

1038980

Informe N°

Informe De Mecánica De Suelos

Vivienda calle El Cerro 4685, Renca

para

NOMBRE: ENDEMOL ARGENTINA

DIRECCION: J.A. Cabrera 5780, Buenos Aires, Argentina

Teléfono: 56-2-719 4850

Atención: Sebastián Bertoni

por

DICTUC



Santiago, 12 de julio de 2012

Índice de Contenidos

Ítem	Contenido	Página
1	Introducción.....	3
2.	Trabajos realizados.....	3
3.	Resultados .....	4
3.1	Antecedentes geológicos y Prospección realizada .....	4
4.	Conclusiones.....	6
4.1	Características del suelo prospectado .....	6
4.2	Profundidad recomendada del sello de fundación.....	6
4.3	Tipo de fundación a utilizar .....	7
4.4	Tensiones admisibles.....	7
4.5	Coeficiente de reacción de base.....	7
4.6	Clasificación sísmica del sitio.....	8
4.7	Recomendaciones generales de fundación .....	8
4.8	Recomendaciones para escarpes bajo radieres .....	8
4.9	Recomendaciones para refuerzo de cortes.....	9
4.10	Otras recomendaciones .....	9

Anexos

Anexo	Contenido	Página
A	Estratigrafías.....	10
B	Resultados de ensayos.....	11
C	Fotografías.....	12

Normas Generales

El presente informe fue preparado por DICTUC a solicitud del **mandante**, para uso a definir por éste, bajo su responsabilidad exclusiva.

Los alcances de este estudio están definidos explícitamente en la sección 1.1 del presente informe. Las conclusiones de este informe se limitan a la información disponible para su ejecución.

Las metodologías utilizadas en el desarrollo del trabajo son propiedad intelectual de DICTUC y se basan en las mejores prácticas para estudios de este tipo, en el actual estado del arte.

La información contenida en el presente informe constituye el resultado de una asesoría que incluyó la realización de visitas técnicas, ensayos y análisis acotados únicamente a las piezas, partes, instrumentos o procesos analizados, lo que en ningún caso permite al solicitante afirmar que sus productos han sido certificados por DICTUC.

La información contenida en el presente informe no podrá ser reproducida total o parcialmente, para fines publicitarios, sin la autorización previa y por escrito de DICTUC mediante un Contrato de Uso de Marca.

El **mandante**, podrá manifestar y dejar constancia verbal y escrita, frente a terceros, sean estas autoridades judiciales o extrajudiciales, que el trabajo fue preparado por DICTUC, y si decide entregar el conocimiento del presente informe de DICTUC, a cualquier tercero, deberá hacerlo en forma completa e íntegra, y no partes del mismo.

El presente informe es propiedad del **mandante**, sin embargo si DICTUC recibe la solicitud de una instancia judicial hará entrega de una copia de este documento al tribunal que lo requiera, previa comunicación por escrito al **mandante**.

## 1. Introducción

Se informan los resultados del Estudio de Mecánica de Suelos ó Estudio Geotécnico para el proyecto de construcción de una vivienda, de uno a dos pisos sin subterráneos en un terreno ubicado en calle El Cerro 4685, comuna de Renca. La figura 1-1 muestra una vista aérea obtenida con el programa Google Earth, donde se muestra la ubicación del sitio en estudio. El terreno se encuentra ubicado en la ladera sur del Cerro Renca.

