



PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO MSE CON PANELES DE CONCRETO



MURO GRAN MALECON DEL MAR

Elaboró
Edelmira Cabarcas
Ing. Residente
25-07-25

Revisó
Mauricio Espinosa
Director Proyecto
25-07-25

Aprobó
Jairo Jair Fernández
Representante Legal
25-07-25

TABLA DE CONTENIDO

1. OBJETO Y ALCANCE.....	3
2. DEFINICIONES.....	3
3. DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN	4
3.1. ACTIVIDADES PREVIAS AL INICIO DEL MURO	4
3.2. CONSTRUCCIÓN DEL MURO.....	4
3.2.1. Preparación del Sitio.....	4
3.2.2. Losa de nivelación reforzada.....	5
3.2.3. Prefabricado de paneles de concreto	5
3.2.4. Instalación de Paneles de concreto	12
4. REQUISITOS DE SEGURIDAD.....	20
4.1. CAMPAMENTOS.....	21
4.2. OTRAS OBSERVACIONES	21
5. RESPONSABILIDADES.....	22
6. CONTROL DE CAMBIOS.....	22

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Losa de Nivelación.....	5
Figura 2. Colocación de aceros y ganchos de izaje.....	7
Figura 3. Vaciado Concreto.....	8
Figura 4. Vibrado.....	8
Figura 5. Curado.....	9
Figura 6. Izaje para acopio.....	10
Figura 7. Gancho con varilla en forma de Omega.....	11
Figura 8. Paneles marcados con Tipo y fecha de fabricación	12
Figura 9. Gancho con varilla en forma de Omega.....	13
Figura 10. Acopio de paneles.....	14
Figura 11. Gancho con varilla en forma de omega.....	14
Figura 12. Gancho.....	14
Figura 13. Arriostamiento.....	15
Figura 14. Cuñas de madera.....	15
Figura 15. Verificación de alineamiento.....	16
Figura 16. Colocación de EPDM	16
Figura 17. Colocación de tiras de geotextil no tejido	17
Figura 18. Instalación de geomalla uniaxial TDM HDPE.....	18
Figura 19. Extensión de relleno compactado.....	18
Figura 20. Uso de “cepillo” para tensionamiento de la geomalla.....	19
Figura 21. Viga de coronación.....	20

1. OBJETO Y ALCANCE

Establecer los lineamientos técnicos, calidad y seguridad para el desarrollo de forma segura de las actividades de construcción de MSE con paneles de concreto TDM. Las actividades incluyen, preliminares y alistamiento del sitio, fundida e izaje de paneles, colocación de la geomalla de refuerzo, extensión de material de relleno reforzado.

2. DEFINICIONES

- **MSE:** Un muro de Suelo Mecánicamente Estabilizado (MSE) es una estructura que consiste en una asociación de paneles de concreto armado, usados como fachada expuesta y geomallas uniaxiales de HDPE como refuerzos internos. Esta asociación, en combinación con suelo compactado, genera una estructura integral para atender las condiciones de cargas conforme al diseño.
- **Armaduras:** Corresponde al acero de refuerzo necesario que se emplea en cada uno de los elementos, paneles, vigas o losa de cimentación, vigas de coronación, losas de trabajo.
- **Concreto:** Corresponde al concreto que será usado para los elementos de fachada, vigas de coronación y nivelación. Las características particulares se indicarán para cada elemento.
- **Viga o losa de cimentación:** Elemento que permite brindar una superficie homogénea y nivelada para recibir los paneles de concreto y permitir su adecuada colocación de manera alineada y nivelada.
- **Geomalla Uniaxial HDPE TDM:** Consiste en el elemento de refuerzo que será unido al panel mediante el Bodkin Bar para transmitir carga.
- **Bodkin bar:** Consiste en una regleta de polietileno de alta densidad que permite unir la geomalla uniaxial de refuerzo con los TABS embebidos en los paneles de fachada.
- **TABS de Geomalla:** Consiste en segmentos pre-cortados en fábrica de geomalla uniaxial los cuales quedan embebidos dentro del panel de concreto y permiten unir la fachada con la geomalla de refuerzo del muro. Como regla general, los Tabs de geomalla deben tener la misma resistencia que la geomalla que será unida al panel.
- **Formaleta:** Elemento de acero que permite fabricar los paneles, ayudando a mantener y dar forma al concreto durante su fraguado hasta su desencofrado.
- **SST:** Seguridad y Salud en el trabajo

3. DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN

3.1. ACTIVIDADES PREVIAS AL INICIO DEL MURO

Identificación de peligros: Dentro del proceso de inducción de todos los trabajadores al proyecto, se debe realizar la notificación de peligros y riesgos de las actividades previas.

