

ANEXO N° 3

ESTRUCTURAS DE GRAN FORMATO

1. Diseño de Cimentación Tipo Zapata para Estructuras Unipolares y Convencionales

1.1 Condiciones Generales del Diseño

Cualquier proyecto de construcción se debe tener como referencia un diseño donde se contemplen todas las cargas a las que será sometida la estructura y todos los elementos necesarios para garantizar la seguridad de las personas interviniendo en la instalación, operación y mantenimientos correctivos y preventivos (líneas de vida, pasarelas, escaleras, sistema eléctrico de protección, etc...)

Con el análisis de cargas, junto al estudio de suelo y dimensiones del elemento, se procederá a realizar un diseño de la fundación que soportará la estructura.

Todo diseño debe ser sustentado de manera obligatoria con sus planos de construcción (mecánicos, eléctricos, digitales) y su respectiva memoria de cálculo para tener la referencia de los materiales, tratamientos y dimensiones a utilizar.

Deberá estar sellado y firmado de manera obligatoria por un ingeniero civil idóneo y aprobado por todas las instituciones que se requieran, cumpliendo todas las normas de construcción del país donde se construye la valla.

Los elementos eléctricos y digitales deben tener la certificación exigida por las normas locales (UL, CE, CEM...). La clasificación CEM de los elementos digitales (LED o LCD) será como mínimo CEM Clase A.

La altura máxima de la valla se puede determinar por la velocidad de diseño que a la que por norma de cada país se debería diseñar.

El momento ($M = \text{Fuerza} \times \text{distancia}$) del peso de la valla por el ancho de la zapata, debe ser mayor al momento creado por la fuerza ejercida del viento (dato obtenido de la tabla) por la altura de la valla.

$$M \text{ peso de valla} > M \text{ ejercido por viento}$$

Cuadro 3. Velocidad de diseño del Reglamento de Construcciones según la altura sobre el terreno y la rugosidad

Altura sobre el terreno h (m)	Ciudades		Campo abierto	
	Presión básica (kg/m ²)	Velocidad de diseño (km/h)	Presión básica (kg/m ²)	Velocidad de diseño (km/h)
0	55	105	70	118
7	64	113	95	138
10	67	116	105	145
15	75	122	120	155
20	85	130	125	158
30	95	138	135	164
40	105	145	145	170
50	110	148	150	173
75	120	155	165	182
100	130	161	170	184

Fuente: Reglamento de Construcciones (1983)

1.2 Selección y Delimitación del Sitio

Para seleccionar el sitio donde se construirá la valla, se debe tomar en cuenta los siguientes factores:

- i. No debería estar a menos de 5 metros de líneas eléctricas de alta tensión
- ii. Se debe realizar un estudio en el suelo
- iii. Se debe realizar un análisis para verificar la existencia de tuberías de agua potable, cajones pluviales
- iv. Inspección para la verificación de cables eléctricos, entre otras infraestructuras que puedan haber soterradas.
- v. Se deben de verificar los planos existentes de la vía.

Luego de conocer el sitio de la fundación, es necesario realizar un levantamiento topográfico para obtener las coordenadas y cotas de los puntos de la fundación para plasmarlos en el plano.

2. Armado de la Estructura de Acero

2.1 Búsqueda de Sitio de Armado de la Estructura

Es necesario contar con el espacio necesario para el armado y acople de todos los elementos de la estructura y para el acopio del material. En este sitio se debe colocar estructuras o plataformas que se utilizarán para suspender el tubo vertical y el tubo horizontal a trabajar con sus componentes. Este elemento se debe utilizar para evitar el contacto del material con el suelo.

En esta etapa es necesario la utilización de un carro grúa con una capacidad adecuada para el movimiento, acopio y acople de armado del material pesado como tubos y vigas.

En el armado e instalación de la estructura es donde se van a realizar el acople, fabricación e instalación de todos los elementos que contempla la valla como estructura metálica según el diseño o plano.

2.2 Pasos a Seguir para Armado de Estructura

- Preparación de Tubo Vertical
- Preparación de Tubo Horizontal
- Instalación de vigas montantes
- Instalación de largueros y travesaños
- Instalación de elementos de seguridad (líneas de vida, pasarelas y escaleras)

En el proceso de diseño constructivo se deben prever los accesos, escaleras, pasarelas y líneas de vida necesarias para asegurar las operaciones de colocación y retiro de publicidad, mantenimientos preventivos y correctivos.

Es obligatorio tener todos los elementos para garantizar intervenciones de manera segura en cualquier punto de la valla.

