

# **NORMA TÉCNICA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO**

**NCO-PM-AA-005**

**CERRAMIENTOS**



<b>Código</b>	<b>NCO-PM-AA-005</b>
<b>Estado</b>	<b>VIGENTE</b>
<b>Versión</b>	<b>1.0 – 29/09/11</b>
<b>Fuente</b>	<b>GUENA – EMCALI EICE ESP - CONSTRUCCIÓN</b>
<b>Tipo de Documento</b>	<b>NORMA TÉCNICA DE INSUMOS, MATERIALES Y PRODUCTOS</b>
<b>Tema</b>	<b>ACUEDUCTO - ALCANTARILLADO</b>
<b>Comité</b>	<b>TÉCNICO DE APROBACIÓN DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO</b>

<b>Titulo</b>	<b>CERRAMIENTOS</b>
---------------	---------------------

## ÍNDICE

	Pág.
1.0 PROLOGO	5
2.0 OBJETO	6
3.0 ALCANCE	6
4.0 DEFINICIONES	6
5.0 REFERENCIAS NORMATIVAS	6
6.0 REQUISITOS	7
6.1 CERRAMIENTOS EN MALLA ESLABONADA APOYADA EN TUBERÍA GALVANIZADA	7
6.1.1 Materiales	7
6.1.1.1 Postes	7
6.1.1.2 Malla eslabonada	7
6.1.1.3 Alambre de púas	7
6.1.1.4 Platina	8
6.1.1.5 Soldadura	8
6.1.1.6 Pintura	8
6.1.1.7 Relleno	8
6.1.1.8 Gorros	8
6.1.1.9 Alambre liso # 6	8
6.1.2 Aspecto Constructivo	9
6.2 CERRAMIENTOS EN MALLA ESLABONADA ENMARCADA EN ÁNGULOS METÁLICOS	9
6.2.1 Materiales	9
6.2.1.1 Ángulos metálicos	9
6.2.1.2 Ladrillos	10
6.2.1.3 Concreto	10
6.2.1.4 Acero	10
6.2.2 Aspectos Constructivos	10
6.2.2.1 Cerramientos con base en muro de ladrillo	10
6.2.2.2 Cerramiento con muro completo en ladrillo y malla eslabonada	11
6.3 CERRAMIENTOS EN MURO DE LADRILLO	11
6.3.1 Materiales	11
6.3.2 Aspecto Constructivo	11
6.4 CERRAMIENTO EN ALAMBRE DE PÚAS	11

6.4.1	Materiales	11
6.4.1.1	Postes en Concreto reforzado	11
6.4.1.2	Postes en Madera redonda	11
6.4.1.3	Postes en Madera aserrada	12
6.4.1.4	Concreto	12
6.4.1.5	Alambre de púas galvanizado	12
6.4.2	Aspectos Constructivos	12
6.5	CERRAMIENTO PROVISIONAL EN TELA DE POLIPROPILENO CON POSTES EN GUADUA	13
6.5.1	Materiales	13
6.5.2	Aspectos constructivos	13
6.6	MUESTREO Y MÉTODO DE PRUEBA DE LOS MATERIALES	14
6.7	EMPAQUE Y ROTULADO	14
7.0	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	15
8.0	ANEXOS	16

## **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 mediante la resolución de Gerencia General de EMCALI EICE ESP No. GG-001255 del 12 de Julio de 2011.

## **2.0 OBJETO**

Define los materiales para los cerramientos de las obras o proyectos que requiere EMCALI EICE ESP en las obras de acueducto y alcantarillado.

## **3.0 ALCANCE**

La presente norma define las características que deben cumplir los materiales y las consideraciones de construcción de los cerramientos que se colocan en el área de las obras construidas de manera temporal o definitiva para EMCALI EICE ESP, con el fin de delimitar las zonas ocupadas por estas obras.

## **4.0 DEFINICIONES**

### **4.1. POLISOMBRA**

Malla de polietileno de alta densidad que sirve para un cerramiento provisional y que adicionalmente, en el caso que se requiera, permite controlar la luz.

## **5.0 REFERENCIAS NORMATIVAS**

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

### **AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS**

- Standard specification for pipe, steel, hot-dipped zinc-coated (Galvanized) welded, for fence structures. Philadelphia: ASTM. (ASTM F1083)

### **AMERICAN WOOD-PRESERVERS' ASSOCIATION**

- Standard method for analysis of treated wood and treating solutions by x-ray spectroscopy. Texas: AWWA. (AWPA A9)

### **ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA SÍSMICA.**

- Normas colombianas de diseño y construcción sismo resistente. Bogotá: AIS, 2010 (NSR-10)

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

- Alambre de púas de dos hilos de acero galvanizado. Bogotá: ICONTEC (NTC 195)

- Ingeniería civil y arquitectura. Unidades de mampostería de arcilla cocida. Ladrillos y bloques cerámicos. Bogotá: ICONTEC (NTC 4205-1, 4205-2, 4205-3)

- Ingeniería civil y arquitectura. Unidades (bloques y ladrillos) de concreto, para mampostería estructural. Bogotá: ICONTEC (NTC 4026)

- Madera. Madera preservada. Toma de muestras. Bogotá: ICONTEC (NTC 1822)

- Madera. Piezas de madera aserrada para líneas aéreas de energía eléctrica y de telecomunicaciones. Bogotá: ICONTEC (NTC 2189)

- Pinturas. Esmaltes sintéticos de secamiento al aire. Bogotá: ICONTEC (NTC 1283)
- Pinturas. Imprimantes anticorrosivos con vehículo alquídico. Bogotá: ICONTEC (NTC 1651)
- Pinturas. Imprimantes anticorrosivos con vehículo de caucho clorado. Bogotá: ICONTEC (NTC 1649)
- Pinturas. Imprimantes anticorrosivos con vehículo epóxico. Bogotá: ICONTEC (NTC 2450)
- Pinturas. Imprimantes anticorrosivos con vehículo fenólico. Bogotá: ICONTEC (NTC 1680)
- Pinturas. Imprimantes anticorrosivos con vehículo vinílico. Bogotá: ICONTEC (NTC 1693)
- Pinturas. Imprimantes anticorrosivos ricos en zinc. Bogotá: ICONTEC (NTC 2451)
- Postes de madera para líneas aéreas de energía. Definiciones, clasificación y métodos de ensayo. Bogotá: ICONTEC (NTC 776)
- Siderurgia. Malla eslabonada de acero de bajo contenido de carbono para cerramientos. Bogotá: ICONTEC (NTC 3315)

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

- Concretos y morteros. EMCALI EICE ESP (NCO-PM-AA-004)
- Criterios para planes de manejo ambiental. EMCALI EICE ESP (NPL-SE-AA-023)
- Rellenos. EMCALI EICE ESP (NDC-SE-AA-012)

## **6.0 REQUISITOS**

### **6.1 CERRAMIENTOS EN MALLA ESLABONADA APOYADA EN TUBERÍA GALVANIZADA**

#### **6.1.1 Materiales**

##### **6.1.1.1 Postes**

Los elementos de soporte de la malla eslabonada en este tipo de cerramiento deben ser tubos, de 63 mm (2 ½ pulg.) de diámetro, localizados de acuerdo con lo indicado en los anexos de la presente norma y las notas particulares contenidas en los planos. Las diagonales y arriostramientos deben ser del mismo diámetro o sección que el elemento de soporte utilizado. El acero de los postes debe cumplir con la norma: "ASTM F1083 Standard specification for pipe, steel, hot-dipped zinc-coated (Galvanized) welded, for fence structures"

##### **6.1.1.2 Malla eslabonada**

Debe usarse malla eslabonada galvanizada, tejida en alambre con calibre mínimo No.10, con aberturas de 50 mm (2 pulg. x 2 pulg.). La malla eslabonada debe cumplir con la norma ICONTEC "NTC 3315 Siderurgia. Malla eslabonada de acero de bajo contenido de carbono para cerramientos"

##### **6.1.1.3 Alambre de púas**

En la parte superior del cerramiento se deben colocar cuatro cuerdas de alambre de púas galvanizado calibre No.12, con púas de 4 puntas, que cumple la norma ICONTEC "NTC 195 Alambre de púas de dos hilos de acero galvanizado"

#### 6.1.1.4 Platina

La platina de fijación de la malla eslabonada al tubo galvanizado debe ser en hierro de un espesor mínimo de 1/8 pulg. y un ancho de 1 pulg. a 1 ¼ pulg. Esta platina se utiliza para fijar la malla a las puertas o a los postes en donde se inicia la instalación de la malla.

