



INFORME DE MECÁNICA DE SUELOS

EDIFICIO MAPOCHO

MAPOCHO N°1432 AL N°1472

COMUNA DE SANTIAGO

REGIÓN METROPOLITANA

Santiago, Enero de 2009

**INDICE**

CONTENIDO	pgs.
1. Introducción	3
1.1 Objetivo y alcance del estudio	3
1.2 Características del proyecto	3
1.3 Marco de referencia	4
1.4 Plano de ubicación de calicatas	5
2. Antecedentes de mecánica de suelos	6
2.1 Exploración Geotécnica de Suelos	6
2.2 Caracterización y trabajabilidad del subsuelo	6
2.3 Estratigrafía	6
2.4 Situación de la napa freática	7
3. Propiedades de diseño	8
3.1 Parámetros geotécnicos de diseño	8
3.2 Capacidad de soporte y constante de balasto	8
3.3 Clasificación sísmica del suelo	9
3.4 Capacidad de infiltración del terreno	9
3.5 Parámetros para el cálculo de empujes	9
4. Determinación de los valores de las fuerzas de empuje	10
4.1 Empujes en muros subterráneos arriostrados por losas	10
4.2 Muros de contención no arriostrados	12
4.3 Empuje pasivo	12
5. Antecedentes para el diseño de fundaciones	13
5.1 Sistema de fundaciones recomendado	13
5.2 Definición del sello de fundaciones	13
6. Especificaciones Técnicas	14
6.1 Especificaciones técnicas para fundaciones, radieres y taludes	14
6.2 Especificaciones técnicas para rellenos	15
6.3 Recomendaciones para la seguridad al interior de la obra	16
6.4 Limitaciones de este estudio	16
Anexo N° 1: Ensayos de laboratorio	17



1. Introducción

1.1 Objetivos y Alcances del estudio

El presente informe contiene los resultados y conclusiones del Estudio de Mecánica de Suelos solicitado a Ruz & Vukasovic Ingenieros Asociados Ltda., por el señor Pablo Bravo de acuerdo con los requerimientos del proyecto de construcción de un edificio a emplazarse en la calle Mapocho N°1432 al N°1472, esquina Hurtado de Mendoza, comuna de Santiago – Región Metropolitana.

El estudio tiene como base el conocimiento global de los suelos de la zona, características y antecedentes del proyecto, la exploración geotécnica y los análisis de laboratorio. Su objetivo es cuantificar las propiedades geomecánicas del suelo, tales como capacidad de soporte, constantes de reacción, clasificación sísmica, empujes de tierra y trabajabilidad del terreno. Además, a partir de los parámetros obtenidos, se elaboran recomendaciones para definir sistemas de fundaciones, procedimientos para excavaciones, dimensionamiento de taludes y las recomendaciones y especificaciones técnicas para el correcto diseño, construcción y control de las obras.

1.2 Características del proyecto

- Destino : Edificio de Estacionamientos
- Terreno : Plano, sin pendientes
- Geometría : 3.5 subterráneos.
- Estructura : Hormigón armado
- Otros : Por la naturaleza del proyecto, será necesaria la realización de un proyecto de socalzado y entibación, el cual será desarrollado por nuestra oficina.



1.3 Marco de referencia

El estudio se realiza sobre la base de los antecedentes:

- Propietario : Inmobiliaria La Trabazón S.A
- Arquitectura : B&B Arquitectos Asociados.