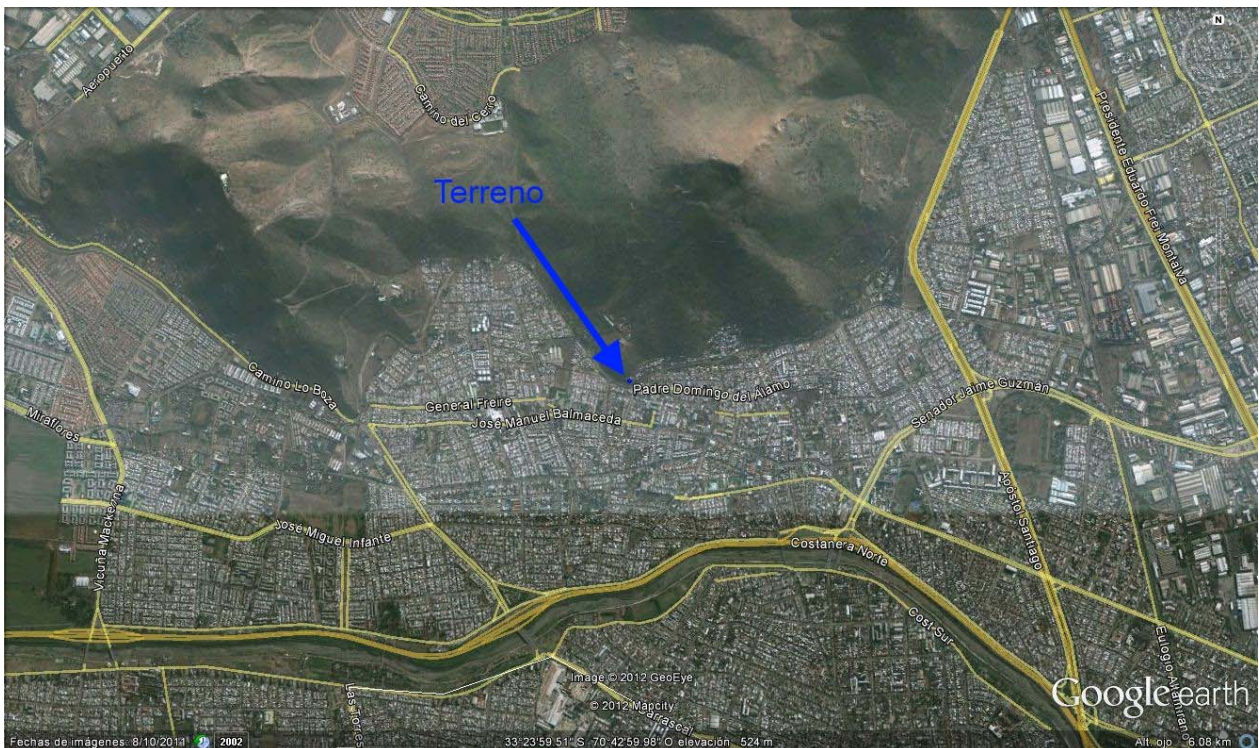


Figura 1-1. Ubicación del terreno

Los trabajos de prospección en terreno fueron ejecutados el día 3 de julio de 2012 por el Ingeniero Civil UC Alejandro Ampuero.

## 2. Trabajos realizados

- 2 visitas al terreno por parte del profesional que suscribe este informe.
- Prospección de dos pozos de 1.6 y 2.4m de profundidad, excavados por personal a cargo de DICTUC.
- Revisión de antecedentes anteriores
- Extracción de muestras para análisis de laboratorio
- Ensayos de laboratorio sobre muestras representativas obtenidas desde los pozos.

### 3. Resultados

#### 3.1 Antecedentes geológicos y prospección realizada

La geología del terreno se encuentra publicada en el mapa de Suelos de Fundación del Gran Santiago de Gloria Valenzuela, 1978, boletín n° 33, Instituto de Investigaciones Geológicas. De acuerdo a esta publicación, el sector corresponde a la roca fundamental. Esto ha sido confirmado en las visitas a terreno realizadas, donde se pudo observar cortes en la roca, en la ubicación del proyecto.

