los planos del proyecto y de acuerdo con los diseños especificados en los mismos. Todos los concretos y refuerzos cumplirán las normas y especificaciones estipuladas por AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P.

Los tipos de andenes más comunes son:

<u>Andenes de Concreto.</u> Sobre la base se colocará una capa de concreto de 8 cm de espesor, de 2500 PSI. El acabado se hará utilizando paleta de madera hasta que presente una superficie uniforme. Se obtendrá una textura antidesfizante realizando un barrido con escoba. Para las juntas se utilizarán biseles de madera.

<u>Andenes de Granito, Gravilla.</u> Sobre la base se colocará una capa de mezcla de 2500 psi de 7 cm de espesor. Una vez colocada esta capa y antes de fraguar, se colocará encima una pasta de cemento gris y gravilla delgada (granito) con un espesor de 1 cm, preparada en proporción 1 : 2, presionando con la paleta o llana metálica para que el grano quede bien compactado. Para las juntas se utilizará lo enunciado anteriormente. Cuando se haya iniciado el fraguado de la pasta, se lavará la superficie con cepillo de cerda hasta obtener la textura deseada. Antes de iniciar los trabajos, se ejecutarán varias muestras con el objeto de seleccionar el tamaño y color del grano y la dosificación de la pasta.

<u>Andenes de Tableta Tipo Romana y Tablón de Gres.</u> Sobre la base se colocará una mezcla de 2500 PSI, de 7 cm de espesor. Una vez colocada esta capa y antes de fraguar, se colocará encima una pasta de cemento gris y gravilla delgada (granito) con un espesor de 1 cm, preparada en proporción 1 : 2, presionando con la paleta o llana metálica para que el grano quede bien compactado. Para las juntas se utilizará lo enunciado anteriormente. Cuando se haya iniciado el fraguado de la pasta, se lavará la superficie con cepillo de cerda hasta obtener la textura deseada. Antes de iniciar los

CAPITULO	PAVIMENTOS Y ANDENES	C.3000
ACTIVIDAD	CONSTRUCCION DE ANDENES EN CONCRETO, GRANITO, GRAVILLA, TABLETA, CERÁMICA, SARDINELES, ZONAS VERDES.	E.T. 3004 – 3005 – 3006 - 3007

trabajos, se ejecutarán varias muestras con el objeto de seleccionar el tamaño y color del grano y la dosificación de la pasta.

<u>Andenes en tableta cerámica.</u> Sobre la base se colocará una capa de concreto de 2500 PSI, de 5 cm de espesor. Sobre éste se vaciará una capa de mortero 1:4 de consistencia seca, con espesor mínimo de 3 cm y con pendientes adecuadas hacia los desagües. Sobre este mortero, aún fresco, se colocarán las tabletas vitrificadas con una superficie antideslizante, completamente asentadas y presentando una superficie pareja, libre de resaltos o deformaciones. El vitrificado debe protegerse de la acción del cemento según las recomendaciones del fabricante. La separación entre las tabletas será la indicada en los planos o de iguales características a la del andén a reconstruir; estas juntas deberán llenarse hasta el mismo nivel de las tabletas, cuando se utilice granito en el acabado se seguirá lo especificado para "Andenes de granito". Para las juntas se utilizarán biseles metálicos.

<u>Sardineles.</u> Requerimientos para la correcta ejecución y construcción de sardineles trapezoidales o cuadrados de concreto de 2500 PSI con hierro figurado (el aplica hierro, de acuerdo a lo que determine el Interventor), de acuerdo a las dimensiones y especificaciones encontradas al realizar la demolición o las indicadas por la INTERVENTORÍA. Estos requisitos serán aplicables en la reparación de sardineles demolidos por causa de la construcción, mantenimiento de redes de acueducto y/o alcantarillado. El concreto deberá ser preferiblemente premezclado o al menos mezclado en trompo. La mezcla deberá ser constituida por materiales de grava triturada y arena, en los casos de reparación por mantenimiento de redes, si es muy poco el volumen de concreto se podrá mezclar manualmente.

<u>Zonas Verdes.</u> Las zonas verdes serán reparadas y sembradas con la misma grama que exista en el resto de la zona. El INTERVENTOR deberá inspeccionar y aprobar la fuente de abastecimiento del prado. Es necesario que el suelo vegetal del mismo no se desprenda de él durante las operaciones de corte o transporte. El trasplante del prado deberá hacerse dentro de las 24 horas siguientes al corte del mismo, pero podrá almacenarse si el INTERVENTOR así lo apruebe; el almacenamiento y transporte del prado se hará en tal forma que siempre estén en contacto dos superficies de prado o dos superficies de suelo manteniendo el bloque siempre húmedo y protegido de los rayos solares. Si el suelo de donde procede el prado procede se encuentra muy seco, habrá necesidad de regarlo con anterioridad al corte, para que la humedad penetre hasta la profundidad de las raíces. No se aceptará ningún bloque de prado que no esté en buenas condiciones, que sea de mala calidad o que contenga maleza u adyacentes. Inmediatamente después de la colocación del prado, éste deberá apisonarse para mejorar el contacto, evitar bolsas de aire, obtener una superficie uniforme en donde la grama crezca fácilmente y para evitar que el material por debajo del mismo sea arrastrado por agua lluvia. Al terminar esta operación las grietas entre bloques de pasto deberán rellenarse con fragmentos de prado y tierra vegetal de buena calidad.

El CONTRATISTA tendrá a su cargo el mantenimiento y limpieza de las zonas verdes hasta que cuando se reciba la obra y tendrá la obligación de reparar a su costa cualquier porción defectuosa que no se adhiera a la superficie o talud, que contengan materias extrañas, que se haya secado, cuya apariencia sea irregular o de mal aspecto según lo determine el INTERVENTOR. Debe proveerse un adecuado método de sujeción del prado en taludes.

CAPITULO	PAVIMENTOS Y ANDENES	C.3000
ACTIVIDAD	CONSTRUCCION DE ANDENES EN CONCRETO, GRANITO, GRAVILLA, TABLETA, CERÁMICA, SARDINELES, ZONAS VERDES.	E.T. 3004 – 3005 – 3006 - 3007

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá por metro cuadrado (m2) de área de andén en el sitio. Su precio incluirá el suministro, transporte y colocación de los materiales para el entresuelo y el andén, tales como morteros y concretos, refuerzo si se requiere, granito y tabletas de cerámica. Además la nivelación, las juntas y acabados, la mano de obra, herramientas, formaletas y equipos y todos los costos directos e indirectos indispensables para la correcta ejecución de la actividad.

Para efectos de pago se discriminarán en el formulario de cantidades de obra los tipos de andenes según su estilo, con o sin escalas y su acabado. Esta especificación se refiere a la construcción de las circulaciones peatonales exteriores secundarias que circundan las zonas verdes y otros sectores y donde se encuentra generalmente el medidor.

La medida para el pago de grama (zona verde) sembrada será el metro cuadrado (m2) sembrado y recibido de acuerdo a las presentes normas y especificaciones, los planos del proyecto y las instrucciones de la INTERVENTORÍA

Cuando por causas imputables al CONTRATISTA (roturas innecesarias, derrumbes ocasionados por falta o deficiencia del entibado, rellenos insuficientes, daños con el equipo mecánico, deterioros por acción del tránsito , procedimiento inadecuado de corte y rotura, etc.) sea necesario restituir anden o sardinel en áreas adicionales no indicadas en los planos, ni ordenados por la INTERVENTORÍA, el trabajo correrá por cuenta del CONTRATISTA, debiendo cumplir con todas las especificaciones aplicables al resto del pavimento, anden y/o sardinel.

Los andenes, sardineles y zonas verdes, serán pagadas de acuerdo con el valor unitario consignado en el formulario de precios unitarios, los cuales incluyen equipo, herramientas, materiales, mano de obra, administración, dirección y utilidad del CONTRATISTA.

ÍTEM DE PAGO

CONSTRUCCIÓN ANDÉN EN CONCRETO	(M2)
CONSTRUCCIÓN ANDÉN EN GRAVILLA	(M2)
CONSTRUCCIÓN ANDÉN TABLETA TIPO ROMANA Y TABLÓN DE GRES	(M2)
CONSTRUCCIÓN ANDÉN CERÁMICA	(M2)

CAPITULO	PAVIMENTOS Y ANDENES	C.3000
ACTIVIDAD	PAVIMENTOS RÍGIDOS E=0.10, 0.15, 0.18, 0.20 M 3500 PSI	E.T. 3008 - 3009 - 3010 – 3011 - 3015

GENERALIDADES

Esta norma se refiere a la construcción de pavimentos constituidos por losas de concreto no reforzado, las cuales se apoyarán sobre la subrasante preparada o sobre una base o sub-base, de acuerdo con los planos y especificaciones particulares.

Estas especificaciones siguen los lineamientos generales establecidos en la siguiente normatividad: NTC 121, 321, 589, 584, C161, 248, 396, 722; MOPT E135; ASTM C31; C78, D1190.

MATERIALES

Cemento
Se utilizará cemento Portland que cumpla con los requisitos de las normas NTC 121 y 321.

Agua
El agua tanto para el mezclado como para el curado del concreto será preferiblemente potable y deberá estar libre de sustancias que perjudiquen la buena calidad del concreto, tales como ácidos, álcalis fuertes, aceites, materias orgánicas, sales y cantidades apreciables de limos.

Agregado fino
Es todo aquel material granular mineral que pase por el tamiz No.4 (4,76 mm).

Sikaset L
Aditivo líquido acelerante de fraguado y de resistencias para concreto. Contiene cloruros. Cumple con la norma ASTM C 494 Tipo C.

Antisol Blanco
Curador para concreto y mortero en ambiente normal.

Sikaflex-2csl
Es un sellador elástico de alto desempeño con base en poliuretano de dos componentes, autonivelante, de curado por reacción química. Cumple con la norma ASTM-C-920.

Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de agregados disponibles, o en caso de duda, deberá comprobarse que los contenidos de las sustancias perjudiciales no excederán los siguientes límites:

Sustancias perjudiciales	Máximo tolerable (porcentaje masa total de la muestra)
Terrones de arcilla, determinados según la Norma NTC 589	1,0%
Material que pasa el tamiz 74 mm (No.200)	3,0% (1)
Materia orgánica (según el ensayo colorimétrico)	3 (2)

(1) En caso de arena triturada si el material que pasa el tamiz 74 mm (No.200) es el polvo que resulta de la trituración y está libre de arcilla, el límite se puede aumentar a 5,0%.

(2) Podrá usarse agregado fino que no cumpla con el requisito de materia orgánica siempre y cuando el efecto de dicha materia sobre un mortero, comparado con un mortero hecho con material libre de materia orgánica, no implique una reducción en la resistencia mayor de 5%.

La granulometría del agregado fino deberá estar comprendida dentro de los límites señalados a continuación:

Tamiz Porcentaje que pasa en pesos
Mínimo Máximo

CAPITULO	PAVIMENTOS Y ANDENES	C.3000
ACTIVIDAD	PAVIMENTOS RÍGIDOS E=0.10, 0.15, 0.18, 0.20 M 3500 PSI	E.T. 3008 - 3009 - 3010 – 3011 - 3015

9,50 mm (3/8") 100 100
4,76 mm (No. 4) 90 100
2,38 mm (No. 8) 80 100
1,19 mm (No. 10) 50 85
595 um (No. 30) 25 60
297 um (No. 50) 10 30
149 um (No. 100) 2 30
74 um (No. 200) 0 5

El fabricante del concreto seleccionará una curva granulométrica que esté dentro de la banda especificada.

Agregado grueso.

Se entiende por agregado grueso el material granular mineral o fracción del mismo que sea retenido en el tamiz 4,76 mm (No.4). Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de agregados disponibles, o en caso de duda, deberá comprobarse que el contenido de sustancias perjudiciales no excederán los siguientes límites:

Sustancias perjudiciales	Máximo tolerable (porcentaje de la masa total de la muestra)
Terrones de arcilla, determinados según la Norma NTC 584	0,25%
Material fino que pasa el tamiz 74 mm (No.200)	1,50%

El material deberá presentar un desgaste menor al 35%, medido por el ensayo de abrasión en la máquina de Los Ángeles.

Pasadores y barras de anclaje.

Cuando en el diseño contemple la utilización de pasadores y barras de anclaje en las juntas, se deberá cumplir con las normas NTC 161 y 248.

Los pasadores se tratarán en dos tercios de su longitud con aceite o grasa mineral o con un producto adecuado para evitar la adherencia con el concreto. Las barras serán lisas y sin irregularidades. Si se trata de una junta de dilatación, el extremo correspondiente a la parte tratada se protegerá con una cápsula de longitud entre 50 y 100 mm y con un espacio relleno de material compresible de ancho igual o superior al del material de relleno de la junta.

Las barras de anclaje deberán ser de tales características que desarrollen adherencia con el concreto.

Llenante de juntas.

El material de sellado para el cierre superior de las juntas, deberán ser resistente a la penetración de materiales y a las agresiones exteriores del ambiente y del tránsito y capaz de asegurar la impermeabilidad de las juntas, para lo cual deberá permanecer unido a los bordes de las losas. Si el material llenante es del tipo premoldeado cumplirá con lo establecido en la especificación MOPT E 135, si es del tipo sellantes vaciados en sitio cumplirá con lo establecido en las recomendaciones ASTM D1190. También podrá utilizarse arena asfáltica ASTM D1190 con las dosificaciones que indique el diseñador cuando sea del caso.

Dosificación y resistencia del concreto.

La resistencia será la establecida en el diseño. El concreto deberá tener un Módulo de rotura a flexión no menor de 4 MPa (40 Kg/cm2) para probetas fabricadas y curadas según la norma ASTM C31 y probadas según la norma ASTM C78.

CAPITULO	PAVIMENTOS Y ANDENES	C.3000
ACTIVIDAD	PAVIMENTOS RÍGIDOS E=0.10, 0.15, 0.18, 0.20 M 3500 PSI	E.T. 3008 - 3009 - 3010 – 3011 - 3015

Para establecer la dosificación a emplear el CONTRATISTA deberá recurrir a ensayos previos a la ejecución de la obra con el objeto de determinar las proporciones de los materiales que hagan que el concreto resultante satisfaga todas las condiciones que se exigen en esta norma y las que se especifiquen particularmente.

La cantidad de cemento por metro cúbico de concreto no será inferior a 300 Kg. La relación Agua /cemento no será superior a 0,545. El asentamiento deberá medirse según la norma NTC 396 y se deberá mantener uniforme para la mezcla utilizada.

El concreto que se va a consolidar por vibración convencional deberá tener un asentamiento entre 25 y 40 mm.

El CONTRATISTA deberá poner a disposición de la INTERVENTORÍA de la obra, con 30 días de anticipación, el diseño de la mezcla, los pesos específicos, el porcentaje de absorción de los agregados y los informes de laboratorio referentes al diseño de la misma. Si los resultados de los ensayos no son satisfactorios, la INTERVENTORÍA exigirá el cambio de los materiales deficientes o la revisión del diseño de la mezcla para obtener todas las condiciones buscadas.

El visto bueno por parte de la INTERVENTORÍA no exime al CONTRATISTA de responsabilidades por el empleo de materiales y por la elaboración de la mezcla que cumpla con todos los requisitos en el curso de la obra.

EQUIPOS.

Las formaletas para la construcción en tramos rectos no deben tener una longitud menor de 3 m y la altura será igual al espesor del pavimento. Deberán tener la suficiente rigidez para que no se deformen durante la colocación del concreto.

La regularidad del borde superior de cada formaleta y del conjunto de formaletas deberá ser igual a la exigida para la superficie del pavimento terminado.

En las curvas, las formaletas se acomodarán a los polígonos más convenientes, y se podrán emplear formaletas rectas y rígidas de cualquier longitud.

La fijación de la formaleta a la superficie de trabajo se debe hacer mediante pasadores de anclaje que impidan cualquier desplazamiento vertical u horizontal y la separación máxima entre anclajes sucesivos será como máximo un metro. Todos los extremos de la formaleta se fijarán con pasadores de anclaje.

La cantidad de formaletas disponible será la suficiente para tener en todo momento colocada una longitud de formaletas para utilizar igual o mayor a las necesarias para 3 horas de trabajo, más la cantidad de formaletas necesarias para permitir que el desencofrado del concreto se haga a las 16 horas después del vaciado.

El equipo mínimo necesario para la colocación del concreto deberá ser tal que se asegure la colocación, vibración y terminado del concreto al mismo ritmo del suministro.

El concreto se deberá colocar sobre la superficie de tal manera que se requiera el mínimo de operaciones manuales para el extendido, las cuales, si se necesitan, se deben hacer con palas y nunca se permitirá el uso de rastrillos. Se debe evitar en lo posible que los obreros pisen el concreto y en caso de que sea inevitable, se debe asegurar que el calzado no esté impregnado de tierra o sustancias dañinas para el concreto.

El vibrado se debe hacer en todo el ancho del pavimento por medio de vibradores superficiales (reglas vibratorias) o internos (vibradores de aguja), o con cualquier otro equipo que garantice una adecuada compactación sin que se presente segregación. La frecuencia de la vibración no será inferior a 3.500 revoluciones por minuto y la amplitud deberá ser tal que se observe una onda en el concreto a una

distancia de 30 cm.

Para el acabado superficial se utilizarán llanas que permitan dar buena precisión, tanto longitudinal como transversalmente. Se deben usar llanas con la mayor superficie de contacto posible.

El equipo para la ejecución de juntas en el concreto fresco, deberá contar con una cuchilla de características adecuadas.

Las juntas se hacen en el concreto endurecido empleando sierras de características adecuadas y debe haber siempre al menos una sierra de reserva. El disco de la sierra debe recibir la aprobación de la INTERVENTORÍA. El número de sierras estará de acuerdo con la velocidad de ejecución de la obra.

En caso de que el concreto se vaya a curar con un producto de curado se debe tener el equipo adecuado para que su aspersión sea homogénea(s) en toda la superficie a curar.

El CONTRATISTA podrá proponer el empleo de cualquier equipo mecánico que sustituya las labores manuales.

EJECUCIÓN DE LA OBRA

Control de la superficie de trabajo.

La superficie sobre la cual se va a construir el pavimento deberá cumplir con los requisitos de capacidad de soporte y de características geométricas que exijan las condiciones específicas del diseño con tolerancias admisibles en cuanto a su geometría iguales a las que se presentan para sub-bases granulares.

Adecuación de las formaletas.

Cuando se efectúe la construcción con formaletas fijas, se controlará que la altura libre de las formaletas corresponda efectivamente al espesor de la losa.

La cara interior de las formaletas estará limpia, sin restos de concreto adherido a ella. Antes de iniciar el vaciado del concreto se recubrirá la cara con un producto antiadherente (desmoldante).

Si hay algún tipo de equipo que utilice como formaleta una franja de pavimento de concreto construido anteriormente, éste deberá tener por lo menos tres días de edad, pero si se observan distorsiones en la superficie del pavimento que se está utilizando como formaleta, ocasionadas por el proceso constructivo, se deberán suspender inmediatamente los trabajos hasta que el concreto esté lo suficientemente duro para permitir el tránsito de los equipos sin que se presenten dichas distorsiones, o hasta que se tomen las precauciones para que no se vuelvan a presentar dichos daños.

Colocación de los elementos para el control de las pavimentadoras de formaletas deslizantes.

Se deben colocar soportes para los hilos que guían la máquina a tal distancia que la flecha entre dos soportes consecutivos nunca sea mayor de 2 mm.

Colocación de los pasadores de acero y de las barras de unión.

Cuando el proyecto específico recomienda la utilización de pasadores de acero y de barras de unión, estos elementos se dispondrán en su posición, de acuerdo con lo dispuesto en el diseño o en las especificaciones particulares. En todo caso, los pasadores en las juntas transversales serán paralelos entre sí y al eje de la vía. La máxima desviación respecto a su posición teórica será de un milímetro y medio (1,5 mm).

PREPARACIÓN DEL CONCRETO

Concreto mezclado en obra

No se debe permitir ningún método de manejo de los agregados que pueda causar segregación, degradación, mezcla de agregados de distintos tamaños o contaminación con el suelo.

El cemento se debe almacenar en sitios secos y aislados del suelo. Si se trata de cemento en sacos, el almacenamiento del cemento no se hará en pilas de más de siete sacos de altura y se deberá rechazar todo el cemento que tenga más de dos meses de almacenamiento.

Si el cemento se suministra a granel, se debe almacenar en silos que estén adecuadamente aislados de la humedad. La capacidad mínima de almacenamiento será la que corresponda al consumo de una jornada de rendimiento normal. El tiempo de almacenamiento en silos no será superior a 90 días.

La báscula para el pesaje de los materiales deberá tener una precisión del 1% como mínimo. Las básculas se controlarán cada que la INTERVENTORÍA lo considere necesario y como mínimo cada 15 días.

Los agregados y el cemento para la fabricación del concreto se dosificarán por peso, en las proporciones fijadas en el diseño de la mezcla, controlando las humedades de los materiales.

Los componentes de la mezcla se introducirán en la mezcladora de acuerdo con una secuencia previamente establecida por el CONTRATISTA y deberá contar con la aprobación de la INTERVENTORÍA. Los materiales integrantes del concreto se deben mezclar durante el tiempo necesario para obtener una homogeneidad adecuada y en principio no deberá ser inferior a un minuto desde el momento en que la totalidad de los materiales han sido introducidos en la mezcladora.

El tambor de la mezcladora deberá operar con una velocidad entre 14 y 20 revoluciones por minuto. Cuando la mezcladora haya estado detenida más de 30 minutos, se limpiará completamente antes de volver a utilizarla.

Concreto mezclado en planta de mezclas.

Cuando el concreto vaya a ser suministrado por una planta de mezclas, deberá cumplir con todas las condiciones exigidas para el concreto mezclado en obra.

El transporte entre la planta y la obra será lo más rápido posible, empleando medios de transporte que impidan la segregación, exudación, evaporación del agua o la contaminación de la mezcla.

Colocación del concreto.

Antes de empezar a vaciar el concreto se debe proceder a saturar la superficie de apoyo de la losa sin que se presenten charcos o se colocará una membrana plástica en toda el área del pavimento.

El concreto se deberá colocar, vibrar y acabar antes de que transcurra una hora desde el momento de su mezclado. La INTERVENTORÍA podrá aumentar el plazo a dos horas si se adoptan las medidas necesarias para retrasar el fraguado del concreto o bien cuando se utilizan camiones mezcladores.

La máxima caída libre de la mezcla, en el momento de la descarga no excederá de un metro en ningún punto, procurándose descargar el concreto lo más cerca posible al lugar definitivo, para evitar al máximo las posteriores manipulaciones.

El concreto se colocará y nivelará con los equipos y métodos que compacten el concreto por vibración y que produzca una superficie lisa, de textura uniforme y libre de irregularidades, marcas y porosidades.

Cuando se empleen reglas vibratorias se deberá ayudar a la compactación en los bordes de la placa con un vibrador interno.

Después de que el concreto se haya compactado y enrasado, se deberá alisar mediante el uso de una llana de longitud no inferior a 1 m y de 0,10 m de ancho y con un mango lo suficientemente largo para que pueda ser manejada desde fuera de la losa, operándola sobre todo el ancho de la vía. Cualquier otro método alternativo que se utilice para alisar la superficie deberá contar con la aprobación de la INTERVENTORÍA.

Cuando se realice la operación de alisar el concreto y mientras el concreto permanezca plástico, se comprobará el acabado superficial del pavimento colocando una regla de 3 m de longitud en cualquier posición de la vía; las diferencias observadas por exceso o por defecto no deberán ser superiores a 5 mm. Toda irregularidad que esté por fuera del límite fijado se deberá eliminar, bien sea agregando concreto fresco que se vibrará y terminará siguiendo el mismo proceso descrito en este numeral, o bien eliminado los excesos con el borde de las llanas.

Después de comprobar el acabado superficial y de hacer los correctivos que fueran necesarios y cuando el brillo producido por el agua haya desaparecido, se le dará al pavimento una textura homogénea, en forma de ranurado, con la ayuda de una escoba o de telas de fique, de tal manera que las ranuras producidas sean del orden de 2 mm de profundidad.

Protección y curado del concreto.

El concreto se deberá proteger durante el tiempo de fraguado contra el lavado por lluvias, la insolación directa, el viento y la humedad ambiente baja.

En las épocas de lluvia la INTERVENTORÍA podrá exigirle al CONTRATISTA la disposición de plásticos para proteger el concreto fresco, cubriéndolo hasta que adquiera la resistencia necesaria para que el acabado superficial no sea afectado por la lluvia.

Durante el período de protección, que en general no será inferior a tres días a partir de la colocación del concreto, estará prohibido todo tipo de circulación sobre él, excepto las necesarias para el aserrado de las juntas, cuando se vayan a utilizar sierras mecánicas.

El curado del concreto se debe hacer en todas las superficies libres, incluyendo los bordes de las losas.

Curado con membranas químicas impermeables.

Cuando el curado se realice con productos químicos formadores de membranas impermeables, deberán aplicarse apenas concluyan las labores de colocación y acabado del concreto y toda el agua libre en la superficie del concreto haya desaparecido. No se permitirá la utilización de membranas químicas impermeables de color oscuro ni películas de plástico negro.

El producto de curado debe cumplir con las especificaciones dadas por el fabricante y deberá satisfacer las exigencias de retención del agua.

La dosificación de estos productos se deberá hacer según las instrucciones del fabricante. La aplicación se hará con equipos que aseguren la aspersión del producto como un rocío fino, de forma continua y uniforme. El equipo deberá estar en capacidad de mantener el producto en suspensión y deberá tener un dispositivo que permita controlar la aplicación de la membrana.

Curado por humedad.

Toda la superficie del pavimento se cubrirá con cualquier producto de alto poder de retención de humedad, (arena, tela, etc.), cuando el concreto haya adquirido la consistencia suficiente para que no se vea afectado su acabado superficial.

Mientras se cubre la superficie del concreto, ésta se mantendrá húmeda aplicando agua en forma de rocío fino y nunca en forma de riego. Los materiales utilizados se mantendrán saturados todo el tiempo que dure el curado y no se debe utilizar ningún material que ataque o decolore el concreto.

Curado mediante utilización de láminas de plástico o papel.

La colocación de las láminas se hará cuando la superficie del concreto esté lo suficientemente consistente para que no se vea afectada en su acabado. Durante el intervalo transcurrido entre la colocación del concreto y su endurecimiento inicial, se deberá aplicar agua en forma de rocío fino como se describió en el numeral anterior. Se deberá asegurar la permanencia de las membranas en toda el área y durante el tiempo que dure el curado.

Ejecución de las juntas en el concreto endurecido.

En el momento de efectuar el corte del concreto, éste deberá tener la resistencia adecuada para que la junta quede con aristas agudas, sin desmoronamiento y con el ancho y la profundidad especificados, en toda la longitud y antes de que se empiecen a producir grietas de retracción en la superficie del concreto. Esta labor se deberá efectuar entre las 6 horas y las 24 horas después del vaciado del concreto.

Desencofrado.

El desencofrado no se efectuará antes de transcurrir 16 horas a partir de la colocación del concreto. En cualquier caso, la INTERVENTORÍA podrá aumentar o reducir este tiempo en función de la resistencia alcanzada por el concreto.

Sellado de las juntas.

El sellado de las juntas se efectuará cuando termine el proceso de curado. Las juntas se limpiarán cuidadosamente desde el fondo y hasta los bordes de la ranura. Posteriormente, se colocará el material de sello previsto.

Apertura al tránsito.

El pavimento se podrá dar al servicio cuando el concreto haya alcanzado una resistencia a flexotracción de por lo menos del 80% de la resistencia especificada a los 28 días. A falta de esta información el pavimento no se dará al servicio antes de 10 días.

Ensayos.

Las especificaciones dadas por el diseñador definirán los niveles de resistencia y consistencia a exigir al concreto. Se especificará la resistencia a flexotracción en probetas prismáticas fabricadas y curadas según la Norma ASTM C31 y el control de campo se podrá efectuar mediante el ensayo de este tipo de probetas según la norma ASTM C78 o el de tracción indirecta según la norma NTC 722.

Por cada 50 m3 de mezcla se tomará una muestra compuesta por 6 probetas de las cuales se fallarán 2 a 7 días, 2 a 14 días y 2 a 28 días. Los especímenes fallados a 7 y 14 días se utilizarán para controlar la regularidad de la calidad de la producción del concreto, pero serán los fallados a los 28 días los que se utilicen para evaluar la resistencia del concreto. El promedio de la resistencia de los especímenes tomados simultáneamente de la misma mezcla se considera como un ensayo. Ningún valor de un ensayo estará a más de 0,2 MPa (2 kgf/cm2) por debajo de la resistencia a flexotracción especificada por el diseñador y el promedio de cualquier grupo de 4 ensayos consecutivos deberá ser igual o mayor que la resistencia a flexotracción especificada por el diseñador más 0,2 MPa (2 kgf/cm2)

Plan general de control.

El plan general de control para pavimentos rígidos será el siguiente:

CAPITULO	PAVIMENTOS Y ANDENES	C.3000
ACTIVIDAD	PAVIMENTOS RÍGIDOS E=0.10, 0.15, 0.18, 0.20 M 3500 PSI	E.T. 3008 - 3009 - 3010 – 3011 - 3015

Ensayo	Lote	Frecuencia
Granulometría de agregados	Acopio	1
Desgaste de los agregados	Acopio	1
Contenido de finos de agregados	Acopio	1
Humedad de la arena.	Jornada	2
Asentamiento	10 m3 o cada camión	1
Espesor	10 m3 o cada camión	1
Regularidad superficial	10 m3 o cada camión	1
Flexotracción	50 m3	2 a 7 días 2 a 14 días y 2 a 28 días
Profundidad de corte-junta	15 losas	2

Reparaciones.

El CONTRATISTA será responsable de todo daño que causen sus operaciones y en consecuencia, los trabajos de reparación y limpieza serán de su exclusivo cargo.

Todos los defectos de calidad, construcción o acabado del pavimento durante la colocación y vibrado, tales como prominencias, juntas irregulares y depresiones, deberán ser corregidos a cuenta y riesgo del CONTRATISTA.

Las distorsiones producidas en el concreto fresco por parte del CONTRATISTA, deberán corregirse con un método adecuado aprobado por la INTERVENTORÍA.

Pavimentos rígidos en zanjas y apiques.

Sobre la base debidamente compactada y tratada se construirá una capa de pavimento rígido de la misma clase, dimensiones, calidad y especificaciones de la existente, a menos que la INTERVENTORÍA, previo acuerdo con la Entidad INTERVENTOR, ordene cambios en cualquiera de las características del pavimento. La construcción de este pavimento se efectuará cumpliendo con todos los requisitos establecidos en esta norma.

Para el tratamiento de las juntas verticales se utilizarán productos epóxicos.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Los pavimentos rígidos se pagarán por metro cuadrado (m^2) de losa construida y el concreto para pavimentos rígidos se pagarán por metro cúbico (m^3), de acuerdo con las especificaciones y espesor solicitado. En los proyectos que consideren diferentes resistencias, se podrá considerar por separado los volúmenes correspondientes a cada una de ellas.

Los precios unitarios del pavimento rígido deberán cubrir los costos de todas las operaciones necesarias para la producción y suministro de la mezcla, el cargue, su transporte al sitio de utilización, descargue, colocación, vibrado, aditivos para el concreto(acelerantes e impermeabilizantes), acabado y curado del concreto; suministro, transporte y colocación de los pasadores y las formaletas; construcción de juntas, llenado de juntas; la señalización de la vía durante los trabajos de pavimentación; los ensayos de laboratorio y pruebas de campo necesarios para demostrar la cantidad y calidad de pavimento colocado, la preparación y presentación de los resultados obtenidos a la INTERVENTORÍA; mano de obra, equipos y en general, todos los demás costos directos e indirectos necesarios para ejecutar esta actividad.

Cuando por causas imputables al CONTRATISTA (roturas innecesarias, derrumbes ocasionados por falta o deficiencia de entibado, lleno insuficiente, daños con el equipo mecánico, deterioros por acción del tránsito, procedimiento inadecuado de corte, etc.) sea necesario pavimentar áreas adicionales no indicadas en los planos ni ordenadas por la INTERVENTORÍA, el trabajo correrá por cuenta del

CAPITULO	PAVIMENTOS Y ANDENES	C.3000
ACTIVIDAD	PAVIMENTOS RÍGIDOS E=0.10, 0.15, 0.18, 0.20 M 3500 PSI	E.T. 3008 - 3009 - 3010 – 3011 - 3015

CONTRATISTA.

El pavimento rígido será pagado de acuerdo con el valor unitario consignado en el formulario de precios unitarios, los cuales incluyen equipo, herramientas, materiales, mano de obra, administración, dirección y utilidad del CONTRATISTA. En casos que sea necesario se pagara en METRO CUBICO (M3) con previa autorización de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P.

ÍTEM DE PAGO

CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO (M2)
CONCRETO DE PAVIMENTO RÍGIDO (M3)

CAPITULO	PAVIMENTOS Y ANDENES	C.3000
ACTIVIDAD	MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-2 PARA REPARCHEOS	E.T. 3012

GENERALIDADES

Este trabajo consiste en la elaboración, transporte, colocación y compactación, de una o más capas de mezcla asfáltica de gradación continua, preparada y colocada en caliente (concreto asfáltico), de acuerdo con esta especificación y de conformidad con los alineamientos, cotas, secciones y espesores indicados en los planos o determinador por EL INTERVENTOR.

La tabla 450 – 1 relaciona tres tipos de mezclas asfálticas, en función del tipo de granulometría; se incluyen también las mezclas de alto módulo, cuyo módulo resiliente, medido por medio de la norma de ensayo INV E-749 a la temperatura y frecuencia definidas para el proyecto, debe ser igual o superior a 10,000 MPa.

Tabla 450-1. Tipos de mezclas asfálticas en caliente.

TIPO	DENOMINACIÓN
POR TIPO DE GRANULOMETRÍA	
Mezclas densas	MDC
Mezclas semidensas	MSC
Mezclas gruesas	MGC
MEZCLAS ESPECIALES	
Mezclas de alto módulo	MAM

- Granulometría:

La granulometría del agregado obtenido mediante la combinación de las distintas fracciones, incluido el llenante mineral, deberá estar comprendida dentro de alguna de las franjas fijadas en la tabla 450-6. El análisis granulométrico se deberá efectuar de acuerdo con la norma INV E-213.

Para prevenir segregaciones y garantizar los niveles de compactación y resistencia exigidos por la presente especificación, el material que produzca EL CONSTRUCTOR deberá dar lugar a una curva granulométrica uniforme, sensiblemente paralela a los límites de la franja por utilizar, sin saltos bruscos de la parte superior de un tamiz a la inferior del tamiz adyacente y viceversa.

Tabla 450-3. Requisitos de los agregados para mezclas asfálticas en caliente.

