**PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO COLOCACIÓN DE MALLAS, ANCLAJE DE BLOQUE DE ROCA Y MURO ALCANCÍA**

El proyecto de mejoramiento de las obras de prevención del deslizamientos de rocas en el talud ubicado en el kilómetro 17.00 de la CA 01 W, comprende varias tipos de obra, siendo estas, el anclaje de bloque de roca, la colocación de una malla de alambre de triple torsión, encima lleva una malla de red de cables anclados, la ampliación del muro alcancía al pie del talud y la construcción de canales en la parte superior.

PROCEDIMIENTO DE ANCLAJE DE BLOQUE DE ROCA

En el talud se ha identificado que existe un bloque de roca que ofrece cierto grado de peligro, de acuerdo con los análisis realizados se han diseñado unos anclajes que sostendrán la roca evitando así su desprendimiento.

El proceso será el siguiente:

1. Identificación del bloque de roca a ser anclado.
2. Ubicación de las perforaciones para los anclajes.
3. Colocación del maquina orientándola en el ángulo del anclaje.
4. Perforación del anclaje, limpieza de la perforación y su colocación.
5. Perforación del siguiente anclaje.
6. Una vez perforados y colocados los anclajes se procederá a colar el bloque de concreto que sostendrá al bloque de roca.
7. Una vez que el bloque d concreto alcance la resistencia se procederá tensar los cables a la fuerza de tensión especificada.
8. Se procede a revestir los muñones para evitar que se deterioren con el ambiente.
9. Terminado los anclajes del bloque de roca se continua con la colocación de la malla triple torsión.

PROCEDIMIENTO DE INSTALACIÓN MALLA TRIPLE TORSIÓN

Este elemento de seguridad del talud será la primera de las redes a colocar, para ello es indispensable tener el trazo de las áreas a proteger, proceso que lo realizara la cuadrilla de topografía.

Una vez identificadas las zonas a intervenir, las mallas serán sujetas en la parte superior del talud mediante anclajes, se deslizara el rollo de malla triple torsión, procurando que se tenga el traslape de las mallas que normalmente es de 0.60 m, las mallas son colocadas en los sitios y posteriormente serán perforados y colocados los anclajes de sostén de las mallas, una vez los anclajes tengan la fijeza necesaria se procede a tensar la malla con los anclajes tratando de cubrir con la malla la superficie del talud, terminado de colocar la malla y fijado todos los anclajes se procederá a perforar los anclajes para la red de cables. Los anclajes de la mallas estarán separados 3.00 metros o a menos distancia si la superficie del talud lo amerita.

Se instalarán mallas y mantos sobre el talud de roca. Un equipo motorizado ubicado en la parte superior del talud sostendrá, de la parte superior el manto y la malla, el cual desplegará a medida que en la parte inferior también avance con el indicado despliegue un segundo equipo. De esta manera se cubrirá la distancia y el área del talud a ser reforzado.

PROCESO CONSTRUCTIVO PARA LA COLOCACION DE MALLAS SOBRE UN TALUD

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | |  |  | |
| **# 1** | **La fotografía muestra la colocación de malla.** |  | **# 2** | **Muestra colocación de la malla con maquinaria hidráulica en forma parcial.** |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | |  |  | |
| **# 3** | **La fotografía muestra la colocación total de la malla.** |  | **# 3** | **La fotografía muestra colocación de malla.** |

Nota: Existen varias formas de colocar las redes, su elección debe ser en función de la inclinación del talud, de su natura geofísica y de las dimensiones de los materiales que normalmente son susceptibles a desprenderse.

PROCEDIMIENTO DE COLOCACIÓN LA RED DE CABLE.

Este proceso de instalación es una de las más peligrosas operaciones, dentro de los trabajos en taludes y consta de varias actividades, las cuales deben ser monitoreadas. De tal forma que se consiga un proceso eficiente dela red de cables. Para esta actividad se deberá:

1. Revisión y evaluación de los elementos del sistema, tanto componentes principales como auxiliares.

2. Ensamblado del sistema de anclaje a instalar y verificación de la presencia de daño en alguno de sus componentes.

3. Ejecución de la perforación donde se instalarán los anclajes.

4. Constatar que el extremo libre del anclaje, es el que debe quedar libre y a la vista, ya que es el que recibe la sujeción de la red de cables.

5. Instalación del sistema de anclaje; colocación del elemento estructural e inyección de la lechada o del grout químico adherente.

6. Proceso de fraguado de la lechada o del grout químico.

PERFORACIÓN

La operación de perforación puede ser realizada con diferentes equipos diseñados para este efecto, tales como equipos de perforación liviana, conocidos como wagon drill; equipos mecanizados adaptados para perforación, conocidos como rotación, y los equipos mecanizados diseñados especialmente para la instalación de anclajes, conocidos como Jumbo Rockbolting.

