



Av. William Condon 3076, San Pedro de la Paz, Concepción. F: 2792718; terrasonda@terrasonda.cl

SOLICITANTE: RUKAN-TEC

**ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS
INFORME: EMS 126 - 2017/03**

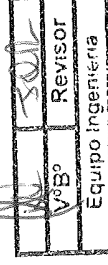
PROYECTO: VILLA FUTURO IV

LOCALIZACIÓN: CHIGUAYANTE

COMUNA: CHIGUAYANTE

PROVINCIA: CONCEPCION

REGIÓN: VIII REGIÓN DEL BÍO BÍO

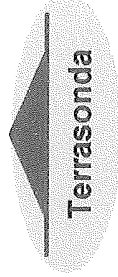


Concepción, Noviembre de 2017

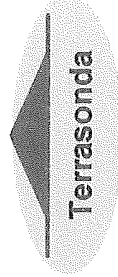


INDICE

INDICE.....	2
ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS.....	4
1.0 INTRODUCCION.....	4
2.0 ANTECEDENTES.....	5
3.0 METODOLOGÍA DE TRABAJO.....	7
3.1 Exploración del subsuelo.....	7
3.2 Ensayos de laboratorio y terreno.....	7
4.0 CARACTERÍSTICAS DEL SUBSUELO.....	8
4.1 Riesgos geológicos.....	8
4.2.1 Descripción de grados de Peligro de Licuefacción.....	10
4.2.2 Recomendaciones.....	10
4.2 Clasificación según Decreto Supremo 61 del 13 de Diciembre de 2011.....	11
4.4 Trabajabilidad de los suelos.....	12
4.5 Presencia de napa.....	13
4.6 Capacidad de infiltración.....	14
4.7 Resumen resultados de laboratorio.....	15
4.8 Croquis localización de las exploraciones.....	18
5.0 FUNDACIONES DE LAS ESTRUCTURAS.....	19
5.1 Tipo de fundación.....	19
5.1.1 Escarpe.....	19
5.1.2 Sello de fundación.....	19
5.1.3 Sello de excavación y tratamiento del suelo de fundación.....	19
5.2 Tipo de fundación para Sede Social.....	20
5.2.1 Sello de fundación.....	20
5.2.2 Sello de excavación y tratamiento del suelo de fundación.....	20
6.0 ANTECEDENTES PARA EL DISEÑO DE LAS FUNDACIONES.....	22
6.1 Expresiones para la determinación de la capacidad de soporte.....	22
6.2 Capacidad de soporte admisible del suelo de fundación.....	23
6.3 Coeficiente de balasto.....	23
6.4 Propiedades del suelo de fundación.....	24
7.0 RECOMENDACIONES CONSTRUCTIVAS GENERALES Y SU CONTROL DE CALIDAD.....	26
7.1 Especificaciones del sello de fundación y su control de calidad.....	26
7.2 Especificaciones del mejoramiento con material arenoso y su control de calidad.....	26



7.3 Especificaciones del relleno lateral de la excavación y su control de calidad	27
8.0 PARÁMETROS PARA LA CORRECCIÓN DEL NÚMERO DE GOLPES.....	27
8.1 Factor corrección por normalización confinante.....	28
8.2 Factor corrección por energía	28
8.3 Factor corrección por diámetro del sondaje.....	29
8.4 Factor corrección por largo de barras.....	30
8.5 Factor corrección por uso de liner.....	30
9.0 ANÁLISIS DE LICUACIÓN	31
9.1 Excepciones de análisis de licuación.....	31
9.2 Análisis de Licuación solicitación sísmica.....	31
10.0 RECOMENDACIONES PARA EL PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN	36
10.1 Extracción de material.....	36
10.2 Cota de la sub rasante.....	36
10.3 Compactación de la sub rasante.....	36
10.4 Relleno granular.....	36
10.5 Base estabilizada.....	37
10.6 Razón de soporte para el diseño.....	38
11.0 ESPECIFICACIONES DE PROTECCIÓN DE TALUDES EN LAS EXCAVACIONES	38
11.1 Excavaciones de hasta 1.5 metros de profundidad.....	38
11.2 Excavaciones superiores a 1.5 metros de profundidad.....	38
11.2.1 Taludes inclinados.....	38
11.2.2 Taludes con entibaciones.....	39
ANEXO 1: RESULTADOS DE LA EXPLORACIÓN	40
ANEXO 2: FOTOGRAFÍAS DE LOS TRABAJOS DE EXPLORACIÓN	71
ANEXO 3: RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO	103
ANEXO 4: VERIFICACIÓN DE ENSAYOS DE LABORATORIO IDIEM	184
ANEXO 5: LINK PARA VERIFICACIÓN DE ENSAYOS DE LABORATORIO IDIEM	185
CERTIFICADO DE ACREDITACION VIGENTE LABORATORIO IDIEM.....	188
ANEXO 6: PLANOS DE LAS PROSPECCIONES	192
ANEXO 7: INFORME DE PROSPECCION GEOFISICA.....	193



Este estudio contiene información recabada en la campaña de exploración efectuada en el terreno señalado anteriormente, así como los resultados de los ensayos realizados a muestras de suelo obtenidas en dicha campaña. Con la información anterior y el análisis de ingeniería correspondiente, se procedió a la determinación de los parámetros geomecánicos característicos del subsuelo existente en este sector, lo que finalmente permitirá al Ingeniero Calculista diseñar el sistema de fundación considerado en este proyecto.

2.0 ANTECEDENTES

Los trabajos de exploración en terreno se efectuaron mediante un sondaje de rotación diamantina y Estudio geofísico a partir de velocidad de ondas de corte, Remi, para cumplir con el decreto DS 61. Además se procedió a realización calicatas en forma manual y sondajes de percusión con cucharita partida, conocida como Prueba de Penetración Estándar (Standard Penetration Test o SPT) . La cantidad de prospecciones se realizó en base a los metros cuadrados explorados y de acuerdo a lo indicado en la normativa chilena NCh 1508 of. 2014, dando un total de 6 calicatas de 4.0 metros de profundidad en cuanto a la Tabla A.1 del Anexo A de dicha normativa, las que fueron complementadas con información adicional mediante sondajes. Se realizaron calicatas adicionales como "calicata 3", donde se incluyó ensayo de Próctor CBR, específicamente en la zona de estacionamientos y "calicata 5", donde se realizó sólo ensayo Porchet, en zona de áreas verdes.

El detalle y alcance de estos trabajos se indica en la Tabla 2.0.1. Los resultados de esta investigación se muestran en el Anexo 1, "Resultados de las Exploraciones, Sondajes y Calicatas".

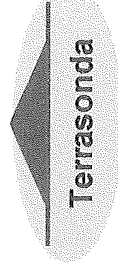
Imágenes de las faenas de exploración se muestran en el Anexo 2, "Fotografías de los Trabajos de Exploración". Los trabajos en terreno, densidad de cono in situ, Porchet y Estratigrafía fueron realizados por laboratorio Idiem, acreditado por el INN. En cuanto a las prospecciones por sondaje y calicatas fueron efectuados en presencia de un laboratorio acreditado por el INN. Todos los ensayos de Clasificación, Corte directo, Próctor, CBR fueron realizados en laboratorio Idiem, acreditado por INN.

Las muestras obtenidas en las prospecciones fueron cuidadosamente almacenadas y posteriormente transportadas al laboratorio para ser sometidas a ensayos normalizados; los resultados de éstos se muestran en el Anexo 3, "Resultados de los Ensayos de las Muestras".

Los links de verificación y descarga de los ensayos de las muestras, se presentan en Anexo 4, "Verificación de ensayos de Laboratorio Idiem".

El certificado de acreditación vigente en MINVU del laboratorio Idiem, se muestra en el Anexo 5, "Certificado de Acreditación Vigente Laboratorio Idiem".

Planos de los perfiles transversales y de habilitación, con sus respectivas prospecciones geolocalizadas, se muestran en el Anexo 6, "Planos de las Prospecciones".



En la Tabla 2.0.1 se detallan las exploraciones geotécnicas efectuadas en el terreno señalado anteriormente.

Tabla 2.0.1. Exploraciones geotécnicas Sondajes

Exploración	Profundidad, m	Fecha de ejecución	Coordenadas	Estructura proyectada bajo prospección
Sondaje Rotación	30.00	19, 20 y 30 de Junio de 2017	E: 676406 N: 5908151	Edificios de hormigón armado de 5 pisos
Sondaje SPT N° 1	4.00	23 de Junio de 2017	E: 676458 N: 5908120	
Sondaje SPT N° 2	4.00	23 de Junio de 2017	E: 676437 N: 5908146	
Sondaje SPT N° 3	4.05	27 de Junio de 2017	E: 676418 N: 5908181	
Sondaje SPT N° 4	3.25	27 de Junio de 2017	E: 676371 N: 5908151	
Sondaje SPT N° 5	4.05	27 de Junio de 2017	E: 676398 N: 5908123	
Sondaje SPT N° 6	4.00	27 de Junio de 2017	E: 676422 N: 5908089	

Tabla 2.0.2. Exploraciones geotécnicas Calicatas

Exploración	Profundidad, m	Fecha de ejecución	Localización	Tipo de ensayos	Estructura proyectada bajo prospección
Calicata N° 1	1.00	23 de Junio de 2017	E: 676458 N: 5908120	Clasificación, Próctor, CBR y densidad de cono	Edificio de hormigón armado de 5 pisos
Calicata N° 2	1.00	23 de Junio de 2017	E: 676437 N: 5908146	Clasificación, Próctor, CBR Corte Directo y densidad de cono	
Calicata N° 3	1.00	23 de Junio de 2017	E: 673410 N: 5908132	Clasificación, Próctor, CBR y densidad de cono	Estacionamiento
Calicata N° 4	1.00	27 de Junio de 2017	E: 676418 N: 5908181		Edificio de hormigón armado de 5 pisos
Calicata N° 5	1.00	27 de Junio de 2017	E: 676400 N: 5908166	Porchet	Áreas Verdes
Calicata N° 6	1.00	27 de Junio de 2017	E: 676371 N: 5908151	Clasificación, Próctor, CBR y densidad de cono	Edificio de hormigón armado de 5 pisos
Calicata N° 7	1.00	27 de Junio de 2017	E: 676398 N: 5908123		
Calicata N° 8	1.00	27 de Junio de 2017	E: 676422 N: 5908089		



3.0 METODOLOGÍA DE TRABAJO

3.1 Exploración del subsuelo

Considerando las características geológicas del subsuelo existente en el sector donde se emplazará la estructura y los requerimientos de Ingeniería, se programó la investigación geotécnica mediante sondeos y calicatas de profundidades señalada en la Tabla 2.0.1.

El equipo de sondeo de rotación diamantina es marca Maquesonda, con un motor petrolero marca Deutz, un patín de apoyo doble, una torre para el levante de las barras de perforación HQ y revestimiento HW mediante un huinche y un barril muestreador triple tipo HQ 3, el cual perfora el suelo mediante la rotación de una corona diamantada constituida por metales de alta resistencia y que permite la obtención de muestras mediante su avance por corte de los materiales.

El equipo para la ejecución de las pruebas de percusión con cuchara normal o estándar está conformado por un huinche con motor bencinero marca Kohler, un trípode para el levante de barras de perforación AW y revestimiento de 3 pulgadas, cañerías de 2 pulgadas para el avance mediante inyección de agua y un martinete de 63.5 kg (peso normalizado), el cual se deja caer desde una altura de 76 cm (altura normalizada), golpeando una cabeza metálica adosada a las barras y éstas a un tubo bipartido de 2 pulgadas de diámetro, conocido como cuchara normal o estándar y que permite la obtención de muestras mediante su avance por percusión.

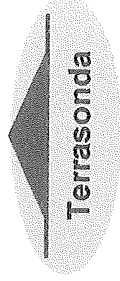
La prueba de percusión con cuchara normal, ensayo conocido como SPT (Standard Penetration Test), se efectuó de acuerdo a las especificaciones indicadas en la **Norma NCh 3364 Of. 2014** y consiste en penetrar un tubo muestreador bipartido, de 2 pulgadas de diámetro, con un martinete de 63.5 kg dejado caer desde una altura de 76 cm, con lo cual se miden los números de golpes necesarios para avanzar 15 cm en el terreno, hasta completar tres avances con un total de 45 cm. El índice de penetración estándar (N_{SPT}) corresponde a la suma de golpes necesarios para perforar los últimos 30 cm ($N_2 + N_3$); los golpes necesarios para avanzar los primeros 15 cm (N_1) se desprecian ya que se consideran, por norma, como no representativos debido a su alteración producto de los trabajos de perforación.

Los pozos se confeccionaron en forma manual, con el apoyo de herramientas, tales como, palas, picotas, chuzos, baldes, etc.; lo anterior, para no producir alteraciones en las características geomecánicas del subsuelo.

3.2 Ensayos de laboratorio y terreno

Las muestras ingresadas al Laboratorio de Idiem, certificado por INN, fueron sometidas a los siguientes análisis, según normas NCh y ASTM vigentes:

- Granulometría (Norma ASTM D 422)
- Peso específico (Normas NCh 1532 Of. 1980 y NCh 1117 EOf 1997)
- Límite líquido (Norma NCh 1517/1 Of. 1979)



- Límite plástico (Norma NCh 1517/2 Of. 1979)
- Índice de plasticidad (Norma NCh 1517/3 Of. 1979)
- Clasificación según el sistema unificado (USCS)
- Contenido de agua (humedad) natural (NCh1515 Mecánica de suelos - Determinación de la humedad.)
- Próctor modificado (NCh1534/2 Mecánica de suelos - Relaciones humedad/densidad - Parte 2: Métodos de compactación con pisón de 4,5 kg y 457 mm de caída.)
- CBR (NCh1852 Mecánica de suelos -Determinación de la razón de soporte de suelos compactados en laboratorio.)
- Corte directo (NCh3085, Mecánica de suelos - Métodos de ensayo - Corte directo de suelos bajo condición consolidada drenada.)
- Densidad in situ (Método del cono de arena NCh1516 Mecánica de suelos - Determinación de la densidad en el terreno)
- Porchet (MINVU 3.2.2)

4.0 CARACTERÍSTICAS DEL SUBSUELO

4.1 Riesgos geológicos

De acuerdo al informe "EFECTOS GEOLÓGICOS DEL SISMO DEL 27 DE FEBRERO DE 2010: OBSERVACIONES DE DAÑOS EN LA COMUNA DE CHIGUAYANTE (INF-BIOBIO-14)" de SERNAGEOMIN, solicitado por la Ilustre Municipalidad de Chiguayante, la zona de interés corresponde a una terraza fluvial con arenas de espesor mayor a 6 m, las cuales son susceptibles de generar el fenómeno de licuefacción y ese fenómeno se manifestó cerca de la zona de interés. La presencia de arenas junto a la cercanía del río Biobío con un nivel freático alto, pueden favorecer la ocurrencia de licuefacción. Por tal motivo se recomienda realizar un estudio del potencial de licuefacción del suelo del área de interés, el que se estudiará en el ítem 6.0 del presente informe.

Con respecto a inundaciones, no hay antecedentes sobre desbordes del río Biobío en la zona, particularmente durante las crecidas extraordinarias del año 2006 y la construcción de la Costanera con enrocados, minimizarán a futuro este peligro.



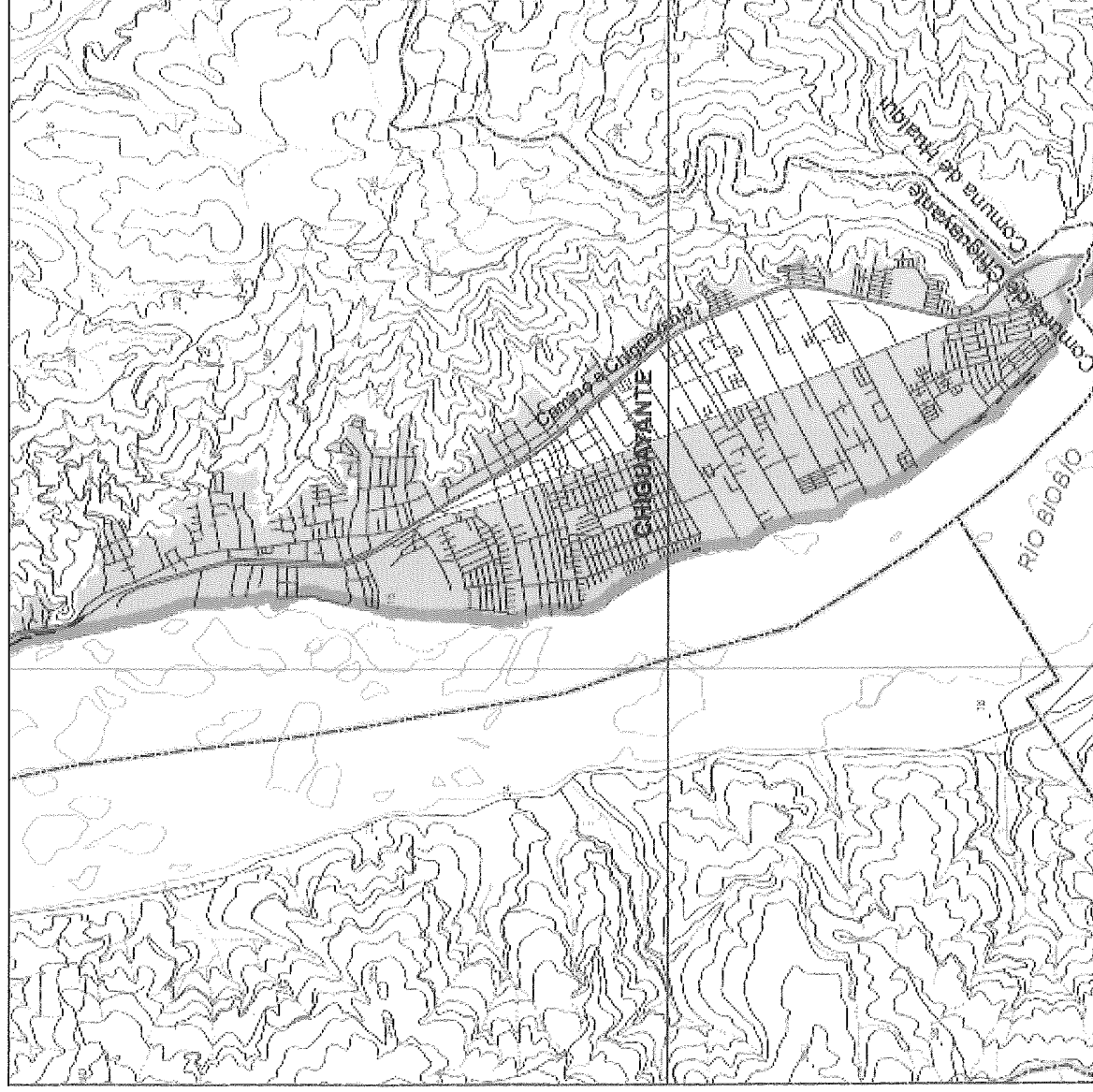
Terrasonda

Av. William Condon 3076, San Pedro de la Paz, Concepción. F: 2792718; terrasonda@terrasonda.cl

4.2 Peligro de Licuefacción

La Figura 4.2.1. muestra el mapa comunal de Chiguayante de Sernageomin, donde la Zona Amarilla representa un Grado de Peligro Medio, y la Zona Roja demuestra un Grado de Peligro Alto.

Figura 4.2.1. Peligros de Licuefacción





Terrasonda

Av. William Condon 3076, San Pedro de la Paz, Concepción. F: 2792718; terrasonda@terrasonda.cl

4.2.1 Descripción de grados de Peligro de Licuefacción:

Zona Amarilla: Terreno de susceptibilidad media a experimentar licuefacción. Corresponden a suelos naturales compuestos por sedimentos no consolidados, de baja a media compactación, constituidos por arenas y arenas limo-arcillosas y, algunos de ellos, cubiertos por rellenos antrópicos. Se trata, principalmente, de arenas depositadas en ambientes fluviales y eólicos interdigitados con depósitos aluviales (escombros de falda y otros). El espesor de estos suelos es variable y se caracterizan por presentar un nivel freático somero, en general, entre 0 y 5 m de profundidad. Se ubican principalmente entre humedales, en los bordes de los cerros islas y Cordillera de la Costa, donde existe descarga de vertientes hacia antiguos humedales, actualmente rellenos con depósitos antrópicos. En esta zona se observa, principalmente, agrietamiento del suelo y subsidencia del mismo. Respecto a las grietas, estas se concentran en los límites con las zonas de alto peligro.

Zona Roja: Terrenos altamente susceptibles de experimentar licuefacción. Corresponden a suelos formados por sedimentos no consolidados de baja compactación y saturados de agua. En este mapa se trata, principalmente, de arenas depositadas en ambientes fluviales, eólicos, litorales y en menor medida aluviales. Una característica común que hace altamente licuable a estos depósitos es que se encuentran permanentemente saturados en agua, con un nivel freático muy somero ubicado entre la superficie y los 5 m de profundidad. En general, esta zona presenta grandes espesores de sedimentos propensos a ser licuados, por lo que la magnitud de la licuefacción es aún mayor.

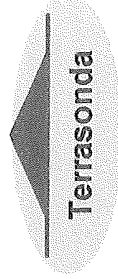
En el área de estudios, estos suelos se encuentran en: los humedales, en las planicies de inundación del río BíoBío, y en las planicies litorales del borde costero. Todos estos suelos tienen una muy alta susceptibilidad a licuarse frente a futuros sismos.

4.2.2 Recomendaciones:

Zona Amarilla: Si bien la construcción en esta zona no es recomendable, las obras proyectadas deben contemplar estudios de mecánica de suelos y tratamiento de suelos y rellenos (compactación, drenajes verticales, inyección de mezclas, entre otros) a fin de mitigar los efectos de la licuefacción. Es recomendable llevar los cimientos por debajo de los niveles licuables. Las obras lineales como acueductos, alcantarillado, gaseoductos, entre otras, deben ser proyectadas con materiales y uniones flexibles que permitan deformaciones importantes a fin de evitar la ruptura de estos. El diseño y construcción de viviendas deben evitar asentamientos diferenciales y el colapso de ellas (INGEOMINAS, 2003).

Zona Roja: No se recomienda la construcción de viviendas, servicios básicos y de emergencia en estas zonas. Las construcciones que deban ser forzosamente proyectadas en esta zona de alto peligro de licuefacción como puentes, caminos de acceso u otras obras, deben contar con un estudio de mecánica de suelos que apoye el diseño de ellas y estipule el tratamiento adecuado para reducir el riesgo de licuefacción. Esto último, dice relación con el mejoramiento de las condiciones geotécnicas del suelo, principalmente asociadas a técnicas de aumento de densidad (INGEOMINAS, 2003).

Los cimientos de las estructuras, en caso que no se pueda evitar construir en estas áreas, deben colocarse por debajo de los niveles licuables. Esto no evita la ocurrencia del fenómeno, solo asegura la estabilidad de las estructuras. Para el caso de edificaciones pequeñas, se



Terrasonda

debe utilizar técnicas de construcción que eviten los asentamientos diferenciales de cierta intensidad. Esto último, no eliminaría totalmente la vulnerabilidad de las construcciones pero al menos evitan el colapso de ellas (INGEOMINAS, 2003).

4.2 Clasificación según Decreto Supremo 61 del 13 de Diciembre de 2011

En atención al Decreto Supremo (DS) 61 del 13 de Diciembre de 2011, se pueden considerar las siguientes clasificaciones:

Zonificación sísmica:

Las estructuras quedarán localizadas en la **zona 3** (comuna de Chiguayante, VIII Región del Bío Bío).

Tipo de suelo:

En el sondeaje de 30.0 metros de profundidad realizado en el terreno, se obtuvo que desde los 0.00 metros hasta los 21.00 metros existen arenas con índices de golpes corregidos $(N_1)_{60}$ mayores a 30 golpes/pie y desde los 21.00 metros hasta los 30.00 metros existe un suelo fino limoso con un $N_{promedio}$ de 13 golpes/pie, y al utilizar ese valor en la correlación clásica de Terzaghi y Peck (1948) entre la resistencia a la compresión simple (q_u) y el N_{SPT} , da como resultado que la resistencia al corte no drenada del suelo (S_u) es mayor a 0.50 kg/cm².

Tabla 4.2.1 Correlación entre N_{SPT} y q_u

N_{SPT}	q_u (Kg/cm ²)
< 2	< 0.25
2 - 4	0.25 - 0.50
4 - 8	0.50 - 1.00
8 - 15	0.10 - 2.00
15 - 30	2.00 - 4.00
>30	> 4.00

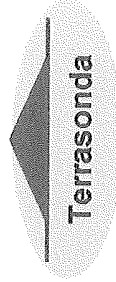
La resistencia al corte no drenada (S_u) es equivalente a la mitad de la resistencia a la compresión simple (q_u).

$$S_u = 0.5 q_u$$

De acuerdo al resultado del ensayo ReMi, las velocidades de propagación de las ondas de corte (V_s) estarán comprendidas entre:

$$248 \text{ m/s} \leq V_s \leq 251 \text{ m/s}$$

Dicho lo anterior, las estructuras serán emplazadas sobre un suelo que clasifica como **tipo D**.



4.3 Modelación estratigráfica general

De la información obtenida de los sondeos y las calicatas, el subsuelo se compone de cuatro estratos fundamentales, cuyas características y dimensiones se señalan a continuación:

Estrato N°1: Relleno artificial constituido de arena media a gruesa con algo de grava de tamaño máximo entre 3/8" y 2,5", trozos de mortero, tejuelas y ladrillo. Estrato de color gris claro, humedad media a baja.

Este estrato se detectó entre los 0.0 m y hasta 1.10 metros de profundidad en las distintas exploraciones.

Estrato N°2: Arena media fina, con limo, de color gris claro, con una humedad natural media a alta y compacidad suelta a densa en profundidad. Según USCS, este suelo clasifica como SW-SM, SP-SM y SM.

Este estrato se detectó entre los 1.10 m hasta los 9.0 metros de profundidad en las distintas exploraciones.

Las estructuras quedarán apoyadas sobre el estrato N° 2, al cual se le asocian los siguientes parámetros geotécnicos:

Tabla 4.4.2. Parámetros geotécnicos estrato N°2

Clasificación USCS	SW-SM, SP-SM y SM
Módulo de Poisson	0.30
Módulo de Elasticidad	236 kg/cm ²
Angulo de fricción	36°
Cohesión	0.0 kg/cm ²
Densidad total	1.80 t/m ³

Estrato N°3: Arena de grano fino con limo, de color gris oscuro y claro, con una humedad natural alta y compacidad densa. Según USCS, este suelo clasifica como SM, SP-SM, SW-SM.

Este estrato se detectó desde los 9.0 m hasta 21.00 metros de profundidad.

Estrato N°4: Limo de alta y baja plasticidad, de color negruzco, gris claro y oscuro, humedad natural alta y consistencia media. Según USCS, este suelo clasifica como ML y MH.

Este estrato se detectó entre el metro 21.0 hasta los 30.0 metros de profundidad en las distintas exploraciones.

4.4 Trabajabilidad de los suelos

Los materiales encontrados en el subsuelo explorado son trabajables con retroexcavadora y manualmente; por lo tanto, pueden ser clasificados como de Categoría A.



4.5 Presencia de napa

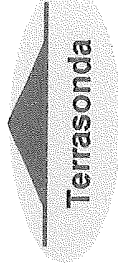
Las Tablas 4.5.1 y 4.5.2 indican las cotas en las cuales se detectó agua subterránea.

Tabla 4.5.1. Presencia de agua subterránea Sondajes

Exploración	Profundidad, m	Fecha de ejecución
Sondaje Rotación	1.80	19, 20 y 30 de Junio de 2017
Sondaje SPT N° 1	2.30	23 de Junio de 2017
Sondaje SPT N° 2	2.00	23 de Junio de 2017
Sondaje SPT N° 3	2.15	27 de Junio de 2017
Sondaje SPT N° 4	1.30	27 de Junio de 2017
Sondaje SPT N° 5	1.55	27 de Junio de 2017
Sondaje SPT N° 6	0.65	27 de Junio de 2017

Tabla 4.5.2. Presencia de agua subterránea Calicatas

Exploración	Profundidad, m	Fecha de ejecución
Calicata N° 1	No se observa	23 de Junio de 2017
Calicata N° 2	No se observa	23 de Junio de 2017
Calicata N° 3	No se observa	23 de Junio de 2017
Calicata N° 4	No se observa	27 de Junio de 2017
Calicata N° 5	No se observa	27 de Junio de 2017
Calicata N° 6	No se observa	27 de Junio de 2017
Calicata N° 7	No se observa	27 de Junio de 2017
Calicata N° 8	No se observa	27 de Junio de 2017



Observaciones:

- Las profundidades están referidas a la superficie del terreno existente al momento de realizar las exploraciones.
- Esta información refleja una situación particular de los días en que se ejecutaron las exploraciones, la que puede experimentar cambios debido a la presencia de lluvias o ausencia de las mismas. La napa, normalmente en la zona, tiene el nivel más mínimo a fines de marzo, siendo más alta a fines de octubre. Además la napa freática puede variar en relación no sólo de las precipitaciones, sino también a la temperatura y la presión atmosférica. La eventual presencia de la napa freática en época invernal, podría alcanzar una variación de hasta 1 metro de profundidad. En el caso que la napa alcance un nivel, por sobre la construcción del piso del subsuelo, hay mecanismos que permiten deprimir la napa realizando perforaciones en las zonas afectadas y extraer el agua que se va acumulando.
- En terreno arenosos el método más apropiado para el agotamiento del nivel freático es el de "punteras", el cual consiste en la instalación de un cierto número de pozos de filtración de pequeño diámetro (2 a 2.5 pulgadas) espaciados entre sí 1 a 2 metros. Se dispone para cada pozo de un tubo ranurado en una longitud de aproximadamente un metro y que sirve como camisa del pozo y como tubo de succión; éstos se conectan por medio de unas tuberías verticales a una tubería colectora horizontal que lleva a una bomba. El agua fluye por gravedad hacia la puntera, cae en el espacio comprendido entre el filtro (tubo ranurado) y el exterior de la tubería de elevación hasta unos agujeros taladrados en el fondo de la misma y de allí va a la superficie, por la acción de la aspiración de la bomba.