CARACTERÍSTICA	NORMA DE ENSAYO INV	NIVEL DE TRÁNSITO		
		NT1	NT2	NT3
Dureza, agregado grueso (O)				
Desgaste en la máquina de los Ángeles, máximo (%)				
Capa de: rodadura / intermedia / base, 500 revoluciones	E-218	25/35/-	25/35/35	25/35/35
Capa de: rodadura / intermedia / base, 100 revoluciones		5/7/-	5/7/7	5/7/7
Degradación por abrasión en el equipo Micro-Deval, máximo (%)	E-238		25/30/30	20/25/25
Capa de: rodadura / intermedia / base				
Resistencia mecánica por el método del 10 % de finos, capa de: rodadura / intermedia / base	E-224			
Valor en seco, mínimo (kN)				110/90/75
Relación húmedo/seco, mínima (%)				75/75/75

CAPITULO	PAVIMENTOS Y ANDENES	C.3000
ACTIVIDAD	MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-2 PARA REPARCHEOS	E.T. 3012

Coeficiente de pulimiento acelerado para rodadura, mínimo	E-232	0,45	0,45	0,45
Durabilidad (O)				
Pérdidas en ensayo de solidez en sulfato de magnesio, agregados finos y gruesos, máximo (%)	E-220	18	18	18
Limpieza, agregado grueso (F)				
Impurezas en agregado grueso, máximo (%)	E-237	0,5	0,5	0,5
Limpieza, gradación combinada (F)				
Índice de plasticidad, máximo (%)	E-125 y E-126	NP	NP	NP
Equivalente de arena, mínimo (%)	E-133	50	50	50
Valor de azul de metileno, máximo	E-235	10	10	10
Geometría de las partículas, agregado grueso (F)				
Partículas planas y alargadas, relación 5:1, máximo (%)	E-240			
Caras fracturadas, mínimo (%)				
Una cara: rodadura / intermedia / base	E-227	75/60/-	75/75/60	87/75/60
Dos caras: rodadura / intermedia / base			60/-/-	70/-/-
Geometría de las partículas, agregado fino (F)				
Angularidad de la fracción fina, método A, mínimo (%)	E-239	40/35/-	45/40/35	45/40/35
Capa de: rodadura / intermedia / base				
Adhesividad (O)				
Agregado grueso: Cubrimiento de los agregados con materiales asfálticos en presencia del agua hirviendo (%)	E-757	REPORTAR		
Agregado fino: adhesividad de los ligantes bituminosos a los agregados finos (método ridel-weber), índice mínimo	E-774	4		

Tabla 450-4. Proporción máxima de arena natural en el agregado para mezclas asfálticas en caliente.

CARACTERÍSTICA	NIVEL DE TRÁNSITO		
	NT1	NT2	NT3
Proporción de arena natural: % de la masa total del agregado combinado	< 25	< 25	< 25
Proporción de arena natural: % de la masa total del agregado fino	<50		

El tipo de mezcla asfáltica en caliente por emplear dependerá del tipo y del espesor compacto de la capa asfáltica y se definirá en los documentos del proyecto, siguiendo los criterios de la Tabla 450-7.

Tabla 450-6. Franjas granulométricas para mezclas asfálticas en caliente.

TIPO DE MEZCLA	TAMIZ (mm / U.S Standard)									
	37,5	25	19	12,5	9,5	4,75	2	0,425	0,18	0,075
	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	No. 4	No. 10	No. 40	No. 80	No. 200
	%PASA									

CAPITULO	PAVIMENTOS Y ANDENES									C.3000
ACTIVIDAD	MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-2 PARA REPARCHEOS									E.T. 3012
DENSA	MDC-25		100	80-95	67-85	60-77	43-59	29-45	14-25	8-17	4-8
	MDC-19			100	80-95	70-88	49-65	29-45	14-25	8-17	4-8
	MDC-10					100	65-87	43-61	16-29	9-19	5-10
SEMIDENSA	MSC-25		100	80-95	65-80	55-70	40-55	24-38	9-20	6-12	3-7
	MSC-19			100	80-95	65-80	40-55	24-38	9-20	6-12	3-7
GRUESA	MGC-38	100	75-95	65-85	47-67	40-60	28-46	17-32	7-17	4-11	2-6
	MGC-25		100	75-95	55-75	40-60	28-46	17-32	7-17	4-11	2-6
ALTO MÓDULO	MAM-25		100	80-95	65-80	55-70	40-55	24-38	10-20	8-14	6-9
TOLERANCIAS EN PRODUCCIÓN SOBRE LA FÓRMULA DE TRABAJO (+/-)			4%					3%			2%

Tabla 540-7. Tipo de mezcla por utilizar en función del tipo y espesor compacto de la capa.

TIPO DE CAPA	ESPESOR COMPACTO (mm)	TIPO DE MEZCLA
Rodadura	30-40	MDC-10
	40-60	MDC-19, MSC-19
	>60	MDC-25, MDC-19, MSC-19
Intermedia	>50	MDC-25, MSC-25
Base	>75	MSC-25, MGC-38, MGC-25
Alto módulo	60-130	MAM-25
Bacheos	50-75	MSC-25, MGC-25
	>75	MSC-25, MGC-38, MGC-25

Material bituminoso:

El material bituminoso para elaborar la mezcla en caliente será seleccionado en función de:

- Características climáticas de la zona;
- Tipo de capa;
- Condiciones de operación de la carretera.

Los documentos del proyecto deben indicar el tipo de asfalto por utilizar en cada capa del pavimento. El tipo de asfalto puede ser:

- Asfalto convencional, con denominaciones 40-50, 60-70 u 80-100 según se define en el Artículo 410 de INVIAS;
- Asfalto modificado con polímeros, con Tipo II (IIa y IIb), Tipo III y Tipo V según se definen en el Artículo 414 de INVIAS.

En términos generales, se podrán tomar como guía para la selección del tipo de asfalto las indicaciones de la Tabla 450-8; los asfaltos deberán cumplir con los requisitos de calidad establecidos en los Artículos 410 o 414 de INVIAS, según corresponda.

CAPITULO	PAVIMENTOS Y ANDENES	C.3000
ACTIVIDAD	MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-2 PARA REPARCHEOS	E.T. 3012

Tabla 450-8. Tipo de asfalto por emplear en mezclas asfálticas en caliente.

	NT1			NT2			NT3		
TIPO DE CAPA	TEMPERATURA MEDIA ANUAL DE LA REGIÓN (°C)								
	>24	15-24	<15	>24	15-24	<15	>24	15-24	<15
Rodadura e Intermedia	60-70	60 - 70 u 80-100	80-100	60-70	60-70 u 80-100	80-100	40-50 60-70 o Tipo II (a o b) o Tipo III	40-50 60-70 o Tipo II (a o b)	60-70 80-100 o Tipo IIb
Base	NA			60-70 u 80-100	60-70 u 80-100	80-100	60-70	60-70 u 80-100	80-100
Alto módulo	NA			NA			Tipo V		

Aditivos mejoradores de la adherencia entre los agregados y el asfalto:

Cuando se requieran, deberán cumplir con los requisitos del Artículo 412 de INVIAS. Los aditivos por emplear deberán ser recomendados y suministrados por EL CONSTRUCTOR y su dosificación y dispersión homogénea deberán tener la aprobación del INTERVENTOR.

EL CONSTRUCTOR deberá garantizar que su incorporación no producirá ningún efecto nocivo a los agregados, al ligante asfáltico o a la mezcla. Cualquier efecto adverso en el comportamiento del pavimento que se derive del empleo del aditivo, será de responsabilidad exclusiva del CONSTRUCTOR, quien deberá efectuar todas las reparaciones que requiera la mezcla compactada, sin costo adicional para el Instituto Nacional de Vías, de acuerdo con las instrucciones del INTERVENTOR.

Aditivos para modificar la reología:

En caso de que EL CONSTRUCTOR proponga la incorporación de productos modificadores de la reología de una mezcla en caliente elaborada con cemento asfáltico convencional, fibras, por ejemplo, deberá presentar los estudios técnicos que determinen su dosificación, así como la del ligante utilizado, de manera que el comportamiento de la mezcla sea semejante al que se obtendría al emplear un cemento asfáltico modificado con polímeros. Su uso deberá contar con la aprobación del INTERVENTOR.

EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS:

Explotación de materiales y elaboración de agregados:

Rige lo establecido en el Artículo 105, "Desarrollo y control de los trabajos", numeral 105.13.3.

Diseño de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo:

- Generalidades:

CAPITULO	PAVIMENTOS Y ANDENES	C.3000
ACTIVIDAD	MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-2 PARA REPARCHEOS	E.T. 3012

Rige todo lo que resulte aplicable en el numeral 400.4.2 del Artículo 400 de INVIAS.

- Diseño de la mezcla:

Las mezclas en caliente objeto del presente Artículo se diseñarán por el método Marshall, siguiendo los pasos descritos en la Tabla 450-9.

Tabla 450-9. Pasos a seguir para el diseño de mezclas asfálticas en caliente.

PASOS	DESCRIPCIÓN	NUMERAL
Diseño preliminar	Estabilidad y flujo Marshall	Diseño preliminar
	Propiedades volumétricas	
Verificación del diseño preliminar	Adherencia	Verificación del diseño preliminar
	Resistencia al ahuellamiento	
	Módulo de resiliente	
	Resistencia a la fatiga	

- Diseño preliminar:

Los criterios para la definición preliminar del porcentaje óptimo de asfalto de la mezcla son los indicados en la Tabla 450-10.

- Verificación del diseño preliminar:

El diseño preliminar que cumpla los requisitos de la Tabla 450-10 se deberá someter a las pruebas de verificación relacionadas en la Tabla 450-11 y cumplir los requisitos allí establecidos. La verificación se deberá adelantar en la secuencia indicada en esta tabla, las probetas se elaborarán con la mezcla definida como óptima en el diseño preliminar mencionado en el numeral anterior.

- Adherencia:

Si la mezcla no cumple con el requisito, se deberá incrementar su adhesividad hasta que cumpla con el mismo, empleando un aditivo mejorador de adherencia y/o un llenante mineral apropiado.

Tabla 450-10. Criterios para el diseño preliminar de la mezcla asfáltica en caliente por el método Marshall.

CARACTERÍSTICA	NORMA ENSAYO INV	MEZCLAS DENSAS, SEMIDENSAS Y GRUESAS			MEZCLA DE ALTO MÓDULO
		CATEGORÍA DE TRANSITO			
		NT1	NT2	NT3	
Compactación (golpes/cara)	E-748 (E-800)	50	75 (112)	75 (112)	75
Estabilidad mínima (N)		5	7,500 (16,875)	9,000 (33,750)	15
Flujo (mm)		2,0 a 4,0	2,0 a 4,0 (3,0 a 6,0)	2,0 a 3,5 (3,0 a 5,3)	2,0 a 3,0

CAPITULO	PAVIMENTOS Y ANDENES					C.3000
ACTIVIDAD	MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-2 PARA REPARCHEOS					E.T. 3012
Relación estabilidad / Flujo (kN/mm)			2,0 a 4,0	3,0 a 5,0 (4,5 a 7,5)	3,0 a 6,0 (4,5 a 9,0)	-
Vacíos con aire (Va)%	Rodadura	E-736 o E-799	3,0 a 5,0	3,0 a 5,0	4,0 a 6,0	NA
	Intermedia		4,0 a 6,0	4,0 a 7,0	4,0 a 7,0	4,0 a 6,0
	Base		NA	5,0 a 8,0	5,0 a 8,0	4,0 a 6,0
Vacíos en los agregados minerales (VAM), % mínimo	T. Máx. 38 mm	E-799	13			-
	T. Máx. 25 mm		14			14
	T. Máx. 19 mm		15			-
	T. Máx. 10 mm		16			-
Vacíos llenos de asfalto (VFA), %		E-799	65 a 80	65 a 78	65 a 75	63 a 75
Relación llenante / Ligante efectivo, en peso		E-799	0,8 a 1,2			1,2 a 1,4
Concentración de llenante, valor máximo		E-745	Valor crítico			
Evaluación de propiedades de empaquetamiento por el método Bailey		-	Reportar			
Espesor promedio de película de asfalto, mínimo um		E-741	7,5			

Tabla 450-11. Verificación del diseño Marshall.

PROPIEDAD	NORMA DE ENSAYO INV	VALOR	APLICABILIDAD
Adherencia: Resistencia retenida, % mínimo	E-725	80	Todas las mezclas
Resistencia a la deformación plástica: velocidad máxima de deformación en el intervalo de 150 a 120 minutos, um/min	E-756		
Temperatura media anual del aire > 24 °C		15	Tránsito NT3: para capas de rodadura e intermedia
Temperatura media anual del aire < 24 °C		20	Mezclas de alto módulo
Módulo resiliente, MPa	E-749	10	Mezclas de alto módulo
Mezclas de alto módulo compactadas con 75 golpes por cara, valor mínimo a 20 °C			

CAPITULO	PAVIMENTOS Y ANDENES			C.3000
ACTIVIDAD	MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-2 PARA REPARCHEOS			E.T. 3012
Otras mezclas				Opcional para otras mezclas, según documentos del proyecto
Leyes de fatiga				
Mezclas de alto módulo: ensayo a 20 °C y 30 Hz, EE mínimo (um/min)	E-808	100		Obligatorio para mezclas de alto módulo
Otras mezclas	E-784			Opcional para otras mezclas, según documentos del proyecto
	E-808			

- Resistencia a la deformación plástica:

Para el control de la resistencia de la mezcla a la deformación plástica se podrán emplear otros métodos de pista de ensayo de laboratorio contemplados en la norma europea EN-12697-22, caso en el cual los criterios de aceptación se deberán definir con base en especificaciones internacionales de comprobada aceptación.

- Módulo resiliente:

La determinación del módulo resiliente es obligatoria para las mezclas de alto módulo. Así mismo, los documentos del contrato pueden establecer la necesidad de efectuar ensayos de módulo resiliente para otras mezclas, y fijar valores mínimos o máximos para ellas.

Los ensayos se realizarán bajo condiciones de densidad, temperatura y frecuencia representativas de las condiciones reales de operación del pavimento, las cuales deberán estar estipuladas en los documentos técnicos del proyecto.

Las probetas que se sometan a este ensayo deberán ser elaboradas con una mezcla sometida a envejecimiento previo según la norma de ensayo AASHTO R-30. Si este valor de módulo no se cumple, será necesario rediseñar la mezcla hasta lograr su cumplimiento.

Alternativamente, el módulo podrá ser determinado mediante alguno de los procedimientos de ensayo definidos en la norma europea EN-12697-26, cuyo resultado debe ser equivalente al definido para la norma INV E-749 (10.000 MPa, para mezclas de alto módulo). En este caso, se deberán utilizar equivalencias internacionalmente comprobadas entre los resultados de los ensayos; las probetas deberán ser acondicionadas en las mismas condiciones descritas en el párrafo interior.

- Leyes de fatiga:

La determinación de la ley de fatiga es obligatoria para las mezclas de alto módulo. Los documentos del contrato pueden establecer que otras mezclas óptimas sean verificadas con la medida de sus leyes de fatiga, aplicando alguno de los procedimientos de ensayo de las normas INV E-784 o E-808; también, se podrán emplear otros de reconocida aceptación, como los descritos en la norma europea EN-12697-24. Los ensayos se realizarán bajo condiciones de densidad, temperatura y frecuencia representativas de las condiciones reales de operación del pavimento, las cuales deberán estar estipuladas en los documentos técnicos del proyecto. Las probetas que se sometan a este ensayo deberán ser elaboradas con una mezcla sometida a envejecimiento previo según la norma de ensayo AASHTO R-30.

Aunque los resultados de los ensayos de fatiga no tienen por finalidad la aceptación o rechazo de la mezcla por parte del INTERVENTOR, salvo en el caso de las mezclas de alto módulo y en aquellas que indiquen los documentos del proyecto, EL CONSTRUCTOR deberá asegurar que las leyes de fatiga de las mezclas que elabore sean adecuadas para las necesidades de tránsito del proyecto donde se utilizará, por cuanto será de su entera y única responsabilidad cualquier deterioro prematuro atribuible

CAPITULO	PAVIMENTOS Y ANDENES	C.3000
ACTIVIDAD	MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-2 PARA REPARCHEOS	E.T. 3012

exclusivamente a la fatiga de las capas asfálticas, durante el período de garantía de estabilidad de la obra.

- Ajuste de la fórmula de trabajo:

La fórmula de trabajo establecida en el laboratorio se podrá ajustar con los resultados de las pruebas realizadas durante la fase de experimentación. Igualmente, si durante la ejecución de las obras varían la procedencia o las características de alguno de los componentes de la mezcla o se rebasan las tolerancias granulométricas establecidas en este Artículo, se requerirá el estudio de una nueva fórmula de trabajo.

- Preparación de la superficie existente:

La mezcla no se extenderá hasta que se compruebe que la superficie sobre la cual se va a colocar tenga la densidad apropiada y las cotas indicadas en los planos o definidas por EL INTERVENTOR. Todas las irregularidades que excedan de las tolerancias establecidas en la especificación respectiva, deberán ser corregidas de acuerdo con lo establecido en ella.

Si la extensión de la mezcla necesita riegos previos de imprimación o de liga, ellos se realizarán conforme lo estableces los Artículo 420 y 421 de INVIAS, respectivamente.

Antes de aplicar la mezcla, se verificará que haya ocurrido el curado del riego previo, no debiendo quedan restos de fluidificante ni de agua en la superficie. Si hubiera transcurrido mucho tiempo desde la aplicación del riego, se comprobará que su capacidad de liga con la mezcla no se haya mermado en forma perjudicial; si ello ha sucedido, EL CONSTRUCTOR deberá efectuar un riego adicional de adherencia, en la cuantía que fije EL INTERVENTOR. Si la pérdida de efectividad del riego anterior es imputable al CONSTRUCTOR, el nuevo riego deberá realizarlo sin costo adicional para el Instituto Nacional de Vías.

Las excavaciones para bacheo, así como las operaciones de relleno con los materiales adecuados para restablecer el nivel actual, se ejecutarán de acuerdo con las indicaciones del Artículo para la excavación y de los Artículos que correspondan a los materiales empleados en el relleno de la misma.

Si la superficie sobre la cual se va a colocar la mezcla corresponde a un pavimento asfáltico antiguo que, de acuerdo con los estudios del proyecto o el criterio del INTERVENTOR, requiere un fresado previo, éste se realizará conforme se establece en el Artículo de INVIAS.

- Fase de experimentación:

Rige lo indicado en el numeral 400.4.3 del Artículo 400 de INVIAS.

- Aprovisionamiento de los agregados:

Los agregados se suministrarán fraccionados y se manejarán separados hasta su introducción en las tolvas en frío. El número de fracciones deberá ser tal que sea posible, con la instalación que se utilice, cumplir las tolerancias exigidas en la granulometría de la mezcla. Cada fracción será suficientemente homogénea y se deberá poder acopiar y manejar sin peligro de segregación, observando las precauciones que se detallan a continuación. Cuando la mezcla asfáltica se vaya a elaborar en una planta del tipo tambor secador-mezclador no se permitirá, por ningún motivo, realizar una predosificación de las fracciones de los agregados pétreos, antes de su vertimiento en las tolvas de agregados en frío de la planta.

Cada fracción del agregado se acopiará separada de las demás, para evitar intercontaminaciones. Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán los quince centímetros (15 cm) inferiores de los mismos. Los acopios se construirán por capas de espesor no superior a un metro y medio (1.5 m), y no por montones cónicos. Las cargas del material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

CAPITULO	PAVIMENTOS Y ANDENES	C.3000
ACTIVIDAD	MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-2 PARA REPARCHEOS	E.T. 3012

Cuando se detectan anomalías en el suministro, los agregados se acopiarán por separado, hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando se autorice el cambio de procedencia de un agregado.

- Fabricación de la mezcla asfáltica:

La carga de las tolvas en frío se realizará de forma que éstas contengan más del cincuenta por ciento (50%) de su capacidad, pero sin rebosar. En las operaciones de carga se tomarán las precauciones necesarias para evitar segregaciones o contaminaciones. La alimentación del agregado fino se realizará en dos (2) tolvas, así este sea de un tipo único.

Las aberturas de salida de las tolvas en frío se regularán en forma tal, que la mezcla de todos los agregados se ajuste a la fórmula de obra de la alimentación en frío. El caudal total de esta mezcla en frío se regulará de acuerdo con la producción prevista, debiéndose mantener constante la alimentación del secador.

Los agregados se calentarán antes de su mezcla con el asfalto. El secador se regulará de forma que la combustión sea completa, indicada por la ausencia de humo negro en el escape de la chimenea. Siempre que se presenten signos de avería en el sistema de combustión, si ocurre combustión incompleta o se advierte alguna contaminación por combustible en los agregados o en la mezcla, se detendrá la producción hasta que se identifiquen y corrijan las causas del problema.

Si el polvo mineral recogido en los colectores cumple las condiciones exigidas al llenante y su utilización está prevista, se podrá introducir en la mezcla; en caso contrario, se deberá eliminar. El tiro de aire en el secador se deberá regular de forma adecuada, para que la cantidad y la granulometría del llenante recuperado sean uniformes. La dosificación del llenante de recuperación y/o el de aporte se hará de manera independiente de los agregados y entre sí.

En las plantas de tipo discontinuo, se deberá comprobar que la unidad clasificadora en caliente proporcione a las tolvas en calientes agregados homogéneos; en caso contrario, se tomarán las medidas necesarias para corregir la heterogeneidad.

Los agregados preparados como se ha indicado anteriormente, y eventualmente el llenante mineral seco, se pesarán exactamente y se transportarán al mezclador en las proporciones determinadas en la fórmula de trabajo. Después de haber introducido en el mezclador los agregados y el llenante, se agregará automáticamente el material bituminoso calculado para cada bachada, el cual se deberá encontrar a la temperatura adecuada, y se continuará la operación de mezcla durante el tiempo especificado.

La temperatura del material bituminoso en el instante de la mezcla depende de la relación viscosidad – temperatura, siendo una temperatura conveniente aquella a la cual el ligante presenta una viscosidad entre ciento cincuenta y trescientos centistokes (150-300 cSt), siendo preferible que se encuentre entre ciento cincuenta y ciento noventa centistokes (150-190 cSt).

El volumen de materiales en el mezclador no será tan grande que sobrepase los extremos de las paletas, cuando estas se encuentren en posición vertical, siendo recomendable que no supere los dos tercios (2/3) de su altura, de forma que se logre una envuelta completa y uniforme para los tiempos de mezclado establecidos en la fórmula de trabajo.

Todos los tamaños del agregado deberán estar uniformemente distribuidos en la mezcla recién elaborada y sus partículas total y homogéneamente cubiertas de ligante. La temperatura de la mezcla recién elaborada no excederá de la fijada durante la definición de la fórmula de trabajo.

En caso de utilizar adiciones al ligante o a la mezcla, se cuidará su correcta dosificación y su distribución homogénea, así como la conservación de sus características iniciales durante el proceso de fabricación.

Se rechazarán todas las mezclas heterogéneas, carbonizadas o sobrecalentadas, las mezclas con espuma, o las que presenten indicios de contaminación o humedad. En este último caso, se retirarán los agregados de las correspondientes tolvas en caliente. También, se rechazarán aquellas mezclas en las

CAPITULO	PAVIMENTOS Y ANDENES	C.3000
ACTIVIDAD	MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-2 PARA REPARCHEOS	E.T. 3012

que la envuelta no sea perfecta.

Siempre que se emplee un silo para el almacenamiento de la mezcla elaborada, esta se deberá verter dentro de aquel tomando las precauciones necesarias para que no se ocasione segregación. En el instante de la descarga del silo a las volquetas, se preocupa realizarla con la mayor rapidez, con el fin de disminuir la posibilidad de segregación en los platones de las volquetas, ya que de esta manera se reduce la acción de rodamiento de la mezcla cuando fluye hacia ellos. En ese momento se deberá verificar la temperatura, con el fin de impedir el despacho a la obra de mezclas con temperaturas inferiores a las definidas como apropiadas para la extensión y para la compactación durante la fase de experimentación.

- Transporte de la mezcla:

La mezcla se transportará a la obra en volquetas carpadas, hasta una hora del día en que las operaciones de extensión y compactación se puedan realizar correctamente con luz solar. Solo se permitirá el trabajo en horas de la noche si, a juicio del INTERVENTOR, existe una iluminación artificial que permita la extensión y la compactación de manera adecuada.

Durante el transporte de la mezcla se deberán tomar las precauciones necesarias para que al descargarla en el equipo de transferencia o en la máquina pavimentadora, su temperatura no sea inferior a la mínima que se determine como aceptable durante la fase de experimentación.

Antes de abordar cualquier vía pavimentada, se deberán limpiar perfectamente las llantas de los vehículos destinados al transporte de la mezcla. Los vehículos de transporte de mezcla deberán mantener al día los permisos de tránsito y ambientales requeridos y sus cargas por eje y totales se deberán encontrar dentro de los límites fijados por la resolución vigente del Ministerio de Transporte.

- Extensión de la mezcla:

La mezcla recibida de la volqueta será extendida por la máquina pavimentadora, de modo que se cumplan los alineamientos, anchos y espesores señalados en los planos o determinados por EL INTERVENTOR.

A menos que EL INTERVENTOR expida una instrucción en contrario, la extensión se realizará en franjas longitudinales y comenzará a partir del borde de la calzada en las zonas por pavimentar con sección bombeada, o en el lado inferior en las secciones peraltadas. La mezcla se colocará en franjas del ancho apropiado para realizar el menor número de juntas longitudinales y para conseguir la mayor continuidad en las operaciones de extendido, teniendo en cuenta el ancho de la sección, las necesidades del tránsito, las características de la pavimentadora y la producción de la planta.

Siempre que resulte posible, después de haber extendido y compactado una franja, la adyacente deberá ser extendida mientras el borde de la anterior aún se encuentre caliente y en condiciones de ser compactado, con el fin de evitar la ejecución de una junta longitudinal.

La pavimentadora se regulará de manera que la superficie de la capa extendida resulte lisa y uniforme, sin arrastres ni segregaciones, y con un espesor, tal que, luego de compactada, se ajuste a la rasante y a la sección transversal indicada en los planos, con las tolerancias establecidas en la presente especificación. Por ningún motivo se permitirá el empleo de máquinas pavimentadoras que dejen marcas o depresiones en la superficie u otros defectos permanentes en ella.

Tampoco se permitirá la segregación de la mezcla. Si ella ocurre, la extensión de la mezcla deberá ser suspendida inmediatamente, hasta que su causa sea determinada y corregida. Toda área segregada que no sea corregida antes de la compactación, deberá ser removida y reemplazada con material apropiado, a expensas del CONSTRUCTOR.

La extensión de la mezcla se realizará con la mayor continuidad posible, ajustando la velocidad de la pavimentadora a la producción de la planta de fabricación, de manera que aquella sufra el menor número posible de detenciones.

CAPITULO	PAVIMENTOS Y ANDENES	C.3000
ACTIVIDAD	MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-2 PARA REPARCHEOS	E.T. 3012

En caso de trabajo intermitente, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender en la tolva o bajo la pavimentadora no baje de la especificada para el inicio de la compactación; de lo contrario, dicha mezcla se descartará y se deberá ejecutar una junta transversal. Tras la pavimentadora se deberá disponer un número suficiente de obreros especializados, agregando mezcla caliente y enrasándola, según se precise, con el fin de obtener una capa que, una vez compactada, se ajuste enteramente a las condiciones impuestas en esta especificación.

En los sitios en los que a juicio del INTERVENTOR no resulte posible el empleo de máquinas pavimentadoras, la mezcla se podrá extender a mano. La mezcla se descargará fuera de la zona que se vaya a pavimentar, y se distribuirá en los lugares correspondientes por medio de palas y rastrillos calientes, en una capa uniforme y de espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a los planos o a las instrucciones del INTERVENTOR, con las tolerancias establecidas en la presente especificación.

- Compactación de la mezcla:

La compactación se realizará según el plan aprobado por EL INTERVENTOR como resultado de la fase de experimentación. Deberá comenzar, una vez extendida la mezcla, a la temperatura más alta posible con que ella pueda soportar la carga a que se somete, sin que se produzcan agrietamientos o desplazamientos indebidos.

La compactación se realizará longitudinalmente de manera continua y sistemática. Deberá empezar por los bordes y avanzar gradualmente hacia el centro, excepto en las curvas peraltadas en donde el cilindro avanzará del borde inferior al superior, paralelamente al eje de la vía y traslapando a cada paso en la forma aprobada por EL INTERVENTOR, hasta que la superficie total haya sido compactada. Si la extensión de la mezcla se ha realizado por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.

Los rodillos deberán llevar su rueda motriz del lado cercano a la pavimentadora, excepto en los casos que autorice EL INTERVENTOR, y sus cambios de dirección se harán sobre la mezcla ya compactada. Los elementos de compactación deberán estar siempre limpios y, si fuera preciso, húmedos. No se permitirán, sin embargo, excesos de agua.

Se tendrá cuidado al compactar para no desplazar los bordes de la mezcla extendida; aquellos que formarán los bordes exteriores del pavimento terminado, serán chaflanados ligeramente.

La compactación se deberá realizar de manera continua durante la jornada de trabajo y se complementará con el trabajo manual mínimo necesario para la corrección de todas las irregularidades que se puedan presentar.

La compactación se continuará mientras la mezcla se encuentre en condiciones de ser compactada hasta alcanzar los niveles de densidad prescritos de este Artículo y se concluirá con un apisonado final con un equipo liso que borra las huellas dejadas por los compactadores precedentes.

Se deberá verificar la temperatura de la mezcla al inicio y al final del proceso de compactación.

- Bacheos:

Cuando se haya efectuado una excavación para la reparación de un pavimento asfáltico convencional (constituido por capas asfálticas densas, base granular y subbase granular), con una profundidad mayor de ciento cincuenta milímetros (150 mm) y se tenga contemplado en el proyecto el empleo de las mezclas asfálticas en caliente del presente Artículo para efectuar parte del relleno de la excavación, los setenta y cinco milímetros (75 mm) superiores, hasta alcanzar el nivel de rasante del pavimento que se repara, se deberán rellenar con una mezcla asfáltica en caliente.

Cuando la excavación sea de profundidad menor o igual a los ciento cincuenta milímetros (150 mm), se rellenará en su totalidad con mezcla asfáltica en caliente, en capas de espesor compacto de no menos de cincuenta milímetros (50 mm), empleando las mezclas señaladas, según el espesor elegido para la

CAPITULO	PAVIMENTOS Y ANDENES	C.3000
ACTIVIDAD	MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-2 PARA REPARCHEOS	E.T. 3012

capa compactada. De todas maneras, la capa superior del bacheo no podrá tener un espesor superior a setenta y cinco milímetros (75 mm).

En todos los casos, las capas deberán ser compactadas con equipos adecuados, hasta lograr los niveles de densidad prescritos en este Artículo.

Tanto la superficie que recibirá las capas asfálticas como las paredes de la excavación en contacto con ellas, deberán ser pintadas con un riego de liga con emulsión asfáltica, conforma a las instrucciones del INTERVENTOR.

Debido a que algunos pavimentos asfálticos de la red vial nacional tienen estructuras muy gruesas y complejas, por cuanto han sido sometidos durante el tiempo a varias intervenciones de rehabilitación, el tipo y los espesores de las mezclas asfálticas en caliente para las operaciones de bacheo que se realicen en ellos se deberán definir en los documentos del respectivo proyecto o, en su defecto, deberán ser establecidos por EL INTERVENTOR, de acuerdo con las circunstancias específicas de cada obra.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será el metro cúbico (m3) aproximado al décimo de metro cúbico, de mezcla elaborada, suministrada y compactada en obra a satisfacción del INTERVENTOR, de acuerdo con lo exigido en la especificación respectiva.

ITEM DE PAGO

MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-2 PARA REPARCHEOS (M3)

ACTIVIDAD	SUB BASE ASFÁLTICA GRANULAR CON AGREGADOS DE 2.5"	E.T. 3013

GENERALIDADES

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

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

Requisitos de calidad para los agregados:

Los agregados para la construcción de la sub-base granular deberán satisfacer los requisitos de calidad y se deberán ajustar a alguna de las franjas granulométricas que se muestran en las siguientes tablas según el artículo 320 de la norma de ensayo de INVIAS.

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

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

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

TIPO DE GRADACIÓN	TAMIZ (MM / U.S STANDARD)								
	50.0 2"	37.5 - 1 1/2"	25.0 1"	12.5 1/2"	9.5 - 3/8"	4.75 No 4	2.00 No 10	0.425 No 40	0.075 No 200
	% PASA								
SBG - 50	100	70-95	60-90	45-75	40-70	25-55	15-40	6-25	2-15
SBG - 38	-	100	75-95	55-85	45-75	30-60	20-45	8-30	2-15
Tolerancias de producción sobre la fórmula de trabajo (+)	0%	7%				6%			3%

Para prevenir segregaciones y garantizar los niveles de compactación y resistencia exigidos por la presente especificación, el material que produzca EL CONSTRUCTOR deberá dar lugar a una curva granulométrica uniforme y sensiblemente paralela a los límites de la franja, sin altos bruscos de la parte superior de un tamiz a la inferior de un tamiz adyacente y viceversa.

Dentro de la franja elegida, EL CONSTRUCTOR propondrá al INTERVENTOR una "fórmula de trabajo" a la cual se deberá ajustar durante la construcción de la capa, con las tolerancias que se indican en la tabla 320-3, pero sin permitir que la curva se salga de la franja adoptada.

Además, la relación entre el porcentaje que pasa el tamiz 775 um (No. 200) y el porcentaje que pasa el tamiz de 425 um (No. 40), no deberá exceder de 2/3 y el tamaño máximo nominal no deberá exceder de 1/3 del espesor de la capa compactada.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será el metro cúbico (m3), aproximado al entero, de material o mezcla suministrado, colocado y compactado, a satisfacción del INTERVENTOR, de acuerdo con lo que exija la especificación respectiva. El volumen se determinará utilizando la longitud real medida a lo largo del eje de la vía y las secciones transversales establecidas en los planos del proyecto, previa verificación de que su anchura y espesor se encuentren conformes con dichos planos y dentro de las tolerancias permitidas en la respectiva especificación.

Cuando el cómputo de la fracción decimal de la obra aceptada resulte mayor o igual a medio metro cúbico (>0.5 m3), la aproximación al entero se realizará por exceso y si resulta menor de medio metro cúbico (<0.5 m3), la aproximación se realizará por defecto.

No se medirán cantidades en exceso de las especificadas, especialmente cuando ellas se produzcan por sobre excavaciones de la subrasante por parte del CONSTRUCTOR.

ÍTEM DE PAGO

SUN-BASE ASFÁLTICA GRANULAR CON AGREGADOS DE 2.5" (M3)

CAPITULO	PAVIMENTOS Y ANDENES	C:3000
ACTIVIDAD	BASE ASFÁLTICA GRANULAR CON AGREGADOS DE 1"	E.T. 3014

GENERALIDADES

Esta norma se refiere a la construcción de una mezcla asfáltica de gradación abierta, preparada en planta y en caliente, extendida sobre una sub-base o base, o sobre un pavimento existente, de acuerdo con los alineamientos, pendientes y dimensiones indicados.

La mezcla tendrá la composición establecida en estas especificaciones y las dimensiones indicadas en los diseños u ordenadas por la INTERVENTORÍA.

La base asfáltica consistirá en una mezcla homogénea de agregados pétreos y cemento asfáltico, mezclados en planta y en caliente. Los materiales para la fabricación de la mezcla deben cumplir las siguientes especificaciones:

AGREGADOS

Granulometría. Estos agregados podrán ser triturados y/o clasificados y su curva granulométrica debe satisfacer una de las siguientes bandas, según se trate de bases asfálticas para reforzar pavimentos existentes o se emplee como parte de la estructura en un pavimento nuevo.

