

# **NORMA TÉCNICA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO**

**NPL-SE-AA-025/V2.0**

**REQUISITOS MINIMOS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL  
TRABAJO EN EXCAVACIONES**



**EMCALI**

<b>Código</b>	<b>NPL-SE-AA-025</b>
<b>Estado</b>	<b>VIGENTE</b>
<b>Versión</b>	<b>2.0- 15/04/2021</b>
<b>Fuente</b>	<b>GUENA-EMCALI EMCALI EICE ESP-PLANEACIÓN</b>
<b>Tipo de Documento</b>	<b>NORMA TÉCNICA DE SERVICIO</b>
<b>Tema</b>	<b>ACUEDUCTO - ALCANTARILLADO</b>
<b>Comité</b>	<b>TECNICO DE APROBACION DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO</b>

<b>Título</b>	<b>REQUISITOS MÍNIMOS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN EXCAVACIONES</b>
---------------	--

## ÍNDICE

	<b>Pág.</b>
1.0 PROLOGO	4
2.0 OBJETO	5
3.0 ALCANCE	5
4.0 DEFINICIONES	5
5.0 REFERENCIAS NORMATIVAS	6
6.0 REQUISITOS	8
6.1 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	8
6.2 MANEJO DE EQUIPO Y HERRAMIENTA	9
6.3 RIESGOS LOCATIVOS (ZANJAS)	10
6.4 ILUMINACIÓN	11
6.5 APUNTALAMIENTO O ENTIBADOS	11
6.6 EXPOSICIÓN A RUIDO	12
6.7 EXPOSICIÓN A VIBRACIÓN	12
6.8 EXPOSICIÓN A RADIACIONES NO IONIZANTES: RAYOS SOLARES	12
6.9 EXPOSICIÓN A RIESGOS ERGONÓMICOS	12
6.10 SOBRE INSTALACIONES ELÉCTRICAS	12
6.11 DISPOSICIÓN DE MATERIALES DE EXCAVACIÓN	13
7.0 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	14
8.0 ANEXOS	15

## **1.0 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.

## **2.0 OBJETO**

Esta norma tiene por objeto establecer las condiciones de higiene y seguridad industrial, las pautas mínimas para la prevención de accidentes de trabajo y enfermedades laborales de riesgos ocupacionales en las obras civiles que involucren las actividades de excavación realizadas por EMCALI EICE ESP o por contratistas externos.

## **3.0 ALCANCE**

Esta norma brinda los mecanismos que aplican en la prevención y control de factores de riesgo en excavaciones necesarias en obras de acueducto y alcantarillado a cargo de EMCALI EICE ESP. El cumplimiento de esta norma es obligatorio para cualquier persona que trabaje en las actividades de la obra, cobijando a la totalidad del personal contratado sin importar el tipo de contrato que lo vincula a ella y al personal que por otros motivos se encuentre dentro de la misma. Desde el replanteo hasta la finalización de la excavación.

## **4.0 DEFINICIONES**

### **4.1. APUNTALAMIENTO**

Colocar maderas hincadas en firme, para sostener una pared.

### **4.2. ARRIOSTRAMIENTO DIAGONAL**

Miembros estructurales inclinados que soportan primordialmente carga axial y que se emplean para permitirle a un pórtico estructural que actúe como una armadura para resistir las cargas horizontales.

### **4.3. DEMARCAR**

Marcar los límites de una obra.

### **4.4. ENTIBADOS**

Elemento de protección en una excavación para evitar derrumbes.

### **4.5. ESLINGAS**

Cuerda metálica o material sintético con ganchos de sujeción, arrastre o levantamiento de pesos.

### **4.6. FACTOR DE RIESGO**

Es todo elemento cuya presencia o modificación, aumenta la probabilidad de producir un daño a quien está expuesto a cualquier condición, rasgo, elemento, sustancia, instrumento, fenómeno, ambiente, exposición o características que puedan generar alguna lesión o daño a la salud de un trabajador.

### **4.7. NIVEL DE PRESIÓN SONORA**

Intensidad del sonido medido en decibeles.

### **4.8. RADIACIONES NO IONIZANTES**

Son aquellas del espectro electromagnético que no tienen suficiente energía para desalojar electrones en la materia.