#### 6.1.1.5 Soldadura

Los requerimientos de la soldadura utilizada para la construcción de los cerramientos deben ser indicados en los planos del proyecto.

#### 6.1.1.6 Pintura

La pintura para elementos metálicos del cerco debe realizarse de la siguiente manera:

- Dos aplicaciones de pintura anticorrosiva, que cumpla con alguna de estas normas ICONTEC:

"NTC 1651 Pinturas. Imprimantes anticorrosivos con vehículo alquídico"

"NTC 1649 Pinturas. Imprimantes anticorrosivos con vehículo de caucho clorado"

"NTC 1680 Pinturas. Imprimantes anticorrosivos con vehículo fenólico"

"NTC 1693 Pinturas. Imprimantes anticorrosivos con vehículo vinílico"

"NTC 2450 Pinturas. Imprimantes anticorrosivos con vehículo epóxico"

"NTC 2451 Pinturas. Imprimantes anticorrosivos ricos en zinc"

- Dos aplicaciones de pintura que cumpla la norma ICONTEC:

"NTC 1283 Pinturas. Esmaltes sintéticos de secamiento al aire"

El color de la pintura debe estar de acuerdo con lo especificado en los planos de construcción o autorizado por EMCALI EICE ESP.

#### 6.1.1.7 Relleno

El material del relleno en la base del cimiento se debe definir de acuerdo con las condiciones del suelo encontrado y debe cumplir los requisitos de la norma de EMCALI EICE ESP "NDC-SE-AA-012 Rellenos".

#### 6.1.1.8 Gorros

Se utilizan como protectores de aguas lluvias y deben colocarse en todas las terminaciones de las tuberías que queden expuestas a la intemperie. Los gorros serán metálicos con diámetro interior 2 ½" colocados a presión.

#### 6.1.1.9 Alambre liso # 6

Se utiliza a todo lo largo del enmallado entrelazado con la malla como templete superior.



### **6.1.2 Aspecto Constructivo**

Para la construcción de todos los tipos de cerramientos deben tenerse en cuenta los requisitos de la norma técnica de EMCALI EICE ESP "NPL-SE-AA-023 Criterios para planes de manejo ambiental".

En todas las esquinas y cada quince 15 metros en los alineamientos tangentes, se deben colocar arriostramientos o "pies de amigo". Estos elementos deben ser de tubería galvanizada del mismo diámetro de los postes y se deben colocar con una inclinación de 30° con la vertical y a ambos lados del poste arriostrado. Los postes y los "pies de amigo" deben tener un empotramiento mínimo de 0.60 metros en el cimiento.

En la parte superior, intermedia e inferior de la malla, se deben colocar alambres galvanizados calibre 6, que actúan como tensores. La malla y los tensores se deben fijar a los postes por medio de una platina colocada de cara al interior del área cercada con mínimo tres (3) puntos de soldadura.

Las bocas de los extremos superiores de los tubos deben llevar tapones metálicos, de mortero o de otro material aceptado por EMCALI EICE ESP, para evitar la entrada del agua lluvia; los tubos deben estar provistos además de codos y accesorios necesarios para su correcta instalación. El Anexo 1 muestra un esquema típico de estos cerramientos.

Todas las superficies metálicas de las cercas de malla eslabonada se deben proteger con pintura que cumpla con los requisitos definidos en esta norma. Las superficies que vayan a ser soldadas, se deben pintar después de realizadas las soldaduras. Las superficies metálicas que se han de pintar, deben ser limpiadas de óxido, escamas, incrustaciones, grasas, mugre y cualquier otra sustancia extraña. La aplicación de pintura sobre las superficies limpiadas, requiere previa aceptación y aprobación de EMCALI EICE ESP.

Las puertas de los cerramientos deben ser de malla eslabonada y enmarcada en tubería galvanizada con sus sistemas de apoyo, rotación y cerrojos en estructura metálica galvanizada. La instalación de dichas puertas se debe hacer de acuerdo con los detalles y dimensiones mostradas en los Anexo 2, Anexo 3 y Anexo 4 o en los planos de construcción. Algunos detalles de la cimentación pueden observarse en el Anexo 6.

Puede utilizarse el sistema de apoyo y rotación indicado en el Anexo 5, cualquier otra alternativa diferente a la indicada en estas normas debe ser presentada a EMCALI EICE ESP para su aprobación.

EMCALI EICE ESP hará una inspección final de las puertas y las partes metálicas que no se encuentren aceptables, deben ser reparadas y pintadas.

## **6.2 CERRAMIENTOS EN MALLA ESLABONADA ENMARCADA EN ÁNGULOS METÁLICOS**

### **6.2.1 Materiales**

Adicional a los materiales indicados en este numeral deben tenerse en cuenta aquellos indicados en el numeral 6.1.1 de esta norma

#### **6.2.1.1 Ángulos metálicos**

En el caso de cerramiento con malla eslabonada enmarcada en ángulos metálicos, los ángulos deben ser galvanizados de 2 pulg. x 2 pulg. x ¼ pulg. Los marcos se deben fabricar con las dimensiones especificadas en los planos y se deben anclar a los muros de acuerdo con los detalles mostrados en los planos o según lo indicado por EMCALI EICE ESP.

### 6.2.1.2 Ladrillos

Para la construcción de los muros que soportan los paneles de malla o los muros del cerramiento, se debe utilizar ladrillo tolete hecho a máquina, el Anexo 7 muestra un detalle típico del cerramiento.

- Deben estar exentos de resquebraaduras, fisuras, grietas y defectos similares.
- Deben cumplir los requisitos de la norma ICONTEC "NTC 4205 Ingeniería civil y arquitectura. Unidades de mampostería de arcilla cocida. Ladrillos y bloques cerámicos".
- Mínima resistencia a la compresión (área bruta): 17.5 Mpa (175 kg/cm<sup>2</sup>)
- Absorción de agua: 6%
- Deben tener la forma y dimensiones regulares y textura compacta

### 6.2.1.3 Concreto

El concreto a utilizar debe estar de acuerdo con los requerimientos de la norma de EMCALI EICE ESP "NCO-PM-AA-004 Concretos y morteros".

### 6.2.1.4 Acero

El acero requerido para la construcción de cerramientos debe estar de acuerdo con los requerimientos del título C de la Norma Colombiana "NSR-10 Normas colombianas de diseño y construcción sismo resistente" y lo establecido en la especificación técnica de EMCALI EICE ESP "ECO-SE-AA-003 Suministro e instalación de acero" y "ECO-SE-AA-004 Suministro e instalación de concreto".

## **6.2.2 Aspectos Constructivos**

### 6.2.2.1 Cerramientos con base en muro de ladrillo

Para la construcción de todos los tipos de cerramientos deben tenerse en cuenta los requisitos de la norma técnica de EMCALI EICE ESP "NPL-SE-AA-023 Criterios para planes de manejo ambiental".

Los cimientos del muro o machones deben ser en concreto con una resistencia a la compresión de 21 MPa (210 Kg/cm<sup>2</sup>); debe estribarse sobre suelo compacto de acuerdo con la norma de EMCALI EICE ESP "NDC-SE-AA-012 Rellenos"; en caso de no encontrarse un óptimo suelo de fundación debe disponerse una base de suelo mejorado (concreto ciclópeo, material importado) o lo indicado por EMCALI EICE ESP.

Los muros deben construirse en ladrillo tolete teniendo en cuenta que deben quedar de acuerdo con lo especificado en planos o lo dispuesto por EMCALI EICE ESP.

Los machones para la tubería galvanizada pueden ser en concreto, o en ladrillo; los detalles estructurales del machón típico pueden observarse en el Anexo 8. Debe tenerse en cuenta que la instalación de la malla no se debe hacer antes de transcurridas noventa (90) horas de colocado el concreto de los cimientos.

Las consideraciones constructivas relacionadas con las puertas, sistemas de rotación deben considerarse de la misma manera que en el numeral 6.1.2 de la presente norma.

#### 6.2.2.2 Cerramiento con muro completo en ladrillo y malla eslabonada

Pueden construirse también cerramientos con muro completo en ladrillo intercalado con malla eslabonada. Los aspectos constructivos de este tipo de cerramientos pueden observarse en el Anexo 9 de la presente norma y complementarse con las recomendaciones del numeral 6.2.2.1 de la presente norma.