En campo y previo al inicio de actividades juntos, todos los trabajadores involucrados deben participar en la elaboración de Análisis de Trabajo Seguro y en la charla de seguridad previo al inicio de la actividad.

El análisis de riesgos es responsabilidad de todos los involucrados en la construcción del MSE.

Verificación de Documentos: Previo al ingreso de los trabajadores al proyecto se hace verificación Pago y/o afiliaciones al Sistema de Seguridad Social SSS (EPS, ARL Riesgo V, AFP, CCF), conceptos de aptitud laboral y demás documentos requeridos según las tareas que vayan a desarrollar los trabajadores en el proyecto.

Dotación y entrega de EPP's: Se debe entregar a los trabajadores los elementos de protección personal (guantes, gafas, casco, botas, tapa oídos, etc.) para la ejecución de sus actividades, al igual que la dotación (overol); estos elementos de protección personal serán cambiados y suministrados por reposición. El contratista será quien suministre estos elementos si el personal se subcontrata.

3.2. CONSTRUCCIÓN DEL MURO.

3.2.1. Preparación del Sitio.

Antes de la construcción del muro de suelo reforzado, se limpiará y acondicionará el área de implantación, removiendo suelo superficial, escombros, raíces u otros materiales de desecho y/o orgánicos de acuerdo con las secciones aplicables de los documentos del contrato. Todo suelo no apto debe ser excavado, reemplazado y compactado con el mismo material a ser usado como relleno reforzado, cumpliendo las especificaciones INVIAS para subbase granular, o con material de colchón drenante o mejoramiento según las disposiciones del diseño.

Las áreas excavadas de más se llenarán con el mismo material para usarse como relleno compactado. La superficie de fundación deberá ser compactada antes de la colocación del relleno reforzado y geomallas de HDPE uniaxiales. Los cortes y la fundación del muro deberán ser aprobados por el ingeniero Interventor antes de comenzar la construcción. La compactación es fundamental y deberá ser realizada antes de instalar cada capa subsiguiente de geomalla de HDPE.

3.2.2. Losa de nivelación reforzada.

Se realizará la excavación guardando una distancia del estribo indicada en los planos y se usará una formaleta o terreno de encofrado para construir la viga o losa de cimentación de sección de 0.30 m x 0.15 m, la cual será de concreto reforzado (cuantía mínima) y de resistencia de 24 Mpa (3500 PSI), la cual tendrá como finalidad asegurar la completa horizontalidad de la superficie para poder proceder a la colocación de la primera fila de paneles de concreto. Esta losa seguirá el alineamiento del muro, por lo que deberá localizarse en campo por topografía. Las dimensiones de la losa estarán definidas en los planos del proyecto.



Figura 1. Losa de Nivelación.

Típicamente se vierte una losa de nivelación básicamente para asegurar un apoyo completo para los paneles inferiores, especialmente cuando la fachada presente curvas o ángulos. Es imperativo que la losa de nivelación se coloque con precisión para minimizar los problemas en la colocación de los paneles de concreto.

La losa de nivelación deberá curarse al menos 48 horas antes de la colocación de los paneles. Cuando los planos de construcción muestren la necesidad de escalones a lo largo de la losa de nivelación, se deberá localizar la ubicación real de cada escalón y la línea divisoria para el escalón superior deberá tener un “retranqueo” nominal de 9 pulgadas (225 mm).

3.2.3. Prefabricado de paneles de concreto

Previo al inicio de construcción se recomienda iniciar por la fabricación de paneles de concreto para tener suficiente stock disponible, por ello será de vital importancia con antelación realizar un inventario de tipologías de paneles de acuerdo con la modulación indicada en los planos del proyecto, definiendo claramente el orden y cronograma de

fundida de paneles, iniciando por los paneles de las hiladas inferiores que serán los que primero serán izados.

3.2.3.1. Losa o superficie de fundición

Junto a la obra se dispondrá una losa o superficie de fundición para los paneles, la función brindará un área de trabajo uniforme para la fundida de paneles, la cantidad de estas losas se determinará según los tiempos del proyecto y cantidad de formaletas disponibles.

Para la opción de losa, esta se fundirá en concreto, deberá tener una superficie uniforme y fina, con acabado con helicóptero y que presente una textura de concreto pulido, con la finalidad que el terminado de los paneles sea el más estético posible, cualquier irregularidad podrá ser calcada hacia la fachada del panel afectando su acabado.

Igualmente, si se opta por otro tipo de superficie, esta debe garantizar la estabilidad y acabado que se brindaría con la losa de concreto, manteniendo la nivelación y el acabado deseado al momento de fundir los paneles de concreto.