#### **4.9. RETIE**

Reglamento Técnico para Instalaciones Eléctricas.

#### **4.10. TLV's**

Valor límite permisible de contaminantes químicos en el aire, valorado en mg/m<sup>3</sup> o ppm.

#### **4.11. VIBRACIONES**

Se puede definir como cualquier movimiento que hace el cuerpo al rededor de un punto fijo.

El movimiento de un cuerpo en vibración tiene dos características la frecuencia (indicación de velocidad) y la intensidad (amplitud de movimiento).

### **5.0 REFERENCIAS NORMATIVAS**

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

#### **MINISTERIO DE VIVIENDA CIUDAD Y TERRITORIO - MVCT**

- La Resolución 0330 de 2017 expedida por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio “Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009”. Versión vigente y sus posteriores actualizaciones.

#### **MINISTERIO DE SALUD**

- Resolución 8321 de 1983: Por la cual se dictan normas sobre Protección y conservación de la Audición de la Salud y el bienestar de las personas, por causa de la producción y emisión de ruidos. Bogotá: MinSalud, 1983.

#### **MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL**

- Resolución 2400 de 1979: Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo. Bogotá: MinTrabajo y Seguridad Social, Capítulo II – De las Excavaciones, Art. 610, Art. 611, Art. 612, Art. 613, Art. 614, Art. 615, Art. 616, Art. 617, Art. 618, Art. 619, Art. 620, Art. 621, Art.622, Art. 623, Art. 624, Art. 625, Art. 626, Art. 627.

- Resolución 02413 de 1979: Reglamento de higiene y seguridad industrial para la industria de la construcción. Bogotá: MinTrabajo y Seguridad Social, 3.7 – De las excavaciones, Art. 14, Art. 15, Art. 16, Art. 17, Art. 18, Art. 19, Art. 20, Art. 21, Art. 22, Art. 23, Art. 24, Art. 25.

#### **MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL Y MINISTERIO DE SALUD**

- Decreto 1072 de 2015. ART.2.2.4.6.37 Transición. Todos los empleadores públicos y privados, los contratantes de personal bajo cualquier modalidad de contrato civil, comercial o administrativo, organizaciones de economía solidaria y del sector cooperativo, así como las empresas servicios

temporales, deberán sustituir el Programa de Salud Ocupacional por el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) a más tardar el 31 de enero de 2017.

- Resolución 1792 de 1990: Por la cual se adoptan valores límites permisibles para la exposición ocupacional al ruido. Bogotá: MinTrabajo y Seguridad Social y MinSalud, 1990
- Ley 1562 de 2012 "Por la cual se modifica el Sistema de Riesgos Laborales y se dictan otras disposiciones en materia de Salud Ocupacional".
- Resolución 1409 del 2012 del Ministerio de Trabajo. Por la cual se establece el Reglamento de Seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas.

#### **MINISTERIO DEL TRABAJO Y PROMOCIÓN SOCIAL (LIMA PERÚ)**

- Normas Básicas De Seguridad E Higiene En Obras De Edificación" Resolución Suprema N° 021-83-TR Ministerio Del Trabajo y Promoción Social. Marzo 1983 (Lima Perú).
- Norma G 0.50 Seguridad durante la construcción. (Lima – Perú).

#### **INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN.**

- Acústica. Descripción y medición del ruido ambiental. Cantidades básicas y procedimientos. Bogotá: ICONTEC (NTC 3522).
- Acústica. Descripción y medición del ruido ambiental. Obtención de datos relativos al uso en campo. Bogotá: ICONTEC (NTC 3520).
- Acústica. Método para determinar la medición de la protección real del oído brindada por los protectores auditivos y medición de la atenuación física de las orejeras. Bogotá: ICONTEC (NTC 2272).
- Acústica. Protectores auditivos. Método simplificado para la medición de la atenuación por inserción de protectores tipo orejera para propósitos de inspección de calidad. Bogotá: ICONTEC (NTC 2950).
- Caucho. Botas de caucho para uso industrial. Bogotá: ICONTEC (NTC 1741).
- Caucho. Guantes de caucho para uso industrial. Bogotá: ICONTEC (NTC 1726).
- Cuero. Guantes de seguridad para uso industrial fabricados en carnaza y cuero. Bogotá: ICONTEC (NTC 2190).
- Equipo de protección personal. Métodos de ensayo para calzado. Bogotá: ICONTEC (NTC-ISO 20344).
- Guía para el diagnóstico de condiciones de trabajo o panorama de factores de riesgo, su identificación y valoración. Bogotá: ICONTEC (GTC 45).
- Higiene y seguridad. Cascos de seguridad industrial. Bogotá: ICONTEC (NTC 1523).
- Higiene y seguridad. Dispositivos de protección respiratoria. Filtros para partículas. Requisitos. Ensayos y marcado. Bogotá: ICONTEC (NTC 3399).
- Higiene y seguridad. Equipos de protección respiratoria. Requisitos generales. Bogotá: ICONTEC (NTC 1733).