En trabajos donde se combinen refuerzos y ampliaciones, la base asfáltica debe ser única y correspondiente a la especificación para capas de refuerzo.

Tamiz	Para refuerzo de Pavimento existente % pasa	Para pavimento Nuevo %Pasa
1 1/2"	100	100
1"	95 – 100	90 - 100
3/4"	60 – 80	60 – 85
Nº 4	25 – 45	30 – 50
Nº 8	15 – 35	---
Nº 10	---	20 – 37
No. 40	3 – 20	12 – 25
No. 80	---	6 – 16
No. 200	0 – 5	0 – 6

Desgaste. La fracción gruesa, retenida en el tamiz No. 4 debe presentar un desgaste, en la prueba de los Ángeles no mayor del 40%.

Forma. Los índices de alargamiento y aplanamiento deben ser inferiores a 35%.

Equivalente de arena. La fracción fina debe tener un equivalente de arena mayor de 30%.

Límites de consistencia. Los límites de consistencia medidos sobre la fracción que pasa el tamiz No. 40 deben ser nulos.

MATERIAL BITUMINOSO.

El material bituminoso para la preparación de esta base será cemento asfáltico, que cumpla con los requisitos:

- La penetración debe estar en un rango entre 60 y 100 décimas de milímetros.
- El peso específico debe ser mayor de 0,98.
- La ductilidad debe ser mayor de cien (100) centímetros.

Preparación de la mezcla. La mezcla puede fabricarse en plantas continuas o discontinuas (de bachadas), permitiéndose el empleo de plantas con mezclado en el tambor secador, siempre y cuando se pueda garantizar una producción uniforme y las curvas granulométricas se ajusten a los rangos especificados.

CAPITULO	PAVIMENTOS Y ANDENES	C:3000
ACTIVIDAD	BASE ASFÁLTICA GRANULAR CON AGREGADOS DE 1"	E.T. 3014

pueden utilizarse motoniveladoras, especialmente en el caso de refuerzo sobre pavimentos existentes que presenten grandes deformaciones longitudinales y transversales.

Si durante la ejecución de los trabajos se observan deficiencias o mal funcionamiento de los equipos utilizados, la INTERVENTORÍA podrá ordenar su reemplazo o reparación, o la suspensión de los trabajos si así lo estima necesario para garantizar el cumplimiento de las especificaciones y la buena calidad y acabado de las obras.

TRANSPORTE DE LA BASE ASFÁLTICA.

Los vehículos que se utilicen para llevar la base asfáltica a la obra tendrán volco metálico liso, el cual deberá limpiarse cuidadosamente de todo material extraño. La mezcla debe cubrirse con una lona o material adecuado que evite su humedecimiento o la pérdida de temperatura en forma excesiva.

EXTENSIÓN DE LA MEZCLA.

La base asfáltica puede extenderse con terminadora (Finisher) o con motoniveladora si las condiciones del equipo y la pericia de su operador permiten garantizar un extendido uniforme de la mezcla, acorde con los alineamientos y secciones previstos en el proyecto.

En las áreas con obstáculos inevitables o con sobre-anchos que no permitan el uso de los equipos ya descritos, se podrá extender la mezcla a mano, previa autorización por parte de la INTERVENTORÍA. La base asfáltica debe extenderse a una temperatura no inferior a 115 grados centígrados.

Por ningún motivo debe hacerse en la base asfáltica una junta longitudinal de construcción coincidente con la junta que demarca el empalme entre el pavimento existente y la faja de ampliación. Como mínimo deben quedar distanciadas treinta (30) centímetros. En este tipo de trabajos en que se combinan refuerzos y ampliaciones la base asfáltica debe ser única y correspondiente a la especificada para capas de refuerzo.

COMPACTACIÓN.

La compactación de la base asfáltica debe iniciarse a una temperatura del orden de 100 grados centígrados y deberá terminarse antes de que la temperatura baje a los 80°C. Para este proceso se requieren equipos vibratorios pesados, tipo tándem o con combinaciones de llantas y rodillo liso vibratorio.

El espesor de las capas por compactar no debe exceder de 0,15 m. Sin embargo, la INTERVENTORÍA, de acuerdo con observaciones de campo y con base en los equipos de que se disponga en la obra, podrá exigir capas de espesor más reducido.

El empleo de equipos de compactación con llantas neumáticas es opcional para la INTERVENTORÍA en este tipo de trabajos.

Como guía para el proceso de compactación de la base asfáltica, empleando los equipos pesados vibratorios, se tiene la siguiente secuencia, pero la INTERVENTORÍA puede introducir modificaciones si con base en los resultados obtenidos en los tramos de prueba lo considera necesario o conveniente:

- Una primera pasada completa sin vibración.
- Cuatro pasadas completas con el vibrador operando.

Una pasada consiste en ir y regresar por la misma huella. En cada pasada sucesiva se debe traslapar la mitad de la pasada anterior.

El cilindrado empezará por los bordes y avanzará hacia el centro de la vía en los tramos en tangente con bombeo central. En las curvas y en calzadas en tangente pero con una sola pendiente transversal la compactación se hará desde el borde inferior hacia el borde superior.

CAPITULO	PAVIMENTOS Y ANDENES	C:3000
ACTIVIDAD	BASE ASFÁLTICA GRANULAR CON AGREGADOS DE 1"	E.T. 3014

En el mezclador de las plantas de bachadas se requiere el mezclado "en seco" de los agregados durante unos cinco (5) segundos, antes de empezar a adicionar el asfalto; continuándose la operación de mezclado por un tiempo total entre 30 y 40 segundos.

La mezcla debe salir de la planta con temperatura entre 130 y 165 grados centígrados.

El contenido de asfalto debe definirse mediante la observación directa de mezclas de prueba, basada en la experiencia y complementada con observaciones de campo acerca del comportamiento de la mezcla al paso de los equipos de compactación. Las bases asfálticas aquí especificadas para uso en pavimentos nuevos son un poco menos "abiertas" que las indicadas para refuerzo de pavimentos existentes y por lo tanto, en términos generales, requieren un contenido de asfalto mayor. Los porcentajes de asfalto para bases asfálticas de refuerzo deben estar entre 2,7% y 3,3%, en peso sobre la mezcla total; los de bases para pavimentos nuevos pueden estar entre 3,7% y 4,3%, medidos de igual manera.

En cualquier caso, antes de definir y autorizar la producción sistemática de la base asfáltica requerida para una obra determinada, la INTERVENTORÍA debe dar el visto bueno a la gradación de trabajo y al contenido de asfalto que se considere más adecuado según las pruebas a que se hizo referencia. Una vez definidos esos dos aspectos no se podrán introducir modificaciones en la formulación de la mezcla sin previo aviso y visto bueno la INTERVENTORÍA.

Preparación de la superficie. En pavimentos nuevos la sub-base o la base, según lo que indique el diseño para la obra en particular, deben estar imprimadas de acuerdo con los procedimientos, dosificaciones y técnicas descritas en las especificaciones de imprimación. Al aplicar la base asfáltica la superficie imprimada debe encontrarse seca y en buen estado. Las áreas deterioradas o destruidas de la imprimación deben ser previamente reparadas, ya sea con aplicaciones de riego de liga o con imprimaciones completas, según la magnitud de los deterioros.

Cuando la base asfáltica se vaya a colocar sobre pavimentos existentes de cualquier tipo, la superficie de éstos debe ser barrida cuidadosamente para luego aplicar un riego de liga, empleando carro tanque distribuidor y una emulsión asfáltica catiónica de rompimiento rápido, en las proporciones y con los procedimientos descritos en la especificación riego de liga.

En sitios aislados de pavimentos existentes con baches o agrietamientos en "piel de cocodrilo", bloques sueltos u otros defectos, se deben hacer los parcheos previos necesarios. En general, podría bastar la remoción de la carpeta fallada, sin cambiar afirmado, pero la decisión final depende de las características particulares de la obra. Cuando existan agrietamientos leves debe hacerse previamente el saneamiento de las grietas.

En trabajos en que se combine el refuerzo de pavimentos existentes con ampliaciones laterales de la calzada para conformar una nueva sección de vía, se debe adecuar la sub-base o la base en las fajas de ampliación hasta enrasar con el nivel del pavimento existente, para luego continuar con el proceso constructivo en forma simultánea, extendiendo en todo el ancho de la calzada (existente más ampliación), la capa de base asfáltica. Este procedimiento exige que los diseños contemplen adecuadamente el tipo de solución, mediante estructuras de refuerzo y de pavimentos nuevos sobre lo existente y fajas de ampliación, respectivamente, en las que se igualen los espesores de carpeta de rodadura y base asfáltica.

Condiciones meteorológicas. La temperatura ambiente mínima para la extensión de la base asfáltica es de diez (10) grados centígrados. Se prohíbe la colocación de la base asfáltica bajo lluvia.

EQUIPOS

Los equipos para la ejecución de los trabajos en que se utilice base asfáltica comprenden barredora mecánica o escobas para barrido manual, (eventualmente sopladora o compresor), terminadora (Finisher), cilindro metálico con o sin vibración y vehículos de transporte. En lugar de la terminadora

CAPITULO	PAVIMENTOS Y ANDENES	C:3000
ACTIVIDAD	BASE ASFÁLTICA GRANULAR CON AGREGADOS DE 1"	E.T. 3014

Para prevenir la adherencia de la mezcla al cilindro, las ruedas deben permanecer humedecidas ligera y uniformemente. No se permitirá el exceso de agua.

En zonas inaccesibles para la cilindradora se realizará la compactación mediante compactadores mecánicos portátiles.

APERTURA DE TRÁNSITO Y PROTECCIÓN.

Transcurridas unas dos (2) horas después de terminada la compactación la vía puede darse al tránsito, pero con velocidad controlada. Se recomienda no desplazar el tiempo de colocación de la carpeta de rodadura por más de ocho (8) días.

En el caso de bases asfálticas que se utilicen como refuerzos de pavimentos existentes, no se requiere el riego de liga antes de pavimentar si el tramo de base asfáltica por proteger no se ha dado al tránsito.

En pavimentos nuevos y en los demás casos se requiere una aplicación ligera del riego de liga, con dosificaciones entre 0,2 y 0,4 litros por metro cuadrado.

Al extenderse la carpeta asfáltica de rodadura debe evitarse la coincidencia de las juntas longitudinales o transversales con las de la base asfáltica que le sirva de apoyo. Resulta recomendable desplazar las longitudinales por lo menos unos treinta (30) centímetros y las transversales no menos de un (1) metro.

TOLERANCIA EN ESPESOR Y COTA.

Los espesores y perfiles de la base asfáltica terminada deberán cumplir simultáneamente los siguientes requisitos:

- El espesor final promedio, determinado mediante mediciones distanciadas 20 metros como máximo, no excederá al espesor proyectado en más o menos medio centímetro. En ningún caso el espesor podrá variar en más de un centímetro respecto al espesor diseñado. Si se encuentran espesores deficientes, se delimitará esta zona y será totalmente corregida.

- El perfilado y textura de la base deberán quedar de tal manera que cuando se le pase una regla de 3 metros de longitud paralela o normal al eje de la vía, la superficie no muestre irregularidades mayores de un centímetro respecto a los niveles proyectados de la base.

La distancia entre el eje del proyecto y el borde del pavimento, excluyendo sus chaflanes, no será menor que la señalada en los planos.

En caso de presentarse defectos de calidad, construcción o acabado con respecto a lo especificado o deficiencias en los espesores mayores que las admisibles, el CONTRATISTA deberá asumir por su cuenta y riesgo la remoción y reconstrucción de la base asfáltica en el tramo afectado o construir una capa adicional de base asfáltica, de acuerdo con procedimientos aprobados por la INTERVENTORÍA.

PLAN GENERAL DE CONTROL.

El plan general de control para bases asfálticas será el siguiente:

Ensayo	Lote	Frecuencia (muestras por lote)
Granulometría del agregado	Del depósito o frente de explotación	1
Índices de forma	Del depósito o frente de explotación	1
Desgaste	Del depósito o frente de explotación	1
Solidez	Del depósito o frente de explotación	1
Equivalente de arena	Del depósito o frente de explotación	1
Adherencia con asfalto	Del depósito o frente de explotación	1
Dosificación de la mezcla	Del depósito o frente de explotación	1
Contenido de asfalto Por extracción	200 ton o fracción	2

CAPITULO	PAVIMENTOS Y ANDENES	C.3000
ACTIVIDAD	BASE ASFÁLTICA GRANULAR CON AGREGADOS DE 1"	E.T. 3014

Gradación de extracción	200 ton o fracción	1
Espesor en la vía	Jornada permanente	1
Temperatura de mezcla	Viaje	1

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida de la base asfáltica será el metro cubico (M3) compactado de acuerdo con los espesores y demás dimensiones indicadas en los planos u ordenados por la INTERVENTORÍA.

Los precios unitarios de la base asfáltica, deberán cubrir los costos de todas las operaciones necesarias para la producción y suministro de la mezcla, el cargue, su transporte al sitio de utilización, descargue, extensión, compactación y acabado de la mezcla, la señalización de la vía durante los trabajos de pavimentación, los ensayos de laboratorio y pruebas de campo necesarios para demostrar la cantidad y calidad de base colocada, la preparación y presentación de los resultados obtenidos a la INTERVENTORÍA, topografía, mano de obra, equipos y en general todos los demás costos directos e indirectos necesarios para ejecutar debidamente esta actividad.

El precio unitario de la base asfáltica, cuando se ejecute en varias capas, deberá cubrir los costos de suministro y aplicación del asfalto de liga y todas las demás actividades para ejecutar debidamente el trabajo

La base asfáltica será pagada de acuerdo con el valor unitario consignado en el formulario de precios unitarios, los cuales incluyen equipo, herramientas, materiales, mano de obra, administración, dirección y utilidad del CONTRATISTA.

ÍTEM DE PAGO

BASE ASFÁLTICA GRANULAR CON AGREGADOS DE 1" (M3)

CAPITULO	PAVIMENTOS Y ANDENES	C.3000
ACTIVIDAD	SUMINISTRO E INSTALACION BORDILLO PREFABRICADO	E.T. 3016

GENERALIDADES

Piezas aligeradas prefabricadas en concreto de 3 Mpa, que sirven como confinamiento, para cambios de material en superficies a nivel, así como conformación de bordes en zonas verdes. Se encuentran en diferentes dimensiones y acabados que se ajustan a todas las necesidades. Su modulación ofrece a los arquitectos y diseñadores una agradable alternativa para el embellecimiento de parques y zonas verdes.

INSTALACIÓN

Los bordillos son piezas de confinamiento que deben quedar completamente embebidas bajo el nivel de la rasante, dando soporte lateral a otros materiales o pisos cuando se requiera. Sentados sobre la base del pavimento de espesor 10 cm mínimo o si no existe construirla con mortero 1:4, sub base compactada o concreto pobre y 1 o 2 cm de mortero de nivelación. Para suelos orgánicos reemplazar mínimo 30 cm. El bordillo sin soporte en la parte posterior (cuando se encuentra confinando pisos blandos), se debe construir un contrafuerte de base 15 cm con concreto pobre o material granular bien compactado, mortero o relleno fluido (prolongación de la base hacia) hasta una altura mínimo igual al nivel del pavimento.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida para el pago de suministro e instalación de bordillos prefabricado es por unidad (und), de acuerdo con las normas de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P, los detalles de los planos y a satisfacción de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P. El precio debe cubrir los costos de herramientas, mano de obra, etc.

ÍTEM DE PAGO

SUMINISTRO E INSTALACIÓN BORDILLO PREFABRICADO (UND)

CAPITULO	PAVIMENTOS Y ANDENES	C.3000
ACTIVIDAD	HIERRO PDR-60, FIGURADO Y ARMADO	E.T. 3017

GENERALIDADES

Todo el hierro de refuerzo a utilizar en la obra, según especificaciones será suministrado por EL CONTRATISTA. Para el análisis de precios unitarios deberá tenerse en cuenta el uso del material con sus desperdicios normales, utilización de herramientas y equipo necesario para el amarre y formación de canastas, los costos por acarreos internos (horizontal y vertical), como la mano de obra, capacitada y necesaria para desarrollar el ítem.

Además de las consideraciones anteriores, el oferente debe tener en cuenta lo siguiente:

Materiales:

El acero de refuerzo debe ser de primera calidad que cumpla con las especificaciones A-15-576 de ASTM. Si se usarán varillas corrugadas, deberán cumplir con las normas respectivas a A-305 de ASTM. Resistencia según los planos estructurales. EL INTERVENTOR deberá aprobar la calidad del acero propuesto y solicitará una carta de garantía del proveedor. En cualquier caso, el hierro propuesto debe ser únicamente de fabricación Nacional.

Almacenamiento y limpieza:

Las varillas de refuerzo deben estar almacenadas bajo techo y apoyadas sobre soportes cuya separación y altura sean calculadas para evitar en contacto con el suelo. Los arrumes de varillas deben permanecer cubiertos con lonas para proteger el material del depósito de polvo. Los atados serán arrumados por grupos de la misma dimensión y calidad con marcas indicadoras de calidad, peso y número. Las varillas figuradas deberán depositarse en construcciones cubiertas aistadas del suelo y protegidas con lonas. Igualmente deben estar marcadas en tal forma que puedan identificar la obra y la estructura donde irán colocadas. Antes de colocarse en la obra se limpiarán completamente de grasa y oxidación y todo elemento que menoscabe su adherencia con el concreto.

Será responsabilidad y obligación del CONTRATISTA mantener un inventario actualizado diario, del hierro en existencia.

Colocación y disposición de los refuerzos:

Las varillas de refuerzo deberán ser colocadas con exactitud y asegurados firmemente para evitar su desplazamiento antes y durante el vaciado del concreto. Si se adopta el sistema de amarrar con alambres debe ser suficientemente rígido para resistir sin desplazamientos. El trabajo de los vibradores mecánicos y de los otros esfuerzos que soportan las armaduras durante la ejecución del vaciado. Deben colocarse separados eficaces para garantizar que las armaduras conserven las distancias prescritas en los planos tanto entre varillas como entre estas y las formaletas. En el momento de fundir se debe tener cuidado de dejar un espacio mínimo de 0.03 metros entre el refuerzo y la formaleta.

Enderezado y doblado:

Las varillas de refuerzo, no deben enderezarse o doblarse varias veces, en forma que afecte la resistencia del material. Se rechazarán las varillas que tengan torceduras acentuadas, nudos y dobladuras. El calentamiento de las varillas no se permite sino con la autorización expresa del INTERVENTOR.

Empalmes o traslapos:

Las uniones de las varillas de refuerzo no deben localizarse en los puntos de esfuerzo máximo si trabajan en la tracción. Pueden hacerlo soldadas al tope o traslapadas. En el primer caso la soldadura debe desarrollar un esfuerzo crítico de tracción igual al 125% del límite de fluencia del acero especificado. En el segundo caso la longitud del traslapo debe tener un mínimo de 40 diámetros, sin

CAPITULO	PAVIMENTOS Y ANDENES	C.3000
ACTIVIDAD	HIERRO PDR-60, FIGURADO Y ARMADO	E.T. 3017

incluir los ganchos en las barras superiores. Podrán hacerse traslapos soldados, con una longitud de 10 diámetros con dos cordones de soldadura y siempre que se desarrollen con un mínimo de 125% de límite de fluencia del acero utilizado, en el trabajo de tracción. Las uniones de las varillas no deben coincidir en un mismo sitio.

Tolerancia:

Las tolerancias admitidas para las medidas de las varillas en los trabajos figurados son:

a. En el corte de las varillas se permite una diferencia de +/- 25 mm, con las medidas especificadas para su longitud de desarrollo.
b. Las dimensiones de una varilla doblada están especificadas por sus medidas exteriores. La diferencia en longitud aceptada para barras rectas o figuradas menos de ϕ7/8 es de +/- 13 mm, para varilla de diámetro 1" o mayores de +/- 25 mm.
c. En la altura de barras figuradas las diferencias aceptadas son de 13 mm menos que especificado, por lo que está implicada la variación en la altura de las estructuras como vigas, placas y demás.
d. Para las placas de acero se aceptarán diferencias de +/- 25 mm con las medidas especificadas en los planos, no se aceptarán elementos oxidados o deformados.
e. Para las placas de acero se aceptarán diferencias de +/- 25 mm con las medidas especificadas en los planos, no se aceptarán elementos oxidados o deformados.

Observación importante: independientemente de las anteriores normas generales sobre hierros, LA INTERVENTORÍA podrá a su juicio ordenar pruebas diferentes a las especificadas y/o podrá añadir normas adicionales con el objeto de lograr la mejor calidad posible en los trabajos.

Acero de refuerzo PDR-60 y A-37:

Descripción y Metodología:

El trabajo a que se refiere esta especificación consiste en el suministro de acero y la ejecución de las operaciones de corte, doblado y colocación de las varillas en los elementos estructurales de las estructuras de concreto reforzado y cuya especificación del ítem no incluye el pago del refuerzo. Las varillas de acero se doblarán en frío para acomodarse en las formas indicadas en los planos. No se permitirá doblar las varillas salientes del hormigón una vez que este haya sido colocado.

Materiales:

Se usará acero de refuerzo PDR-60 y/o A-37, ganchos, alambres y demás elementos de instalación y fijación.

CAPITULO	PAVIMENTOS Y ANDENES	C.3000
ACTIVIDAD	HIERRO PDR-60, FIGURADO Y ARMADO	E.T. 3017

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida del acero de refuerzo será el peso expresado en kilogramos (KG), con aproximación a dos decimales, del acero incorporado a la estructura e incluirá el peso de todos los ganchos y traslapos que figuren en los planos, así como todos los hierros adicionales que ordene LA INTERVENTORÍA, así como el alambre negro No. 18 de amarre según la proporción requerida, separadores, suspensores y elementos similares. El acero de refuerzo se pagará de acuerdo con el precio unitario estipulado, valor que incluye el costo de mano de obra, los materiales anteriormente enunciados y demás costos necesarios para el trabajo de acuerdo con los planos y las especificaciones, el peso del acero para fines de cálculo de acuerdo con las longitudes indicadas en los planos se basará en los pesos teóricos unitarios que se indican a continuación:

Tabla 1. Pesos teóricos unitarios.

Barra No.	Diámetro Nominal	Centímetro y Pulg.	Peso Kg/m
2	0,64	1/4"	0,248
3	0,95	3/8"	0,559
4	1,27	1/2"	0,994
5	1,59	5/8"	1,552
6	1,91	3/4"	2,235
7	2,22	7/8"	3,042
8	2,54	1"	3,973
9	2,86	1-1/8"	5,06
10	3,18	1-1/4"	6,404
11	3,49	1-3/8"	7,906

ITEM DE PAGO

HIERRO PDR-60, FIGURADO Y ARMADO (KG)

CAPITULO	PAVIMENTOS Y ANDENES	C.3000
ACTIVIDAD	APLICACIÓN SIKASET L	E.T. 3018

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida para el pago de la aplicación de Sikaset L, es por kilogramos (KG), de acuerdo con las normas de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P, los detalles de los planos y a satisfacción de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P. El precio debe cubrir los costos de herramientas y mano de obra, etc.

ITEM DE PAGO

APLICACIÓN SIKASET L (KG)

CAPITULO	PAVIMENTOS Y ANDENES	C.3000
ACTIVIDAD	APLICACIÓN SIKASET L	E.T. 3018

GENERALIDADES

Aditivo líquido acelerante de fraguado y de resistencias para concreto. Contiene cloruros.

Usos:

Sikaset L se utiliza principalmente en la elaboración de concretos cuando se requiera:
- Obtener concreto con altas resistencias a temprana edad.
- Reducir el tiempo de descimbrado y facilitar el rápido avance de las obras.
- Colocar concreto en ambiente frío o efectuar reparaciones rápidas en todo tipo de estructuras, sin acero de refuerzo o con poca cantidad del mismo.

Ventajas:

- Reduce los tiempos de descimbrado.
- Confiere resistencias más altas a temprana edad.
- Permite una rápida puesta en uso de las estructuras nuevas.
- Permite una rápida puesta en uso de estructuras reparadas.
- Contrarresta el efecto del frío sobre las resistencias y el fraguado.
- Aumenta los rendimientos en la elaboración de prefabricados.

Modo de empleo:

Agregar Sikaset L junto con el agua de mezcla durante la preparación del concreto.

Dosificación:

De 1.0% a 3.0% del peso del cemento (7.5 a 23.0 ml/kg de cemento), dependiendo del grado de aceleramiento deseado.

Como guía en el uso de Sikaset L se puede decir que con una dosificación del 3.0% se obtienen a 24 horas, resistencias mecánicas equivalentes a las resistencias de 3 días del concreto sin aditivo y a 3 días las resistencias equivalentes a 7 días. Este efecto puede variar con el tipo de cemento, así como con la temperatura ambiente.

Precauciones:

La dosis óptima se debe determinar mediante ensayos con los materiales y las condiciones de la obra.

El uso de aceleranles exige un rápido y completo curado. Sikaset L no se debe usar para el concreto pretensado o con elementos de aluminio embebidos contiene cloruros.

Medidas de seguridad:

En caso de contacto con la piel, lave la zona afectada inmediatamente con abundante agua y jabón. En caso de contacto con los ojos, lave enseguida con agua abundante durante 15 minutos y acuda al médico. En caso de ingestión no provoque el vómito y solicite atención médica.

ACTIVIDAD	APLICACIÓN PLASTOCRETE DM	E.T. 3019

GENERALIDADES

Plastocrete DM es un aditivo líquido con base en lignosulfonatos de acción impermeabilizante y plastificante. No es tóxico, no es inflamable y no contiene cloruros.

Usos:

Plastocrete DM debe especificarse para elaborar:

- Hormigón altamente impermeable para ser usado en cubiertas, cisternas, piscinas, sótanos.
- Hormigón de calidad para estructuras enterradas en contacto permanente con el agua.
- Hormigón con excelente acabado y calidad uniforme.

Ventajas:

- Aumenta la durabilidad del hormigón en contacto con el agua.
- Produce resistencias mayores a igual edad que un hormigón normal, lo que permite un desencofrado más rápido.
- No varía el tiempo de fraguado.
- Economía por la alta manejabilidad de la mezcla y aumento de resistencias.
- Incorpora hasta un 4% de aire con la dosificación normal.

Modo de empleo:

Plastocrete DM viene listo para su uso. La cantidad recomendada se agrega al agua amasado del hormigón.

Dosificación:

Plastocrete DM tiene una dosificación normal de 0.5% del peso del cemento de la mezcla, o sea, por cada saco de cemento de 50 Kg se requieren 250 g o 234 cm3.

Precauciones y Limitaciones:

El uso de Plastocrete DM exige la aplicación de las normas conocidas para la elaboración del hormigón. Para elaborar un hormigón impermeable es importante.
- Trabajar con una granulometría correcta, observar especialmente el contenido suficiente de finos.
- Utilizar la suficiente cantidad de cemento.
- Realizar un completo mezclado, consolidación y curado del hormigón.
- Evitar grietas.
- Tratar las juntas frías con materiales o métodos adecuados.

Presentación:

- Plástico 2 Kg.
- Plástico 4 Kg.
- Plástico 10 Kg.
- Tambor 230 Kg.

Almacenamiento y transporte:

24 meses en sitio fresco y bajo techo, en envase original o en recipientes bien cerrados.

CAPITULO	PAVIMENTOS Y ANDENES	C.3000
ACTIVIDAD	APLICACIÓN PLASTOCRETE DM	E.T. 3019

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida para el pago de la aplicación de Plastocrete DM, es en kilogramos (Kg), de acuerdo con las normas de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P, los detalles de los planos y a satisfacción de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P. El precio debe cubrir los costos de herramientas y mano de obra, etc.

ITEM DE PAGO

PLASTOCRETE DM (KG)

CAPITULO	PAVIMENTOS Y ANDENES	C.3000
ACTIVIDAD	SUMINISTRO E INSTALACION CINTA V-15 O SIMILAR	E.T. 3020

GENERALIDADES

La CINTA P.V.C. es una banda termoplástica de cloruro de polivinilo de color verde, para sello de juntas de contracción, dilatación y construcción en estructuras de concreto. La CINTA P.V.C. posee estrías que proporcionan un mejor sellado y retienen filtraciones, de igual manera cuenta con un bulbo central que soporta los movimientos laterales y transversales.

Información técnica.

Tabla 1. Bandas flexibles PVC propiedades físicas.

PROPIEDAD	ENSAYO NORMALIZADO
Absorción de agua	ASTM 570
Resistencia de Corte	ASTM D 624
Elongación última	ASTM D 638
Esfuerzo Tensión	ASTM D 638
Fragilidad a baja temperatura	ASTM D 746
Dureza en Flexión	ASTM D 747
Gravedad Especifica	ASTM D 792
Resistencia al Ozono	ASTM D 1149
Pérdidas Volátiles	ASTM D 1203
Dureza Shore A/15	ASTM D 2240
Esfuerzo a tensión después de extracción acelerada	CRD-C 572
Efectos en álcali después de 7 días	CRD-C 572 Cambios peso - Cambios dureza

Usos.

La CINTA P.V.C. es recomendada para todo tipo de juntas en edificaciones de concreto sometidas a movimientos y presiones hidrostáticas donde se requiere de impermeabilidad total.

Las estructuras típicas de concreto que requieren de la banda de PVC son:

- Estructuras de contención primarias y secundarias.
- Presas, esclusas, canales, embalses de agua y acueductos.
- Plantas de tratamiento de aguas negras.
- Plantas de tratamiento de agua.
- Alcantarillas y túneles.
- Tanques de almacenamiento.
- Muros de contención.
- Contrafuertes de puentes y cubiertas.
- Cimentaciones.
- Losas de azotea.
- Garajes de estacionamiento.

Y en general en todo tipo de juntas en obras aéreas, subterráneas e hidráulicas.

La CINTA P.V.C debe tener el tamaño y diseño correcto para permitir el movimiento esperado de la estructura, además de que debe ser compatible con los líquidos con los que va a estar en contacto.

CAPITULO	PAVIMENTOS Y ANDENES	C.3000
ACTIVIDAD	SUMINISTRO E INSTALACION CINTA V-15 O SIMILAR	E.T. 3020

Consideraciones de diseño e instalación.

Ventajas:

- Máxima seguridad e impermeabilidad en todo tipo de juntas por su alta elasticidad, resistencia y diseño.
- Alta resistencia química a aguas cloradas, ácidas, alcalinas, asfaltos, grasas y demás sustancias corrosivas y agresivas.
- Máxima impermeabilidad de las juntas y uniones de concreto.
- No presenta ninguna reacción química con el concreto.
- Excelente durabilidad por su alta resistencia al envejecimiento.
- Es de fácil colocación en obra y pegado de empalme.

Rendimiento:

Por cada metro de junta a tratar se requiere de un metro de CINTA P.V.C.

Aplicación:

- Juntas verticales:
  - Colocar la cinta de forma perpendicular a la junta en la parte central de la sección transversal del elemento, fijándola con alambres.
  - Modificar la formaleta de la sección transversal con el fin de que solo quede embebida la mitad de la sección de la cinta.
  - Luego fundir el muro, retirar la formaleta y fundir el elemento adyacente dejando embebida la otra mitad en el concreto.
- Juntas horizontales:
  - Embeber la mitad de la CINTA P.V.C. en el concreto para luego embeber la otra mitad en la siguiente fundida.
  - En todos los casos se recomienda colocar la CINTA P.V.C. en el centro de las placas o muros soportándola con alambre y/o puntillas por las estrías laterales al refuerzo de tal forma que al vaciar el concreto, no pierda su correcta posición.
  - La fabricación de piezas de conexión y las uniones entre tramos se realizan haciendo cortes que sean necesarios y luego calentando con plancha de calentamiento o pistola de aire caliente, para que se funda el PVC; luego se enfrentan las partes a soldar y se pegan haciendo presión, quedando de esta manera realizada la soldadura.
  - El exceso de temperatura es perjudicial para la pega, por lo tanto, se deben hacer ensayos previos. La temperatura de pega es aquella en la cual la CINTA P.V.C. se funde sin formar burbujas o espuma y presenta brillo.
- Juntas en placas de piso:
  - Se recomienda utilizar la CINTA P.V.C U.M. 18.

El siguiente cuadro se da como guía de consulta.

Tabla 2. Guía de selección para cinta P.V.C.

TIPO DE CONSTRUCCIÓN	CABEZA HIDROSTÁTICA DE PRESIÓN	MOVIMIENTO DE ESTRUCTURA	TIPO CINTA PVC
Juntas frías	Hasta 373 KPa	No considerable	A-15
Albercas, piscinas, tanques de almacenamiento, muros de contención	Hasta 373 KPa	Pequeños o moderados	A-15

CAPITULO	PAVIMENTOS Y ANDENES	C.3000
ACTIVIDAD	SUMINISTRO E INSTALACION CINTA V-15 O SIMILAR	E.T. 3020

Túneles, galerías, presas, diques	Hasta 597 KPa	Moderados a considerables	A-22
Pisos			UM-18

Fuente: Corps of Engineers "Waterstops and other joint Materials" EM 1110-2-2012.

Para casos de presión hidrostática alta se puede requerir un diseño especial de junta. Una vez determinado el tipo de junta de concreto, la magnitud, tipo de movimiento y el ancho de la junta se puede proceder a seleccionar el perfil adecuado.

Recomendaciones.

- Para la unión de diferentes tramos de CINTA PVC no se deben hacer traslapos.
- El bulbo de la cinta siempre debe estar centrado con respecto a la junta.
- La cinta siempre debe ser colocada perpendicularmente a la junta que se va a sellar.
- La junta debe tener el tamaño y diseño apropiados para permitir el movimiento esperado de la estructura.

Manejo y almacenamiento.

La CINTA P.V.C. debe almacenarse bajo techo y protegidas de la intemperie y elementos que la puedan deteriorar. No deje la CINTA P.V.C. expuesta a la intemperie por periodos largos de tiempo.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La parte de la obra por ejecutar a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, incluirá el suministro de toda la mano de obra, herramientas y demás actividades necesarias para el suministro e instalación de la CINTA V-15 O SIMILAR a satisfacción de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P de acuerdo con las condiciones establecidas.

Se medirá y pagará por metro lineal (ml) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por LA INTERVENTORÍA.

ÍTEM DE PAGO

SUMINISTRO E INSTALACIÓN CINTA V-15 O SIMILAR (ML)

CAPITULO	CONCRETOS, PAVIMENTOS Y ANDENES	C.3000
ACTIVIDAD	CONCRETO EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES	E.T. 3021 - 3022 - 3023

GENERALIDADES:

Esta especificación comprende algunos elementos estructurales en concreto reforzado, tales como: pedestales, columnas, vigas, placas aéreas aligeradas o macizas, dinteles, escaleras, muros de contención y en general todos aquellos elementos que se encuentren en los planos estructurales, arquitectónicos, o de detalles y que por su naturaleza o condiciones deben vaciarse en el sitio y no pueden ser prefabricados.

Para su ejecución, el Contratista tendrá en cuenta las dimensiones, secciones, alturas, áreas y demás detalles consignados en los planos, además de las aclaraciones, instrucciones, y modificaciones que sean introducidas en el desarrollo de las obras, de común acuerdo con la Interventoría y previa consulta con el Calculista, si a juicio de la Interventoría fuere necesario.

