

# **NORMA TÉCNICA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO**

**NDC-SE-AA-006/V2.0**

**EXCAVACIONES**



**EMCALI**

<b>Código</b>	<b>NDC-SE-AA-006</b>
<b>Estado</b>	<b>VIGENTE</b>
<b>Versión</b>	<b>2.0 – 09/12/2025</b>
<b>Fuente</b>	<b>GUENA – EMCALI EICE ESP – DISEÑO – CONSTRUCCION</b>
<b>Tipo de Documento</b>	<b>NORMA TECNICA DE SERVICIO</b>
<b>Tema</b>	<b>ACUEDUCTO – ALCANTARILLADO</b>
<b>Comité</b>	<b>TÉCNICO DE APROBACIÓN DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO</b>

<b>Título</b>	<b>EXCAVACIONES</b>
---------------	---------------------

## ÍNDICE

	<b>Pág.</b>
1. PROLOGO	4
2. OBJETO	5
3. ALCANCE	5
4. DEFINICIONES	5
5. REFERENCIAS NORMATIVAS	6
6. REQUISITOS	7
6.1 GENERALIDADES	7
6.2 CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES	9
6.2.1 Excavación en tierra en seco	9
6.2.2 Excavación en tierra bajo agua	9
6.2.3 Excavación en conglomerado	9
6.2.4 Excavación en conglomerado bajo agua	9
6.2.5 Excavación en piedra	9
6.2.6 Excavación de piedra bajo agua	9
6.2.7 Excavación en Roca	9
6.2.8 Excavación en Túnel	10
6.3 ACTIVIDADES PREVIAS	10
6.3.1 Limpieza	10
6.4 MÉTODOS DE EXCAVACIÓN	11
6.5 ANCHOS MÁXIMOS DE EXCAVACIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO	12
6.6 NIVELACIÓN DEL FONDO DE LA EXCAVACIÓN	12
6.7 MATERIALES PROVENIENTES DE LA EXCAVACIÓN	12
6.8 MANEJO DE AGUAS	13
6.9 MANEJO DE TALUDES	13
6.10 EXCAVACIÓN PARA CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS	13
6.11 REMOCIÓN DE DERRUMBES	13
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	15
8. ANEXOS	16

## **1. PROLOGO**

La Unidad Estratégica de los Negocios de Acueducto y Alcantarillado - UENAA ha establecido el Área Funcional Sistema de Normas y Especificaciones Técnicas para gestionar el desarrollo y la actualización de las normas y especificaciones técnicas a ser utilizadas por el personal de EMCALI EICE ESP, contratistas, consultores, usuarios y otras partes interesadas. La misión principal del área, consiste en la normalización de los procesos, productos y servicios, para estar acorde con el estado del arte tecnológico y las exigencias gubernamentales, en beneficio de los diferentes sectores que participan en el desarrollo de la infraestructura del entorno y de la comunidad en general.

La versión final de esta Norma Técnica fue revisada y aprobada a través de los Comités Técnico y de Aprobación y ordenada su Publicación y Cumplimiento conforme a la resolución de Gerencia General de EMCALI EICE ESP No. GG-001255 del 12 de Julio de 2011.

## **2. OBJETO**

Esta norma fija los requisitos para la extracción y remoción de materiales para la ejecución de fundaciones e instalación de tuberías y en general para toda clase de excavación necesaria para la construcción de las obras en los proyectos de EMCALI EICE ESP.

## **3. ALCANCE**

Esta norma aplica para excavaciones de EMCALI EICE ESP.

## **4. DEFINICIONES**

### **4.1. ARENISCAS**

Son suelos arenosos cementados con carbonatos de calcio o de magnesio, por tener gran consistencia presentan características de roca blanda.

### **4.2. CONGLOMERADO**

Es un material compuesto de arenas y gravas, y un porcentaje menor del 5% del peso total en arcillas y limos.