- Higiene y seguridad. Protectores individuales de ojos. Bogotá: ICONTEC (NTC 1825).
- Plásticos. Botas de policloruro de vinilo (PVC) para uso industrial. Bogotá: ICONTEC (NTC 2385).
- OSHA 29 CFR-1926 - Estándares de Construcción Sub parte P
- OSHA 2226 - Excavaciones

**NORMA TÉCNICA DE PREVENCIÓN - NTP:**

- NTP 122 – Retroexcavadora
- NTP 278 - Zanjas. prevención del desprendimiento de tierras
- NTP 820 - Ergonomía y Excavación

**EMPRESAS MUNICIPALES DE CALI – EMCALI EICE ESP.**

- Acodalamiento o entibado y tablestacado EMCALI EICE ESP (NDC-SE-AA-009).
- Criterios Para Planes De Manejo Ambiental. EMCALI EICE ESP (NPL-SE-AA-023).

**6.0 REQUISITOS**

Se deben tener en cuenta en todas las operaciones de excavación los siguientes componentes de riesgo: manejo de equipo y herramienta, riesgos locativos (zanjas), iluminación, apuntalamientos y entibados, exposición a ruido, vibración, radiaciones no ionizantes, riesgos ergonómicos, instalaciones eléctricas, disposición de materiales de excavación.

Para realizar un análisis adecuado de cada uno de los componentes de riesgo, se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

**6.1 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL**

- De acuerdo con los factores de riesgo, el trabajador debe contar como mínimo con los siguientes elementos de protección personal y/o colectivos, así como cumplir con los requerimientos de la norma en mención:
- Casco de seguridad Tipo 1, Clase B según lo establecido en la norma "NTC 1523 Higiene y seguridad. Cascos de seguridad industrial".
- Uniforme de trabajo:
  - ✓ Para personal de EMCALI EICE ESP, se exige emplear la dotación personal oficial.
  - ✓ Para los Contratistas: Se debe tener identificado a todo el personal que labore para él, en el sitio de desarrollo de las obras, además de garantizar una buena presentación de sus trabajadores, suministrando a sus trabajadores la dotación básica y uniforme, la cual deberá tener impreso el nombre del contratista, el Logo de EMCALI y la frase "Contratista de EMCALI" y, suministrando además, los elementos de seguridad industrial requeridos según la labor que cada uno de ellos realice (Ver Anexo 1).
- Zapatos y botas de seguridad: normas "NTC 2396-1 Requisitos y métodos de ensayo para el calzado de seguridad. Protección y ocupacional, para uso profesional", "NTC 2385 Plásticos. Botas