Las dimensiones de la losa y/o superficie de fundición serán definidas de acuerdo con el tamaño de la formaleta, buscando que las juntas o dilataciones estén distanciadas de manera óptima para que no coincidan con el cuerpo/ fachada de los paneles y que, a su vez, sus dimensiones garanticen que no se presentará fisuras por temperatura y fraguado.

3.2.3.2. Parámetros y acero

La fabricación de los paneles se hará de acuerdo con las partes pertinentes de los Artículos 630, "Concreto estructural" y 640, "Acero de refuerzo" de las especificaciones INVIAS 2012. Los materiales y procedimientos empleados en la fabricación deberán contar con la aprobación previa del Interventor y estarán sujetos a su inspección durante la ejecución de los trabajos; deberán permitir la producción de una manera ordenada, que garantice la obtención de un producto de características uniformes, de acuerdo con los diseños y dentro de las especificaciones. La zona de trabajo deberá ser adecuada para el desarrollo de todas las operaciones.

A menos que se indique lo contrario en los planos, los paneles de revestimiento de concreto deben tener una resistencia a la compresión mínima de 5000 psi. El cemento Portland debe cumplir con el Tipo 1 o el Tipo 2. Solo se debe usar una marca de cemento para las unidades requeridas para cualquier estructura. **El concreto deberá ser de gradación fina para permitir un acabado arquitectónico.**

Los refuerzos de acero y los dispositivos de elevación deben fijarse en su lugar a las dimensiones, diámetros y tolerancias que se muestran en los planos antes de la fundición.

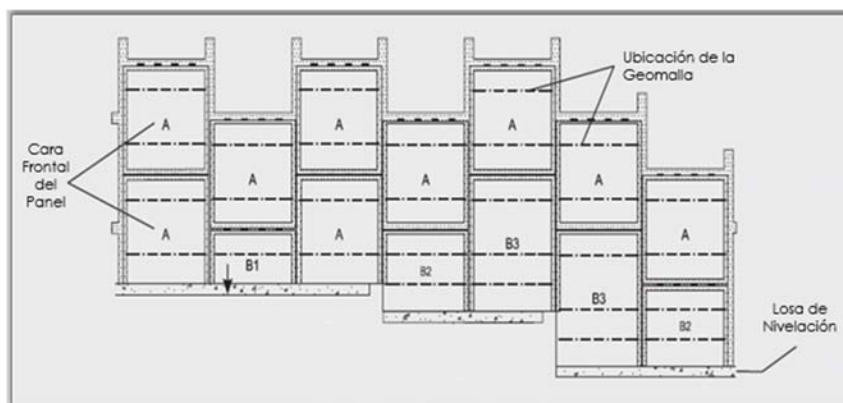


Figura 2. Colocación de aceros y ganchos de izaje.

3.2.3.1. Formaleta

Para la fabricación de los paneles se utilizará encofrados metálicos, los cuales deberán estar limpios y libres de polvo, residuos u otras sustancias ajenas a este. Se colocará el producto desmoldante que se considere adecuado, siempre y cuando permita mantener el color y acabado del panel. La aplicación del desmoldante se realizará siguiendo siempre la ficha técnica e instrucciones del fabricante. Se hará la revisión de las geometrías de los encofrados o formaletas antes del vaciado de concreto, para evitar la fabricación de paneles descuadrados y prevenir problemas durante el montaje.

Cada modelo de panel presenta paños de geomallas que se colocarán en posiciones diferentes y precisas, según los planos de construcción. Los paños de geomalla se denominan TABS y deben quedar mínimo 64 mm embebidos en los paneles de concreto, para ofrecer resistencia necesaria al arrancamiento, pues serán sobre estos elementos que anclarán las geomallas de refuerzo principales.



3.2.3.1. Vaciado de concreto

Cuando la supervisión apruebe los encofrados, se vaciará el concreto sin interrupción en los moldes. El concreto deberá poseer una resistencia indicada en planos.



Figura 3. Vaciado Concreto.

Se realizará la vibración del concreto para obtener un panel compactado con textura uniforme y superficie deseada en la cara visible.



Figura 4. Vibrado.

Las unidades deben curarse durante un período de tiempo suficiente para que el concreto desarrolle la resistencia a la compresión especificada o al menos el 70% de la resistencia de diseño. Cualquier lote de producción que no cumpla con los requisitos de resistencia será rechazado.



Figura 5. Curado.

3.2.3.1. Control de calidad

La aprobación de los paneles de concreto con respecto a la resistencia a la compresión se determinará tomando muestras para fabricar 3 cilindros por cada lote de producción. Se entenderá por “lote”, 25 paneles prefabricados o los elaborados en una jornada de trabajo, lo que resulte menor.