### **6.3 CERRAMIENTOS EN MURO DE LADRILLO**

#### **6.3.1 Materiales**

Los requisitos de los materiales requeridos para la construcción de cerramientos de este tipo deben ser consultados en los numerales 6.1.1 y 6.2.1 de esta norma.

#### **6.3.2 Aspecto Constructivo**

Para la construcción de todos los tipos de cerramientos deben tenerse en cuenta los requisitos de la norma técnica de EMCALI EICE ESP "NPL-SE-AA-023 Criterios para planes de manejo ambiental".

Los machones deben ir como máximo cada 3.00 m o de acuerdo con lo indicado en los planos de diseño o por EMCALI EICE ESP.

El espesor del muro debe ser como mínimo de 0.12 m que corresponde al ancho del ladrillo acostado (soga). El mortero de pega 1:3 con resistencia mínima de 21 MPa (210 Kg/cm<sup>2</sup>).

### **6.4 CERRAMIENTO EN ALAMBRE DE PÚAS**

#### **6.4.1 Materiales**

##### 6.4.1.1 Postes en Concreto reforzado

Se deben colocar en la forma y a la separación indicada en el esquema anexo o lo indicado en los planos de diseño, enterrados 0.5 m como mínimo, de 2,20 m de longitud, excepto cuando se indique lo contrario. Después de enterrados deben sobresalir de la superficie del terreno la longitud fijada en los planos

Los postes se deben instalar en los huecos excavados en el terreno natural y el espacio entre los bordes del hueco y el poste debe rellenarse con concreto de 21 MPa (210 Kg/cm<sup>2</sup>). Una vez terminado el relleno, los postes deben quedar alineados y aplomados.

##### 6.4.1.2 Postes en Madera redonda

Deben ser inmunizados y tener el diámetro especificado en los planos de diseño, con una tolerancia máxima por defecto del 10%. Los diámetros especificados se refieren a madera sin corteza.

No deben tener defectos superficiales tales como hendiduras o grietas más de 6 mm de ancho y 90 cm de longitud. Se deben enterrar con el diámetro mayor hacia abajo, siguiendo la vertical y alineados por el lado donde vaya el alambre.

Deben cumplir requisitos de la norma ICONTEC "NTC 776 Postes de madera para líneas aéreas de energía. Definiciones, clasificación métodos de ensayo" y los establecidos en la legislación ambiental vigente con respecto a las especies arbóreas permitidas y vedadas para la utilización en obras de ingeniería.

#### 6.4.1.3 Postes en Madera aserrada

Deben cumplir con los requisitos de la norma ICONTEC "NTC 2189 Madera. Piezas de madera aserrada para líneas aéreas de energía eléctrica y de telecomunicaciones"

Deben ser inmunizados, rectos, y deben tener las dimensiones y cortes en los extremos indicados en los planos de diseño. No deben tener nudos de más de un tercio de la sección, fibras desviadas hacia afuera en más de media sección transversal, a cualquier altura, ni grietas ni rajaduras.

#### 6.4.1.4 Concreto

Se fabrican con el tipo de concreto y refuerzo indicados en los planos de diseño. No se deben instalar postes que presenten grietas o fracturas.

La resistencia mínima a compresión a 28 días del concreto de los postes debe ser de 21 MPa (210 kg/cm<sup>2</sup>).

La armadura mínima debe estar de acuerdo con lo indicado en los planos de diseño.

Las perforaciones de los postes deben tener amplitud suficiente para permitir el libre paso del alambre.

#### 6.4.1.5 Alambre de púas galvanizado

##### Alambre

Debe ser alambre compuesto por 2 hilos retorcidos de hierro galvanizado calibre 14 ASW, con púas de 4 puntas de alambre galvanizado calibre 14 ASW según lo determinen los planos de construcción.

Salvo que los planos indiquen lo contrario, la separación entre púas será de 150 mm para las de 4 puntas.

El alambre de púas debe cumplir con los requisitos de la norma ICONTEC "NTC 195 Alambre de púas de dos hilos de acero galvanizado".

##### Grapas

Las grapas deben ser de alambre de acero galvanizado No. 9 de 25 mm, (1 pulg.) para postes de madera dura, y de 38 mm (1.5 pulg.) para postes de madera blanda.

Las grapas deben cumplir con los requisitos de la norma "ASTM F1083 Standard specification for pipe, steel, hot-dipped zinc-coated (Galvanized) welded, for fence structures"

### **6.4.2 Aspectos Constructivos**

Para la construcción de todos los tipos de cerramientos deben tenerse en cuenta los requisitos de la norma técnica de EMCALI EICE ESP "NPL-SE-AA-023 Criterios para planes de manejo ambiental".

Los alambres deben colocarse del lado interior del lote cuando corresponda a medianerías, o del lado de la vía en los demás casos, fijando los hilos paralelos, estirados y templados a la altura y espaciamiento indicado en el Anexo 10 o en los planos de construcción.

Las cercas se deben construir como mínimo de 6 hilos de alambre de púas, tomando como eje la línea límite de la zona por cercar, excepto en los casos en que EMCALI EICE ESP indique.

Los postes se deben colocar a una distancia no mayor de 2.00 m entre ellos, enterrados no menos de 0.60 m. Una vez enterrados los postes, debe existir una distancia de 1.50 m entre el piso y el último hilo.

Los postes colocados en las esquinas, o al final de una cerca, deben ser debidamente afianzados y apuntalados con un poste de concreto.

En los postes terminales y en los portones, el alambre de púas se debe envolver alrededor del poste y se deben fijar por lo menos en tres grapas, doblando, anudando y apretando las puntas sueltas. En los demás postes se debe fijar con no menos de una grapa por cada hilo.

Las puertas, que deben ser broches contruidos en forma semejante a las cercas, se deben colocar en sitios convenientes para el acceso a los predios u obras.

## **6.5 CERRAMIENTO PROVISIONAL EN TELA DE POLIPROPILENO CON POSTES EN GUADUA**

### **6.5.1 Materiales**

- Tela de cerramiento verde (polisombra)
- Estacones de madera de 3 m o guadua
- Varas de clavo.
- Puntilla de 2 ½ pulg.
- Listones de 1 x 2 cms.
- Concreto pobre de 2000 psi.

### **6.5.2 Aspectos constructivos**

La localización de este cerramiento será señalada por la Interventoría de acuerdo con la proyección de vías, a la posición de los accesos, de las obras existentes en el predio, de las redes de infraestructura y de las áreas internas requeridas por la obra, evitando estorbos en la circulación de vehículos y peatones, o a los vecinos.

Se tendrá cuidado en la previsión de taludes resultantes de la excavación de cimientos para el replanteo del mismo.

Se debe tener en cuenta la colocación de las vallas de publicidad para evitar que interfieran con el desarrollo de la construcción, así como las normas municipales sobre ocupación de vías.

Durante la ejecución de la obra el Contratista deberá estar pendiente del mantenimiento y reparación del cerramiento, de tal forma que siempre se conserve en óptimas condiciones.

La localización del cerramiento será la indicada en planos o en su defecto la autorizada por la Interventoría.

El número de accesos, tipo (peatonal, para maquinaria y vehículos) y dimensiones será determinado por el Contratista con el aval de la Interventoría, teniendo en cuenta la maniobrabilidad, necesidades y requerimientos de la obra.

El cerramiento se construirá de acuerdo con lo indicado en los planos y detalles siguiendo el perfil del terreno. Cuando el cerramiento cruce zanjas u otras depresiones súbitas y angostas se colocarán postes de mayor longitud con alambre adicional de púas en su parte inferior.

La ubicación del cerramiento en las esquinas (o cerca de ellas) no debe impedir la visibilidad de los vehículos o personas que circulen por el lugar.

El cerramiento tendrá una altura de 1.6 m y estará cubierto en toda su altura con una tela sintética de color verde, amarrada y apuntillada a cada uno de los postes con listones; esta tela no podrá presentar ningún tipo de pliegue por lo que deberá ser debidamente templada.

El cerramiento provisional debe ser en tela de polipropileno de altura 1.6 m, con postes en guadua colocados cada 3.0 m, enterrados 0.50 m como mínimo y el espacio entre los bordes del hueco y el poste debe rellenarse con concreto. Una vez terminado el relleno, los postes deben quedar alineados.

Un esquema de este tipo de cerramiento puede observarse en el Anexo 11.

#### **6.6 MUESTREO Y MÉTODO DE PRUEBA DE LOS MATERIALES**

Utilizar el reporte de calidad de los fabricantes.