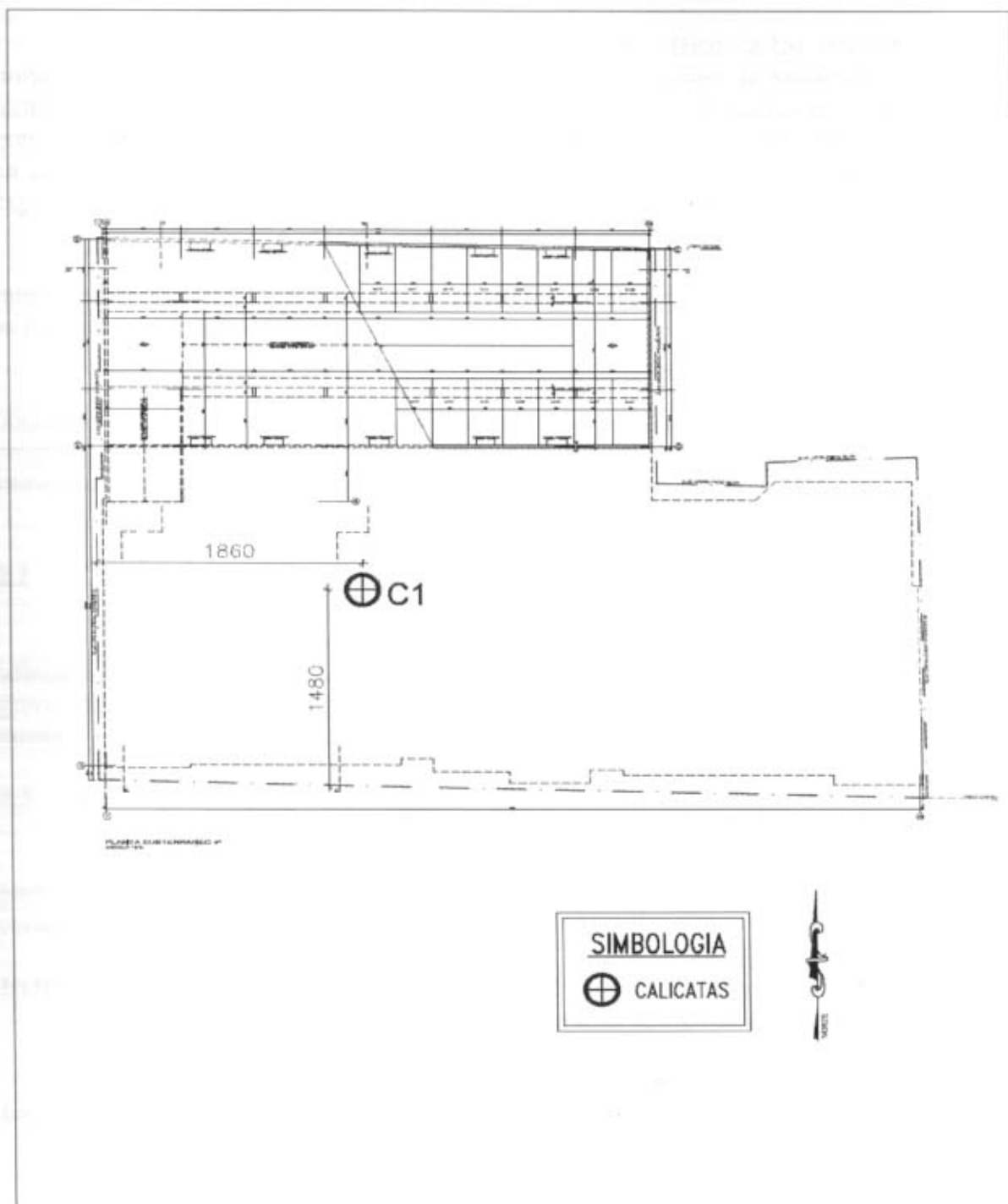
Específicamente, el estudio tiene en cuenta los siguientes antecedentes y documentos de referencia:

- a) Presupuesto del Estudio, elaborado por Ruz y Vukasovic Ingenieros Asociados, debidamente aceptado por el cliente. En él se definen los alcances y características del estudio y su respectivo Informe de Mecánica de Suelos.
- b) Antecedentes del proyecto proporcionados por el cliente.
- c) Certificados de ensayos de TECNOLAB N° 79.924
- d) Otros estudios geotécnicos realizados en el sector.

Modificaciones en el proyecto original, pueden introducir cambios importantes en el estudio. Eventualmente, puede ser necesario reorientar la exploración geotécnica, introduciendo nuevos puntos de exploración o profundidades de exploración mayores.



1.4 Plano de ubicación de calicatas





2. Antecedentes de mecánica de suelos

2.1 Exploración Geotécnica de Suelos

La exploración geotécnica se inició con el análisis de los antecedentes del proyecto y un reconocimiento de superficie, destinado a definir la situación global del terreno. De ella fue posible concluir la presencia generalizada de suelos gravo arenosos y gravo arcillosos, de muy buena calidad geotécnica. A la luz de los antecedentes contenidos en el marco de referencia y las conclusiones del reconocimiento de superficie la red de exploración quedó compuesta por una calicata de 11.0m de profundidad.