### **4.3. DERRUMBES**

Es la acción de despeñar o derrumbar, demoler una construcción o parte de ella.

### **4.4. DESCAPOTE**

Consiste en la limpieza del terreno y el desmonte necesario de las áreas que ocupará las obras del proyecto.

### **4.5. ESCOMBROS**

Es todo residuo sólido sobrante de las actividades de construcción, reparación o demolición, de las obras civiles o de otras actividades conexas, complementarias o análogas.

### **4.6. EXCAVACION**

Retiro permanente o temporal de una masa de material térreo con el objeto de instalar un ducto, construir una obra, modificar la topografía del terreno, explotar materiales, etc.

### **4.7. EXCAVACIÓN A MANO**

Son las excavaciones realizadas con recurso humano y herramienta manual.

### **4.8. EXCAVACION A MAQUINA**

Son las excavaciones realizadas con equipo mecánico, tales como retroexcavadoras o bulldozer.

### **4.9. MOVIMIENTO DE TIERRA**

Remoción de masa de material térreo con el objeto de realizar una obra de acueducto y alcantarillado.

#### **4.10. REMOCIÓN DE TRONCOS Y RAÍCES**

Es la eliminación de todos los troncos, raíces y otros materiales inconvenientes, para la ejecución de la obra.

#### **4.11. ROCA**

Material fuertemente litificado y cementado, sin meteorización, que corresponde a la roca sana. Quedará comprendido dentro de esta definición todo el material pedregoso que sea necesario remover por medio de explosivos u otros métodos.

#### **4.12. ROCA MUERTA**

Estos son suelos cementados constituidos por arcillas presentando una variedad en su composición, son buenos suelos para cimentar.

#### **4.13. SUELOS TURBOSOS**

Estos suelos están constituidos en su mayor parte por materias orgánicas y restos de las plantas que se mantienen sin descomposición.

### **5. REFERENCIAS NORMATIVAS**

Para las siguientes referencias normativas aplica su versión vigente o reglamentación que las modifique, sustituya o adicione.

#### **INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS.**

- Especificaciones generales de construcción de carreteras 2022. Bogotá, MinTransporte, INVIAS, 2022.

#### **EMPRESAS MUNICIPALES DE CALI EICE ESP.**

- Acodalamiento o entibados y tablestacados. EMCALI EICE ESP (NDC-SE-AA-009)
- Plan de manejo ambiental para la elaboración de diseños definitivos de redes matrices de acueducto, colectores de alcantarillado pluvial y sanitario y redes secundarias de acueducto y alcantarillado. EMCALI EICE ESP (NPL-SE-AA-021)
- Desmonte, limpieza, demoliciones y retiro de materiales. EMCALI EICE ESP (NDC-SE-AA-007)
- Directrices para la ejecución de levantamientos topográficos y geomáticos. EMCALI EICE ESP (NDI-SE-AA-015)
- Excavaciones, protección temporal de taludes, demoliciones y traslado de estructuras. EMCALI EICE ESP (ECO-SE-AA-006)
- Identificación de barreras y cruces durante la construcción de sistemas de acueducto y alcantarillado EMCALI EICE ESP (NDC-SE-AA-042)
- Manejo de aguas en actividades de construcción y mantenimiento de redes y canales. EMCALI EICE ESP (NCO-SE-AA-008)

- Programación y control de proyectos. EMCALI EICE ESP (NDC-SE-AA-038)
- Rellenos. EMCALI EICE ESP (NDC-SE-AA-012)
- Requerimientos para cimentación de tuberías en redes de acueducto y alcantarillado. EMCALI EICE ESP (NDI-SE-AA-016)
- Requisitos mínimos de seguridad y salud en el trabajo en excavaciones. EMCALI EICE ESP (NPL-SE-AA-025)
- Requisitos mínimos de higiene y seguridad industrial para el personal y manejo de equipos empleados en labores de construcción de sistemas de acueducto y alcantarillado. EMCALI EICE ESP (NPL-SE-AA-026)
- Requisitos mínimos de seguridad industrial para el manejo de explosivos. EMCALI EICE ESP (NPL-SE-AA-044)
- Retiro y disposición de materiales sobrantes. EMCALI EICE ESP (ECO-SE-AA-007)

