

CASO HISTÓRICO

ESTABILIDAD Y CONTENCIÓN

SOBRE-ELEVACIÓN DE PRESAS DE RELAVES

PRESA DE RELAVES TICLACAYÁN



FECHA DE EJECUCIÓN: 2003

UBICACIÓN GEOGRÁFICA: DEPARTAMENTO DE PASCO, PERÚ

ENTIDAD CONTRATANTE: COMPAÑÍA MINERA ATACOCHA

CONSULTOR: GEOSERVICE INGENIERÍA S.R.L.

PRODUCTOS UTILIZADOS: GEOTEXTIL, GEOMALLAS

La presa de relaves Tlacayán está localizada en la zona central del Perú y contiene los relaves polimetálicos producidos por la Compañía Minera Atacocha. La presa original era de tipo tierra zonificada construida por etapas por el método aguas abajo y fue diseñada para una altura máxima de 50 metros (capacidad de almacenamiento de 502,057 m³). Sin embargo, se requería un volumen de almacenamiento adicional, lo que implicaba un incremento en la altura de la presa hasta los 63 metros (capacidad de almacenamiento de 1'056,933 m³). Debido a que la presa se encuentra al costado de la carretera Cerro de Pasco-Huánuco, la solución de elevación de la cresta con taludes convencionales aguas abajo era imposible a menos que el eje de la carretera fuera desplazado. Había que idear un sistema que permitiera diseñar y construir la sobre-elevación de la presa cumpliendo con los factores de seguridad que demandan las leyes y los reglamentos pertinentes en nuestro país.



La presa existente es zonificada. Consiste en un núcleo central impermeable construido con una grava arcillosa (GC); un hombro aguas arriba compuesto por relaves secos no ácidos (SP) y los hombros aguas abajo constituidos por relaves gruesos y relleno de escombros de mina (SP y GM).

Aguas arriba y aguas abajo del núcleo, existen sendos filtros compuestos por gravas arenosas y envueltas en geotextil. El espacio entre el pie de la presa y la carretera era extremadamente limitada; por ello fue necesario construir un muro de concreto con contrafuertes de 15 metros de altura y 195 metros de longitud, al pie del talud aguas abajo.

En razón de la inexistencia de potencial de licuefacción, se hicieron análisis seudo-estáticos utilizando un coeficiente de aceleración sísmica igual a 0.15 g. El diseño inicial arrojó coeficientes de seguridad de 1.00 para el análisis seudo-estático y de 1.23 para el análisis estático, considerándose bajos para los daños ambientales y a la propiedad previstos para una potencial falla. Con el fin de mejorar la estabilidad, se utilizaron geomallas uniaxiales colocadas horizontalmente en los 13 metros de altura de recrecimiento. La geomalla elegida fue la UX1500HS de Tensar y fue instalada cada 60 cm. en los primeros 11 metros y cada 30 cm. en los últimos 2 metros. Las capas horizontales de geomalla se extienden desde el talud aguas arriba del núcleo impermeable hasta la cara del talud aguas abajo. Los factores de seguridad crecieron hasta 1.15 y 1.5, indicando la eficiencia del uso de las geomallas. Un beneficio adicional de las geomallas, descrito por sus propios diseñadores, es la previsión de que en un evento sísmico, la sección superior reforzada de la presa desarrollará desplazamientos pequeños gracias a su mayor rigidez.

La figura 1 muestra la sección diseñada con el muro de contención al pie de aguas abajo y las geomallas estructurales en la zona superior de la presa.

LEYENDA

- 1. Relave Grueso.
- 2. Núcleo impermeable (Grava arcillosa)
- 3. Escombros de mina.
- 4. Filtro. (Grava arenosa)
- 5. Relaves finos.
- 6. Muro de contención.
- 7. Geomallas.