- de poli (cloruro de vinilo) (PVC) para uso industrial" y "NTC 1741 Caucho. Botas de caucho para uso industrial", con puntera.
- Guantes: normas "NTC 1726 Caucho. Guantes de caucho para uso industrial" y "NTC 2190 Cuero. Guantes de seguridad para uso industrial fabricados en carnaza y cuero"
  - Equipos de protección respiratoria: normas "NTC 1733 Higiene y seguridad. Equipos de protección respiratoria. Requisitos generales" y "NTC 3399 Higiene y seguridad. Dispositivos de protección respiratoria. Filtros para partículas. Requisitos. Ensayos y marcado"
  - Traje escafandra cuando haya presencia de agua, bien sea residual o de otro tipo.
  - Protectores auditivos tipo copa para las labores de corte y rotura de pavimento, adicionalmente tener en cuenta lo establecido en las normas "NTC 2272 Acústica. Método para determinar la medición de la protección real del oído brindada por los protectores auditivos y medición de la atenuación física de las orejeras" y "NTC 2950. Acústica. Protectores auditivos. Método simplificado para la medición de la atenuación por inserción de protectores tipo orejera para propósitos de inspección de calidad"
  - Gafas transparentes de seguridad para impactos con protección Ultra Violeta (UV), adicionalmente tener en cuenta lo establecido en la "NTC 1825 Higiene y seguridad. Protectores individuales de ojos".
  - Mantener una persona pendiente de cualquier posible derrumbe, para avisar y tomar las medidas necesarias.
  - Cuando las excavaciones superan la altura de 1.5 metros, utilizar los elementos de seguridad industrial para trabajo en alturas de acuerdo a la RESOLUCIÓN 1409 (julio 23 de 2012) por la cual se establece el Reglamento de Seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas.
  - Los operadores y el personal de mantenimiento deben evitar usar elementos que le cuelguen como cadena, relojes y anillos etc.
  - En operaciones donde se originen polvos, los trabajadores involucrados en las operaciones deben usar equipo de protección respiratorio con filtro contra partículas, sus especificaciones y calidad debe cumplir con la norma "NTC 3851 Criterios para la selección y uso de los equipos de protección respiratoria. Parte 1, Definiciones".
  - Se debe capacitar a los trabajadores en primeros auxilios, planes de contingencia y emergencias.

## **6.2 MANEJO DE EQUIPO Y HERRAMIENTA**

- Evaluar el grado de peligrosidad en forma cualitativa del manejo de equipos y herramientas según lo indicado en la "GTC 45 Guía técnica colombiana para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional" o aplicando el método utilizado por la administradora de riesgos a la cual esté afiliada EMCALI EICE ESP o el Contratista.
- Los trabajadores deben contar con los elementos mínimos de protección personal (ver ítem 6.1).
- Capacitar y entrenar a los trabajadores en el manejo de toda la maquinaria, equipo y herramientas que se utilice. Todos los operadores de algún tipo de equipo, deben tener permisos internos de operación y las certificaciones respectivas por una entidad competente.
- Queda prohibido el uso de montacargas y otras maquinas transportadoras (volquetas, retroexcavadoras, etc.) necesarias en actividades de la obra para el traslado de personas, a tal efecto se exhibirán carteles visibles.

- La capacidad máxima de trabajo de los montacargas y otras maquinas transportadoras necesarias en actividades de la obra deberá indicarse mediante un cartel visible, evitando excederlas de modo que no pongan en riesgo la integridad física de los trabajadores.
- Los equipos utilizados en la obra deben contar con manuales de operación (en español), así como de los respectivos procedimientos de trabajo.
- Las zonas o áreas de operación de los equipos deben estar claramente demarcadas y señalizadas y no debe permitirse el paso de peatones. Ningún trabajador debe permanecer en la zona de operación de los equipos o herramientas. ("Resolución 2400 de 1979" del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, título IX, capítulo I y II).
- Se debe contar con cajas y tableros de herramientas debidamente ordenadas y señalizadas. Los elementos cortopunzantes deben contar con su correspondiente vaina de protección.
- Todo el equipo que presente partes que puedan golpear o atrapar a los trabajadores, debe contar con sus respectivas guardas o dispositivos de seguridad.
- En equipos que tengan sistemas de transmisión de fuerza deben revisarse, atendiendo la frecuencia recomendada por el fabricante y como mantenimiento preventivo, la inspección permanente de cables, cadenas, eslingas, las cuales deben remplazarse cuando presenten señales de deterioro. ("Resolución 2400 de 1979" del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, título VIII, capítulo I).
- El cargue de volquetas se debe hacer por la parte posterior y se debe evitar la presencia de personal en la cabina cuando se realice esta operación.
- Cualquier equipo accionado por combustible o corriente debe contar con un extintor apropiado y que se encuentre cargado.
- En la operación de equipos pesados no se debe permitir que en trabajos continuos los turnos de los operadores superen las 8 horas.
- Realizar inspecciones permanentes en el terreno, para evitar volcamientos, contactos con redes eléctricas y atropellamientos.
- Establecer programas de revisiones y mantenimiento electromecánico periódico (diario, semanal) de equipos, elaborando los respectivos registros en medio escrito. Las herramientas deben revisarse diariamente y reemplazar las que estén dañadas o deterioradas.