#### **6.7 EMPAQUE Y ROTULADO**

El empaque y rotulado de los materiales para la fabricación de cerramientos debe hacerse de acuerdo con las indicaciones dadas en las normas externas referenciadas en la presente norma.

## 7.0 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.

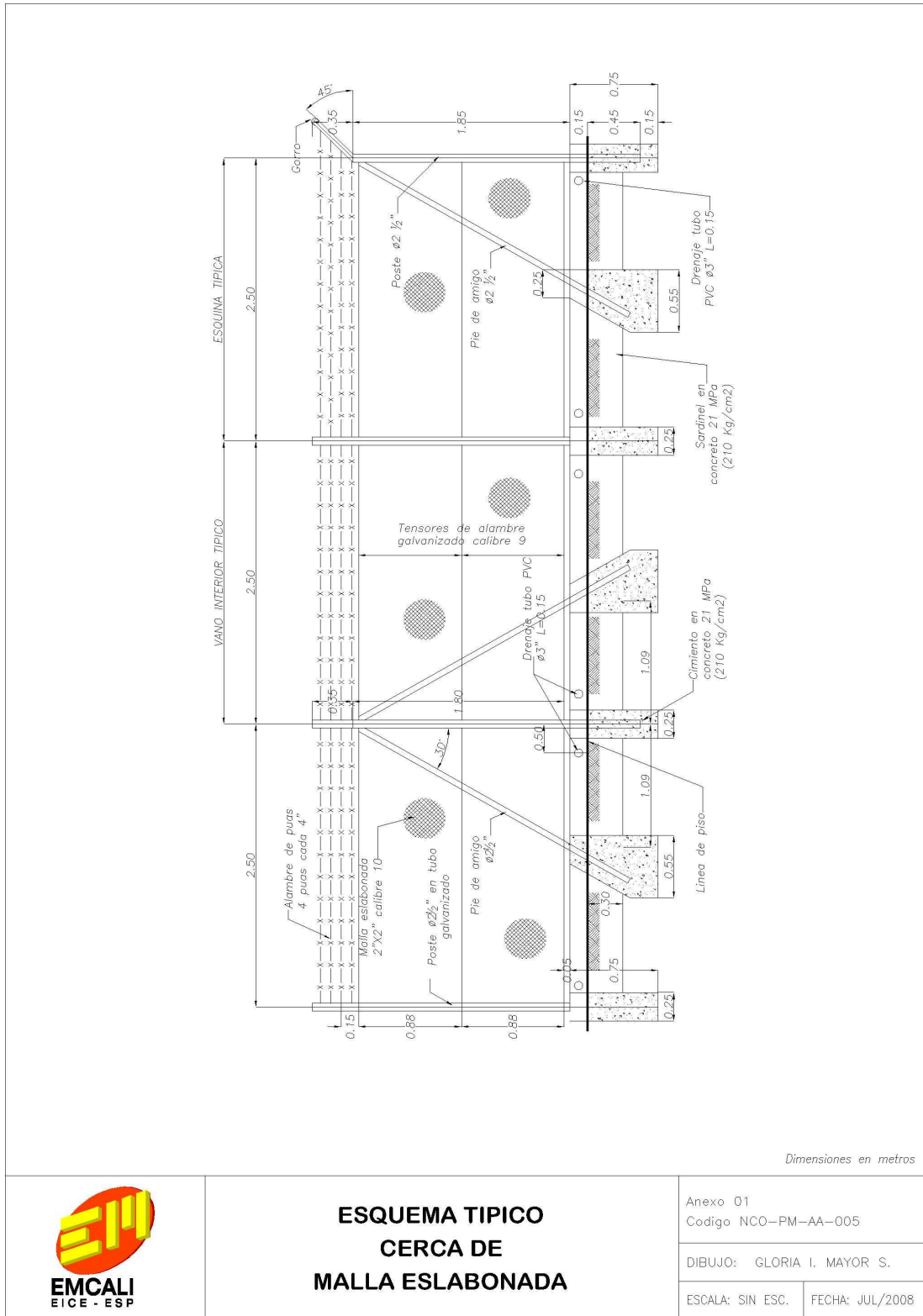
Normas de Acueducto y Alcantarillado de Aguas de Cartagena S.A. ESP, Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Cartagena, 2005.

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

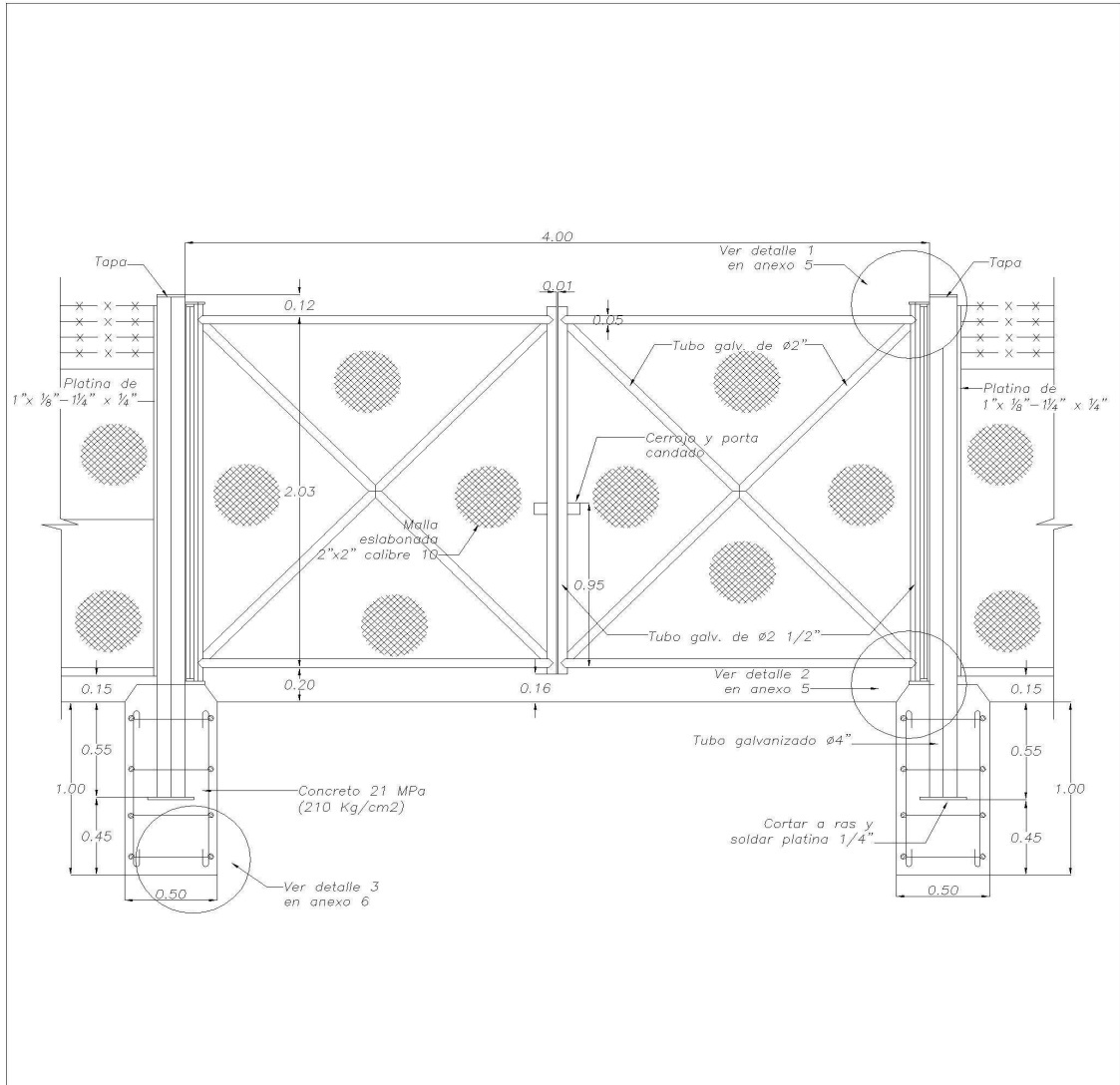
## 8.0 ANEXOS



ANEXO 1. ESQUEMA TIPICO CERCA DE LA MALLA



ANEXO 2. PUERTA PRINCIPAL ELEVACIÓN



NOTAS

- Dimensiones en metros
- Se debe soldar una platina a los tubos de soporte de las puertas para fijar la malla y los alambres tensores
- Todos los elementos metálicos utilizados en el cerramiento deben ser galvanizados
- Los postes esquineros de la cerca de alambre de puas, se deben enrosacar diagonalmente hacia los postes de línea adyacente, el alambre de puas se debe colocar tensionándolo y fijándolo al poste por medio de tacos de madera



