

ANEXO N° 43

MONITOREO GEOTÉCNICO DE LOS DEPÓSITOS DE RELAVES

La instrumentación geotécnica de un depósito de relaves tiene por finalidad monitorear, durante las etapas de construcción, operación y cierre, el comportamiento del dique y demás componentes. La utilidad de estos controles radica en la posibilidad de obtener información de su comportamiento midiendo algunos parámetros geotécnicos que controlan los mecanismos de falla.

1. TIPOS DE INSTRUMENTACIÓN

Los instrumentos comúnmente empleados en la investigación y monitoreo de los deslizamientos son los siguientes:

- **Control topográfico de puntos determinados.-** Se usan equipos de topografía, los cuales pueden estar sistematizados para obtener la dirección de los desplazamientos de la superficie.
- **Extensómetros superficiales.-** Permiten medir los movimientos horizontales relativos y los cambios de amplitud de grietas.
- **Inclinómetros.-** Miden el cambio de inclinación de un tubo que se instala mediante una perforación dentro del talud y de esta manera, se calcula la distribución de los movimientos laterales. De esta manera se puede determinar la profundidad de la superficie de falla y la dirección y magnitud de los desplazamientos.
- **Piezómetros.-** Miden el nivel de agua y/o la presión de poros. Pueden ser de tubo abierto, neumáticos o de cable vibratorio.
- **Sismógrafos.-** Son equipos que son utilizados para medir las vibraciones del suelo, producto de actividades como voladuras, demoliciones, minería, explotación de canteras, construcción, sismos, etc.
- **Sistemas de escaneo de taludes.-** Son utilizados para el control de los elementos potencialmente inestables. Este sistema utiliza un radar para el escaneo de taludes para detectar movimientos con precisión milimétrica y pueden proporcionar información en tiempo real las 24 horas del día.
- **Monitoreo con imágenes satelitales.-** Son realizadas mediante plataformas satelitales de radar de apertura sintética (SAR) para obtener desplazamientos en áreas de interés específicas mediante el procesamiento de imágenes satelitales.

2. PROGRAMA DE MONITOREO

El Programa de monitoreo geotécnico deberá incluir la interpretación de los resultados obtenidos, debidamente firmados por el ingeniero geotécnico especializado, considerando los siguientes aspectos:

2.1 El tipo de medición requerido

Deberá ajustarse a la necesidad y características del componente, en relación a la ubicación, geología e hidrogeología de su entorno.

2.2 La instrumentación

El tipo de instrumentación a utilizar, así como su localización, número, profundidad y demás características, deberá estar establecida en la ingeniería de diseño del depósito de relaves o mediante un estudio realizado por un consultor o ingeniero especializado en geotecnia, luego de una evaluación de las condiciones de cada componente.

2.3 La metodología y frecuencia de lectura de las mediciones

El Programa de monitoreo deberá contar con información que incluya la metodología para la toma de datos, la frecuencia de obtención de los mismos para cada tipo de instrumentación, así como el historial de registro.

2.4 Los umbrales de acuerdo al riesgo de falla de cada componente



Deberá contener un cuadro con los rangos de valores establecidos de acuerdo a los niveles de riesgo que representen cada uno, a fin de poder identificar situaciones que requieran la toma de acciones para garantizar la estabilidad física del depósito de relaves.

2.5 Las acciones a realizar en el depósito de relaves cuando los valores excedan los umbrales de riesgo aceptable de falla.

El Programa de monitoreo deberá definir y establecer las acciones que deben ser realizadas por el titular de la actividad cuando los valores obtenidos en las mediciones de la instrumentación superen los aceptables de acuerdo a los umbrales establecidos, a fin de recuperar las condiciones normales de operación.