La calicata fue ejecutada manualmente, fue excavada, inspeccionada y muestreada por personal de esta oficina, generando el registro estratigráfico detallado que se presenta en la sección 2.3.

Dados los tipos de suelos encontrados y la naturaleza de las obras, se obtuvieron muestras perturbadas, las que fueron analizadas y seleccionadas para definir el programa de ensayos, **el cual se llevó a cabo en los laboratorios de TECNOLAB Ltda., y cuyos resultados se adjuntan en l Anexo N° 2.**

2.2 Caracterización y trabajabilidad del subsuelo

De acuerdo con la información recabada del pozo de reconocimiento, el subsuelo está compuesto en superficie por un estrato arcilloso, el cual sobreyace estratos de grava areno arcillosa de color café grisáceo, de compacidad media a alta y cementación media

2.3 Estratigrafía

De acuerdo con la información obtenida de la exploración, el subsuelo presenta un perfil compuesto por dos unidades estratigráficas fundamentales, cuyas características y dimensiones se entregan a continuación.

HORIZONTE H1 : Relleno. Arcilla de plasticidad media y humedad media. Estrato color café. Contenido de arena en aproximadamente 10% y 15% de gravas. Contenido de restos de ladrillos, plásticos y basuras.,

La profundidad entre las que se extiende este estrato se detallan en la tabla siguiente:

Calicata	C1
Desde, [m]	0.00
Hasta, [m]	1.05



HORIZONTE H2 : Relleno. Grava de origen fluvial en matriz areno arcillosa. Estrato de color café, compacidad media y humedad media. Clastos sanos de forma redondeada, con cantos subangulosos de tamaño máximo 4", y tamaño medio 2". Contenido de bolones Tmax 7" en aproximadamente 15%.

La profundidad entre las que se extiende este estrato se detallan en la tabla siguiente:

Calicata	C1
Desde, [m]	1.05
Hasta, [m]	1.60

HORIZONTE H3 : Grava de origen fluvial en matriz areno arcillosa. Estrato de color café, compacidad media y humedad media. Clastos sanos de forma redondeada, con cantos subangulosos de tamaño máximo 4", y tamaño medio 2". Contenido de bolones Tmax 12" en aproximadamente 15%. Contenido de finos de plasticidad media cercano al 30%, y de arena cercano al 15%. Suelo natural que clasifica como GP GC, según el sistema USCS.

La profundidad entre las que se extiende este estrato se detallan en la tabla siguiente:

Calicata	C1
Desde, [m]	1.60
Hasta, [m]	5.10

HORIZONTE H4 : Grava de origen fluvial en matriz arcillo arenosa. Estrato de color café, compacidad media, cementación baja y humedad media. Clastos sanos de forma redondeada, con cantos subangulosos de tamaño máximo 4", y tamaño medio 2". Contenido de finos de plasticidad media cercano al 30%, y de arena cercano al 15%. Contenido de bolones de tamaño máximo 15" en aproximadamente 15%. Suelo natural que clasifica como GC, según el sistema USCS.

La profundidad entre las que se extiende este estrato se detallan en la tabla siguiente:

Calicata	C1
Desde, [m]	5.10
Hasta, [m]	11.00

2.4 Situación de la napa freática

A la fecha de la exploración, Diciembre de 2008, la napa freática no fue detectada dentro de las profundidades reconocidas.



3. Propiedades de diseño

3.1 Parámetros geotécnicos de diseño

Se entregan los parámetros que describen el comportamiento general del suelo, deducidos de la exploración geotécnica, recomendados para el diseño.