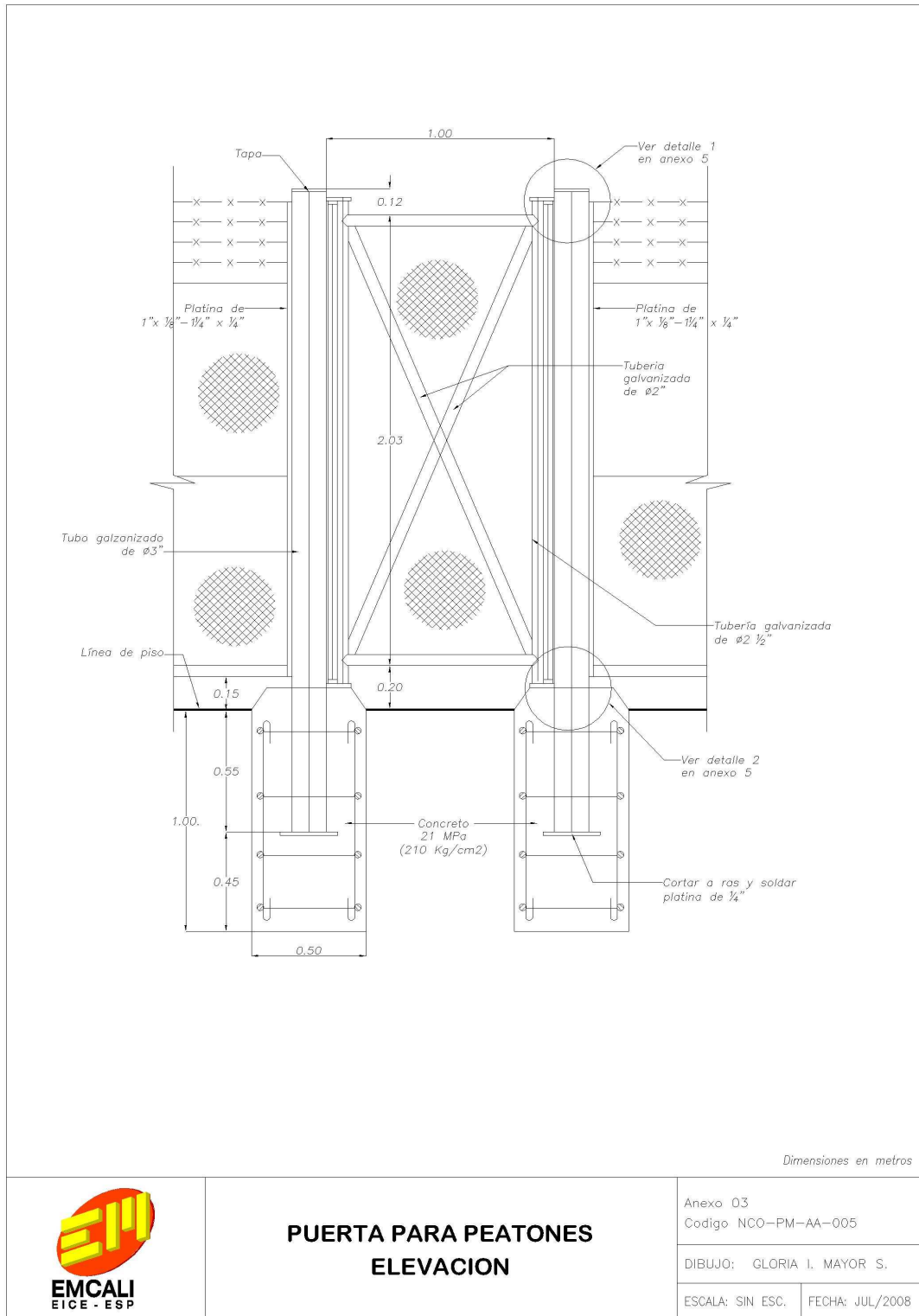
PUERTA PRINCIPAL  
ELEVACION

Anexo 02  
Codigo NCO-PM-AA-005

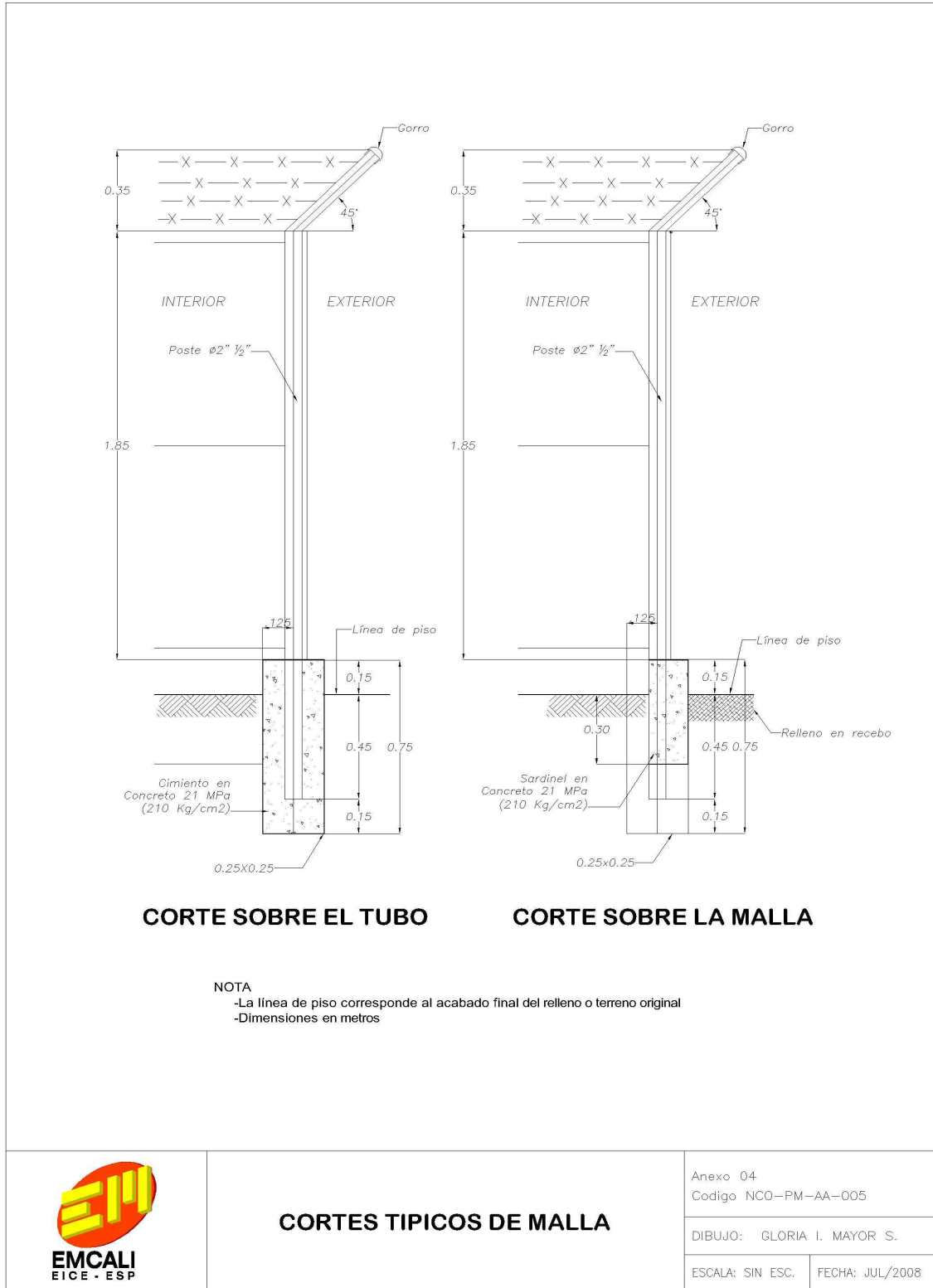
DIBUJOD: GLORIA I. MAYOR S.