## **6. REQUISITOS**

### **6.1 GENERALIDADES**

La excavación comprende la remoción de cualquier material por debajo del estado actual del nivel de terreno natural hasta los anchos y cotas especificadas en los planos o indicadas por EMCALI EICE ESP y conforme con el método constructivo apropiado para el proyecto, teniendo en cuenta las consideraciones expuestas en la presente norma y la forma de pago de la actividad de excavación que se presenta en la Especificación Técnica "ECO-SE-AA-006 Excavaciones, protección temporal de taludes, demoliciones y traslado de estructuras". La excavación incluye igualmente la explanación, la nivelación del fondo de la zanja, la remoción de troncos, el corte de las raíces que se encuentren dentro de la sección de excavación o en vecindades de la misma, o en cualquier otra área en donde se requiera ejecutar dicha labor. El diseño de la superficie final definitiva de la excavación debe ser aquella que cumpliendo en todos sus elementos con la seguridad ante falla, produzca en su zona de influencia, tanto deformaciones y asentamientos inferiores a los permisibles, con el mínimo daño posible a corto, mediano y largo plazo, de la vía y/o terreno. Antes de la construcción el Contratista y/o Urbanizador debe adquirir un conocimiento detallado de las características geotécnicas 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. Durante la ejecución de los trabajos el Contratista y/o Urbanizador debe adelantar a su costo los análisis o estudios complementarios que se requieran, llevándolos a consideración de EMCALI EICE ESP para su aprobación. No se reconocerá ningún pago adicional por este concepto.

El Contratista y/o Urbanizador 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 conjugando sistemas de entibado y manejo de aguas de manera tal que proporcione seguridad y adecuados rendimientos acordes al correspondiente programa de trabajo.

La no ejecución de algún ítem de excavación por haberse escogido un método de excavación errado, no le da derecho al Contratista y/o Urbanización a ninguna reclamación.

Prevía a la ejecución de la obra el Contratista y/o Urbanizador presentará para aprobación por parte de EMCALI EICE ESP, el plan detallado de ejecución de las excavaciones, equipos, personal, rendimiento y lo que EMCALI considere. En todo caso la excavación se realizará con el fondo completamente drenado.

Se deben tomar todas las precauciones necesarias para mantener inalterado todo el material existente por fuera de los límites de excavación. La tierra extraída debe retirarse o colocarse a suficiente distancia de la excavación, de tal manera que no se convierta en sobrecarga que desestabilice los taludes. Las sobre-excavaciones que ocurran en las fundaciones para estructuras de concreto que vayan a estar en contacto con el suelo natural deben ser rellenadas con concreto.

No debe dejarse una excavación abierta más de 48 horas. En caso de que dicho tiempo se supere debe solicitarse autorización a EMCALI EICE ESP y se deben tomar las medidas de seguridad del caso para protección de la obra y del personal propio y ajeno a la obra.

Las excavaciones deben realizarse por etapas siguiendo el procedimiento constructivo propuesto por el Contratista y/o Urbanizador y aprobado por EMCALI EICE ESP y teniendo en cuenta todos los requisitos de seguridad industrial y en especial los definidos en la normas técnicas de EMCALI EICE ESP “NPL-SE-AA-025 Requisitos mínimos de seguridad y salud en el trabajo en excavaciones” y “NPL-SE-AA-026 Requisitos mínimos de higiene y seguridad industrial para el personal y manejo de equipos empleados en labores de construcción de sistemas de acueducto y alcantarillado”.