Concepto	Símbolo	Unidades	Grava Arenosa (GP-GC)	Grava Areno Arcillosa (GC)
			Horizonte 3	Horizonte 4
Peso Unitario Húmedo	γ_h	[Ton/m ³]	2,20	2,20
Cohesión	C	[Ton/m ²]	1,50	2,50
Ángulo Fricción Interna Suelo Retenido Existente	ϕ_n	[°]	45	45
Tipo Suelo, según NCh 433 of. 96	---	---	II	II
Aceleración Efectiva, según NCh 433 of. 96	A_0/g	[I]	0.30	0.30
Coef. Sísmico, según NCh 433 of. 96	C_r	[I]	0.45	0.45

3.2 Capacidad de soporte y constante de balasto

De acuerdo con la exploración geotécnica y la experiencia del consultor en los suelos del sector, se definen los parámetros geotécnicos. Para el caso de fundaciones en el estrato de suelo gravo arenoso definido por el horizonte 3, el diseño queda controlado por condiciones de capacidad. De esta manera, se obtienen los siguientes valores de diseño:

Unidad	Capacidad de soporte [kg/cm ²]		Constante de balasto [kg/cm ³]	
	Estática	Sísmica	Estática	Sísmica
Grava (H4)	12,00	16,80	25,00	75,00

Estas capacidades son validas considerando un mínimo de 1,00m de enterramiento de las fundaciones bajo el NPT del último subterráneo.



3.3 Clasificación sísmica del suelo

Para los efectos de aplicación de la Norma de Diseño Sísmico de Edificios, NCh 433 of. 96, considerar que se trata de un **suelo tipo II** y el terreno de emplazamiento de las obras se ubica en Zona Sísmica 2.

3.4 Capacidad de infiltración del terreno

Para determinar la capacidad de absorción del terreno, se hicieron mediciones directas del coeficiente de infiltración mediante el método de Porchet, obteniéndose los registros que se incluyen en el Anexo N° 2. A partir de ellos, se recomienda el valor medio para el prediseño:

$$I_{\text{prediseño}} = 76 \text{ [mm/Hr.]} \text{ (A 9 M DE PROFUNDIDAD)}$$

Este valor es indicativo de un **punto específico** del suelo gravoso del horizonte 3, donde se apoyará el edificio. Sólo tiene validez para el predimensionamiento de los sistemas de drenaje y debe ser verificado una vez realizadas las excavaciones en los puntos reales de emplazamiento definitivo de sistemas de drenaje.

3.5 Parámetros para el cálculo de empujes

a) Taludes horizontales aguas arriba de muros de contención

En la tabla siguiente se entregan los valores de los coeficientes de empujes para el caso simplificado, caracterizado por planos verticales tanto en la superficie frontal y en el trasdós del muro de contención, adicionalmente, se asume que el suelo retenido aguas arriba del muro presenta una superficie horizontal, con pendiente nula.

			Grava
Concepto	Símbolo	Unidades	Horizonte 3-4
Coef. de Empuje en Reposo	K_o	[I]	0,29
Coef. de Empuje Activo	K_a	[I]	0,17
Coef. de Empuje Sísmico	ΔK_s	[I]	0,07
Coef. de Empuje Pasivo	K_p	[I]	5,83



4. Determinación de los valores de las fuerzas de empuje

4.1 Empujes en muros subterráneos arriostrados por losas

Los empujes laterales que actuarán sobre los muros de subterráneos arriostrados por losas tendrán las siguientes magnitudes:

4.1.1 Empuje Estático

$$K_o = 0.29$$

$$\sigma_o(Z) = 0.29 \cdot 2.20 \cdot Z + 0.29 \cdot q - 1.60$$

$\sigma_o(Z)$: Presión estática, [Ton/m²]

Z : Profundidad, [m]

q : Sobrecarga, [Ton/m²]

4.1.2 Empuje Sísmico

(a) Muros con pilas de hormigón armado adosadas

El empuje sísmico que actúa sobre los muros fue calculado en base a la norma NCh 433 of. 96, y reducidos de acuerdo al paper "Empujes Sísmicos según la Norma NCh 433". Se consideró la acción de las pilas de socalzado, o "pies derechos" en la Magnitud de estos empujes, de acuerdo a la siguiente formulación:

$$\sigma_{sm} = \frac{1-\beta}{R} \left[C_R \gamma H C_{s \max} \left(\frac{1}{1-b/s} \right) \right] \quad \text{Muro subte entre pies derecho}$$

$$\sigma_{sm} = \frac{1}{R} [C_r \gamma H C_{s \max}] \quad \text{Muro subte sin pies derecho}$$

Donde:

C_r : Coeficiente de acuerdo a Nch 433 of. 96.