Durante la producción de los paneles de concreto, el fabricante tomará muestras aleatorias del concreto según el procedimiento descrito en la norma de ensayo INV E-401. Con ellas se elaborarán y curarán cilindros, conforme se establece en la norma INV E-402, los cuales se romperán por compresión a los 28 días, de acuerdo con la norma de ensayo INV E-410. El promedio de las resistencias de estos cilindros elaborados y probados simultáneamente se tomará como el resultado de un ensayo. La resistencia del concreto se considerará satisfactoria, si ningún ensayo presenta una resistencia inferior a la especificada en más de

1.5 MPa y, simultáneamente, el promedio de 3 ensayos consecutivos iguala o excede la resistencia de diseño especificada en los planos.

Si una o las dos exigencias recién descritas no se cumplen, se rechazarán los paneles representados por dichos cilindros.

3.2.3.1. Izado para almacenamiento y acopio

Una vez aprobados los paneles, el desencofrado se realizará con una grúa o equipo equivalente aprobado por el interventor.

Los paneles podrán izarse de dos maneras:

- Desde los TABS: Colocando una varilla de acero a manera de bodkin que permita distribuir la carga y a su vez sea izado por mínimo 4 puntos de apoyo:



Figura 6. Izaje para acopio.

- Por medio de los ganchos o varillas de $\frac{1}{2}$ " como mínimo en forma de omega que fueron colocados con el refuerzo previo al vaciado del concreto en la parte posterior esto facilita la colocación y maniobra después del fraguado para el almacenamiento.





Figura 7. Gancho con varilla en forma de Omega

3.2.3.1. Inspección de paneles

En obra se controlarán las dimensiones geométricas y el aspecto superficial de todos los paneles, que deberán cumplir las especificaciones exigidas por los planos de construcción y las especificaciones técnicas del proyecto.

Se tomarán todas las precauciones necesarias en el manejo y almacenamiento para evitar dañar los elementos, manchar la superficie exterior y doblar las fijaciones para conectar los refuerzos.

Los paneles se almacenarán siempre con las fijaciones hacia arriba, sobre tacos de madera de mayor espesor que la longitud de las conexiones, alineados y colocados junto a éstos. Nunca se apilarán más de 5 paneles consecutivos.

Se indicará claramente en cada panel, en su parte trasera, el modelo y la fecha de fabricación, quedando descartado todo panel que presente fisuras o rupturas.



Figura 8. Paneles marcados con Tipo y fecha de fabricación

3.2.3.1. Aprobación y rechazo

Las unidades estarán sujetas a rechazo debido al incumplimiento de cualquiera de los requisitos físicos, geométricos y de resistencia especificados anteriormente, los criterios estéticos serán conciliados entre el constructor y la interventoría.

3.2.4. Instalación de Paneles de concreto

Izaje de Paneles para instalación:

- El izaje para instalación deberá realizarse desde los ganchos superiores en forma de omega en varilla de $\frac{1}{2}$ " que fueron colocados con el refuerzo previo al vaciado del concreto. Estos a su vez ayudaran a alinear el panel en forma vertical.



Figura 9. Gancho con varilla en forma de Omega

Una vez completada la losa de nivelación, se procede a instalar la primera fila de paneles para esto, antes de proceder al izado, los paneles deberán estar apilados, con tabloncillos de madera en la parte inferior de cada panel, además se recomienda el uso de plástico entre el panel y la madera con el fin de impedir que el panel inferior raye la superficie del panel que está siendo elevado



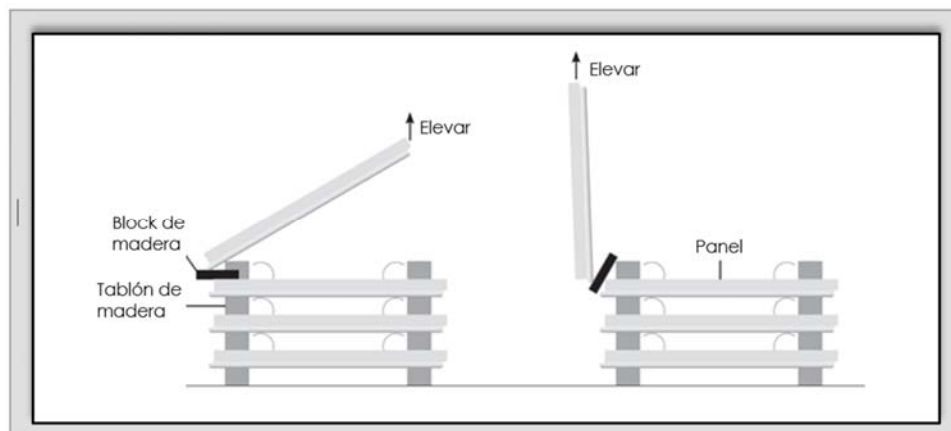


Figura 10. Acopio de paneles

Antes de colocar cada panel, es necesario barrer la parte superior de la losa de nivelación, si es la primera hilada, o la parte superior del panel inferior, para las demás hiladas, así como la parte inferior del panel que se va a colocar, para evitar que algún objeto extraño quede atrapado debajo del panel y afecte la nivelación horizontal

Posteriormente, se procede a tomar los paneles de la pila, por medio de los ganchos o varillas de acero en “omega” que han sido dejadas embebidas durante el proceso de fabricación de los paneles.