- i. Línea de Vida: se debe verificar que esté bien tensada y que el cable sea del calibre adecuado para que pueda resistir una carga de 5000 lb.
 - ii. Caminamientos: Debe tener un ancho mínimo de 60 cm y se debe emplear como mínimo malla expandida de acero galvanizada calibre #9
- Armado de pantalla

La estructura debe quedar libre de toda corrosión antes de la aplicación de las 3 capas siguientes:

- i. Aplicación de inhibidor de óxido: Se debe preparar la superficie, eliminando todo residuo o partícula de polvo generado del retiro y limpieza de la corrosión en la estructura, la aplicación de inhibidor de óxido

deberá de ser realizada de forma inmediata después de la limpieza, esto para evitar la exposición prolongada del metal al ambiente.

- ii. Aplicación de anticorrosivo: La pintura anticorrosiva debe ser tipo minio rojo con un espesor de 80 micras como mínimo, este deberá ser aplicado sobre toda la estructura.
- iii. Aplicación de la pintura de acabado: Después de haber aplicado la pintura anticorrosiva, es necesario que se realice una revisión general de la estructura, para verificar que el anticorrosivo se aplicó correctamente en toda la superficie, sin haber dejado áreas por pintar. El acabado de pintura debe ser aplicada únicamente sobre el anticorrosivo y no se aceptará que la pintura de acabado final sea aplicada directamente a la superficie, sin el adecuado tratamiento anticorrosivo.

3. Izaje de Estructura

Se considera la etapa final. Se debe contar con una metodología que detalle la operación a realizar y que contemple lo que se detalla a continuación.

3.1 Transporte de la Estructura

Al momento de armar la estructura se debe considerar su movimiento y traslado al sitio donde se hará instalación. Por esta razón, es necesario que un ingeniero estructural al momento de diseñar el plano considere dividir la estructura en secciones para su fácil maniobra y transporte (la pantalla y el tubo vertical si necesario).

3.2 Documentación para Izaje de Estructuras

Para el izaje de una estructura, se deben presentar los siguientes documentos por parte de la empresa encargada de la grúa y la maniobra.

- i. Aviso de operación de la empresa de grúa
- ii. Certificación de la grúa e inspección aprobada de la misma
- iii. Póliza de seguro de responsabilidad civil de la empresa
- iv. Certificación del operador de la grúa
- v. Plan de izaje
- vi. Plan de cierre de vía
- vii. Explicación de la metodología de izaje

Debe estar elaborado, firmado y aprobado por parte de un ingeniero idóneo.

3.3 Preparación del Sitio para la Instalación

Antes de la llegada de los equipos; el área será señalizada con conos a lo largo de la vía, donde se realizarán los trabajos utilizando un banderillero y una unidad del tránsito que dará el apoyo para el cierre parcial del carril, que se necesita en la operación. También se habilitarán los puntos de acceso al sitio para la entrada y salida de material y equipo que serán acopiados en el área.

La estructura será transportada desde el sitio o área donde se armó la estructura al sitio de instalación de la valla. En proceso se debe utilizar las mesas de que transportan en material y la grúa que se encuentra en sitio para su descarga.

3.4 Izaje de Estructura

Esta operación se inicia con el anclaje o colocación del tubo vertical de la estructura con la ayuda de la grúa, fijando el elemento con tornillos, tuercas y arandelas al pedestal construido en sitio como base.

Después de haber realizado la colocación del vertical, se procederá a realizar el levantamiento e instalación de la pantalla o cabezal de la estructura uniendo sus secciones para realizar la conexión de la pantalla con el tubo vertical.

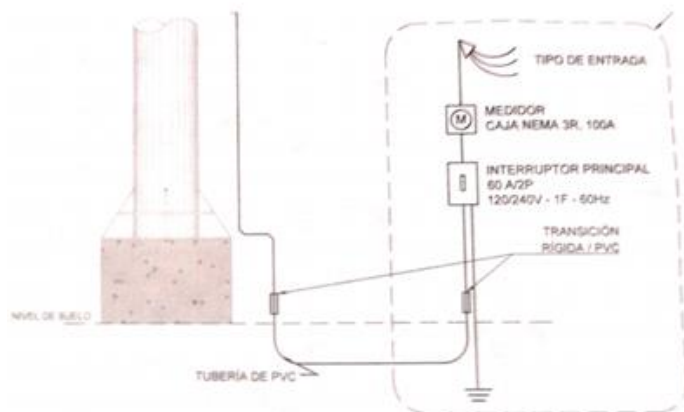
4. Sistema Eléctrico

Antes de autorizar cualquier instalación un sistema eléctrico se debe contar con los permisos de la empresa de energía que suministrara el fluido eléctrico.