β : Coeficiente de distribución de empuje pie derecho – muro entre pies derecho.

C_R : Coeficiente de rigidez.

$C_{s \max}$: Coeficiente sísmico efectivo máximo dependiente de la zona sísmica.

b : Ancho de la pila, [m]

γ : Peso unitario húmedo del material, [Ton/m³]

D_w : Profundidad de la napa, [m]

S : Separación entre pilas (eje a eje), [m].

R : Factor de Reducción.

H : Altura del muro, [m]



De acuerdo a la experiencia de esta oficina, a los coeficientes de la norma Nch 433 of 96, y aquellos que se muestran en el paper "Empujes Sísmicos según la Norma Nch 433", se obtienen los siguientes parámetros de suelo:

$$C_r = 0.45$$

$$s = 3.30\text{m}$$

$$C_R = 0.70$$

$$R = 3$$

$$b = 0.60\text{m}$$

$$C_{s\max} = 0.30$$

$$\beta = 0.90$$

$$\gamma = 2.20$$

$$\sigma_{sm} = \frac{1-\beta}{R} \left[C_R \gamma H C_{s\max} \left(\frac{1}{1-b/s} \right) \right]$$

Es decir:

$$\sigma_s = 0.012 \cdot H$$

Esta presión debe considerarse uniformemente distribuida sobre los muros y es utilizable sólo en los muros perimetrales oriente, poniente y Norte donde existe pilas de hormigón armado que no son parte del muro perimetral.

(b) Muros sin pilas de hormigón armado adosadas

El empuje sísmico que actúa sobre los muros fue calculado en base a la norma Nch 433 of. 96, y reducidos de acuerdo al paper "Empujes Sísmicos según la Norma Nch 433".

$$\sigma_s = \frac{C_r \cdot \gamma \cdot H \cdot A_o}{4} / g$$

- σ_s : Presión sísmica, [Ton/m²]
 H : Altura del muro, [m]
 γ : Peso unitario húmedo del material, [Ton/m³]
 A_o : Aceleración efectiva (en este caso 0.30·g)
 C_r : 0.45 en este caso

De acuerdo a lo anterior:

$$\sigma_s = \frac{0.45 \cdot 2.20 \cdot H \cdot 0.30}{4}$$



4.2 Muros de contención no arriostrados

4.2.1 Empuje activo

$$K_a = 0.17$$

$$\sigma_a(Z) = 0.17 \cdot 2.20 \cdot Z + 0.17 \cdot q - 1.23$$

$\sigma_a(Z)$: Presión activa, [Ton/m²]

Z : Profundidad, [m]

q : Sobrecarga, [Ton/m²]

4.2.2 Empuje Sísmico

Coefficiente de empuje sísmico : $K_s = 0.07$

Empuje sísmico : $\sigma_s = 2.20 \cdot 0.07 \cdot (H-Z)$

De acuerdo a la ley del triángulo invertido.

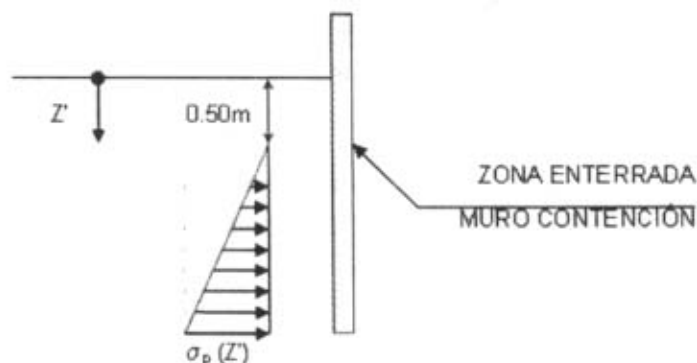
σ_s : Empuje sísmico, [Ton/m²]

Z : Profundidad, [m]

H : Altura del muro, [m]

4.3 Empuje pasivo

El empuje pasivo a considerar en la zona enterrada de los muros de contención se calculará de acuerdo a la siguiente formulación:



$$\sigma_p(Z') = K_p \cdot \gamma \cdot Z' \quad (\text{despreciar los primeros 50cm})$$

Donde:

$\sigma_p(Z')$: Empuje pasivo, [Ton/m²]

K_p : Coeficiente de Empuje Pasivo

γ : Peso unitario húmedo del material, [Ton/m³]

Z' : Profundidad de enterramiento del muro, [m]



5. Antecedentes para el diseño de fundaciones

5.1 Sistema de fundaciones recomendado

Dados el tipo de suelos encontrados y las obras a fundar, se recomienda el empleo de fundaciones superficiales tradicionales, compuestas por zapatas corridas o aisladas.