Todo lo referente a concretos (materiales, preparación, formaletas, curado, etc.) y acero de refuerzo, se regirá por lo especificado en la E.T. 501., observando además las normas complementarias que se consignan a continuación:

Pedestales, columnas y vigas.

Las formaletas serán construidas en madera de primera calidad o metálicas, siguiendo rigurosamente las dimensiones, secciones y detalles señalados en los planos estructurales y cuidando que antes de cada vaciado se encuentren perfectamente limpias, engrasadas, rectas y firmemente aseguradas o apuntaladas. Serán revisadas y aprobadas por la Interventoría antes de cada vaciado. La utilización de formaleta metálica para las columnas o vigas, se hará siempre que no se desfiguren las características de "concreto a la vista", si éste fuere incluido en los planos.

En el formulario de cantidades de obra se determinará el ítem de concreto para vigas profundas, que son aquellas que sobresalen del nivel inferior de la losa y que requieren para su construcción una formaletería adicional. Igualmente se determinará el ítem de concreto para vigas de sección especial, que comprende la vigas cuya sección transversal es diferente a la rectangular, tales como vigas canoa, caballete, en "L", etc. y que por su forma geométrica implica el diseño y fabricación de formaletas especiales.

Placas macizas para entrepisos.

Sobre la formaleta debidamente nivelada, apuntalada y humedecida se colocará el refuerzo, observando un especial cuidado en su apoyo y fijación, de acuerdo con los diseños. La mezcla utilizada tendrá una resistencia de 21 MPa (210 Kg/cm2) a menos que los planos indiquen una mezcla diferente.

Dinteles y sillares.

Se construirán en concreto reforzado en los vacíos de las puertas y ventanas, de acuerdo con los detalles, secciones y alineamientos consignados en los planos estructurales, utilizando una mezcla con una resistencia de 21 MPa (210 Kg/cm2) y los refuerzos especificados.

La formaleta deberá garantizar la uniformidad, tanto en su alineamiento horizontal, como en el vertical y en su sección transversal. Así mismo su acabado debe ser el especificado.

Escaleras en losa maciza y losa aligerada.

Consiste en la construcción de escaleras en concreto en estructura de losa maciza, o de losa aligerada, de acuerdo con el diseño mostrado en los planos; comprende así mismo las losas de los descansos y de los accesos.

Muros de contención.

CAPITULO	CONCRETOS, PAVIMENTOS Y ANDENES	C.3000
ACTIVIDAD	CONCRETO EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES	E.T. 3021 - 3022 - 3023

Estos muros se construirán de acuerdo con los materiales, la calidad del suelo, la topografía del terreno, los planos y los diseños que en ellos se indiquen, teniendo especial cuidado en analizar la capacidad de sustentación del terreno antes de fundir las cimentaciones, en forma tal que se encuentre acorde con los diseños y análisis previos de suelos. Se tendrá en cuenta además, el dejar incrustados en los muros los tubos de salida para los drenajes que se requieran, según los planos y las condiciones del nivel freático.

Muros en concreto ciclópeo.

Luego de fijar la formaleta, se colocará una capa de concreto simple sobre el concreto de resane, y luego se colocarán las capas de piedra y concreto alternadas, siguiendo lo indicado para "cimientos de concreto ciclópeo".

Muros en concreto reforzado.

Se seguirán las normas del numeral 2.3 de la especificación E.T. 502, figurando y colocando los refuerzos de conformidad con los diámetros y espaciamientos señalados en los planos estructurales. El vaciado del concreto será autorizado por la Interventoría, después de haber revisado las formaletas y la colocación del refuerzo.

En el formulario de cantidades de obra se discriminará los ítems de "Muro en concreto reforzado macizo" o "Muro en concreto reforzado aligerado".

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será por metro cúbico (m3) de concreto según la resistencia y el tipo de elemento y por kilogramo (kg) de acero de refuerzo a los precios unitarios del contrato, según las especificaciones E.T. 501, 502 y 601. No habrá lugar a deducciones por volúmenes ocupados por el acero de refuerzo o por piezas incrustadas en el concreto con volumen inferior a 0,10 metros cúbicos.

Para los elementos estructurales de concreto el precio unitario incluye el suministro, transporte, colocación y curado del concreto, aditivos cuando se requieran, las formaletas necesarias y su retiro, la localización topográfica y verificación de niveles, los ensayos de laboratorio requeridos, los equipos, materiales, herramientas, mano de obra, permisos, juntas de construcción y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

Para efectos de medida y pago se enuncian además las consideraciones especiales para los siguientes elementos:

Vigas profundas. Su pago se hará por metro cúbico (m3), con base en el volumen adicional a partir del nivel inferior de la losa, al precio del ítem del contrato, e incluirá la formaleta, equipo y mano de obra.

Escaleras. El pago de escaleras en losa maciza se hará por metro cúbico (m3) al precio unitario estipulado en el ítem del contrato. Para las escaleras en losa aligeradas el pago se hará por metro cuadrado (m2), medido sobre la pendiente, al precio unitario estipulado en el ítem del contrato, e incluirá la formaletería, obra falsa, elementos aligerantes, todos los elementos de fijación, materiales, equipos, herramientas, mano de obra, aditivos, curado, limpieza y demás trabajos complementarios.

Muro de contención aligerado. Su pago se hará por metro cuadrado (m2) de área real construida, al precio unitario del ítem del contrato, e incluye el bloque o aligerante, el concreto de viguetas, vigas de amarre intermedias y superior, según el diseño. La viga de fundación y el acero de refuerzo se pagarán separadamente en los ítems respectivos.

ÍTEM DE PAGO

CONCRETO 3000 PSI PARA PLACA BASE (M3)
CONCRETO 3000 PSI PARA MURO (M3)
CONCRETO CICLOPEO 2500 PSI (M3)

CAPITULO	MOVIMIENTO DE TIERRA	C.3000
ACTIVIDAD	DEMOLICION MECÁNICA DE CONCRETO	E.T. 3025

GENERALIDADES

El objeto de esta especificación comprende la demolición de estructuras existentes ubicadas en la zona del proyecto, tales como cámaras, sumideros, pavimentos, andenes, cajas domiciliarias, tuberías, etc., que obstaculicen el desarrollo de los trabajos previa aprobación del INTERVENTOR y su remoción, cargue, transporte y disposición de los materiales producto de las demoliciones, en las sitios aceptados y a satisfacción del INTERVENTOR.

Se ejecutarán las demoliciones indicadas en los planos, en el formulario de propuesta y las que se requieran con previa autorización de la INTERVENTORÍA, retirando en forma inmediata los escombros y demás materiales resultantes. AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P. se reserva el derecho de propiedad sobre los materiales de valor que resulten de la demolición y podrá exigir al CONTRATISTA su reutilización o el transporte de ellos hasta algún sitio, determinado por la INTERVENTORÍA. Estos materiales deberán retirarse o desmontarse y almacenarse con especial cuidado para evitarles daños que impidan su empleo posterior.

Las demoliciones se ejecutarán de acuerdo con las normas de seguridad propias de la empresa CONTRATISTA y/o AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P., tomando las precauciones necesarias para evitar accidentes de los trabajadores o terceras personas, y daños a las obras que se construyen o a propiedades vecinas. Además se debe cumplir con lo referente las medidas de manejo Ambiental y con la normatividad establecida por el Ministerio del Medio Ambiente o la entidad competente en lo referente a la disposición final de los escombros.

EL CONTRATISTA deberá presentar un plan de demoliciones que incluya el tipo de herramientas a utilizar, para la respectiva aprobación de la INTERVENTORIA.

El trabajo de demolición se hará con herramientas que no dañen el concreto de las estructuras aledañas a las zonas demolidas. La rotura de calzadas y andenes deberá hacerse por medios mecánicos que no causen destrozos al resto de la vía.

Será de exclusiva responsabilidad del CONTRATISTA la reparación de estructuras adyacentes que resulten dañadas por una demolición poco cuidadosa o no practicada con el equipo adecuado.

Los trabajos de demolición se deberán ejecutar de manera que produzcan el menor trauma posible a los habitantes de las zonas cercanas a las obras y a los usuarios de las vías aledañas a la obra durante la construcción. Si los trabajos implican interrupción en los servicios públicos (energía, teléfonos, gas acueducto, alcantarillado, vías de transporte, etc.), el CONTRATISTA deberá contribuir a que estas interrupciones sean mínimas.

El ancho de zona por romper no podrá ser mayor que el ancho máximo fijado en los planos para las excavaciones o el ancho que fije previamente la INTERVENTORIA, si el CONTRATISTA excede dichos anchos especificados, el exceso de demolición, excavación, relleno y reparación respectivamente correrán por cuenta del CONTRATISTA.

La rotura de calzadas, sardineles, cunetas y andenes, deberá regirse por las Normas Técnicas expedidas por la Autoridad Competente. Se deberá tener en cuenta que el ancho de la franja rota será igual al ancho de la excavación para la tubería a instalar según las normas de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P.

Cuando se encuentren cables eléctricos o telefónicos subterráneos o aéreos, que necesiten ser removidos para desarrollar normalmente los trabajos, el CONTRATISTA avisará oportunamente a la INTERVENTORÍA y conjuntamente tramitará las soluciones del caso, para la empresa responsable proceda a remover los cables. Cuando el obstáculo es una tubería de acueducto, el CONTRATISTA hará los retiros necesarios, previa consulta con la INTERVENTORÍA.

Si los trabajos implican la interrupción de los servicios públicos (energía, teléfono, acueducto) el CONTRATISTA deberá prestar su cooperación a las entidades encargadas de tales servicios para que

CAPITULO	MOVIMIENTO DE TIERRA	C.3000
ACTIVIDAD	DEMOLICION MECÁNICA DE CONCRETO	E.T. 3025

las interrupciones sean mínimas.

Si los materiales de la demolición son de desecho, la INTERVENTORÍA debe aprobar los procedimientos y zonas de disposición, de acuerdo con la legislación sanitaria vigente. No se permitirá el desecho sobre las vías públicas o cerca de ellas. Al terminar los trabajos las zonas de demolición y de desecho deberán quedar limpias y conformadas a entera satisfacción del INTERVENTOR.

OTRAS GENERALIDADES

Los trabajos a realizar para la rotura y restitución de vías de servicio público deben cumplir con el Manual de Normas Técnicas para ROTURA Y RESTAURACIÓN DE PAVIMENTOS expedido el Ministerio de Transporte), y las directrices de Planeación Municipal.

El pavimento existente, ya sea asfáltico o de concreto, deberá cortarse de acuerdo con el ancho de la excavación para la tubería a instalar según la normas de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P. y sólo podrán exceder dichos límites por autorización expresa de la INTERVENTORÍA 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.
- Se utilizará equipo especial de corte, (martillo neumático, sierra mecánica, etc.) aprobado previamente por la INTERVENTORÍA. Se harán cortes transversales cada metro en toda la longitud del pavimento a retirar.
- Una vez cortado el pavimento se demolerá y los escombros se acopiarán para su posterior retiro de la obra, en un sitio donde no perjudique el tránsito vehicular ni la marcha normal de los trabajos y donde esté a salvo de contaminación con otros materiales.
- 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.
- Se debe proteger el pavimento en los puntos de apoyo de la retroexcavadora.

Para los pavimentos articulados, se marcará la excavación para retirar los adoquines necesarios, acopiándolos y transportándolos de tal manera de que no sufran deterioro alguno.

En los casos especiales donde la rotura del pavimento sea muy grande, se debe restituir todo el pavimento, por lo que se debe conformar y compactar la subrasante al 95% del próctor modificado en los sitios donde sea necesario.

Si es necesario sobre excavar más debido a obstáculos, piedras, bolsas de suelo blando, etc., los vacíos se llenarán con material importado tipo roca muerta o similar, compactado al 95 % del próctor modificado.

Se podrá realizar de las siguientes formas:

Descapote de vía asfáltica e=0,12 mts: En las vías donde solo exista una lechada de asfalto. (Normalmente utilizado cuando ocurren fallos en las redes de distribución de acueducto y alcantarillado).
Demolición/Rotura de concreto rígido y asfáltico en forma manual: Empleando solo herramientas menores. (Normalmente utilizado cuando ocurren fallos en las redes de distribución de acueducto y alcantarillado).
Demolición/Rotura de concreto rígido y asfáltico en forma mecánica: Empleando equipo especial de corte, (martillo neumático, sierra mecánica, etc.).

DEMOLICIÓN DE SARDINELES Y CUNETAS

Generalidades

Se refiere esta actividad a la demolición y retiro de sardineles, cunetas y sardinel-cunetas requeridos para la construcción de la obra.

CAPITULO	MOVIMIENTO DE TIERRA	C.3000
ACTIVIDAD	DEMOLICION MECÁNICA DE CONCRETO	E.T. 3025

La demolición se limitará a las dimensiones mínimas necesarias para la ejecución de la obra. El sardinel, la cuneta o el sardinel-cuneta que resulten deteriorados por deficiencias en la ejecución de los trabajos correspondientes a esta u otra actividad del contrato serán reparados por cuenta y riesgo del CONTRATISTA.

DEMOLICIÓN DE ANDENES

Generalidades

Se refiere a la demolición y retiro de las diferentes partes del andén con su respectivo entresuelo y recebo, en los sitios requeridos para la ejecución de la obra. Esta actividad comprende la demolición de la placa de concreto, el forro o enchape, el sardinel perimetral (llave), el retiro del entresuelo, el recebo y las tapas de cualquier tipo de caja que estuvieren localizadas en éste.

Para el trabajo en instalación de redes la demolición del andén se limitará a las dimensiones mínimas necesarias teniendo en cuenta el ancho de las excavaciones fijado por AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P. Los andenes que resulten deteriorados por deficiencia en la ejecución de los trabajos correspondientes a esta u otra actividad del contrato serán reparados por cuenta y riesgo del CONTRATISTA.

Si se solicita reutilizar el material de entresuelo y el recebo, se trabajará con especial cuidado para no mezclarlos con los demás materiales y se almacenarán adecuadamente.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

1. MEDIDA Y PAGO DEMOLICIÓN SARDINELES Y CUNETAS

La demolición de sardineles y cunetas se medirá y pagará por metro lineal (ml) de sardinel, cuneta o sardinel-cuneta demolido.

Los precios unitarios, para demoliciones y cortes deberán incluir todos los costos de suministro de herramientas especiales para efectuar las demoliciones y cortes, el cargue, retiro y transporte hasta el sitio indicado, administración, dirección, utilidad del CONTRATISTA y los demás costos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos de acuerdo con esta especificación y lo ordenado por la INTERVENTORIA.

Las demoliciones de sardineles y cunetas serán pagadas de acuerdo con el valor unitario consignado en el formulario de precios unitarios, los cuales incluyen equipo, herramientas, materiales, mano de obra, administración, dirección y utilidad del CONTRATISTA.

2. MEDIDA Y PAGO DEMOLICIÓN DE ANDENES

La demolición de andenes se medirá y se pagara por metro cuadrado (m2) de andén demolido.

Los precios unitarios, para demoliciones y cortes deberán incluir todos los costos de suministro de herramientas especiales para efectuar las demoliciones y cortes, el cargue, retiro y transporte hasta el sitio indicado, administración, dirección, utilidad del CONTRATISTA y los demás costos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos de acuerdo con esta especificación y lo ordenado por la INTERVENTORIA.

Las demoliciones de andenes serán pagadas de acuerdo con el valor unitario consignado en el formulario de precios unitarios, los cuales incluyen equipo, herramientas, materiales, mano de obra, administración, dirección y utilidad del CONTRATISTA.

3. MEDIDA Y PAGO OTRAS DEMOLICIONES

CAPITULO	MOVIMIENTO DE TIERRA	C.3000
ACTIVIDAD	DEMOLICION MECÁNICA DE CONCRETO	E.T. 3025

La demolición de mampostería en ladrillo soga o tizón y el corte, rotura y demolición de pavimento rígido, flexible y andén se pagará por metro cuadrado (M2) hasta un espesor menor o igual a 12cm, y superior a 13 cm se pagara por metro cubico (m3).

Las demoliciones de cámaras de acueducto se medirán y pagara por unidad demolida. La demolición de cámaras en mampostería de concreto reforzado y/o canales se pagara por metro cúbico medido antes de la demolición. La unidad de medida estará determinada en el respectivo ítem de precio unitario de la actividad.

Las rotura y demolición de tubería de hormigón y sardinel, se medirá y pagara por metro lineal.

Los precios unitarios, para demoliciones y cortes deberán incluir todos los costos de suministro de herramientas especiales para efectuar las demoliciones y cortes, el cargue, retiro y transporte hasta el sitio indicado, administración, dirección, utilidad del CONTRATISTA y los demás costos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos de acuerdo con esta especificación y lo ordenado por la INTERVENTORIA.

Las demoliciones en general serán pagadas de acuerdo con el valor unitario consignado en el formulario de precios unitarios, los cuales incluyen equipo, herramientas, materiales, mano de obra, administración, dirección y utilidad del CONTRATISTA.

ITEM DE PAGO

Descapote de vía asfáltica e=0,12 m	M2
Demolición Mecánica de Pavimento Rígido	M2
Demolición Mecánica de Pavimento Rígido	M3
Demolición Mecánica de Pavimento Flexible	M2
Demolición Mecánica de Pavimento Flexible	M3
Demolición Mecánica de anden en concreto	M2
Demolición Mecánica anden en gravilla incluye tableta de gres	M2
Demolición Mecánica anden tableta tipo romana y tablón de gres	M2
Demolición Mecánica anden cerámica	M2
Demolición Mecánica andenes (incluye disposición de escombros)	M3
Rotura de concreto rígido y asfáltico en forma manual	M3
Rotura de concreto rígido y asfáltico en forma mecánica	M3

CAPITULO	CONCRETOS, PAVIMENTOS Y ANDENES	C.3000
ACTIVIDAD	CONCRETO PARA ATRAQUE DE ACCESORIOS Y VÁLVULAS	E.T. 3026 - 3027 - 3028 – 3029 - 3030

GENERALIDADES

Este ítem cubre los requisitos referentes a materiales, preparación, formaletas, transporte, colocación, fraguado, acabado y reparación de todo el concreto que se va a usar en la obra como atraque de accesorios y válvulas. Para este concreto se debe emplear:

1) Un aditivo para obtener concreto con altas resistencias a temprana edad y para acelerar los fraguados iniciales y finales del concreto para dar uso rápidamente a la estructura.

2) Un aditivo líquido (Sika 1 -2kg- o equivalente) para elaborar concreto de 3000 psi con baja permeabilidad y durable, este aditivo debe tener una acción plastificante sobre la mezcla facilitando la colocación y el vibrado del concreto.

Para la selección y suministro de los materiales de agregados y en la elaboración, transporte, colocación y curado de las mezclas se cumplirán las normas establecidas en la especificación E.T. 3001.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida será por Unidad (UN) y metro cúbico (m3) de concreto establecido en presupuesto y los planos de obra recibidos a satisfacción del interventor. El pago se hará a los precios establecidos valor que incluye: Costos de mano de obra, materiales para la preparación y aplicación del concreto (aditivos y formaletas de tres usos), equipos y herramientas. El transporte va dentro del costo como lo especifican los planos.

ÍTEM DE PAGO

CONCRETO 3000 PSI PARA ATRAQUE DE ACCESORIOS (3", 4", 6", 8", 10", 12", 14", 16") Y VÁLVULAS CON SIKASET Y PLASTOCRETE (UND)
CONCRETO 3000 PSI PARA ATRAQUE DE ACCESORIOS (>16") Y VÁLVULAS CON SIKASET Y PLASTOCRETE (M3)

CONTENIDO

GENERALIDADES SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS 2
APLICA PARA TODAS LAS E.T. 4000 2
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC (Policloruro de vinilo) 11
E.T. 4001 - 4002 - 4003 - 4004 - 4005 - 4006 - 4007 - 4008 - 4009 - 4010 11
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS PEAD (POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD) 16
E.T. 4011 - 4012 - 4013 - 4014 - 4015 - 4016 16
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS HD (HIERRO DUCTIL) 26
E.T. 4017 - 4018 - 4019 - 4020 - 4021 - 4022 - 4023 - 4024 - 4025 - 4026 - 4027 - 4028 - 4029 26
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE NIPLES HD DIAMETRO 16", 14" Y 10" BR CL 150 X LISO 37
E.T. 4030 - 4031 - 4032 37
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA BB DN 6000 PN10 47
E.T. 4033 47
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIAS HD DIAMETRO 4" 57
E.T. 4034 57
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC RDE 9 Ø 1/2", 3/4" Y 1" 67
E.T. 4035 - 4036 - 4037 67
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIAS HD DIAMETRO 6" 72
E.T. 4038 72
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA PVC U.M. RDE 21 Ø 16" 82
E.T. 4039 82
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE NIPLE DN 24" B. E.L. HD ANSI CL 150 87
E.T. 4040 87
SUMINISTRO E INSTALACIÓN EMPAQUE ACERROJADO 97
E.T. 4041 97

CAPITULO	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA ACUEDUCTO	C.4000
ACTIVIDAD	GENERALIDADES SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS	APLICA PARA TODAS LAS E.T. 4000

GENERALIDADES

Esta actividad incluirá el suministro, manejo y colocación de los tubos en los sitios de instalación. Esta parte del trabajo también comprende la unión, limpieza interior y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías con sus correspondientes pruebas.

El Contratista incluirá el suministro de las tuberías. Incluirá toda la mano de obra, planta y equipo para la ejecución de todos los trabajos que sean necesarios para el manejo, almacenamiento si es el caso, e instalación correcta de la tubería en zanjas, de acuerdo con lo estipulado en estas especificaciones y con los alineamientos, pendientes y cotas que se muestran en los planos, y todos los demás trabajos que se requieran para completar esta parte de la obra y que no tendrán medida ni pago por separado.

La instalación deberá cumplir además de lo indicado en estos términos, las recomendaciones, procedimientos y demás aspectos indicados por los fabricantes.

Igualmente, dependiendo de las características topográficas de las redes de distribución y de su trazado a través de andenes, zonas verdes, calles, o vías, se dan las normas para la medida y pago de la parte de la obra relacionada con la instalación de estas tuberías.

Todos los daños, pérdidas, deterioros y cuidado de la tubería y si fuere el caso, el almacenamiento de la misma dentro del área del proyecto, correrán por cuenta del Contratista. Todos los tubos o elementos que se encuentren defectuosos o presenten deterioro antes de su colocación o al realizar las pruebas, o en cualquier momento antes de la firma del Acta de Recibo a satisfacción de la obra, serán reemplazados o reparados por cuenta del Contratista.

El Contratista deberá programar el orden en que requerirá las tuberías, teniendo en cuenta los plazos para la ejecución de las obras y lo estipulado en el Plan de Manejo Ambiental. La longitud definitiva será la que se instale en obra.

En cumplimiento con el reglamento técnico de tuberías de acueducto y alcantarillado se exigirá el cumplimiento de la conservación de la calidad del agua, resistencia química, información de los requisitos y rotulado sobre los tubos, uniones, sellos y accesorios de conformidad con los certificados exigibles de acuerdo a las resoluciones 1166 de 2006, 1127 de 2007, 0170 de 2008, 0522 de 2008 y 1717 de 2008.

1.1 Suministro de tuberías

El CONTRATISTA deberá cumplir con las especificaciones generales sobre normas y materiales estipuladas en estas especificaciones.

Las normas nacionales e internacionales para los materiales y procedimientos de fabricación que se mencionen en este Capítulo formarán parte de estas especificaciones y se aplicará su última edición a menos que específicamente se indique algo diferente.

En cumplimiento con el reglamento técnico de tuberías de acueducto y alcantarillado se exigirá el cumplimiento de la conservación de la calidad del agua, resistencia química, información de los requisitos y rotulado sobre los tubos, uniones, sellos y accesorios de conformidad con los certificados exigibles de acuerdo a las resoluciones 1166 de 2006, 1127 de 2007, 0170 de 2008, 0522 de 2008 y 1717 de 2008.
Los diseños no contemplados en las normas, deberán ser realizados por el Contratista y enviados a AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P para su aprobación.

Cuando no se haga referencia a alguna norma específica, el equipo y los elementos suministrados por el Contratista deberán cumplir los requisitos de las normas aplicables que se mencionan en el siguiente orden de prioridades:

1. ICONTEC Instituto Colombiano de Normas Técnicas.

CAPITULO	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA ACUEDUCTO	C.4000
ACTIVIDAD	GENERALIDADES SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS	APLICA PARA TODAS LAS E.T. 4000

2. AWWA American Water Works Association
3. ASTM American Society for Testing and Materials
4. ASME American Society of Mechanical Engineers
5. ANSI American National Standard Institute

El sistema de pesas y medidas para los propósitos de la obra será el Sistema Internacional de Unidades SI, oficialmente reconocido en Colombia, el cual rige para el suministro, según la última edición autorizada por ICONTEC.

Para todo tipo de tubería deberán adjuntarse las normas de fabricación de ICONTEC o de una de las cuatro entidades internacionales reconocidas anteriormente.

El alineamiento mostrado en los Planos de Licitación podrá sufrir modificaciones, las cuales serán determinadas por AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P y notificadas oportunamente al Contratista antes de la ejecución de los respectivos trabajos.

Los diámetros indicados en la Lista de Cantidades y Precios y en los Planos de Licitación se refieren diámetro interno que se debe tener en cuenta para el diseño de la tubería y de las piezas especiales.

Las tuberías serán diseñadas teniendo en cuenta la presión interna, la presión de colapso y la carga externa, las cuales dependen de la localización de cada tubo a lo largo de la red como se muestra en los Planos de Licitación. La presión de trabajo mínima admisible de cada tubo no deberá ser en ningún caso inferior a la establecida en la Lista de Cantidades y Precios para cada diámetro de tubería.

Las tuberías y accesorios para los cuales se citan normas de fabricación y operación en esta especificación deben cumplir los requerimientos aplicables de estas normas, incluyendo las últimas revisiones y adiciones vigentes en la fecha de la propuesta.

El proveedor suministrará sin costo alguno, las muestras escogidas por el representante designado por AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P, para ejecutar las pruebas de control de calidad contempladas en la(s) Norma(s) ICONTEC correspondientes o en las normas internacionales propuestas y se compromete a entregar las muestras en el sitio que AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P designe para la ejecución de las pruebas.

El Contratista deberá suministrar las tuberías de acueducto para las redes de distribución, en los diámetros mostrados en los planos y en la calidad o clases indicadas en los mismos o por AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P. La presión mínima de servicio para la tubería será la indicada en los planos.

El Contratista efectuará las pruebas de control de calidad, para efecto de aceptación o rechazo de cada lote de tubería, de acuerdo con la norma ICONTEC correspondiente.

El Contratista revisará detalladamente los tubos suministrados y rechazará los que estén rotos o que presenten agrietamientos, torceduras o que a simple vista muestren mal estado o mal acabado a juicio del INTERVENTOR.

1.2 Inspección y pruebas en fábrica

Todas las tuberías, sin limitación de ningún tipo serán sometidos a inspección y se revisará el protocolo de pruebas en fábrica correspondiente al lote recibido.

Las propiedades físicas y químicas de los materiales empleados en la fabricación de la tubería y piezas especiales serán verificadas siguiendo los procedimientos de prueba establecidos en las normas bajo las cuales la tubería y los demás elementos sean fabricados y con lo estipulado en estas especificaciones.

El INTERVENTOR podrá nombrar un representante suyo para presenciar las pruebas y/o inspeccionar en fábrica los equipos y materiales objeto del suministro contratado, para lo cual AGUAS DE

CAPITULO	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA ACUEDUCTO	C.4000
ACTIVIDAD	GENERALIDADES SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS	APLICA PARA TODAS LAS E.T. 4000

BARRANCABERMEJA S.A E.S.P o su representante comunicarán al Contratista su decisión de asistir para acordar previamente la fecha efectiva de las pruebas y/o de inspecciones.

El Contratista facilitará al representante de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P. la autorización para efectuar las visitas necesarias para inspeccionar los distintos procesos de fabricación, en la fábrica del Contratista, o de sus proveedores o subcontratistas.

El Contratista deberá suministrar al INTERVENTOR tres (3) copias de todos los protocolos de las pruebas certificadas de fábrica. Las copias de todos los resultados de pruebas deberán entregarse al INTERVENTOR dentro de los treinta (30) días siguientes a la fecha de realización de las mismas.

La inspección del INTERVENTOR no releva al Contratista de sus obligaciones y responsabilidades con respecto al suministro.

El Contratista no podrá proceder al envío de ningún tubo, pieza especial, accesorio o cualquier otro elemento del suministro hasta tanto no posea la aprobación del INTERVENTOR.

Todo elemento del suministro rechazado por deficiencia en sus materiales o por defectos de fabricación deberá ser reparado o sustituido a expensas del Contratista según lo ordene el INTERVENTOR y dentro del plazo que le fije.

1.3 Instalación de tubería

Las labores de instalación de tubería estarán regidas por las siguientes condiciones:

Previamente a la ejecución de un tramo de instalación, el CONTRATISTA habrá efectuado un replanteo de alta precisión sobre el tramo respectivo y habrá hecho los ajustes de alineamiento y elevación pertinentes, en relación con los dibujos de proyecto empleados para el replanteo.

Actualizando dicho replanteo con los ajustes mencionados y con la inclusión de estructuras, redes de servicio y accidentes topográficos que pudieran haberse presentado después de la elaboración del proyecto, el CONTRATISTA elaborará el dibujo de taller del sector de instalación, el cual deberá incluir en detalle el despiece de todas las tuberías, accesorios y estructuras del sector.

Diligenciado dicho Dibujo de Taller y aprobado por la INTERVENTORÍA, se procederá a comprobar físicamente en bodegas, que todos los insumos incluidos en los dibujos de Taller están disponibles, así como también los equipos de excavaciones, bombeo, transporte, instalación, relleno de zanja y construcción de estructuras, al igual que las cuadrillas especializadas en cada labor, con sus técnicos directores.

Se proveerán y usarán herramientas, implementos y sistemas apropiados y adecuados para hacer el trabajo en forma segura y conveniente. Se tendrán disponibles entre los operarios, manuales de instalación, que serán de pleno conocimiento y dominio de operarios y trabajadores.

Toda la tubería, las piezas especiales y sus accesorios serán transportados y bajados al fondo de la zanja por medio de grúas, cables u otro equipo adecuado, en forma tal que no le ocurran daños a la tubería.

Las correas envolventes del tubo para izamiento y tendido serán de caucho o de lona vulcanizada para evitar daños a la superficie del tubo.

El ensamble se iniciará con la presentación entre el tubo previamente instalado y el tubo en operación de instalación verificando en este último su alineamiento y nivel de batea.

En las labores de instalación de los tramos de tubería y accesorios se deberán aplicar principalmente las Normas y Especificaciones de Diseño y Construcción para el sistema de Acueducto de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P. Las normas mencionadas forman parte de los documentos del contrato.

CAPITULO	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA ACUEDUCTO	C.4000
ACTIVIDAD	GENERALIDADES SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS	APLICA PARA TODAS LAS E.T. 4000

En la instalación de tuberías, la primera operación será efectuar una detallada revisión al tubo accesorio que se va a instalar, para comprobar el buen estado de sus extremos y de superficie interior y exterior. Cualquier desperfecto que criterio del INTERVENTOR sea perjudicial para la operación, será motivo de rechazo e impedirá la instalación del tubo o accesorio.

Antes de iniciar la instalación, los tubos y sus accesorios serán limpiados cuidadosamente de lodos y otras materias extrañas, tanto interior como exteriormente.

Siempre que se suspenda la colocación de tubería, las bocas de los tubos se sellarán con tapones metálicos o del material de la tubería para evitar que entren materiales extraños. En cualquiera de los casos dichos tapones serán reutilizables y su costo estará incluido en el valor unitario del ítem "instalación de tuberías".

Deben tomarse todas las precauciones para evitar la entrada de agua en la zanja. Igualmente se tendrá especial cuidado en conservar inalterada la superficie del lecho de instalación conformado con arena.

La tubería de acueducto no podrá ir en la misma brecha de la de alcantarillado. La distancia entre la tubería de acueducto y redes de otros servicios será la estipulada en La Resolución 0330 de 2017 y normas de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P.

En general se deberá cumplir con la Norma ICONTEC 1259 sobre instalación de tuberías para conducción de agua sin presión. Según Norma AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P los anchos de zanjas serán los que se indican a continuación, para tuberías de hormigón y PVC:

Tabla 1. Ancho de zanja según Norma AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P

Diámetro de la tubería	Ancho de zanja (m)
50 mm(2")	0.40
75 mm(3")	0.40
150 mm(6")	0.60
200 mm (8")	0.60
250 mm (10")	0.70
300 mm (12")	0.80
350 mm (14")	0.90
375 mm (15")	0.90
400 mm (16")	1.05
450 mm (18")	1.10
500 mm (20")	1.15
525 mm (21")	1.20
600 mm (24")	1.25
675 mm (27")	1.35
700 mm (28")	1.40
750 mm (30")	1.45
800 mm (32")	1.50
825 mm (33")	1.60
900 mm (36")	1.70
1000 mm	1.80
1100 mm	1.90
1200 mm	2.00
1300 mm	2.20
1400 mm	2.30
1500 mm	2.40
1600 mm	2.50

CAPITULO	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA ACUEDUCTO	C.4000
ACTIVIDAD	GENERALIDADES SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS	APLICA PARA TODAS LAS E.T. 4000

1700 mm	2.60
1800 mm	2.80
1900 mm	2.90
2000 mm	3.00
2150 mm	3.20
2300 mm	3.40
2450 mm	3.60

A partir de H= 2.0 m de altura de relleno sobre la corona de la tubería, por cada metro o fracción de profundidad adicional, los anchos se pueden aumentar de la siguiente forma:

Para diámetros hasta 30": 0.10 m
Para diámetros mayores de 30": 0.20 m

Para altura de relleno sobre las tuberías menores de 0.60 m se considera la carga viva aplicada directamente sobre el tubo.

Para altura de relleno menor que 0.80 m debe recubrirse la tubería, según NORMA ICONTEC 1259.

En caso de terrenos deleznables debe conservarse el ancho de zanja mínimo 0.30 m por encima de la cota clave de la tubería. En caso contrario debe calcularse en condición de terraplén.

Las paredes de la zanja se deberán excavar y mantener prácticamente verticales, excavadas uniformemente de modo que el espacio libre entre las paredes y la tubería sea igual. Si para la conformación de las excavaciones se requiere entibado de cualquier clase, las dimensiones establecidas para los anchos de zanja se aplicarán a las caras expuestas del mismo, es decir a las caras que miran al centro de la zanja.

Cuando en la ejecución de la zanja se emplee equipo mecánico las excavaciones se llevarán hasta una cota de 0.10 m por encima de la indicada en los cortes, con el objeto de excavar el resto por medios manuales para no alterar la fundación y poder dar al fondo de la zanja la forma adecuada para que los tubos queden completamente apoyados y no trabajen a flexión.

Para tuberías hasta de Ø 4" se exigirá que su colocación se haga sobre un lecho de arena de 0.10 m de espesor, para tuberías de Ø >4" se utilizará relleno de material seleccionado al 90% P.M.

