

1-M-116-011

Miraflores, 21 de Septiembre de 2011

Señores

Central Hidroeléctrica Huanchor S.A.

Presente.-

Atención: Ing. Álvaro Cabrera

Asunto: Actualización de las secciones geológicas con perfiles de refracción sísmica.

Los días 28 y 31 de agosto del presente se han efectuado los 720 m de perfiles de refracción sísmica para medir la velocidad de la onda Vp y 12 estaciones MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) para medir las velocidades de ondas de corte Vs y el 06 de setiembre Sociedad Minera Corona S.A. entregó a SVS dichos perfiles.

Según el estudio N° 966-11 de Arce Geofísicos (Setiembre, 2011) para ondas Vp, han diferenciado siguientes tipos elásticos:

- Sobrecarga: La cubierta exterior constituida por sedimentos no consolidados o roca muy alterada con velocidades Vp en el rango de 400 – 600 m/s y la base de esta sobrecarga es 1000 m/s, removible con escarificadores.
- Horizonte Intermedio: corresponde a la roca alterada con velocidades 1000 a 1600 m/s.
- Profundo: corresponde a la roca firme con velocidades 1600 a 3000 m/s y la roca competente mayor a 3000 m/s.

Las velocidades de ondas de corte (MASW) respecto a los tipos de materiales:

- Rocas dura: > 1500 m/s.
- Roca moderadamente dura: 760 a 1500 m/s.
- Suelo muy duro o roca blanda 360 a 760 m/s.
- Suelo duro: 180 a 360 m/s y
- Suelo blanda: < 180 m/s.

Sobre los perfiles geológicos E-E', F-F', K-K' y J-J' elaborados para el Estudio de estabilidad de la ladera Pucrochacra (SVS, Junio 2011), se han proyectado las líneas de las ondas Vp y ondas de corte Vs.

Perfil Geológico E-E', cruza en la progresiva 0+988, a esta se ha proyectado la línea LS-2, se ha diferenciado cuatro horizontes:

- La primera capa superficial (Vp = < 1000 m/s) corresponde a suelo, cuyo espesor varía entre 10 a 20 m de potencia, la superficie de contacto con la

siguiente capa es ondulado, el deslizamiento reciente en la carretera Central (16 de agosto de 2011) está en esta capa, así mismo los agrietamiento superficiales en las cotas 3260 y 3270 msnm respectivamente.

- La segunda capa ($V_p = 1000$ a 1600 m/s); corresponde a roca alterada con alto grado de fracturamiento, cuyo espesor varía entre 10 a 30 m de espesor, el límite inferior de esta capa está aproximadamente de 4 a 6 m encima del túnel de aducción; esta capa en la cota 3165 msnm se acerca parcialmente a la superficie formando un promontorio rocoso.
- La tercera capa ($V_p = 1600$ a 3000 m/s); corresponde a roca ligeramente meteorizada, moderadamente fracturada, cuyo espesor varía entre 10 a 20 m de potencia, sobre este horizonte se aloja el túnel de aducción, la cobertura encima del túnel es de 47 a 50 m de potencia, de los cuales 30 m es roca y 15 m es suelo.
- La cuarta capa ($V_p = >3000$ m/s); corresponde a una capa de roca competente, empieza aproximadamente a 10 m por debajo del túnel de aducción.

Según las velocidades de ondas de corte el suelo blando ($V_s < 180$ m/s), no superaría los 5 m de potencia, el resto correspondería a suelo duro a muy duro y la roca competente empezaría desde 25 m de profundidad.

En el perfil geológico LS-2 se ha identificado un alineamiento anómalo empieza aproximadamente en la cota 3240 msnm, en la cota 3200 msnm dicho alineamiento se profundiza hasta aproximadamente 30 m de profundidad, en la cota 3165 msnm este alineamiento se divide en dos alineamiento, el primer alineamiento sale a superficie en la cota 3170 msnm y la segunda sigue el alineamiento principal, en la cota 3140 msnm se profundiza hasta 38 m. Posiblemente puede tratarse la superficie de un antiguo deslizamiento. Respecto al túnel de aducción el primero alineamiento estaría 15 a 20 m encima del túnel y el segundo alineamiento 5 a 8 m encima del túnel.

Perfil Geológico F-F', cruza en la progresiva 0+874, a esta se ha proyectado LS-3, se ha podido diferenciar cuatro horizontes:

- La primera capa superficial ($V_p = < 1000$ m/s) corresponde a suelo, cuyo espesor varía entre 15 a 20 m de potencia, la superficie de contacto con la siguiente capa es ligeramente ondulada, la zona agrietada en la cabecera está las cotas 3260 y 3272 msnm respectivamente.
- La segunda capa ($V_p = 1000$ a 1600 m/s); corresponde a la roca alterada con alto grado de fracturamiento, cuyo espesor varía entre 18 a 25 m, por encima del túnel se tiene 8 a 10 m de roca fracturada y 6 m de suelo.
- La tercera capa ($V_p = 1600$ a 3000 m/s); corresponde a roca ligeramente meteorizada, moderadamente fracturada, cuyo espesor varía entre 12 a 15 m de potencia. En esta capa se ha identificado líneas sísmicas anómalas, el alineamiento pasaría aproximadamente en el tramo de 30 a 35 m por debajo del túnel y
- La cuarta capa ($V_p = >3000$ m/s); corresponde a una capa de roca competente, empezaría aproximadamente a 50 m por debajo del túnel de aducción.

Perfil geológico K-K', es paralelo al túnel de aducción, el perfil empieza en la progresiva 0+765 y termina 1+065; a este perfil geológico se ha proyectado LS-1, a esta línea de refracción cruzan perpendicularmente cuatro perfiles de refracción sísmica

como LS-2, LS-3, LS-4 y LS-5, las líneas de las velocidades sea 1000, 1600 y 3000 m/s limitan las diferentes condiciones de rocas, estos contactos definidos no coinciden con los registrados en la línea LS-1. Por otro lado se ha generado líneas de velocidades a partir de las ondas Vs, estas líneas de velocidades al parecer son más coherentes al terreno (Ver plano geológico K-K'). Al verificar los planos geológico como construidos del túnel de aducción (As built), la roca tipo III empieza desde 0+856 y termina en 0+890 y luego hacia adelante continua las rocas tipo II y I.

Las incongruencias en las líneas sísmicas podrán ser verificadas con perforaciones diamantinas, estas además servirán como calibradores.

Las zonas de agrietamiento y superficie de deslizamiento no se han podido diferenciar en las líneas de refracción sísmica, lo que sí ha permitido medir los espesores de suelo, roca fracturada y roca competente.

En el plano 01 Geología ladera Pucrochacra, en ellas está ubicadas las líneas de refracción sísmica y las estaciones de ondas de corte; las mismas están proyectadas en las secciones geológicas.

Emiliano Maquera R.