4.6 Capacidad de infiltración

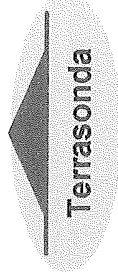
Para determinar la capacidad de infiltración del subsuelo existente en el sector se realizó el ensayo de permeabilidad mediante el método Porchet o del "cilindro excavado", el cual entrega el coeficiente de permeabilidad global del suelo. Consiste en excavar una cavidad cilíndrica de diámetro igual al menos al ancho de la zanja o del pozo; a continuación, se llena de agua la cavidad y se mide el descenso de la superficie libre debido a la infiltración a través del fondo y las paredes.

La capacidad de infiltración (f) o permeabilidad global del suelo a una profundidad h , se determina utilizando las alturas de agua para dos instantes de tiempo no muy alejados, como:

$$f = \frac{R}{2(t_2 - t_1)} \ln \frac{2h_1 + R}{2h_2 + R}$$

Donde:

R : radio de la excavación
 h_1 y h_2 : alturas de agua en los instantes t_1 y t_2 respectivamente



Una vez efectuado el ensayo de acuerdo al procedimiento indicado anteriormente, se obtiene el siguiente resultado:

Calicata N°5: Se realizó en una zona donde en el proyecto contempla áreas verdes. La profundidad en el cuál se efectuó el ensayo fue a 1.0 m y contempla una infiltración promedio de $f = 325.12 \text{ mm/hr}$, lo que equivale a $9 \times 10^{-5} \text{ m/s}$. Lo anterior para arenas limpias, con lo que se considera un suelo permeable.

RESULTADOS ENSAYOS

Nivel del Agua	Velocidad de Infiltración	
	(cm/s)	(mm/h)
25.0	-	-
24.0	1.03E-02	372.58
23.0	7.58E-03	272.75
22.0	1.02E-02	368.56
21.0	8.51E-03	306.48
20.0	9.31E-03	335.33
19.0	7.80E-03	280.82
18.0	9.43E-03	339.32
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-

Diámetro de Perforación (cm)	Profundidad de Perforación (cm)
38	34

Máxima Velocidad de Infiltración	1.03E-02 (cm/s)
	372.58 (mm/h)

Mínima Velocidad de Infiltración	7.58E-03 (cm/s)
	272.75 (mm/h)

Velocidad de infiltración Promedio	9.03E-03 (cm/s)
	325.12 (mm/h)

4.7 Resumen resultados de laboratorio

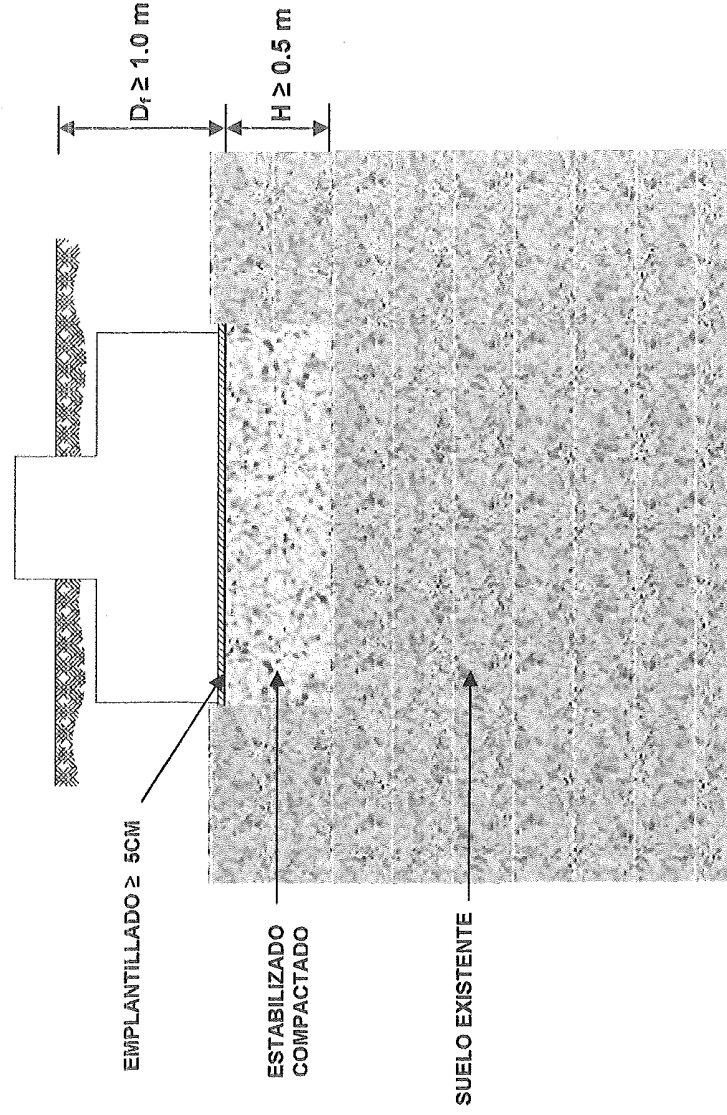
Tabla 4.7.1. Resumen Resultados Sondaje Rotación

Sondajes	Cotas (m)	USCS	Tamiz N°200	LL	IP	GS (Kg/dm³)	W (%)
N° 1	1.00 – 1.45	SW-SM	8	-	NP	2.79	17.1
	2.55 – 3.00	SP-SM	5	-	NP	2.81	19.5
	4.55 – 5.00	SP-SM	5	-	NP	2.79	19.0
	6.55 – 7.00	SP-SM	5	-	NP	2.81	21.3
	8.55 – 9.00	SW-SM	6	-	NP	2.78	18.9
	9.55 – 9.93	ML	68	-	NP	2.63	30.6
	10.55 – 10.98	SP-SM	6	-	NP	2.81	19.0
	12.55 – 12.97	SW-SM	8	-	NP	2.80	14.6
	14.55 – 15.00	SP	4	-	NP	2.81	17.8
	17.95 – 18.40	SW-SM	8	-	NP	2.79	17.8
	19.60 – 20.05	SW-SM	8	-	NP	2.80	21.0
	21.55 – 22.00	ML	90	38	13	2.48	39.5
	22.70 – 25.15	ML	96	44	17	2.51	44.2
	24.55 – 25.00	MH	99	52	23	2.47	45.4
	26.55 – 27.00	MH	99	61	24	2.42	54.4
	28.55 – 29.00	MH	99	60	23	2.43	59.1
	29.55 – 30.00	MH	98	64	31	2.42	55.9

- Compactación del sello de excavación con rodillo liso o placa vibratoria, con un mínimo de 7 pasadas por punto y de acuerdo a las especificaciones entregadas en el numeral 7.1 del presente informe.
- Colocación de material estabilizado en forma compactada y hasta alcanzar el sello de fundación de esta estructura. Este mejoramiento tendrá un espesor total no inferior a **0.5 metros** y deberá efectuarse de acuerdo a las especificaciones entregadas en el numeral 7.2.
- Colocación de un emplantillado de hormigón pobre de espesor total no inferior a 5 cm.

En la Figura 5.2.2.1 se aprecia el tratamiento del subsuelo de fundación en el lugar de emplazamiento de la estructura.

Figura 5.2.2.1. Tratamiento del subsuelo de fundación





6.0 ANTECEDENTES PARA EL DISEÑO DE LAS FUNDACIONES

6.1 Expresiones para la determinación de la capacidad de soporte

Para fundaciones clasificadas como **zapatas corridas**, la capacidad de soporte del suelo de fundación puede determinarse a partir de la expresión propuesta por Karl Von Terzaghi (1943):

$$Q_f = \gamma D_f N_q + 0.5 \gamma' B N_\gamma + c N_c$$

Donde se tiene para esta expresión:

- Q_f : capacidad de soporte del suelo
- γ : Densidad total del suelo sobre el nivel de sello de fundación
- γ' : Densidad total del suelo bajo el nivel de sello de fundación
- c : cohesión del suelo
- B : ancho de la fundación
- D_f : profundidad de empotramiento

N_γ, N_q y N_c : coeficientes que dependen del ángulo de fricción

Para fundaciones clasificadas como **zapatas aisladas** de forma rectangular, la capacidad de soporte del suelo de fundación puede determinarse a partir de la expresión propuesta por Hansen (1970):

$$Q_f = \gamma D_f N_q (1 + 0.2B/L) + 0.5 \gamma' B N_\gamma (1 - 0.3B/L) + c N_c$$

Donde se tiene para esta expresión:

- Q_f : capacidad de soporte del suelo
- γ : densidad total del suelo sobre el nivel de sello de fundación
- γ' : densidad total del suelo bajo el nivel de sello de fundación
- c : cohesión del suelo
- B : ancho de la fundación
- L : largo de la fundación
- D_f : profundidad de empotramiento
- N_γ, N_q y N_c : coeficientes que dependen del ángulo de fricción

Las expresiones anteriores corresponden a la capacidad última del terreno antes de fallar debido a esfuerzos de corte generados dentro de la masa de suelo. Para el diseño de las fundaciones se emplea la capacidad de soporte admisible, la que se obtiene dividiendo estas expresiones por un factor de seguridad no inferior a 3. En el caso de solicitaciones dinámicas (sismo), el valor obtenido para cargas estáticas puede ser aumentado hasta en un 30%. De esta manera, se tiene:

$$Q_{adm} = (1/3) \{ \gamma D_f N_q + 0.5 \gamma' B N_\gamma + c N_c \}$$

$$Q_{adm} = (1/3) \{ \gamma D_f N_q (1 + 0.2B/L) + 0.5 \gamma' B N_\gamma (1 - 0.3B/L) + c N_c \}$$



6.2 Capacidad de soporte admisible del suelo de fundación

Por medio de Peck et al (1974) se tiene la siguiente expresión para correlacionar el ángulo de fricción interna con los números de golpes:

$$\phi = 27.1 + 0.3(N_1)_{60} + 0.00054 (N_1)^2_{60}$$

$\phi = 36^\circ$, considerando un N promedio de 30 golpes/pie

Se recomiendan las siguientes presiones de contacto de la estructura contemplada en este proyecto:

Cargas normales : $Q_{adm} = 15 + 6.5 B$ (t/m²), B en metros

Cargas normales + eventuales: $Q_{adm \text{ din}} = 19.5 + 8.45 B$ (t/m²), B en metros

El Ingeniero Calculista tiene que diseñar el sistema de fundación considerando la capacidad de soporte señalada anteriormente; es decir, debe asegurarse que las presiones que la fundación transmita al suelo no excedan el valor admisible, pero adicionalmente, tienen que ser tales que los asentamientos totales, diferenciales y giros que produzcan sean tolerables por la estructura apoyada en este cimiento.

Para esfuerzos estáticos toda el área basal de la fundación tendrá que comprimir al suelo soportante; para esfuerzos estáticos más dinámicos (sismo) al menos 90% del área basal deberá comprimir al suelo de apoyo.

6.3 Coeficiente de balasto

Según Terzagui (1955) considera que el valor del coeficiente de balasto disminuye con el ancho de la cimentación. es recomendable determinar el valor del coeficiente mediante ensayo de placa de carga, para poder asociar el parámetro empírico con el verdadero que se genera bajo el suelo de fundación. El parámetro empírico relaciona el coeficiente de reacción básico para una placa cuadrada de 30 x 30 cm de lado con la cimentación de dimensiones B x B de la siguiente forma:

Para zapatas cuadradas de lado B(m) el coeficiente de balasto valdrá:

$$K_{cuadrado} = k_{30} \left(\frac{B + 0.3}{2B} \right)^2$$

Para fundaciones rectangulares de lados B(m) y L(m), (L>B), el coeficiente de balasto valdrá:

$$K_{rectangular} = \frac{2}{3} K_{cuadrado} \left(1 + \frac{B}{2L} \right)$$

Según ensayos que realizó Jiménez Salas, para el suelo encontrado se puede asociar un valor de k_{30} igual a:

$$K_{30} = 7.2 \text{ kg/cm}^3$$



Para el diseño de fundaciones considerando esfuerzos dinámicos (sismo), se puede emplear el siguiente coeficiente de reacción:

$$K_{\text{din}} = 3 K$$

6.4 Propiedades del suelo de fundación

Para el subsuelo existente bajo las fundaciones se pueden considerar las propiedades geomecánicas que se indican en la Tabla 6.4.1.

Tabla 6.4.1. Propiedades del suelo de fundación

Clasificación USCS	SW-SM, SP-SM y SM
Módulo de Poisson	0.30
Módulo de Elasticidad	236 kg/cm ²
Angulo de fricción	36°
Cohesión	0.0 kg/cm ²
Densidad total	1.8 t/m ³

Módulo de Poisson, según Bowles (1977):

$$\nu = 0.3$$

El módulo E_s se puede determinar mediante variadas expresiones empíricas en función del Índice de Penetración Estándar. De esta manera, se escogió la siguiente, según Bowles (1977):

$$E_s = 6 \cdot (N + 6), \quad N \leq 15$$

$$E_s = 6 \cdot (N + 6) + 20, \quad N > 15$$

Como se trata se suelos arenosos, de forma conservadora se asumirá que la cohesión es igual a 0.

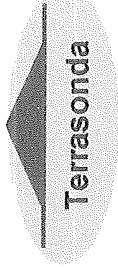
6.6 Asentamientos

Asentamientos instantáneos:

Las deformaciones instantáneas (inmediatas) de un suelo debido a cargas distribuidas en un área rectangular pueden ser determinadas a través de una expresión dada por Boussinesq (1885) y posteriormente modificada por Harr (1966).

Para zapatas flexibles se tiene:

$$\rho = \frac{Q B (1 - \nu^2) \alpha_{\text{prom}}}{E} \quad (\text{promedio en el centro})$$



Para zapatas rígidas se tiene:

$$\rho = \frac{QB(1-\mu^2)\alpha_r}{E} \quad (\text{centro zapata})$$

Donde se tiene:

ρ : Asentamiento

Q: Tensión efectiva inducida al terreno (carga de la estructura menos tensión efectiva ejercida por el suelo excavado)

B: Ancho de la fundación

E: Módulo de Elasticidad del suelo

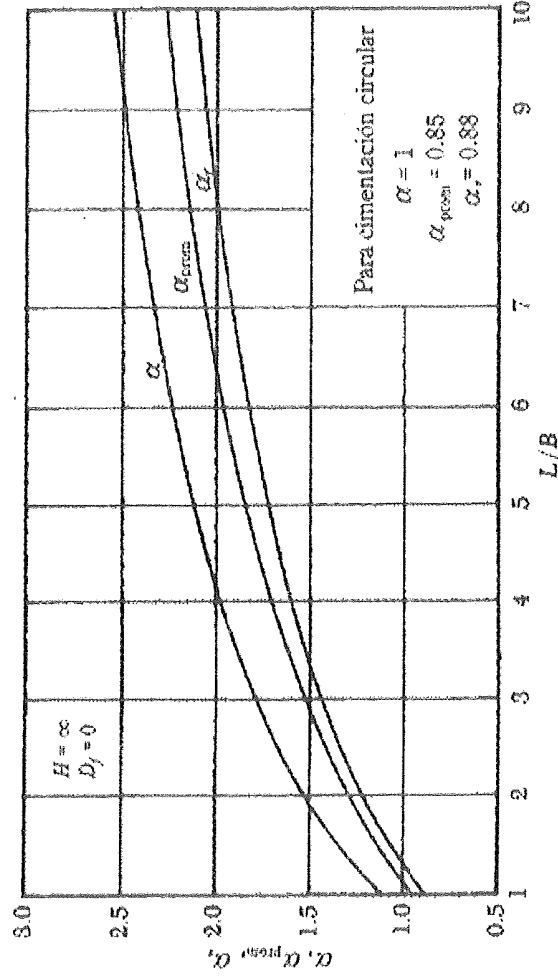
μ : Módulo de Poisson del suelo

α_{prom} : Coeficiente de influencia debido a la relación largo/ancho (L/B) de la fundación para asentamiento medido en el centro de una zapata flexible.

α_r : Coeficiente de influencia debido a la relación largo/ancho (L/B) de la fundación para asentamiento medido en el centro de una zapata rígida.

El coeficiente de influencia (α) se puede obtener a partir de la Figura 6.6.1:

Figura 6.6.1. Relación de coeficiente α con respecto a L/B



Donde se tiene:

L: Largo de la fundación

B: Ancho de la fundación

Para calcular los asentamientos instantáneos es necesario conocer las dimensiones de las fundaciones. A modo de ejemplo, considerando una zapata cuadrada, flexible, de ancho unitario, se tiene lo que se indica en la Tabla 6.6.1.

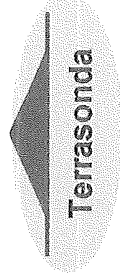


Tabla 6.6.1 "Propiedades del suelo de fundación"

Módulo de Poisson	0.30
Módulo de Elasticidad	236 kg/cm ²
Q (capacidad de soporte)	2.15 kg/cm ²
B	100 cm
α	0.95
Asentamiento centro fundación	0.78 cm

Consolidación:

El fenómeno de consolidación se da en suelos finos cohesivos saturados y corresponde al proceso de reducción de volumen provocado por la actuación de solicitaciones sobre su masa, esto se lleva a cabo en un tiempo largo.

Para el caso de los suelos existentes en los primeros 20.0 metros, no se manifestaría este fenómeno debido a que estamos en presencia de suelos granulares, correspondientes a arenas bien y mal graduadas con limos, clasificadas según el sistema USCS como SW-SM, SP-SM y SM.

7.0 RECOMENDACIONES CONSTRUCTIVAS GENERALES Y SU CONTROL DE CALIDAD

7.1 Especificaciones del sello de excavación y su control de calidad

En relación al sello de excavación, se deberá tener en consideración los requerimientos que se señalan a continuación:

- Deberá compactarse con placa vibratorio o rodillo liso y hasta lograr, como mínimo, un 95% de la Densidad Máxima Compactada Seca (D.M.C.S.), obtenida a partir del ensayo Próctor modificado del suelo existente a esa cota o una densidad Relativa (D.R.) no inferior a 85%, cuyos parámetros se obtienen a partir del ensayo de densidad máxima y mínima. Este proceso será verificado por un laboratorio de mecánica de suelos acreditado inscrito y vigente en el convenio INN-MINVU, el cual controlará, como mínimo, 4 puntos por cada capa de relleno.

- Si en algún sector específico del sello de excavación se detecta la presencia de un material que sea diferente al encontrado a esa cota en el sondaje (por ejemplo, suelo orgánico, materia vegetal, basura, etc.), es necesario su reemplazo por un material granular colocado en capas compactadas y de acuerdo a los requerimientos planteados en el numeral 7.2.

7.2 Especificaciones del mejoramiento con material arenoso y su control de calidad

El mejoramiento del suelo de fundación con arena será efectuado de acuerdo a las especificaciones que se indican a continuación:

- a) Arena, con un porcentaje de material fino (suelo que pasa por el Tamiz ASTM N° 200) no superior a 12%, libre de materia orgánica y restos vegetales y con un Índice de Plasticidad igual o inferior a 6%.
- b) El material tendrá que ser colocado en capas confinadas de espesor suelto no superior a 30 cm y compactado mecánicamente con un mínimo de 7 pasadas por punto.
- c) Cada capa tendrá que ser densificada como mínimo, un 95% de la Densidad Máxima Compactada Seca (D.M.C.S.), obtenida a partir del ensayo Próctor modificado del suelo existente a esa cota ó una densidad Relativa (D.R.) no inferior a 85%, cuyos parámetros se obtienen a partir del ensayo de densidad máxima y mínima. Este proceso será verificado por un laboratorio de mecánica de suelos acreditado inscrito y vigente en el convenio INN-MINVU, el cual determinará, al menos, 4 puntos por cada capa de relleno.

7.3 Especificaciones del relleno lateral de la excavación y su control de calidad

El relleno lateral de la excavación podrá ejecutarse con los suelos existentes, siempre y cuando estén libres de gravas de tamaño superior a 3", basura o cualquier otro tipo de contaminación.

El material tendrá que ser depositado en capas confinadas de espesor suelto no superior a 30 cm y compactado mediante medios mecánicos (rodillo liso o placa vibratoria), con un mínimo de 7 pasadas por punto y hasta lograr una densidad no inferior a 90% de la Densidad Máxima Compactada Seca (D.M.C.S.), del ensayo Próctor modificado. Este proceso será controlado por un laboratorio de mecánica de suelos competente, el cual verificará, como mínimo, una densidad por cada capa contemplada en el relleno.

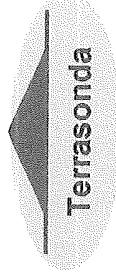
8.0 PARÁMETROS PARA LA CORRECCIÓN DEL NÚMERO DE GOLPES.

Para el diseño de fundaciones el índice de penetración estándar medido en terreno será corregido mediante la siguiente expresión:

$$(N_1)_{60} = N_m \times C_N \times C_E \times C_B \times C_R \times C_S$$

Donde:

- | | |
|--------------|--|
| $(N_1)_{60}$ | : índice de penetración corregido. |
| C_N | : factor corrección por normalización confinante de 1 kgf/cm ² . |
| C_E | : factor corrección para llevar al 60% de la energía teórica del ensayo. |
| C_B | : factor corrección por diámetro del sondaje. |
| C_R | : factor corrección por largo de barras. |
| C_S | : factor corrección para cucharas con o sin liner. |
| N_m | : Número de golpes para penetrar desde 15 cm a 30 cm + número de golpes para penetrar desde 30 cm a 45 cm. |



8.1 Factor corrección por normalización confinante.

Para corregir por confinamiento, se podrá utilizar la expresión de Youd et al. (2001) para corregir los valores de N_m , de la forma que se presenta a continuación:

$$C_N = \frac{2,2}{1,2 + \left(\frac{\sigma_v}{Pa}\right)}$$

Donde,

Pa= Presión atmosférica (10 T/m²)

8.2 Factor corrección por energía

El método más común de izaje y caída del martillo de 63.5 kg es de tipo manual, el que consiste principalmente de un sistema de poleas y cuerdas estandarizado. Evidentemente, la energía de choque que suministra este método no corresponde al 100% de la energía teórica producto de una caída totalmente libre (E_t), ya que las pérdidas producidas principalmente por rozamiento y operador que ejecuta el ensayo, además de otros factores, restan parte de la energía teóricamente disponible.

La energía teórica se establece a partir de:

$$E_t = m \cdot g \cdot h = 63.5 \text{ kg} \cdot 9.81 \left(\frac{m}{s^2}\right) \cdot 0.76 \text{ m} = 473 \text{ Nm}$$

En la actualidad existen martillos automáticos que anulan el efecto producido sólo del operador que ejecuta el ensayo, pero no de los rozamientos producidos en el sistema de izaje y caída. Sin embargo, este tipo de martillo produce menores pérdidas de energía en comparación a martillos manuales.

Estudios históricos efectuados a lo largo del tiempo (Seed et al., 1985 y Skempton, 1986) han demostrado que la mayoría de los SPT realizados, desarrollan una energía del orden del 60% de la teórica. Por lo tanto, muchas correlaciones de parámetros de suelo han sido propuestas a partir de este nivel de energía, lo que hace necesario normalizar los valores de N del SPT al N60. De acuerdo a la Norma ASTM D6066-11, esta normalización puede ser ejecutada a través de la siguiente ecuación:

$$N_{60} = N \cdot \frac{ETR}{0.6} = \frac{EMX}{0.6 \cdot E_t} \cdot N$$

Donde:

N_{60} : Número de golpes de un martillo operando al 60% de eficiencia; N: Número de golpes de los últimos 30 cm de avance en el ensayo.

ETR : Proporción de energía transmitida, con respecto a la teórica.

EMX : Máxima energía transmitida, calculada a través de la medición de la fuerza y velocidad.

E_t : Energía teórica, producto de una caída totalmente libre



Terrasonda

El equipo utilizado para realizar el ensayo SPT, al que se le efectuó la medición de energía mediante SPT Analyzer, corresponde únicamente al presentado en la Figura 1. Como se ha indicado, fueron realizados ensayos de SPT con un martillo manual tipo donut, montado sobre un trípode de la empresa TERRASONDA. Cabe precisar que la masa de los martillos y sus alturas de caída del sistema, no fueron verificadas durante la ejecución de los ensayos, por lo tanto, se considera que cumplen con lo establecido en la norma ASTM 1586.

Los análisis de los datos fueron realizados con el software Pile Driving Analyzer Version 2016.125 y PDILOT2 Versión 2016.1.56.3. La Tabla 8.2.1, muestra en resumen los resultados obtenidos. Cabe indicar que los valores indicados en esta Tabla, corresponden a los de todas las lecturas realizadas en cada ensayo SPT.

Tabla 8.2.1. Resultados de ensayo de energía en SPT martinete Donut

SPT	Profundidad (m)	ETR (%)		
		Max	Min	Desviación estándar
1	5.3	65.0	40.0	7.1
2	6.8	58.0	49.6	2.2
3	8.2	55.4	45.6	2.3
4	9.7	54.9	43.9	2.2
5	11.1	32.7	48.3	3.3
Valores Promedio				3.4
				51.4

De lo anterior que el factor de energía CE equivale a 0.85, donde;

$$N_{60} = N \cdot \frac{0.51}{0.6} = 0.85 \cdot N$$

8.3 Factor corrección por diámetro del sondaje.

El coeficiente de corrección C_B se aplica en función del diámetro de la barra de sondaje y según lo propuesto por Skempton (1986) (Devincenzi y Frank, Ensayos Geotécnicos in Situ – SPT), cuyos valores se observan en la Tabla 8.3.1.

Tabla 8.3.1. Factor de corrección por diámetro de la barra de sondaje

Diámetro de la barra del sondaje mm	Factor de corrección C_B
65 – 115	1.00
150	1.05
200	1.15

Considerando que el diámetro de la barra del sondaje es de 150 mm, el factor de corrección C_B es igual a 1.05.



Terrasonda

Av. William Condon 3076, San Pedro de la Paz, Concepción. F: 2792718; terrasonda@terrasonda.cl

8.4 Factor corrección por largo de barras.

El coeficiente C_R se aplica en función de la longitud de la barra de sondaje y según lo propuesto por Seed et al (1985), cuyos valores se observan en la Tabla 5.4.1, para martinete manual:

Tabla 5.4.1. Factor de corrección por longitud de la barra de sondaje

Longitud de la barra del sondaje m	Factor de corrección C_R
≥ 3	1.00
< 3	0.75

8.5 Factor corrección por uso de liner

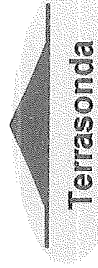
El coeficiente C_s se aplica en función del uso de liner, dado que la cuchara presenta un espacio para alojarlo, en general se recomienda utilizarlo, si no se utiliza se debe corregir por uso de liner de la forma que explica la Tabla 5.5.1:

Tabla 8.5.1. Factor de corrección por uso de liner

Cuchara estándar	C_s
Con Liner	1
Sin liner	1.1-1.3

En el caso anterior, no se utilizó liner, por lo tanto se utiliza el valor 1.1 para corregir los valores de número de golpes medidos en terreno.

**En el Anexo 1 se muestran los resultados de números de golpes corregidos.*



9.0 ANÁLISIS DE 2

La Licuación es la transformación de un suelo granular de un estado sólido a un estado líquido como consecuencia de un aumento de presión neutra y la correspondiente disminución de la presión efectiva.

9.1 Excepciones de análisis de licuación

En primera instancia, para analizar si los estratos son potencialmente licuables es necesario corroborar los índices de plasticidad. Si estos tienen un índice IP sobre el 7% en arenas finas plásticas, disminuye la posibilidad de licuar. Otra forma de corroborar si es susceptible a licuar, es con la densidad relativa. Si el suelo es suelto, aumenta la posibilidad que licúe a diferencia de los estratos densos. El análisis de licuación se estudiará por medio de los 5 sondeos realizados en este estudio, para el sondeo de 30 metros de profundidad, se tomará en cuenta el análisis de licuación sólo hasta los 18 metros, ya que bajo esta profundidad la licuación no afecta propiamente al suelo en el cuál se estará fundando.

9.2 Análisis de Licuación solicitación sísmica

Existen varias formulaciones para determinar el análisis de licuación en arenas, la utilizada en este proyecto es por medio de Seed e Idriss que evalúa a través de la razón de esfuerzo cíclico frente a eventos sísmicos CSR (Cyclic Stress Ratio) y la capacidad del suelo para resistir la licuación CRR (Cyclic Resistance Ratio).

