



**D. MATERIALES**

- D.1.** La malla electrosoldada, así como los dispositivos y materiales que se utilicen en su colocación, cumplirán con lo establecido en las Normas aplicables del Título 03. *Acero y Productos de Acero*, de la Parte 2. *Materiales para Estructuras*, del Libro CMT. *Características de los Materiales*, salvo que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría.
- D.2.** No se aceptará el suministro y utilización de mallas, dispositivos para su colocación o materiales que no cumplan con lo indicado en la Fracción anterior, ni aun en el supuesto de que serán mejorados posteriormente en el lugar de su utilización por el Contratista de Obra.
- D.3.** Si en la ejecución del trabajo y a juicio de la Secretaría, la malla electrosoldada y los dispositivos o materiales que se utilicen en su colocación, presentan deficiencias respecto a las características establecidas como se indica en la Fracción D.1. de esta Norma, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra los corrija por su cuenta y costo. Los atrasos en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

**E. EQUIPO**

El equipo que se utilice para la colocación de la malla electrosoldada, será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto, en cantidad suficiente para producir el volumen establecido en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, conforme al programa de utilización de maquinaria, siendo responsabilidad del Contratista de Obra su selección. Dicho equipo será mantenido en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra y será operado por personal capacitado. Si en la ejecución del trabajo y a juicio de la Secretaría, el equipo presenta deficiencias o no produce los resultados esperados, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra corrija las deficiencias, lo reemplace o sustituya al operador. Los atrasos en el programa de ejecución, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

## F. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El transporte y almacenamiento de todos los materiales son responsabilidad exclusiva del Contratista de Obra y los realizará de tal forma que no sufran alteraciones que ocasionen deficiencias en la calidad de la obra, tomando en cuenta lo establecido en las Normas aplicables del Título 03. *Acero y Productos de Acero*, de la Parte 2. *Materiales para Estructuras*, del Libro CMT. *Características de los Materiales*. Se sujetarán en lo que corresponda, a las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes.

## G. EJECUCIÓN

### G.1. CONSIDERACIONES GENERALES

Para la colocación de malla electrosoldada se considerará lo señalado en la Cláusula D. de la Norma N-LEG-3, *Ejecución de Obras*.

### G.2. TRABAJOS PREVIOS

#### G.2.1. Habilitado de la malla de refuerzo

Debe limpiarse de óxido, aceite, materias adheridas a su superficie y de otras sustancias que disminuyan la adherencia al concreto lanzado y cortarse en lienzos o tramos de malla, con las dimensiones adecuadas para el sitio donde se va a colocar.

#### G.2.2. Sistemas de seguridad

**G.2.2.1.** Los sistemas de seguridad durante la colocación de malla electrosoldada son responsabilidad del Contratista de Obra, por lo que antes de iniciar los trabajos debe implementarlos, por su cuenta y costo, de forma que garanticen la integridad del personal. En ningún caso se permitirá la colocación de malla electrosoldada mientras no se cumpla con lo establecido en este Inciso. Los atrasos en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

- G.2.2.2.** Se tomará en cuenta todo lo referente al equipo, señalamiento y dispositivos de seguridad que establece la Cláusula D. de la Norma N-LEG-3, *Ejecución de Obras*.
- G.2.2.3.** El Contratista de Obra proporcionará al personal, el equipo adecuado para su protección, como cascos, anteojos inastillables, mascarillas contra el polvo, dispositivos para la protección contra el ruido, botas de seguridad, ropa protectora, guantes, lámparas portátiles, arneses y cinturones de seguridad, entre otros.
- G.2.2.4.** En la obra se contará como mínimo con un instructivo visible en que se consignen los detalles sobre la forma de actuar en casos de emergencia, instalaciones de rescate y primeros auxilios, extintores de incendio adecuados, luces de emergencia y filtros para monóxido de carbono en túneles de más de quinientos (500) metros.
- G.2.2.5.** Se contará con medios de comunicación efectivos para uso habitual y para casos de emergencia, entre el sitio de colocación de malla electrosoldada y el exterior del túnel. En el caso que se interrumpa dicha comunicación, la Secretaría suspenderá de inmediato los trabajos hasta que la comunicación sea restablecida. La Secretaría decidirá si la interrupción se debió a causas atribuibles al Contratista de Obra, en cuyo caso, los atrasos en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, que se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

### **G.2.3. Preparación de la superficie**

- G.2.3.1.** Previo a la fijación de la malla electrosoldada, se limpiará la superficie para eliminar aceite y restos del rebote de concreto lanzado colocado previamente, entre otros.
- G.2.3.2.** Cuando así lo establezca el proyecto o lo apruebe la Secretaría, previo a la colocación de la malla se colocará una capa de concreto lanzado cuyo espesor no será menor de dos (2) centímetros, colocado como se establece en la Norma N-CTR-CAR-1-05-006, *Concreto Lanzado en Túneles*.