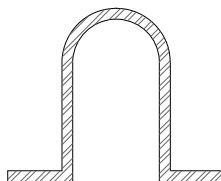


Figura 11. Gancho con varilla en forma de omega

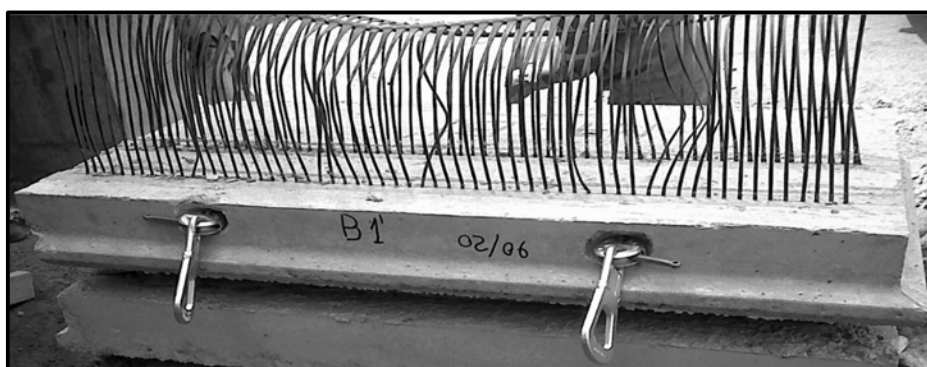


Figura 92. Gancho

La primera hilada de paneles debe estar colocada cuidadosamente, espaciada para facilitar la construcción de las hiladas posteriores y mejorar el aspecto del muro. Así mismo, debe establecerse el alineamiento del muro utilizando una cuerda o línea de tiza, colocándose en la viga de nivelación a lo largo de los extremos inferiores posteriores de los paneles. Generalmente, es preferible comenzar un muro en la viga de nivelación más baja y en un punto fijo como una esquina, estructura ya existente o desde parte frontal hacia atrás. Se requiere arriostramiento externo metálico o en madera para la elevación inicial, verificando por medio de nivel de mano la adecuada alineación del panel.



Figura 103. Arriostramiento.

Los paneles se deben instalar con una inclinación negativa (más allá del plano vertical en la dirección de la zona de relleno reforzado) de $3/4"$ por cada 1.20 m de altura. Los paneles se colocarán en hiladas horizontales sucesivas con trabazón corrida, en forma similar a la construcción estándar de los muros de mampostería y sin ningún tipo de material cementante.

A medida que el material de relleno se coloca detrás de los paneles, los paneles deben recuperar su alineamiento vertical, pueden ser golpeados ligeramente con un martillo de **goma** para ayudar a acomodarlos en su posición final. Una vez alcanzada la verticalidad (verificada con nivel de mano), deberán instalarse cuñas de madera temporales. Las cuñas se quitarán tan pronto como el panel sea completamente relleno y compactado.



Figura 114. Cuñas de madera.

La tolerancia vertical (plomada) y las tolerancias de alineación horizontal no deben exceder 3/4 de pulgada cuando se miden a lo largo de un borde recto de 3 metros. El desplazamiento máximo permitido en cualquier junta del panel debe ser de 3/4 de pulgada. La tolerancia vertical general final del muro (plomada de arriba a abajo) no debe exceder 3/4 de pulgada por cada 3.00 m de altura de muro. Las juntas horizontales y verticales entre los paneles no deben tener menos de 1/2 pulgada o más de 1 1/4 pulgadas



Figura 125. Verificación de alineamiento.

Colocar las almohadillas de EPDM como soporte en el panel inferior (típicamente son usadas 4 unidades por panel). Bajar el panel y posicionarlo en la base de soporte del panel inferior, con la ayuda de una persona en cada extremo de la pieza. Luego colocar el panel mediante barras de acero y visualmente alinearlo con los paneles adyacentes

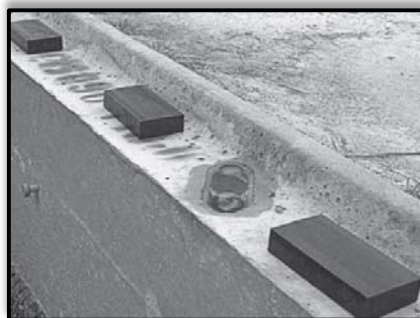


Figura 136. Colocación de EPDM

Adicionalmente se cortan tiras de geotextil no tejido de 0.40m de ancho. Estas tiras se colocan en el centro de todas las uniones entre paneles y en lugares específicos donde el muro colinda con otras estructuras según se indica en los planos de construcción. Se debe recortar el geotextil alrededor de los conectores de la geomalla. Antes de colocar el relleno seleccionado, se debe sujetar el geotextil de filtro con adhesivo para construcción.