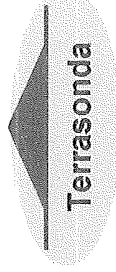
En términos generales, CSR es el esfuerzo cortante promedio actuante en un estrato. Este parámetro es función de la duración del sismo (magnitud del momento = M_w), la aceleración horizontal máxima (aceleración máxima del suelo normalizada por la aceleración de gravedad = A_{max}/g), la profundidad del depósito granular (coeficiente de reducción del esfuerzo = r_d) y el esfuerzo vertical total normalizado (relación entre el esfuerzo efectivo total actuando sobre el estrato = σ_{vo}/σ'_{vo}).

Por su parte, CRR es una curva de referencia que conecta las menores relaciones cíclicas de esfuerzos que se saben producen licuación para un valor dado de resistencia normalizada.

La solicitación sísmica dada por Seed e Idriss (1971) está dada por la siguiente expresión:

$$CSR = 0.65 \left(\frac{A_{max}}{g} \right) \left(\frac{\sigma_t}{\sigma_e} \right) r_d$$

A_{max}	:	Aceleración máxima en el sitio de análisis
σ_t	:	Presión total (T/m^2)
σ_e	:	Presión efectiva (T/m^2)
r_d	:	Coefficiente de reducción de esfuerzos
A_{max}	:	0.4 g, considerando un terremoto con daños graves
M_w	:	8.8 Magnitud Richter



Por otra parte, r_d puede ser mediante formulación de Scheider y Mayne (1999) por medio de:

$$r_d = e^{(\alpha(z) + \beta(z) * Mw)}$$

Donde Z es la profundidad en metros, hasta 18 m. Por su parte, α y β son funciones de ajuste y se definen como:

$$\alpha(z) = -1.01 - 1.06 \operatorname{sen} \left[\frac{z}{11.73} + 5.133 \right]$$

$$\beta(z) = 0.106 + 0.118 \operatorname{sen} \left[\frac{z}{11.28} + 5.142 \right]$$

$$CRR_{7.5} = \frac{1}{34 - N_c} + \frac{N_c}{135} + \frac{50}{[10N_c + 45]^2} - \frac{1}{200}$$

Donde,

$$N_c = (N_1)_{60}$$

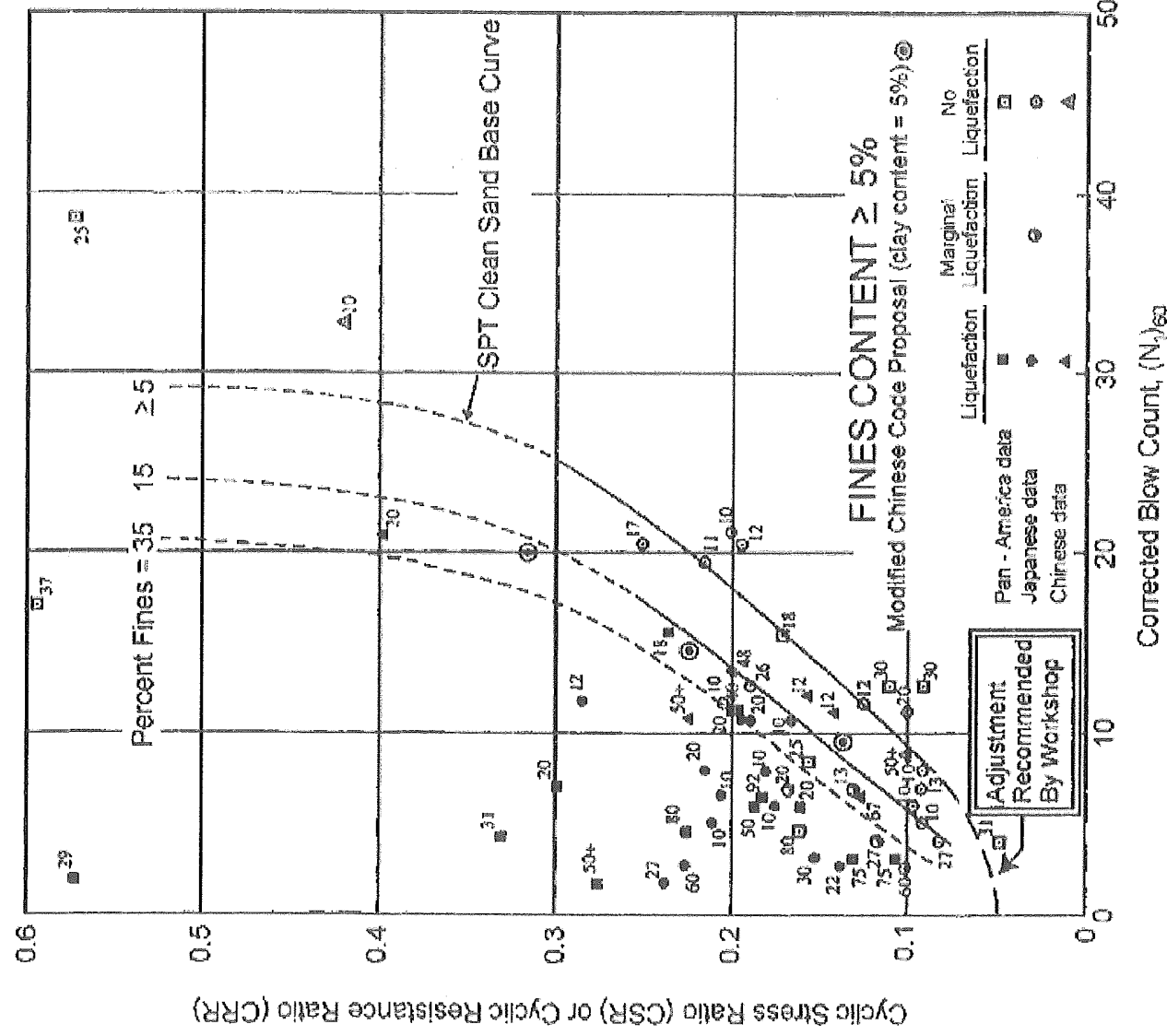
Notar que la expresión anterior está limitada para índices de penetración inferior a 34 golpes/pie. Ahora bien, para valores mayores a 30 golpes/pie el suelo se encuentra muy compacto para experimentar licuación, por lo tanto no aplicaría a la formulación estratos que cumplen esta condición y se designarán como N.A.

Resistencia a la licuación usando influencia del porcentaje de finos:

Considerando N_c valor de número de golpes/pie corregidos por contenido de finos, N_{cs} . En el cálculo original, Seed et al. (1985) señaló un aumento aparente de CRR con un contenido de finos al aumentar la cantidad de finos. No está claro si este aumento es causado por un aumento de resistencia a licuefacción o una disminución de la resistencia a la penetración.

Basándose en los datos empíricos disponibles, Seed et al. desarrolló el cálculo de CRR para diversos contenidos de finos, como se representa en la Figura 9.2.1

Figura 9.2.1. CRR y CSR con respecto al contenido de finos y número de golpes.



Otras características del suelo, tales como la plasticidad del suelo, pueden afectar a la resistencia a la licuefacción, así como al contenido en Correcciones ampliamente aceptadas para estos factores no desarrolladas. Por lo tanto, las correcciones basadas en el contenido de finos, en este informe son verificadas usando parámetros de índices de plasticidad y densidad relativa.

Las siguientes ecuaciones fueron desarrolladas por I. M. Idriss con la Ayuda de R. B. Seed para la corrección de $(N_{60})_{60}$ a un equivalente Valor de la arena limpia, $(N_{60})_{60cs}$:



Para suelos con porcentaje de finos mayores al 5%, el valor de CRR aumenta, según las siguientes expresiones aproximadas:

$$(N_1)_{60cs} = \alpha + \beta N_c$$

(C.F: Contenido de finos en %)

$$\alpha = 0 \quad \text{para } C.F. \leq 5\%$$

$$\alpha = e^{1.76 - (90 / CF^2)} \quad \text{para } 5\% < CF < 35\%$$

$$\alpha = 5.0 \quad \text{para } CF > 35\%$$

$$\beta = 1.0 \quad \text{para } CF \leq 5\%$$

$$\beta = [0.99 + (CF^{1.5} / 1000)] \quad \text{para } 5\% < CF < 35\%$$

$$\beta = 1.2 \quad \text{para } CF > 35\%$$

Se tiene en cuenta un factor de seguridad que determina el potencial de licuación, si este es mayor a 1, el estrato no es licuable.

Donde,

$$F_s = \frac{CRR_{7.5}}{CSR}$$

Se debe observar que si el factor de seguridad indicado anteriormente es menor a 1, el estrato de suelo será potencialmente licuable.

En la Tabla 9.2.2 se observa que no hay estratos susceptibles a sufrir este fenómeno de licuación.



Tabla 9.2.2. Resultado del Análisis de licuación sondaje de 30 metros.

Suelo	Desde [m]	Hasta [m]	N	(N)50	Método Seed e Idris											Resultado de licuación	
					golpes/pie	golpes/pie	rd	Amaz	CSR	CRR	CRR/CSR	alfa	beta	N finos	LICUA		Por IP
SW-SM	1	1,45	41	46	0,991	0,400	0,258	0,270	1,047	0,299	1,013	47	NO	SI	NO	NO	NO
SW-SM	1,5	1,95	29	31	0,987	0,400	0,257	0,684	2,665	0,299	1,013	32	NO	SI	NO	NO	NO
SP-SM	2,55	3	38	38	0,979	0,400	0,312	1,000	3,203	0,003	1,001	38	NO	SI	NO	NO	NO
SP-SM	3,55	4	24	31	0,971	0,400	0,356	0,542	1,523	0,003	1,001	31	NO	SI	NO	NO	NO
SP-SM	4,55	5	37	44	1,047	0,400	0,405	1,000	2,470	0,003	1,001	44	NO	SI	NO	NO	NO
SP-SM	5,55	6	29	34	1,020	0,400	0,429	0,700	1,630	0,003	1,001	34	NO	SI	NO	NO	NO
SP-SM	6,55	7	29	33	0,993	0,400	0,436	0,967	2,217	0,003	1,001	33	NO	SI	NO	NO	NO
SP-SM	7,55	8	40	42	0,966	0,400	0,422	1,000	2,370	0,003	1,001	42	NO	SI	NO	NO	NO
SW-SM	8,55	9	52	50	0,940	0,400	0,405	1,000	2,466	0,030	1,005	50	NO	SI	NO	NO	NO
ML	9,55	9,93	R	-	0,914	0,400	0,401	-	R	5,000	1,200	R	NO	SI	NO	NO	NO
SP-SM	10,55	10,98	R	-	0,887	0,400	0,395	-	R	0,030	1,200	R	NO	SI	NO	NO	NO
SP-SM	11,55	11,83	R	-	0,862	0,400	0,388	-	R	0,030	1,200	R	NO	SI	NO	NO	NO
SW-SM	12,55	12,97	R	-	0,833	0,400	0,380	-	R	0,299	1,200	R	NO	SI	NO	NO	NO
SW-SM	13,55	14	50	39	0,806	0,400	0,371	0,270	0,729	0,299	1,200	47	NO	SI	NO	NO	NO
SP	14,55	15	55	42	0,780	0,400	0,361	1,000	2,768	0,000	1,000	42	NO	SI	NO	NO	NO
SP	16,75	17,2	81	57	0,721	0,400	0,339	0,371	1,096	0,000	0,998	57	NO	SI	NO	NO	NO
SW-SM	17,95	18,4	69	47	0,689	0,400	0,326	0,273	0,637	0,299	1,013	47	NO	SI	NO	NO	NO



Terrasonda

Av. William Condon 3076, San Pedro de la Paz, Concepción. F: 2792718; terrasonda@terrasonda.cl

10.0 RECOMENDACIONES PARA EL PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN

Considerando las solicitaciones estáticas y dinámicas a las cuáles estará sometido el pavimento y las características geomecánicas del subsuelo de fundación, se recomienda efectuar el tratamiento que se indica a continuación.

10.1 Extracción de material

Los suelos y rellenos artificiales existentes deberán ser extraídos hasta una profundidad no inferior a **50 cm**, con el propósito de dar cabida a un relleno granular y una base estabilizada según las especificaciones que se señalan a continuación.

10.2 Cota de la sub rasante

La cota de la sub rasante será determinada por el Proyectista, teniendo en consideración la colocación de un relleno granular y una base estabilizada para un pavimento asfáltico o de hormigón.

10.3 Compactación de la sub rasante

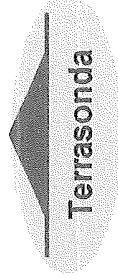
La sub rasante deberá ser compactada hasta obtener, como mínimo, una densidad no inferior a 95% de la Densidad Máxima Compactada Seca (D.M.C.S.), dada por el ensayo Próctor modificado.

La compactación será efectuada con un rodillo vibratorio liso de peso estático igual o superior a diez toneladas y con un mínimo de 8 pasadas por punto. Este proceso será controlado por un laboratorio de mecánica de suelos competente, el cual tendrá que verificar, por lo menos, una densidad por faja y por cada 300 m².

10.4 Relleno granular

Terminada la preparación de la sub rasante, se procederá con la colocación de un relleno granular, con un espesor total no inferior a **30 cm** (o lo que se requiera para reemplazar el material extraído) y que cumpla con los requisitos de calidad que se señalan a continuación:

- Material que pasa por el tamiz ASTM N° 4 : 35% – 65%
- Material que pasa por el tamiz ASTM N° 200: 0% - 10%
- Límite líquido : máximo 30
- Índice de plasticidad : máximo 5
- CBR, para el 95% de la D.M.C.S. : mínimo 50%
- Desgaste de Los Ángeles : máximo 35%



El relleno deberá cumplir con las especificaciones técnicas que se indican a continuación:

- a) El material tendrá que ser colocado en capas confinadas de espesor suelo no superior a 30 cm y compactado mediante medios mecánicos (rodillo vibratorio liso de peso estático no inferior a una tonelada), con un mínimo de 8 pasadas por punto.
- b) Cada capa tendrá que ser compactada hasta alcanzar, por lo menos, una densidad equivalente al 95% de la Densidad Máxima Compactada Seca (D.M.C.S.), dada por el ensayo Próctor modificado.
- c) El proceso de compactación será verificado por un laboratorio de mecánica de suelos competente, el que tomará, como mínimo, una densidad por faja y por cada 300 m².

10.5 Base estabilizada

Terminada la colocación del relleno granular, se procederá con la base estabilizada de espesor a definir por el Ingeniero Proyectista; en todo caso, se recomienda no inferior a 20 cm. Los áridos a emplearse serán de tamaño máximo igual a 2", consistente en gravas naturales chancadas, de acuerdo al tamaño especificado y que se obtendrán de fuentes seleccionadas por el Contratista y aprobadas por la Inspección Técnica de la Obra (I.T.O.).

El material deberá cumplir con los siguientes requisitos de calidad:

- Límite Líquido : máximo 20%
- Índice de Plasticidad : máximo 5%
- Desgaste Los Ángeles : máximo 30%
- CBR : mínimo 80%
- Porcentaje partículas chancadas: mínimo 75%
- Requisitos granulométricos:

Tamiz ASTM	Porcentaje que pasa %
2"	100
1½"	78-100
1"	64-83
¾"	54-76
3/8"	39-57
Nº 4	28-48
Nº 8	18-36
Nº 30	5-19
Nº 40	4-17
Nº 200	3-9



La base granular deberá cumplir con las especificaciones técnicas que se indican a continuación:

- a) El material será compactado en capas confinadas de espesor suelto no mayor a 30 cm, mediante un rodillo vibratorio liso de peso estático igual o superior a una tonelada y con un mínimo de 8 pasadas por punto.
- b) Cada capa tendrá que ser densificada hasta alcanzar, a lo menos, una densidad equivalente a 95% de la Densidad Máxima Compactada Seca (D.M.C.S.), dada por el ensayo Próctor modificado.
- c) La base estabilizada deberá quedar con el espesor definido en el Proyecto, si ello no ocurriera, tendrá que escaifarse la zona con problemas, para proceder a compactar nuevamente. No se permitirá agregar material suelto para suplir defectos de espesor o el rebaje superficial de la carpeta, sin que se cumpla esta metodología.
- d) El proceso de compactación será controlado por un laboratorio de mecánica de suelos competente, el cual deberá verificar, como mínimo, una densidad por faja y por cada 300 m².

10.6 Razón de soporte para el diseño

Considerando las características de los subsuelos explorados y los resultados de los ensayos efectuados en el laboratorio, se recomienda la siguiente razón de soporte para la subrasante existente en el sector donde se tiene contemplado ejecutar el Proyecto de Pavimentación:

$$\text{CBR} = 48 \%$$

11.0 ESPECIFICACIONES DE PROTECCIÓN DE TALUDES EN LAS EXCAVACIONES

11.1 Excavaciones de hasta 1.5 metros de profundidad:

En este caso, las excavaciones temporales podrán ejecutarse en forma vertical (sin entibación) y se deberá evitar la circulación de personas a una distancia inferior a 1.0 metro del borde superior del talud y de vehículos a una distancia menor a 3 metros del mismo.

11.2 Excavaciones superiores a 1.5 metros de profundidad:

En este caso, las paredes de las excavaciones deberán sostenerse con cualquiera de las alternativas que se indican a continuación:

11.2.1 Taludes inclinados:

Las excavaciones podrán hacerse sin sostener el suelo circunvecino si existe el espacio adecuado para construir taludes que puedan soportar el material; la inclinación de los mismos es función de: tipo de suelo, las condiciones climáticas, la profundidad de la excavación y el tiempo que la excavación permanece abierta.



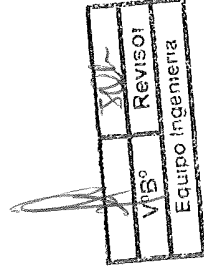
Para los suelos existentes en el sector explorado se recomiendan los siguientes ángulos de inclinación en relación a la horizontal y para una “condición temporal” (sólo durante la ejecución de las obras):

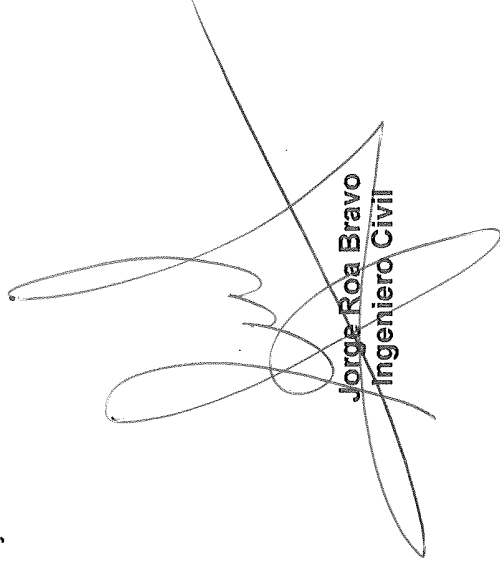
Tabla 9.2.1. Taludes provisionarios

Altura del talud, H (m)	Ángulo provisorio (referido a la horizontal) .
$2 < H \leq 3$	45°
$3 < H \leq 4$	40°

11.2.2 Taludes con entibaciones:

Para excavaciones profundas y estrechas el método más apropiado para lograr la estabilidad de las paredes de una excavación es a través de “entibaciones”, idealmente mediante una combinación de perfiles H hincados en el terreno y, como pantalla, tablonés de madera de un espesor adecuado a las presiones horizontales que ejercerá el subsuelo.




Jorge Roa Bravo
Ingeniero Civil

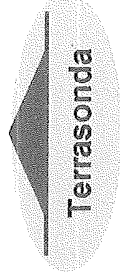


Av. William Condon 3076, San Pedro de la Paz, Concepción. F: 2792718; terrasonda@terrasonda.cl

ANEXO 1

RESULTADOS DE LA EXPLORACIÓN

SONDAJES Y CALICATAS



Av. William Condon 3076, San Pedro de la Paz, Concepción. F: 2792718; terrasonda@terrasonda.cl

idíem

Investigación, Desarrollo e Innovación
de Estructuras y Materiales

INFORME DE ENSAYO ZC-USU N° 248.196 UNIDAD MECÁNICA DE SUELOS

ESTRATIGRAFIA Concepción, 7 de Agosto de 2017	
Cliente :	JORGE ROA BRAVO.
Dirección :	WILLIAM CONDON N°3076, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ.
Destinatario :	RUKAN-TEC
Proyecto / Obra :	VILLA FUTURO 4
Ubicación / Ciudad :	CHIGUAYANTE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BÍO BÍO
Propietario :	-
Construtor :	-
Calicata / Sondaje :	S-1
Inspección realizada por :	IDÍEM - MARCELO BARRIGA
Ubicación :	INDICADA POR EL CLIENTE
Control de Napa :	1.80m. (6-7-2017 y 7-7-2017) y 2.40m. (10-7-2017)
Fecha de Inspección :	19.20 y 30 DE JUNIO 2017

Horizonte	Cotas límites (m)	Espesor (m)	Descripción del Material
H-1	1,00 a 9,00	8,00	Arena media fina con algo de limo, pobremente graduada, color gris claro, humedad media a alta, compacidad media a densa en profundidad.
M-2	9,00 a 10,55	1,55	Limo con arena fina, no plástico, color gris café, humedad alta consistencia extremadamente dura.
M-3	10,55 a 21,00	10,45	Arena media a fina con algo de limo, pobremente graduada, color gris claro y gris café, compacidad muy densa.
M-4	21,00 a 23,95	2,95	Limo con bastante arena fina, de baja plasticidad, color gris negruzco, humedad alta, consistencia media a blanda.
M-5	23,95 a 30,00	6,05	Limo de alta plasticidad, color gris claro a oscuro y color café claro, expelo olor a orgánico, consistencia compacta.
-	- - -	-	
-	- - -	-	
-	- - -	-	
-	- - -	-	

OBSERVACIONES
- Boleta N° 21365, 21386 y 21387 / Código de obra: 245.998 / Correlativo: 73

Reinaldo Martínez P.

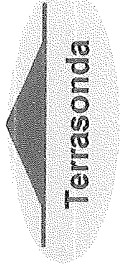
Reinaldo Martínez P.
Jefe de Sala

Cristian Penatillo A.

Cristian Penatillo A.
Jefe de Unidad



2017.08.07



INFORME DE ENSAYO ZC-USU N° 248.194
UNIDAD DE MECÁNICA DE SUELOS

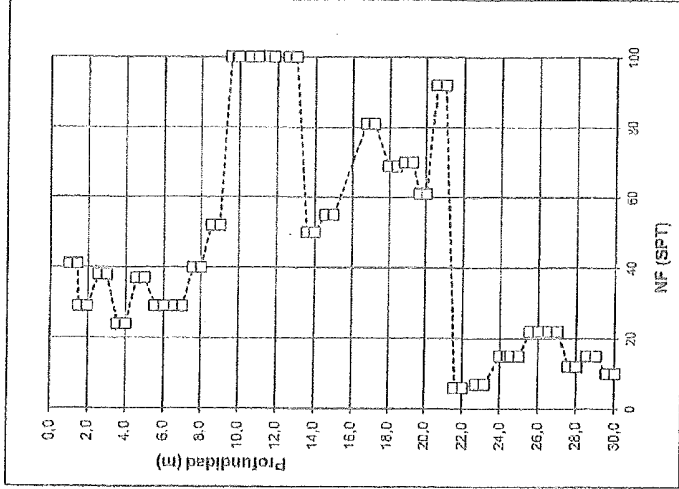
ENSAYO DE PENETRACION ESTANDAR (SPT)	
Concepción, 7 de Agosto de 2017	
Cliente	: JORGE ROA BRAVO.
Dirección	: WILLIAM CONDON N°3076, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ.
Destinatario	: RUKAN-TEC
Proyecto/Obra	: VILLA FUTURO 4
Ciudad	: CHIGUAYANTE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BÍO BÍO
Propietario	: -
Constructor	: -
NORMAS DE REFERENCIA	
ASTM D 1586-99	

IDENTIFICACIÓN ÍTEM DE ENSAYO

Id. Perforación	: SONDAJE N° 1	Fecha ejecución	: 19.20 y 30 JULIO DEL 2017
Ubicación	: INDICADA POR EL CLIENTE.	Inspeccionada por	: IDIEM - MARCELO BARRIGA

RESULTADOS ENSAYOS

Entre Cotas (m)	N1	N2	N3	NF (SPT)
1,00	1,45	24	19	41
1,50	1,95	8	14	15
2,55	3,00	8	17	21
3,55	4,00	8	10	14
4,55	5,00	15	19	18
5,55	6,00	10	14	15
6,55	7,00	8	13	16
7,55	8,00	11	19	21
8,55	9,00	14	24	28
9,55	9,93	11	41	R
10,55	10,98	26	37	R
11,55	11,83	16	R	R
12,55	12,97	27	R	R
13,55	14,00	17	25	25
14,55	15,00	2	9	46
16,75	17,20	21	37	44
17,95	18,40	21	33	36
18,80	19,25	19	30	40
19,60	20,05	16	29	32
20,55	21,00	25	52	40
21,55	22,00	4	3	6
22,10	22,70	SHELBY		-
22,70	23,17	1	2	5
23,40	23,95	SHELBY		-
23,95	24,40	5	6	9
24,55	25,00	3	6	9
25,55	26,00	4	9	13
26,55	27,00	6	8	14
27,55	28,00	5	5	7
28,55	29,00	6	6	9
29,55	30,00	3	5	5



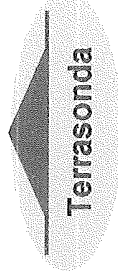
Notas: Los antecedentes que se indican en el presente informe han sido proporcionados por el cliente. Este informe no debe ser reproducido excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de IDIEM.

OBSERVACIONES:

- Boleta N° 21385 / Código de obra: 245.998 / Correlativo de obra: 72
- Entre las cotas:22,10-22,70m. Y 23,40-23,95m., se obtiene muestras medianamente tubo shelby.
- Entre las cotas 0,0-1,0m., se confeccionó antepozo.
- Las cotas fueron medidas desde la superficie del terreno existente.
- El nivel freático se observa a 1,80m.(6-7-2017 y 7-7-2017) y 2,40m.(10-7-2017).

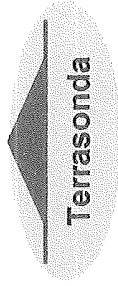
Reinado Martínez P.
Jefe de Sala

Cristian Peñalillo A.
Jefe de Unidad



Índice de penetración estándar corregido, S-1 rotación

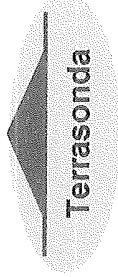
Suelo	Profundidad, m		N	(N1) ₆₀
	Desde	Hasta		
SW-SM	1	1,45	41	46
SW-SM	1,5	1,95	29	31
SP-SM	2,55	3	38	38
SP-SM	3,55	4	24	31
SP-SM	4,55	5	37	44
SP-SM	5,55	6	29	34
SP-SM	6,55	7	29	33
SP-SM	7,55	8	40	42
SW-SM	8,55	9	52	50
ML	9,55	9,93	R	R
SP-SM	10,55	10,98	R	R
SP-SM	11,55	11,83	R	R
SW-SM	12,55	12,97	R	R
SW-SM	13,55	14	50	39
SP	14,55	15	55	42
SP	16,75	17,2	81	57
SW-SM	17,95	18,4	69	47
SW-SM	18,80	19,25	70	46
SW-SM	19,60	20,05	61	39
SW-SM	20,55	21,00	92	57
ML	21,55	22,00	6	6
ML	22,10	22,70	Shelby	Shelby
ML	22,70	23,17	7	7
ML	23,40	23,95	Shelby	Shelby
ML	23,95	24,40	15	15
ML	24,55	25,00	15	15
MH	25,55	26,00	22	22
MH	26,55	27,00	22	22
MH	27,55	28,00	12	12
MH	28,55	29,00	15	15
MH	29,55	30,00	10	10



Av. William Condon 3076, San Pedro de la Paz, Concepción. F: 2792718; terrasonda@terrasonda.cl

N: Número de golpes necesarios para penetrar la Cuchara Normal los 30 cm finales, (N2+N3) medidos en terreno

(N₁)₆₀: Índice de penetración estándar normalizado por presión de confinamiento de 1kgf/cm² y corregido al 60% de la energía normalizada, sólo a suelos que clasifican como arena.



Av. William Condon 3076, San Pedro de la Paz, Concepción. F: 2792718; terrasonda@terrasonda.cl

idm

Investigación, Desarrollo e Innovación
de Estructuras y Materiales

INFORME DE ENSAYO ZC-USU N° 247.886 UNIDAD MECÁNICA DE SUELOS

ESTRATIGRAFIA			
Concepción, 3 de Agosto de 2017			
Cliente	JORGE ROA BRAVO.		
Dirección	WILLIAM CONDON N°3076, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ.		
Destinatario	RUKAN-TEC		
Proyecto / Obra	VILLA FUTURO 4		
Ubicación / Ciudad	CHIGUAYANTE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BÍO BÍO		
Propietario	-		
Constructor	-		
Sondaje	N°1		
Ubicación	INDICADA POR EL CLIENTE		
Control de Naps	2,30m.		
Inspección realizada por		IDM - MARCELO BARRIGA	
Fecha de inspección		23-06-2017	

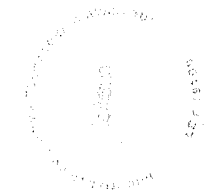
Horizonte	Cotas límites (m)	Espesor (m)	Descripción del Material
H-1	0,00 a 0,80	0,80	Relleno artificial, constituido de arena media a gruesa con trozo de ladrillo y tejaleta en moderada cantidad, color gris claro, humedad baja, contiene algo de grava de tamaño máximo 3/8".
H-2	0,80 a 4,00	3,20	Arena media a gruesa limosa con algo de grava de tamaño máximo 3/4", de finos no plásticos, estrato de color gris claro, humedad baja a media, compacidad media a suelta.
-	- - -	-	
-	- - -	-	
-	- - -	-	
-	- - -	-	
-	- - -	-	
-	- - -	-	
-	- - -	-	
-	- - -	-	

OBSERVACIONES

- Boleta N° 21370 / Código de obra: 245998 / Correlativo: 31

Rainaldo Martínez P.
Jefe de sala

Cristian Peñalillo A.
Jefe de Unidad



INFORME DE ENSAYO ZC-USU N° 247.885
UNIDAD DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT)

Concepción, 3 de Agosto de 2017

Cliente : JORGE ROA BRAVO.