**G.3. COLOCACIÓN**

- G.3.1.** El Contratista de Obra fijará la malla electrosoldada a la superficie de la cavidad subterránea, de manera tal que se evite al máximo su desplazamiento.
- G.3.2.** La malla electrosoldada se colocará pegada a la superficie de la excavación, siguiendo sus irregularidades, sujetándola con anclas cortas o clavos de impacto.
- G.3.3.** Cada unión de lienzos de malla debe traslaparse por lo menos con dos (2) retículas y amarrarse de la misma forma que se sujeta la malla al clavo o ancla.

**G.4. CONSERVACIÓN DE LOS TRABAJOS**

Es responsabilidad del Contratista de Obra la conservación de la malla electrosoldada hasta que haya sido recibida por la Secretaría, cuando el túnel sea operable

**H. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO**

Para que la malla electrosoldada se considere terminada y sea aceptada por la Secretaría, con base en el control de calidad que ejecute el Contratista de Obra, mismo que podrá ser verificado por la Secretaría cuando lo juzgue conveniente, se comprobará que se cumpla con todos los requisitos de calidad indicados en esta Norma.

**I. MEDICIÓN**

Cuando la colocación de malla electrosoldada se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada y sea ejecutada conforme a lo indicado en esta Norma, a satisfacción de la Secretaría, se medirá según lo señalado en la Cláusula E. de la Norma N-LEG-3, *Ejecución de Obras*, para determinar el avance o la cantidad de trabajo realizado para efecto de pago, tomando como unidad el metro cuadrado de malla colocada y terminada, según su tipo, con aproximación a la unidad.

Se medirán únicamente las superficies que estén dentro de las tolerancias establecidas en el proyecto, o aquellas superficies producto de la sobreexcavación debida a condiciones geológicas, geotécnicas o hidráulicas impredecibles y no imputables al Contratista de Obra, que previamente hayan sido aprobadas por la Secretaría.

**J. BASE DE PAGO**

Cuando la colocación malla electrosoldada se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada y sea medida de acuerdo con lo indicado en la Cláusula I. de esta Norma, se pagará al precio fijado en el contrato para el metro cuadrado de malla colocada y terminada, según su tipo. Estos precios unitarios, conforme a lo indicado en la Cláusula F. de la Norma N-LEG-3, *Ejecución de Obras*, incluyen lo que corresponda por:

- Andamios, plataformas y demás equipo auxiliar para la instalación de mallas.
- Valor de adquisición de la malla electrosoldada; su carga, transporte y descarga hasta el sitio de su utilización y cargo por almacenamiento.
- Los sistemas de seguridad en la obra a que se refiere el Inciso G.2.2. de esta Norma, cuando el Contratista de Obra no sea el responsable de realizar la excavación.
- Limpieza de la superficie por cubrir.
- Limpieza, corte, traslape, doblado y colocación de la malla electrosoldada.
- La iluminación y ventilación cuando el Contratista de Obra no sea el responsable de realizar la excavación.
- Limpieza del frente.
- Los tiempos de los vehículos empleados en los transportes de todos los materiales durante las cargas y las descargas.
- La conservación de las mallas hasta que hayan sido recibidas por la Secretaría.
- Y todo lo necesario para la correcta ejecución de este concepto.

**K. ESTIMACIÓN Y PAGO**

La estimación y pago de la malla electrosoldada, se efectuará de acuerdo con lo señalado en la Cláusula G. de la Norma N-LEG-3, *Ejecución de Obras*.

**L. RECEPCIÓN DE LA OBRA**

Una vez concluida la colocación de malla electrosoldada, la Secretaría la aprobará y al término de la obra, cuando el túnel sea operable, la recibirá conforme con lo señalado en la Cláusula H. de la Norma N-LEG-3, *Ejecución de Obras*, aplicando en su caso las sanciones a que se refiere la Cláusula I. de la misma Norma.