ESCALA: SIN ESC.      FECHA: JUL/2008

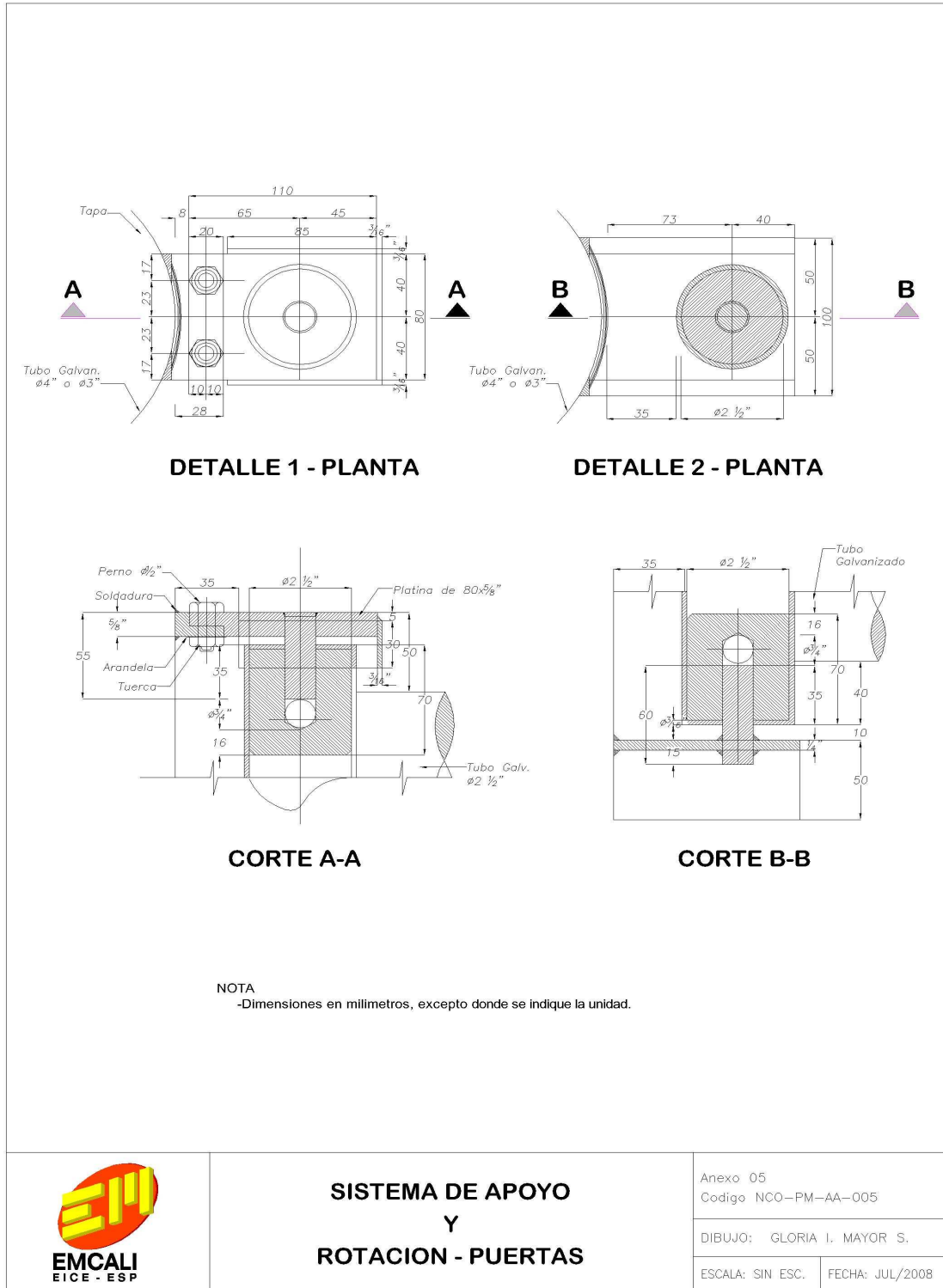
**ANEXO 3. PUERTA PARA PEATONES ELEVACIÓN**



**ANEXO 4. CORTES TÍPICOS DE MALLA**



**ANEXO 5. SISTEMA DE ROTACIÓN PUERTAS**



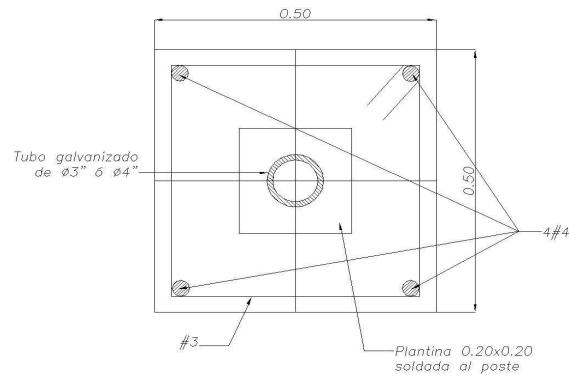
**SISTEMA DE APOYO  
Y  
ROTACION - PUERTAS**

Anexo 05  
Codigo NCO-PM-AA-005

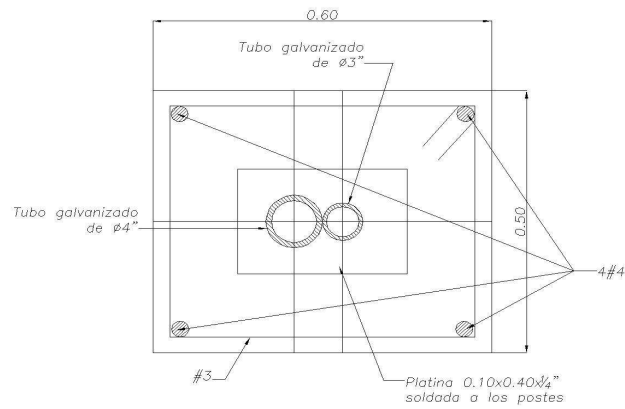
DIBUJO: GLORIA J. MAYOR S.