Dirección : WILLIAM CONDON N°3076, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ.

Destinatario : RUKAN-TEC

Proyecto/Obra : VILLA FUTURO 4

Ciudad : CHIGUAYANTE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BÍO BÍO

Propietario

Constructor

NORMAS DE REFERENCIA

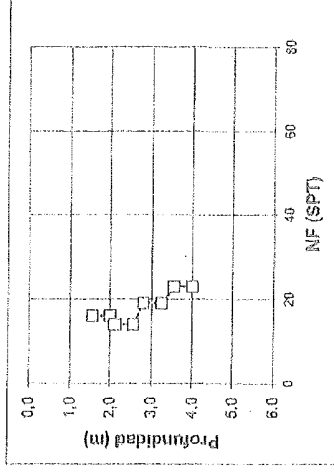
ASTM D 1585-99

IDENTIFICACIÓN ÍTEM DE ENSAYO

Id. Perforación : SONDAJE Nº1 Fecha ejecución : 23-06-2017

Ubicación : INDICADA POR EL CLIENTE

RESULTADOS ENSAYOS

[illegible]

N1, N2, N3 : Número de golpes necesario para que la cuchara normal avance los 15 cm iniciales, intermedio y finales, respectivamente.

NF (SPT) : Número de golpes necesario para que la cuchara normal avance los 30 cm finales (N2+NS), excepto cuando se ha detenido el ensayo antes de completar los 45 cm. En este caso, se indica rechazo (R) y se grafica como 100.

Notas: Los antecedentes que se indican en el presente informe han sido proporcionados por el cliente. Este informe no debe ser reproducido excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de IDIEM.

OBSERVACIONES:

- Boleta N° 21370 / Código de obra: 245998 / Correlativo de obra: 30
- Las profundidades fueron medidas desde la superficie del terreno existente.
- Entre las cotas: 0,00 y 0,80 m, se confeccionó antepozo.

Reinaldo Martínez P.
Jefe de Sala

ප්‍රකාශන මධ්‍යස්ථාන



Av. William Condon 3076, San Pedro de la Paz, Concepción. F: 2792718; terrasonda@terrasonda.cl

Índice de penetración estándar corregido, S-1

Desde (m)	Hasta (m)	N terreno	(N ₁) ₆₀
0.80	1.25	14	17
1.55	2.00	16	17
2.10	2.55	14	14
2.80	3.25	19	19
3.55	4.00	23	29

N: Número de golpes necesarios para penetrar la Cuchara Normal los 30 cm finales, (N2+N3) medidos en terreno

(N₁)₆₀: Índice de penetración estándar normalizado por presión de confinamiento de 1kgf/cm² y corregido al 60% de la energía normalizada, sólo a suelos que clasifican como arena.



Av. William Condon 3076, San Pedro de la Paz, Concepción. F: 2792718; terrasonda@terrasonda.cl

idíem

Ingeniería, Desarrollo e Innovación
de Soluciones y Materiales

INFORME DE ENSAYO ZC-USU N° 247.388 UNIDAD MECÁNICA DE SUELOS

ESTRATIGRAFIA	
Concepción, 3 de Agosto de 2017	
Cliente	: JORGE ROA BRAVO.
Dirección	: WILLIAM CONDON N°3076, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ.
Destinatario	: RUKAN-TEC
Proyecto / Obra	: VILLA FUTURO 4
Ubicación / Ciudad	: CHIGUAYANTE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BÍO BÍO
Propietario	: -
Constructor	: -
Sondeo	: N°2
Inspección realizada por	: IDIEM - MARCELO BARRIGA
Ubicación	: INDICADA POR EL CLIENTE
Control de Napa	: 2,00m. Fecha de inspección : 23-06-2017

Horizonte	Cotas límites (m)	Espesor (m)	Descripción del Material
H-1	0,00 a 1,00	1,00	Relleno artificial constituido de arena media a gruesa con trozo de ladrillo y teja en moderada cantidad, color gris claro, humedad baja, contiene algo de grava de tamaño máximo 3/8".
H-2	1,00 a 2,50	1,50	Arena media a gruesa limosa con grava de tamaño máximo 3/4" de finos no plásticos, color gris claro, humedad saturada, compacidad suelta.
H-3	2,50 a 4,00	1,50	Arena media a gruesa bastante limosa, de finos no plásticos, contiene algo de grava de tamaño máximo 3/4", color gris claro, humedad alta, compacidad media.
-	- - -	-	-
-	- - -	-	-
-	- - -	-	-
-	- - -	-	-
-	- - -	-	-
-	- - -	-	-
-	- - -	-	-

OBSERVACIONES

- Boleta N° 21370 / Código de obra: 245898 / Correlativo: 33

Reinaldo Martínez P.
Jefe de sala



Cristian Peñañillo A.
Jefe de Unidad



Av. William Condon 3076, San Pedro de la Paz, Concepción. F: 2792718; terrasonda@terrasonda.cl

Concepción, 3 de Agosto de 2017

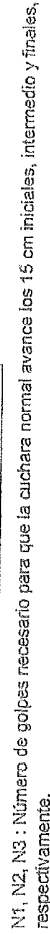
Destinatario	: RUKAN-TEC
--------------	-------------

Proprietario

ASTM D 1586-09

Id. Perforación : SONDAJE N° 2 Fecha ejecución : 23-06-2017

Ubicación : INDICADA POR EL CLIENTE.

[illegible]

NF (SPT) : Número de golpes necesario para que la cuchara normal avance los 30 cm finales (N2+N3), excepto cuando se ha dejado el ensayo antes de completar los 45 cm. En este caso, se indica rechazo (R) y se grafica como 100.

- Boleta N° 21370 / Código de obra: 245898 / Correlativo de obra: 32
- Las profundidades fueron medidas desde la superficie del terreno existente.
- Entre las cotes: 0,00 y 1,00 m. se confeccionó antepozo.

Cristian Peñalillo
Asesor de Unidad



Terrasonda

Av. William Condon 3076, San Pedro de la Paz, Concepción. F: 2792718; terrasonda@terrasonda.cl

Índice de penetración estándar corregido, S-2

Desde (m)	Hasta (m)	N terreno	$(N_1)_{60}$
1.00	1.45	13	15
1.50	1.95	13	14
2.00	2.45	16	17
2.80	3.25	27	36
3.55	4.00	23	29

N: Número de golpes necesarios para penetrar la Cuchara Normal los 30 cm finales, (N2+N3) medidos en terreno

$(N_1)_{60}$: Índice de penetración estándar normalizado por presión de confinamiento de 1 kgf/cm^2 y corregido al 60% de la energía normalizada, sólo a suelos que clasifican como arena.



Av. William Condon 3076, San Pedro de la Paz, Concepción. F: 2792718; terrasonda@terrasonda.cl

idíem

Investigación, Desarrollo e Innovación
de Estructuras y Materiales

INFORME DE ENSAYO ZC-USU N° 247.896 UNIDAD MECÁNICA DE SUELOS

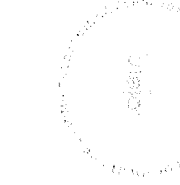
ESTRATIGRAFÍA	
Concepción, 3 de Agosto de 2017	
Cliente	: JORGE ROA BRAVO.
Dirección	: WILLIAM CONDON N°3076, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ.
Destinatario	: RUKAN-TEC
Proyecto / Obra	: VILLA FUTURO 4
Ubicación / Ciudad	: CHIGUAYANTE, CONCEPCION, REGIÓN DEL BÍO BÍO
Propietario	: -
Constructor	: -
Sondeo	: N°3
Ubicación	: INDICADA POR EL CLIENTE
Control de Napa	: 2,15m.
Inspección realizada por : IDIEM - MARCELO BARRIGA	
Fecha de inspección : 27-06-2017	

Horizonte	Coef. límites (m)	Espesor (m)	Descripción del Material
H-1	0,00 a 1,10	1,10	Releno artificial constituido de arena media a gruesa con trozo de lechillo y tejeola en moderada cantidad, color gris claro, humedad baja, contiene algo de grava de tamaño máximo 3/8".
H-2	1,10 a 4,05	2,95	Arena media a gruesa limosa de finos no plásticos, contiene algo de grava de tamaño máximo 3/4", color gris claro, humedad baja, compacidad suelta.
-	- - -	-	
-	- - -	-	
-	- - -	-	
-	- - -	-	
-	- - -	-	
-	- - -	-	
-	- - -	-	
-	- - -	-	
-	- - -	-	

OBSERVACIONES

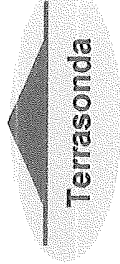
- Boleta N° 21370 / Código de obra: 245992 / Correlativo: 41

Reinaldo Martínez P.
Jefe de sala



Cristian Peñalillo A.
Jefe de Unidad

2017-08-03



Av. William Condon 3076, San Pedro de la Paz, Concepción. F: 2792718; terrasonda@terrasonda.cl

**INFORME DE ENSAYO ZC-USU N° 247.895
UNIDAD DE MECÁNICA DE SUELOS**

ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT)

Concepción, 3 de Agosto de 2017

Cliente : JORGE ROA BRAVO.

Dirección : WILLIAM CONDON N°3076, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ.

Destinatario : RUKAN-TEC

Proyecto/Obra : VILLA FUTURO 4

City : CHIGUAYANTE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL Bío Bío

Propietario

NORMAS DE REFERENCIA

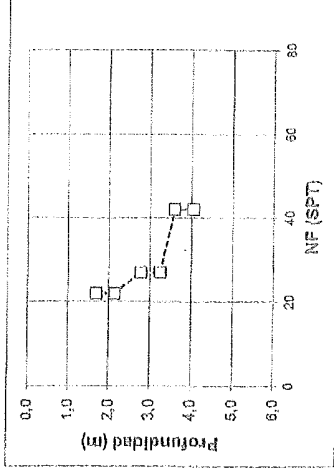
ASTM D 1585-99

IDENTIFICACIÓN ÍTEM DE ENSAYO

Id. Perforación : SONDAJE Nº 3 Fecha ejecución : 27-06-2017

Ubicación : INDICADA POR EL CLIENTE.

RESULTADOS ENSAYOS

[illegible]

N1, N2, N3 : Número de golpes necesario para que la cuchara normal avance los 15 cm iniciales, intermedio y finales, respectivamente.

NF (SPT) : Número de golpes necesario para que la cuchara normal avance los 30 cm finales (N2+N3), excepto cuando se ha definido el ensayo antes de completar los 45 cm. En este caso, se indica rechazo (R) y se grafica como 100.

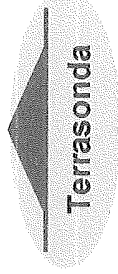
notas. Los antecedentes que se indican en el presente informe han sido proporcionados por el cliente. Este informe no debe ser reproducido excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de IDIEM.

OBSERVACIONES:

- Boleta N° 21370 / Código de obra: 245998 / Correlativo de obra: 40
- Las profundidades fueron medidas desde la superficie del terreno existente.
- Entre las cotas: 0,00 y 1,10 m. se confeccionó antepozo.

Reinaldo Martínez P.
Jefe de Sala

Cristian Peñalillo
Jefe de Unidad



Terrasonda

Av. William Condon 3076, San Pedro de la Paz, Concepción. F: 2792718; terrasonda@terrasonda.cl

Índice de penetración estándar corregido, S-3

Desde (m)	Hasta (m)	N terreno	$(N_1)_{60}$
1.10	1.55	15	17
170	2.15	22	23
2.80	3.25	27	35
3.60	4.05	42	52

N: Número de golpes necesarios para penetrar la Cuchara Normal los 30 cm finales, (N_2+N_3) medidos en terreno

$(N_1)_{60}$: Índice de penetración estándar normalizado por presión de confinamiento de 1 kgf/cm^2 y corregido al 60% de la energía normalizada, sólo a suelos que clasifican como arena.



Av. William Condon 3076, San Pedro de la Paz, Concepción. F: 2792718; terrasonda@terrasonda.cl

idien

Investigación, Desarrollo e Innovación
de Estructuras y Materiales

INFORME DE ENSAYO ZC-USU N° 247.892 UNIDAD MECÁNICA DE SUELOS

ESTRATIGRAFÍA Concepción, 3 de Agosto de 2017			
Cliente	:	JORGE ROA BRAVO.	
Dirección	:	WILLIAM CONDON N°3076, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ.	
Destinatario	:	RUKAN-TEC	
Proyecto / Obra	:	VILLA FUTURO 4	
Ubicación / Ciudad	:	CHIGUAYANTE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BÍO BÍO	
Propietario	:	-	
Construtor	:	-	
Sondaje	:	N°4	
Inspección realizada por	:	IDIEH - MARCELO BARRIGA	
Ubicación	:	INDICADA POR EL CLIENTE	
Control de Naps	:	Fecha de inspección : 27-06-2017	
Control de Naps		1,30m.	

Horizonte	Cotas límites (m)	Espesor (m)	Descripción del Material
H-1	0,00 a 0,90	0,90	Relleno artificial, constituido de arena media a gruesa con trozo de ledrillo y tejuela en moderada cantidad, color gris claro, humedad baja, contiene algo de grava de tamaño máximo 3/8".
H-2	0,90 a 3,25	2,35	Arena media a gruesa a limosa de finos no plásticos, color gris claro, humedad media,
-	- - -	-	
-	- - -	-	
-	- - -	-	
-	- - -	-	
-	- - -	-	
-	- - -	-	
-	- - -	-	
-	- - -	-	
-	- - -	-	

OBSERVACIONES

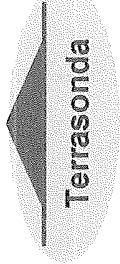
- Solera N° 21370 / Código de obra: 245998 / Correlativo: 37

Reinaldo Martínez P.
Jefe de sala

Cristian Peñañillo A.
Jefe de Unidad



SEP 13 2017



Av. William Condon 3076, San Pedro de la Paz, Concepción. F: 2792718; terrasonda@terrasonda.cl

INFORME DE ENSAYO ZC-USU N° 247.891
UNIDAD DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT)

Concepción, 3 de Agosto de 2017

Ciente : JORGE ROA BRAVO.

Dirección : WILLIAM CONDON N°3076, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ.

Destinatario : RUKAN-TEC

Proyecto/Obra : VILLA FUTURO 4

Ciudad : CHIGUAYANTE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BÍO BÍO

Propietario

NORMAS DE REFERENCIA

ASTM D 1586-99

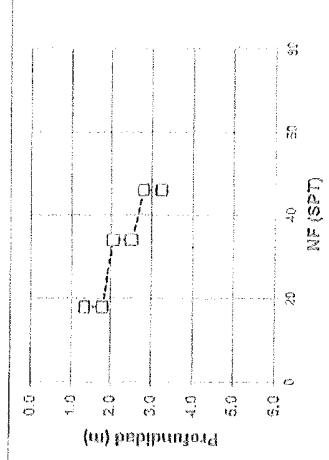
IDENTIFICACIÓN ÍTEM DE ENSAYO

Id. Perforación : SONDAJE Nº 4 Fecha ejecución : 27-06-2017

Ubicación : INDICADA POR EL CLIENTE.

RESULTADOS ENSAYOS

Entre Cotas (m)	N1	N2	N3	NF (SPT)
0,90	10	12	14	26
1,35	8	7	11	18
2,05	9	14	20	34
2,80	17	22	24	46



N1, N2, N3: Número de golpes necesario para que la cuchara normal avance los 15 cm iniciales, intermedio y finales, respectivamente.

NF (SPT) : Número de golpes necesario para que la cuchara normal avance los 30 cm finales (N2+N3), excepto cuando se ha detenido el ensayo antes de completar los 45 cm. En este caso, se indica rechazado (R) y se grafica como 100.

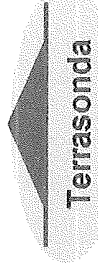
reproducido excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de IDIEM.

OBSERVACIONES:

- Boleta N° 21370 / Código de obra: 245998 / Correlativo de obra: 35
- Las profundidades fueron medidas desde la superficie del terreno existente.
- Entre las cotas: 0,00 y 0,90 m. se confeccionó antepozo.

Reinaldo Martinez P.
Jefe de Sala

0
1
2
3
4
5
6
7
8
9



Terrasonda

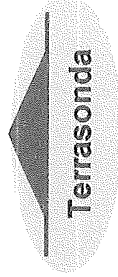
Av. William Condon 3076, San Pedro de la Paz, Concepción. F: 2792718; terrasonda@terrasonda.cl

Índice de penetración estándar corregido, S-4

Desde (m)	Hasta (m)	N terreno	$(N_1)_{60}$
0.90	1.35	26	30
1.35	1.80	18	20
2.05	2.50	34	36
2.80	3.25	46	63
3.55	4.00	46	61

N: Número de golpes necesarios para penetrar la Cuchara Normal los 30 cm finales, (N2+N3) medidos en terreno

$(N_1)_{60}$: Índice de penetración estándar normalizado por presión de confinamiento de 1 kgf/cm^2 y corregido al 60% de la energía normalizada, sólo a suelos que clasifican como arena.



Av. William Condon 3076, San Pedro de la Paz, Concepción. F: 2792718; terrasonda@terrasonda.cl

idien

Investigación, Desarrollo e Innovación
en Estructuras y Materiales

INFORME DE ENSAYO ZC-USU N° 247.894 UNIDAD MECÁNICA DE SUELOS

ESTRATIGRAFÍA Concepción, 3 de Agosto de 2017	
Cliente	: JORGE ROA BRAVO.
Dirección	: WILLIAM CONDON N°3076, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ.
Destinatario	: RUKAN-TEC
Proyecto / Obra	: VILLA FUTURO 4
Ubicación / Ciudad	: CHIGUAYANTE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BÍO BÍO
Propietario	: -
Constructor	: -
Sondeo	: N°5
Ubicación	: INDICADA POR EL CLIENTE
Control de Napa	: 1,55m.
Inspección realizada por : IDIEM MARCELO BARRIGA	
Fecha de inspección : 27-08-2017	

Horizonte	Cotas límites (m)	Espesor (m)	Descripción del Material
H-1	0,00 a 1,00	1,00	Relleno artificial, constituido de arena media a gruesa con trozo de ladrillo y teja en moderada cantidad, color gris claro, humedad baja, contiene algo de grava de tamaño máximo 3/8".
H-2	1,00 a 2,50	1,50	Arena gruesa a media algo limosa, de finos no plásticos, contiene grava dispersas, color gris claro, humedad media, compacidad suelta.
H-3	2,50 a 4,05	1,55	Arena media a fina algo limosa, de finos no plásticos, color gris claro, humedad alta, compacidad densa.
-	- - -	-	-
-	- - -	-	-
-	- - -	-	-
-	- - -	-	-
-	- - -	-	-
-	- - -	-	-
-	- - -	-	-

OBSERVACIONES

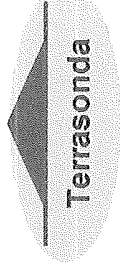
- Boleta N° 21370 / Código de obra: 245998 / Correlativo: 39

Reinaldo Martínez P.
Jefe de sala

Cristian Peñailillo A.
Jefe de Unidad



2017



Av. William Condon 3076, San Pedro de la Paz, Concepción. F: 2792718; terrasonda@terrasonda.cl

INFORME DE ENSAYO ZC-USU N° 247.893
UNIDAD DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAJO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT)

Concepción, 3 de Agosto de 2017

!Cliente : JORGE ROA BRAVO.

Dirección : WILLIAM CONDON N°3076, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ.

Destinatario : RUKAN-TEC

Proyecto/Obra : VILLA FUTURO 4

Ciudad : CHIGUAYANTE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BÍO BÍO

Propietario

Constructor :

NORMAS DE REFERENCIA

ASTM D 1585-99

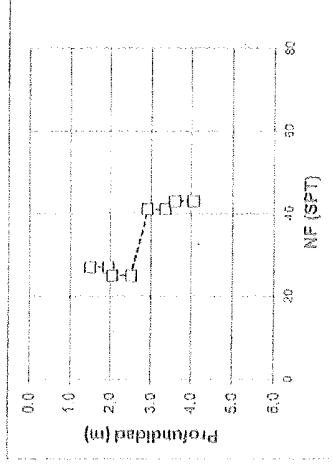
IDENTIFICACIÓN ITEM DE ENSAYO

Id. Perforación : **SONDAJE N°5** **Fecha ejecución** : **27-06-2017**

Ubicación

RESULTADOS ENSAYOS

Entre Cotas (m)	N1	N2	N3	NF (SPT)
1,00	6	7	12	19
1,50	12	12	15	27
2,05	9	11	14	25
2,90	16	17	24	41
3,60	18	19	24	43



N1, N2, N3 : Número de golpes necesario para que la cuchara normal avance los 15 cm iniciales, intermedio y finales, respectivamente.

NF (SPT) : Número de golpes necesario para que la cuchara normal avance los 30 cm finales (N2+N3), excepto cuando se ha detenido el ensayo antes de completar los 45 cm. En este caso, se indica reñezno (R) y se grafica como 100.

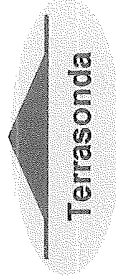
Notas. Los antecedentes que se indican en el presente informe han sido proporcionados por el cliente. Este informe no debe ser reproducido excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de IDIEM.

OBSERVACIONES:

- Boleta N° 21370 / Código de obra: 245998 / Correlativo de obra: 33
- Las profundidades fueron medidas desde la superficie del terreno existente.
- Entre las cotas: 0,00 y 1,00 m. se confeccionó antepozo.

Reinaldo Martinez P.
Jefe de Sala

Cristian Peñalillo
Jefe de Unidad

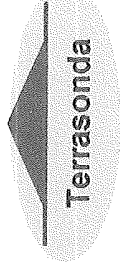


Índice de penetración estándar corregido, S-5

Desde (m)	Hasta (m)	N terreno	(N ₁) ₆₀
1.00	1.45	19	22
1.50	1.95	27	29
2.05	2.50	25	27
2.90	3.35	41	54
3.60	4.05	43	55

N: Número de golpes necesarios para penetrar la Cuchara Normal los 30 cm finales, (N2+N3) medidos en terreno

(N₁)₆₀: Índice de penetración estándar normalizado por presión de confinamiento de 1kgf/cm² y corregido al 60% de la energía normalizada, sólo a suelos que clasifican como arena.



Av. William Condon 3076, San Pedro de la Paz, Concepción. F: 2792718; terrasonda@terrasonda.cl

idien

Investigación, Desarrollo e Innovación
en Estructuras y Materiales

INFORME DE ENSAYO ZC-USU N° 247.890 UNIDAD MECÁNICA DE SUELOS

ESTRATIGRAFÍA Concepción, 3 de Agosto de 2017	
Cliente	: JORGE ROA BRAVO.
Dirección	: WILLIAM CONDON N°3076, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ.
Destinatario	: RUKAN-TEC
Proyecto / Obra	: VILLA FUTURO 4
Ubicación / Ciudad	: CHIGUAYANTE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BÍO BÍO
Propietario	: -
Construidor	: -
Sondaje	: N°6
Ubicación	: INDICADA POR EL CLIENTE
Inspección realizada por	: IDIEM - MARCELO BARRIGA
Control de Napa	: 0,65m.
Fecha de inspección	: 27-06-2017

Horizonte	Cotas límites (m)	Espesor (m)	Descripción del Material
H-1	0,00 a 0,80	0,80	Relleno artificial constituido de arena media a gruesa con trozo de ladrillo y teja en moderada cantidad, color gris claro, humedad baja, contiene algo de grava de tamaño máximo 3/8".
H-2	0,80 a 4,00	3,20	Arena media a gruesa limosa de finos no plásticos, color café rojizo amarillento, humedad media a baja compacidad suelta.
-	- - -	-	-
-	- - -	-	-
-	- - -	-	-
-	- - -	-	-
-	- - -	-	-
-	- - -	-	-
-	- - -	-	-
-	- - -	-	-

OBSERVACIONES

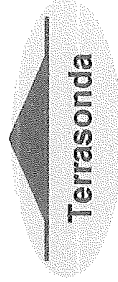
- Boleta N° 21370 / Código de obra: 245998 / Correlativo: 35

Reinaldo Martínez P.
Jefe de sala

Cristian Peñatillo A.
Jefe de Unidad



2017.08.03

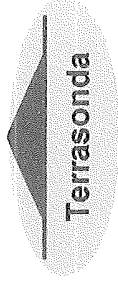


Índice de penetración estándar corregido, S-6

Desde (m)	Hasta (m)	N terreno	(N ₁) ₆₀
0.80	1.25	16	19
1.35	1.80	24	28
2.05	2.50	24	27
3.05	3.50	41	57
3.55	4.00	20	27

N: Número de golpes necesarios para penetrar la Cuchara Normal los 30 cm finales, (N2+N3) medidos en terreno

(N₁)₆₀: Índice de penetración estándar normalizado por presión de confinamiento de 1kgf/cm² y corregido al 60% de la energía normalizada, sólo a suelos que clasifican como arena.