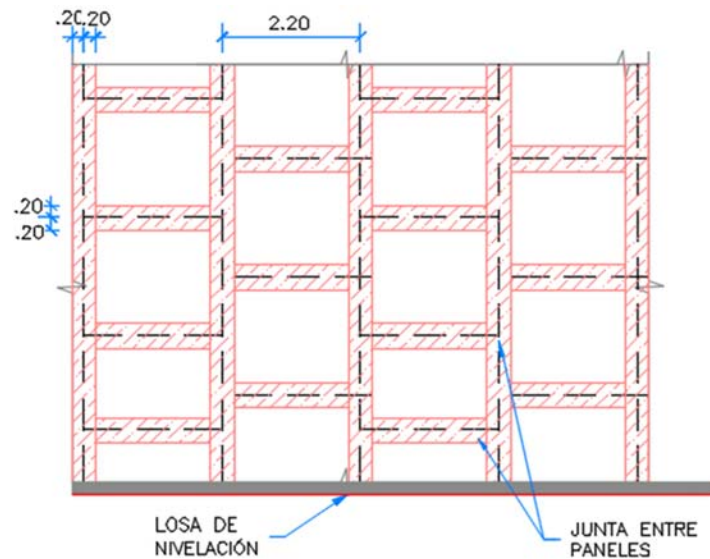
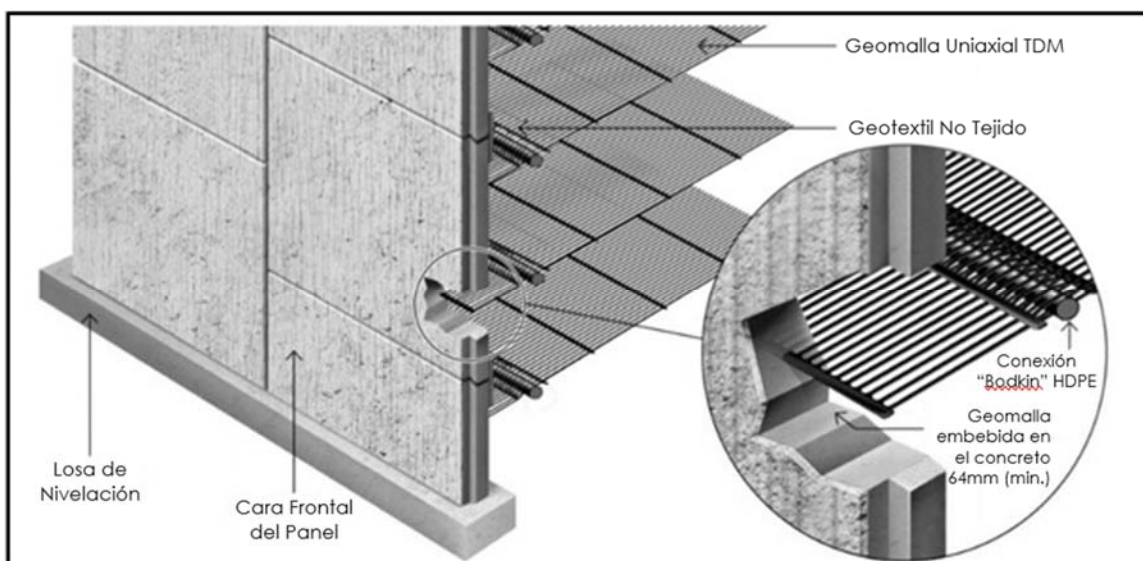


Figura 147. Colocación de tiras de geotextil no tejido

3.2.1 Colocación de la geomalla de HDPE.

La geomalla uniaxial TDM en HDPE, debe ser tendida respetando la elevación y orientación informada en los planos de construcción y según lo especificado por el diseño, salvo que la interventoría indique lo contrario. La geomalla se cortará de acuerdo con largos definidos en planos y medidos en obra, utilizando navaja, tijeras, cuchillo afilado, amoladoras, etc.

Colocar la geomalla uniaxial TDM con las barras transversales paralelas a la cara del muro y para unir la geomalla a los paneles se debe usar la barra transversal de HDPE denominada "bodkin", tal como se muestra a continuación.