Previamente a la ejecución de los trabajos de excavación y relleno previstos para la instalación de tuberías se debe informar a EMCALI EICE ESP sobre los programas de excavación, colocación de la tubería y relleno. Cualquier modificación a estos programas que el Contratista y/o Urbanizador decida hacerles debe ser notificado previamente a EMCALI EICE ESP. La excavación de la zanja, la instalación de la tubería, la colocación del relleno y la reconfiguración del terreno deben realizarse de tal forma que el terreno quede como mínimo en el estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación; la longitud máxima de trabajo para ejecutar estas labores no debe ser mayor de 100 m con el fin de reducir a un mínimo las interrupciones de tránsito y las molestias a los habitantes de las zonas afectadas por los trabajos.

Cuando una excavación o un tramo de la misma haya sido terminada hasta las cotas especificadas, se debe notificar oportunamente a EMCALI EICE ESP sobre su terminación, para que esta entidad o a través de una interventoría externa proceda a inspeccionar dicha excavación para revisión y/o aprobación. No se debe continuar con los trabajos de relleno e instalación de la tubería, mientras no se haya dado por terminada la inspección y se haya obtenido de EMCALI EICE ESP una autorización para realizar los trabajos siguientes.

La excavación a realizar debe permitir obtener los alineamientos, secciones y cotas finales de la infraestructura a construir. Para la ejecución de estas labores debe tenerse en cuenta las consideraciones de la norma de EMCALI EICE ESP “NDI-SE-AA-015 Directrices para la ejecución de levantamientos topográficos y geomáticos”.

En el caso de que los materiales encontrados a las cotas especificadas de colocación de los tubos no sean apropiados para la fundación de los mismos, la excavación se llevará hasta la profundidad indicada por el Interventor de EMCALI EICE ESP quién también indicará el material de base a utilizar. Si la excavación se realiza a máquina se debe realizar a mano la excavación de los últimos 10 cm. hasta llegar a la cota final definida en los planos o por el Interventor de EMCALI EICE ESP.

En el caso de encontrarse aguas residuales en las zanjas donde vaya a extenderse redes de acueducto y/o alcantarillado, será necesario eliminarlas y cambiar el material contaminado antes de su colocación, teniendo en cuenta lo especificado en la norma EMCALI EICE ESP “NDI-SE-AA-016” Requerimientos para cimentación de tuberías en redes de acueducto y alcantarillado”

Las zanjas para colocación de tuberías de acueducto y alcantarillado, tendrán las profundidades indicadas en los planos.

Las superficies de los taludes temporales deben protegerse y soportarse durante todo el tiempo en que se encuentren abiertas las excavaciones.

## **6.2 CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES**

### **6.2.1 Excavación en tierra en seco**

Quedará comprendido dentro de esta clasificación todo el material no pedregoso constituido por depósitos sueltos o moderadamente cohesivos, tales como grava, arenas, limos o arcillas, o cualquiera de sus mezclas, con o sin constitutivos orgánicos, formados por agregación natural o no, excavable por los medios corrientes, sin intervención de explosivos y que puedan ser excavados con herramientas de mano y pala o con maquinaria pesada convencional para este tipo de excavación.

### **6.2.2 Excavación en tierra bajo agua**

Es la excavación del material relacionado en el ítem 6.2.1, la cual debe ser la correspondiente al nivel freático cuando supera la cota de fondo de la obra y exige el uso de equipo mecánico especial para la extracción del agua de la zanja.

No se considera excavación bajo agua la debida a lluvias, infiltraciones, fugas de acueducto, pérdidas o corrientes superficiales que puedan ser corregidas o desviadas sin necesidad de bombeo. Tampoco será determinada la excavación bajo agua cuando deba hacerse la extracción normal del agua infiltrada, o del agua lluvia de la brecha por medio de bombeo. El Interventor de EMCALI EICE ESP no permitirá el trabajo de excavación, instalación de tubería, ni construcción de ningún tipo de estructura en una excavación inundada por el agua.