Av. William Condon 3076, San Pedro de la Paz, Concepción. F: 2792718; terrasonda@terrasonda.cl

idíem

Investigación, Desarrollo e Innovación
en Estructuras y Materiales

INFORME DE ENSAYO ZC-USU N° 247.907 UNIDAD MECÁNICA DE SUELOS

ESTRATIGRAFÍA Concepción, 3 de Agosto de 2017			
Cliente	:	JORGE ROA BRAVO.	
Dirección	:	WILLIAM CONDON N°3076, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ.	
Destinatario	:	RUKAN-TEC	
Proyecto / Obra	:	VILLA FUTURO 4	
Ubicación / Ciudad	:	CHIGUAYANTE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BÍO BÍO	
Propietario	:	-	
Constructor	:	-	
Calicata	:	N°1	Inspección realizada por : IDIEM - MARCELO BARRIGA
Ubicación	:	INDICADA POR EL CLIENTE	
Control de Napa	:	NO SE OBSERVA	Fecha de inspección : 23-08-2017

Horizonte	Cotas límites (m)	Espesor (m)	Descripción del Material
H-1	0,00 a 1,00	1,00	Relleno artificial, constituido de arena media a gruesa con algo de grava de tamaño máximo 3/4" y trozos de mortero y ladrillo. Estrato de color gris claro, humedad media a baja, compactidad media a suelta.
-	- - -	-	-
-	- - -	-	-
-	- - -	-	-
-	- - -	-	-
-	- - -	-	-
-	- - -	-	-
-	- - -	-	-
-	- - -	-	-
-	- - -	-	-

OBSERVACIONES

- Boleta N° 21368 / Código de obra: 245988 / Correlativo: 42

R-M

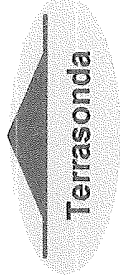
Reinaldo Martínez P.
Jefe de sala

C. Peñalillo A.

Cristian Peñalillo A.
Jefe de Unidad



23-08-2017



Av. William Condon 3076, San Pedro de la Paz, Concepción. F. 2792718; terrasonda@terrasonda.cl

idien

Investigación, Desarrollo e Ingeniería
de Estructuras y Materiales

**INFORME DE ENSAYO ZC-USU N° 247.908
UNIDAD MECÁNICA DE SUELOS**

ESTRATIGRAFÍA Concepción, 3 de Agosto de 2017			
Cliente	:	JORGE ROA BRAVO.	
Dirección	:	WILLIAM CONDON N°3076, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ.	
Destinatario	:	RUKAN-TEC	
Proyecto / Obra	:	VILLA FUTURO 4	
Ubicación / Ciudad	:	CHIGUAYANTE, CONCEPCION, REGIÓN DEL BÍO BÍO	
Propietario	:	-	
Constructor	:	-	
Calicata	:	N°2	Inspección realizada por : IDIEM - MARCELO BARRIGA
Ubicación	:	INDICADA POR EL CLIENTE	
Control de Napa	:	NO SE OBSERVA	Fecha de Inspección : 23-08-2017

Horizonte	Cotas límites (m)	Espesor (m)	Descripción del Material
H-1	0,00 a 1,00	1,00	Relleño artificial, constituido de arena media a gruesa con grava de tamaño máximo de 1" y algunos trozos de hormigón y ladrillo. Estrato de color gris claro, humedad media a baja, compacidad media a suelta.
-	- - -	-	
-	- - -	-	
-	- - -	-	
-	- - -	-	
-	- - -	-	
-	- - -	-	
-	- - -	-	
-	- - -	-	
-	- - -	-	

OBSERVACIONES

- Boleta N° 21368 / Código de obra: 245998 / Correlativo: 43

Reinaldo Martínez P.
Jefe de sala

Cristian Penabazillo A.
Jefe de Unidad

24/08/2017



Av. William Condon 3076, San Pedro de la Paz, Concepción. F. 2792718, terrasonda@terrasonda.cl

dem
Investigación, Desarrollo e Innovación
de Estructuras y Materiales

INFORME DE ENSAYO ZC-USU N° 247.909 UNIDAD MECÁNICA DE SUELOS

ESTRATIGRAFÍA Concepción, 4 de Agosto de 2017			
Ciente	:	JORGE ROA BRAVO.	
Dirección	:	WILLIAM CONDON N°3076, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ.	
Destinatario	:	RUKAN-TEC	
Proyecto / Obra	:	VILLA FUTURO 4	
Ubicación / Ciudad	:	CHIGUAYANTE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BÍO BÍO	
Propietario	:	-	
Constructor	:	-	
Calicata / Sondaje	:	N°3	Inspección realizada por : IDIEM - MARCELO BARRIGA
Ubicación	:	INDICADA POR EL CLIENTE	Fecha de Inspección : 23-08-2017
Control de Napa	:	NO SE OBSERVA	

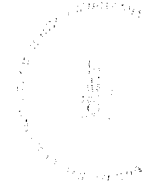
Horizonte	Cotas límites (m)	Espesor (m)	Descripción del Material
H-1	0,00 a 0,40	0,40	Relleno artificial, constituido de arena media a fina limosa, de finos no plásticos, contiene gravas dispersa de tamaño máximo 3/4" y algunos trozos de tejas y ladrillo. Estrato de color gris claro, humedad media, compactidad media.
H-2	0,40 a 1,00	0,60	Arena media a gruesa limosa, de finos no plásticos, color gris claro, humedad media, compactidad media.
-	- - -	-	
-	- - -	-	
-	- - -	-	
-	- - -	-	
-	- - -	-	
-	- - -	-	
-	- - -	-	
-	- - -	-	

OBSERVACIONES

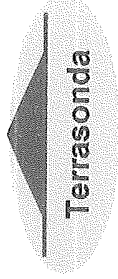
- Boleta N° 21363 / Código de obra: 245988 / Correlativo: 44

Reinaldo Martínez P.
Jefe de sala

Cristian Peñalillo A.
Jefe de Unidad



08/10/2017



Av. William Condon 3076, San Pedro de la Paz, Concepción. F: 27927718; terrasonda@terrasonda.cl

ididem

Investigación, Desarrollo e Innovación
de las Construcción y Minerías

INFORME DE ENSAYO ZC-USU N° 247.910 UNIDAD MECÁNICA DE SUELOS

ESTRATIGRAFÍA Concepción, 3 de Agosto de 2017			
Cliente	:	JORGE ROA BRAVO.	
Dirección	:	WILLIAM CONDON N°3076, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ.	
Destinatario	:	RUKAN-TEC	
Proyecto / Obra	:	VILLA FUTURO 4	
Ubicación / Ciudad	:	CHIGUAYANTE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BÍO BÍO	
Propietario	:	-	
Constructor	:	-	
Calicata	:	N°4	Inspección realizada por : IDIEM - MARCELO BARRIGA
Ubicación	:	INDICADA POR EL CLIENTE	Fecha de Inspección : 27-08-2017
Control de Napa	:	NO SE OBSERVA	

Horizonte	Cotas límites (m)	Espesor (m)	Descripción del Material
H-1	0,00 a 1,00	1,00	Relleno artificial, constituido de arena media a gruesa limosa, con algo de gravas de tamaño máximo 3/4", de finos no plásticos, contiene trozos de ladrillos y tejas. Estrato de color gris claro, humedad baja, compactación media a suelta.
-	- - -	-	
-	- - -	-	
-	- - -	-	
-	- - -	-	
-	- - -	-	
-	- - -	-	
-	- - -	-	
-	- - -	-	
-	- - -	-	

OBSERVACIONES

- Boleta N° 21368 / Código de obra: 245988 / Correlativo: 45

Reinaldo Martínez P.
Jefe de sala



Cristian Peñailillo A.
Jefe de Unidad

42x 1000

INFORME DE ENSAYO ZC-USU N° 247.911
UNIDAD MECÁNICA DE SUELOS

ESTRATIGRAFÍA Concepción, 4 de Agosto de 2017			
Cliente	:	JORGE ROA BRAVO.	
Dirección	:	WILLIAM CONDON N°3076, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ.	
Destinatario	:	RUKAN-TEC	
Proyecto / Obra	:	VILLA FUTURO 4	
Ubicación / Ciudad	:	CHIGUAYANTE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BÍO BÍO	
Propietario	:	-	
Construcción	:	-	
Calicata	:	N°5	Inspección realizada por : IDIEM - MARCELO BARRIGA
Ubicación	:	INDICADA POR EL CLIENTE	
Control de Napa	:	NO SE OBSERVA	Fecha de inspección : 27-06-2017

Horizonte	Cotas límites (m)	Espesor (m)	Descripción del Material
H-1	0,00 a 0,30	0,30	Releno artificial, constituido de arena fina a media limosa, de finos no plásticos, y algunos trozos de tejas y trozos de ladrillo. Estrato de color gris claro, humedad media, compactidad suelta a media.
H-2	0,30 a 1,00	0,70	Arena media a fina limosa, de finos no plásticos, color gris claro amarillento, humedad media, compactidad media.
-	- - -	-	
-	- - -	-	
-	- - -	-	
-	- - -	-	
-	- - -	-	
-	- - -	-	
-	- - -	-	
-	- - -	-	

OBSERVACIONES

- Boleta N° 21386 / Código de obra: 245998 / Correlativo: 45

R-1

Reinaldo Martínez P.
Jefe de sala

[Firma]

Cristian Peñaflor A.
Jefe de Unidad





Av. William Condon 3076, San Pedro de la Paz, Concepción. F: 2792718; terrasonda@terrasonda.cl

idíem

Investigación, Desarrollo e Innovación
en Estructuras y Materiales

INFORME DE ENSAYO ZC-USU N° 247.913 UNIDAD MECÁNICA DE SUELOS

ESTRATIGRAFIA Concepción, 3 de Agosto de 2017			
Cliente	:	JORGE ROA BRAVO.	
Dirección	:	WILLIAM CONDON N°3076, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ.	
Destinatario	:	RUKAN-TEC	
Proyecto / Obra	:	VILLA FUTURO 4	
Ubicación / Ciudad	:	CHIGUAYANTE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BÍO BÍO	
Propietario	:	-	
Constructor	:	-	
Calicata	:	N°6	Inspección realizada por : IDIEM - MARCELO BARRIGA
Ubicación	:	INDICADA POR EL CLIENTE	
Control de Napa	:	NO SE OBSERVA	Fecha de inspección : 27-06-2017

Horizonte	Costras límites (m)	Espesor (m)	Descripción del Material
H-1	0,00 a 0,30	0,30	Relleno artificial, constituido de arena media a fina limosa, de finos no plásticos, contiene algunos trozos de ladrillo y tejuelas. Estrato de color gris claro, humedad baja, compacidad suelta.
H-2	0,30 a 1,00	0,70	Arena media a fina algo limosa, de finos no plásticos, color café claro grisáceo, humedad media, compacidad media a suelta.
-	- - -	-	
-	- - -	-	
-	- - -	-	
-	- - -	-	
-	- - -	-	
-	- - -	-	
-	- - -	-	
-	- - -	-	

OBSERVACIONES

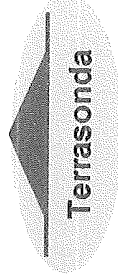
- Boleta N° 21368 / Código de obra: 245993 / Correlativo: 48

Reinaldo Martínez P.
Jefe de sala

Cristian Peñalillo A.
Jefe de Unidad



VER FOLIO



Av. William Condon 3076, San Pedro de la Paz, Concepción. F: 2792718; terrasonda@terrasonda.cl

1. 凡在本市行政区域内从事经营活动的个体工商户、企业法人、其他经济组织（以下统称“经营者”），均应当遵守本办法。

INFORME DE ENSAYO ZC-USU N° 247.914
UNIDAD MECÁNICA DE SUELOS

ESTRATEGIA		
Concepción, 3 de Agosto de 2017		
Cliente	:	JORGE ROA BRAVO.
Dirección	:	WILLIAM CONDON N°307a, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ.
Destinatario	:	RUKAN-TEC
Proyecto / Obra	:	VILLA FUTURO 4
Ubicación / Ciudad	:	CHIGUAYANTE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL Bío Bío
Propietario	:	-
Constructor	:	-
Calicata	:	N°7
Ubicación	:	INDICADA POR EL CLIENTE
Control de Mapa	:	NO SE OBSERVA
	Inspección realizada por	EDMUNDO MARCELO BARRIGA
	Fecha de Inspección	27-08-2017

[illegible]

OBSERVACIONES

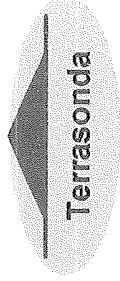
* Boleta N° 21368 / Código de obra: 245998 / Correlativo: 49

2

Reinaldo Martínez P.
Jefe de sala

[Handwritten signature]

Crístian Pañalillo &
Jefe de Unidad



Av. William Condon 3076, San Pedro de la Paz, Concepción. F: 2792718; terrasonda@terrasonda.cl

ididem

Investigación, Desarrollo e Innovación
de Estruturas y Materiales

INFORME DE ENSAYO ZC-USU N° 247.915 UNIDAD MECÁNICA DE SUELOS

ESTRATIGRAFÍA			
Concepción, 3 de Agosto de 2017			
Cliente	JORGE ROA BRAVO.		
Dirección	WILLIAM CONDON N°3076, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ.		
Destinatario	RIJUKAN-TEC		
Proyecto / Obra	VILLA FUTURO 4		
Ubicación / Ciudad	CHIGUAYANTE, CONCEPCION, REGIÓN DEL BÍO BÍO		
Propietario	-		
Construcción	-		
Calicata	N° 5		
Ubicación	INDICADA POR EL CLIENTE		
Control de Nada	NO SE OBSERVA		
		Inspección realizada por	IDIDEM: MARCELO BARRIGA
		Fecha de inspección	27-08-2017
Horizonte	Cotas límites (m)	Espesor (m)	Descripción del Material
H-1	0,00 a 0,50	0,50	Relleno artificial, constituido de arena media a gruesa con algunos trozos de ladrillo, tejas y trozos de hormigón, de finos no plásticos, color gris claro, humedad media, compactado media.
H-2	0,50 a 1,00	0,40	Arena media a gruesa con algo de grava, color gris claro, humedad media, compactada suelta a media.
-	- - -	-	-
-	- - -	-	-
-	- - -	-	-
-	- - -	-	-
-	- - -	-	-
-	- - -	-	-
-	- - -	-	-
-	- - -	-	-

OBSERVACIONES

- Bolea N° 21386 / Código de obra: 245986 / Correlativo: 50

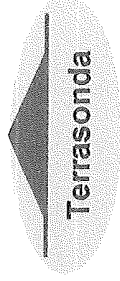
Reinaldo Martínez P.

Reinaldo Martínez P.
Jefe de sala

Cristian Portatillo A.

Cristian Portatillo A.
Jefe de Unidad

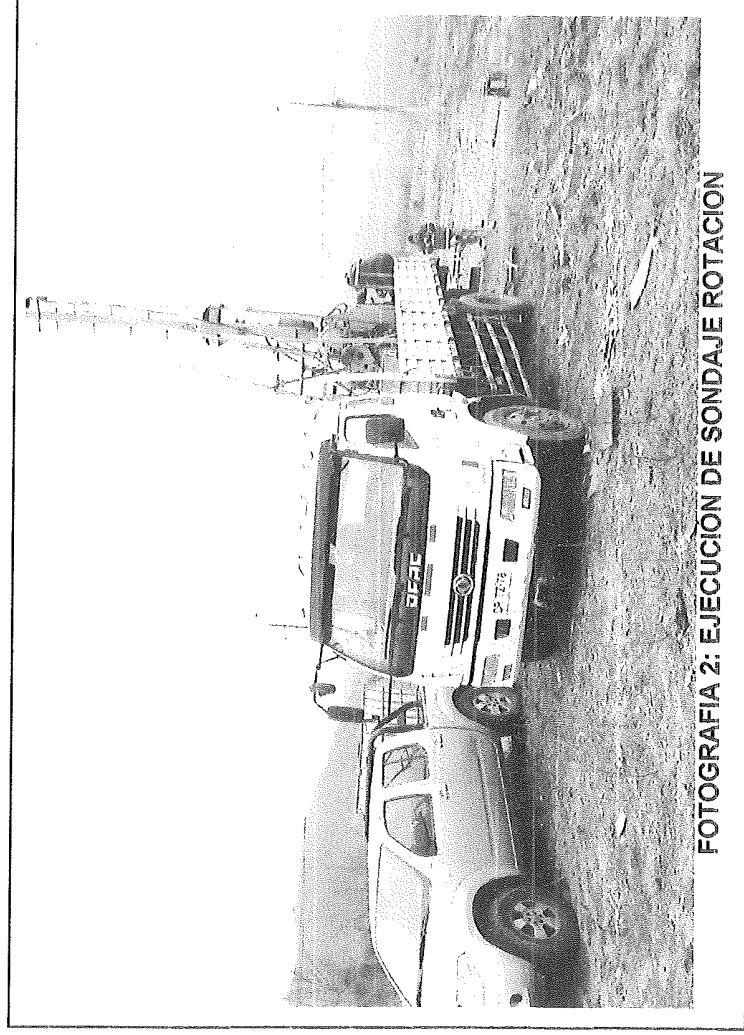
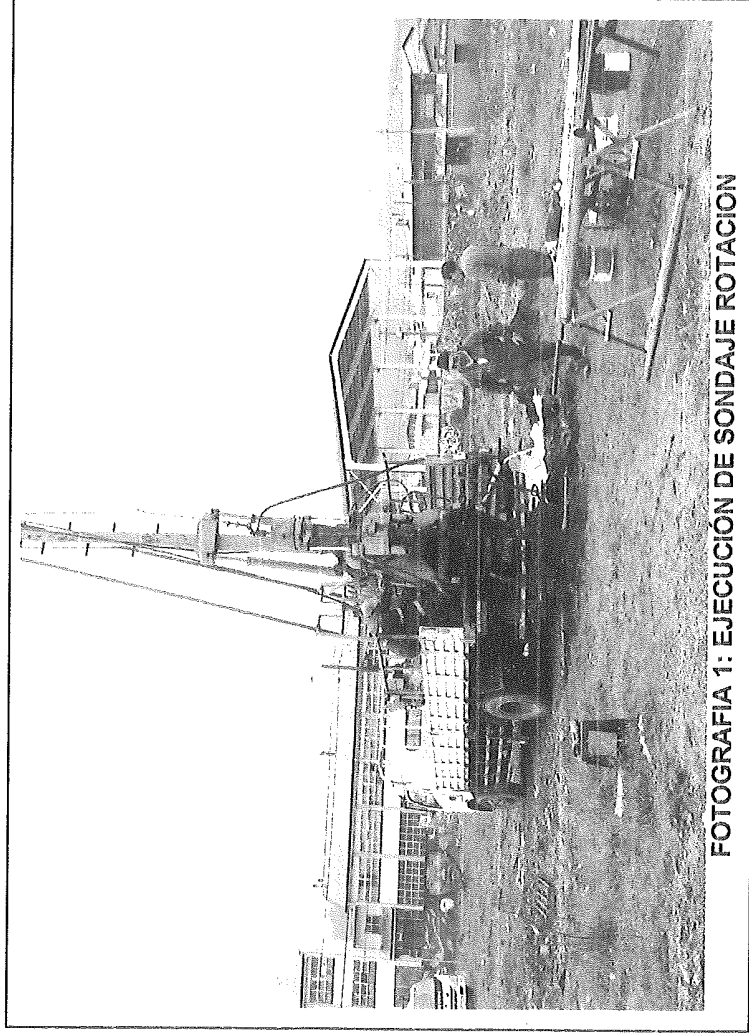
027.10.2017

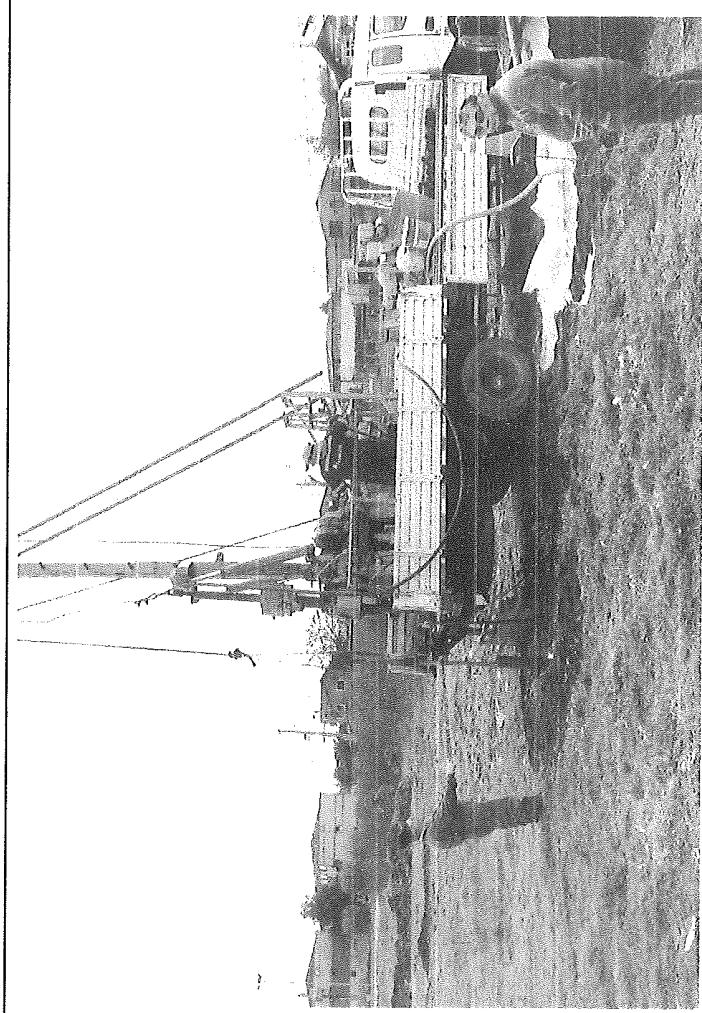


Av. William Condon 3076, San Pedro de la Paz, Concepción. F: 2792718; terrasonda@terrasonda.cl

ANEXO 2

FOTOGRAFÍAS DE LOS TRABAJOS DE EXPLORACIÓN

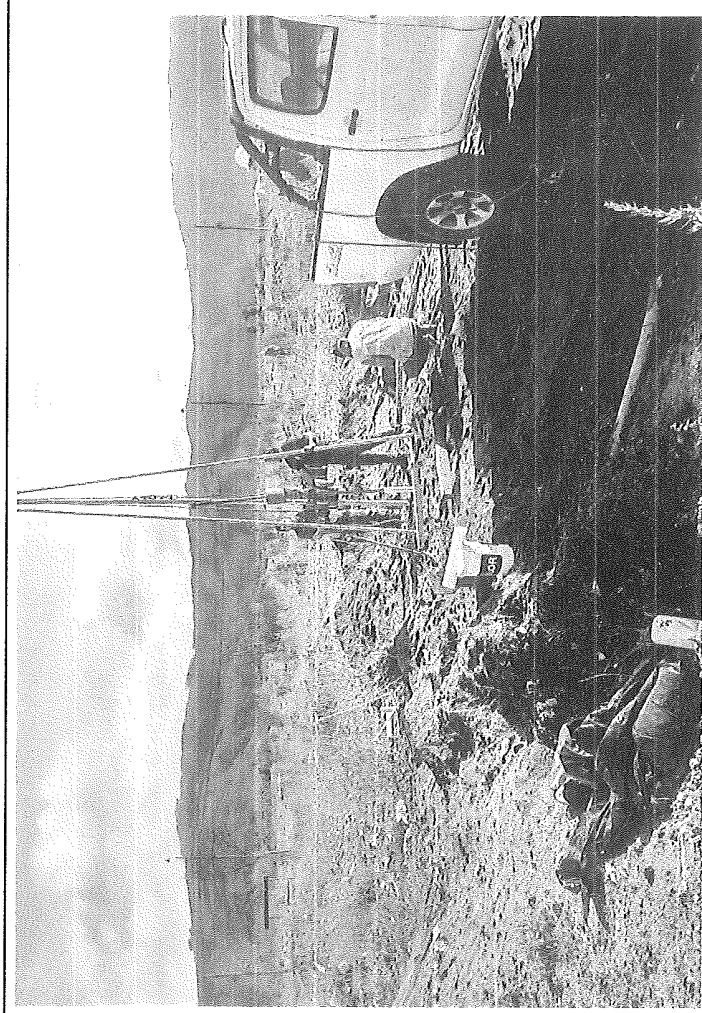




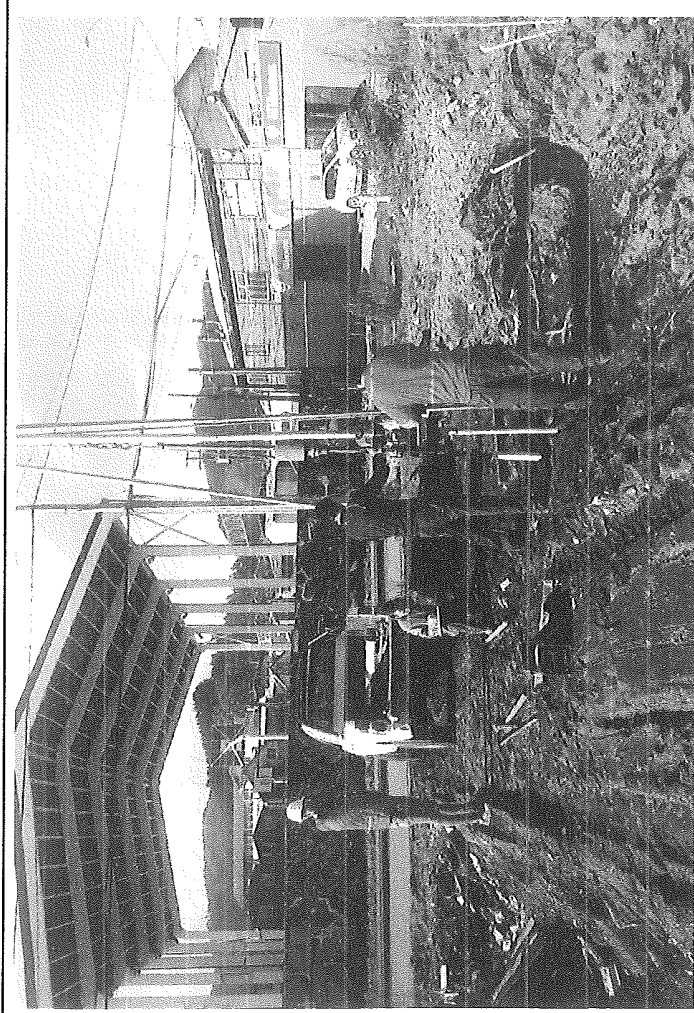
FOTOGRAFIA 3: EJECUCION DE SONDAGE ROTACION