Una vez instalado el equipo en la primera hilera superior, en el sito marcado y con la inclinación establecida se procede a realizar la perforación hasta la profundidad del anclaje.

El diámetro de perforación debe ser seleccionado de manera tal que garantice que el elemento estructural del sistema quedará totalmente embebido en toda su longitud de anclaje y ajustado a las tolerancias permitidas, considerando el tipo de grout químico que se usará para la interface de adherencia, así como también, eventualmente, que el diámetro de perforación podría aumentarse, ya que puede darse el caso que las condiciones estructurales de la masa rocosa no permitan las tolerancias especificadas. En el caso que las condiciones del terreno no ameriten cambios, es importante cumplir con las especificaciones definidas en el diseño de perforación.

MÉTODO DE PERFORACIÓN:

El método de perforación que se utilizará se seleccionará considerando el tipo de sistema de anclaje por instalar y las condiciones del terreno, de manera tal que este proceso sólo permita un mínimo daño o perturbación en las paredes de la perforación.

Evacuación del detritus: De igual modo, el método de perforación debe considerar la obtención de perforaciones limpias y libres de obstrucción; por lo tanto, toma especial relevancia lograr la evacuación total del detritus de la perforación, para lo cual la mayoría de los equipos de perforación utilizan un fluido, que puede ser agua o aire

INYECCIÓN

Una de las técnicas más utilizada para lograr la adherencia entre el elemento estructural y la roca, es empleando una interface de grout químico que puede ser lechada de cemento o resina de poliéster.

PROCESO CONSTRUCTIVO

Se instalará la red de cable, el cual será sostenido en la parte superior del talud y se desplegará a medida que en la parte inferior también avance con el despliegue del cable. De esta manera se cubrirá la distancia y el área del talud a ser reforzado.

Las maniobras a realizar tienen la siguiente secuencia:

• Colocación de la primera línea de Anclajes.

• Colocación del cable de 5/8" m de la parte superior.

• Tendido del cable.

• Colocación de los pernos de sujeción intermedios.

• Una vez realizado el sostenimiento de la parte superior con las mallas, los cables y los pernos, se procede con la inyección de lechada de cemento en los pernos intermedios.

• Colocación de los cables adosando la malla al talud con anclaje en los pernos.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | |  |  | |
| **# 5** | **La fotografía muestra los trabajos de perforación para el anclajes por un medio mecánico** |  | **# 6** | **Perforación de anclajes sobre el talud** |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | |  |  | |
| **# 7** | **La fotografía muestra la colocación de maya de forma total y la colocación de los cables.** |  | **# 8** | **La fotografía muestra la malla colocada y con sus respectivas anclas.** |

Este procedimiento se repite hasta colocar la última hilera de anclajes y pernos. El recubrimiento con el Manto y la Malla de protección de los desprendimientos de las rocas.

Una vez terminado de colocar los anclajes y la malla, se puede proceder a los trabajos del muro alcancía.

Los trabajos en el muro alcancía se realizara de acuerdo a la secuencia siguiente:

1. Se realizará la limpieza del muro alcancía a fin de retira el material suelto que se encuentre en el piso del muro.
2. Se realizará la excavación hasta descubrir la fundación del muro.
3. Se ubicaran los postes metálicos de la barrera d retención colocándolos en su sitio.
4. Se procederá colocar el molde para el concreto que constituirá el muro, a fin que exista una adherencia entre el muro existente y el nuevo a construir se pueden colocar conectores o utilizar un aditivo en el concreto.
5. Se realizara el colado del concreto y se esperara al menos tres días para retirar los moldes y proceder a armar la barrera de sostenimiento.
6. Se procederá a armar la barrera de cable de 2.00 metros de altura sobre el muro alcancía, colocando los cables a la separación indicada en los planos y tensado los elementos quedando en la posición indicad en los planos.

Unos de los objetivos de este tipo de muros alcancía son barreras que utilizan muros de concreto, gaviones, bloques de roca o suelo reforzado. Los muros interceptores se utilizan como una barrera que suspende el proceso de rodado o salto de bloques de roca hasta de dos metros de diámetro e impide que estos alcancen la vía o estructura que se requiere proteger. Estas paredes permiten interceptar bloques de mayor tamaño que las barreras de malla o las trincheras interceptoras.

1. Las barreras metálicas deben ser capaces de interceptar los bloques en su trayectoria y absorber su energía cinética. La capacidad para absorber energía depende de la resistencia mecánica de los elementos constitutivos, de sus características esfuerzo-deformación y de la estabilidad general del sistema.
2. Una vez terminado las obras en el muro alcancía se procederá a la limpieza del lugar y a la entrega del proyecto.

Una vez terminado las obras en el muro alcancía se procederá a la limpieza del lugar y a la entrega del proyecto.