### **6.3 RIESGOS LOCATIVOS (ZANJAS)**

- Previo a la iniciación de labores de excavación, se debe tener un estudio de suelos que defina las condiciones del mismo y los posibles riesgos de derrumbe, para tomar las acciones y las medidas de seguridad y protección en el desarrollo de la obra.
- Determinar el grado de peligrosidad en forma cualitativa según lo indicado en la "GTC 45 Guía técnica colombiana para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional" o aplicando el método utilizado por la administradora de riesgos a la cual esté afiliada EMCALI EICE ESP o el Contratista.
- Los trabajadores que realicen la excavación deben tener los elementos de protección personal de acuerdo con las condiciones de humedad dentro de la zanja, de acuerdo a lo establecido en el numeral 6.1 de la presente norma
- En toda obra debe existir el orden y la limpieza. Se retirarán clavos u otros objetos procedentes de operaciones de construcción y demolición del fondo de las zanjas.
- Para excavaciones en sitios donde exista un sistema de conducción en funcionamiento, debe preverse un manejo del flujo aguas arriba del sitio de excavación, además de establecer un plan de monitoreo permanente para identificar posibles aumentos en los caudales aguas arriba.

- Para dar estabilidad a las paredes de la excavación, se debe realizar un talud; este varía de acuerdo con la naturaleza y condiciones del suelo. Cuando no se realice dicho talud, es necesario realizar apuntalamiento, entibado o tablestacado, tal como lo establece la norma de EMCALI EICE ESP "NDC-SE-AA-009 Acodalamiento o entibado y tablestacado.
- Disponer de escaleras y rampas seguras para entrada y salida de la zanja. ("Resolución 2400 de 1979" del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, título XII, capítulo III).
- Adoptar métodos seguros en el ascenso y descenso de cargas mediante la utilización de recipientes, grúas, plumas y elevadores eléctricos.
- Señalizar mediante una línea de seguridad mínima, la aproximación al borde de la excavación y en lo posible colocar una barandilla de seguridad a dos (2) metros del borde.
- El acopio de tierras y materiales de excavación debe ser depositado en un sitio apropiado que esté separado del borde de la zanja a una distancia superior al 60% de la profundidad para evitar derrumbes y atrapamientos. La empresa y el Contratista de la obra deben definir una altura máxima de acopio dependiendo de las condiciones del suelo, tal como lo establece la norma de EMCALI EICE ESP "NDC-SE-AA-006 Excavaciones".
- Control permanente de agua y lodo en las zanjas con bombeos y drenajes, por medio de motobombas autocebantes con la capacidad apropiada que se requiera en el momento. Se deben interrumpir las tareas en las zanjas cuando se presenten lluvias continuas o fuertes.

#### **6.4 ILUMINACIÓN**

- En caso de realizarse trabajos en horario nocturno la iluminación debe ser superior a 250 luxes en los lugares que necesiten una exigencia especial, garantizando la visibilidad adecuada de todos los elementos que circundan la zona de trabajo

#### **6.5 APUNTALAMIENTO O ENTIBADOS**

- Determinar el grado de peligrosidad en forma cualitativa según lo indicado en la "GTC 45 Guía para el diagnóstico de condiciones de trabajo o panorama de factores de riesgo, su identificación y valoración" o aplicando el método utilizado por la administradora de riesgos a la cual esté afiliada EMCALI EICE ESP.
- Los trabajadores deben tener los elementos de protección personal.
- Comprobar asentamientos, expansiones o grietas en el terreno.
- Se debe entibar a partir de una profundidad de 1,20 m en terrenos no estables. ("Resolución 2400 de 1979" del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, título XII, capítulo II).
- La entibación debe ser lo suficientemente alta de acuerdo a la altura de las paredes de la zanja.
- No se deben utilizar tablonces de más de 2 metros de longitud por fuera del fondo de la excavación, porque existe el peligro de presentarse inestabilidad en el terreno.
- Si el entibado que va a utilizarse es de madera, debe hacerse con tablas horizontales y verticales que se deben encontrar en perfecto estado (no astilladas, sin puntillas, en estado de descomposición).
- Al usar diagonales de arriostamiento es importante que el apoyo del extremo interior sea suficientemente fuerte para resistir la presión del talud.
- Debe hacerse responsable a una persona competente de verificar inspecciones frecuentes del apuntalamiento y se debe dar la instrucción a todos los trabajadores para que comuniquen cualquier indicio de inestabilidad en el soporte.