FOTOGRAFIA 4: EJECUCION DE SONDAGE ROTACION



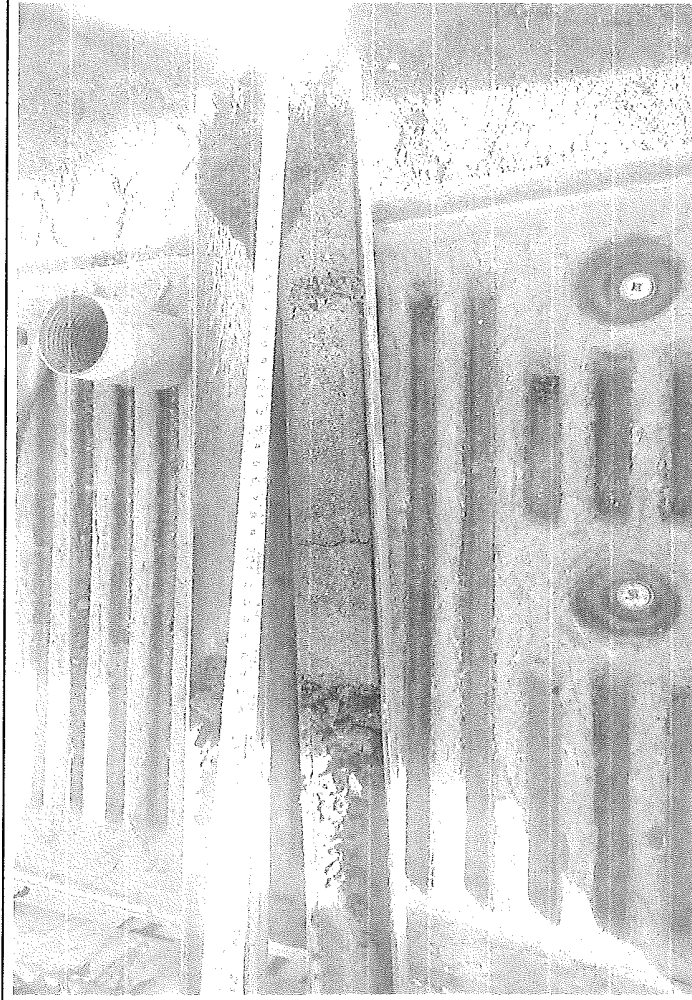
FOTOGRAFIA 5: EJECUCIÓN DE SONDAJE N°1



FOTOGRAFIA 6: EJECUCIÓN DE SONDAJE N°1



FOTOGRAFIA 7: EJECUCIÓN DE SONDAJE N°1



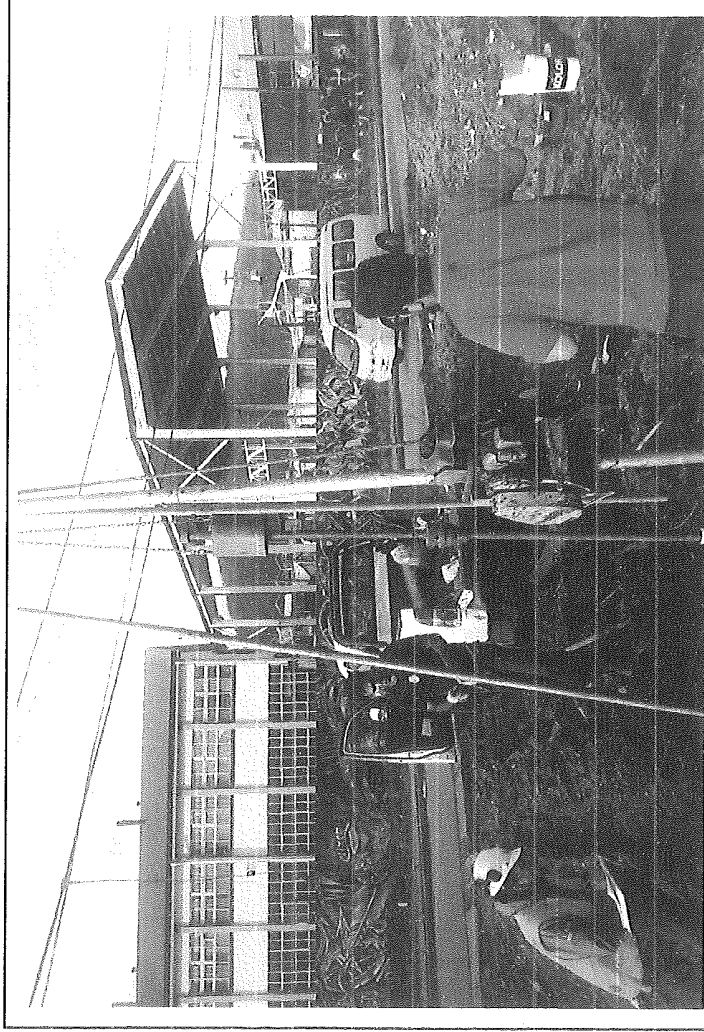
FOTOGRAFIA 8: EJECUCIÓN DE SONDAJE N°1



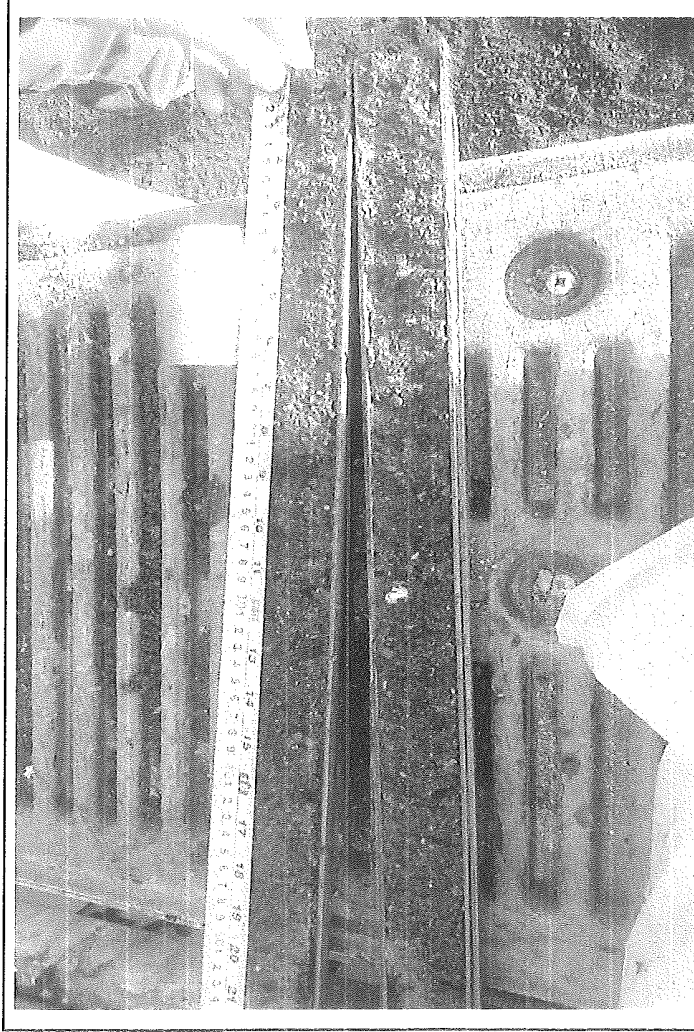
FOTOGRAFIA 9: EJECUCIÓN DE SONDAJE N°2



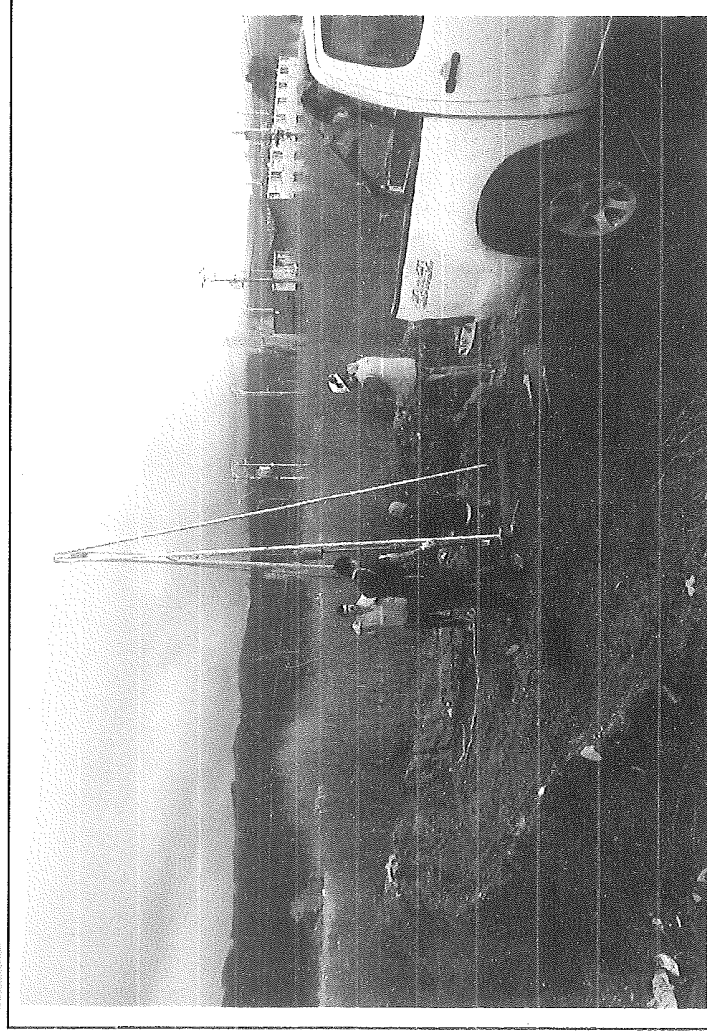
FOTOGRAFIA 10: EJECUCIÓN DE SONDAJE N°2



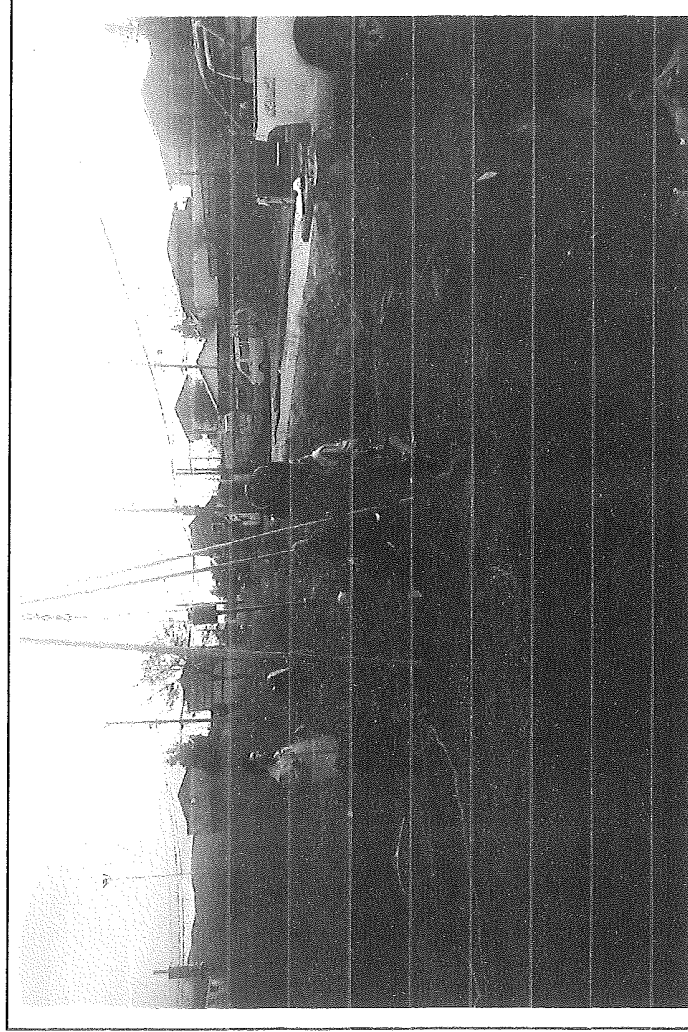
FOTOGRAFIA 11: EJECUCIÓN DE SONDAJE N°2



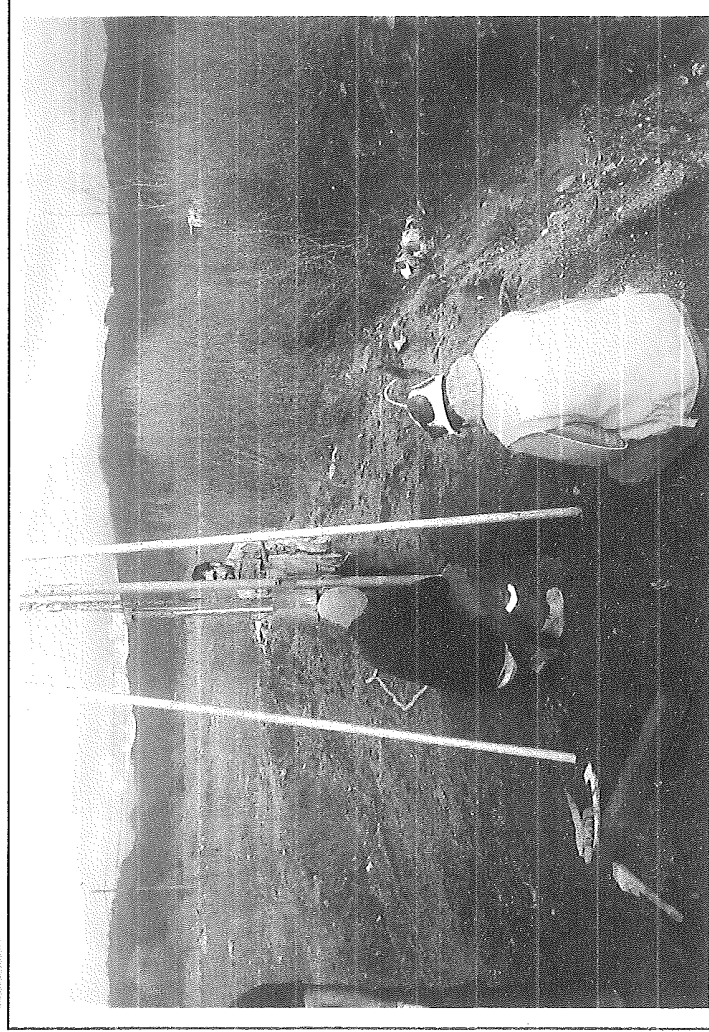
FOTOGRAFIA 12: EJECUCIÓN DE SONDAJE N°2



FOTOGRAFIA 13: EJECUCIÓN DE SONDAGE N°3



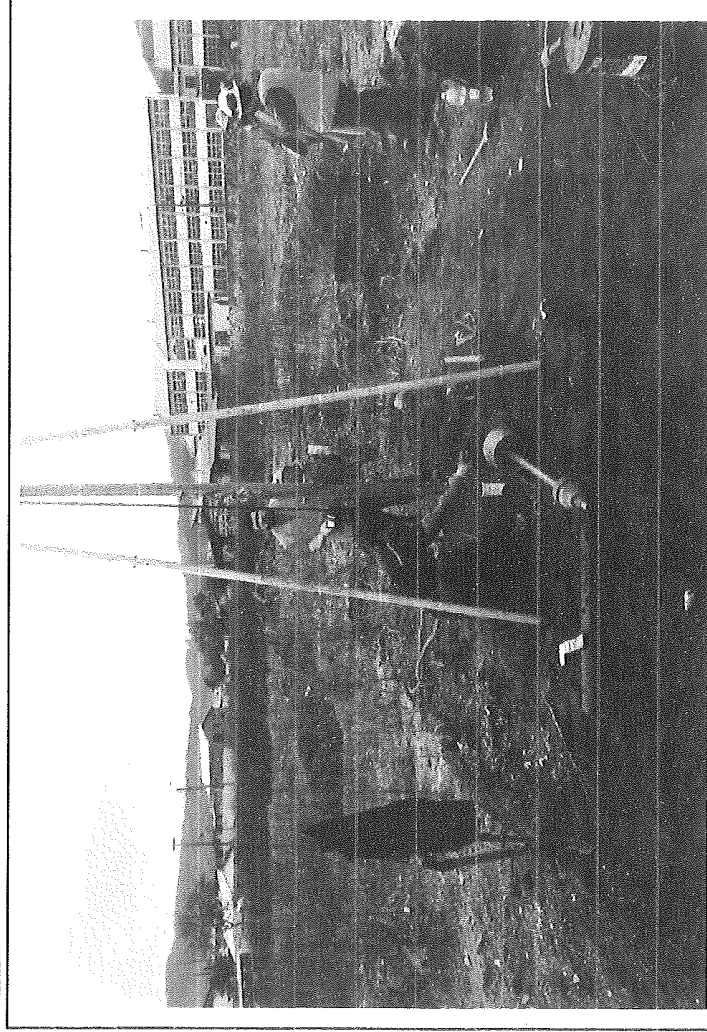
FOTOGRAFIA 14: EJECUCIÓN DE SONDAGE N°3



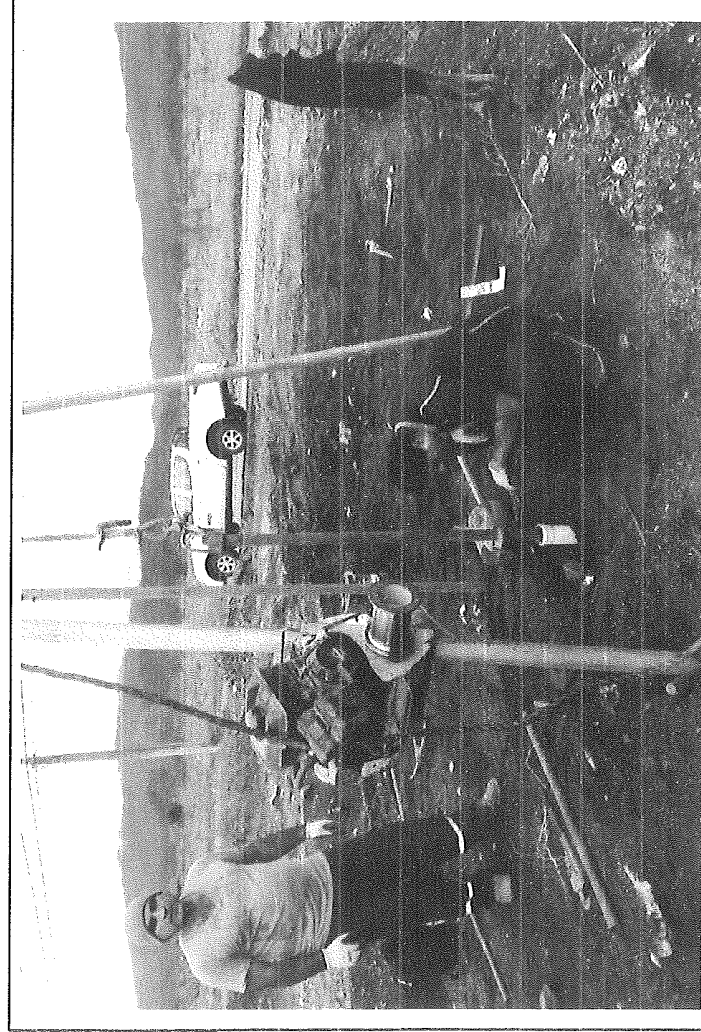
FOTOGRAFIA 15: EJECUCIÓN DE SONDAJE N°3



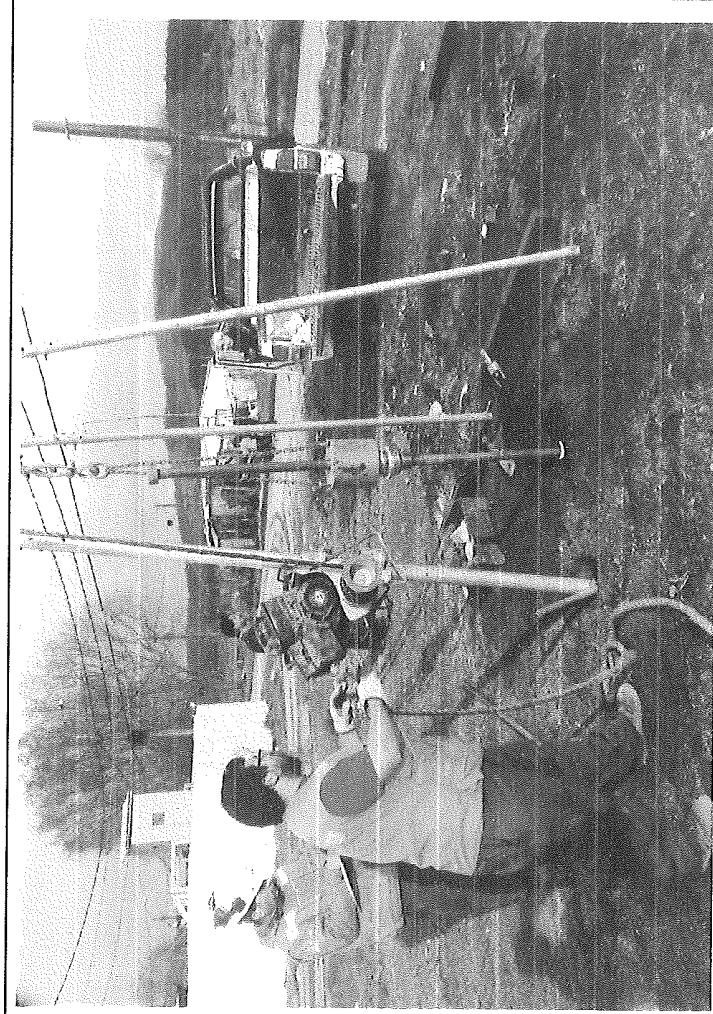
FOTOGRAFIA 16: EJECUCIÓN DE SONDAJE N°3



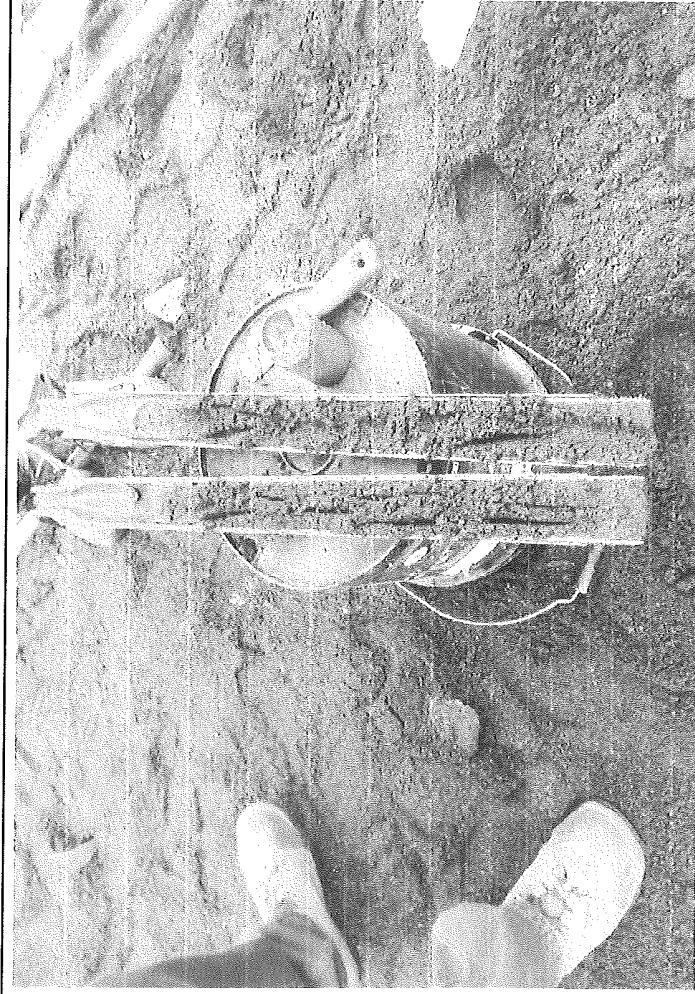
FOTOGRAFIA 17: EJECUCIÓN DE SONDAGE N° 4



FOTOGRAFIA 18: EJECUCIÓN DE SONDAGE N° 4



FOTOGRAFIA 19: EJECUCIÓN DE SONDAGE N° 4



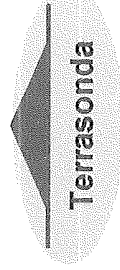
FOTOGRAFIA 20: EJECUCIÓN DE SONDAGE N° 4



FOTOGRAFIA 21: EJECUCIÓN DE SONDAGE N° 5



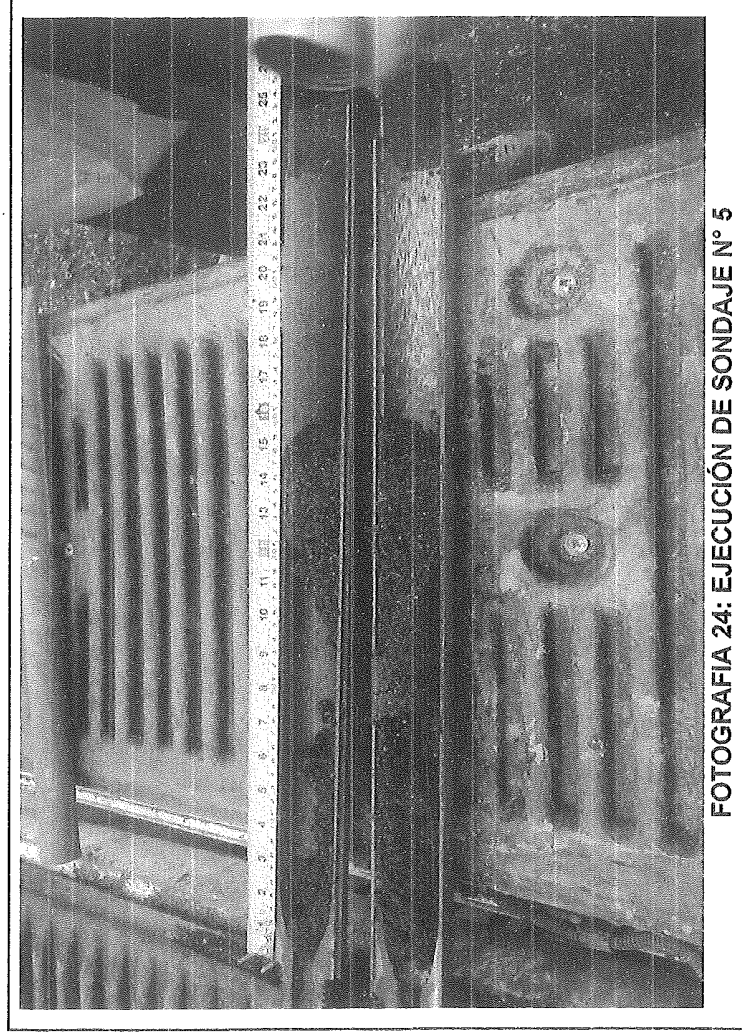
FOTOGRAFIA 22: EJECUCIÓN DE SONDAGE N° 5



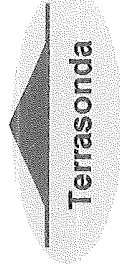
Av. William Condon 3076, San Pedro de la Paz, Concepción. F: 2792718; terrasonda@terrasonda.cl



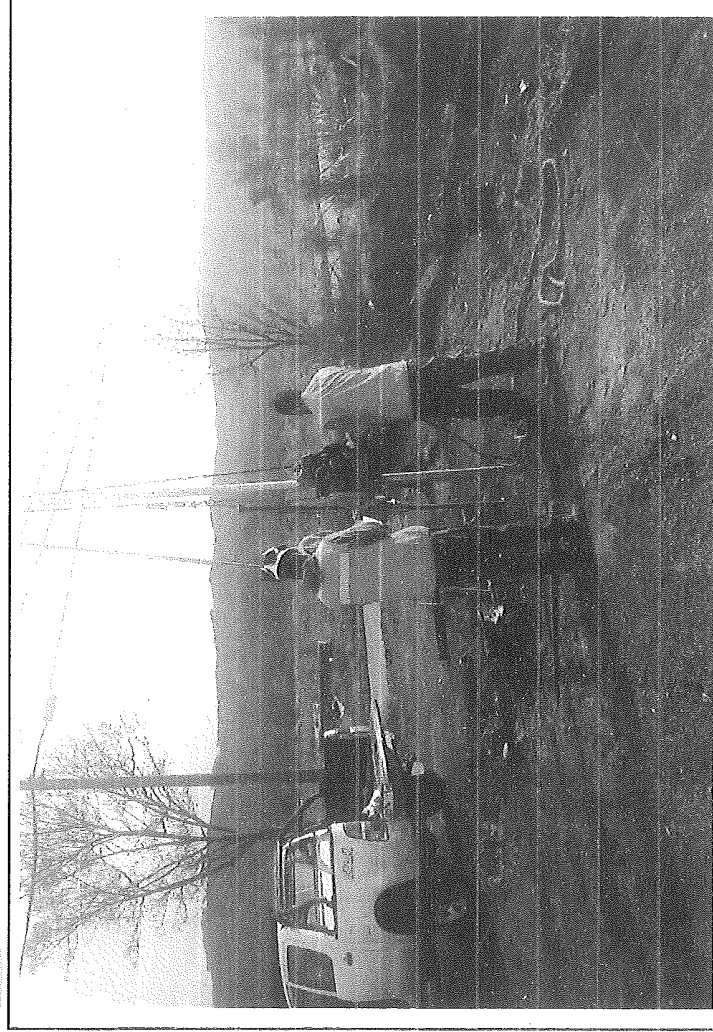
FOTOGRAFIA 23: EJECUCIÓN DE SONDAGE N° 5



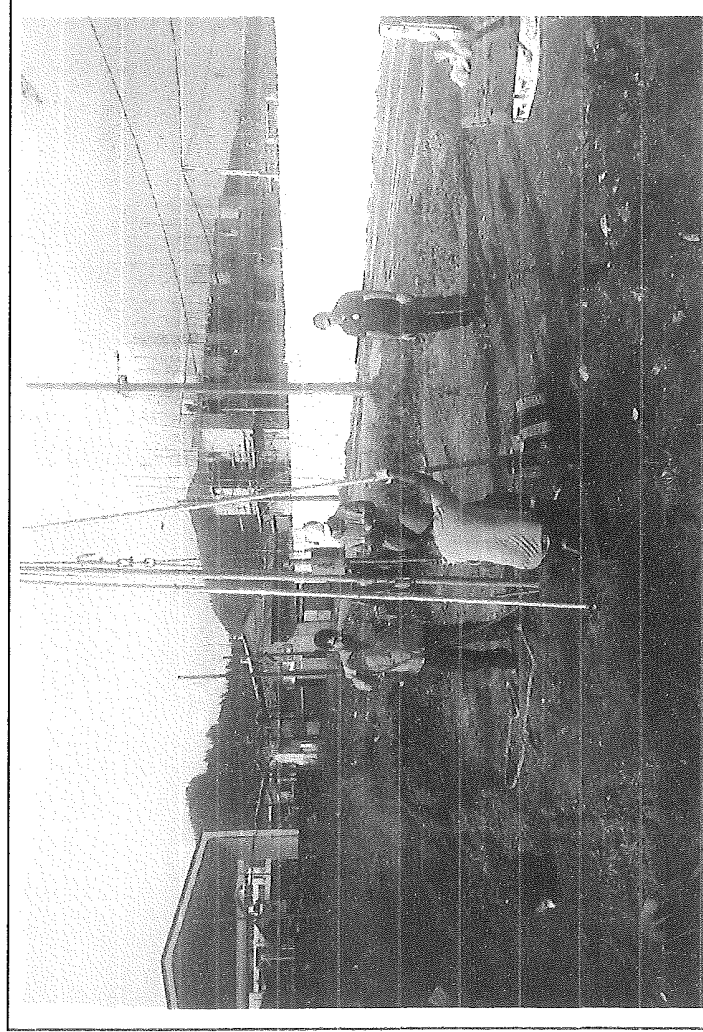
FOTOGRAFIA 24: EJECUCIÓN DE SONDAGE N° 5



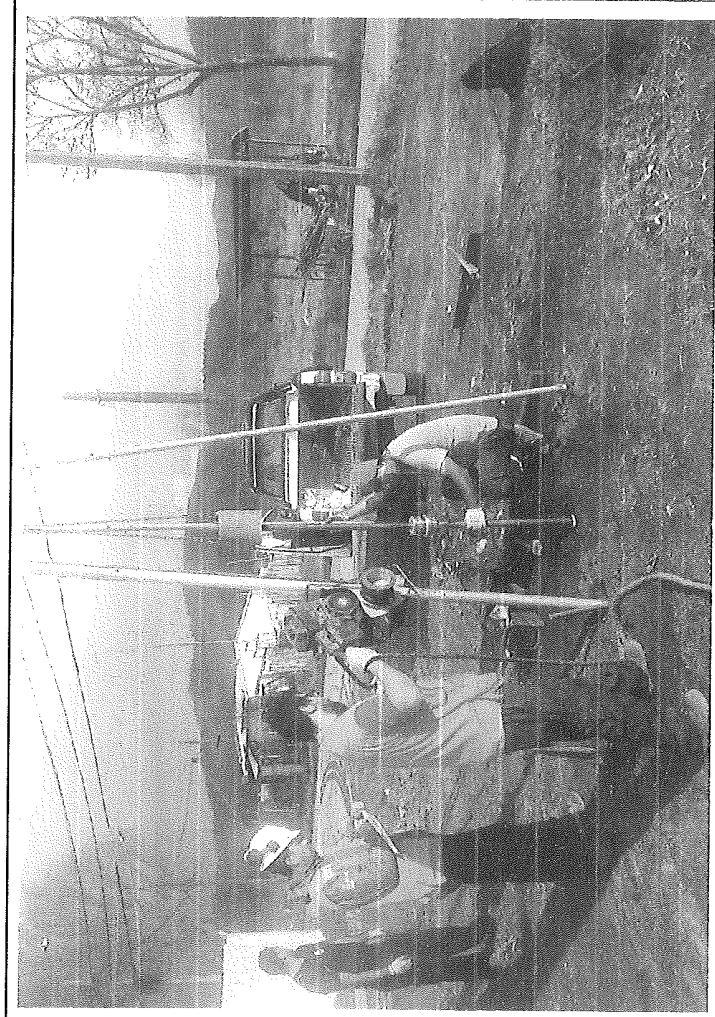
Av. William Condon 3076, San Pedro de la Paz, Concepción. F: 2792718; terrasonda@terrasonda.cl



FOTOGRAFIA 25: EJECUCIÓN DE SONDAGE N° 6



FOTOGRAFIA 26: EJECUCIÓN DE SONDAGE N° 6



FOTOGRAFIA 27: EJECUCIÓN DE SONDAJE N° 6



FOTOGRAFIA 28: EJECUCIÓN DE SONDAJE N° 6



FOTOGRAFIA 29: CUCHARA Y PUNTA SONDajes SPT



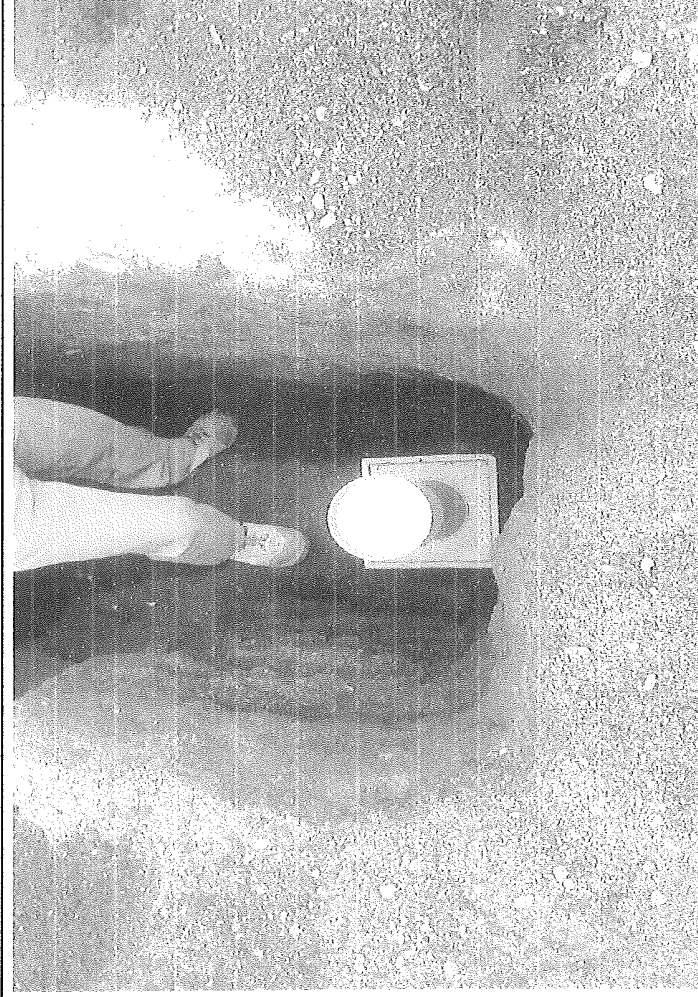
FOTOGRAFIA 30: LOCALIZACIÓN DE CALICATA N°1



