

PROCESOS:

La compactación y su control en obras civiles son claves para el éxito de un proyecto

Por **Alejandro Ampuero**, subgerente del área Mecánica de Suelos y Rocas de DICTUC.

La compactación puede explicarse de manera general como el proceso de reducir el índice de poros o huecos en la estructura de un suelo, que ha sido destinada a diferentes obras civiles. En este sentido, pueden existir rellenos estructurales para realizar mejoramientos de suelos inadecuados o para aumentar la cota de un terreno, rellenos bajo pavimentos, rellenos bajo radieres, o rellenos bajo cualquier tipo de estructuras.

De esta manera, la compactación del material (de relleno) servirá para aumentar su resistencia y para disminuir su porosidad y su tendencia a la densificación, entre otros objetivos.

En este contexto e independiente de la obra para la que esté destinado un relleno compactado, es sumamente importante realizar un buen proceso de compactación. Con el fin de poder comprobar que ha sido óptimo, existen métodos de medición, los que son realizados por laboratorios que cuenten con el conocimiento, la experiencia y las capacidades adecuadas, como por ejemplo DICTUC u otros institutos de transferencia tecnológica similares.

DAÑOS NO DESEADOS

Por supuesto que una compactación deficiente trae como consecuencia daños de distintos niveles a la obra. Para ejemplificar procesos inadecuados, incorrectos o con fallas, se pueden mencionar algunos casos de deficiencias de compactación como son las grietas laterales en un canal y en el fondo del mismo canal, u otros problemas como el descenso del suelo de apoyo de un pavimento y grietas en un terraplén.

En este sentido y en cualquier obra, es de suma relevancia tener en mente que

El estudio preliminar es de suma importancia y debe considerar otros factores del proyecto, tales como la topografía del terreno, definición de suelos blandos, cargas esperadas y sismos, entre otros.



Un ejemplo de compactación deficiente: grietas laterales en un canal.



Alejandro Ampuero, subgerente del área Mecánica de Suelos y Rocas de DICTUC.

la compactación es uno de los factores que deben considerarse en la confección del proyecto. Claramente, todos los ejemplos descritos anteriormente podrían haberse evitado si se hubiese llevado a cabo un proyecto adecuado.

En estos ejemplos, con el suelo inadecuadamente compactado, incidieron que por factores externos, tales como lluvia o filtraciones —en que el agua al encontrarse con un suelo con abundantes poros, se infiltró hacia el interior del suelo y produjo socavación o densificación—, o el paso de un vehículo pesado o inclusive un sismo —en que la vibración o el peso produjo que las partículas se acomodaran. Por lo tanto la compactación bien realizada durante la construcción habría logrado en el primer caso, disminuir el paso del agua hacia el suelo, y en el

segundo, disminuir o eliminar completamente la densificación.

Además de lo anterior, naturalmente que el estudio preliminar también es de suma importancia, debiendo considerarse otros factores del proyecto, tales como la topografía del terreno, definición de suelos blandos, cargas esperadas y sismos, entre otros.

De esta manera y con el fin de realizar un proceso adecuado de compactación, es necesario que el ingeniero proyectista considere diferentes factores. Por lo general, dicho profesional indica una especificación técnica, en la que puede incluir los tipos de materiales a utilizar (tipos de suelo), la clase de maquinaria a usar (rodillos vibradores lisos, de diferente tonelaje, placas compactadoras, vibro pisones, etc), espesor de las capas y frecuencia de los controles.

Para confirmar que se están



La falta de apoyo en los bordes de un camino pueden deberse a un proceso de compactación inadecuado, incorrecto o con fallas.

cumpliendo las especificaciones entregadas, los laboratorios deben realizar ensayos, ya sea en terreno o de laboratorio, que permitan medir las propiedades del suelo y contrastarlas con las especificaciones técnicas del proyecto. Así, los ensayos de laboratorio consideran sobre muestras que se han extraído del terreno y que corresponden a los materiales que se usarán en la construcción. Comúnmente se mide la granulometría del suelo y la plasticidad. En líneas generales, con respecto a los granos del suelo típicamente se especifican tamaños máximos y mínimos de las partículas o porcentaje de estas partículas por tamaño. Con respecto a la plasticidad, generalmente se pide que el suelo tenga ciertos niveles máximos de plasticidad, para evitar usar suelos muy plásticos cuyo comportamiento sea inadecuado para el proyecto.

Los ensayos en terreno, por su parte, incorporan mediciones tanto del espesor de las capas compactadas y la densidad o peso unitario, obtenido en el proceso de compactación. De esta manera, mediante la

comparación con la densidad máxima que se puede obtener en terreno, el laboratorio entregará un certificado o informe, con los resultados de las mediciones y los porcentajes obtenidos. Esta información servirá a las inspecciones técnicas, a los ingenieros de obra o al ingeniero proyectista, para aprobar el proceso de compactación.

Considerando los aspectos anteriores y las fallas que se presentan comúnmente es muy importante que en obras que consideren rellenos, ya sea bajo radieres, bajo pavimentos, terraplenes o rellenos estructurales, se cuente con las especificaciones técnicas que indiquen los parámetros a medir. Pero, aún más relevante y para asegurar que se está realizando un proceso correcto técnicamente, es necesario que las empresas se asesoren por una institución que tenga el respaldo y experiencia requerida, para llevar a cabo las mediciones correspondientes, con el fin de que se pueda verificar que se están cumpliendo tales especificaciones.