## **6.6 EXPOSICIÓN A RUIDO**

- Medir los niveles de presión sonora presentes en la obra, para determinar la protección auditiva requerida ("Resolución 8321 de 1983" y "Resolución 1792 de 1990" del Ministerio de Salud).
- Determinar el tiempo de exposición del trabajador al ruido.
- Calcular el grado de riesgo.
- Proteger a todo trabajador expuesto a niveles de presión sonora superiores a 85 decibeles (dB).
- Establecer plan de exámenes médicos clínicos y para clínicos, al inicio y finalización del contrato.

## **6.7 EXPOSICIÓN A VIBRACIÓN**

- Establecer el tipo de vibración: segmentada o de cuerpo. Realizar mediciones de frecuencia vibratoria con un acelerómetro. Determinar el grado de riesgo.
- Minimizar los riesgos ocasionados por la vibración mediante la intervención de la fuente.
- Utilizar elementos de protección personal como guantes anti vibración y suspensorios.
- Con regularidad se deben llevar registros médicos para evaluar el grado de afectación que está sufriendo el trabajador en su salud a causa de estas condiciones.

## **6.8 EXPOSICIÓN A RADIACIONES NO IONIZANTES: RAYOS SOLARES**

- Determinar el grado de peligrosidad en forma cualitativa según lo indicado en la "GTC 45 Guía para el diagnóstico de condiciones de trabajo o panorama de factores de riesgo, su identificación y valoración" o aplicando el método utilizado por la administradora de riesgos a la cual esté afiliada EMCALI EICE ESP.
- Se debe capacitar al personal sobre los riesgos de exposición y la importancia de evitar las exposiciones innecesarias.
- El personal expuesto a rayos láser, debe someterse a revisión ocular periódica.
- Se debe practicar un cuidadoso examen médico a los integrantes del equipo de trabajo.

## **6.9 EXPOSICIÓN A RIESGOS ERGONÓMICOS**

- La carga máxima que un trabajador hombre, de acuerdo a su aptitud física, sus conocimientos y experiencia podrá levantar será de 25 kilogramos de carga compacta; para las mujeres, teniendo en cuenta los anteriores factores, será de 12.5 kilogramos de carga compacta.
- Se debe capacitar al trabajador en las técnicas adecuadas para levantamientos de cargas y pesos.
- Debe haber una capacitación en higiene postural, que facilite a los trabajadores identificar posturas adecuadas, que asumen durante el desempeño de su labor, y corregir aquellas que promuevan lesiones a corto, largo y mediano plazo.

## **6.10 SOBRE INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

- Se instalará puesta a tierra cada una de las maquinas y/o equipos eléctricos, de acuerdo con la RETIE y NTC 2050-Código Eléctrico Colombiano.

- Se dispondrá ordenadamente el cableado eléctrico provisional, evitando su conducción por el fondo de la excavación.
- En las instalaciones eléctricas no deberá emplearse conductores desnudos, ni elementos con corrientes al descubierto, estas se realizarán con conductores y accesorios a prueba de agua, de acuerdo con la RETIE y NTC 2050 - Código Eléctrico Colombiano.

#### **6.11 DISPOSICIÓN DE MATERIALES DE EXCAVACIÓN**

La disposición de los materiales de excavación se debe realizar de acuerdo con lo especificado en la norma "NPL-SE-AA-023 Criterios para Planes de Manejo Ambiental de EMCALI EICE. ESP. "

## **7.0 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

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

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.

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

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

GUIA TRABAJO SEGURO EN EXCAVACIONES 2014. MINISTERIO DEL TRABAJO. COMISIÓN NACIONAL DE SALUD OCUPACIONAL DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

## 8.0 ANEXOS

ANEXO 1. DOTACION DE PERSONAL

