

Sección 260.) PERNOS PARA USO COMO ANCLAJES MECÁNICOS EN ROCA

260.01 Generalidades

Los pernos para roca, mecánicamente anclados o embebidos en lechada de cemento, son usados extensamente como anclajes en muros de contención en suelo rocoso y en el soporte de excavaciones subterráneas (túneles).

260.01 Descripción.

Este trabajo consiste en suministrar e instalar pernos para roca, tensionados.

260.02 Materiales.

Deben estar conformes con las siguientes Subsecciones:

Lechada	722.02 (e)
Anclajes	722

Requerimientos de Construcción

260.03 Presentación de Información.

Al menos 14 días antes de la instalación de los pernos para roca, el contratista deberá enviar la siguiente información:

- a) Evidencia de que el capataz tiene como mínimo 1500 horas y el operador de la perforadora un mínimo de 1000 horas en trabajos similares satisfactorios en la instalación de pernos para roca post-tensionados.
- b) Secuencia de construcción y programa de trabajo.
- c) Método de perforación y tipo de equipo a emplear.
- d) Pernos para roca propuestos, conectores, placas de apoyo, unidad de anclaje, arandela plana y especificaciones de los materiales, incluyendo hojas de datos de los fabricantes y especificaciones para cualquier artículo adicional de ferretería.
- e) Si se usan cartuchos de resina de poliéster adhesiva, se debe incluir la respectiva ficha técnica de los fabricantes y procedimientos de colocación.
- f) Diseño de la mezcla propuesto para la lechada.
- g) Datos de calibración para cada una de las llaves de torque a ser usadas. El contratista debe presentar resultados de los ensayos de calibración

llevados a cabo por un laboratorio de ensayo independiente en los últimos 60 días.

- h) Se establecen 7 días para aceptación o rechazo. No debe empezarse el trabajo hasta que los documentos presentados hayan sido aprobados.

260.04 Pernos para roca.

El diámetro del perno debe ser el requerido para que la carga de diseño no exceda el 60 % del esfuerzo mínimo garantizado a la tensión.

Solamente se pueden acoplar secciones de pernos que van a quedar embebidas en lechada, y cuando se excedan los largos comercialmente disponibles.

Proporcionar una unión central para conectar las secciones a empalmar, de manera que cada una de ellas tenga igual longitud. Deben utilizarse secciones de perno de igual resistencia última, garantizada por el fabricante. No realice acoples que de alguna manera interfieran con el flujo de la lechada.

260.05 Manejo y almacenaje.

Proteja los pernos de la suciedad, lodo, agua y otras sustancias dañinas, para evitar daño y corrosión. No use pernos para roca que estén muy corroídos, picados, dañados consecuencia de soldadura o que muestren signos de abrasión, cortes o muescas.

260.06 Instalación.

Perfore agujeros en la roca en los sitios y orientaciones mostrados en los planos, o según sea ordenado por el Ingeniero, y con el diámetro especificado por el fabricante del perno. Limpie los agujeros de todos los rebordes producto de los cortes del taladro, residuos y escorias antes de que sea insertado el perno o sea inyectada la lechada en el agujero. Inserte el perno dentro del agujero. Coloque la placa de apoyo, arandela y tuerca al perno, debiendo prolongarse éste más allá de la tuerca al menos 50 mm.

En el caso de los pernos embebidos en anclados en lechada, inyecte suficiente material dentro del agujero perforado para llenar la zona de adherencia alrededor del mismo. Aplique tensión al perno después del tiempo de cura de la lechada especificado en la Tabla 260-1.

Tabla 260-1

Tiempo de Cura de la Lechada

Tipo de cemento	Tiempo de curado (Días)
I	5
II	5
III	3

En el caso de los pernos anclados con resina de poliéster, en la zona de adherencia deben usarse los cartuchos que contienen este material de fraguado rápido y en la zona de no carga, los de fraguado lento, aplicando gel apropiado para una instalación rápida. Seleccione los diámetros de los cartuchos de acuerdo con las recomendaciones del fabricante para asegurar el encapsulamiento completo y satisfactorio del perno en la lechada inyectada en el agujero. Rompa y mezcle los cartuchos de resina retorciendo el perno como si fuera insertado dentro del agujero perforado, siguiendo las instrucciones del fabricante.

En el caso de los pernos de vástago hueco, mecánicamente anclados, la tensión al perno debe ser aplicada antes de inyectar la lechada. Después de la inyección, inyecte lechada adicional a través del vástago hueco del perno, o a través del tubo de aplicación de la lechada, hasta que el espacio entre el perno y la pared del agujero perforado esté lleno y la lechada sea forzada afuera por el tubo aireador, en la parte exterior del agujero.

260.07 Tensionado.

Aplique tensión al perno con una llave de torque calibrada hasta el 125 % de la carga de diseño. Después de tensarlo, asegure el mismo a la carga especificada de diseño.

Deben tensionarse los pernos anclados en resina de poliéster inmediatamente después de que la de endurecimiento rápido ha sido aplicada en el área de adherencia y la de endurecimiento lento en la zona de no adherencia.

Aplique tensión a los pernos una vez que la longitud a adherir haya sido empotrada y la lechada haya sido inyectada, pero antes que la sección no adherida sea impregnada.

Tensionar los pernos mecánicamente anclados inmediatamente después de la inserción dentro del agujero perforado, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

Deje que el perno permanezca en el lugar si:

- a) El perno pudo ser tensionado al 125 % de la carga de diseño y ésta se pudo mantener por 10 minutos.
- b) La carga de diseño se mantuvo después de que la lechada final fue aplicada con suceso.

Reemplace cualquier perno que no cumpla con (a) o (b), de un modo y ubicación aprobados por el ingeniero.

260.08 Aceptación.

El material para los pernos será evaluado bajo la Subsección 107.02 y 107.03.

La instalación de los pernos de roca será evaluada bajo las Subsecciones 107.02 y 107.04.

260.09 Medición.

Mida los renglones listados en la Sección 260 consignados de acuerdo con la Subsección 110.02.

260.10 Pago.

Las cantidades aceptas serán pagadas al precio unitario del contrato por unidad medida para los renglones de pago de la Sección 260, renglones de pago listados en el cartel de la licitación. El pago es la compensación total por el trabajo realizado prescrito en esta Sección. Ver la Subsección 110.05.

El pago será hecho bajo los siguientes renglones:

Renglón de pago		Unidad de medida	
CR.260.01	Pernos para uso como anclajes mecánico en roca	Unidad	(U)