Una vez desenrollada la geomalla uniaxial TDM, deberá ser tensionada con una horquilla de tensión o rastrillo, hasta que esté completamente tensa, sin arrugas y totalmente tendida en el suelo compactado. Los paños de geomalla adyacentes deberán estar colocados uno a lado del otro, sin traslape, con una separación definida en los planos de construcción.



Figura 158. Instalación de geomalla uniaxial TDM HDPE

3.2.1 Colocación del relleno compactado

Una vez instalada la geomalla uniaxial, se colocará la siguiente capa de relleno compactado al 95% de la densidad seca máxima según la norma INV-E 142, excepto el relleno colocado hasta 1 metro detrás de la fachada de paneles, el cual deberá compactarse a 90% de la máxima densidad seca. Se recomienda que el suelo granular sea compactado en capas compactadas de 6 a 12 pulgadas.



Figura 169. Extensión de relleno compactado.

Para prevenir deflexiones excesivas en el muro, use solamente equipo de compactación

mecánica liviano, a 1.0 m de la cara posterior de los paneles de concreto. No se utilizarán equipos de construcción con orugas (maquinaria pesada) directamente encima de la geomalla (mínimo 15 cm de relleno sobre la geomalla). Se pueden utilizar equipos con ruedas de goma (neumáticas) los cuales circularan a velocidades muy reducidas, menos de 16 km/h (10 mph) y en línea recta sobre la geomalla expuesta evitando causar daño a la geomalla y siempre que la subrasante no se esté bombeando ni formando baches. No se permitirá frenar bruscamente y se minimizarán los giros de equipos con ruedas para evitar desplazamientos y daños en la geomalla

El material de relleno, antes y durante la compactación, debe presentar un contenido de humedad de instalación que varíe de -2% a $+1\%$ del óptimo.

Deben eliminarse las arrugas de la geomalla realizando un proceso de “tensionamiento” para lo cual se sugiere contemplar “cepillos” y distribuir el relleno con movimientos que se alejen de la fachada del muro o que sean paralelos a él. De este modo, cualquier arruga que se forme tenderá a desplazarse hacia el extremo libre (no conectado) de la geomalla. La eliminación de las arrugas en la geomalla antes de la colocación del relleno evitará el movimiento de la fachada debido al traslado de la arruga hacia el frente del muro. Igualmente se recomienda usar “grapas” o “u” en varilla las cuales serán colocadas en la parte posterior de la geomalla una vez tensionada para que mantenga su posición y no sea movida durante el extendido del material.



Figura 20. Uso de “cepillo” para tensionamiento de la geomalla.

Cualquier material del sistema de muros que se dañe durante la colocación del relleno debe ser removido y reemplazado, a cargo del contratista. Cualquier desalineación excesiva o distorsión de la fachada del muro debido a la colocación de relleno que exceda los límites de esta sección se corregirá a cargo del contratista.

Después que se ha colocado y compactado la capa indicada de relleno, se instalará la siguiente capa de geomalla. Este procedimiento deberá ser repetido para cada capa de geomalla y relleno en forma sucesiva.

Al final de la operación de cada día, el contratista debe inclinar la superficie de relleno lejos de la fachada del muro y debe construir bermas o instalar tubos temporales, según sea necesario, para evitar que agua pueda ingresar al cuerpo del muro.

3.2.1 Viga de Coronación

Sobre la última hilada de paneles será construida una viga de cierre en concreto armado de 3.500 PSI (25MPa) de resistencia a la compresión mínima, a manera de coronación o regularización, cuya sección final, cantidad de acero, calidad, dimensiones y ubicación se encuentran en los planos de construcción respectivos. Esta viga tendrá como función vincular en la parte superior los paneles para dar un acabado uniforme.

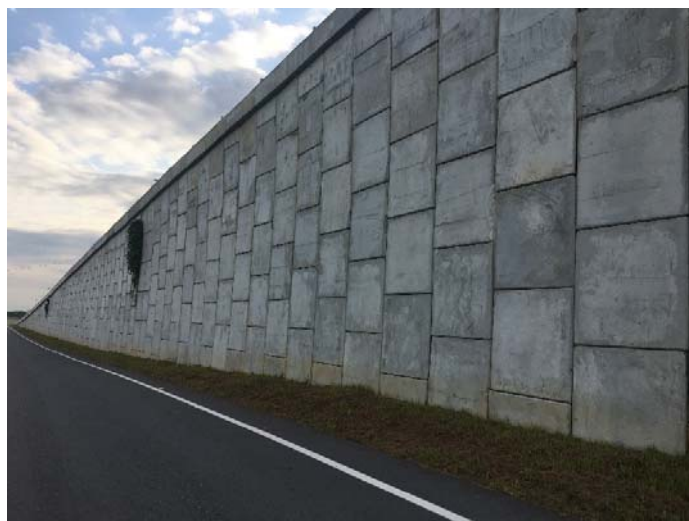


Figura 21. Viga de coronación.