### **6.2.3 Excavación en conglomerado**

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

### **6.2.4 Excavación en conglomerado bajo agua**

Es la excavación del material relacionado en el ítem 6.2.3 y que está por debajo del nivel freático existente y que exija el uso continuo de equipo mecánico especial para la extracción del agua de la zanja.

### **6.2.5 Excavación en piedra**

Queda comprendida en esta clasificación el material suelto pedregoso (tipo de lecho de río) mayor de 1 pulg. hasta 5 pulg que se pueda separar del sitio en que se encuentre por medio de pala o equipo mecánico que se encuentre por encima del nivel freático.

### **6.2.6 Excavación de piedra bajo agua**

Es la excavación del material relacionado en el ítem 6.2.5 y que se encuentre por debajo del nivel freático existente y que exija el uso continuo de equipo mecánico especial para la extracción del agua de la zanja.

### **6.2.7 Excavación en Roca**

Quedará comprendido dentro de esta clasificación todo el material fuertemente litificado o todas aquellas formaciones naturales provenientes de la agregación natural de granos minerales, conectados mediante fuerzas cohesivas permanentes y de gran intensidad, que tenga dureza y contextura tal, que no pueda ser aflojado o resquebrajado con herramientas de mano y/o que sólo pueda removerse con el uso de explosivos u otros métodos.

Los procedimientos, tipos y cantidades de explosivos y equipos que el Contratista y/o Urbanizador proponga usar para excavación en roca debe ser previamente aprobados y autorizados por las entidades correspondientes y EMCALI EICE ESP, lo cual no releva al Contratista y/o Urbanizadores de la responsabilidad que le pueda corresponder por daños a terceros.

### **6.2.8 Excavación en Túnel**

Las excavaciones en túnel se permitirán en los casos claramente indicados en los planos de construcción o cuando resulte necesario colocar la tubería bajo vías o estructuras existentes que no puedan removerse.

## **6.3 ACTIVIDADES PREVIAS**

La ejecución de zanjas en las vías públicas se iniciarán una vez se hayan obtenido por parte del Contratista y/o Urbanizadores los permisos correspondientes, colocadas las señales visibles de peligro y haber atendido todas las indicaciones y exigencias fijadas en el plan de Manejo Ambiental correspondiente a la obra, los requisitos establecidos en la “NPL-SE-AA-021 Plan de manejo ambiental para la elaboración de diseños definitivos de redes matrices de acueducto, colectores de alcantarillado pluvial y sanitario y redes secundarias de acueducto y alcantarillado” y las especificaciones y requisitos que para la obra en particular determine EMCALI EICE ESP directamente o a través de la interventoría del proyecto.

Adicionalmente, con la debida anterioridad definida previamente entre el Contratista y/o Urbanizadores EMCALI EICE ESP y antes de iniciar la excavación en cualquier sector, el responsable de la obra debe presentar a EMCALI EICE ESP la información pertinente a las actividades mencionadas a continuación:

- Métodos de excavación que se propone emplear
- Personal y equipos asignados
- Rendimientos
- Programa de ejecución de los trabajos de acuerdo con las indicaciones de la norma técnica “NDC-SE-AA-038 Programación y control de proyectos”.
- Investigación de las interferencias, realizada de acuerdo con la norma de EMCALI EICE ESP “NDC-SE-AA-042 Identificación de barreras y cruces durante la construcción de sistemas de acueducto y alcantarillado”.
- Programa de manejo de aguas

Sólo se podrá iniciar la excavación una vez que EMCALI EICE ESP haya revisado y aprobado las actividades anteriormente citadas.

La no objeción por parte de EMCALI EICE ESP acerca de la información de las actividades anteriormente mencionadas, no releva al responsable de la obra de su responsabilidad sobre los efectos que estas puedan tener.