ESCALA: SIN ESC.      FECHA: JUL/2008

## ANEXO 6. CIMENTACIONES



## CIMIENTO POSTE SENCILLO



## CIMIENTO POSTE DOBLE

## DETALLE 3

Dimensiones en metros



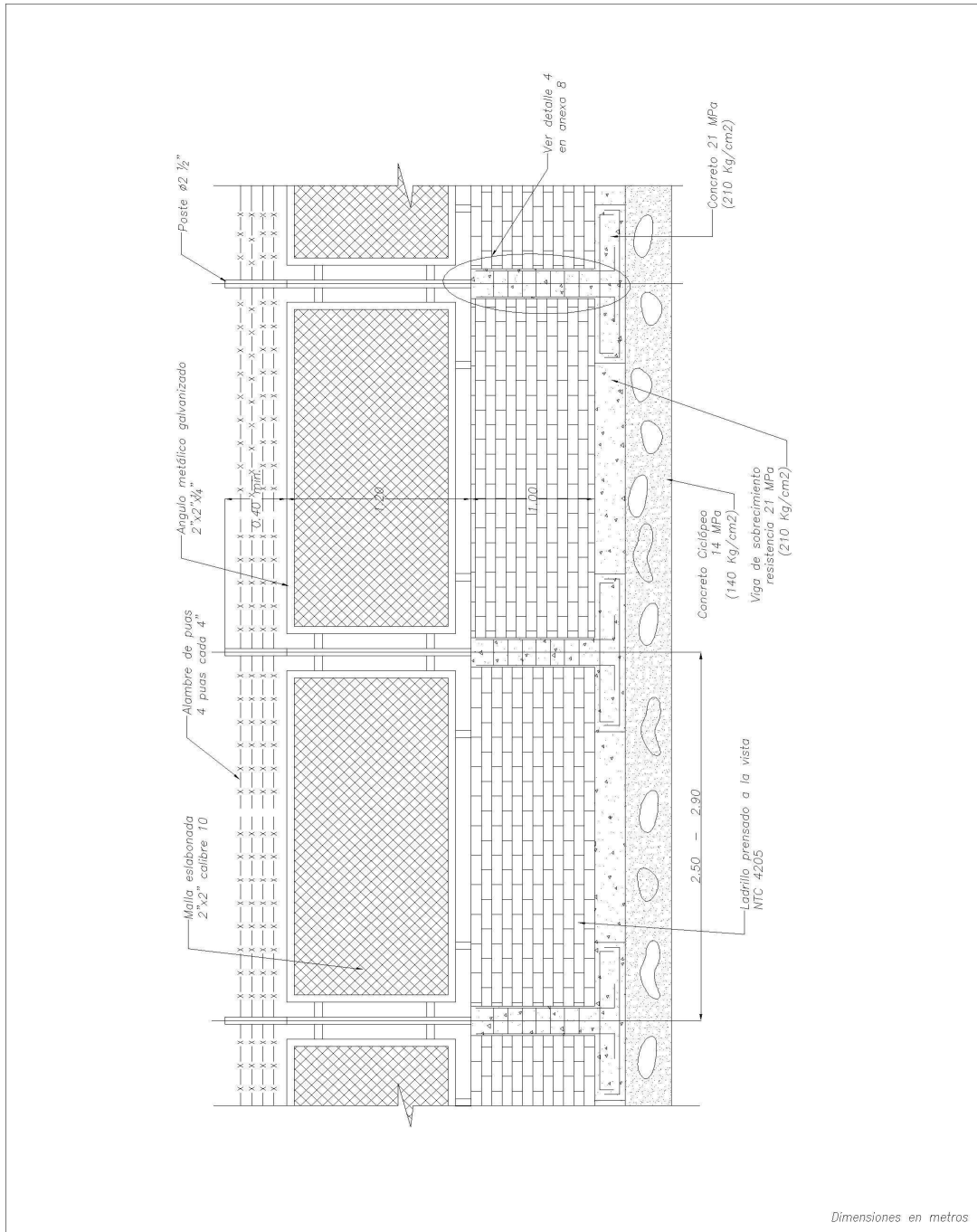
## CIMENTACIONES


Anexo 06  
Codigo NCO-PM-AA-005

DIBUJO: GLORIA I. MAYOR S.

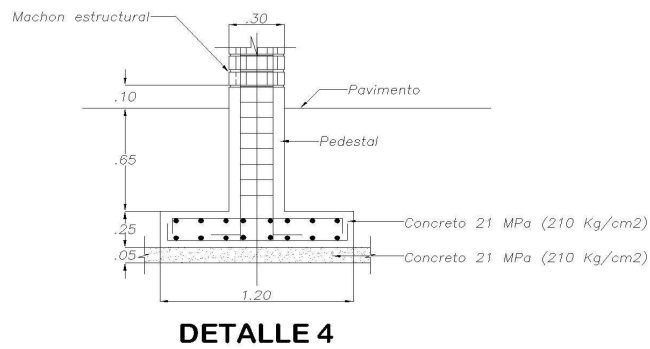
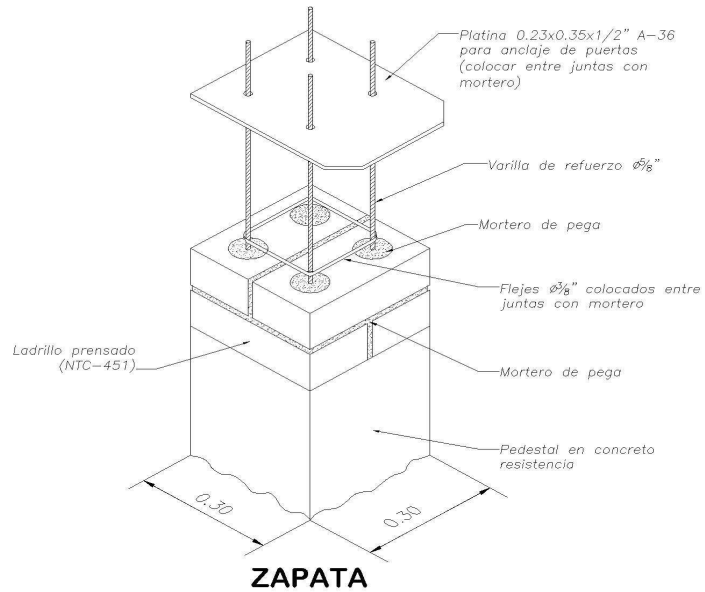
ESCALA: SIN ESC. FECHA: JUL/2008

**ANEXO 7. DETALLE TIPICO CERRAMIENTO EN MURO Y MALLA ESLABONADA**



	<b>DETALLE TIPICO CERRAMIENTO EN MURO Y MALLA ESLABONADA</b>	
	Anexo 07 Código NCO-PM-AA-005	
	DIBUJO: GLORIA I. MAYOR S.	ESCALA: SIN ESC.

**ANEXO 8. DETALLE TIPICO MACHON ESTRUCTURAL**



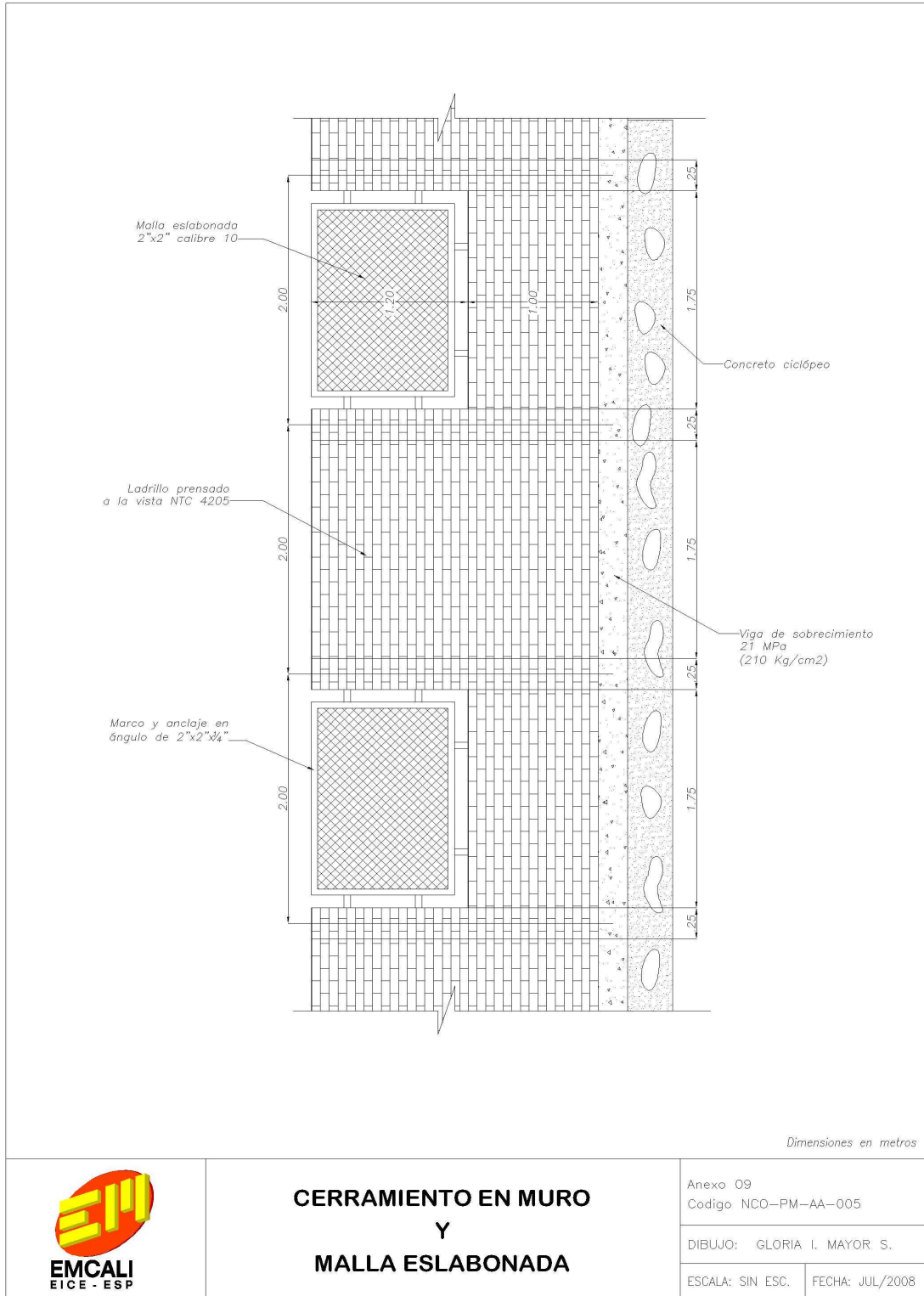
**NOTAS**

- Los detalles anteriormente indicados son ejemplos de diseño. El dimensionamiento tanto de la zapata como el acero de refuerzo debe calcularse para cada caso en particular dependiendo de las condiciones especiales del suelo.
- Dimensiones en metros