Cuando las excavaciones se hagan en roca, se llevarán hasta una cota de por lo menos 0.10 m por debajo de la indicada en cortes, con el objeto de rellenar este espacio con material seleccionado que sirva de apoyo uniforme y adecuado para tuberías.

La profundidad de instalación de la tubería de acueducto será la establecida en los planos; para casos especiales lo determinará la INTERVENTORÍA.

Deben tomarse todas las precauciones para evitar la entrada de agua en la zanja y que se presente la flotación de los tubos.

El llenó de la zanja se hará inmediatamente después de colocada y aceptada la tubería por parte de la INTERVENTORÍA en cuanto a su alineamiento, para proceder en su momento a la prueba hidrostática de acuerdo con lo establecido en esta especificación.

Los daños ocasionados al recubrimiento de las tuberías durante su instalación, deben corregirse antes de proceder al lleno de la zanja y de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

Al mover los tubos y demás accesorios, el Contratista tomará las precauciones para evitar su maltrato o deterioro, para lo cual dispondrá de personal experimentado y en número suficiente para la movilización, cargue y descargue y demás operaciones con la tubería en la plaza de almacenamiento. El manejo de los tubos se efectuará siempre con equipos de la capacidad adecuada para transportar, subir y bajar los

CAPITULO	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA ACUEDUCTO	C.4000
ACTIVIDAD	GENERALIDADES SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS	APLICA PARA TODAS LAS E.T. 4000

mismos en forma controlada. Durante todas las operaciones de transporte, los tubos se asegurarán y soportarán adecuadamente. No se permitirá arrastrarlos o rodarlos. Cuando un tubo se vaya a alzar por medio de gatos mecánicos, se colocarán placas protectoras entre éste y los gatos.

Pueden moverse los tubos en dirección transversal sobre cuadros de madera con aristas redondeadas.

Cualquier error que se presente en la instalación y los costos que conlleve su reparación, serán responsabilidad del Contratista. El valor de la elaboración de los planos de detalles de instalación por parte del Contratista estará incluido en el precio unitario del ítem "instalación de tuberías".

No podrá hacerse ningún cambio de alineamiento o pendiente, sin la autorización expresa y por escrito de la INTERVENTORÍA.

Las tuberías con uniones mecánicas se instalarán en alineamientos rectos, es decir sin deflectar los tubos en sus puntos de acople, utilizando los codos en los sitios para cambio de dirección.

Solo se admitirán las deflexiones indicadas en los planos o autorizadas por la INTERVENTORÍA.

A 0.30 m por encima de la clave de la tubería el CONTRATISTA debe colocar la cinta referenciadora preventiva de rayas blanca y azul marcada con el logotipo de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P. y las palabras "Agua Potable", reiteradamente.

CIMENTACIÓN

Los tubos se colocarán directamente sobre el fondo de las zanjas cuando el terreno y el tipo de tubería así lo permitan; en caso contrario se extenderá la tubería sobre la cimentación según especificación de planos o en su defecto del fabricante y la INTERVENTORÍA.

Cuando en el fondo de la zanja se encuentren piedras, hay que profundizar la zanja por lo menos 0,10 m más. Esta excavación adicional se llena con una capa de arena, cascajo fino o limo apisonado. En terrenos empinados esta capa debe protegerse del arrastre por medio de traviesas de madera o de otro material adecuado. Si se presentan estos casos, dicho mejoramiento del apoyo de la tubería se pagará de acuerdo con el ítem correspondiente.
El fondo de la zanja se nivelará cuidadosamente y en el lugar donde se colocará la campana se excavará un nicho para que el tubo quede apoyado en toda su longitud sobre el terreno.

Adicionalmente, se deberán seguir todas las recomendaciones del fabricante para la colocación de la tubería.

DEFLEXIONES DE LAS TUBERÍAS

En las tuberías con juntas flexibles la deflexión máxima posible en cada junta será la indicada por el fabricante pero no podrá exceder los valores de la tabla siguiente, excepto previa aprobación del INTERVENTOR.

Tabla 2. Deflexiones máximas en tuberías

Diámetro tubo (mm)	Deflexiones (grados-minutos)
38.1	3°
50.8	3°
63.5	3°
76.2	3°
100	3°
150	3°
200	3°
250	3°
300	3°

CAPITULO	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA ACUEDUCTO	C.4000
ACTIVIDAD	GENERALIDADES SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS	APLICA PARA TODAS LAS E.T. 4000

Diámetro tubo (mm)	Deflexiones (grados-minutos)
400	2° 40'
450	2° 25'
500	2° 10'
600	1° 45'
750	1° 25'
900	1° 10'
1000 y mayores	1° 5'

Para efectuar cualquier deflexión, cuando sea necesario y lo apruebe la INTERVENTORÍA, se deberá presentar el tubo correspondiente en total alineamiento con la tubería instalada y proceder a deflectar el ángulo requerido solo después de haber efectuado la operación de empalme recto.

En estos sitios se deberá verificar de manera muy especial la posición final del empaque dentro de la unión y se deberá comprobar que el empaque no sufrió aplastamiento o cortaduras en la labor. Estos puntos deberán quedar a la vista durante el desarrollo de la prueba hidrostática.

CRUCES CON CARRETERAS O VÍAS FÉRREAS

Cuando una tubería cruza vía vehicular o vía férrea esta debe estar acompañada de estructura especial de protección o sostenimiento que garantice la seguridad de la tubería.

CRUCES CON QUEBRADAS Y OTRAS ESTRUCTURAS

En caso de que una tubería cruce quebradas u otras estructuras que no puedan removerse, deben instalarse los dispositivos y defensas necesarias para garantizar la integridad de la tubería.

DISTANCIAS MÍNIMAS

En las tablas siguientes se indican las distancias mínimas que deben existir entre la tubería de acueducto y ductos de otros servicios públicos.

Tabla 3. Distancias mínimas a redes de otros servicios

Descripción	Distancia mínima
Distancia mínima a red de alcantarillado	1.5 m horizontal;0.5 m vertical
Distancia mínima a redes de teléfono y energía	1.23 m horizontal; 0.5 m vertical
Distancia mínima a redes domiciliarias de gas	1.2 m horizontal; 0.5 m vertical

La distancia vertical es la distancia entre la cota de batea del tubo de acueducto y la cota clave del ducto de otro servicio. La tubería de acueducto no puede estar ubicada en la misma zanja de una tubería de alcantarillado y su cota de batea debe estar por encima de la cota clave del alcantarillado.

Todas las tuberías deben colocarse preferiblemente por las zonas verdes de las vías o andenes.

NIVELACIÓN DE TUBERÍAS

El eje de las tuberías debe localizarse con tránsito y estacar cada 10 metros. Los levantamientos planimétricos y altimétricos deben referenciarse a las placas de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P. amarradas al sistema MAGNA SIRGAS e IGAC.

Todos los tubos, deberán ser manejados cuidadosamente para evitar que se dañen o sufran deterioros en sus revestimientos interiores y exteriores.

Los tubos se apoyarán en toda su longitud, atracándolos provisionalmente con cuñas de madera revestidas en caucho o con un sistema adecuado previamente aprobado por el INERVENTOR.

CAPITULO	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA ACUEDUCTO	C.4000
ACTIVIDAD	GENERALIDADES SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS	APLICA PARA TODAS LAS E.T. 4000

Los tubos deberán manejarse de sus extremos por medio de fajas, de acuerdo con las especificaciones de ICONTEC o la AWWA.

Cuando sea posible, el Contratista deberá mantener el acodalamiento interior de los tubos en su sitio hasta terminar las operaciones de relleno.

Antes de cualquier manejo se debe verificar que los codales de refuerzo de las extremidades de los tubos estén debidamente colocados en su sitio.

Ningún tubo deberá colocarse mientras, en opinión del INTERVENTOR, las condiciones de instalación no sean adecuadas. El Contratista deberá replantear exactamente la posición del eje de la tubería de acuerdo con los planos de construcción o el replanteo de la obra aprobado por el INTERVENTOR o las indicaciones de la misma. Los costos del replanteo serán por cuenta del contratista.

El Contratista tomará todas las precauciones necesarias para mantener el tubo limpio y sin residuos, basura, pedazos de soldadura o de cualquier objeto extraño. Cuando por cualquier razón los trabajos de instalación de la tubería sean suspendidos, el Contratista taponará los extremos de la tubería instalada, caso en el cual deben tomarse las medidas para prevenir flotación en el caso de eventual inundación de la zanja.

La instalación de la tubería deberá ser ejecutada con la verificación de las cotas de fondo de la zanja y de la cota clave del tubo; esta verificación se hará cada 20 metros o menos según lo indique el INTERVENTOR.

Las tuberías se entregarán con las tolerancias en cuanto a redondez aceptable de acuerdo con el tipo y norma de fabricación respectiva que corresponda; se requiere que el Contratista disponga en la obra de grapas o alineadores mecánicos, para facilitar la presentación, alineamiento y soldadura de las uniones.

Durante las operaciones de instalación de las tuberías, en los tubos no deberán dejarse desperdicios, herramientas, trapos u otros objetos.

Para ejecutar el acople de los tubos, de las uniones mecánicas y de las piezas especiales como son los accesorios, codos, tees, yees, reducciones y collares de derivación y además garantizar la estanqueidad del sistema, el Contratista deberá seguir los procedimientos especificados por el fabricante de las tuberías.

La base de la tubería se extenderá cuando el fondo de la excavación esté totalmente seco, para lo cual el Contratista deberá disponer del equipo de bombeo apropiado y necesario para el control de aguas.

Todas las tuberías y accesorios suministrados dentro del alcance del trabajo deben ser nuevas, sin uso, adecuadamente elaborados, libres de defectos y totalmente apropiados para el uso pedido; deben ser suministradas por proveedores con certificación de calidad ICONTEC para la tubería de interés.

En la instalación de tuberías no habrá medida ni pago por separado por la instalación de piezas especiales tales como conexiones a estructuras de válvulas, codos, bifurcaciones, reducciones, tees y los accesorios tales como las uniones mecánicas.

Instalaciones de niples y accesorios de hierro dúctil, hierro fundido y acero al carbono.

Para este tipo de instalación rigen las especificaciones generales establecidas en el presente numeral, aclarando en forma complementaria que la lubricación espigo/campana se hará con un lubricante vegetal indicado por el fabricante.

Igualmente se establece con base al excesivo peso de los accesorios de hierro dúctil que estos se bajarán a la zanja de instalación por medios mecánicos como grúas o diferenciales sin pretender por ningún motivo bajar o movilizarlos manualmente.

CAPITULO	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA ACUEDUCTO	C.4000
ACTIVIDAD	GENERALIDADES SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS	APLICA PARA TODAS LAS E.T. 4000

Los elementos de contacto de los equipos mecánicos con los elementos de hierro dúctil serán correas de nylon o similar y en ningún caso cables de acero.

Efectuada la colocación del empaque de caucho en la ranura circular del interior de la campana previamente lubricado (del accesorio) se instalará lentamente el espigo en la campana por medio de diferenciales anclados en la zanja o en el cuerpo del tubo o del accesorio anteriormente instalado.

Se efectuará un chequeo de posicionamiento al empaque en toda su circunferencia por medio de un calibrador, una vez insertado el espigo, para verificar que no hubo rotura del empaque y que no quedó desalineado en la campana.

1.4 Transporte, manejo y almacenamiento

El Contratista será responsable por todos los arreglos necesarios para transportar todos los elementos del suministro desde su planta de fabricación hasta los sitios de entrega. Estos arreglos incluyen el cargue y descargue en cualquier sitio de almacenamiento intermedio o punto de transferencia en la ruta de transporte, el cargue y descargue en las bodegas o patios de almacenamiento que el Contratista deberá procurarse en lugares cercanos al sitio de montaje, el descargue en el sitio de montaje, el almacenamiento, trámites de aduana, seguros para cubrir todos los riesgos desde su planta de fabricación hasta los sitios de entrega y demás trámites y gestiones que sean necesarios para entregar todos los elementos del suministro a satisfacción de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P.

Se entiende a este respecto que el Contratista tiene plenos conocimientos de las facilidades de transporte y de los requisitos exigidos por el Ministerio del Transporte y demás autoridades colombianas competentes, de las cuales deberá obtener los permisos correspondientes en caso necesario, para asegurar el puntual cumplimiento del Programa de Entregas.

Las tuberías cuya fabricación haya sido aprobada por AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P deberán ser cargadas, transportadas y descargadas por cuenta y responsabilidad del Contratista desde su planta de fabricación hasta los sitios de entrega.

Los tubos deberán ser cuidadosamente manejados, despachados y almacenados, de manera que no sufran daños en la protección o revestimiento, en las paredes y en los extremos.

Los tubos, que resultaren con defectos o daños producidos por causa del almacenamiento o manipulación durante el cargue y transporte deberán ser reparados por el Contratista y sin ningún costo adicional para AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P, tampoco habrá ampliación en el plazo por este motivo.

El transporte y manejo de la tubería, deberá ceñirse a lo estipulado en el Capítulo correspondiente del Manual M-11 de la AWWA.

El apilamiento durante el almacenamiento se deberá realizar de acuerdo con las prácticas normales de seguridad. Para la tubería, el Contratista deberá suministrar travesaños, espaciadores y calzos adecuados para prevenir daños al tubo o al revestimiento durante el transporte y almacenamiento.

CAPITULO	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA ACUEDUCTO	C.4000
ACTIVIDAD	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC (POLICLORURO DE VINILO)	E.T. 4001 - 4002 - 4003 - 4004 - 4005 - 4006 - 4007 - 4008 - 4009 - 4010

GENERALIDADES

La tubería de PVC (policloruro de vinilo) debe cumplir los lineamientos generales establecidos en la siguiente normatividad: NTC 382, NTC 2295; NTC 539, NTC 1339, NTC 2536, ASTM D-2241; ASTM 2855, AWWA C-105, AWWA C900, AWWA C 905, AWWA C 907, DIN 16961. Los compuestos de Policloruro de vinilo - PVC se clasifican de acuerdo con sus propiedades físicas según las normas NTC 369 y ASTM D 1784.

Las tuberías de presión de cloruro de polivinilo (PVC) se fabrican de acuerdo con la norma NTC 382 y ASTM D2241 deben ser extruidas de un compuesto de PVC con una clasificación 12454-B, 12454-C, 14333-D o mejores. Para diámetros entre 4" y 12" la tubería PVC a instalar deberá cumplir con la norma ASTM F 1483 y ASTM D 2444. Los accesorios deben cumplir con la norma ASTM 22466.

Los planos indicarán la presión de trabajo y el respectivo RDE requerido cuando se determine la utilización de este material.

Cuando se utilice tubería de PVC no es necesario utilizar protecciones, recubrimientos, revestimientos, protección catódica ni cualquier otro tipo de protección debido a que el PVC es inmune a casi cualquier tipo de corrosión tanto química como electroquímica.

Para aplicaciones críticas, deben realizarse ensayos de la resistencia de los tubos de PVC a reaccionar con o al ataque de diferentes sustancias químicas especialmente en el largo plazo. Debe considerarse en los ensayos la duración de la exposición, las concentraciones y las condiciones de trabajo que se esperan en la aplicación particular.

Efectos Ambientales

A. Temperatura

Las propiedades especificadas para el PVC están basadas en una operación a 23° C de temperatura. La mayoría de los sistemas de agua operan a temperaturas inferiores a 23° C. El diseñador debe considerar en sus diseños y especificaciones de construcción que para temperaturas inferiores a la de referencia, la rigidez y la resistencia a la tensión de la tubería aumentan con respecto a la especificada, aumentando por lo tanto la capacidad de la tubería para absorber presiones y la habilidad para resistir las presiones de tierra y de instalación. Simultáneamente los tubos de PVC pierden resistencia al impacto y ductilidad a medida que la temperatura baja requiriéndose de esta manera mayores cuidados en el manejo y la instalación.

B. Resistencia al ataque biológico

Las tuberías de PVC proporcionan prácticamente resistencia total a ataques biológicos. Solo en casos específicos debe investigarse la eventual degradación o deterioro causado por la acción de micro o macro organismos vivientes. Sin embargo, los sellantes elastoméricos y algunos productos utilizados para la instalación pueden ser susceptibles a ataques biológicos por lo cual deben seguirse cuidadosamente las instrucciones del fabricante para la instalación de las tuberías de PVC y utilizar únicamente los productos especificados.

C. Resistencia a la intemperie
Toda tubería de PVC sometida a la acción de la radiación ultravioleta debe protegerse mediante recubrimientos especiales o simplemente mediante pintura superficial.

D. Abrasión

CONTENIDO

GENERALIDADES SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE ACUEDUCTO ... 2
APLICA PARA TODAS LAS E.T. 5000 ... 2

CAPITULO	SUMINISTRO E INSTALACION ACCESORIOS ACUEDUCTO	C.5000
ACTIVIDAD	GENERALIDADES SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE ACUEDUCTO	APLICA PARA TODAS LAS E.T. 5000

GENERALIDADES

Este capítulo cubre los requisitos referentes para el suministro e instalación de válvulas y los accesorios, el tipo de material y calidades técnicas solicitadas en esta Especificaciones o en los planos del proyecto. Los cargues, descargues, transportes de fábrica o locales de los accesorios, bodegajes o almacenamiento en la obra de los accesorios, deberán estar incluidos en el precio de suministro.

Las normas nacionales e internacionales para los materiales y procedimientos de fabricación que se mencionen en este Capítulo formarán parte de estas especificaciones y se aplicará su última edición a menos que el INTERVENTOR indique algo diferente.

Cuando no se haga referencia a alguna norma específica, el equipo y los elementos suministrados por el Contratista deberán cumplir los requisitos de las normas aplicables que se mencionan en el siguiente orden de prioridades:

1. ICONTEC Instituto Colombiano de Normas Técnicas.
2. AWWA American Water Works Association
3. ASTM American Society for Testing and Materials
4. ASME American Society of Mechanical Engineers
5. ANSI American National Standard Institute

Los accesorios, tales como, codos, tees, reducciones, tapones, cruces, uniones mecánicas, etc., deberán ser adquiridos a proveedores de reconocida experiencia en su fabricación y que cumplan con la norma ICONTEC que reglamenta su fabricación y con todos los requisitos técnicos exigidos; estas piezas especiales y accesorios deben soportar la presión de servicio especificada en planos y en la lista de cantidades y precios y deberán permitir acoplarse perfectamente al tipo de tubería suministrado o al tipo de tubería existente. Todas las piezas especiales y accesorios de hierro dúctil deberán suministrarse con un acabado de pintura epóxica tanto interior como exteriormente, apropiada para usarse en contacto con agua potable según normas.

El Contratista deberá someter a la aprobación del INTERVENTOR los planos y programas de montaje, los gráficos y documentos explicativos de los procedimientos y equipos propuestos.

Todos los accesorios deberán ser fabricadas de acuerdo con las longitudes indicadas en los planos aprobados. Las variaciones permisibles en la longitud, circunferencia exterior, rectitud, pesos, espesores, elementos de unión, y espesor del recubrimiento interior de los tubos y la protección exterior de los mismos se ceñirán a lo estipulado en estas Especificaciones y en las Normas bajo las cuales se fabriquen los tubos.

La instalación de la(s) válvula(s) de un sistema, estará precedida por la verificación de la posición correcta, de tal manera que el plano de la cara esté perpendicular al eje de la tubería.

El Contratista deberá seguir las indicaciones propias para el manejo de las válvulas y demás elementos y accesorios, establecidas por el fabricante de dichos equipos.

En general el Contratista deberá tener cuidado especial en los puntos más sensibles de las piezas, tales como los volantes, piezas móviles y superficies mecanizadas, para evitar daños irreparables en las mismas. Adicionalmente deberá evitar el contacto directo de las válvulas y demás equipos y elementos con cables de acero, cuerdas o cadenas y siempre deberán utilizarse mantas, bridas falsas o fajas flexibles para conseguir así una buena suspensión durante el manejo o transporte.

Las recomendaciones estipuladas para el manejo de las tuberías también se aplican a las piezas especiales de tamaño mediano y mayor.

El manejo en los sitios de instalación de las piezas especiales de menor tamaño y accesorios se deberá hacer en cajas de madera o en los empaques originales de los fabricantes.

CAPITULO	SUMINISTRO E INSTALACION ACCESORIOS ACUEDUCTO	C.5000
ACTIVIDAD	GENERALIDADES SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE ACUEDUCTO	APLICA PARA TODAS LAS E.T. 5000

Solamente los instrumentos y equipos livianos podrán manejarse sin el uso de herramientas mecánicas; en este caso se evitará su arrastre, rodaje o deslizamiento directo sobre el terreno o sobre dispositivos no apropiados para tales operaciones. Cada operación de manejo, transporte, montaje, etc., de estas piezas deberá contar con la aprobación del INTERVENTOR.

En caso de ser necesario, las válvulas y demás elementos de los sistemas, las piezas especiales, accesorios e instrumentos se deberán almacenar de manera que la superficie de apoyo sea la mayor posible y coincida con la parte de mayor resistencia mecánica de la pieza a las deformaciones.

Las partes no protegidas de estos equipos no deberán estar en contacto con el suelo; se recomienda la construcción de cuñas y otros dispositivos apropiados. Se deberán tener en cuenta los cuidados especiales que sean del caso para mantener la integridad de los revestimientos, pinturas y elementos no metálicos de las piezas, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y con una efectiva protección contra la intemperie. Para los almacenamientos temporales en los sitios de instalación deberán tenerse los mismos cuidados.

Cada válvula se deberá suministrar en un empaque que permita la protección contra posibles golpes o impactos ocasionados durante el transporte, manejo y almacenamiento.

Instalación de accesorios

Por accesorios se entienden los codos que permiten cambios en el alineamiento en tuberías, conexiones a estructuras de válvulas, tees, bifurcaciones, reducciones, ampliaciones, salidas laterales, tapones, uniones mecánicas, soldadas o termo fundidas y de reparación.

El Contratista deberá instalar en los sitios y conforme las cotas y secciones indicados en los planos, los accesorios requeridos para la conducción o donde lo considere el INTERVENTOR.

Las uniones de los accesorios a la tubería, se entienden incluidas dentro del montaje del sistema. La longitud del accesorio no se asimila a la longitud de tubería montada.

El Contratista instalará, de acuerdo con los planos y en los sitios indicados en éstos o por el INTERVENTOR, uniones de montaje y mantenimiento para permitir el desmontaje de la tubería o válvulas, cuando se requiera. Las uniones se deben realizar estando los extremos de los tubos completamente lisos, de tal manera que se obtenga una unión hermética.

Cámaras y cajas para instalación de válvulas

Las cámaras para instalación de válvulas bajo el nivel de terreno deben construirse con base en las Normas de Diseño para el Sistema de Acueducto de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P. La cámara debe tener en cuenta los criterios generales enumerados a continuación:

Para válvulas con diámetros menores de 14" en vía vehicular se utilizará la caja en concreto reforzado, en forma cuadrangular de 1m X1m, en la que se incluirá una tapa en concreto reforzado y una tapa válvula en HD tipo pesado.

Para válvulas con diámetros entre 8" y 14" en andenes, sardineles y zonas verdes se utilizará la caja en mampostería en ladrillo tolete en plan, en forma cuadrangular de 1m X1m, en la que se incluirá una tapa en concreto reforzado y una tapa válvula en HD tipo pesado.

Para válvulas con diámetros entre 2" y 6" en andenes, sardineles y zonas verdes se utilizará la caja en mampostería en ladrillo tolete en plan, en forma cuadrangular de 0.8m X0.8m, en la que se incluirá una tapa en concreto reforzado y una tapa válvula en HD tipo pesado.

- Para válvulas hasta 14" en vía vehicular se utiliza la cámara Tipo 1, de forma circular, diámetro interno 1.10m, en ladrillo tizón.

CAPITULO	SUMINISTRO E INSTALACION ACCESORIOS ACUEDUCTO	C.5000
ACTIVIDAD	GENERALIDADES SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE ACUEDUCTO	APLICA PARA TODAS LAS E.T. 5000

- Para válvulas hasta 14" en zonas verdes o andenes y profundidad menor a 1.5m se utiliza la cámara Tipo 2 A. Es una cámara de forma rectangular de 1m x 0.8m construida con ladrillo en soga.
- Para válvulas hasta 14" en profundidades mayores a 1.5m se utiliza la cámara tipo 2 B, construida con ladrillo en tizón.
- Para válvulas de 16" extremo campana y extremo brida, válvulas de 14" extremo brida, en tubería de CCP y Acero, se utiliza la cámara tipo 3, construida con ladrillo en tizón.
- Para válvulas de mariposa de diámetro mayor a 16" y extremo bridado, se utiliza la cámara tipo 4, construida con ladrillo en tizón.

En circunstancias específicas el CONTRATISTA podrá diseñar una cámara especial de común acuerdo con el INTERVENTOR. Todas las cámaras tendrán solado de concreto simple de 120 kg/cm2. En las cámaras donde el tamaño lo permita, el solado tendrá pendiente hacia un extremo de la cámara, donde se construirá un pozo de achique. Toda válvula de campana y/o extremo liso deberá descansar sobre un apoyo. En el caso de válvulas con bridas, el apoyo se hará en el niple adyacente a la válvula. Entre la tubería y la mampostería de la cámara deberá dejarse un espacio libre de 3 cm aproximadamente, para evitar que los muros transmitan carga a la tubería. Toda cámara deberá tener para facilidad de acceso, escalones hechos con varilla de acero de ¾". En la E.T. No 1600 Anexos se presentan detalles constructivos de las cámaras según Norma AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P.

Ficha de referenciación de acueducto

El Contratista debe elaborar las fichas de referenciación respectivas que contienen información básica para la actualización del modelo hidráulico del sistema de distribución, que incluye esquema de la esquina que muestra todas las líneas, válvulas y accesorios existentes en terreno con las distancias a paramento, características de las válvulas y de las tuberías instaladas. Se debe anexar una fotografía panorámica que permita la ubicación en terreno y una fotografía de detalle de las cámaras (internas). Esta información puede ser consultada en el SIG (sistema de información geográfico) por funcionarios de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P o por Contratistas para la localización de redes de acueducto, a medida que se vayan instalando nuevas líneas. El Contratista deberá entregar al INTERVENTOR todas las fichas de referenciación de los nuevos elementos previo al pago de la obra correspondiente. El formato de la ficha y su instructivo serán suministrados por AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P.

Esta actividad deberá hacerse de acuerdo con las indicaciones de esta especificación y con los formatos suministrados por AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P para redes de acueducto y alcantarillado respectivamente. Esta actividad deberá ser realizada por personal experimentado, de amplia experiencia y previamente aprobado por la INTERVENTORÍA.

La entrega de las fichas a la INTERVENTORÍA debe hacerse en un lapso de tiempo no mayor a quince días solares después de ejecutada la actividad a referenciar. En las tarjetas deberán indicarse todas las redes existentes.

La referenciación debe hacerse a los puntos fijos exteriores más cercanos, y preferiblemente a los paramentos definitivos de las edificaciones o construcciones.

En toda tarjeta de referenciación, se debe anotar la fecha de elaboración, la dirección, el municipio y el nombre de la persona que elabora la tarjeta.

Debe reclamarse la tarjeta modelo de referenciación de redes de acueducto y alcantarillado.

Usar las convenciones indicadas para cada servicio en los esquemas de esta especificación.

Las tuberías y sus accesorios deben dibujarse con color azul.

Las cámaras de alcantarillado referenciadas en cada tarjeta deben dibujarse con un círculo en color rojo.

Las cámaras que figuran para complementar el tramo, pero que están referenciadas en las tarjetas de las esquinas adyacentes, se dibujan con un círculo en color negro (lápiz).

En cada tarjeta se debe dibujar preferiblemente un solo cruce o esquina.

Referenciación de tuberías.

Si la tubería y los paramentos son rectos deben tomarse tres referencias: una de cada una de las dos esquinas de la cuadra a partir de la intersección de los hilos de construcción y la otra al centro.
Todas las referencias deben hacerse a ambos hilos de construcción de la vía considerada.

Si la tubería cambia de dirección en un tramo, deben referenciarse todos los quiebres de la tubería, anotando la distancia de los puntos de referenciación a la esquina más próxima.

En la referenciación de tuberías deben anotarse los siguientes datos: número de tramo, material, diámetro, fecha de colocación, tipo de unión, profundidad a la clave, estado de tubería y fecha de revisión.

Referenciación de válvulas.
Siempre debe referenciarse a dos hilos de paramentos de la esquina más cercana.

En la referenciación de válvulas debe anotarse los siguientes datos: número de la válvula, marca, posición, diámetro, fecha de colocación, profundidad de la base, número de vueltas, modo de operación y unión.

Referenciación de hidrantes.
Siempre debe referenciarse a la esquina más próxima, anotando la distancia a ésta y el paramento.

Debe referenciarse también el empalme a la tubería de la alimentación y la válvula auxiliar, siguiendo las normas para cada una de ellas.

En la referenciación de hidrantes debe anotarse los siguientes datos: número del hidrante, marca, fecha de colocación, diámetro del hidrante y diámetro de la tubería de alimentación.

Referenciación de accesorios.
Al referenciar tapones, codos y reducciones debe anotarse la distancia de éstos a la esquina más próxima y la distancia al paramento. Es conveniente anotar además el número de la residencia situada al frente del accesorio.

Los cruces y las tees se referenciarán a las intersecciones de los hilos de construcción de la esquina correspondiente.

Catálogos y capacitación
El Contratista suministrará dos (2) copias de catálogos completos descriptivos de las válvulas y accesorios requeridos (dibujos, etc.), dos (2) juegos de instrucciones completas sobre instalaciones y reparaciones de los recubrimientos y de las válvulas, incluyendo recomendaciones de operación y mantenimiento.

El proveedor de las válvulas realizará un curso de capacitación de 4 horas para 10 funcionarios de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P. y de sus contratistas. El contenido del curso será:

- Fabricación de la válvula.
- Partes y materiales de la válvula
- Recubrimientos de la válvula.
- Ensamblaje de la válvula.
- Embalaje de la válvula.
- Marcación de las válvulas.

- Pruebas de fábrica y rastreabilidad de los ensayos realizados a cada válvula.
- Principales repuestos de la válvula.
- Instalación y operación de la válvula.
- Mantenimiento preventivo y correctivo de la válvula.
- Vida útil de la válvula.

El CONTRATISTA deberá presentar además de las curvas características, los catálogos de las válvulas, plano de las bridas, de los engranajes reductores, de los actuadores ofrecidos donde se puedan verificar las características técnicas garantizadas y las dimensiones de cada uno de los equipos. El CONTRATISTA deberá presentar un original y una copia del plano de la válvula donde se indiquen claramente las dimensiones y materiales principales de la misma. Cada una de las válvulas se deberá entregar con un manual de operación.

Experiencia y representación
El fabricante de las válvulas deberá contar con por lo menos quince (15) años de experiencia en la fabricación de válvulas de igual o mayor tamaño. El CONTRATISTA deberá anexar el certificado de representación del fabricante en Colombia.

Empaque y protección
Todas las válvulas y todos sus componentes deberán ser cuidadosamente empacados para asegurar completa protección contra daños mecánicos (golpes, caídas, etc.), deterioro, saqueo, humedad y corrosión durante el transporte marítimo y terrestre desde la fábrica hasta el sitio de instalación y durante el almacenamiento en bodegas cubiertas o patio cercano al sitio de montaje. El empaque deberá ser adecuado para garantizar la seguridad del suministro y del personal que maneje el contenedor, que deben estar sujetos a la inspección y aprobación al momento de la entrega de la mercancía.

Todo contenedor y/o unidad de empaque deberá estar marcado legible y apropiadamente, incluyendo el nombre, número de identificación, tamaño, peso y cantidades de material que contengan; deberán aplicarse marcas especiales en el exterior de todas las cajas para mostrar la posición correcta como se debe manejar y colocar (este lado arriba, etc.), el lado donde se debe apoyar la posición correcta para estribos utilizados en el manejo de la carga.

Las bolsas con piezas sueltas deben ser colocadas en cajones suplementarios y cada bolsa deberá tener una etiqueta pegada indicando la cantidad y naturaleza del contenido.

El contratista será responsable por cualquier daño debido a la inadecuada preparación de los equipos para embarque y almacenamiento hasta el momento de la entrega. Bajo ninguna circunstancia se aceptarán cajas de cartón.

Transporte, manejo y almacenamiento.
El contratista será responsable por todos los arreglos necesarios para transportar todos los elementos de suministro desde la planta de fabricación hasta los sitios de entrega.

Estos arreglos incluyen el cargue, descargue en cualquier sitio de almacenamiento intermedio o punto de transferencia de la ruta de transporte, el cargue y descargue en las bodegas de almacenamiento hasta la entrega en el sitio antes indicado, los trámites de aduana, seguros contra todo riesgo desde la planta de fabricación hasta los sitios de entrega y demás trámites y gestiones que sean necesarios para entregar todos los elementos del suministro a satisfacción de la Empresa.

Se entiende a este respecto que el contratista tiene pleno conocimiento de las facilidades de transporte y de los requisitos exigidos por el Ministerio del Transporte y demás autoridades colombianas competentes, de las cuales deberán obtener los permisos correspondientes en caso necesario, para asegurar el puntual cumplimiento del programa de entrega. Excepto los casos fortuitos o fuerza mayor que sean demostrados satisfactoriamente.

Las válvulas que resultaren con defectos o daños producidos por causa de almacenamiento o manipulación durante el cargue y transporte deberán ser reparadas por el contratista y sin ningún costo adicional para la Empresa; no habrá ampliación en el plazo por este motivo.

SUMINISTRO E INSTALACION DE TEE PARTIDA

GENERALIDADES:

Esta especificación incluye el suministro e instalación de TEES PARTIDAS, fabricadas en Acero Inoxidable y deberá contar con las siguientes características:

- Deberá ser construida en su totalidad en Acero Inoxidable tipo 304, y deberá ser pasivada completamente para devolverle a las soldaduras sus propiedades.
- Deberá tener una presión de trabajo de 150 PSI
- Deberá ser probada hidrostáticamente en la fábrica a una presión de 225 PSI, para verificar ajuste en la tubería e integridad. La duración de la prueba deberá ser de 3 minutos, y no se permitirá ningún tipo de fuga.
- No deberá requerir el uso de siliconas, sellantes, soldadura o el ensamble de bridas.
- Tendrá platinas arandela para distribuir uniformemente la presión ejercida por la tuerca que serán del tipo artillero (Heavy Hex).

