

IMPERMEABILIZACION DE TERRENOS ARENOSOS CON INYECCIÓN DE MICROCEMENTO

1.-DEFINICION Y CARACTERISTICAS DE LA PARTIDA DE OBRA EJECUTADA.

DEFINICIÓN:

Impermeabilización de terrenos arenosos del subsuelo mediante la inyección de microcemento empleando técnicas de inyección con tubo manguito y desde la superficie, al objeto de constituir una base impermeable al agua en el subsuelo.

CONDICIONES GENERALES:

Se harán inyecciones de lechada de microcemento con una relación agua / microcemento no inferior a 2, preparada con microcemento de segunda generación y características físicas y químicas que se definen más adelante y un aditivo dispersante probado y recomendado por el fabricante del microcemento.

Estas inyecciones se harán siguiendo la técnica del tubo manguito con obturaciones cada 33 cms. y una disposición de tubos en planta alternada al tresbolillo y una distancia en planta a definir por ensayos previos en obra alrededor de 70 cms. Las presiones de inyección no sobrepasarán las 30 atmosferas en ningún caso. Con los resultados de los ensayos previos se podrá redefinir la distancia entre manguitos para garantizar la continuidad de la inyección en el subsuelo que garantizará la impermeabilización continua del terreno inyectado.

Los taladros efectuados con perforadora tendrán un diámetro aproximado de 70 a 80 mms. y una profundidad ajustada al tratamiento a efectuar en cada zona de la obra.

Los taladros se irán rellenando durante la perforación con una lechada de cemento normal para contener el terreno y sujetar posteriormente el tubo manguito de inyección. Los taladros estarán debidamente numerados e identificados, se registrará el día y hora de la inyección así como el total de lechada de microcemento inyectada en cada manguito y la dosificación de dicha lechada, que será de una relación agua / microcemento de 2, a menos que se determine una distinta en la fase de ensayos previos por parte de la Dirección de Obra. La presión máxima de inyección admitida será de 30 atmósferas.

2.-CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Los trabajos de impermeabilización se dividen en dos partes: la perforación e instalación de los manguitos y la inyección del terreno a través de los mismos.

Los trabajos de perforación se harán desde la explanada de trabajo y consistirán en la confección de los taladros de 70 a 80 mms con una lechada de cemento normal que evitará el derrumbamiento de las paredes del taladro y al mismo tiempo sirve para la

sujeción del tubo manguito de plástico que se colocará en el interior del agujero para la inyección posterior con un diámetro aproximado de 40 a 50 cms. La disposición de los taladros será al tresbolillo y a una distancia entre ejes que oscilará entre 70 y 100 cms según los resultados de las pruebas preliminares.

Para la ejecución de los trabajos de inyección se dispondrá en obra de una o más centrales de inyección que garanticen la calidad de las lechadas a inyectar y el control de los volúmenes inyectados en cada manguito del tubo cuya distancia entre manguitos es de 33 cms. El volumen inyectado se controlará con caudalímetros calibrados y deberá garantizarse la inyección mínima de 80 a 90 kgs de microcemento por metro cúbico de perfil de terreno, según la permeabilidad del terreno a inyectar. Con esta inyección, deberá garantizarse una permeabilidad del terreno post inyección de 2×10^{-7} m/seg aproximadamente. La cantidad de microcemento por metro cúbico de terreno se definirá también en los ensayos previos ya mencionados.

MATERIALES:

El microcemento será de segunda generación y fabricado por un proceso industrial específico que garantice la uniformidad y calidad del producto y deberán aportarse obras similares de referencia con características muy similares para garantizar la idoneidad y eficacia probada del producto en este tipo de trabajos. El centro de trabajo dispondrá de un sistema de aseguramiento de la calidad ISO 9000 para garantizar la homogeneidad del producto entre distintas partidas de fabricación.

El contenido de escoria granulada de alto horno no será inferior en ningún caso al 70% para garantizar la resistencia química del producto.

Características físico-químicas:

CaO	44%
SiO ₂	31%
Al ₂ O ₃	9,5%
Fe ₂ O ₃	1,3%
MgO	6,5%

Masa volumétrica 2,94 gr./cm³

Densidad aparente 0,7 gr./cm³

Superficie Específica Blaine entre 9.500 y 10.500 cm² / gr.

Retención en el tamiz de una micra inferior al 7% (curva láser)

Pasante a 12 micras del 100% del producto.

Inyectabilidad en el ensayo de columna de arena de 0,1 a 0,3 mms (permeabilidad aproximada de 10^{-4} m/seg.) i de 75 cms. de altura con menos de 2 bars de presión para una relación agua / microcemento de 2.

Viscosidad plástica para a lechadas de relación A/C de 2 de 2,5 cPo i decantación de menos de 5% a les tres horas.

Tiempos de fraguado 8 horas para la misma lechada.

EQUIPAMIENTO:

La central de inyección deberá de estar formada por los siguientes elementos:

-Mezcladora de alta turbulencia (1500 vueltas / minuto)

-Tanque de homogeneización.

-Equipo de inyección de pistón con una capacidad mínima de 2000 litros / hora

Central tipo UNIGROUT 200 de Atlas Copco, o AC03 de Domine, o INJECTO COMPACT de Hany, o cualquier tipo o modelo similar.

Para garantizar el programa de obra deberán de montarse las centrales precisas.

3.-UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Habrán dos unidades de obra ejecutada:

Metro lineal de agujero con tubo manguito suministrado y colocado en obra con todos los complementos y accesorios necesarios listos para recibir la lechada de inyección de microcemento.

Metro cúbico de terreno inyectado con microcemento e impermeabilizado con una permeabilidad residual de 3×10^{-7} m/seg según pliego de condiciones.

4.-ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD

Se harán controles por extracción de testigos cada 200 metros cuadrados de terreno inyectado e impermeabilizado con el sistema de extracción de probeta testigo para ensayo de permeabilidad. Valor máximo admitido igual a 3×10^{-7} m/seg.