3.2.1 Consideraciones adicionales

Para muros de estribo verdadero se recomienda acoger las recomendaciones del estudio y/o especialista en geotecnia, respecto de control de asentamientos, pudiendo ser necesario esperar un lapso de tiempo para que los asentamientos hayan ocurrido antes de la colocación de la viga cabezal y/o super estructura del puente.

4. REQUISITOS DE SEGURIDAD

Se deben realizar las siguientes actividades a nivel de SST de acuerdo con el proceso anterior:

- Todo el personal deberá participar de manera obligatoria a las charlas y capacitaciones dadas a nivel de SST.
- Firmar los permisos de trabajo y ATS antes de iniciar actividades.

- Realizar los preoperacionales de maquinaria y equipos antes de iniciar actividades.
- Reportar cualquier condición insegura al Inspector MASST, a nivel de maquinaria, equipos, aparejos, herramientas, estado de plataforma etc.
- Prohibido subirse a las orugas de las máquinas cuando está en operación
- Prohibido el uso de celular durante las actividades de fundida, izajes (movimientos de equipos, parrillas, tanques, tubería) puestos esto genera distracción y desconcentración causando accidentes.
- En los izajes de paneles obligatorio el uso de los vientos (manilas)
- Verificar que al izar los paneles no se encuentren trabajadores debajo de cargas suspendidas.
- Ningún trabajador sin autorización, experiencia y capacitación pueden realizar maniobras con los paneles y/o elementos de izaje.

4.1. CAMPAMENTOS

- Se contarán con áreas específicas para el manejo de vestidores, almacenamiento de herramientas y oficinas administrativas.
- Del mismo modo en el área se contarán con recursos para la atención de emergencias como camillas, extintores, botiquín, entre otros).

4.2. OTRAS OBSERVACIONES

- Los trabajadores no deben operar maquinaria y/o equipos que no tengan la competencia para ello o sin previa autorización. El operador debe cerrar bien la máquina, es el responsable de las llaves para prevenir la operación de personal no autorizado y vandalismo.
- Todos los trabajadores deben usar correctamente sus EPP´s (Botas de Seguridad, Casco, Protector auditivo de inserción y/o Copa según el cargo que aplique, Protector visual, Peto de carnaza o Impermeable (Tuberos – Bomberos) y Guantes de acuerdo al cargo y peligro. El Inspector HSE debe verificar su estado, periódicamente y realizar registro mensual en F-SST-09 Inspección Elementos de Protección Personal.
- Si aplica, verificar los equipos de protección contra caídas (Arnés, Eslingas), y dejar evidencia de su inspección mensual en F-SST-56 Inspección de equipo de trabajo en alturas y F-SST-53 Permiso para trabajo en alturas.
- Los visitantes deben estar acompañados con un responsable de Obra, utilizar los EPI requeridos y registrarse en el formato F-SST-46 Información de visitantes.



PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO MSE CON PANELES DE CONCRETO

5. RESPONSABILIDADES

Director de Proyecto /
Director de Obra:

Asignar los recursos para el desarrollo de las actividades.

Ingeniero Residente:

Solicitar los equipos necesarios y contar con el personal idóneo para el desarrollo de la actividad, Planificar la actividad y divulgar a todos los trabajadores la distribución de tareas, funciones y responsabilidades previo a la ejecución. Asegurar la implementación del presente instructivo.

Topógrafo:

Realizar las marcas necesarias para realizar la construcción, verificar niveles y cotas periódicamente.

Inspector de Obra:

Planificar la actividad y divulgar a todos los trabajadores la distribución de tareas, funciones y responsabilidades previo a la ejecución.

Inspector MASST:

Velar por que las condiciones SST se den en el desarrollo de la actividad y realizar el control operacional y manifestar las deficiencias. Divulgar a los trabajadores los riesgos asociados de la actividad y los controles operacionales.

Residente de Calidad:

Asegurar la implementación del SGI.

Residente Ambiental:

Velar porque las condiciones ambientales se den en el desarrollo de la actividad.

Residente SST:

Velar por que las condiciones SST se den en el desarrollo de la actividad y realizar el control operacional y manifestar las deficiencias. En caso de emergencias activar los Procedimientos Operativos Normalizados que aplique

Trabajadores:

Cumplir con todas las normas de seguridad establecidas para el desarrollo de la actividad.

6. CONTROL DE CAMBIOS

FECHA	VERSIÓN	SECCIÓN MODIFICADA	DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO
2025-07-25	0	-	Versión Inicial