Diámetros:

- 6"X6"
- 8"X6"
- 8"X8"
- 10"X8"
- 10"X6"
- 10"X10"
- 12"X6"
- 12"X8"
- 12"X10"
- 12"X12"
- 14" x 6"
- 14"X 8"
- 14"X10"
- 14"X12"
- 20"x6"
- 20"X8"
- 20"X10"
- 20"X12"

La TEE PARTIDA deberá cumplir o exceder las siguientes especificaciones así como las de la norma AWWAC223:

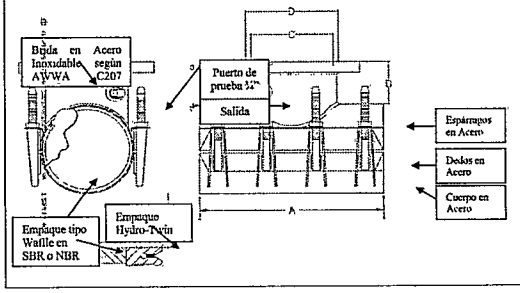
- Deberá tener un empaque de brida, un empaque en la salida (con sello Mecánico e Hidrodinámico), y un empaque tipo WAFFLE (que actuara como una serie de o rings para sellar una eventual fuga) en toda la circunferencia de la tubería Todos los empaques deberán ser adheridos en la fábrica, y el empaque tipo Waffle deberá ser adherido usando cinta de doble faz para garantizar su adherencia, no será aceptable el uso de otro tipo de pegamentos.
- La salida tendrá un diámetro 3/8" (9.5mm) mayor al diámetro nominal para permitir el uso de brocas.
- La soldadura entre la brida y la salida y la salida el cuerpo deberá tener dos tipos de soldadura, la externa será tipo MIG (GMAW/FCAW) y la interior será del tipo TIG (GTAW).
- Los Sub ensambles de Espárragos y de dedos deberán ser soldados a los cuerpos de la TEE PARTIDA por medio de soldadura del tipo TIG (GTAW) para reducir el

Especificación de Materiales:

Nombre	Material	Especificación
Brida	Acero Inoxidable 304	AWWA C115
Empaque de Brida	SBR	AWWA C115AP
Salida	Acero Inoxidable 304	ASTM A240
Puerto de Prueba	Acero Inoxidable 304	ANSI B2.1
Cuerpo	Acero Inoxidable 304	ASTM A240
Subensamble dedos	Acero Inoxidable 304	ASTM A240
Hydrotwin	NBR	ASTM D2000
Tapete tipo Waffle	SBR o NBR	ASTM D2000
Espárragos	Acero Inoxidable 304	ASTM A193
Tuercas	Acero Inoxidable 304	ASTM A194
Platina Arandela	Acero Inoxidable 304	ASTM A240
Arandela de Fricción	Delrin	MIL-A50424

- número de partes sueltas, reduciendo así la posibilidad de que se pierdan. durante el transporte o la instalación.
- El puerto de prueba deberá ser soldado con soldadura tipo TIG (GTAW) a la salida.
- No podrá haber ningún tipo de sticker o papel adherido a la superficie del acero inoxidable, cualquier información en la abrazadera deberá ser impresa

ESQUEMA



CAPITULO	SUMINISTRO E INSTALACION ACCESORIOS ACUEDUCTO	C.5000
ACTIVIDAD	MEDIDA Y FORMA DE PAGO PARA SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE ACUEDUCTO	APLICA PARA TODAS LAS E.T. 5000

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida para efectos de pago será el METRO LINEAL (ML) de tubería suministrada, instalada y recibida a satisfacción por parte de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P. en todos los aspectos; para cualquiera de las opciones o tipos de tubería que se considera.

El suministro de tuberías se medirá y pagará de acuerdo con las unidades y a los precios estipulados en la Lista de Cantidades y Precios.

Incluirá el suministro de las tuberías, toda la mano de obra, planta y equipo para la ejecución de todos los trabajos que sean necesarios para el manejo, almacenamiento si es el caso, e instalación correcta de la tubería en zanjas, de acuerdo con lo estipulado en estas Especificaciones y con los alineamientos, pendientes y cotas que se muestran en los planos, y todos los demás trabajos que se requieran para completar esta parte de la obra y que no tengan medida ni pago por separado.

Los siguientes trabajos que se deben realizar para completar esta parte de la obra se medirán y pagarán según se establece a continuación:

- Excavaciones según lo establecido en el capítulo de "Excavaciones".
- Rotura de pavimentos, andenes y sardineles, según lo establecido en el capítulo de "Rotura y reconstrucción de pavimentos, andenes y sardineles".
- Suministro e instalación de los tipos de entibados según lo establecido en el capítulo de "Entibados".
- Relleno de acuerdo con lo estipulado en el capítulo de "Rellenos".
- Cargue, transporte y descargue y disposición de los materiales sobrantes según lo establecido en estas especificaciones.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- Ensayos no destructivos especificados en la fase de instalación y pruebas.
- Obras provisionales, equipo y suministro de materiales y herramientas requeridas para llevar las tuberías hasta su posición final dentro de las zanjas o pasos aéreos.
- Manejo y eventual almacenamiento de la tubería.
- Retiro, reparación y reinstalación de la tubería que resulte dañada por causa de soldaduras o instalaciones defectuosas o por mal manejo.
- Desinfección de la tubería.
- Ensayos no destructivos especificados en la fase de fabricación.
- Cargue en el almacenamiento, transporte al sitio de la obra y descargue allí de los elementos objeto del suministro.
- Almacenamiento en un lugar cercano a la obra.

Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo especificado en este Capítulo y que no son objeto de ítem separados de pago.

En los precios unitarios se debe cubrir todos los costos y trámites directos e indirectos, previstos e imprevistos, de fabricación, transporte, seguros, impuestos, trámites de importación, aduanas y almacenamiento en puerto, permisos para transporte, cargue, manejo, almacenamiento, traslado al sitio de la obra, instalación, y entrega de la tubería a satisfacción de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P. El precio unitario incluye igualmente la mano de obra, herramientas, materiales y equipos de instalación requeridos.

El pago se hará sobre la medición de tuberías instaladas en zanja, midiendo entre vértices o puntos determinados por la INTERVENTORÍA, sin descontar los espacios ocupados por los accesorios.

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CONSTRUCCIÓN
AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P.

CAPITULO	SUMINISTRO E INSTALACION ACCESORIOS ACUEDUCTO	C.5000
ACTIVIDAD	MEDIDA Y FORMA DE PAGO PARA SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE ACUEDUCTO	APLICA PARA TODAS LAS E.T. 5000

El precio unitario de instalación NO INCLUYE la instalación de válvulas, las cuales se consideran para pago separado de instalación, al igual que se consideran para pago separado los empates con tuberías existentes.

El suministro e instalación de tubería será pagado de acuerdo con el valor unitario consignado en el formulario de precios unitarios, los cuales incluyen equipo, herramientas, materiales, mano de obra, administración, dirección y utilidad del CONTRATISTA.

El suministro e instalación de accesorios será pagado de acuerdo con el valor unitario consignado en el formulario de precios unitarios, los cuales incluyen equipo, herramientas, materiales, mano de obra, administración, dirección y utilidad del CONTRATISTA.

ÍTEM DE PAGO

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE	(UND)
SUMINISTRO E INSTALACIÓN REDUCCIÓN	(UND)
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO	(UND)
SUMINISTRO E INSTALACIÓN TAPON	(UND)
SUMINISTRO E INSTALACIÓN UNIONES	(UND)
SUMINISTRO E INSTALACIÓN AMPLIACIÓN	(UND)
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CRUZ	(UND)
SUMINISTRO E INSTALACIÓN MANGUITO EXPRESS	(UND)
SUMINISTRO E INSTALACIÓN ACOPLE UNIVERSAL	(UND)

CONTENIDO

ELEMENTOS HIDRAULICOS DE ACUEDUCTO....2
APLICA PARA TODAS LAS E.T. 6000....2
SUMINISTRO E INSTALACION VALVULAS DE COMPUERTA ELASTICA (J.H. - B.B. - E.L.)....9
E.T. 6001 - 6002 - 6003 - 6004 - 6005 - 6006 - 6007 - 6008 - 6009 - 6010 - 6011 - 6012 - 6013 - 6014 - 6015 – 6016 – 6071 – 6072 – 6073 – 6077 - 6083 – 6085 - 6092....9
SUMINISTRO E INSTALACION DE HIDRANTES....13
E.T. 6017 - 6018 - 6019....13
SUMINISTRO E INSTALACION VALVULA DE CORTE BB 4", 6", 8", 10" Y 12" CE VA....15
E.T. 6020 - 6021 - 6022 - 6023 - 6024....15
SUMINISTRO E INSTALACION VALVULAS DE MARIPOSA BB....19
E.T. 6025 - 6026 - 6027 - 6028 - 6029 - 6030 - 6031 - 6032 - 6033 - 6034 - 6035 - 6036 - 6037....19
SUMINISTRO E INSTALACIÓN COLLAR CON VÁLVULA INCORPORADA....23
E.T 6038 – 6039 – 6040 – 6041 - 6042....23
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE NIPLE BB....25
E.T 6043 – 6044 - 6045 – 6046 – 6047 – 6048 – 6049 – 6050 – 6051 – 6052 – 6053 – 6054 – 6084 - 6089....25
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE NIPLE PASAMURO BB....26
E.T 6055 – 6056 – 6057 – 6058 – 6059 - 6087....26
SUMINISTRO E INSTALACIÓN UNIÓN DE DESMONTAJE AUTOPORTANTE....27
E.T 6060 – 6061 – 6062 – 6063 – 6064 - 6088....27
SUMINISTRO E INSTALACIÓN VÁLVULA DE CORTINA....28
E.T. 6065....28
SUMINISTRO E INSTALACIÓN VÁLVULA VENTOSA....29
E.T. 6066 – 6067 -6068 – 6069 – 6070 - 6081....29
SUMINISTRO E INSTALACIÓN UNIÓN DRESSER 500....30
E.T 6074....30
SUMINISTRO E INSTALACIÓN VÁLVULA REGULADORA DE PRESIÓN....32
E.T. 6075 – 6093 – 6094 – 6095 – 6096 – 6097 – 6098 – 6099 – 6100 - 6101....32
SUMINISTRO E INSTALACIÓN UNIÓN UNIVERSAL....34
E.T. 6078 – 6079 - 6080....34
SUMINISTRO E INSTALACIÓN BRIDA UNIVERSAL....36
E.T. 6082 - 6091....36
SUMINISTRO E INSTALACIÓN ADAPTADOR BRIDA UNIVERSAL PARA TUBERÍA....38
E.T. 6086....38
SUMINISTRO E INSTALACIÓN VÁLVULA ANTICIPADORA DE GOLPE DE ARIETE....40
E.T. 6090....40

CAPITULO	ELEMENTOS HIDRAULICOS ACUEDUCTO	C.6000
ACTIVIDAD	ELEMENTOS HIDRAULICOS DE ACUEDUCTO	APLICA PARA TODAS LAS E.T. 6000

GENERALIDADES

Este capítulo cubre los requisitos referentes para el suministro e instalación de válvulas y los accesorios, el tipo de material y calidades técnicas solicitadas en esta Especificaciones o en los planos del proyecto. Los cargues, descargues, transportes de fábrica o locales de los accesorios, bodegajes o almacenamiento en la obra de los accesorios, deberán estar incluidos en el precio de suministro.

Las normas nacionales e internacionales para los materiales y procedimientos de fabricación que se mencionen en este Capítulo formarán parte de estas especificaciones y se aplicará su última edición a menos que el INTERVENTOR indique algo diferente.

Cuando no se haga referencia a alguna norma específica, el equipo y los elementos suministrados por el Contratista deberán cumplir los requisitos de las normas aplicables que se mencionan en el siguiente orden de prioridades:

1.	ICONTEC	Instituto Colombiano de Normas Técnicas.
2.	AWWA	American Water Works Association
3.	ASTM	American Society for Testing and Materials
4.	ASME	American Society of Mechanical Engineers
5.	ANSI	American National Standard Institute

Los accesorios, tales como, codos, tees, reducciones, tapones, cruces uniones mecánicas, etc., deberán ser adquiridos a proveedores de reconocida experiencia en su fabricación y que cumplan con la norma ICONTEC que reglamenta su fabricación y con todos los requisitos técnicos exigidos; estas piezas especiales y accesorios deben soportar la presión de servicio especificada en planos y en la lista de cantidades y precios y deberán permitir acoplarse perfectamente al tipo de tubería suministrado o al tipo de tubería existente. Todas las piezas especiales y accesorios de hierro dúctil deberán suministrarse con un acabado de pintura epóxica tanto interior como exteriormente, apropiada para usarse en contacto con agua potable según normas.

El Contratista deberá someter a la aprobación del INTERVENTOR los planos y programas de montaje, los gráficos y documentos explicativos de los procedimientos y equipos propuestos.

Todos los accesorios deberán ser fabricadas de acuerdo con las longitudes indicadas en los planos aprobados. Las variaciones permisibles en la longitud, circunferencia exterior, rectitud, pesos, espesores, elementos de unión, y espesor del recubrimiento interior de los tubos y la protección exterior de los mismos se ceñirán a lo estipulado en estas Especificaciones y en las Normas bajo las cuales se fabriquen los tubos.

La instalación de la(s) válvula(s) de un sistema, estará precedida por la verificación de la posición correcta, de tal manera que el plano de la cara esté perpendicular al eje de la tubería.

El Contratista deberá seguir las indicaciones propias para el manejo de las válvulas y demás elementos y accesorios, establecidas por el fabricante de dichos equipos.

En general el Contratista deberá tener cuidado especial en los puntos más sensibles de las piezas, tales como los volantes, piezas móviles y superficies mecanizadas, para evitar daños irreparables en las mismas. Adicionalmente deberá evitar el contacto directo de las válvulas y demás equipos y elementos con cables de acero, cuerdas o cadenas y siempre deberán utilizarse manilas, bridas falsas o fajas flexibles para conseguir así una buena suspensión durante el manejo o transporte.

Las recomendaciones estipuladas para el manejo de las tuberías también se aplican a las piezas especiales de tamaño mediano y mayor.

El manejo en los sitios de instalación de las piezas especiales de menor tamaño y accesorios se deberá hacer en cajas de madera o en los empaques originales de los fabricantes.

CAPITULO	ELEMENTOS HIDRAULICOS ACUEDUCTO	C.6000
ACTIVIDAD	ELEMENTOS HIDRAULICOS DE ACUEDUCTO	APLICA PARA TODAS LAS E.T. 6000

Solamente los instrumentos y equipos livianos podrán manejarse sin el uso de herramientas mecánicas; en este caso se evitará su arrastre, rodaje o deslizamiento directo sobre el terreno o sobre dispositivos no apropiados para tales operaciones. Cada operación de manejo, transporte, montaje, etc., de estas piezas deberá contar con la aprobación del INTERVENTOR.

En caso de ser necesario, las válvulas y demás elementos de los sistemas, las piezas especiales, accesorios e instrumentos se deberán almacenar de manera que la superficie de apoyo sea la mayor posible y coincida con la parte de mayor resistencia mecánica de la pieza a las deformaciones.

Las partes no protegidas de estos equipos no deberán estar en contacto con el suelo; se recomienda la construcción de cuñas y otros dispositivos apropiados. Se deberán tener en cuenta los cuidados especiales que sean del caso para mantener la integridad de los revestimientos, pinturas y elementos no metálicos de las piezas, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y con una efectiva protección contra la intemperie. Para los almacenamientos temporales en los sitios de instalación deberán tenerse los mismos cuidados.

Cada válvula se deberá suministrar en un empaque que permita la protección contra posibles golpes o impactos ocasionados durante el transporte, manejo y almacenamiento.

Instalación de accesorios

Por accesorios se entienden los codos que permiten cambios en el alineamiento en tuberías, conexiones a estructuras de válvulas, tees, bifurcaciones, reducciones, ampliaciones, salidas laterales, tapones, uniones mecánicas, soldadas o termo fundidas y de reparación.

El Contratista deberá instalar en los sitios y conforme las cotas y secciones indicados en los planos, los accesorios requeridos para la conducción o donde lo considere el INTERVENTOR.

Las uniones de los accesorios a la tubería, se entienden incluidas dentro del montaje del sistema. La longitud del accesorio no se asimila a la longitud de tubería montada.

El Contratista instalará, de acuerdo con los planos y en los sitios indicados en éstos o por el INTERVENTOR, uniones de montaje y mantenimiento para permitir el desmontaje de la tubería o válvulas, cuando se requiera. Las uniones se deben realizar estando los extremos de los tubos completamente lisos, de tal manera que se obtenga una unión hermética.

Cámaras y cajas para instalación de válvulas

Las cámaras para instalación de válvulas bajo el nivel de terreno deben construirse con base en las Normas de Diseño para el Sistema de Acueducto de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P. La cámara debe tener en cuenta los criterios generales enumerados a continuación:

Para válvulas con diámetros menores de 14" en vía vehicular se utilizará la caja en concreto reforzado, en forma cuadrangular de 1m X1m, en la que se incluirá una tapa en concreto reforzado y una tapa válvula en HD tipo pesado.

Para válvulas con diámetros entre 8" y 14" en andenes, sardineles y zonas verdes se utilizará la caja en mampostería en ladrillo tolete en plan, en forma cuadrangular de 1m X1m, en la que se incluirá una tapa en concreto reforzado y una tapa válvula en HD tipo pesado.

Para válvulas con diámetros entre 2" y 8" en andenes, sardineles y zonas verdes se utilizará la caja en mampostería en ladrillo tolete en plan, en forma cuadrangular de 0.8m X0.8m, en la que se incluirá una tapa en concreto reforzado y una tapa válvula en HD tipo pesado.

- Para válvulas hasta 14" en vía vehicular se utiliza la cámara Tipo 1, de forma circular, diámetro interno 1.10m, en ladrillo tizón.
- Para válvulas hasta 14" en zonas verdes o andenes y profundidad menor a 1.5m se utiliza la cámara Tipo 2 A. Es una cámara de forma rectangular de 1m x 0.8m construida con ladrillo en soga.

CAPITULO	ELEMENTOS HIDRAULICOS ACUEDUCTO	C.6000
ACTIVIDAD	ELEMENTOS HIDRAULICOS DE ACUEDUCTO	APLICA PARA TODAS LAS E.T. 6000

- Para válvulas hasta 14" en profundidades mayores a 1.5m se utiliza la cámara tipo 2 B, construida con ladrillo en tizón.
- Para válvulas de 16" extremo campana y extremo brida, válvulas de 14" extremo brida, en tubería de CCP y Acero, se utiliza la cámara tipo 3, construida con ladrillo en tizón.
- Para válvulas de mariposa de diámetro mayor a 16" y extremo bridado, se utiliza la cámara tipo 4, construida con ladrillo en tizón.

En circunstancias específicas el CONTRATISTA podrá diseñar una cámara especial de común acuerdo con el INTERVENTOR. Todas las cámaras tendrán solado de concreto simple de 120 kg/cm2. En las cámaras donde el tamaño lo permita, el solado tendrá pendiente hacia un extremo de la cámara, donde se construirá un pozo de achique. Toda válvula de campana y/o extremo liso deberá descansar sobre un apoyo. En el caso de válvulas con bridas, el apoyo se hará en el niple adyacente a la válvula. Entre la tubería y la mampostería de la cámara deberá dejarse un espacio libre de 3 cm aproximadamente, para evitar que los muros transmitan carga a la tubería. Toda cámara deberá tener para facilidad de acceso, escalones hechos con varilla de acero de ¾". En la E.T. No 1600 Anexos se presentan detalles constructivos de las cámaras según Norma AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P.

Ficha de referenciación de acueducto

El Contratista debe elaborar las fichas de referenciación respectivas que contienen información básica para la actualización del modelo hidráulico del sistema de distribución, que incluye esquema de la esquina que muestra todas las líneas, válvulas y accesorios existentes en terreno con las distancias a paramento, características de las válvulas y de las tuberías instaladas. Se debe anexar una fotografía panorámica que permita la ubicación en terreno y una fotografía de detalle de las cámaras (internas). Esta información puede ser consultada en el SIG (sistema de información geográfico) por funcionarios de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P o por Contratistas para la localización de redes de acueducto, a medida que se vayan instalando nuevas líneas. El Contratista deberá entregar al INTERVENTOR todas las fichas de referenciación de los nuevos elementos previo al pago de la obra correspondiente. El formato de la ficha y su instructivo serán suministrados por AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P.

Esta actividad deberá hacerse de acuerdo con las indicaciones de esta especificación y con los formatos suministrados por AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P para redes de acueducto y alcantarillado respectivamente. Esta actividad deberá ser realizada por personal experimentado, de amplia experiencia y previamente aprobado por la INTERVENTORÍA.

La entrega de las fichas a la INTERVENTORÍA debe hacerse en un lapso de tiempo no mayor a quince días solares después de ejecutada la actividad a referenciar. En las tarjetas deberán indicarse todas las redes existentes.

La referenciación debe hacerse a los puntos fijos exteriores más cercanos, y preferiblemente a los paramentos definitivos de las edificaciones o construcciones.

En toda tarjeta de referenciación, se debe anotar la fecha de elaboración, la dirección, el municipio y el nombre de la persona que elabora la tarjeta.

Debe reclamarse la tarjeta modelo de referenciación de redes de acueducto y alcantarillado.

Usar las convenciones indicadas para cada servicio en los esquemas de esta especificación.

Las tuberías y sus accesorios deben dibujarse con color azul.

Las cámaras de alcantarillado referenciadas en cada tarjeta deben dibujarse con un círculo en color rojo.

Las cámaras que figuran para complementar el tramo, pero que están referenciadas en las tarjetas de las esquinas adyacentes, se dibujan con un círculo en color negro (lápiz).

En cada tarjeta se debe dibujar preferiblemente un solo cruce o esquina.

CAPITULO	ELEMENTOS HIDRAULICOS ACUEDUCTO	C.6000
ACTIVIDAD	ELEMENTOS HIDRAULICOS DE ACUEDUCTO	APLICA PARA TODAS LAS E.T. 6000

Referenciación de tuberías.

Si la tubería y los paramentos son rectos deben tomarse tres referencias: una de cada una de las dos esquinas de la cuadra a partir de la intersección de los hilos de construcción y la otra al centro. Todas las referencias deben hacerse a ambos hilos de construcción de la vía considerada.

Si la tubería cambia de dirección en un tramo, deben referenciarse todos los quiebres de la tubería, anotando la distancia de los puntos de referenciación a la esquina más próxima.

En la referenciación de tuberías deben anotarse los siguientes datos: número de tramo, material, diámetro, fecha de colocación, tipo de unión, profundidad a la clave, estado de tubería y fecha de revisión.

Referenciación de válvulas.
Siempre debe referenciarse a dos hilos de paramentos de la esquina más cercana.

En la referenciación de válvulas debe anotarse los siguientes datos: número de la válvula, marca, posición, diámetro, fecha de colocación, profundidad de la base, número de vueltas, modo de operación y unión.

Referenciación de hidrantes.
Siempre debe referenciarse a la esquina más próxima, anotando la distancia a ésta y el paramento.

Debe referenciarse también el empalme a la tubería de la alimentación y la válvula auxiliar, siguiendo las normas para cada una de ellas.

En la referenciación de hidrantes debe anotarse los siguientes datos: número del hidrante, marca, fecha de colocación, diámetro del hidrante y diámetro de la tubería de alimentación.

Referenciación de accesorios.
Al referenciar tapones, codos y reducciones debe anotarse la distancia de éstos a la esquina más próxima y la distancia al paramento. Es conveniente anotar además el número de la residencia situada al frente del accesorio.

Los cruces y las tees se referenciarán a las intersecciones de los hilos de construcción de la esquina correspondiente.

Catálogos y capacitación
El Contratista suministrará dos (2) copias de catálogos completos descriptivos de las válvulas y accesorios requeridos (dibujos, etc.), dos (2) juegos de instrucciones completas sobre instalaciones y reparaciones de los recubrimientos y de las válvulas, incluyendo recomendaciones de operación y mantenimiento.

El proveedor de las válvulas realizará un curso de capacitación de 4 horas para 10 funcionarios de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P. y de sus contratistas. El contenido del curso será:

- Fabricación de la válvula.
- Partes y materiales de la válvula
- Recubrimientos de la válvula.
- Ensamblaje de la válvula.
- Embalaje de la válvula.
- Marcación de las válvulas.
- Pruebas de fábrica y rastreabilidad de los ensayos realizados a cada válvula.
- Principales repuestos de la válvula.
- Instalación y operación de la válvula.
- Mantenimiento preventivo y correctivo de la válvula.
- Vida útil de la válvula.

CAPITULO	ELEMENTOS HIDRAULICOS ACUEDUCTO	C.6000
ACTIVIDAD	ELEMENTOS HIDRAULICOS DE ACUEDUCTO	APLICA PARA TODAS LAS E.T. 6000

El CONTRATISTA deberá presentar además de las curvas características, los catálogos de las válvulas, plano de las bridas, de los engranajes reductores, de los actuadores ofrecidos donde se puedan verificar las características técnicas garantizadas y las dimensiones de cada uno de los equipos. El CONTRATISTA deberá presentar un original y una copia del plano de la válvula donde se indiquen claramente las dimensiones y materiales principales de la misma. Cada una de las válvulas se deberá entregar con un manual de operación.

Experiencia y representación
El fabricante de las válvulas deberá contar con por lo menos quince (15) años de experiencia en la fabricación de válvulas de igual o mayor tamaño. El CONTRATISTA deberá anexar el certificado de representación del fabricante en Colombia.

Empaque y protección
Todas las válvulas y todos sus componentes deberán ser cuidadosamente empacados para asegurar completa protección contra daños mecánicos (golpes, caídas, etc.), deterioro, saqueo, humedad y corrosión durante el transporte marítimo y terrestre desde la fábrica hasta el sitio de instalación y durante el almacenamiento en bodegas cubiertas o patio cercano al sitio de montaje. El empaque deberá ser adecuado para garantizar la seguridad del suministro y del personal que maneje el contenedor, que deben estar sujetos a la inspección y aprobación al momento de la entrega de la mercancía.

Todo contenedor y/o unidad de empaque deberá estar marcado legible y apropiadamente, incluyendo el nombre, número de identificación, tamaño, peso y cantidades de material que contengan; deberán aplicarse marcas especiales en el exterior de todas las cajas para mostrar la posición correcta como se debe manejar y colocar (este lado arriba, etc.), el lado donde se debe apoyar la posición correcta para estribos utilizados en el manejo de la carga.

Las bolsas con piezas sueltas deben ser colocadas en cajones suplementarios y cada bolsa deberá tener una etiqueta pegada indicando la cantidad y naturaleza del contenido.

El contratista será responsable por cualquier daño debido a la inadecuada preparación de los equipos para embarque y almacenamiento hasta el momento de la entrega. Bajo ninguna circunstancia se aceptarán cajas de cartón.

Transporte, manejo y almacenamiento.
El contratista será responsable por todos los arreglos necesarios para transportar todos los elementos de suministro desde la planta de fabricación hasta los sitios de entrega.

Estos arreglos incluyen el cargue, descargue en cualquier sitio de almacenamiento intermedio o punto de transferencia de la ruta de transporte, el cargue y descargue en las bodegas de almacenamiento hasta la entrega en el sitio antes indicado, los trámites de aduana, seguros contra todo riesgo desde la planta de fabricación hasta los sitios de entrega y demás trámites y gestiones que sean necesarios para entregar todos los elementos del suministro a satisfacción de la Empresa.

Se entiende a este respecto que el contratista tiene pleno conocimiento de las facilidades de transporte y de los requisitos exigidos por el Ministerio del Transporte y demás autoridades colombianas competentes, de las cuales deberán obtener los permisos correspondientes en caso necesario, para asegurar el puntual cumplimiento del programa de entrega. Excepto los casos fortuitos o fuerza mayor que sean demostrados satisfactoriamente.

Las válvulas que resultaren con defectos o daños producidos por causa de almacenamiento o manipulación durante el cargue y transporte deberán ser reparadas por el contratista y sin ningún costo adicional para la Empresa; no habrá ampliación en el plazo por este motivo.

CAPITULO	ELEMENTOS HIDRAULICOS ACUEDUCTO	C.6000
ACTIVIDAD	ELEMENTOS HIDRAULICOS DE ACUEDUCTO	APLICA PARA TODAS LAS E.T. 6000

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida para efectos de pago será el METRO LINEAL (ML) de tubería suministrada, instalada y recibida a satisfacción por parte de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P. en todos los aspectos; para cualquiera de las opciones o tipos de tubería que se considera.

El suministro de tuberías se medirá y pagará de acuerdo con las unidades y a los precios estipulados en la Lista de Cantidades y Precios.

Incluirá el suministro de las tuberías, toda la mano de obra, planta y equipo para la ejecución de todos los trabajos que sean necesarios para el manejo, almacenamiento si es el caso, e instalación correcta de la tubería en zanjas, de acuerdo con lo estipulado en estas Especificaciones y con los alineamientos, pendientes y cotas que se muestran en los planos, y todos los demás trabajos que se requieran para completar esta parte de la obra y que no tengan medida ni pago por separado.

Los siguientes trabajos que se deben realizar para completar esta parte de la obra se medirán y pagarán según se establece a continuación:

- Excavaciones según lo establecido en el capítulo de "Excavaciones".
- Rotura de pavimentos, andenes y sardineles, según lo establecido en el capítulo de "Rotura y reconstrucción de pavimentos, andenes y sardineles".
- Suministro e instalación de los tipos de entibados según lo establecido en el capítulo de "Entibados".
- Relleno de acuerdo con lo estipulado en el capítulo de "Rellenos".
- Cargue, transporte y descargue y disposición de los materiales sobrantes según lo establecido en estas especificaciones.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- Ensayos no destructivos especificados en la fase de instalación y pruebas.
- Obras provisionales, equipo y suministro de materiales y herramientas requeridas para llevar las tuberías hasta su posición final dentro de las zanjas o pasos aéreos.
- Manejo y eventual almacenamiento de la tubería.
- Retiro, reparación y reinstalación de la tubería que resulte dañada por causa de soldaduras o instalaciones defectuosas o por mal manejo.
- Desinfección de la tubería.
- Ensayos no destructivos especificados en la fase de fabricación.
- Cargue en el almacenamiento, transporte al sitio de la obra y descargue allí de los elementos objeto del suministro.
- Almacenamiento en un lugar cercano a la obra.

Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo especificado en este Capítulo y que no son objeto de ítem separados de pago.

En los precios unitarios se debe cubrir todos los costos y trámites directos e indirectos, previstos e imprevistos, de fabricación, transporte, seguros, impuestos, trámites de importación, aduanas y almacenamiento en puerto, permisos para transporte, cargue, manejo, almacenamiento, traslado al sitio de la obra, instalación, y entrega de la tubería a satisfacción de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P. El precio unitario incluye igualmente la mano de obra, herramientas, materiales y equipos de instalación requeridos.

El pago se hará sobre la medición de tuberías instaladas en zanja, midiendo entre vértices o puntos determinados por la INTERVENTORÍA, sin descontar los espacios ocupados por los accesorios.

El precio unitario de instalación NO INCLUYE la instalación de válvulas, las cuales se consideran para pago separado de instalación, al igual que se consideran para pago separado los empates con tuberías existentes.

CAPITULO	ELEMENTOS HIDRAULICOS ACUEDUCTO	C.6000
ACTIVIDAD	ELEMENTOS HIDRAULICOS DE ACUEDUCTO	APLICA PARA TODAS LAS E.T. 6000

El suministro e instalación de tubería será pagado de acuerdo con el valor unitario consignado en el formulario de precios unitarios, los cuales incluyen equipo, herramientas, materiales, mano de obra, administración, dirección y utilidad del CONTRATISTA.

El suministro e instalación de accesorios será pagado de acuerdo con el valor unitario consignado en el formulario de precios unitarios, los cuales incluyen equipo, herramientas, materiales, mano de obra, administración, dirección y utilidad del CONTRATISTA.

CAPITULO	ELEMENTOS HIDRAULICOS ACUEDUCTO	C.6000
ACTIVIDAD	SUMINISTRO E INSTALACION VALVULAS DE COMPUERTA ELASTICA (J.H. - B.B. - E.L.)	E.T. 6001 - 6002 - 6003 - 6004 - 6005 - 6006 - 6007 - 6008 - 6009 - 6010 - 6011 - 6012 - 6013 - 6014 - 6015 – 6016 – 6071 – 6072 – 6073 – 6077 - 6083 – 6085 - 6092

GENERALIDADES

Los trabajos que comprenden esta sección incluyen el suministro de las válvulas de compuerta en hierro dúctil revestida con elastómero extremo liso / Junta rápida o bridada por el CONTRATISTA en los diámetros indicados en los planos, materiales, equipo y todo lo necesario para la correcta instalación de las válvulas en los sitios mostrados en los planos o determinados por el INTERVENTOR, teniendo en cuenta las recomendaciones de los fabricantes.

Las válvulas deberán serán construidas de acuerdo a la Norma AWWA C - 509 o la ISO 7259 (última edición) y cada válvula deberá someterse en fábrica a las pruebas estipuladas en la Norma AWWA correspondiente y aprobadas por el área operativa de la Gerencia de Acueducto y Alcantarillado. Las válvulas serán de cuerpo de hierro dúctil GS 400 - 15 de vástago no ascendente en acero inoxidable Z2 CND 17,12 (al 13 % de cromo) forjado en frío sin rosca mecanizada, sello elástico y deberán tener grabados en el cuerpo en alto relieve, la marca, diámetro nominal, la presión de trabajo (no inferior a 150 PSI) y año de fabricación. Todas las partes exteriores de hierro y las interiores que sean pertinentes serán revestidas de pintura asfáltica y epóxica (Procedimiento de empolvado presentando un espesor en el acabado mínimo de 150 micras Norma ISO 7259).

Las válvulas deberán ser suministradas con su respectiva caperuza o dado en hierro dúctil, para protección del eje en su operación. Las válvulas deben ser operadas antes de su instalación para asegurarse de su perfecto funcionamiento, además deben ser provistas de su correspondiente apoyo en concreto.

EL CONTRATISTA suministrará los catálogos del fabricante de las válvulas, en lo que a instalación, operación y mantenimiento se refiere.

AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P exigirá al CONTRATISTA todos los certificados de cumplimiento de las normas, sobre todo el proceso de fabricación y en general sobre todas las pruebas y ensayos para garantizar la calidad y eficiencia de las válvulas suministradas por el CONTRATISTA.

Las válvulas deberán soportar un rango de uso y manejo de 50,00 ciclos (1 ciclo = apertura + cierre) y cinco (5) años de garantía por defectos presentados en algunos de sus componentes.

El diseño debe permitir cambiar el sello del vástago estando la válvula abierta y con presión en la línea, los revestimientos o recubrimientos deberán cumplir con la norma AWWA C-550. Cada una de las válvulas debe ser sometida a la prueba de producción descrita en la norma C-509. La prueba hidrostática de la válvula se efectuará de acuerdo a los parámetros generales de pruebas hidrostáticas de AWWA C-509.

Antes de la colocación de las válvulas, deberá inspeccionarse el cuerpo principal de éstas, para detectar posibles roturas o daños en el manejo. Se verificará el estado de las superficies de asiento, el ajuste correcto de las piezas móviles con las fijas, la operación adecuada de las piezas y se tendrán en cuenta el servicio y la forma de operación requeridas según el tipo de válvulas y las recomendaciones del fabricante. Si la válvula resulta defectuosa, el Contratista deberá reemplazarla por otra que se encuentre en perfecto estado y a satisfacción del INTERVENTOR; los costos que esto implique serán por cuenta del Contratista.

El trabajo incluye la colocación de todos los elementos y accesorios, la válvula y las uniones y niples que componen el sistema, en forma correcta, perfectamente alineados con el eje de la tubería como corresponde a lo proyectado en los planos o como lo ordene el INTERVENTOR. La instalación de las válvulas deberá hacerse de acuerdo con lo descrito en estas especificaciones y con las instrucciones del fabricante, en los sitios indicados en los planos y bajo la supervisión del INTERVENTOR. No podrán efectuarse modificaciones o ajustes a las piezas fijas o móviles de la válvula sin la aprobación previa del INTERVENTOR.