FOTOGRAFIA 31: EJECUCIÓN DE CALICATA N°1



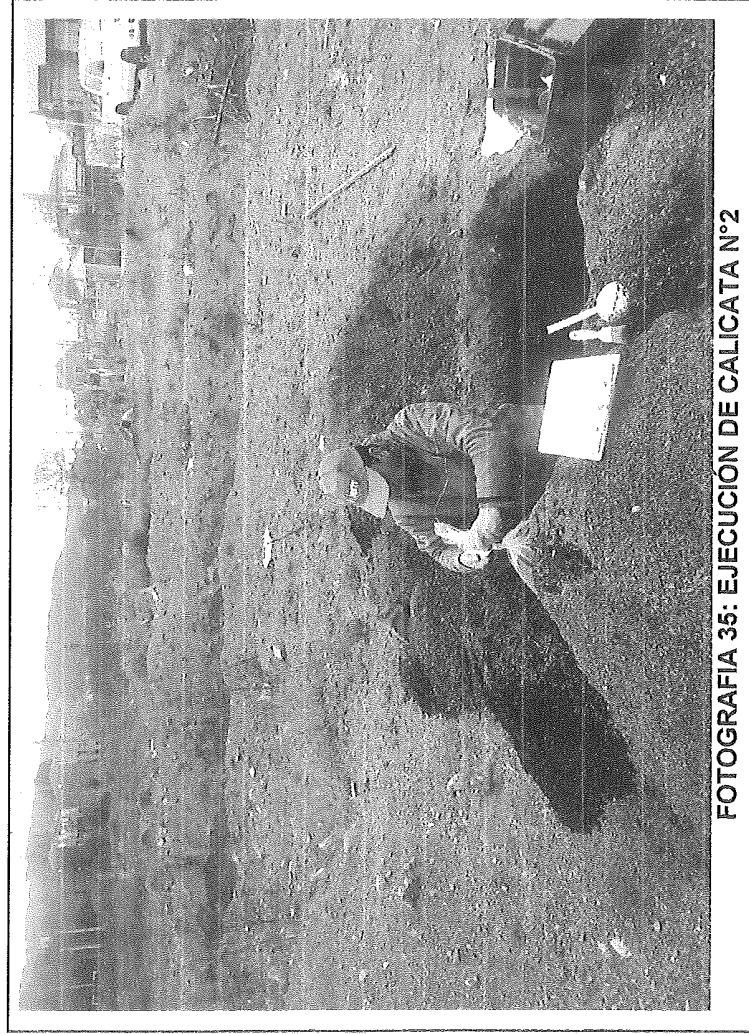
FOTOGRAFIA 32: EJECUCIÓN DE CALICATA N°1



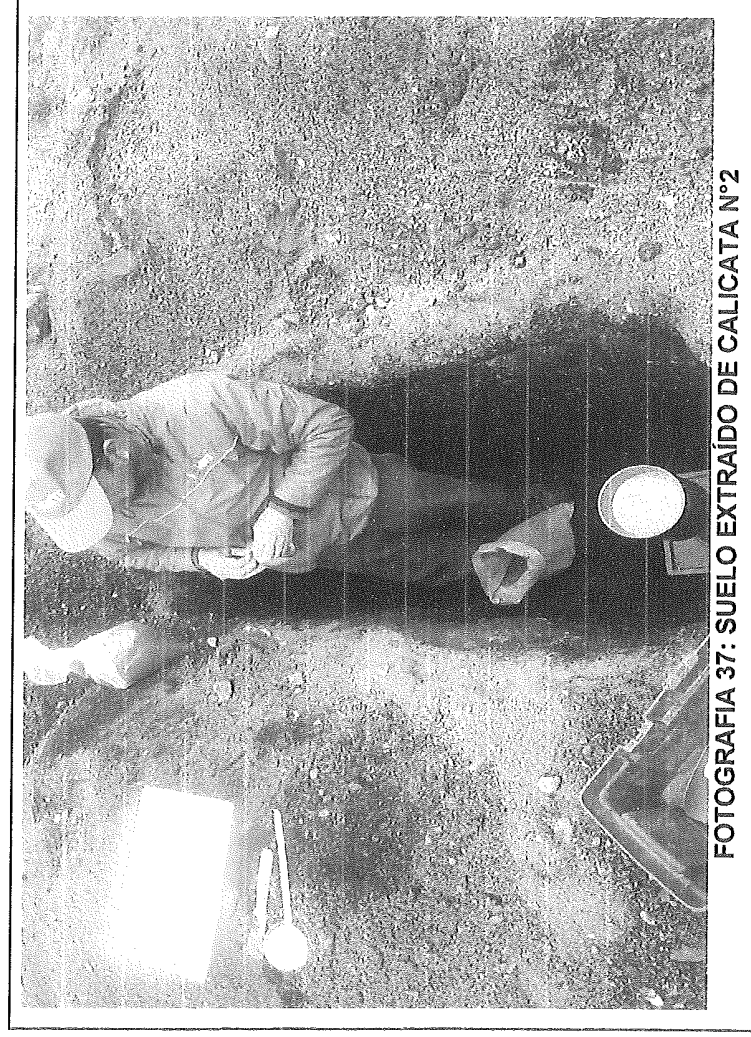
FOTOGRAFIA 33: SUELO EXTRAÍDO DE CALICATA N°1

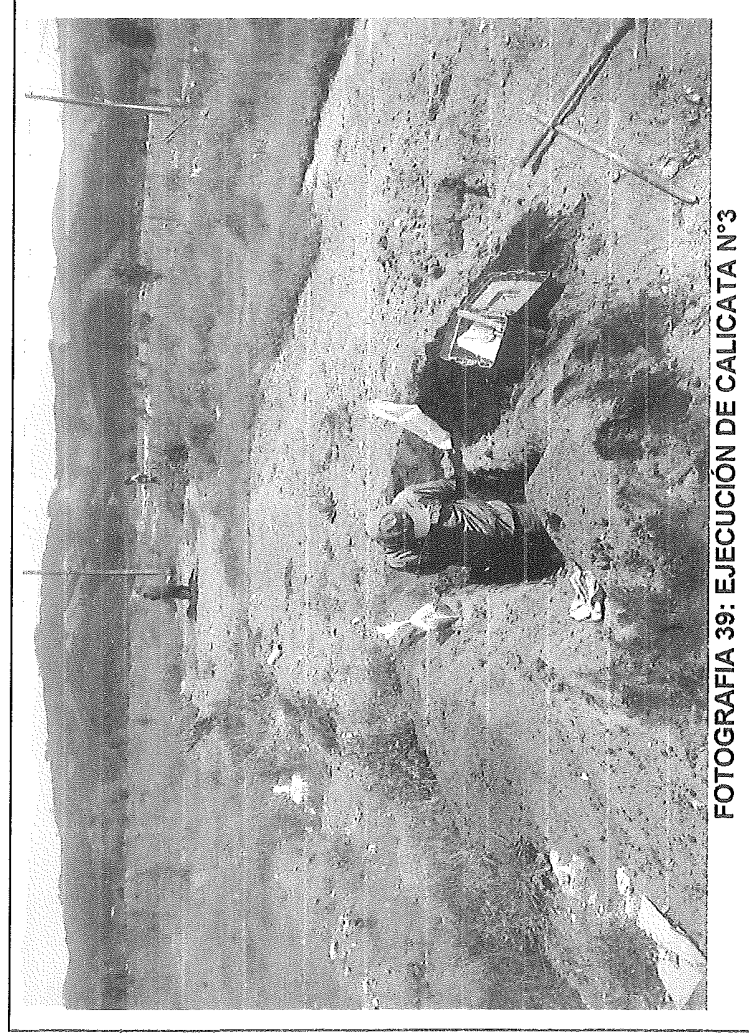


FOTOGRAFIA 34: LOCALIZACIÓN DE CALICATA N°2



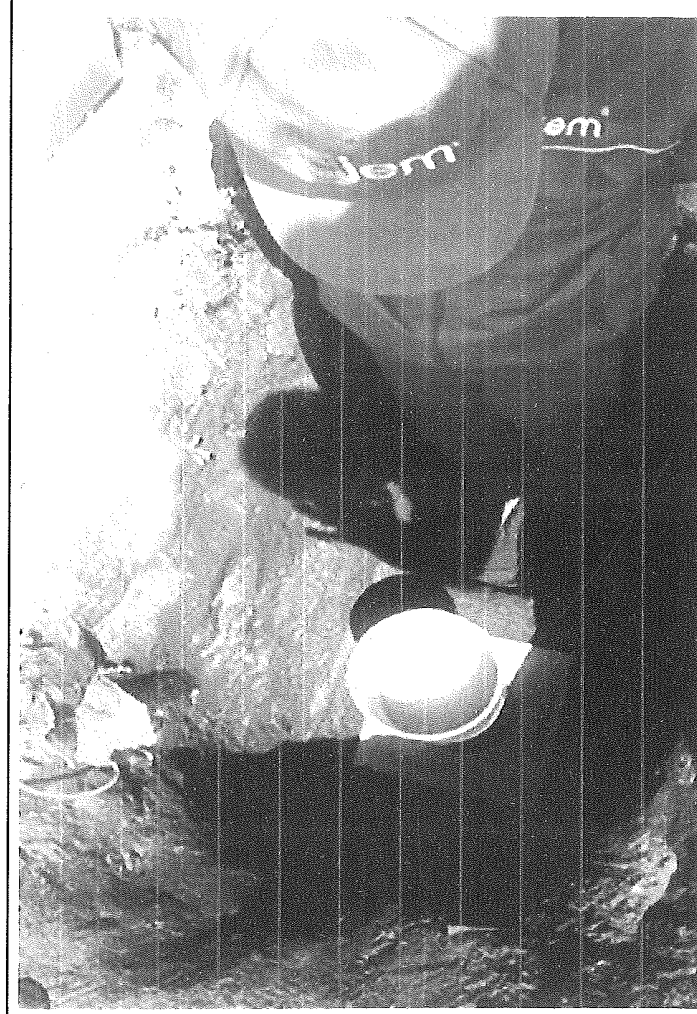
FOTOGRAFIA 35: EJECUCIÓN DE CALICATA N°2







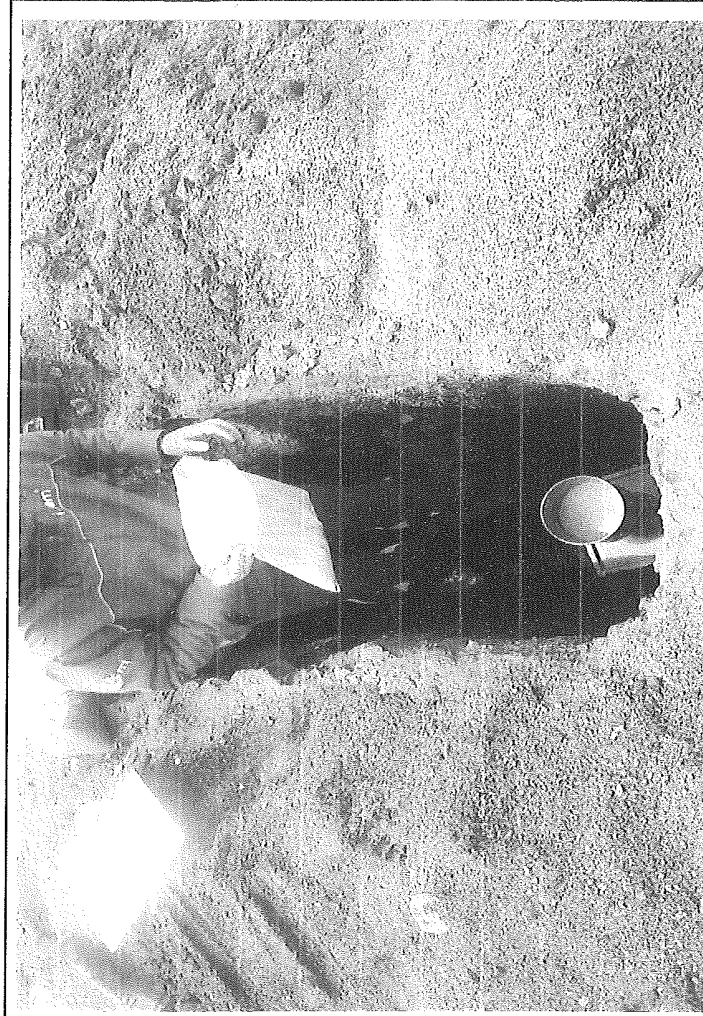
FOTOGRAFIA 40: EJECUCIÓN DE CALICATA N°3



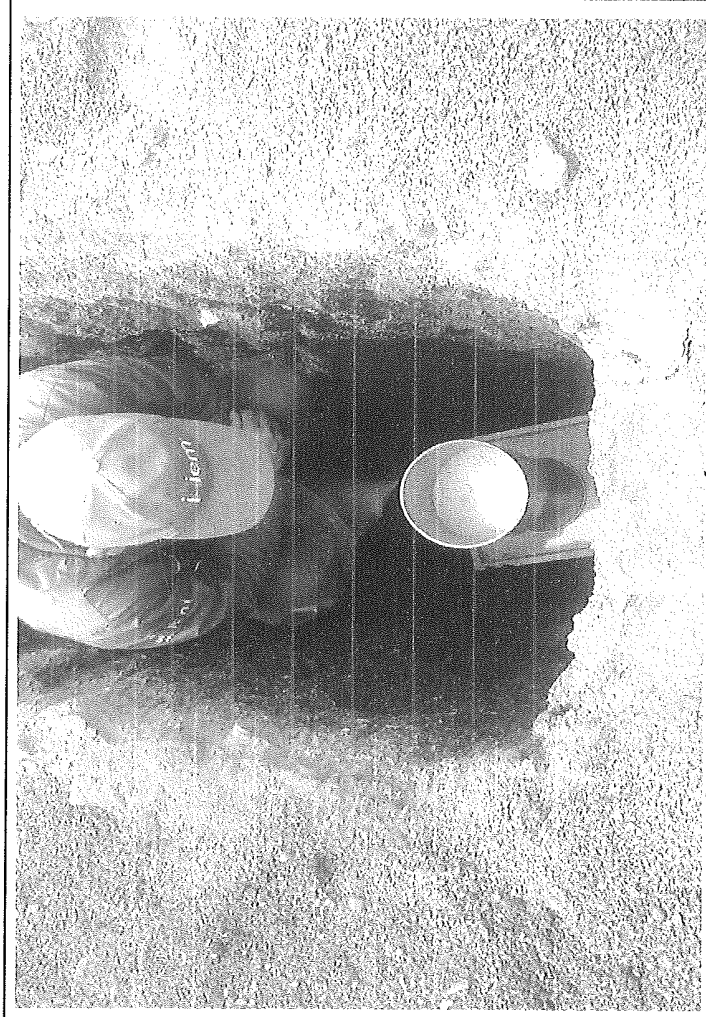
FOTOGRAFIA 41: SUELO EXTRAÍDO DE CALICATA N°3



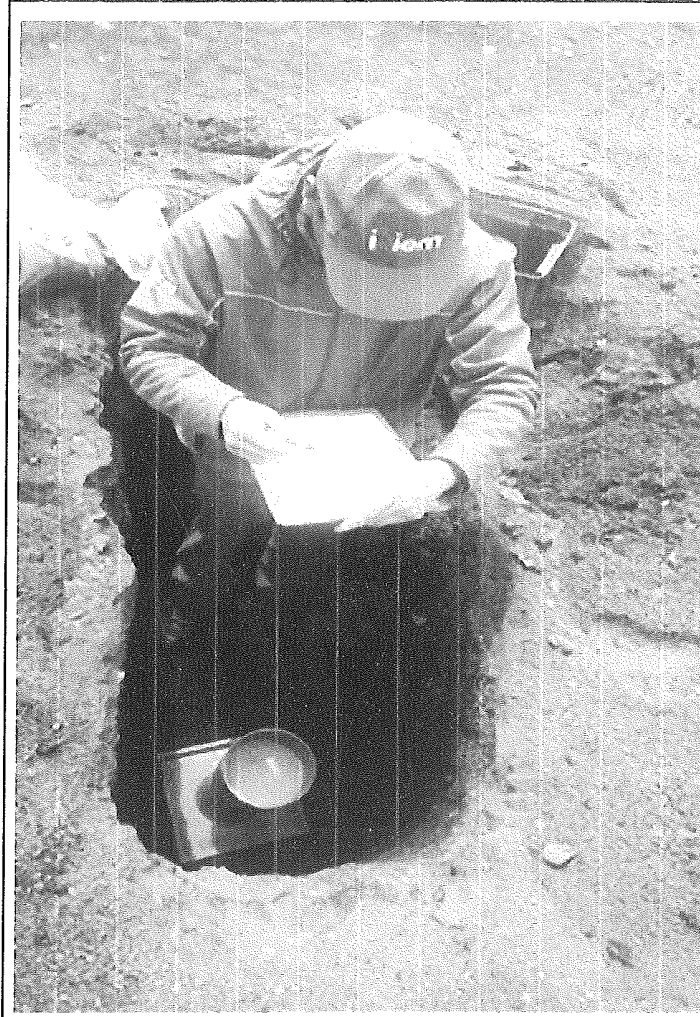
FOTOGRAFIA 42: LOCALIZACIÓN DE CALICATA N°4



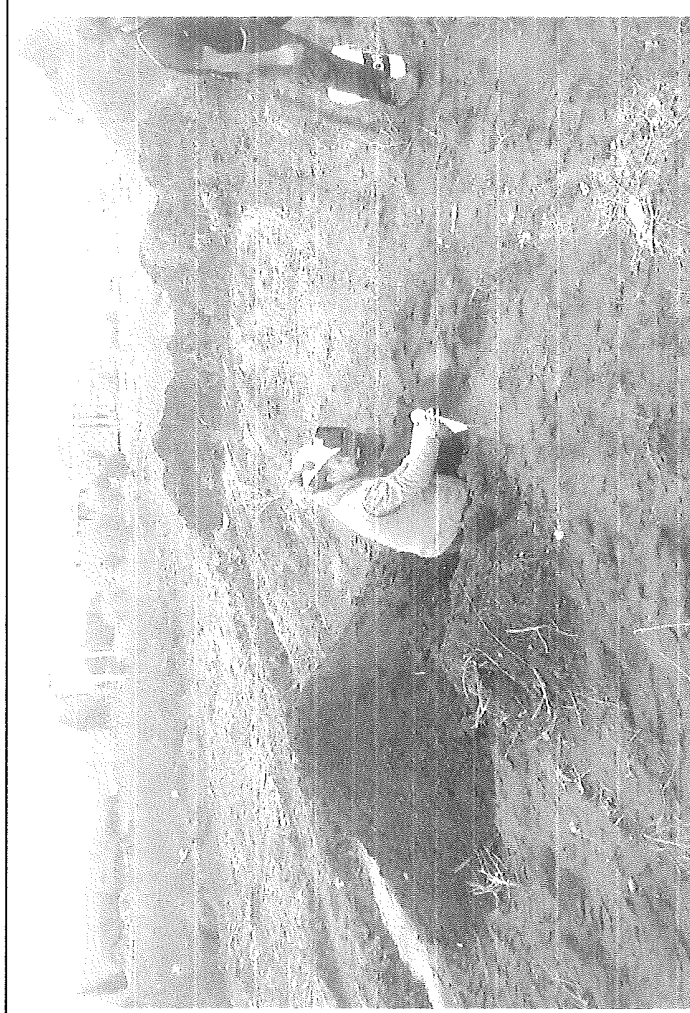
FOTOGRAFIA 43: EJECUCIÓN DE CALICATA N°4



FOTOGRAFIA 44: EJECUCIÓN DE CALICATA N°4



FOTOGRAFIA 45: SUELO EXTRAÍDO DE CALICATA N°4



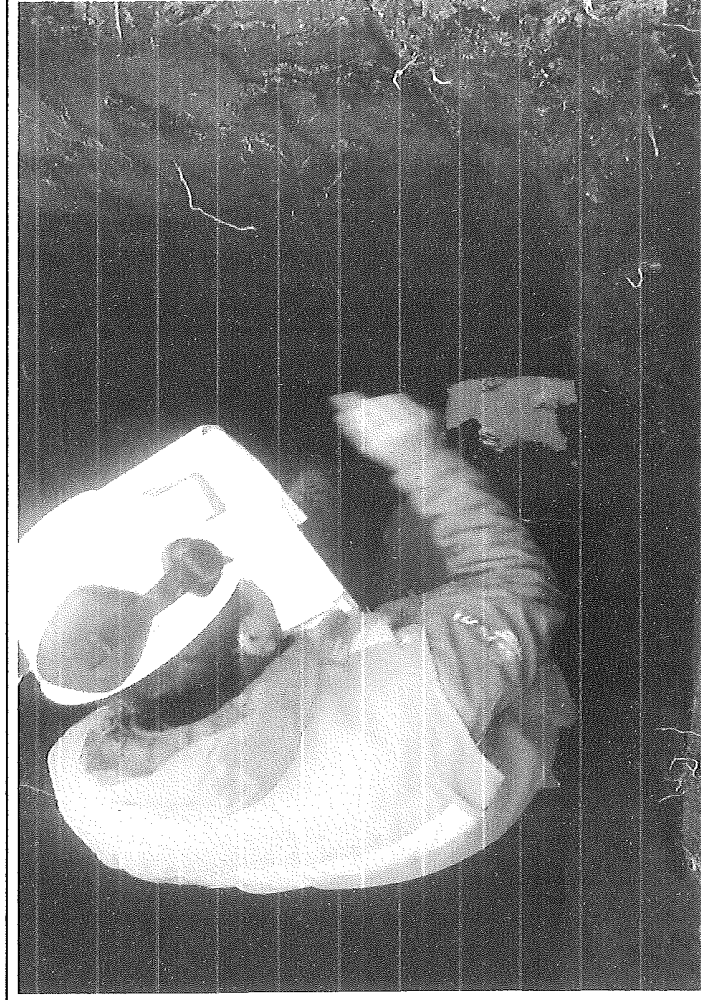
FOTOGRAFIA 46: LOCALIZACIÓN DE CALICATA N°5



FOTOGRAFIA 47: EJECUCIÓN DE CALICATA N°5



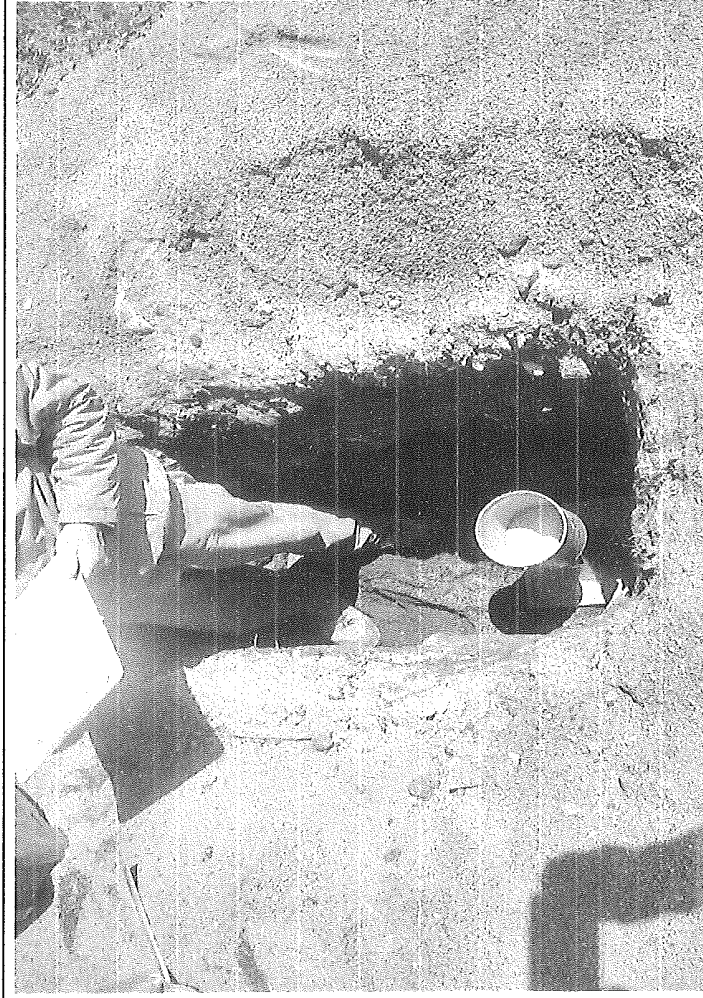
FOTOGRAFIA 48: EJECUCIÓN DE CALICATA N°5



FOTOGRAFIA 49: SUELO EXTRAÍDO DE CALICATA N°5



FOTOGRAFIA 50: LOCALIZACIÓN DE CALICATA N°6



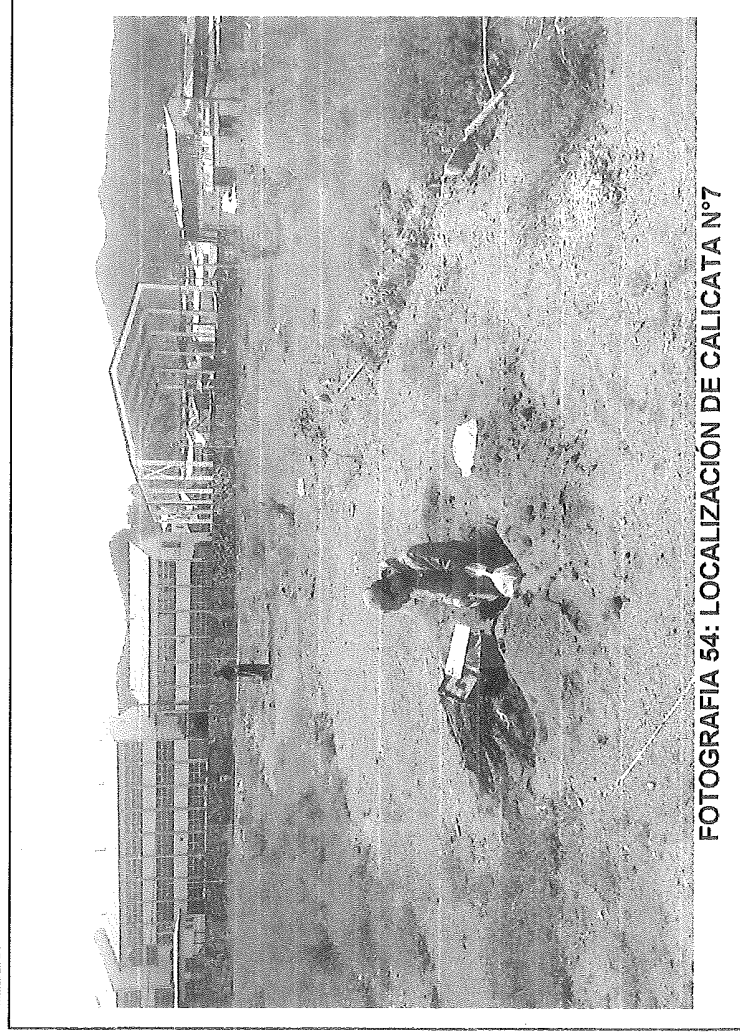
FOTOGRAFIA 51: EJECUCIÓN DE CALICATA N°6