5.2 Definición del sello de fundaciones

5.2.1 Suelo de apoyo y nivel de sello de fundaciones

Dadas las características de las estructuras proyectadas, y las propiedades de los suelos encontrados, la totalidad de las fundaciones deberán apoyarse sobre el estrato de grava arenosa descrito por el horizonte H4.

Las fundaciones deberán tener un enterramiento mínimo de 1,00m bajo el NPT del último subterráneo.

La definición del sello de fundaciones supone el análisis de costos en sección de fundaciones versus economía en excavaciones y profundidad de zapatas.

5.2.2 Requisitos para el sello de fundaciones

Una vez definidos el material y la profundidad del sello de fundaciones, éste deberá cumplir copulativamente las siguientes condiciones:

- El nivel del sello de fundaciones, además de cumplir con los requisitos mínimos de penetración, deberá cumplir con el enterramiento mínimo definido por el cálculo estructural y la arquitectura.
- Para cada unidad estructural contenida en el proyecto, el sello de fundaciones deberá ser homogéneo y estará constituido **por un solo tipo de material**.



6. Especificaciones técnicas

6.1 Especificaciones técnicas para fundaciones, radieres y taludes.

1.- Escarpe:

Previo al inicio de las excavaciones, en zonas de construcción de fundaciones y radieres, deberá realizarse un escarpe mínimo de modo de eliminar todo material superficial suelto y/o contaminado.

2.- Método de excavación:

Las faenas de excavación se podrán realizar en forma mecanizada, pero los últimos 20cm se efectuarán en forma manual, a objeto de minimizar la sobre excavación y evitar la alteración excesiva de la estructura natural del suelo. Estas se deben efectuar de acuerdo a las dimensiones y emplazamiento indicados en los planos de proyecto. Antes de su inicio se debe contar con la aprobación de los Arquitectos.

Los procedimientos de excavación deberán planificarse de manera que provoquen la menor alteración del terreno natural y evitar la sobreexcavación.

3.- Sello de Fundación:

Toda la edificación deberá quedar fundada en el mismo estrato gravoso según lo indicado en 5.2.1.

4.- Taludes de excavación:

Las excavaciones deberán construirse de acuerdo a proyecto de Entibación y Socalzado, desarrollado por esta oficina.

5.- Radieres:

Para compensar el escarpe, se debe efectuar un relleno con material granular. El material granular deberá cumplir con lo especificado en 6.2.

6.- Tratamiento del sello de fundación:

El perfilado de las excavaciones deberá incluir la horizontalidad del sello. Además, antes de proceder al emplantillado, se deberá limpiar el sello extrayendo el material suelto producto de las excavaciones y todo material extraño.

7.- Rellenos de penetración y tratamiento de la sobre-excavación bajo el sello de fundación:

Cualquier sobre excavación que se produzca bajo el nivel de sellos de excavación, deberá ser rellenada con hormigón del tipo H10. El mismo hormigón deberá ser usado en los relleno de penetración.



8.- Rellenos Laterales:

Los rellenos laterales podrán confeccionarse con el material gravoso proveniente de las excavaciones (horizontes H2 y H3). Estos rellenos deberán ser compactados hasta alcanzar una densidad no inferior al 90% de la D.M.C.S. del ensayo de Proctor Modificado.

9.- Recepción de sellos:

Luego de cumplidas las etapas anteriores, se debe solicitar al Mecánico de Suelos la recepción de los sellos de fundación.

10.- El Contratista deberá velar por la conservación de los puntos de referencia (P.R.), debiendo proceder a su reemplazo y nivelación cuando resulten dañados o desplazados, informando a la ITO al respecto

6.2 Especificaciones técnicas para rellenos

6.2.1 Rellenos Estructurales

11.- En la ejecución de rellenos estructurales podrá emplearse un material granular grueso, limpio, del tipo "estabilizado", cuya curva granulométrica deberá estar dentro del siguiente rango:

Criba o malla ASTM	% en peso pasando
2"	100
1"	55-100
3/8"	40-70
Nº 4	35-65
Nº 10	20-50
Nº 40	10-30
Nº 200	0-15

También es posible emplear grava proveniente de la excavación del subterráneo o excavaciones cercanas, como también integral de río o esteros, limitando el tamaño máximo a 4".