### **6.3.1 Limpieza**

Deben ejecutarse las labores de descapote, limpieza, demoliciones de acuerdo con la norma de EMCALI EICE ESP “NDC-SE-AA-007 Desmonte, limpieza, demoliciones y retiro de materiales”.

En aquellas áreas donde se deban efectuar trabajos de excavación, todos los troncos, raíces y otros materiales inconvenientes, deberán ser removidos hasta una profundidad no menor a sesenta centímetros (0.60 m) de la superficie de cimentación, de la rasante o estructura.

En las áreas que vayan a servir de base de terraplenes o estructuras de contención o drenaje, los troncos, raíces y demás materiales inconvenientes, deberán eliminarse hasta una profundidad no menor de treinta centímetros (0.30 m) por debajo de la superficie que deba descubrirse de acuerdo con las necesidades del proyecto.

Todos los huecos causados por la extracción de troncos y raíces se deben rellenar con el suelo que haya quedado al descubierto al hacer la limpieza y éste se debe conformar y apisonar hasta obtener un grado de compactación similar al del terreno adyacente.

El Contratista y/o Urbanizador está obligado a mantener limpios y en orden los sitios de la obra y los alrededores afectados por esta con basura, escombros y otros durante la ejecución de los trabajos. Igualmente, al finalizar la obra deberá retirar totalmente la tierra, los materiales sobrantes, los escombros y dejar completamente limpio el sitio donde se desarrolló la obra, en iguales o mejores condiciones a las encontradas inicialmente.

#### **6.4 MÉTODOS DE EXCAVACIÓN**

Deben tomarse todas las precauciones que sean necesarias y emplear los métodos de excavación más adecuados para obtener superficies de excavación regular y estable que cumplan con las dimensiones mínimas requeridas. La excavación puede hacerse con maquinaria o a mano, o una combinación entre ambas. El Contratista y/o Urbanizador debe elegir el método de excavación y el equipo conveniente, entre los que sean propuestos. La no objeción por parte de EMCALI EICE ESP de los métodos de excavación, no releva al Contratista y/o Urbanizador de la obra de su responsabilidad sobre los efectos que tales procedimientos puedan tener para la obra ni de reparar todos los daños o perjuicios que se causen a otras propiedades de terceros o de la misma.

Aunque la dirección de la construcción y los métodos de trabajo son prerrogativas del Contratista y/o Urbanizador, EMCALI EICE ESP podrá hacer observaciones a los métodos de excavación y pedir que se cambien.

Pueden utilizarse máquinas retroexcavadoras para hacer zanjas en campo abierto o en calles anchas y/o en donde las construcciones y servicios existentes lo permitan, siempre que tales equipos no causen daños a las instalaciones aéreas o subterráneas, a los árboles, a las redes de servicios públicos, estructuras, edificaciones, etc.

Cuando la excavación se lleve a cabo en calles estrechas y congestionadas con redes subterráneas o cerca de estructuras existentes, o de sectores que tengan que excavar posteriormente, tal excavación se debe ejecutar básicamente a mano y se deben tomar todas las precauciones para evitar que las estructuras existentes o la masa de suelo que se vaya a excavar posteriormente sufran daño o alteración.

La tierra extraída debe retirarse o colocarse a suficiente distancia de la excavación, de tal manera que no se convierta en sobrecarga que desestabilice los taludes.

Todo daño que se presente o se origine por parte del Contratista y/o Urbanizador, debe ser reparado por y a su cuenta y a satisfacción de EMCALI EICE ESP. Las excavaciones en las vecindades de las redes de servicios públicos y estructuras existentes deben realizarse con el mayor cuidado y deben utilizarse medios manuales si fuere necesario, para asegurar la estabilidad y conservación de las mismas, ver la norma de EMCALI EICE ESP “NDC-SE-AA-042 Identificación de barreras y cruces durante la construcción de sistemas de acueducto y alcantarillado”

Para las excavaciones en las que se requiera el uso de explosivos deben tenerse en cuenta las consideraciones indicadas en la norma de EMCALI EICE ESP “NPL-SE-AA-044 Requisitos mínimos de seguridad industrial para el manejo de explosivos”.