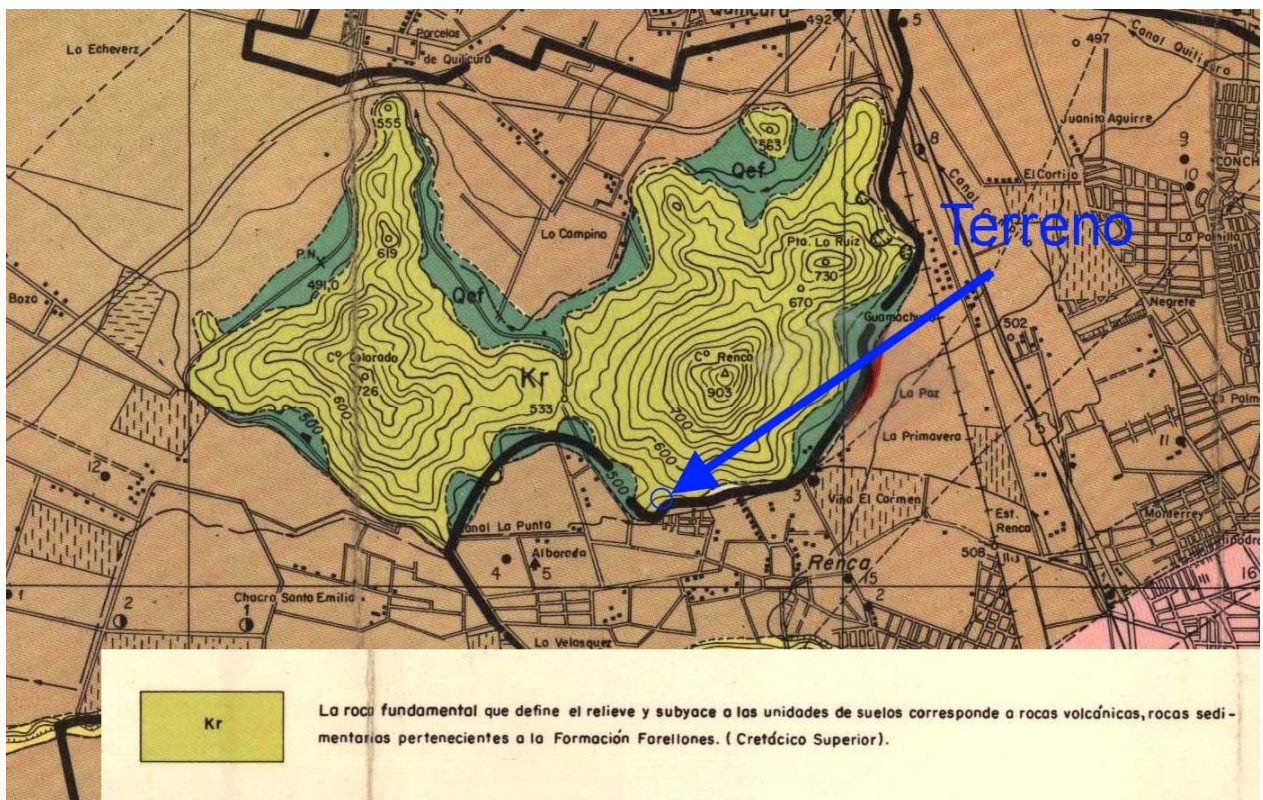


Figura 3.2-1. Geología del sector

Para la prospección del terreno, DICTUC excavó 2 pozos. En uno de los pozos se observó roca desde 30cm hasta el fondo del pozo 1.6m, sin embargo en la esquina nororiental del pozo se encontraron rellenos en toda su profundidad. En el otro pozo, pese a excavarse adyacente a cortes visibles en roca, se encontraron desechos en toda su profundidad 2.4m.

La figura 3.2-3 muestra la estratigrafía de los pozos de prospección. En la figura 3.2-4 se muestran vistas donde se observa rocas aguas arriba y aguas abajo del proyecto.

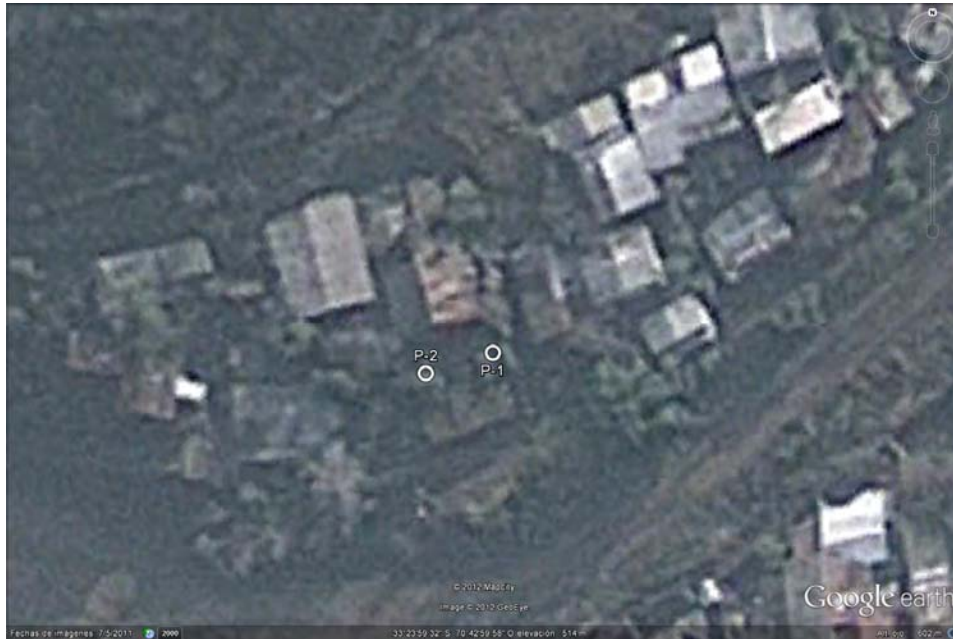


Figura 3.2-2. Vista aérea de los pozos de prospección. Ubicaciones aproximadas.

