

Con el fin de conocer e identificar los materiales que forman el subsuelo de las áreas en estudio se realizó la perforación de 3 sondeos utilizando para esto una máquina de perforación tipo rotativa, siendo las perforaciones usadas para penetrar en suaves suelos de poca cohesión y para las zonas de mayor resistencia se utilizó un equipo de perforación estándar siguiendo la Norma A.S.T.M.-1588-64, obteniendo muestras de rocas consolidadas y cementadas, las pruebas técnicas. El material de los suelos se realizó utilizando el equipo de penetración estándar siguiendo la Norma A.S.T.M.-1588-64, obteniendo muestras de rocas consolidadas y cementadas. Además se utilizó un equipo de penetración con proba de diamante para muestras en forma horizontal en materiales cementados y con proba con caratón de tungsteno para muestras de rocas arcillosas del tipo lutita y pizarra, siguiendo el método de acuerdo a la Norma A.S.T.M.-D-2113.

La ubicación de los sondeos se realizó en base a la exploración geológica inicial y a la zonificación de las zonas de estudio, teniendo en consideración los factores geológicos, topográficos, geotécnicos y geográficos de las construcciones.

En la zona Valle (Cerro Gordo) se perforaron 6 sondeos en la margen norte de la Sierrita Norte, debido a la proximidad que presenta su urbanización y sobre todo los asentamientos que tuvieron lugar durante el período de 1988 y por las erosiones en los taludes cada vez que se presentan las lluvias.

Los Sondeos N° 1 y 2 se perforaron en el sitio donde tuvo lugar el colapso de un edificio de 8 niveles, en la Colonia Sierra del Valle el día 28 de Septiembre, 10 días después del sismo. El objetivo de estos trabajos es de obtener información acerca de los materiales en los que se desplazaron las zapatas del edificio. En el cuadro de ubicación de la Fig. N° 1 del Anexo A y en las Figs. N° 2 y 3 del mismo Anexo, sus perfiles estratigráficos; estos perfiles muestran una alternancia de gravas y boleos con arcilla en la parte superior, predominando en la parte inferior del sondeo las arcillas y almendrillas (material residual), sobre la lutita fracturada que representa la roca consolidada natural. En situ, mientras que las pruebas son productos del avance por fenómenos erosivos. La resistencia a la penetración es marcadamente baja en la parte superior, que era el nivel de apoyo de la cimentación del edificio, y a partir de los 4.50 m de profundidad, su resistencia a la penetración es mayor a los 80 golpes por lo cual se le clasifica como CL (arcilla de baja plasticidad). El nivel freático se detectó entre 2.0 y 2.25 m y grado de cementación de los materiales granulares, sin embargo se de notarse la disminución de la resistencia a las profundidades de 1.9, 2.3 y 2.7 m en el Sondeo N° 2. Los materiales finos en este lugar son clasificados como CL (arcilla de baja plasticidad). El nivel freático se detectó entre 2.0 y 2.25 m y la lutita.

En los Sondeos N° 3, 4, 5 y 6 se efectuaron en el área de la Colonia San Ángel con el objeto de determinar el espesor de los materiales granulares que afloran en la superficie y obtener datos acerca del orden de deposición con el fin de establecer, detectándose que en la parte baja (Sondeo N° 6), aparecen depósitos interstratificados de gravas empacadas en arcilla con lentes de lutita y lutita arcillosa los cuales resisten de 30 a 40 golpes. A estos materiales les sucede la lutita fracturada y la

pizarra gris oscura. Estratificación muy similar a la de los Sondeos N°s 1 y 2, el nivel de aguas freáticas aparece a una profundidad de 22.0 m.

Entre las cotas 795 y 810 (Sondeos N°s 3 y 4) aparecen depósitos de materiales en los cuales predomina la arcilla producto de intemperización de las rocas arcillosas, los cuales cubren a depósitos profundos de gravas calizas, por lo general presentan alta resistencia al esfuerzo cortante, bajo la grava se detecta la arcilla con almendrilla y almendrilla arcillosa producto de intemperización de las rocas arcillosas que aparecen a continuación, el nivel freático en estos sondeos se encontró entre 24.2 y 25.5 m.

En la parte alta del fraccionamiento se efectuó el sondeo N° 5 en la cota 940; en esta área es posible detectar que en los taludes de los cortes aparecen grandes fragmentos de roca caliza con lentes de conglomerado en bolsas de gravas arenosas. Particularmente en esta área, las bolsas de gravas arenosas presentan baja resistencia al esfuerzo cortante debido a la gran cantidad de huecos que aparecen en los fragmentos de roca, como se puede apreciar con las pruebas de penetración efectuadas en donde la resistencia a la penetración varía entre 5 y 12 golpes (0.4 a 0.93 Kg/cm²) y el conglomerado con boleos de caliza presentan resistencias entre 60 y 200 Kg/cm², conforme se incrementa la profundidad, el grado de acomodo de las grava arenosa es mas alto con lo que la resistencia a la penetración estándar, es mayor de 60 golpes (4.6 Kg/cm²). El espesor de estos depósitos es de 39.5 m y descansan sobre la roca arcillosa clasificada como pizarra.

La Estratigrafía a detalle de cada sondeo aparece en las Figs. 2,3,5,7,9 y 11, del Anexo A, así como las profundidades a que aparece el nivel de aguas, el cual se considera como un nivel colgado local debido a la impermeabilidad de la roca arcillosa que aparece a continuación.

En la zona Cumbres se efectuó un Sondeo (N°7) en un terreno Municipal ubicado entre las calles Paseo de los Navegantes y Pedro de Ursúa, falda norte del Cerro de las Mitras, detectándose depósitos de materiales en el que predomina el carbonato de calcio, el cual a través del tiempo ha permitido la cementación de las arcillas y gravas formando conglomerados, los cuales presentan el comportamiento de un concreto pobre, el problema es que se presentan en forma discontinua en forma de lentes de arcilla café rojiza y lutita café, con gravas empacadas en arcilla y boleos aislados, en la parte inferior esta área constituye un depósito de talud que se ha ido cementando lentamente; topográficamente no presenta grandes problemas.

En la zona Mitras (Sondeo N° 8) falda sur del Cerro Mitras, se tienen depósitos de material cementado muy similares a los de la falda norte, detectándose en la parte superficial depósitos de arcilla con gravas y boleos, y gravas y boleos arenosos con arcilla hasta 2.0 m de profundidad, bajo estos parecen los depósitos de conglomerados constituidos por gravas arenosas y boleos cementados por el carbonato de calcio. Depósitos estables que presentan la apariencia de un concreto pobre (60 a 150 Kg/cm²).

La estratigrafía a detalle de este sondeo aparece en la Fig. N° 18 del Anexo A.

En la zona del Cerro de la Silla, el Sondeo se realizó en un área municipal (glorieta) entre las calles El Greco y Leonardo Da Vinci, en la Colonia Contry, esta área esta formada por depósitos de talud en los que predomina en la parte superficial las gravas y boleos empacadas en arcilla, arcilla con gravas y boleos con resistencia a la penetración estándar entre 25 y 60 golpes; en la parte intermedia, aparece un depósito de arcilla café rojizo con almendrilla que resiste de 12 a 48 golpes, un lente de caliza gris oscura