CONTENIDO

EMPALME A TUBERIAS 2
E.T. 7001 - 7002 - 7003 - 7004 - 7005 - 7006 - 7007 - 7008 - 7009 - 7010 - 7011 - 7012 - 7013 - 7014 - 7015 - 7016 - 7017 - 7018 - 7019 - 7020 - 7021 - 7022 - 7023 - 7024 - 7025 - 7026 - 7027 – 7028 – 7050 – 7051 – 7054 - 7056 2
SUMINISTRO E INSTALACION DE MICROMEDIDORES 4
E.T. 7029 – 7030 – 7039 – 7040 4
ACOMETIDA DOMICILIARIA NUEVA TIPO FLEXIBLE 15
E.T. 7031 - 7032 - 7033 15
REHABILITACION ACOMETIDA DOMICILIARIA TIPO FLEXIBLE Y RIGIDA 18
E.T. 7034 - 7035 - 7036 18
REHABILITACION ACOMETIDA DOMICILIARIA SANITARIA 19
E.T. 7037 19
PRUEBAS HIDROSTÁTICAS 20
E.T. 7038 20
ACOMETIDA DOMICILIARIA NUEVA TIPO FLEXIBLE 22
E.T. 7041 - 7042 - 7043 - 7044 - 7045 - 7046 - 7047 - 7048 - 7049 22
LAVADO Y DESINFECCIÓN TUBERÍA CON HIPOCLORITO DE SODIO LÍQUIDO AL 13.5% 25
E.T 7052 25
KIT DE CONTRABRIDAS, TORNILLOS, TUERCAS, ARANDELAS Y EMPAQUES 26
E.T 7057 – 7058 – 7059 – 7060 - 7061 26

CAPITULO	ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO	C.7000
ACTIVIDAD	EMPALME A TUBERIAS	E.T. 7001 - 7002 - 7003 - 7004 - 7005 - 7006 - 7007 - 7008 - 7009 - 7010 - 7011 - 7012 - 7013 - 7014 - 7015 - 7016 - 7017 - 7018 - 7019 - 7020 - 7021 - 7022 - 7023 - 7024 - 7025 - 7026 - 7027 – 7028 – 7050 – 7051 – 7054 - 7056

GENERALIDADES

Las interconexiones o empalmes con tuberías existentes se iniciarán con exploraciones (apiques) a partir de las cuales se elaborarán los dibujos de taller con despieces detallados. Para los empates a tuberías existentes (en funcionamiento en la actualidad), el CONTRATISTA deberá tener en cuenta en su propuesta que estos incluyen: corte de tubería, plomaduras, soldadura de cinturón de cierre o espigo o campana de tubería, en las juntas bridadas deberán tener el respectivo empaque de caucho con lona y estás bridas se unirán con pernos y manejo de agua, grúas, retroexcavadora, pulidoras, instalación de accesorios, demolición de anclajes existentes, retiro de tapones en las tuberías instaladas, mano de obra calificada y actividades necesarias para la correcta ejecución de los empates de acuerdo con las Normas de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P., los planos respectivos y las Instrucciones del INTERVENTOR.

Las uniones mecánicas son normalmente utilizadas para la ejecución de empalmes a tuberías existentes o en la reparación de daños en la red. Dependiendo del material de las tuberías a empalmar o reparar, se empleará el tipo de unión según se especifica a continuación:

Estas especificaciones siguen los lineamientos generales establecidos en los siguientes numerales:

UNIONES DE REPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN, PARA EMPALMES

Se especifican uniones mecánicas para empalmar tuberías de diámetros exteriores iguales, las cuales según el empalme serán: PVC de construcción o reparación según norma NTC 2295, uniones de reparación en hierro dúctil según norma ISO 2531 o AWWA C 219 para uniones fabricadas en acero al carbón o inoxidable, hierro dúctil o maleable.

Las uniones y sus empaques serán fabricados para una presión de trabajo mínima de 1,40 MPa. (200 psi.) y probadas a presiones de 2,45 MPa. (350 psi.). Cuando se utilicen uniones con elementos metálicos tendrán un recubrimiento anticorrosivo según las especificaciones de la norma AWWA C 550, los cuales además tendrán un mejoramiento para prevenir los desgastes ocasionados en la manipulación de transporte y almacenamiento.

UNIONES DE TRANSICIÓN PARA EMPALMES EN TUBERÍAS DE DIFERENTES MATERIALES

Se especifican uniones mecánicas de transición para empalmar tuberías de materiales y diámetros exteriores iguales o diferentes. El empalme se realizará entre la tubería nueva que se va a instalar y la tubería existente que podrá ser en hierro dúctil (H.D.), hierro fundido (H.F.), hierro galvanizado (H.G.), plástico reforzado con fibra de vidrio (GRP) o en Asbesto cemento (E). Dichas tuberías, para el mismo diámetro nominal, normalmente tienen diferencias entre sus diámetros exteriores, las cuales serán absorbidas por estas uniones.

Las uniones y sus empaques serán fabricados según la norma AWWA C 219 para una presión de trabajo mínima de 1,38 MPa. (200 psi.) y probadas a presiones de 2,45 MPa. (350 psi.). El cuerpo de la unión interior y exteriormente, las bridas, contrabridas cuando sean necesarias, tornillos, tuercas, y demás elementos metálicos serán fabricados con un recubrimiento anticorrosivo según las especificaciones de la norma AWWA C 550, el cual tendrá un mejoramiento para prevenir los desgastes ocasionados en la manipulación de transporte y almacenamiento. En caso de no cumplir con esta norma, los tornillos, tuercas y arandelas se exigirán en acero inoxidable.

PROGRAMA PARA LA EJECUCIÓN DE LOS EMPALMES

CAPITULO	ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO	C.7000
ACTIVIDAD	EMPALME A TUBERIAS	E.T. 7001 - 7002 - 7003 - 7004 - 7005 - 7006 - 7007 - 7008 - 7009 - 7010 - 7011 - 7012 - 7013 - 7014 - 7015 - 7016 - 7017 - 7018 - 7019 - 7020 - 7021 - 7022 - 7023 - 7024 - 7025 - 7026 - 7027 – 7028 – 7050 – 7051 – 7054 - 7056

Se elaborará previamente un programa de ejecución del empalme para acometer preferiblemente en horas nocturnas de fin de semana. Con base en el dibujo de taller, previamente aprobado por el INTERVENTOR, se procederá a ubicar en el sitio del empalme la totalidad de las tuberías, accesorios, equipos y herramientas necesarios para ejecutar el empalme sin interrupciones.

Durante todo el transcurso de ejecución del empalme deberá estar presente el INTERVENTOR y el Ingeniero responsable de la firma CONTRATISTA.

Antes de proceder a efectuar el relleno, se establecerá muy lentamente el flujo y se comprobará la hermeticidad del empalme. Aprobado el empalme por parte del INTERVENTOR en todos sus aspectos mecánicos, hidráulicos y operativos, se procederá a restablecer el servicio.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida de pago será la unidad por empalme con tuberías existentes realizado. Incluye suministro e instalación de 1m de tubería y 2 uniones, la mano de obra, equipos y demás, necesarios para el empalme.

Los empalmes con tuberías existentes serán pagados de acuerdo con el valor unitario consignado en el formulario de precios unitarios, los cuales incluyen equipo, herramientas, materiales, mano de obra, administración, dirección y utilidad del CONTRATISTA.

ÍTEM DE PAGO

EMPALME A TUBERÍA PVC (2", 3", 4", 6", 8", 10", 12", 14", 16")	(UND)
EMPALME A TUBERÍA AC (2", 3", 4", 6", 8", 10", 12", 14", 16", 20")	(UND)
EMPALME A TUBERÍA PEAD (50 mm, 90 mm, 160 mm)	(UND)
EMPALME A TUBERÍA HD (6", 8", 10", 12", 14", 16")	(UND)
EMPALME A TUBERÍA DN 600 MM	(UND)

CAPITULO	ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO	C.7000
ACTIVIDAD	SUMINISTRO E INSTALACION DE MICROMEDIDORES	E.T. 7029 – 7030 – 7039 – 7040

GENERALIDADES

Medidor de velocidad de chorro único:

Son aquellos que aforan el consumo de acuerdo con un dispositivo de medida de velocidad, tal como un rotor, hélice o turbina. Dispositivo colocado dentro de un conducto cerrado compuesto por un elemento móvil accionado directamente por la velocidad del flujo del agua. El movimiento se transmite luego, mediante procedimientos mecánicos o de alguna otra naturaleza. Al mecanismo indicador. Al cual totaliza e indica el volumen. Si el flujo de agua hace contacto con la periferia del rotor en un solo punto, se denomina de chorro único, que son los que se instalaran.

El mecanismo, piñones y en general, la relojería del registrador de los medidores de caratula debe ser de buena calidad y bien ajustada, de tal forma que pueda soportar un golpe de una energía de2.5 joules sobre la cúpula del medidor. El volumen de agua que se mide se debe expresar en metros cúbicos. El símbolo de las unidades (m3). Debe aparecer sobre el dial o junto a la escala numerada.

Especificación del Micromedidor MID – R160 Q3 2,5

El medidor de 15mm (1/2") debe ser de Q3 - 2.5 m3/h, como mínimo R 160 en posición Horizontal y R 80 en Posición Vertical, según lo estipulado en la norma NTC 1063 última versión o su respectiva norma equivalente ISO 4064.

Características Técnicas:

Medidor de Velocidad de chorro único.
Transmisión de la unidad de medida a la unidad de registro tipo mecánica.
Como mínimo una relación R 160 en posición horizontal y R 80 en posición vertical.
Unidad sellada blindada que no permita desacople de la unidad de lectura y registro (Sello de una sola vida).
La carcasa debe ser metálica de bronce latonado.
Longitud L = 115 mm con una tolerancia de (-2) mm a (0) mm. (Léase menos dos milímetros a cero milímetros)
Altura Máxima desde el eje del medidor a su parte superior con tapa cerrada (H2) = 90mm.
Altura máxima desde el eje del medidor hasta la base (H1) = 25 mm.
Ancho máximo del medidor (W1 + W2) = 92 mm.
Conexión roscada macho de diámetro nominal de especificación mínima de G ¾ B.

Los medidores deben estar diseñados para cumplir con una presión de trabajo mínima de 16 bar y una perdida máxima de carga de 0.63 bar a Q3.

Los medidores a instalar en la ciudad de Barrancabermeja deben contar con certificado de calibración de un laboratorio acreditado.

CERTIFICADO DE APROBACIÓN DE MODELO
Todos los medidores a instalar en la cuidad Barrancabermeja, deberán tener APROBACION PROPIA DE MODELO emitido por un organismo o instituto de metrología reconocido y competente para emitir la respectiva certificación de aprobación de modelo. En todo caso el certificado de aprobación de modelo deberá ser propio del medidor que se presenta y con su vigencia actualizada.

GARANTÍA
El medidor deberá ser garantizado el correcto funcionamiento por un período igual a la garantía otorgada por el fabricante de estos bienes, el cual en todo caso no será inferior a tres (3) años y deberá entregarse certificación por escrito al momento de solicitar la instalación de los mismos.

La dirección del movimiento del registrador: El movimiento giratorio de los índices o de las escalas circulares debe tener el sentido de las manecillas del reloj. El movimiento lineal de los índices o de las escalas debe ser de izquierda a derecha. El movimiento de los indicadores de rodillo numerados debe ser de abajo hacia arriba.

El registrador debe tener los números orientados de manera que se pueda leer con facilidad en el sentido del flujo.

Los medidores de agua deben tener precintos o dispositivos de protección que se puedan sellar de tal manera que una vez sellados, tanto antes como después de que se haya instalado apropiadamente el medidor de agua, no exista la posibilidad de desmontar o alterar el medidor de agua o su dispositivo de ajuste, sin que se dañen los elementos de protección. Estos dispositivos que aseguran la inviolabilidad del medidor deben ser presentados para la aprobación de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P.

INSTALACIÓN

El medidor debe facilitar el acceso a su lectura (por ejemplo, sin que llegue a ser necesario el empleo de un espejo o de una escalera), Se deben tener en cuenta los siguientes puntos:

- Se requiere una iluminación adecuada del sitio de instalación.
- El piso debe estar seco, encontrarse libre de obstáculos, y debe ser parejo, rígido y no resbaloso.
- En todos los casos se debe evitar la contaminación, especialmente en el caso de que el medidor se instale en un foso, montando el medidor y sus accesorios a suficiente altura con relación al piso.
- El medidor debe encontrarse protegido contra posibles daños por golpes o vibraciones originados en los alrededores de su sitio de instalación.
- El medidor no debe ser sometido a esfuerzos indebidos originados en la tubería o en sus accesorios. De ser necesario se debe instalar sobre bases o soportes.
- Además de esto, las tuberías aguas arriba y aguas abajo deben encontrarse adecuadamente ancladas con el propósito de garantizar que ninguna parte de la instalación podrá desplazarse debido a la presión del agua en el caso de que sea desmantalado o desconectado el medidor en uno de sus lados.
- El medidor debe protegerse de daños ocasionados por temperaturas extremas del agua y del ambiente.
- El foso del medidor debe encontrarse protegido de inundaciones y del agua lluvia.
- La orientación del medidor debe ser la correspondiente con sus características técnicas.
- El medidor debe encontrarse protegido de los posibles daños ocasionados por la corrosión ambiental externa.
- Deben tomarse las precauciones adecuadas para evitar daños al medidor originados en condiciones hidráulicas desfavorables (cavitación, pulsación, golpe de ariete).
- Se deben tomar las precauciones adecuadas para evitar, si fueran necesarios, los cambios bruscos de sección ó de dirección del flujo cerca del medidor.

Primera operación de medidores de agua nuevos.

Antes de realizar la instalación, el conducto de agua debe ser limpiado con chorro de agua con el propósito de remover la sedimentación. Además de lo anterior, se debe limpiar el filtro en caso de que se encuentre instalado. Después de realizada la instalación, y previendo que los sobrantes de soldadura de PVC hallan secado, suavemente se debe introducir agua en la tubería con los orificios de purga abiertos de tal manera que en el aire arrastrado no llegue a causar un aumento de velocidad en el medidor originando posibles daños.
Los medidores a instalar deben cumplir con la Norma Icontec NTC 1063 y/o - Norma ISO 4064. Y LA Directiva europea MID 2004/22/CE.

Datos Metrológicos

PARA MICROMEDIDORES DE ½" MID-R160 Q3 2,5

Q NOMINAL	Q3 lt/h	2.500

Q MAXIMO	Q4 lt/h	3.125
Q TRANSICIÓN	Q2 lt/h	25
Q MINIMO	Q1 lt/h	15.6
Q ARRANQUE	lt/h	3.5
PRESIÓN DE TRABAJO	Bar	16
LECTURA MINIMA	Lt	0.05
LECTURA MAXIMA	M^3	99.999
TEMPERATURA MAXIMA	°C	30

Deben ser medidores para consumo de agua de alta precisión, sistema de velocidad, chorro único, Transmisión del movimiento de la turbina a la relojería tipo mecánica, pre-equipado para sistemas de lectura AMR.

PARA MICROMEDIDORES DE ¾ " MID – R160 Q3 4,0

Q NOMINAL	Q3 lt/h	4.000
Q MAXIMO	Q4 lt/h	5.00
Q TRANSICIÓN	Q2 lt/h	40
Q MINIMO	lt/h	25
Q ARRANQUE	lt/h	5
PRESIÓN DE TRABAJO	Bar	16
LECTURA MINIMA	Lt	0.05
LECTURA MAXIMA	M^3	99.999
TEMPERATURA MAXIMA	°C	30

Deben ser medidores para consumo de agua de alta precisión, sistema de velocidad, chorro único, Transmisión del movimiento de la turbina a la relojería tipo mecánica.

PARA MICROMEDIDORES DE 1 " CLASE C

Q NOMINAL	lt/h	3.500
Q MAXIMO	lt/h	7.000
Q TRANSICIÓN	lt/h	52.5
Q MINIMO	lt/h	35
PRESIÓN DE TRABAJO	bar	16
LECTURA MINIMA	lt	0,05
LECTURA MAXIMA	M^3	99.999

Medidor para consumo de agua con sistema de velocidad en chorro múltiple, transmisión mecánica de rótelas protegidos

Dimensiones y pesos

PARA MICROMEDIDORES DE ½" MID- R160 Q3 2,5

LONGITUD	mm	110-115 165-170 190
ALTURA TOTAL	mm	88
ALTURA ENTRE SOPORTE Y ROSCA	mm	18

ANCHO	mm	83
TIPO DE ROSCA	Pulg.	¾" (110-115, 165-170) 7/8" – ¾" (190)

PARA MICROMEDIDORES DE ¾ " MID- R160 Q3 4,0

LONGITUD	mm	130 - 190
ALTURA TOTAL	mm	88
ALTURA	mm	109
ANCHO	mm	99
TIPO DE ROSCA	Pulg.	G 1" -B

PARA MICROMEDIDORES DE 1 " CLASE C

LONGITUD	mm	160-260
PESO (incluye accesorios)	Kg	2.6
ALTURA ENTRE SOPORTE Y ROSCA	mm	18
ANCHO	mm	104
TIPO DE ROSCA	Pulg.	1x1/4"

Los medidores a suministrar deben cumplir con el certificado de calibración, de forma individual, expedido por un laboratorio acreditado por la ONAC.

Se debe contemplar en el costo en lo referente a las características del medidor, datos del usuario donde se instaló y las demás características descritas anteriormente.

El contratista debe cumplir con el debido proceso en las actuaciones de retiro y cambio de medidores que se estipula en la CIRCULAR INTERNA 006 SSPD DE FECHA 2 MAYO 2007, que en su numeral 2 estipula el debido proceso en las actuaciones administrativas de retiro y cambio de medidores.
Marco Legal

El numeral 9.1 del artículo9ºde la Ley 142 de 1994 señala que es derecho de los usuarios obtener de las empresas la medición de los consumos reales mediante instrumentos tecnológicos apropiados.
CPC
En igual sentido, el artículo 146 señala que la empresa y el suscriptor o usuario tienen derecho a que los consumos se midan y a que se empleen para ello los instrumentos que la técnica haya hecho disponible y que el consumo sea el elemento principal del precio que se cobre al usuario.

Por otra parte, según lo prevé el inciso segundo del artículo 146 de la Ley 142 de 1994, cuando sin acción u omisión de las partes, durante un período no sea posible medir razonablemente con instrumentos los consumos, su valor podrá establecerse, según lo dispongan los contratos uniformes, aplicando cualquiera de las siguientes alternativas :

1. Con base en consumos promedios de otros períodos del mismo suscriptor o usuario.
2. Con base en los consumos promedios de suscriptores o usuarios que estén en circunstancias similares.
3. Con base en aforos individuales

De acuerdo con esta norma, cuando la falta de medición durante un período no es atribuible ni a la empresa ni al usuario, se puede hacer uso de cualquiera de las alternativas allí propuestas.

Señala igualmente el artículo que la falta de medición del consumo por acción u omisión de la empresa le hará perder el derecho al precio. Es decir, que si un usuario tiene medidor y la empresa sin culpa del usuario no hace lectura pierde el derecho al precio.

En relación con el contenido de la referida norma, el Consejo Estado mediante sentencia No. 0572 del 13 de mayo de 2004 señaló:

"El artículo146de la Ley 142 de 1994 señala, entre otras cosas, I) el derecho que tienen los usuarios y la empresa a que los consumos se midan técnicamente y que el precio del servicio refleje esas mediciones, II) el procedimiento para establecer el valor del consumo cuando no sea posible medirlo técnicamente por causas ajenas a las partes, III) las consecuencias para las partes por la omisión en la medición del consumo y, en especial, la presunción de omisión de la empresa por la no colocación de los medidores y IV) un plazo no superior a tres (3) años para que las empresas eleven los niveles de macro y micromedición."

Por su parte, los artículos 135,144 y 145 de la Ley 142 de 1994 establecen las reglas básicas en materia de medidores individuales y el control sobre el funcionamiento de los medidores.

De las citadas disposiciones se desprende una serie de derechos que se desarrollan a continuación.

Libertad para adquisición de medidores.

Es un derecho del suscriptor o usuario adquirir un equipo de medida para determinar sus consumos. El usuario es libre de adquirir el medidor en el mercado, siempre y cuando el equipo cumpla con las características técnicas definidas en las condiciones uniformes del contrato.

La empresa, teniendo en cuenta las normas vigentes, determinará en las condiciones uniformes del contrato las características técnicas que deberá cumplir el equipo de medida a través de las especificaciones técnicas de construcción aprobadas por la empresa.

Así mismo se señalará en el contrato el mantenimiento que debe dársele, con el fin que los suscriptores o usuarios puedan escoger libremente al proveedor de tales bienes y servicios.
Cuando el equipo de medida sea suministrado por la empresa se garantizará su correcto funcionamiento por un período igual a la garantía otorgada por el fabricante de estos bienes, el cual en todo caso no será inferior a 3 años. En caso de falla o incorrecto funcionamiento durante dicho período, la empresa repondrá el medidor defectuoso y su instalación no tendrá costo alguno para el usuario o suscriptor, excepto en los casos en que se compruebe manipulación del equipo de medida que genere como consecuencia la pérdida de la garantía y por ende el usuario asumirá los costos de reposición e instalación del instrumento de medición.

El prestador incurrirá en violación al debido proceso cuando no le permita al suscriptor o usuario la adquisición del equipo de medida en el mercado y de cualquier manera la imponga uno sin su autorización expresa. Cuando sea el usuario quien presente el medidor que va a ser instalado, el prestador también incurrirá en violación al debido proceso cuando le exija requisitos técnicos no previstos en el contrato de condiciones uniformes o en otras normas de obligatorio cumplimiento. Igualmente, cuando el prestador no lo reponga o repare a su costa estando vigente la garantía de funcionamiento de tres (3) años.

Cuando se requiera la instalación del medidor, ya sea por primera vez o por la necesidad de cambiarlo, el prestador, conforme al artículo 144de la Ley 142 de 1994, deberá informar expresamente al usuario la libertad que tiene de adquirir el medidor a quien a bien tenga. El prestador también deberá informar que dispone de un período de facturación para reparar o reemplazar el aparato, según sea el caso, y que de no hacerlo el prestador lo hará por cuenta del usuario o suscriptor.

Instalación de los medidores.

Es atribución exclusiva de la empresa de servicios públicos, para nuevos suscriptores o usuarios, determinar el lugar donde técnicamente se debe ubicar el medidor.

De acuerdo con lo previsto en el artículo97 de la Ley 142 de 1994 y el artículo4del Decreto 229 de 2002, que modificó el artículo 15 del Decreto 302 de 2000, el cobro de los costos de conexión, acometida y medidor, se debe realizar de acuerdo a las políticas de financiación establecidas por el prestador para cada estrato.

En todo caso, al instalar un equipo de medida por primera vez, éste deberá contar con su respectiva calibración por parte de un laboratorio debidamente acreditado por la Superintendencia de Industria y Comercio –SIC-, lo cual deberá reposar en el expediente que envíe el prestador para desatar el recurso de apelación a cargo de la Dirección Territorial respectiva.

Al respecto se pronunció la CRA mediante Resolución 413 del 22 de diciembre de 2006, artículo 10º, así:

"Artículo 10. Instalación del medidor por primera vez. Es atribución del prestador, para los casos en que se va a instalar el medidor por primera vez, determinar el lugar donde técnicamente se debe ubicar el medidor.

Su cobro, cuando sea adquirido al prestador, se hará de conformidad con las disposiciones legales, reglamentarias y regulatorias vigentes para cada estrato.
En todo caso, al instalar un equipo de medida por primera vez, éste deberá contar con su respectiva certificación de calibración por parte de un laboratorio debidamente acreditado por la Superintendencia de Industria y Comercio, en donde consten los resultados de la misma, de manera que se puedan verificar el cumplimiento de las condiciones técnicas consagradas en el Contrato de Servicios Públicos".

En el mismo sentido se pronunció la Oficina Asesora Jurídica de la Superintendencia en concepto SSPDOJ-2006-051, entre otros, y la Superintendencia Delegada para Acueducto, Alcantarillado mediante oficio radicado No. 20064200324651 del 14 de julio del 2006, señaló que:

"De acuerdo con estas normas, los medidores de agua fría que se instalen en el país deben tener el certificado de calibración inicial expedido por un laboratorio acreditado por la SIC.

Conforme al numeral 3.3 de la Circular en mención "los reglamentos técnicos de verificación son los descritos en las normas técnicas colombianas obligatorias (NTCOO) o en su defecto, los correspondientes en cada caso, a las recomendaciones de la Organización Internacional de Metrología Legal (OIML) o los que emita la Superintendencia de Industria y Comercio"
En este sentido, para realizar dicha verificación se toma como base la norma técnica colombiana NTC-1063 la cual establece los criterios de precisión que deben cumplir los medidores de agua potable fría tecnologías de velocidad o volumétrico"

Instalación de medidores para normalizar el servicio.

Con el fin de proceder a la normalización del servicio de aquellos usuarios que no poseen medidor, la empresa de servicios públicos notificará al usuario que cuenta con un (1) período de facturación para presentarle el nuevo medidor adquirido a quien a bien tenga, o en su defecto, la empresa instalará uno, cuyo valor procederá a cobrar por vía de factura y de acuerdo a las políticas de financiación establecidas para cada estrato.
En todo caso, el prestador debe ofrecer financiamiento a los suscriptores residenciales de los estratos 1, 2 y 3, para cubrir los costos de suministro e instalación, obra civil o reemplazo del medidor en caso de daño, la cual deberá ser de por lo menos 36 meses, dando libertad al usuario de pactar por un período más corto.

El prestador incurre en violación al debido proceso cuando una vez normalizado el servicio, proceda a facturarle los cinco meses anteriores a que se refiere el artículo150de la Ley 142 de 1994, siendo claro que solo puede cobrar o facturar a partir del momento de la normalización.

A este respecto, la Oficina Asesora Jurídica en el Concepto SSPD OJ–2005-244 señaló:
"En los casos de normalización de usuarios no es posible determinar con exactitud la fecha a partir de la cual el usuario se estaba beneficiando del servicio, y por lo tanto en estricto sentido habrá Contrato de Servicios Públicos a partir de esa normalización, lo cual permite dar aplicación a lo dispuesto en el artículo

154de la Ley 142 de 1994 según el cual no pueden presentarse reclamaciones contra facturas que tuvieseri más de cinco (5) meses de haber sido expedidas.
Por lo tanto, si la empresa advierte un error de facturación, procederá a efectuar el ajuste de ese cobro a las facturas que se encuentren en tiempo oportuno de reclamación, de conformidad con la norma citada."

Control al funcionamiento de los equipos de medida.

Con base en los artículos 135 y 145 de la Ley 142 de 1994, la empresa podrá hacer en cualquier tiempo pruebas rutinarias al medidor y a las acometidas por iniciativa propia, o por petición del usuario, con el objeto de verificar su estado, su funcionamiento y obligarán a cada uno de ellos a adoptar precauciones

eficaces para que no se alteren, de conformidad con lo previsto en el contrato de condiciones uniformes y en todo caso conforme a las normas y la regulación vigente.

Si la revisión se hace por petición del usuario, o acorde con los planes de mantenimiento programados por el prestador, se le debe informar por escrito previamente al usuario la fecha y hora de la visita. El usuario puede estar asesorado durante la visita de revisión. De los hallazgos y de lo ocurrido se dejará constancia claramente escrita en el acta de visita.

A este respecto la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico mediante Resolución413 del 22 de diciembre de 2006, artículo 12, dispuso lo siguiente:

"Artículo 12o. Derecho a solicitar la asesoría o participación de un técnico en caso de revisiones. En los casos de revisión o retiro provisional por presuntas anomalías no imputables a la empresa, ni generadas por el uso normal de los bienes en la conexión domiciliaria y en el equipo de medida, cambio del mismo y visitas técnicas, los suscriptores o usuarios tendrán derecho a solicitar la asesoría o participación de un técnico particular o de cualquier persona para que verifique el proceso de revisión de los equipos de medida e instalaciones internas. Del concepto del técnico particular, deberá dejarse constancia en acta que se levante para el efecto.

Para hacer efectiva esta asesoría o participación, el prestador deberá dar aviso de la visita correspondiente a la revisión o retiro provisional, así como de cualquier visita de carácter técnico, con antelación mínima de tres (3) días hábiles, indicando la fecha y el momento del día, mañana o tarde, durante el cual se realizará la visita. En el caso de visitas técnicas tendientes a la detección de anomalías no imputables a la empresa, ni generadas por el uso normal de los bienes en la conexión domiciliaria y en el equipo de medida o para evitar un perjuicio mayor a los usuarios relacionando con la continuidad y calidad del servicio, el período de antelación al que hace referencia del inciso anterior será de una (1) hora para obtener la asesoría o participación de un técnico. En todo caso, el suscriptor o usuario podrá renunciar a la posibilidad de contar con la asesoría o participación de un técnico, situación que se hará constar por escrito, con la firma del suscriptor o usuario.

De igual forma, una vez cumplidos los términos consagrados en el presente artículo sin que el suscriptor o usuario haga uso de su derecho a contar con la asesoría o participación de un técnico particular, el prestador podrá realizar la revisión correspondiente y dejará constancia de tal situación en acta que contará con la firma del suscriptor o usuario. Si éste último se negare a suscribir el acta se seguirá la regla consagrada en el inciso 4° del siguiente artículo."

El prestador puede retirar temporalmente los instrumentos de medida para verificar su estado. En estos eventos se debe informar, durante la visita, al usuario o a quien atienda la diligencia los motivos que han generado su retiro y deberá dejarse un instrumento provisionalmente mientras se agota la revisión del medidor en el laboratorio. No puede el prestador dejar al usuario en servicio directo ya que esto es violatorio del derecho a la medición y en tal caso se configuraría una violación al debido proceso.
Revisado el instrumento de medida por el laboratorio, conforme al informe que éste emita, se decidirá sobre el cambio del medidor para lo cual la Dirección Territorial verificará que en el expediente se evidencie que se siguió el debido proceso.

A menos que medie autorización escrita del suscriptor o usuario, el prestador incurre en violación al debido proceso si deja al usuario definitivamente con el medidor temporal.
El cambio de medidor será a costa del usuario a menos que se encuentre en garantía y el daño no sea atribuible a él. Cuando el instrumento de medición se encuentre en garantía otorgada por el prestador, éste asume su costo. Si la garantía la otorga un tercero, el prestador cobrará el daño al usuario o suscriptor quien podrá reclamar al tercero que se lo suministró.

Si la visita del prestador es parte de una estrategia de detección de anomalías tendrá que avisar previamente al usuario con una antelación de una (1) hora conforme al inciso 2 del artículo12 de la Resolución CRA 413 de 2006 arriba transcrito, sin perjuicio de que en las demás actuaciones se deba garantizar lo señalado en este numeral.

Visitas de instalación o revisión de medidores y acometidas y Actas de visita

Toda visita de instalación, revisión o modificación de las acometidas y de equipos de medida, por el prestador deberá:

- Ser efectuada por un empleado o contratista del prestador, quien se identificará mediante carné suscrito por el funcionario facultado por el prestador, en el que se precise un número de teléfono del prestador para que el suscriptor o usuario pueda verificar la información.

- Dejar registrado lo sucedido durante la visita en un Acta de Instalación o Acta de Revisión del Medidor, según el caso, en el que se haga constar el estado del medidor, sus características, el estado de los sellos de seguridad, el funcionamiento del equipo de medida y demás elementos utilizados para la medición o que se dejen conectados para determinar el consumo que se realiza.

El acta elaborada por el prestador deberá suscribirse por quien realiza la instalación y el usuario, suscriptor o su representante, o por quien atienda la diligencia siempre que sea mayor de edad.
El acta deberá contener como mínimo los siguientes datos:

- ✓ Fecha de la visita, hora de inicio y finalización de la diligencia,
- ✓ Características generales de la conexión y de los equipos de medida,
- ✓ Cantidad y serie de los sellos de seguridad instalados,
- ✓ Diámetro de la acometida para la conexión de acuerdo al uso del inmueble,
- ✓ Lectura inicial del registrador del medidor. Cuando la diligencia implique el retiro del medidor o la reinstalación, se debe señalar cual es la lectura al momento del retiro o de la reinstalación respectivamente.
- ✓ Datos sobre la propiedad de la conexión y el equipo de medida
- ✓ Número de Serie del Certificado de Calibración del medidor precisando el nombre del laboratorio que lo expidió y el número de resolución de acreditación expedida por la Superintendencia de Industria y Comercio,
- ✓ Nomenclatura del inmueble,
- ✓ Nombre y cédula de quien realiza la visita y de quien la atiende,
- ✓ Observaciones sobre el estado del equipo de medida,
- ✓ Un espacio para las observaciones de quien atienda la visita.

El prestador deberá permitir que los comentarios y observaciones del usuario o suscriptor queden debidamente consignados y hagan parte del expediente.

El prestador deberá garantizar que los datos que se consignen en la respectiva acta o informe sean legibles y claros. No se aceptarán tachaduras o enmendaduras, Una vez firmada por el usuario o suscriptor, o por quien atendió la instalación, y por el funcionario de la empresa y/o contratista, el original del acta quedará para la empresa y se dejará una copia legible al usuario.

En todo caso, la Dirección Territorial evaluará conforme al acervo probatorio obrante en el expediente, si la enmendadura o tachadura afecta el valor probatorio del contenido del acta.
En caso de quien atiende la visita se niega a firmar, el funcionario dejará constancia en el acta de tal circunstancia y de los motivos por los cuales no la firma y lo hará firmar de dos testigos diferentes al personal de la empresa, conforme lo ordena la CRA en la Resolución 413 de 2006, artículo 13.

En relación con este tema la Corte Constitucional en Sentencia T-270 del 19 de marzo de 2004 expresó que:

"Sobre el particular debe recordarse que si el acta de detección se constituye en acta de irregularidades y prueba en contra del usuario la misma, debe ser diligenciada en su integridad como garantía de la imparcialidad de la revisión y la determinación precisa de las personas que intervinieron en ella. Así en el acta debe constar el nombre, la firma y la cédula de ciudadanía de las personas que como usuarios o como testigos intervienen en la revisión. No obstante, si el usuario se niega a firmar, los funcionarios de la empresa de servicios públicos deberán dejar las constancias correspondientes explicando las razones que motivan la no suscripción del acta por parte del usuario. Lo anterior, a efectos de que clara y ampliamente quede garantizado el derecho de defensa y el debido proceso del administrado.".

La Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico - CRA – mediante concepto 07371 de 2007 señaló que:

"(...) Es decir, no resultaría en extremo gravoso para la empresa - si de antemano sabe que realizará la diligencia en un lugar apartado, o donde todo caso se pueda prever que le resultará difícil conseguir los dos testigos requeridos suplir la falta de la firma o de la presencia del usuario interesado- solicitando por ejemplo el concurso de las autoridades de policía u otro tipo de funcionario que (sic) la práctica de la

mencionada diligencia".

En el concepto transcrito, la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico-CRA señala que cuando no hay quien atienda la diligencia, el prestador podrá suplir la ausencia del usuario solicitando el concurso de las autoridades de policía u otro tipo de funcionario para llevar a cabo la diligencia, los cuales firmarán el acta de visita precisando el cargo y la entidad con la que trabajan.