El Cerro 4685, Renca

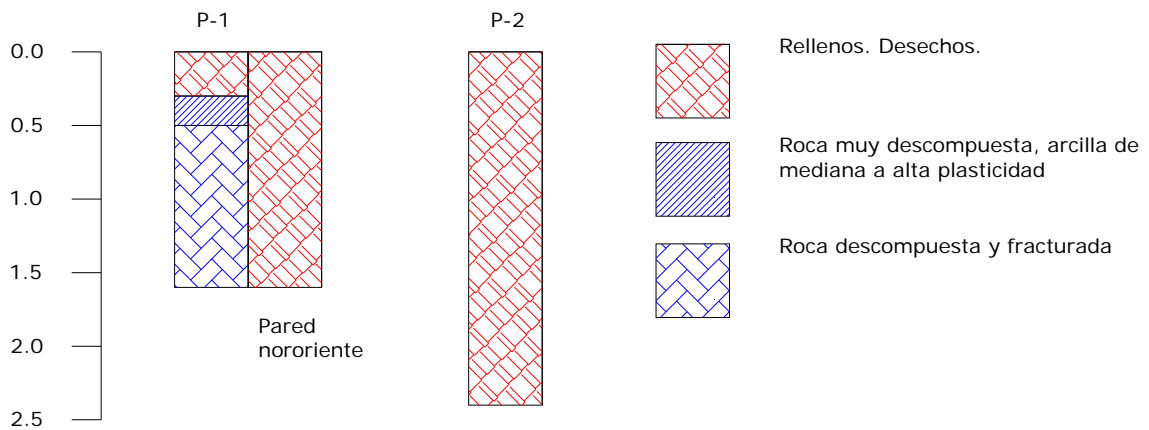


Figura 3.2-3. Estratigrafía de los pozos



Figura 3.2-4. Cortes cercanos a los pozos

## 4. Conclusiones

### 4.1 Características del suelo prospectado

De acuerdo a las observaciones realizadas en terreno, las rocas que componen el terreno de fundación de este proyecto, presentan un alto grado de alteración o meteorización. Las capas más superficiales se encontraron muy alteradas, correspondiendo a suelos que eventualmente podrían tener un comportamiento expansivo. Hacia el sur poniente del sitio se observaron paredes de piedras, que eventualmente pueden estar cubriendo rellenos no identificados en este estudio. No es posible con la prospección realizada conocer los materiales que componen esas paredes del sitio, por lo que eventualmente podrían existir depósitos de materiales inadecuados con profundidades importantes.

Las rocas que se consideran adecuadas para fundar son las que se encuentran fracturadas, pero con menor alteración. Esto puede reconocerse durante el proceso de excavación, dado que las rocas alteradas tienen menor dificultad para excavar que las rocas fracturadas.

Es necesario, después de realizar la limpieza del sitio, eliminar las capas más superficiales de las rocas alteradas y asimismo, eliminar todo tipo de desechos, como los encontrados en el pozo P-2 y P-1.

Las fundaciones deben apoyarse directamente sobre las rocas fracturadas.

En adición a lo anterior, se considera prudente realizar refuerzos de los cortes en roca, para lo cual podría ser necesario realizar estudios adicionales geológicos (mapeo de fracturas, diseño de anclajes, etc.). Sin embargo, como se verá posteriormente, se indican en este informe algunos mejoramientos básicos que pueden realizarse en este proyecto.

### 4.2 Profundidad recomendada del sello de fundación

Para este proyecto, la profundidad de fundación vendrá dada por el máximo entre los siguientes:

- 0.9m (mínimo) con respecto al terreno natural, pero incluyendo:

- 0.2m de empotramiento en roca FRACTURADA, sobrepasando toda la capa más superficial de roca ALTERADA

La diferencia entre roca alterada y fracturada, es que la primera, la roca alterada, sufre desmoronamiento casi inmediatamente al verse expuesta al agua, fácilmente detectable en terreno, mientras la roca fracturada, no sufre desmoronamiento al verse expuesta al agua.

Se recomienda que las fundaciones, especialmente las que estén en el sector de la vivienda sin escarpe o en que el escarpe realizado para nivelar el terreno sea inferior al necesario para alcanzar la roca fracturada, tengan un sobre ancho de excavación de al menos 1.0m, para eliminar todo contacto con la roca disgregable.