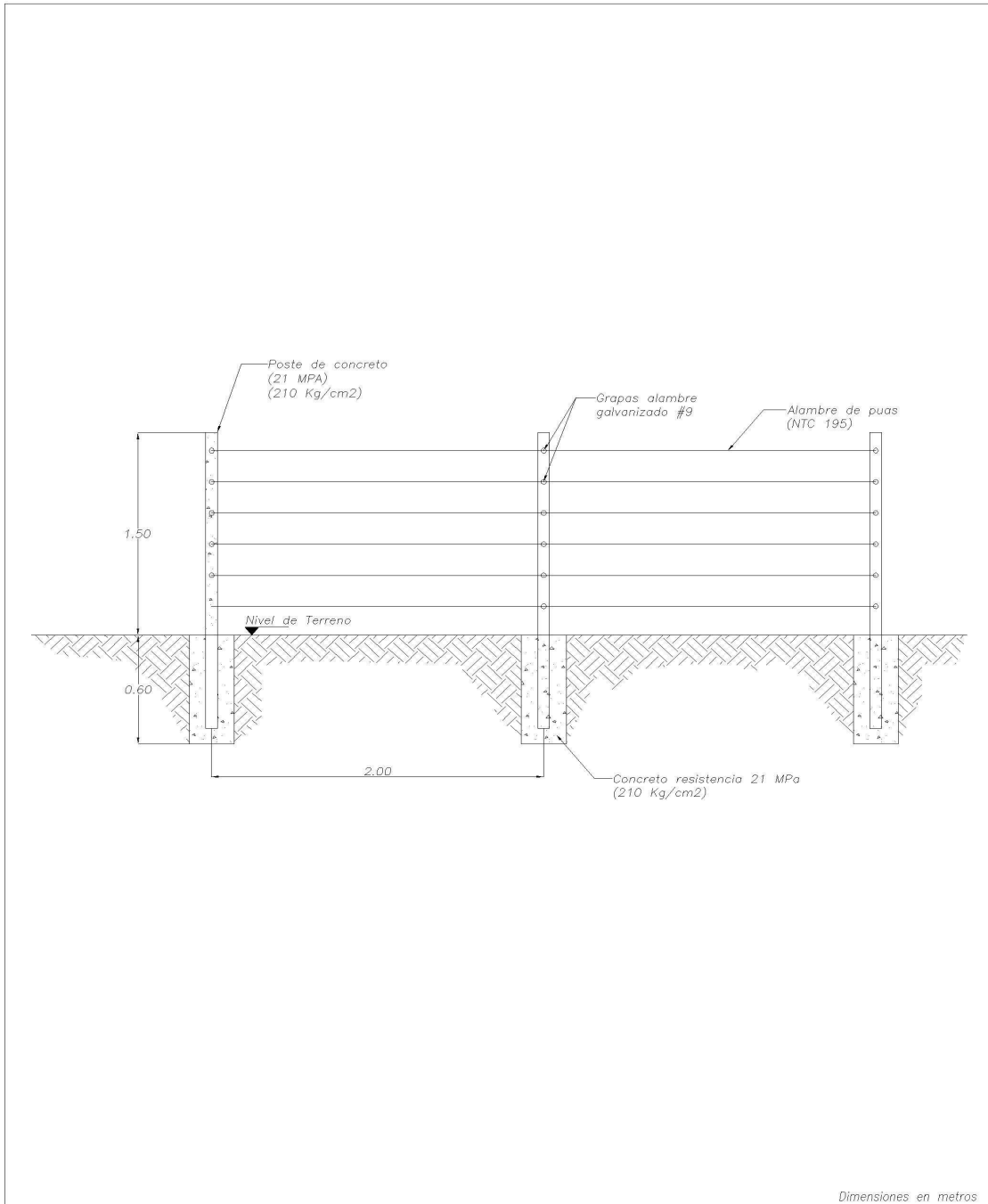
	<b>DETALLE TIPICO MACHON ESTRUCTURAL</b>		Anexo 08 Codigo NCO-PM-AA-005
			DIBUJO: GLORIA I. MAYOR S.
	ESCALA: SIN ESC.		FECHA: JUL/2008




**ANEXO 9. CERRAMIENTO EN MURO Y MALLA ESLABONADA**

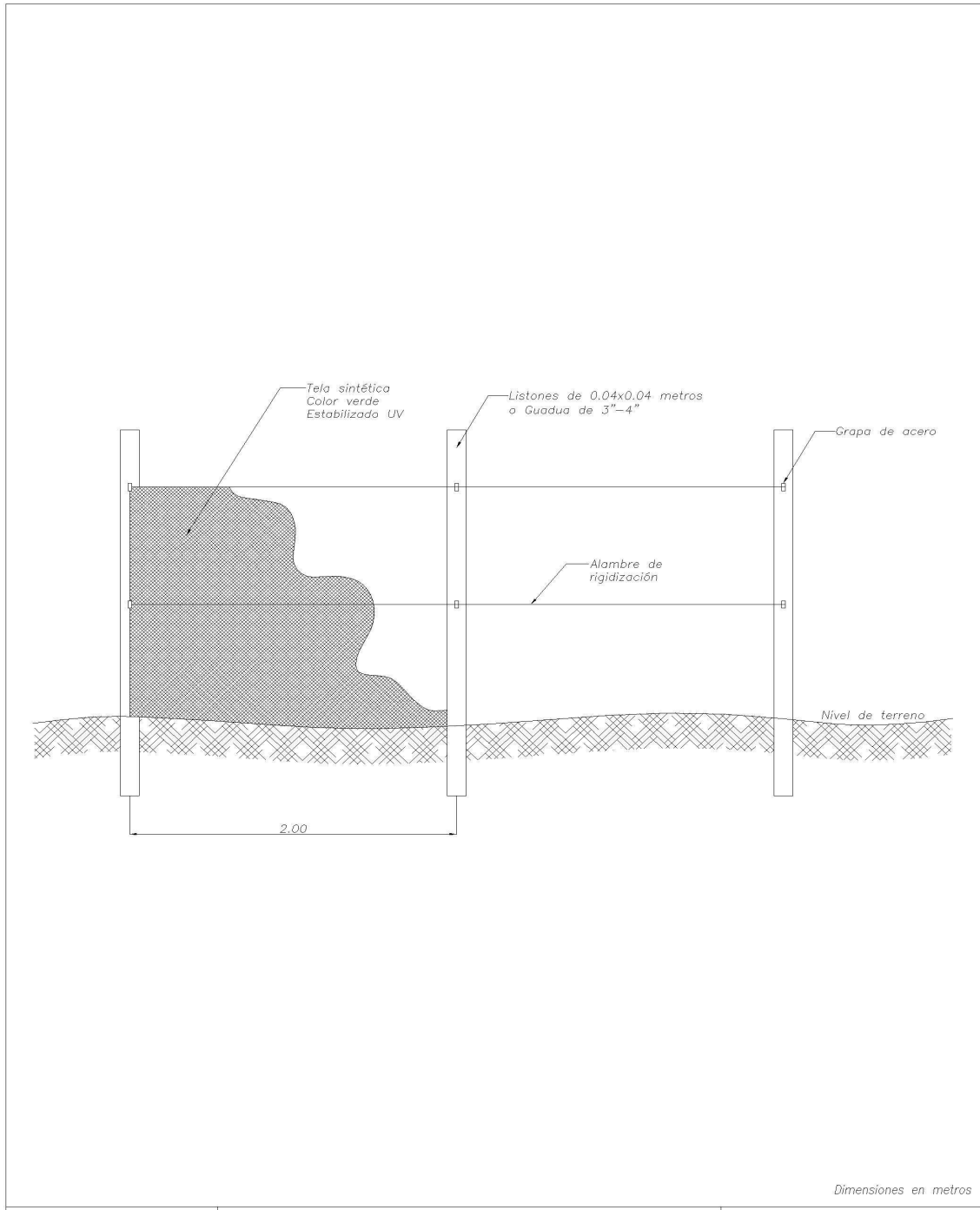


**ANEXO 10. CERRAMIENTOS EN ALAMBRE DE PUAS GALVANIZADO**



	<p><b>CERRAMIENTOS EN ALAMBRE DE PUAS GALVANIZADO</b></p>	Anexo 10 Codigo NCO-PM-AA-005	
		DIBUJO: GLORIA I. MAYOR S.	
		ESCALA: SIN ESC.	FECHA: JUL/2008

**ANEXO 11. CERRAMIENTO CON POLISOMBRA**



	<p><b>CERRAMIENTO CON POLISOMBRA</b></p>	Anexo 11 Código NCO-PM-AA-005	
		DIBUJO: GLORIA I. MAYOR S.	
		ESCALA: SIN ESC.	FECHA: JUL/2008