Cuando la visita se haga como parte de una estrategia de detección de anomalías y no hubiere en el predio quien pueda atender la visita, el prestador actuará conforme a lo previsto en el párrafo anterior.

Cambio de los Equipos de Medida

Por mal funcionamiento.

Si como resultado de la visita (previa, técnica o de rutina), se retira temporalmente el medidor y conforme a la revisión técnica hecha por el laboratorio, se determina que es necesario el cambio definitivo del medidor, esta situación deberá ser informada por escrito al usuario o suscriptor anexando el informe técnico emitido por el laboratorio que realiza la revisión y calibración de los medidores acreditado por la Superintendencia de Industria y Comercio -SIC.

Mediante Circular 006 del 2005, la Superintendencia ratificó que la verificación de la calibración de los medidores debe hacerse en un laboratorio debidamente acreditado por la SIC. Al respecto precisó que:

"Teniendo en cuenta lo anterior, los prestadores de servicios públicos que determinen la existencia de una anomalía en el equipo de medida y pretendan deducir responsabilidad al usuario con base en el certificado de calibración que emita un laboratorio, obligatoriamente deben utilizar como medio de prueba los certificados expedidos por un laboratorio acreditado por la Superintendencia de Industria y Comercio"
En todo caso es indiferente, para efectos de garantizar el debido proceso, si la verificación se hace en un laboratorio acreditado de propiedad del prestador o si se contrata un laboratorio acreditado con un tercero, tal y como se señaló en la mencionada Circular 006, así:

"En consecuencia, se recuerda a los prestadores que de conformidad con el Decreto 2269y las Resoluciones: CREG 70 de 1998, artículo 7,5.2; CREG 087 de 1995, artículos 4.27y 5.29; CRA 151 de2001, artículo2.1.1.4; CRA 236 de 2002, artículo7literal a), los prestadores de servicios públicos deben contar con laboratorios acreditados por la Superintendencia de Industria y Comercio o realizar convenios con otras empresas prestadoras de servicios que posean laboratorios acreditados, con el fin de garantizar su mantenimiento y reparación."

La revisión del medidor por el laboratorio debe adelantarse con sujeción al término señalado en el artículo 58 del Código Contencioso Administrativo, es decir, máximo 30 días hábiles desde el momento de su retiro durante la visita. En la comunicación en la que el prestador informe los resultados del análisis del laboratorio se incluirá la cotización del valor por concepto de suministro e instalación del medidor y el derecho que le asiste al usuario o suscriptor a reemplazarlo o repararlo por su cuenta.

Si el suscriptor o usuario en uso de su derecho, decide reparar el medidor, o adquirirlo a quien a bien tenga, deberá entregarlo al prestador con el objeto que lo calibre en el laboratorio acreditado por la SIC. Una vez calibrado, el prestador procederá a instalarlo y entregará copia de la respectiva certificación del laboratorio y dejará constancia en el Acta de Instalación conforme a los términos previstos en el numeral 2.6 de esta Circular.

El usuario dispondrá de un (1) período de facturación para tomar las acciones necesarias y reemplazar por su cuenta el medidor; vencido este plazo, el prestador procederá a instalar el nuevo instrumento de medición por cuenta del usuario, el cual le será facturado atendiendo lo previsto en el artículo150de la Ley 142 de 1994.

En todo caso, el prestador deberá ofrecer financiamiento a los suscriptores residenciales de los estratos 1, 2 y 3, para cubrir los costos de suministro e instalación, obra civil o reemplazo del aparato, plazo que deberá ser por lo menos de 3 años, dando libertad al usuario de pactar un período más corto, de conformidad con lo estipulado en el artículo 97 ibidem.

Si el usuario accede voluntariamente a que el medidor sea reemplazado como consecuencia del informe

emitido por el laboratorio o durante la visita, el prestador debe informar al usuario el derecho de adquirirlo por su cuenta quién bien tenga o de adquirirlo al prestador. Si esta decisión se toma durante la visita, se dejará constancia en la respectiva acta de la aceptación voluntaria del usuario al cambio definitivo del medidor. También se dejará constancia en el Acta sobre la información del derecho a adquirirlo por su cuenta en los términos señalados en este numeral.

El prestador no puede, aún en el evento de detectar la manipulación del medidor, reemplazarlo definitivamente durante la visita. En este caso, requiere del informe del laboratorio y solamente podrá retirarlo y dejar uno provisional hasta tanto el laboratorio emita el informe. Pero cuando durante la visita se observe que el instrumento de medida está totalmente destruido, el prestador podrá retirarlo e instalar uno provisional, sin que previamente sea necesario llevarlo al laboratorio. Esta situación deberá quedar plasmada en la respectiva Acta.

En caso que el funcionario enviado por la empresa, para realizar alguna labor dañe la acometida y/o el medidor, los costos de reparación y/o cambio deberán ser asumidos por el prestador. En el acta de visita deberá quedar constancia del daño ocurrido.

En todo caso, cuando se reemplace el medidor, el que fue reemplazado debe ser entregado al suscriptor por ser el propietario del mismo, salvo que él indique por escrito lo contrario. También podrá mantenerse en custodia el aparato de medición hasta tanto culmine la respectiva actuación administrativa.

Por desarrollo tecnológico.

De acuerdo con lo señalado en el artículo144de la Ley 142 de 1994, el usuario está obligado a cambiar el medidor cuando la empresa demuestre que existen nuevos desarrollos tecnológicos que ponen a su disposición instrumentos de medida más precisos. En este evento, el prestador le comunicará por escrito al usuario tal decisión, incluyendo la cotización por concepto de suministro e instalación del equipo de medida, y le concederá un plazo igual a un período de facturación para que lo adquiera por su cuenta a quien bien tenga, o para que se lo solicite a la entidad prestadora. Vencido este plazo la empresa procederá a remplazar, instalar y facturar el nuevo medidor.
El prestador deberá acreditar en el expediente el cumplimiento del debido proceso y del derecho de defensa conforme a lo señalado en la normatividad vigente y lo previsto en esta circular.

Retiro no autorizado de equipos de medida.

El prestador no podrá retirar el medidor sin el lleno de los requisitos mencionados en los numerales anteriores, pues de lo contrario se considerará que ha incurrido en una violación al debido proceso.

El retiro del medidor por parte del usuario, por cualquier circunstancia, es considerado retiro no autorizado y podrá dar lugar, previo procedimiento administrativo, a la suspensión o terminación del contrato por parte de la empresa, si tal circunstancia está prevista en el contrato de condiciones uniformes. Igualmente el prestador podrá suspender el servicio por incumplimiento al Contrato de Condiciones Uniformes en los eventos previstos en el artículo 26 del Decreto 302 de 2000.

El usuario o suscriptor se hará responsable por los daños que le ocasione al medidor y asumirá el valor de los costos que genere tal conducta.

Protección de los medidores para llevarlos al laboratorio.

Como parte del debido proceso al usuario, el prestador debe adoptar las medidas necesarias de seguridad y cuidado para proteger el medidor desde el momento en que es retirado hasta el momento en que se inicie la revisión por el laboratorio, así como cuando vaya a ser colocado nuevamente en el predio del suscriptor o usuario, una vez culminado el proceso de verificación.

Las Direcciones Territoriales verificarán, conforme a la información obrante en el expediente, que en el acta de visita estén señaladas las condiciones físicas del medidor al momento de retirarse frente a la descripción de estas mismas condiciones en el Informe del laboratorio. El usuario podrá dejar en el acta de visita las constancias que considere necesarias respecto de la forma como se procedió, por parte del empleado o contratista. Es fundamental que en el informe emitido por el laboratorio se observe una descripción detallada de las condiciones físicas externas e internas en las cuales fue recibido el medidor en sus instalaciones y debe contener información relacionada con el rango de error de medición que es considerado como admisible o no admisible, así como su aptitud para seguir registrando o no el consumo

del predio.

El suscriptor, o usuario, tiene el derecho a estar presente en la revisión técnica del equipo de medida en el laboratorio acreditado, observar las operaciones, firmar el acta correspondiente y obtener una copia de ésta.

El prestador incurre en violación del debido proceso si omite comunicar al usuario o suscriptor el derecho que tiene de asistir, junto con alguien que lo asesore, a la revisión técnica del equipo de medida en el laboratorio acreditado, para lo cual se le informará con una antelación no inferior a diez (10) días hábiles, de acuerdo al término probatorio previsto por el artículo 58 del Código Contencioso Administrativo.

Si resultare sobre este particular alguna incongruencia entre el acta y el informe, tal situación podrá ser considerada como una violación al debido proceso, según el grado y naturaleza de la incongruencia, para efectos de decidir el recurso de apelación o reconocimiento de los efectos del silencio administrativo positivo a favor del usuario.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida para efectos de pago será la unidad (UND) de suministro e instalación de micromedidor 1/2", ¾" y 1" realizada, instalada y recibida a satisfacción por parte de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P., en todos los aspectos, incluye herramientas, mano de obra, registro antifraude, válvula de bola las pruebas de verificación y otros materiales que se requieran para la ejecución de esta actividad previamente especificadas en la Lista de Cantidades y Precios.

ÍTEM DE PAGO

SUMINISTRO E INSTALACIÓN MICROMEDIDOR ½" (UND)
SUMINISTRO E INSTALACIÓN MICROMEDIDO ½" CON CAJA (UND)

CAPITULO	ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO	C.7000
ACTIVIDAD	ACOMETIDA DOMICILIARIA NUEVA TIPO FLEXIBLE	E.T. 7031 - 7032 - 7033

GENERALIDADES

Esta actividad incluirá el suministro, manejo, colocación e instalación de acometida domiciliaria tipo flexible de 3x1/2"-3x3/4"-3"x1", 4"x1/2-4"x3/4-4"x1, 6"x1/2-6"x3/4-6"x1; Incluyendo micromedidor y caja con tapa de seguridad. Así mismo el suministro e instalación de los accesorios, uniones, (collares de derivación), tubería de polietileno, válvulas y otros elementos necesarios para la correcta ejecución de esta actividad, también comprende la unión, limpieza interior y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación de los elementos con sus correspondientes pruebas.

El Contratista incluirá el suministro de las tuberías, accesorios. Incluirá toda la mano de obra, planta y equipo para la ejecución de todos los trabajos que sean necesarios, e instalación correcta de los elementos, de acuerdo con lo estipulado en estas especificaciones y con los alineamientos, pendientes y cotas que se den en terreno, y todos los demás trabajos que se requieran para completar la parte del trabajo.

Las tuberías serán en polietileno PFUAD de 20mm, 24mm, 32 mm, de alta densidad con alto o medio esfuerzo y seguirán la norma NTC 3604 o su equivalente ASTM D 3035 para conducción de fluidos a presión con base en el diámetro exterior controlado. La presión de trabajo será la establecida en planos. Estas tuberías serán suministradas bajo cumplimiento de la norma NTC 4585 (ISO 4427). Y cumplirá con los siguientes métodos de ensayo:

Dimensiones y tolerancias. NTC 3358
Resistencia hidrostática. NTC 3758 (ISO 1167)
Reversión longitudinal: NTC 4451-1

El contratista deberá cumplir con las demás especificaciones de trabajos, que complementen la ejecución, tales como cortes de pavimentos, excavaciones, llenos, manejo de aguas, señalización, etc.,; las cuales serán medidas y pagadas independientemente de acuerdo a las unidades y a los precios estipulados en la Lista de Cantidades y Precios.

PROCEDIMIENTO

a. Señalización.
b. Corte y excavación en punto de derivación acometida domiciliaria.
c. Disponer los materiales, equipos y herramientas necesarias para la ejecución.
d. Suministro e Instalación de los accesorios, tubería de polietileno de alta densidad en el diámetro requerido, uniones, collar de derivación, registro antifraude, Acople PE 20 mm, registro de incorporación (en bronce o PVC) Acople PE 20 mm, registro (en bronce o PVC) de bola, micromedidor, tapa micromedidor con ventanilla-sistema de seguridad , cajilla con tapa en HD antifraude.
e. Verificación de la calidad del trabajo ejecutado.
f. El sitio debe quedar libre de sobrantes.

ESPECIFICACIONES OTROS MATERIALES:

Los siguientes materiales deben cumplir con los parámetros establecidos La Resolución 0330 de 2017.

Accesorios

REGISTRO INCORPORACIÓN 1/2" NPT EXTERIOR x PE-AL-PE O PE 20 mm O PF+UAD

REGISTRO DE CONTROL ½" NPT INTERIOR x ½" NPT INTERIOR

REGISTRO DE CORTE ANTI-FRAUDE ½" NPT INTERIOR x PE-AL-PE- O PE 20mm

REGISTRO DE CORTE ANTI-FRAUDE ½" NPT INTERIOR x ½" NPT INTERIOR

CONECTOR PARA MEDIDOR DE AGUA M ½" NPT x ¾" NPS

CAJILLA DE SEGURIDAD PARA ACOMETIDA DOMICILIARIA

Generalidades
Las tapas no deben presentar defectos que afecten su condición para el uso. El proveedor debe garantizar mediante su propio diseño y cálculo, que la construcción de las tapas cumple con los requisitos de resistencia especificados en el método de prueba. Las tapas deben garantizar compatibilidad con sus asientos, esto es, estabilidad y ausencia de ruido cuando están en uso bajo cargas de tráfico pesado; puede lograrse mediante mecanizado de las superficies de contacto, uso de soportes elásticos, diseño de apoyos en tres puntos o por cualquier otro método que asegure el cumplimiento de este requisito. Las tapas deben tener un sistema de cierre fácil de manipular.

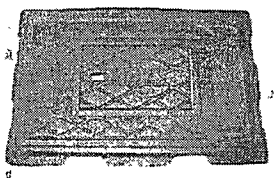
MATERIALES
Las cajas deben estar fabricadas con las características que se describen a continuación:

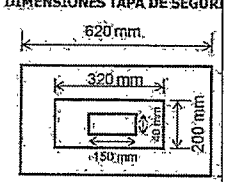
- Tapa en hierro dúctil según la norma ASTM A 356 y caja en polipropileno de alta densidad.
- Peso total máximo HD: 7.3 kg
- Tapa móvil con sistema antifraude en hierro nodular ASTM A 356
- Resistencia a la flexión: 1500 kgf. Que evite la rotura por impacto
- Tornillo de seguridad en bronce alojado totalmente dentro del orificio del marco para dificultar su manipulación
- Debe tener una llave especial que permita la manipulación de la caja.
- Pasadores en acero 3/8"
- Ventanilla de lectura de consumo

Rotulado: Todos los productos deben tener una identificación en relieve, con la siguiente información: Lote de producción o fecha de fabricación, La leyenda empresa de acueducto, el logo símbolo de la referencia, marca registrada, logotipo o nombre del fabricante.

ESQUEMAS

DIMENSIONES TAPA DE SEGURI





MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida para efectos de pago será la unidad (UND) de acometida domiciliaria tipo flexible del diámetro incluye collar de derivación, registro incorporado, dos adaptadores PFUAD, tubería de polietileno de alta densidad, registro antifraude, válvula de control, así como el micromedidor, caja con tapa seguridad, mano de obra, herramientas, equipos y otros materiales necesarios; incluida las pruebas de verificación; para cualquiera de las opciones o tipos de tubería que se requieran.

Se medirá y pagará de acuerdo con las unidades y a los precios estipulados en la Lista de Cantidades y Precios.

CONTENIDO

CAJA EN CONCRETO REFORZADO 2
E.T 9001 - 9012 2
CAJA PARA MEDICIÓN DE CLORO 8
E.T 9002 8
CAJA VÁLVULA EN MAMPOSTERÍA 9
E.T 9003 – 9004 9
SOLADOS EN CONCRETO DE 1500 PSI (e=0.05 mts) 10
E.T 9005 10
LOSA CONCRETO 4000 PSI 11
E.T 9006 – 9007 11
MURO CONCRETO 4000 PSI 15
E.T 9008 15
REFUERZO 60000 PSI FIGURADO E INSTALADO 16
E.T 9009 16
GAVIONES 19
E.T 9010 19
SUMINISTRO E INSTALACIÓN GEOTEXTIL 1600 N.T O SIMILAR 22
E.T 9011 22
MURO DOBLE EN MAMPOSTERIA 24
E.T 9013 24
CAJA OPTIMIZADA PUNTO DE MUESTREO 26
E.T 9014 26

83

CAPITULO	ESTRUCTURAS ACUEDUCTO	C.9000
ACTIVIDAD	CAJA EN CONCRETO REFORZADO	E.T 9001 - 9012

GENERALIDADES

Pedido, recepción y manejo:

Aunque EL CONTRATISTA está pidiendo el producto, tanto EL INGENIERO como el PROVEEDOR deberán estar conscientes de la programación propuesta del CONTRATISTA. La coordinación entre las tres partes servirá para prevenir demoras innecesarias. La mayoría de las veces el fabricante guarda en inventario una amplia variedad de tamaños de cajas para diversas profundidades, sin embargo, frecuentemente los fabricantes se deben adaptar para cumplir con distintos requisitos del trabajo. Por tanto, para tipos especiales de cajas y pedidos grande y/o complejos, la formación previa ayudará al fabricante a garantizar una entrega correcta y a tiempo. Al realizar el pedido de las cajas de concreto, se deberán incluir las siguientes especificaciones por escrito:

- Especificaciones de diseño.
- Nombre y ubicación del proyecto.
- Tamaño de la caja, extensión del tendido y profundidad.
- Longitud total de cada tipo y tamaño de caja.
- Carga en movimiento diseñada.
- Tipo de unión.
- Lista de accesorios.
- Requisitos del material de prueba.
- Cantidad del material de unión.
- Instrucciones de facturación.
- La siguiente información deberá indicarse claramente en cada sección de caja: especificaciones de diseño, profundidad mínima y máxima, extensión, elevación, diseño, cubierta de tierra para ASTM C 1433, C 1577, fecha de fabricación, marca del fabricante.

Programación/Descarga/Colocación/Secuencia:

Es importante estar preparado para la entrega de cada caja. Se deberá contar con maquinaria apropiada para descargar y colocar cada sección. Cada embarque se amarra adecuadamente para evitar el daño durante la transportación. Sin embargo, es responsabilidad del CONTRATISTA asegurarse de que no ha ocurrido daño alguno al producto durante el tránsito. Se deberá realizar una inspección total a la llegada de las cajas. Antes de la descarga, las cajas entregadas deberán revisarse contra la factura del pedido para asegurar que la entrega del material haya sido la correcta.

Si una caja ha resultado dañada, esta se debe separar y registrar para asegurar el orden apropiado de la secuencia de instalación. En algunos casos los extremos dañados, estallidos o grietas que no atraviesen la pared pueden repararse en sitio, mientras que otros son irreparables y tendrán que devolverse al proveedor para su reemplazo.

Al descargar las cajas se debe tener cuidado de asegurar que no se encuentre personal en el recorrido de la caja en movimiento. En el manejo de las cajas en la descarga y transporte deberá hacerse conforme a las recomendaciones del fabricante. Utilice solo los dispositivos aprobados por el fabricante para elevar las diferentes secciones de la caja durante su transporte en sitio. De igual forma, evite arrastrar las cajas para prevenir daños. Si el dispositivo de elevación puede astillar la caja, se deberá emplear un cojinete entre la caja y el dispositivo.

Cuando la caja viene con orificios de elevación, el mecanismo de elevación deberá pasar a través de la pared y distribuir el peso a lo largo de la pared interior de la caja. Si la caja se va a instalar directamente del tráiler a la ubicación final, se debe emplear una grúa con estabilizadores. Tenga presente que algunos tractores oruga sin estabilizador, podrían no tener la firmeza o la maniobrabilidad requerida para alinear las cajas para una adecuada instalación.

Si la caja se va a almacenar en el sitio, se pueden emplear medios alternativos para transportar las secciones a su ubicación temporal. Se deberá tener cuidado en todo momento, limitando al máximo el

CAPITULO	ESTRUCTURAS ACUEDUCTO	C.9000
ACTIVIDAD	CAJA EN CONCRETO REFORZADO	E.T 9001 - 9012

manejo de las cajas. Se deben seguir en todo momento las recomendaciones de manejo de las cajas del fabricante. Un manejo inadecuado puede resultar en espigas y campanas rotas.

Las cajas especiales normalmente se embarcan en el orden en que se instalan y por lo tanto se deben de almacenar en el orden de entrega.

Almacenamiento:

Se debe realizar lo más cercano al sitio de instalación final como sea posible. Si se permite el apilado de las cajas, se deberá hacer sobre una superficie plana sin piedras para el primer nivel. Siga las recomendaciones del fabricante acerca de una altura aceptable de apilado.

Los empaques y el material de sellado deberán almacenarse en un lugar seco y fresco hasta el momento de ser utilizados. Los empaques de goma y la pasta deberán mantenerse limpios y alejados del calor excesivo. Algunas pastas requerirán ser calentadas bajo condiciones de frío extremo y el compuesto de alquitrán para uniones deberá también calentarse para su óptimo desempeño durante la aplicación.

Preparación del sitio.

Excavación:

Las zanjas deben excavarse de acuerdo a las dimensiones y nivel especificados en los planes o conforme a lo solicitado por el propietario. El ancho de las zanjas debe mantenerse al mínimo requerido para la instalación de las secciones en caja (ASCE 26-97). El ancho de la zanja deberá considerar la maquinaria requerida para instalar adecuadamente la sección de caja. Las áreas excavadas deberán rellenarse con material aprobado y compactarse a la densidad Proctor estándar especificada para la trayectoria de nivelación.

La preparación del sitio deberá incluir un buen material para nivelación, usando agregado granular de fino a medio. Cuando se encuentre material con rocas de asiento, rocoso, compactado, u otro material rígido de firme (cimientos), deberá removerse de acuerdo a los requisitos mostrados en los planos. Sin embargo, si se encuentra material inestable o inadecuado en el sitio, se deberá retirar y reemplazar con material estable aprobado por EL INGENIERO.

El material excavado apilado al lado de la zanja puede causar una sobrecarga, que podría derrumbar las paredes de la zanja. La capacidad de las paredes de la zanja de permanecer verticales bajo esta carga adicional depende de las características de cohesión del tipo específico de material que se está excavando. Esta sobrecarga debe considerarse al evaluar la necesidad de ofrecer un soporte a la zanja. Podría requerirse en donde se están excavando zanjas profundas o anchas, acarrear una porción del suelo excavado o extender el apilado con un buldozer u otro equipo. Si el material excavado se utilizará como relleno, el apilado deberá inspeccionarse visualmente para detectar piedras, terrones, arcilla altamente plástica o cualquier otro material indeseable. Si el suelo excavado difiere significativamente del material de relleno descrito en los planos, será necesario acarrear la tierra inservible y traer el material de relleno seleccionado.

Agua de zanja:

En los casos en que el nivel freático este localizado en la zona de la zanja, se deben emplear métodos de desagüe para retirar el agua. También se debe considerar la ubicación futura del nivel freático debido a su efecto en el material de relleno y la sección de caja. La presencia del agua alrededor de la caja puede causar la flotación de la sección de caja, o la migración del material de relleno. Se debe prevenir la migración de la tierra porque el relleno es el medio que soporta la caja.

Hay diferentes métodos que se pueden emplear para retirar el agua: bombeo, zanjas, y/o entubado del agua. Se deberá considerar que todo el bombeo se debe realizar a través de una descarga con filtro.

Encamado/Nivel:

CAPITULO	ESTRUCTURAS ACUEDUCTO	C.9000
ACTIVIDAD	CAJA EN CONCRETO REFORZADO	E.T 9001 - 9012

Las secciones de caja de concreto reforzado prefabricado están diseñadas para condiciones de instalación más que condiciones de prueba. Los diseños se presentan en las normas ASTM C 1433(M) y C 1577(M), AASHTO M 259(M) y M 273(M). Los detalles de encamado de las secciones de caja son conformes se ilustra. Un cimiento apropiado para una caja consiste de material de encamado especificado que tiene características de una superficie plana uniforme, ya que estas podrían crear concentraciones de la tensión en la caja después de la instalación. La caja, una vez instalada, normalmente no se asentará; y por tanto no se podrá forzar para nivelarse. Los materiales gruesos de encamado no son adecuados debido a su forma irregular y ángulos marcados; y en su lugar se deberá usar material granular de medio a fino (preferentemente menor a 1 ½ pulgadas, pero no mayores a 2 pulgadas). Si el sitio de construcción está ubicado en una región en donde el terreno está helado, se deben de remover los terrones congelados y reemplazarlos con material aprobado por el diseñador.

Se deberá emplear un encamado con un grosor no menor a 3 pulgadas (75 mm) excepto cuando los cimientos son de toca, en cuyo caso el grosor del encamado deberá ser de 6 pulgadas (150 mm). El ancho del material de encamado deberá ser igual al ancho de la caja y la longitud del material de encamado debe ser igual a lo largo de la caja. La caja tendará a jalar algo de material de encamado hacia la conexión conforme se alinea con la caja anterior. El material excedente atrapado en la unión no permitirá una alineación y conexión se debe cavar una pequeña zanja, esto permite que el material de encamado caiga en la zanja en lugar de en la unión cuando la caja se jala a su lugar.

Todas las características del material de encamado deberán corresponder al código y a los planos del diseñador para el proyecto específico. Una instalación correcta requiere que la caja se instale sobre un encamado con la debida granulometría. Cualquier discrepancia en la instalación de la caja relativo al encamado o a la granulometría de su material deberá ser tratada con el ingeniero con el fin de tomar acciones correctivas.

Instalación.

Alineación de la caja:

Es muy importante que las primeras secciones de cajas sean instaladas correctamente ya que estas determinarán el alineamiento y la nivelación de las cajas posteriores. Si esta instalación no es correcta, las futuras conexiones podrían verse afectadas.

Colocación de la caja:

La colocación de la caja debe iniciar en el extremo de la salida de la línea de secciones de caja. El extremo de la campana debe apuntar en dirección contraria a la corriente normal de agua, mientras que la espiga o mengua debe estar apuntando en dirección normal a la corriente de agua. A menos que se indique de otra manera por el propietario, las cargas provenientes del peso del equipo de construcción transferidas a la sección de cajas instaladas antes, durante o después de la colocación del relleno, ya sea directamente o a través del relleno, no deberán ser mayores que las cargas adoptadas en el diseño (ASCE 26-97). Se deberá evitar el uso de maquinaria de excavación para empujar las cajas a su lugar ya que esto puede causar agrietamiento, lo que requeriría reparación en el sitio. Tampoco se recomienda arrastrar o dejar caer la sección sobre grava o roca. Debe de proporcionarse un cimiento apropiado para que el equipo de construcción usado en la instalación de las cajas, para asegurar que no se dañe el curso de nivelación y las paredes del área de excavación.

Uniones:

La unión es importante para reducir la migración de finos del suelo y agua entre las secciones de caja y sus áreas circundantes. Se pueden utilizar varios métodos y materiales para sellar las uniones, dependiendo del uso final del producto. Las cajas especificadas para una unión a prueba de tierra se pueden sellar con sellador de pasta bituminosa. Se puede añadir ya sea butil líquido o lechada incogible a la losa exterior superior y aplicarse hacia abajo por la pared lateral 12 pulgadas (300 mm), así como también a la losa interior del fondo y paredes laterales interiores; otra opción es sellador butil con 1 pulgada (25 mm) de grueso y aplicado en el fondo interior y subiendo hasta la mistad de los lados del extremo de la campana, y colocarlo en la parte superior y exterior de la caja, continuando hacia abajo

CAPITULO	ESTRUCTURAS ACUEDUCTO	C.9000
ACTIVIDAD	CAJA EN CONCRETO REFORZADO	E.T 9001 - 9012

por las paredes externas del lado de la espiga, todo esto para sellar una unión a prueba de tierra. En un clima frío, podría ser necesario calentar el sellador butil en un baño de agua caliente, aplicar antorcha de gas o ambos colocando este material al sol antes de su uso permitirá que absorba calor y mejore su trabajabilidad. Hay diferentes tipos de material de unión para diferentes temperaturas.

Otra unión comúnmente empleada es un sellador extruido que se coloca entre las uniones. Este sellador se puede aplicar de la misma forma que el sellador bituminoso, en los extremos de la espiga y la campana de las secciones que se están uniendo. En algunas áreas puede haber uniones de caja con empaques de hule. También se pueden utilizar empaques de espuma prefabricados para sellar las uniones. Sin embargo, estas formas de sellado tienen que aplicarse manualmente al fondo del extremo de la espiga de la caja para prevenir hundimiento. Si el sello es insuficiente entonces se puede aplicar una capa extrema de envoltura de unión adhesiva en la parte exterior de la caja para prevenir infiltración. La banda selladora externa también puede ser de un geotextil sin tejer y debe colocarse a los lados y arriba de la caja después de la instalación. En ciertos casos todos los cuatro lados se pueden envolver. En este caso el material geotextil se puede deslizar bajo la caja antes de que esté colocada y luego los lados, dejando el sellado de la parte superior cuando la caja se encuentre en su lugar. Es recomendable que el sellador sea una tira continua, pero si esto no es posible, entonces la tira superior deberá ser de una sola pieza y extenderse debajo de los lados de la caja a una distancia de 12 pulgadas (300 mm), para luego juntarse con la tira que viene de abajo.

Conectando las cajas:

Al unir las cajas, se deben emplear cadenas o malacates. No está permitido el contacto directo entre la maquinaria de instalación y las secciones de caja. Utilice un material acojinado entre la sección de caja y la maquinaria para prevenir un resquebrajamiento. Antes de colocar la caja en su ubicación final, verifique que el nivel es el correcto, que la superficie de unión esté libre de material de encamado y que el sellador de unión esté debidamente aplicado.

Un trabajador debe estar en la posición correcta para guiar el operador de la grúa para alinear la caja. El trabajador en la posición de alineación debe dirigir al operador para que baje la caja hasta que la losa superior de la sección de caja este aproximadamente dos pies arriba de la losa superior de la caja previamente colocada. La caja debe bajarse de tal forma que los lados de las cajas estén al ras de la zanja, y su extremo de la espiga se deslice en línea con la sección de campana de la caja que la recibe. Aunque la caja esté en la posición correcta, la grúa debe continuar soportando el peso de la sección hasta que la nueva caja haya sido asegurada de manera correcta con la caja ya instalada.

Ahora se necesita asegurar la unión. Esto se puede hacer mediante el uso de malacates o "winches". Coloque uno de los extremos del "winch" en el extremo alejado de las secciones instaladas y sobre el extremo exterior de la siguiente sección cuidando de no quebrar cada superficie. Esto funciona mejor si se utiliza un par de "winches", uno de cada lado. Gradualmente apriete las cadenas hasta que la sección de caja esté ajustada con la caja anteriormente colocada. Este winching se debe realizar uniformemente. Si la unión no está dentro de la apertura de unión máxima permitida, la grúa debe levantar cuidadosamente la sección un poco sin romper la unión en la parte de arriba mientras los "winches" están jalando las cadenas tensamente. Si esto no arregla la unión abierta, entonces remueva la sección y renivele el encamado. También revise las secciones para asegurarse que las tolerancias dimensionales permiten que la unión asegure. Cuando la caja esté en posición correcta la grúa puede gradualmente soltar la caja para que el material de encamado soporte el peso completo de la caja y se pueda desconectar. Las cadenas están fijas hasta que la grúa está desconectada, y posteriormente se sueltan.

Terminación:

Después de que se han unido las cajas, los orificios de elevación se deben de tapar conforme a las recomendaciones del fabricante.

Relleno:

CAPITULO	ESTRUCTURAS ACUEDUCTO	C.9000
ACTIVIDAD	CAJA EN CONCRETO REFORZADO	E.T 9001 - 9012

Se debe colocar el relleno en capas uniformes a lo largo de los lados de las cajas y sobre la parte superior de las secciones de caja. Estas capas no deben exceder el máximo permitido para lograr la densidad requerida. Las características del material de relleno deben acordarse a las especificaciones del contrato y no deben de contener residuos, materia orgánica, material congelado o piedras grandes con un diámetro mayor a ½ del grosor de las capas compactadas que se están colocando. Cuando se requieran métodos vibratorios para compactar el material de relleno, se deberá tener cuidado de no dañar la sección de la caja. Si se emplea recubrimiento o protecciones de zanja y, estas no forman parte del plan final de estructura del suelo definidos por EL DISEÑADOR, deberán removerse poco a poco, dependiendo de la funcionalidad del material de relleno. Cuando se remuevan las protecciones de zanja se debe tener cuidado de no mover las cajas instaladas. Durante este proceso, puede ser necesario asegurar la caja para mantenerla en su lugar. Si este proceso, crea vacíos en el material de relleno lateral estos deben de llenarse y compactarse.

Una vez que la envoltura de relleno ha sido colocada y debidamente compactada, el restante del relleno debe colocarse y compactarse para prevenir que se asiente en la superficie. Las cargas de compactación y del equipo no deberán exceder la resistencia de diseño de la caja. Se encuentran disponibles varios tipos de equipos de compactación y algunos tipos funcionan mejor para ciertos tipos de suelo. El rodillo de ruedas de acero es más apropiado para compactar agregado grueso tal como la escoria, la grava gruesa y agregados de roca graduada.

Cubierta mínima para cargas de construcción:

Si el equipo de construcción va a desplazarse sobre las secciones de caja instaladas, se deberá colocar un relleno compactado a un mínimo de 3 pies (1 m) sobre la parte superior de la sección de caja a menos que la caja haya sido específicamente diseñada para las cargas de construcción anticipadas. Por ningún motivo, las cargas aplicadas a la sección de la caja deberán exceder a las especificadas por EL DISEÑADOR. En una instalación de terraplén, la cantidad mínima de relleno deberá extenderse por una longitud de una sección de caja o 3 pies (1 m) lo que sea mayor, en cada dirección para prevenir un desplazamiento lateral. Si el tráfico de construcción es pesado, el punto de cruce se debe cambiar de vez en cuando para que el desplazamiento lateral sea mínimo.

Inspección visual:

Se puede entrar e inspeccionar a las grandes secciones de caja. Las cámaras de video son otra forma de inspeccionar visualmente las cajas instaladas. A continuación, se ofrece una lista de aquellos puntos que se deben buscar durante una inspección visual de una instalación de drenaje o alcantarillado terminada recientemente:

- Residuos, basura, etc.
- Agrietamiento excesivo o grietas grandes.
- Uniones debidamente selladas.
- Un interior suave y libre de depresiones, hundimientos o picos.
- Los orificios de elevación/instalación apropiadamente rellenados.
- Desviaciones y conexiones debidamente realizadas y acopladas.
- Sumideros y entradas debidamente conectadas.
- Pozo de registro e inspección y sus cubiertas debidamente instaladas.
- Restauración de superficies y otros puntos pertinentes de la construcción debidamente terminados.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida para el pago de esta actividad será la unidad (UND), incluirá los costos generados por mano de obra, materiales y herramientas necesarios para las cajas en concreto reforzado.

ÍTEM DE PAGO

CAJA EN CONCRETO REFORZADO 1X1 E=0.20 m (UND)

CAPITULO	ESTRUCTURAS ACUEDUCTO	C.9000
ACTIVIDAD	CAJA EN CONCRETO REFORZADO	E.T 9001 - 9012

CAJA EN CONCRETO REFORZADO 1.5X1.5 E=0.20 m (UND)