Se recomienda que las fundaciones se ubiquen a una distancia mínima del borde de forma tal que la proyección de la fundación hasta la base de la ladera (calle El Cerro) tenga un talud de 45° (distancia estimativa, 5m horizontales). En el caso de que esto no sea posible, se recomienda reforzar la base de cada fundación con pernos anclados en la roca.

### 4.3 Tipo de fundación a utilizar

Para este proyecto, se recomienda utilizar fundaciones corridas armadas.

### 4.4 Tensiones admisibles

Se recomiendan las siguientes tensiones admisibles, válidas para cargas normales

Para fundaciones de edificaciones sin subterráneo

$$q_{a, \text{est}} = 2.5 \text{ kgf/cm}^2$$

Para la combinación de cargas normales y eventuales la tensión admisible podrá incrementarse en un 50%

$$q_{a, \text{sism}} = 1.5 \cdot q_{a, \text{est}}$$

### 4.5 Coeficiente de reacción de base

Para efecto del cálculo de deformaciones verticales se recomienda que se utilice el siguiente coeficiente de balasto básico  $k_0$  para una placa de ancho  $B_0 = 30 \text{ cm}$ :

Para fundaciones de edificaciones sin subterráneo:

$$k_0 = 20 \text{ kgf/cm}^3$$

La corrección del coeficiente de balasto  $k_b$ , deberá realizarse con la siguiente expresión, para zapata corrida de ancho B válida para rocas:

$$k_b = \frac{2}{3} \cdot k_0 \cdot \frac{B_0}{B}$$

#### 4.6 Clasificación sísmica del sitio y Zona Sísmica

Para efecto de aplicación de la Norma Chilena de diseño sísmico de edificios, modificada por DS61, y aun cuando se ha observado roca, corresponde, en ausencia de prospecciones adicionales profundas, clasificar este sitio como tipo E de la norma chilena NCh433.

Queda fuera del alcance de este estudio la ejecución de sondajes geotécnicos o la medición de velocidades de ondas.

#### 4.7 Recomendaciones generales de fundación

Las excavaciones para fundaciones podrán realizarse con maquinaria, pero los últimos 30 cm deberán excavar en forma manual. No deben usarse retroexcavadoras para excavar los últimos 30 cm.

No debe utilizarse agua durante el proceso de excavación de las fundaciones.

En el caso de que los sellos de fundación se humedezcan por lluvias, filtraciones o cualquier otro evento, el material húmedo debe removerse totalmente, hasta alcanzar suelo con el contenido de humedad semejante al suelo no excavado a igual profundidad.

Antes de cubrir el nivel de sello de fundación, se recomienda que un profesional reciba los sellos de excavación, basado en las recomendaciones de este informe. Debe registrarse en el libro de obra la fecha de la recepción, la profundidad de fundación y el nombre del profesional que reciba los sellos.

Las variaciones que se puedan detectar en las propiedades de los suelos requerirán soluciones puntuales, a decidir por el Ingeniero Mecánico de Suelos.

Los sellos de fundación deben ser fotografiados y las fotografías deben adjuntarse al libro de obra, indicándose en cada fotografía los ejes correspondientes, la fecha de la fotografía. En las fotografías debe incluirse algún elemento de dimensión conocida (madera, huincha, o cualquier cosa que pueda servir de referencia) que permita estimar la dimensión de la fotografía.

En el caso de que alguna fundación coincida con uno de los pozos de prospección, o con otra zona donde se puedan encontrar rellenos, se debe extraer todo el material y rellenar con hormigón pobre. Esto es válido para cualquier zona con rellenos que se encuentre a menos de 1 m horizontal de cualquier fundación y en la que los rellenos sobrepasen la profundidad de fundación.

#### 4.8 Recomendaciones para escarpes bajo radieres

En las zonas de radieres se debe eliminar todo el material disgregable (roca muy alterada), debiendo alcanzarse la roca fracturada identificada en este informe. Este escarpe debe tener un ancho mayor al de la vivienda, al menos 1.0m adicional, por cada lado de la zona a construir.

Los rellenos artificiales deben ser eliminados completamente y para recuperar cota, deben realizarse rellenos con materiales compactados. En el caso de que por las dimensiones de los pozos o de los rellenos



no puedan realizarse mejoramientos generalizados del sitio, se recomienda que se rellene con hormigón pobre.