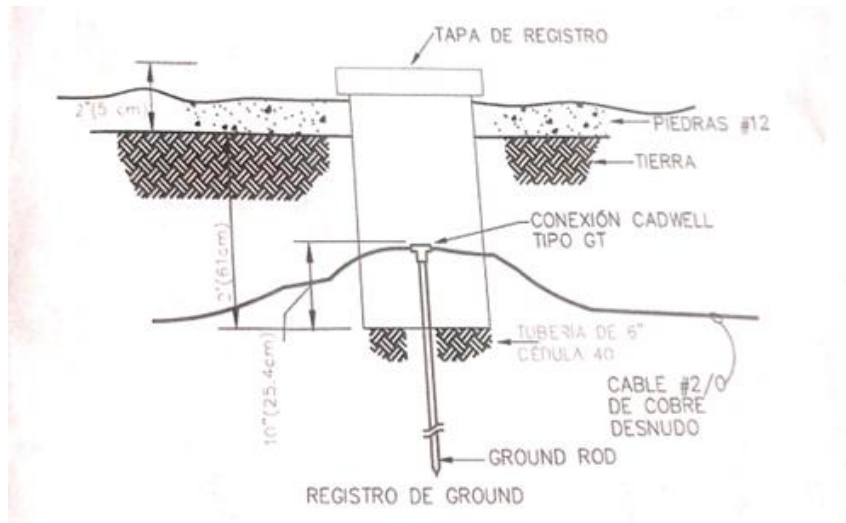
A continuación, se relaciona cada uno de los materiales y elementos necesario para dejar en óptimas condiciones el sistema eléctrico de la valla y garantizar la seguridad de las personas.

4.1 Materiales y Elementos

1. La acometida de conexión al medidor será suministrada por la empresa de energía, con los criterios de la normatividad eléctrica de cada país. Es aconsejable instalar una acometida 3x6 Cu, concéntrica para evitar el vandalismo del suministro eléctrico.
2. Los empalmes o conexiones de la acometida principal al medidor se pueden realizar de las siguientes maneras:
 - i. Conectores de compresión y se les debe instalar un aislante termo encogible para evitar que el empalme sufra deterioro y evitar cualquier tipo de corto circuito.
 - ii. Instalar un gabinete donde se podrá instalar el medidor y realizar las conexiones con borneras de derivación para riel DIN, para un cable de calibre número 6 de más de 240v.
 - iii. La caja de medidor se ubicará según los planos presentados a la empresa de energía, la cual podrá ir sujeta a la valla o cerca.



3. Se debe instalar una varilla de tierra (copperweld) de 5/8"x 2.44 m, con su respectivo registro para la verificación de esta.



4. De la caja de medidor se realizará una derivación hacia la caja donde se instalarán los equipos obligatorios de protección y control de las caras del mobiliario.
5. El orden de los equipos de protección y control es el siguiente:
 - i. I_p principal.
 - ii. RCD/RCCB. Los RCCB de 30 mA, lo que significa que dispararán el circuito si la diferencia entre la corriente de fases y/o la corriente de neutro es superior a 30 mA.



Ilustración RCCB

- iii. Timer (temporizador)
- iv. Breakers
6. De la caja de control deberá salir un tubo hacia la parte alta de la valla con los cables de alimentación de las diferentes caras. Este deberá ser en tubo metálico EMT de 1" y deberá estar asegurado adecuadamente con grapas hasta llegar a la caja de derivación.
7. De la caja de derivación se distribuye para las respectivas caras de la valla, esta conexión entre cajas es recomendable realizarla en coraza liquid tight de 3/4" con sus respectivos accesorios, por la facilidad y maleabilidad de esta coraza.

8. Se debe instalar una caja de paso, (wáter proof) en cada punto donde se encontrará el brazo del reflector, el cable de salida hacia el reflector deberá ser un cable 3x12 con protección para intemperie (TSJ). Toda la tubería de conexiones entre cajas de paso (salida hacia reflector) deberá ser de 1/2" EMT, a menos de que se indique lo contrario.

4.2 Selección de Reflector (tipo LED)

Para el sistema de iluminación se deberían utilizar reflectores tipo LED de 10000lm entre 100W y 150W.

Los reflectores se deberían ubicar a una distancia entre brazos que puede variar desde los 2.60m a 3.50m, dependiendo el ancho de la valla.

Los brazos de los reflectores deben estar a una distancia de 1.85m a 2m, retirados de la valla, y el reflector tendrá una inclinación ajustable.

4.3 Selección de breaker

El breaker que controla cada una de las caras de la valla se debe seleccionar por el ingeniero o inspector eléctrico según la potencia de los elementos instalados.

El breaker debe cumplir con las normas y los estándares de calidad y protección para el sistema.