### **6.5 ANCHOS MÁXIMOS DE EXCAVACIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO**

De manera general para todos los materiales de tuberías de acueducto y alcantarillado rígida y flexible se deben considerar los anchos máximos de cimentación indicados en la norma de EMCALI EICE ESP “NDI-SE-AA-016 Requerimientos para cimentación de tuberías en redes de acueducto y alcantarillado”. Pero en ningún caso deben exceder los anchos máximos permisibles de excavación indicados en el Anexo 1, para acueducto. Para tuberías con diámetros mayores de 12 pulg se dejará a cada lado del tubo un espacio de 20 cm.

Para las tuberías de alcantarillado el ancho máximo de las zanjas puede observarse en el Anexo 2.

La forma de pago de la actividad de excavación se presenta en la especificación técnica de EMCALI EICE ESP “ECO-SE-AA-006 Excavaciones, protección temporal de taludes, demoliciones y traslado de estructuras”.

### **6.6 NIVELACIÓN DEL FONDO DE LA EXCAVACIÓN**

Cuando la excavación haya alcanzado la cota indicada en el diseño, el fondo de la excavación debe ser nivelado y limpiado a mano los últimos 10 cm. Si se presenta agua o si se encuentra material inadecuado para soportar las cargas transmitidas 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 de acuerdo con la norma de EMCALI EICE ESP “NCO-SE-AA-008” Manejo de aguas en actividades de construcción y mantenimiento de redes y canales”

Para el mejoramiento del fondo de la excavación se debe utilizar el material indicado en la norma de EMCALI EICE ESP “NDC-SE-AA-012 Rellenos”.

### **6.7 MATERIALES PROVENIENTES DE LA EXCAVACIÓN**

Cuando el material excavado sea adecuado para utilizar como relleno de acuerdo con las indicaciones de la norma EMCALI EICE ESP “NDC-SE-AA-012 Rellenos”, éste debe ser depositado en un sitio apropiado que esté separado del borde de la zanja a una distancia superior al 60% de la profundidad de la excavación y clasificado de acuerdo con su naturaleza en pilas separadas evitando su segregación o contaminación.

En cualquier caso, el material excavado y colocado al lado de la excavación, no debe permanecer más de 24 horas en este sitio, momento a partir del cual se utiliza nuevamente como relleno, o se carga y transporta a botaderos autorizados por la autoridad ambiental correspondiente.

De acuerdo con las posibilidades, la utilización de material resultante de las excavaciones debe ser siempre programada inmediatamente después de su remoción. En caso de que esto no sea posible, se debe preparar el sitio para depositarlo. El sitio escogido no debe interrumpir el avance de la obra y no obstaculizar las áreas de circulación adyacentes.

Cuando se hagan roturas de pavimentos, el material proveniente de las mismas no debe mezclarse con el de las excavaciones, para así facilitar su reutilización.

Cuando el material excavado es inadecuado para ser utilizado como relleno, éste es cargado y transportado a los sitios de botaderos aprobados por el DAGMA y manejado de acuerdo con las indicaciones de las normas de EMCALI EICE “NPL-SE-AA-021 Plan de manejo ambiental para la elaboración de diseños definitivos de redes matrices de acueducto, colectores de alcantarillado pluvial y sanitario y redes secundarias de acueducto y alcantarillado” y “ECO-SE-AA-007 Retiro y disposición de materiales sobrantes”.

### **6.8 MANEJO DE AGUAS**

Todas las excavaciones se deben mantener totalmente libres de agua durante las etapas de excavación, colocación y compactación de los rellenos. Para un manejo adecuado de las aguas durante la excavación se deben seguir las indicaciones de la norma técnica de EMCALI EICE ESP “NCO-SE-AA-008 Manejo de aguas en actividades de construcción y mantenimiento de redes y canales”.