Las condiciones efectivas del terreno sólo podrán verificarse específicamente después de la ejecución de los escarpes del terreno y la excavación de las fundaciones.

#### 4.9 Recomendaciones para refuerzo de cortes

Aun cuando en este informe no se ha considerado el estudio geológico de los cortes en roca, se considera necesario realizar algunas recomendaciones básicas, las cuales podrán ser aumentadas si se considera necesario o se observan inestabilidades de los cortes (por el fracturamiento de la roca).

Las recomendaciones básicas son las siguientes:

- a.- mantener cortes en la roca con talud no superior a 65° con respecto a la horizontal.
- b.- eliminar todos los trozos de roca que puedan verse “suelos” en forma aparente
- c.- reforzar el corte con perno y malla. Se recomiendan pernos de diámetro 22mm en una “grilla” de 1.5x1.5m (visto frontalmente en el corte). La longitud de los pernos será mínimo 2.5m, inyectados totalmente. La malla será de alambre cosido tipo Inchalam 5008 ó 5010, instalada desde el coronamiento.

#### 4.10 Otras recomendaciones

Es recomendable que aguas arriba de la vivienda se construya un canal que desvíe hacia debajo del terreno las aguas que puedan provenir de cotas superiores, riego, lluvia o filtraciones de construcciones. Por las características del terreno, es recomendable que este canal sea revestido con hormigón, plástico o asfalto, para evitar que sus paredes se disgreguen y se infiltre agua (por fisuras) hacia el interior del macizo rocoso,.

Es recomendable que se construya un pavimento peatonal rodeando la vivienda, a fin de evitar el riego adyacente a las fundaciones.

Es recomendable que los ductos de agua potable y alcantarillado no se construyan “ocultos” bajo los radieres, sino a la vista, de forma tal que sea fácilmente detectable y solucionable cualquier filtración de estos ductos, evitando el ingreso de agua hacia el suelo o material bajo radieres.

DICTUC, por medio del ingeniero Civil que suscribe este informe podrá realizar sugerencias adicionales y modificaciones a este informe, basadas en las condiciones efectivas que se encuentren después de las excavaciones para fundaciones y/o después de los escarpes y limpieza del terreno.

---

**Alejandro Ampuero S.**  
Ingeniero Civil UC.  
Jefe de Proyecto, Innovación y Desarrollo  
División Ingeniería Estructural y Geotécnica

---

**DICTUC S.A.**

1038980

Anexo A  
Estratigrafías

Pozo 1 S33°23'59.5" W70°43'00.4" 2.9m al sur de corte en roca. 2.5m al poniente de corte en roca

Profundidad, m	Descripción visual
0.0 – 0.3	Relleno, escombros
0.3 – 0.5	Roca muy alterada, arcilla de mediana a alta plasticidad color pardo oscuro. Humedad baja. Consistencia dura. Estructura homogénea.
0.5 – 1.6	Roca alterada y fracturada color pardo rojizo. Nota. En la esquina nororiente del pozo se encontraron desechos y rellenos de suelo suelto desde la boca del pozo hasta el máximo excavado 1.6m, sin determinarse el fondo de los rellenos

Pozo 2. S33°23'59.4" W70°43'00.6". 4.6m al sur de corte en roca 2.6m al oriente de corte en roca

Profundidad, m	Descripción visual
0.0 – 2.4	Relleno. Compuesto por material de corte de cerro con abundantes basuras, papeles, plásticos, metales.

En ninguno de los pozos se alcanzó agua subterránea en el día de la exploración (03 de julio de 2012)

1038980

Anexo B  
Resultados de ensayos

POZO		1
PROFUNDIDAD (m)		0,3
FECHA DE INGRESO DE MUESTRA		03-07-12
OTE		10890
GRANULOMETRÍA ASTM D422-63 (2007) FECHA		12-07-12
TAMIZ ASTM	ABERTURA (mm)	PORCENTAJE QUE PASA
#30	0,600	100
#50	0,300	99
#100	0,150	96
#200	0,075	88
(1) LÍMITES DE ATTERBERG (NCh 1517/1.Of79 - NCh 1517/2.Of79) FECHA		12-07-12
Límite Líquido		45
Límite Plástico		26
Índice de Plasticidad		19
CLASIFICACIÓN USCS		CL

Ensayos correspondientes al convenio INN MINVU realizados en laboratorio DICTUC acreditado

1038980

Anexo C Fotografías



Ubicación P-1



Interior P-1 (1.6m)



Ubicación P-2



Interior P-2 (2.4m)