EL MATERIAL SELECCIONADO DEBERÁ SER APROBADO PREVIAMENTE POR EL SUSCRITO, Y DEBERÁ SER RESPALDADO CON ENSAYES DE PERTINENTES, EMITIDOS POR UN LABORATORIO COMPETENTE.

12.- El material deberá ser esparcido en capas horizontales de espesor uniforme y deberá humedecerse homogéneamente hasta lograr el valor óptimo del ensayo Proctor Modificado, con una variación máxima de $\pm 2\%$, para luego ser compactado hasta alcanzar una densidad no inferior al 95% de la D.M.C.S. de dicho ensayo.



- 13.- El espesor de las capas será establecido de forma tal, que pueda lograrse la densidad especificada en todo su espesor con el equipo de compactación que se utilizará, en todo caso éste no podrá ser superior a 25cm.
- 14.- El avance deberá ser parejo, de modo tal que no se produzcan desniveles superiores a 0,50m entre sectores contiguos.
- 15.- Si el tamaño de la excavación lo permite, se recomienda el uso de rodillo de 1.500kg. de peso estático. Rodillos de Mayor peso pueden causar daños en construcciones vecinas.
- 16.- Cada capa deberá ser aprobada por la ITO y no podrá ser recubierta antes que se dé por aceptada la densidad.
- 17.- Los controles de densidades se deberán efectuar en primera instancia al menos cada 50m², por un laboratorio especializado de reconocida calidad, que cuente con la aprobación previa de la ITO. Luego de conocer los resultados de la primera capa se podrá hacer cada 100m² y finalmente cada 300m².

6.3 Recomendaciones para la seguridad al interior de la obra

- 18.- Se deberá respetar lo indicado en la norma Nch 349 of 1999 Respecto de la seguridad en excavaciones.

6.4 Limitaciones de este estudio

- 19.- Todo tipo de cambios de Arquitectura pueden invalidar total o parcialmente este informe, por lo tanto antes de iniciar la construcción se debe remitir a esta oficina la versión de arquitectura a construir, y solicitar que revalidemos el informe de mecánica de suelos mediante documento suscrito por el autor del informe de suelos. De igual forma se debe proceder en caso de cambios de arquitectura durante el periodo de construcción.



Manuel Ruz Jorquera
Ingeniero Civil

MRJ/jav/eea



Anexo N° 1: Ensayos de laboratorio



Tecnolab Ltda.

Laboratorio Oficial de Control Técnico
de Calidad de Construcción



SISTEMA NACIONAL
DE ACREDITACION

Acreditación LE 363

INFORME DE ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS

Informe de Ensayo N° : 79.924 Orden de Trabajo N° : 14099/2008
Proyecto u Obra : 5795-Edificio Hurtado de Mendoza esquina Mapocho N° 1450.
Correlativo de Obra N° : 1
Dirección de la Obra : Santiago.
Mandante : RUZ Y VUKASOVIC ING. ASOC. LTDA.
Dirección Mandante : Tiziano N° 61, Las Condes
Solicitado por : Sr. Raúl Arancibia
Personal a cargo del muestreo : Cliente.
Fecha de muestreo : -
Fecha de inicio de trabajos : 15/01/2009 Fecha de recepción de muestras : 29/12/2008
Fecha de emisión : 20/01/2009 Fecha de término de trabajos : 20/01/2009

1.- Documentación utilizada

Documentos utilizados para la toma de muestras Ensayos ejecutados	-Orden de Trabajo N° 5795 -Granulometría (según LNV 105-2003). -Límites de consistencia (según NCh 1517/1 y /2 Of79) (L.Líquido, Plastic e I.P.). -Clasificación de suelos (según ASTM D 2487 - 06). -Densidad de partículas sólidas (según NCh 1532.Of80) -Humedad Natural (según NCh 1515.Of79)
--	---

2.- Identificación de las muestras ensayadas

N° de Muestra	Identificación	Tipo de Muestra	Estado de la Muestra	
			Recibida	Ensayada
11259-1	P-1 H-4 cota: 8,30 m.	P	x	x

Nota:

- 1.- La descripción del tipo de muestra corresponde a:
- P : Muestra perturbada.
 - NP : Muestra no perturbada.
 - SH : Muestra obtenida por medio de tubo Shelby.
 - CN : Muestra obtenida por medio de cuchara normal.
 - CD : Muestra obtenida por medio de corona diamantada.