### **6.9 MANEJO DE TALUDES**

Cuando por la altura de los taludes o el tipo de obra o la calidad del material por excavar lo exija, deben ejecutarse las obras de contención temporal o permanente definidas en el estudio geotécnico, de acuerdo con la norma de EMCALI EICE ESP “NDC-SE-AA-009 Acodalamiento o entibados y tablestacados”. Cuando sea del caso, se pueden construir terrazas con pendiente hacia el interior del talud para que el agua drene a una cuneta que debe recoger y encauzar las aguas superficiales; la terraza debe tener mínimo el ancho que permita la operación de los equipos de construcción.

Al excavar taludes no se debe dañar su superficie final, debe peinarse de arriba hacia abajo, debe evitarse la descompresión prematura o excesiva en la pata y contrarrestar cualquier causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final. Cuando se requiera el ingreso de personal para realizar labores que involucren ingreso a zanjas, galerías o pozos se deben construir revestimientos para contención de los derrumbes que puedan presentarse por causa del debilitamiento de las paredes de los taludes. Cuando se requiera la protección de la superficie del talud, con obras como: revestimientos de mortero, muros, entre otros, deben realizarse inmediatamente después de la excavación del talud, a menos que el estudio geotécnico lo determine en forma diferente.

Cuando los taludes presenten deterioro antes del recibo definitivo de la obra, el constructor debe eliminar los materiales desprendidos o movidos y realizar los correctivos ordenados por EMCALI EICE ESP. El constructor es responsable por los daños ocasionados y las correcciones se efectuarán a su costa.

### **6.10 EXCAVACIÓN PARA CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS**

El Contratista y/o Urbanizador debe ejecutar las excavaciones necesarias para la construcción de cámaras de inspección, cámaras de caída, cajas de andén o cualquiera otra estructura mostrada en los planos o indicadas por el Interventor de EMCALI EICE ESP, considerando lo enunciado en la presente norma.

### **6.11 REMOCIÓN DE DERRUMBES**

Los derrumbes deben ser retirados por el responsable de la obra, y el talud de falla resultante del derrumbe se debe conformar considerando la estabilidad del mismo y de las construcciones vecinas. En esta actividad debe contarse, cuando las circunstancias lo indiquen y si hay riesgo de nuevos derrumbes, con la presencia y asesoría de personal idóneo para las recomendaciones y así disminuir los riesgos de derrumbes.

Cuando ocurran derrumbes y sea necesario por seguridad, el constructor debe colocar señales de día y de noche que indiquen el obstáculo, de acuerdo con las disposiciones indicadas en la norma EMCALI EICE ESP “NPL-SE-AA-021 Plan de manejo ambiental para la elaboración de diseños definitivos de

redes matrices de acueducto, colectores de alcantarillado pluvial y sanitario y redes secundarias de acueducto y alcantarillado”.

Tan pronto se halla removido el derrumbe, se deben restablecer las cunetas, desagües y cualquier obra que se hayan afectado para dejarla en las mismas o mejores condiciones de las existentes antes de ocurrido el derrumbe.

Los materiales de derrumbes deben ser cargados y transportados a las zonas de botadero aprobadas por la entidad ambiental respectiva.

## **7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Sistema de Normas Técnicas de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (SISTEC), 2006.

Normas de Diseño y Construcción de Acueducto y Alcantarillado de Empresas Municipales de Cali, 1999.

Normas de Acueducto y Alcantarillado de la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga, 2006.

Normas de Acueducto y Alcantarillado de Aguas de Cartagena S.A. ESP, Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Cartagena, 2005.

Normas de Diseño de Acueducto y Alcantarillado de las Empresas Públicas de Medellín (EPM) ,2006.

## **8. ANEXOS**

(VER EL ENLACE “ANEXOS” EN PAGINA DEL SINET)