3.- Observaciones o comentarios

Marco Sánchez R
Constructor Civil
Gerente Técnico

Kricor Bzdigian K.
Ingeniero Civil
Gerente General



2.- Las muestras serán almacenadas en TECNOLAB LTDA., hasta un periodo de 1 mes a contar de la fecha de emisión de este informe. Cumplido este periodo las muestras serán eliminadas, al menos que exista una solicitud del cliente para ensayos posteriores o su retiro.

3.- Los resultados informados se refieren únicamente a los ítemes ensayados.

El informe de ensayo no debe ser reproducido excepto en su totalidad, sin la autorización escrita del laboratorio.

Ramon Subercareaux 3041, Santiago, Fono - fax: (56) (02) 6830129 - 683 2179 - 683 1753 - 683 2258

FI-01, ED.01

www.tecnolab.cl - tecnolab@tecnolab.cl

Página 1 de 2



Tecnolab Ltda.

Laboratorio Oficial de Control Técnico
de Calidad de Construcción



SISTEMA NACIONAL
DE ACREDITACION

Acreditación LE 363

ENSAYOS DE LABORATORIO

Informe de Ensayo N° : 79.924
Proyecto u Obra : 5795-Edificio Hurtado de Mendoza esquina Mapocho N° 1450.
Mandante : RUZ Y VUKASOVIC ING. ASOC. LTDA.

A.- IDENTIFICACION DE LA MUESTRA

Pozo N°	1				
Horizonte	4				
Muestra N°	11259-1				
Cota (m)	8,30				
Fecha de ensayo	15-ene				

B.- GRANULOMETRIA (Según M.C. 8.102.1 (LNV 105))

Tamaños nominales de abertura (mm)		(porcentaje acumulado que pasa)			
80	100				
63	92				
50	83				
40	73				
25	61				
20	55				
10	42				
5	34				
2	29				
0,5	22				
0,08	13				
Sobretamaño mayor a 80 mm (%)					

C.- LIMITES DE CONSISTENCIA, según NCh 1517 /1 y 2 Of79

Tipo de aplanador empleado	ASTM				
Método de ensayo empleado	Mecánico				
Límite Líquido (%)	-				
Límite Plástico (%)	-				
Índice de Plasticidad	N.P.				

D.- CLASIFICACION DE SUELOS, según ASTM D 2487 - 06 (*)

Símbolo del Grupo USCS	GM				
------------------------	----	--	--	--	--

E.-

Densidad natural seca (según DSNR BD P14 B-1) (*) (Mg/m³)					
Densidad de partículas sólidas según NCh 1532 Of80 (g/cm³)	2,638				
Humedad Natural (según NCh 1515 Of79) (%)	1,2				

F.- DESGASTE DE LAS GRAVAS, método de la maquina de los ángeles (según NCh 1369 Of78)

Grado de ensayo					
Desgaste de la grava (%)					

G.- CUBICIDAD DE PARTICULAS (según M.C. 8.202.7 (LNV 3))

Chancado total (%)					
Rodadora total (%)					
Laja total (%)					

Nota:

Los resultados informados se refieren únicamente a los ítemes ensayados.

El informe de ensayo no debe ser reproducido excepto en su totalidad, sin la autorización escrita del laboratorio.

(*) Ensayo no incluido dentro del alcance de la acreditación INN.

FI-01, ED.01



Rampón Subercareaux 3041, Santiago, Fono - fax: (56) (02) 6830129 - 683 2179 - 6831753 - 6832258
www.tecnolab.cl - tecnolab@tecnolab.cl

IOCT según resolución N°4787 del 2005. MINVU - Laboratorio Oficial para Obras Civiles, MOP 2002