FOTOGRAFIA 52: EJECUCIÓN DE CALICATA N°6

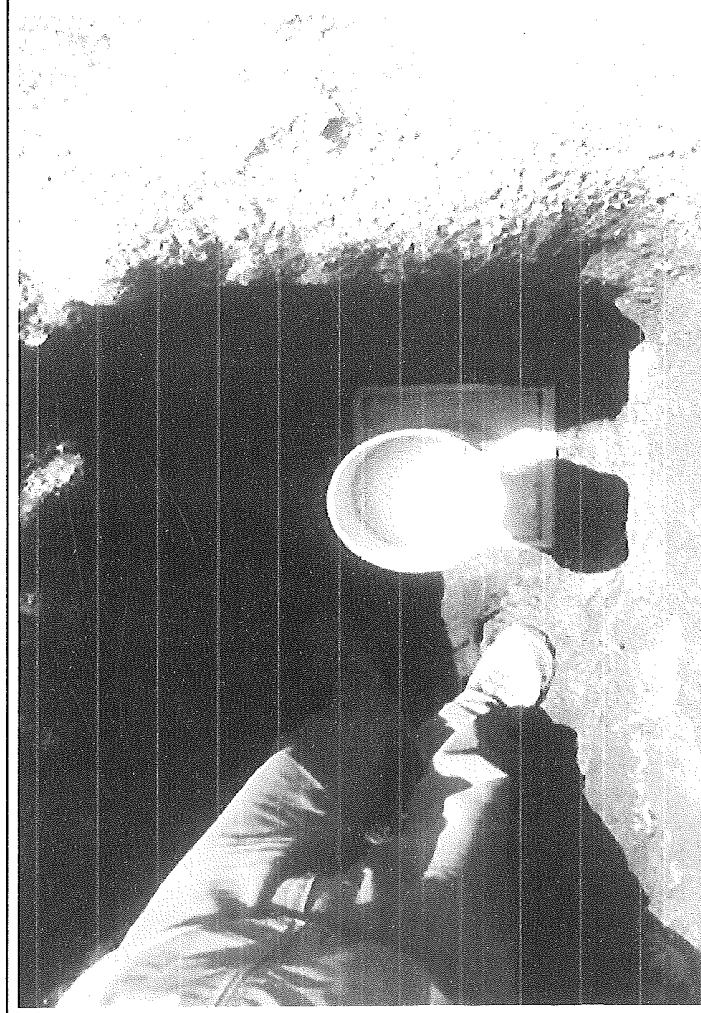


FOTOGRAFIA 53: SUELO EXTRAÍDO DE CALICATA N°6





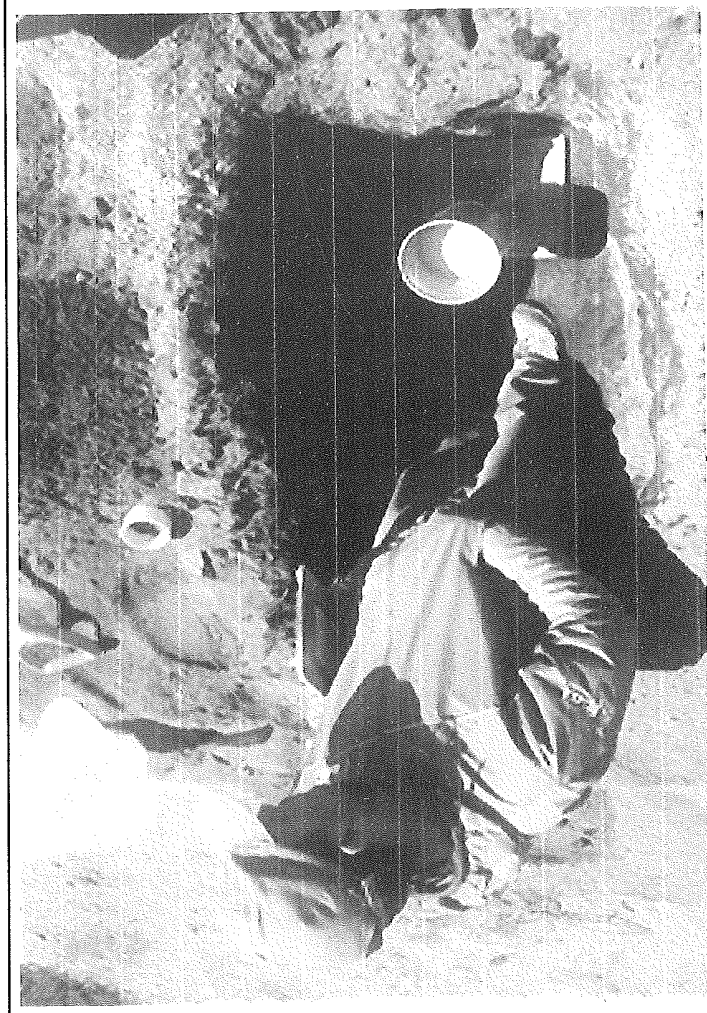
FOTOGRAFIA 56: EJECUCIÓN DE CALICATA N°7



FOTOGRAFIA 57: SUELO EXTRAÍDO DE CALICATA N°7



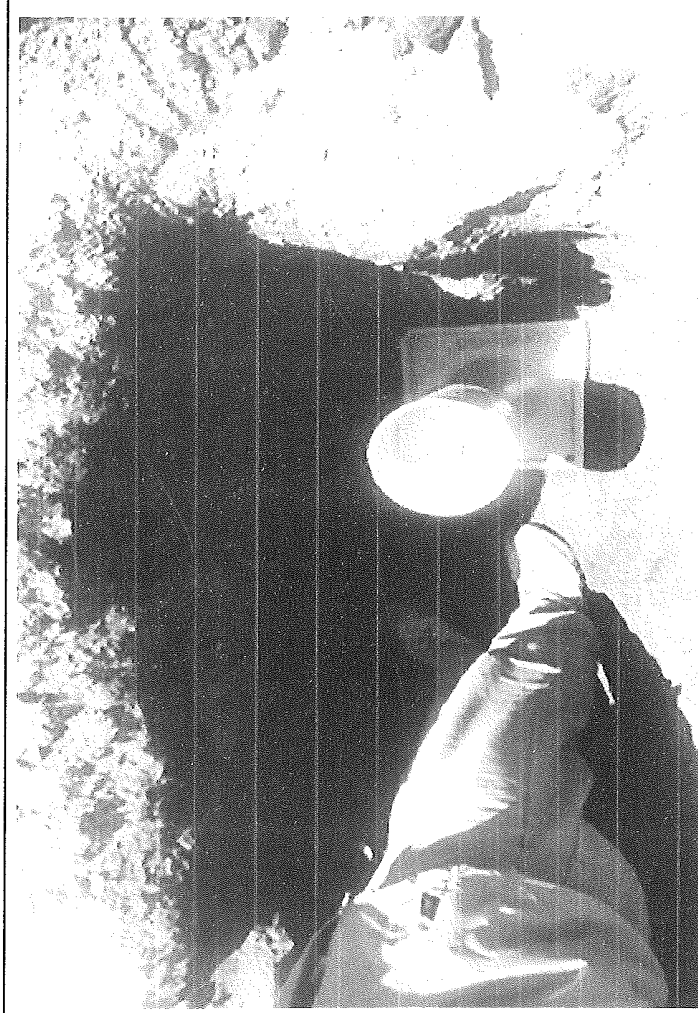
FOTOGRAFIA 58: LOCALIZACIÓN DE CALICATA N°8



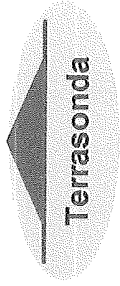
FOTOGRAFIA 59: EJECUCIÓN DE CALICATA N°8



FOTOGRAFIA 60: EJECUCIÓN DE CALICATA N°8



FOTOGRAFIA 61: SUELO EXTRAÍDO DE CALICATA N°8

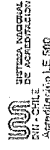


Av. William Condon 3076, San Pedro de la Paz, Concepción. F: 2792718; terrasonda@terrasonda.cl

ANEXO 3

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO

INFORME DE ENSAYO OFICIAL ZC-USU N° 248.197
RESOLUCIÓN EXENTA N°07569 MINVU 15-06-2017
UNIDAD DE MECÁNICA DE SUELOS



CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
Concepción, 4 de Agosto de 2017	
Cliente :	JORGE ROA BRAVO.
Dirección :	WILLIAM CONDON N°3076, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ.
Destinatario :	RUKAN-TEC
Proyecto/Obra :	VILLA FUTURO 4
Ciudad :	CHIGUAYANTE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BÍO BÍO
Propietario :	-
Construidor :	-

NORMAS / MÉTODOS DE REFERENCIA

NC-V8 8.102.1-2016; NCh 1515.01-1979; NCh 1517/1-2.01-1979; NCh 1532.01-1980; ASTM D 2487-2011; ASTM D 3282-2015

IDENTIFICACIÓN ÍTEM DE ENSAYO

Id. Muestra : M-26299 / S-1, M-1, COTAS: 1,00-1,45m.

Material (Inspección Visual) : ARENA BIEN GRADUADA CON LIMO Ítem : -

MUESTREO Y FECHAS ENSAYOS

Muestreo realizado por :	IDIEM / MARCELO BARRIGA	Lugar de Muestreo :	S-1
Plan de Muestreo :	CLIENTE INDICÓ CANT. MUESTRAS	Proc. de muestreo :	CLIENTE INDICÓ UBICACIÓN
Fecha de recepción :	10-7-2017	Inicio ensayo	15-07-2017
		Granulometría :	15-07-2017
		Dens. Part Sólidas :	15-07-2017
		Humedad :	13-07-2017
		Límite Líquido :	-
		Límite Plástico :	-

RESULTADOS ENSAYOS

TAMICES ASTM	Abertura (mm)	% que pasa
6"	150,0	100
4"	100,0	100
3"	80,0	100
2 1/2"	63,0	100
2"	50,0	100
1 1/2"	37,5	100
1"	25,0	100
3/4"	19,0	100
3/8"	9,50	98
Nº 4	4,75	96
Nº 10	2,00	96
Nº 20	0,85	66
Nº 40	0,425	30
Nº 60	0,250	19
Nº 200	0,075	8

Límite Líquido	-
Límite Plástico	-
Índice de Plasticidad	NP
Dens. Partículas Sólidas (g/cm ³)	2,79
Humedad Natural (%)	17,1

(*) Clasificación AASHTO

(*) Clasificación USCS

A-1-B(0)

SW-SM

Nota: Los antecedentes que se indican en el presente informe han sido proporcionados por el cliente. Este informe no debe ser reproducido excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de IDIEM. Para el ensayo de límite líquido, el tipo de aplanador implementado es el ASTM y el método usado es el mecánico. (*) Este ensayo se encuentra fuera del alcance de la acreditación LE 500. El presente informe sólo se refiere a los resultados de ensayos de muestras proporcionadas por el solicitante; en ningún caso avala la información correspondiente a la obra.

- Boleta N° 21385/ Código de obra: 245.998 / Correlativo: 74

Reinaldo Martínez P.

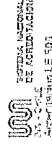
Reinaldo Martínez P.
Jefe de Sala

Cristian Peñaillio A.

Cristian Peñaillio A.
Jefe de Unidad



INFORME DE ENSAYO OFICIAL ZC-USU N° 248.198
RESOLUCIÓN EXENTA N°07589 MINVU 15-06-2017
UNIDAD DE MECÁNICA DE SUELOS



CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Concepción, 4 de Agosto de 2017

Cliente : JORGE ROA BRAVO.
Dirección : WILLIAM CONDON N°3076, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ.
Destinatario : RUKAN-TEC
Proyecto/Obra : VILLA FUTURO 4
Ciudad : CHIGUAYANTE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BÍO BÍO
Propietario :
Constructor :

NORMAS / MÉTODOS DE REFERENCIA

MC-V8 8 102.1-2016; NCh 1515.Of-1979; NCh 1517/1-2.Of-1979; NCh 1532.Of-1980; ASTM D 2487-2011; ASTM D 3282-2015

IDENTIFICACIÓN ÍTEM DE ENSAYO

Id. Muestra : M-26300 / S-1, M-3, COTAS: 2,55-3,00m.

Material (Inspección Visual) : ARENA POBREMENTE GRADUADA CON LIMO : -

MUESTREO Y FECHAS ENSAYOS

Muestreo realizado por : IDIEM / MARCELO BARRIGA Lugar de Muestreo : S-1
Plan de Muestreo : CLIENTE INDICÓ CANT. MUESTRAS Procc. de muestreo : CLIENTE INDICÓ UBICACIÓN
Fecha de recepción : 10-7-2017 Granulometría: 15-07-2017 Inicio ensayo: 15-07-2017
Den. Part. Sólidas: 15-07-2017 Den. Part. Sólidas: 15-07-2017
Humedad: 13-07-2017 Humedad: 15-07-2017
Límite Líquido: 13-07-2017 Límite Líquido: 15-07-2017
Límite Plástico: 13-07-2017 Límite Plástico: 15-07-2017

RESULTADOS ENSAYOS

TAMICES ASTM	Abertura (mm)	% que pasa
6"	150,0	100
4"	100,0	100
3"	80,0	100
2 1/2"	63,0	100
2"	50,0	100
1 1/2"	37,5	100
1"	25,0	100
3/4"	19,0	100
3/8"	9,50	100
N° 4	4,75	100
N° 10	2,00	98
N° 20	0,85	62
N° 40	0,425	21
N° 60	0,250	11
N° 200	0,075	5

Límite Líquido :
Límite Plástico :
Índice de Plasticidad : NP
Dens. Partículas Sólidas (g/cm³) : 2,61
Humedad Natural (%) : 19,5
(*) Clasificación AASHTO : A-1-b(0)
(*) Clasificación USCS : SP-SM ; Arena pobremente graduada con limo

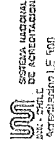
Nota: Los antecedentes que se indican en el presente informe han sido proporcionados por el cliente. Este informe no debe ser reproducido o usado en su totalidad, sin la autorización escrita de IDIEM. Para el ensayo de límite líquido, el tipo de acentuador implementado es el ASTM y el método usado es el mecánico. (*) Este ensayo se encuentra fuera del alcance de la acreditación LE 500. El presente informe solo se refiere a los resultados de ensayos de muestras proporcionadas por el solicitante; en ningún caso avala la información correspondiente a la obra.

OBSERVACIONES
- Boleta N° 21385/ Código de obra: 245.998 / Correlativo: 73

Reinaldo Martínez P.
Jefe de Sala

Cristian Peñaililla A.
Jefe de Unidad

INFORME DE ENSAYO OFICIAL ZC-USU N° 248.199
RESOLUCIÓN EXENTA N°07569 MINVU 15-06-2017
UNIDAD DE MECÁNICA DE SUELOS



CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
Concepción, 4 de Agosto de 2017	
Cliente :	JORGE ROA BRAVO.
Dirección :	WILLIAM CONDON N°3076. FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ.
Destinatario :	RUKAN-TEC
Proyecto/Obra :	VILLA FUTURO 4
Ciudad :	CHIGUAYANTE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BÍO BÍO
Propietario :	-
Construidor :	-

NORMAS / MÉTODOS DE REFERENCIA

MC-V8 8.102.1-2016; NCh 1515-OF-1979; NCh 1517/1-2-OF-1979; NCh 1532-OF-1990; ASTM D 2497-2011; ASTM D 3282-2015

IDENTIFICACIÓN ÍTEM DE ENSAYO

Id. Muestra	: M-26301 / S-1, M-5, COTAS: 4,55-5,00m.
Material (Inspección Visual)	: ARENA POBREMENTE GRADUADA CON LIMO
Item	: -

MUESTREO Y FECHAS ENSAYOS

Muestreo realizado por	: IDIEM / MARCELO BARRIGA	Lugar de Muestreo	: S-1
Plan de Muestreo	: CLIENTE INDICÓ CANT. MUESTRAS	Proc. de muestreo	: CLIENTE INDICÓ UBICACIÓN
Fecha de recepción	: 10-7-2017	Granulometría	: 15-07-2017
		Den. Part Sólidas	: 15-07-2017
		Humedad	: 13-07-2017
		Límite Líquido	: -
		Límite Plástico	: -

RESULTADOS ENSAYOS

TAMICES ASTM	Abertura (mm)	% que pasa
6"	150,0	100
4"	100,0	100
3"	80,0	100
2 1/2"	63,0	100
2"	50,0	100
1 1/2"	37,5	100
1"	25,0	100
3/4"	19,0	100
3/8"	9,50	100
N° 4	4,75	100
N° 10	2,00	98
N° 20	0,85	65
N° 40	0,425	21
N° 60	0,250	11
N° 200	0,075	5

Límite Líquido	-
Límite Plástico	-
Índice de Plasticidad	NP
Dens. Partículas Sólidas (g/cm ³)	2,79
Humedad Natural (%)	19,0

(*) Clasificación AASHTO	A-1-b(0)
(*) Clasificación USCS	SP-SM

Nota: Los antecedentes que se indican en el presente informe han sido proporcionados por el cliente. Este informe no debe ser reproducido excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de IDIEM. Para el ensayo de límite líquido, el tipo de acañalador implementado es el ASTM y el método usado es el mecánico. (*) Este ensayo se encuentra fuera del alcance de la acreditación LE 500. El presente informe sólo se refiere a los resultados de ensayos de muestras proporcionadas por el solicitante; en ningún caso avala la información correspondiente a la obra.

- Soleta N° 213857 Código de obra: 245.988 / Correlativo: 76

Reinaldo Martínez P.

Reinaldo Martínez P.
Jefe de Sala

Cristián Peñaltille A.

Cristián Peñaltille A.
Jefe de Unidad

INFORME DE ENSAYO OFICIAL ZC-USU N° 246.200
RESOLUCIÓN EXENTA N°07569 MINVU 15-06-2017
UNIDAD DE MECÁNICA DE SUELOS



CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
Concepción, 4 de Agosto de 2017	
Cliente :	JORGE ROA BRAVO.
Dirección :	WILLIAM CONDON N°3076, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ
Destinatario :	RIUKAN-TEC
Proyecto/Obra :	VILLA FUTURO 4
Ciudad :	CHIGUAYANTE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BÍO BÍO
Propietario :	-
Constructor :	-

NORMAS / MÉTODOS DE REFERENCIA

MC-V8.8 102.1-2016; NCh 1515.Of-1979; NCh 1517/1-2.Of-1979; NCh 1532.Of-1980; ASTM D 2487-2011; ASTM D 3282-2015

IDENTIFICACIÓN ÍTEM DE ENSAYO

Id. Muestra : M-26302 / S-1. M-7. COTAS: 6,55-7,00m.
Material (Inspección Visual) : ARENA POBREMENTE GRADUADA CON LIMO Item : -

MUESTREO Y FECHAS ENSAYOS

Muestreo realizado por :	IDIEM / MARCELO BARRIGA	Lugar de Muestreo :	S-1
Plan de Muestreo :	CLIENTE INDICÓ CANT. MUESTRAS	Proc. de muestreo :	
Fecha de recepción :	10-7-2017	Inicio ensayo :	15-07-2017
		Granulometría :	15-07-2017
		Den. Part Sólidas :	15-07-2017
		Humedad :	15-07-2017
		Límite Líquido :	15-07-2017
		Límite Plástico :	-

RESULTADOS ENSAYOS

TAMICES ASTM	Abertura (mm)	% que pasa
6"	150,0	100
4"	100,0	99
3"	80,0	74
2 1/2"	53,0	24
2"	50,0	12
1 1/2"	37,5	5
1"	25,0	-
3/4"	19,0	-
3/8"	9,50	-
N° 4	4,75	-
N° 10	2,00	-
N° 20	0,85	-
N° 40	0,425	-
N° 60	0,250	-
N° 200	0,075	-

Límite Líquido	-
Límite Plástico	-
Índice de Plasticidad	Nº
Dens. Partículas Sólidas (g/cm³)	2,81
Humedad Natural (%)	21,3

(*) Clasificación USCS : SP-SM

(*) Clasificación AASHTO : A-1-b(0)

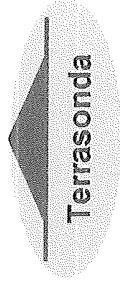
Nota: Los antecedentes que se indican en el presente informe han sido proporcionados por el cliente. Este informe no debe ser reproducido excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de IDIEM. Para el ensayo de límite líquido, el tipo de aplanador implementado es el ASTM y el método usado es el mecánico. (*) Este ensayo se encuentra fuera del alcance de la acreditación LE 500. El presente informe solo se refiere a los resultados de ensayos de muestras proporcionadas por el solicitante; en ningún caso avala la información correspondiente a la obra.

OBSERVACIONES

- Boleta N° 21385/ Código de obra: 245.996 / Correlativo: 77

Reinaldo Martínez P.
Jefe de Sala

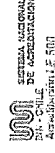
Cristian Peñailillo A.
Jefe de Unidad



Av. William Condon 3076, San Pedro de la Paz, Concepción. F. 2792718; terrasonda@terrasonda.cl

Terrasonda

INFORME DE ENSAYO OFICIAL ZC-USU N° 248.201
RESOLUCIÓN EXENTA N°07569 MINVU 15-06-2017
UNIDAD DE MECÁNICA DE SUELOS



CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
Concepción, 4 de Agosto de 2017	
Cliente :	JORGE ROA BRAVO.
Dirección :	WILLIAM CONDON N°3076, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ.
Destinatario :	RUKAN-TEC
Proyecto/Obra :	VILLA FUTURO 4
Ciudad :	CHIGUAYANTE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BÍO BÍO
Propietario :	-
Constructor :	-

NORMAS / MÉTODOS DE REFERENCIA

MC-V8 & 102.1-2016; NCh 1515.06-1979; NCh 1517/4-2.06-1979; NCh 1532.06-1980; ASTM D 2487-2011; ASTM D 3282-2016

IDENTIFICACIÓN ÍTEM DE ENSAYO

Id. Muestra : M-26303 / S-1, M-8. COTAS: 8,55-8,00m.

Material (Inspección Visual) : ARENA BIEN GRADUADA CON LIMO Item : -

MUESTREO Y FECHAS ENSAYOS

Muestreo realizado por :	IDIEM / MARCELO BARRIGA	Lugar de Muestreo :	S-1
Plan de Muestreo :	CLIENTE INDICÓ CANT. MUESTRAS	Proc. de muestreo :	CLIENTE INDICÓ UBICACIÓN
Fecha de recepción :	10-7-2017	Inicio ensayo :	15-07-2017
		Granulometría :	15-07-2017
		Den. Part Sólidas :	16-07-2017
		Humedad :	13-07-2017
		Límite Líquido :	-
		Límite Plástico :	-

RESULTADOS ENSAYOS

TAMICES ASTM	Abertura (mm)	% que pasa
6"	150,0	100
4"	100,0	97
3"	80,0	53
2 1/2"	63,0	20
2"	50,0	12
1 1/2"	37,5	6
1"	25,0	-
3/4"	19,0	-
3/8"	9,50	-
N° 4	4,75	-
N° 10	2,00	-
N° 20	0,85	-
N° 40	0,425	-
N° 60	0,250	-
N° 200	0,075	-

Límite Líquido	-
Límite Plástico	-
Índice de Plasticidad	NP
Dens. Partículas Sólidas (g/cm³)	2,78
Humedad Natural (%)	18,9
(*) Clasificación AASHTO	A-1-b(0)
(*) Clasificación USCS	SW-SM

Nota: Los antecedentes que se indican en el presente informe han sido proporcionados por el cliente. Este informe no debe ser reproducido excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de IDIEM. Para el ensayo de límite líquido, el tipo de acañalador implementado es el ASTM y el método usado es el mecánico. (*) Este ensayo se encuentra fuera del alcance de la acreditación LE 500. El presente informe sólo se refiere a los resultados de ensayos de muestras proporcionadas por el solicitante; en ningún caso avela la información correspondiente a la obra.

OBSERVACIONES

- Boleta N° 21385 / Código de obra: 245.998 / Correlativo: 78

Reinaldo Martínez P.
Jefe de Sala

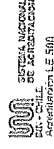
Cristian Peñaillito A.
Jefe de Unidad



Av. William Condon 3076, San Pedro de la Paz, Concepción. F. 2792718; terrasonda@terrasonda.cl

Terrasonda

INFORME DE ENSAYO OFICIAL ZC-USU N° 248.202
RESOLUCIÓN EXENTA N°07569 MINVU 15-06-2017
UNIDAD DE MECÁNICA DE SUELOS



CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
Concepción, 4 de Agosto de 2017	
Cliente :	JORGE ROA BRAVO.
Dirección :	WILLIAM CONDON N°3076, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ
Destinatario :	RUKAN-TEC
Proyecto/Obra :	VILLA FUTURO 4
Ciudad :	CHIGUAYANTE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BÍO BÍO
Propietario :	-
Construtor :	-

NORMAS / MÉTODOS DE REFERENCIA

MC-V8 8.102.1-2016; NCh 1515.Of-1979; NCh 1517/1-2.Of-1979; NCh 1532.Of-1980; ASTM D 2487-2011; ASTM D 3282-2015

IDENTIFICACIÓN ÍTEM DE ENSAYO

Id. Muestra : M-26304 / S-1, M-10, COTAS: 9,55-9,93m.

Material (Inspección Visual) : LIMO ARENOSO DE BAJA PLASTICIDAD Ítem : -

MUESTREO Y FECHAS ENSAYOS

Muestreo realizado por : IDIEM / MARCELO BARRIGA

Plan de Muestreo : CLIENTE INDICÓ CANT. MUESTRAS

Fecha de recepción : 10-7-2017

Lugar de Muestreo : S-1

Proc. de muestreo : CLIENTE INDICÓ UBICACIÓN

Inicio ensayo : 15-07-2017

Granulometría : 15-07-2017

Den. Part Sólidas : 15-07-2017

Humedad : 13-07-2017

Límite Líquido : -

Límite Plástico : -

RESULTADOS ENSAYOS

TAMICES ASTM	Abertura (mm)	% que pasa
6"	150,0	
4"	100,0	
3"	80,0	
2 1/2"	63,0	
2"	50,0	
1 1/2"	37,5	
1"	25,0	
3/4"	19,0	
3/8"	9,50	
N° 4	4,75	
N° 10	2,00	100
N° 20	0,85	96
N° 40	0,425	87
N° 80	0,250	82
N° 200	0,075	68

Límite Líquido

Límite Plástico

Índice de Plasticidad

Dens. Partículas Sólidas (g/cm³)

Humedad Natural (%)

(*) Clasificación AASHTO

(*) Clasificación USCS

ML

-

NP

2,63

30,6

A-4(0)

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

Estudio de Mecánica de Suelos, Villa Futuro IV, Chiguayante, VIII Región del Bío Bío

Reinaldo Martínez P.
Jefe de Sala

Cristian Peñailillo A.
Jefe de Unidad

INFORME DE ENSAYO OFICIAL ZC-USU N° 248.203
RESOLUCIÓN EXENTA N° 07569 MINVU 15-06-2017
UNIDAD DE MECÁNICA DE SUELOS



CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
Concepción, 4 de Agosto de 2017	
Cliente :	JORGE ROA BRAVO.
Dirección :	WILLIAM CONDON N° 3076, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ.
Destinatario :	RIKAN-TEC
Proyecto/Obra :	VILLA FUTURO 4
Ciudad :	CHIGUAYANTE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BÍO BÍO
Propietario :	-
Construtor :	-

NORMAS / MÉTODOS DE REFERENCIA

MC-V8 8.102.1-2016; NCh 1515-Of-1978; NCh 1517/1-2-Of-1978; NCh 1532-Of-1980; ASTM D 2487-2011; ASTM D 3282-2015

IDENTIFICACIÓN / ÍTEM DE ENSAYO

Id. Muestra : M-26305 / S-1, M-11, COTAS: 10,55-10,98m.

Material (Inspección Visual) : ARENA POBREMENTE GRADUADA CON LIMO : -

MUESTREO Y FECHAS ENSAYOS

Muestreo realizado por :	IDIEM / MARCELO BARRIGA	Lugar de Muestreo :	S-1
Plan de Muestreo :	CLIENTE INDICO CANT. MUESTRAS	Proc. de muestreo :	CLIENTE INDICO UBICACION
Fecha de recepción :	10-7-2017	Granulometría :	15-07-2017
		Den. Part Sólidas :	16-07-2017
		Humedad :	13-07-2017
		Límite Líquido :	15-07-2017
		Límite Plástico :	-

RESULTADOS ENSAYOS

TAMICES ASTM	Apertura (mm)	% que pasa
6"	150,0	100
4"	100,0	100
3"	80,0	100
2 1/2"	63,0	100
2"	50,0	100
1 1/2"	37,5	100
1"	25,0	100
3/4"	19,0	100
3/8"	9,50	100
N° 4	4,75	100
N° 10	2,00	96
N° 20	0,85	64
N° 40	0,425	27
N° 60	0,250	12
N° 200	0,075	5

Límite Líquido	-
Límite Plástico	-
Índice de Plasticidad	NP
Dens. Partículas Sólidas (g/cm³)	2,81
Humedad Natural (%)	19,0
(*) Clasificación AASHTO	A-1-b(0)
(*) Clasificación USCS	SP-SM

Nota: Los antecedentes que se indican en el presente informe han sido proporcionados por el cliente. Este informe no debe ser reproducido excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de IDIEM. Para el ensayo de límite líquido, el tipo de acañalador implementado es el ASTM y el método usado es el mecánico. (*) Este ensayo se encuentra fuera de alcance de la acreditación LE 500. El presente informe sólo se refiere a los resultados de ensayos de muestras proporcionadas por el solicitante, en ningún caso avala la información correspondiente a la obra.

OBSERVACIONES

- Soleia N° 21368/ Código de obra: 245 998 / Correlativo: 80

Reinaldo Martínez P.
Jefe de Sala

Cristian Peñaflor A.
Jefe de Unidad

INFORME DE ENSAYO OFICIAL ZC-USU N° 248.204
RESOLUCIÓN EXENTA N°07569 MINVU 15-06-2017
UNIDAD DE MECÁNICA DE SUELOS

**CLASIFICACIÓN DE SUELOS**

Concepción, 4 de Agosto de 2017

Cliente : JORGE ROA BRAVO.

Dirección : WILLIAM CONDON N°3076, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ.

Destinatario : RUKAN-TEC

Proyecto/Obra : VILLA FUTURO 4

Ciudad : CHIGUAYANTE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BÍO BÍO

Propietario : -

Constructor : -

NORMAS / MÉTODOS DE REFERENCIA

MO-V8 8.102.1-2016; NCh 1515.Of-1979; NCh 1517/1-2.Of-1979; NCh 1532.Of-1980; ASTM D 2487-2011; ASTM D 3282-2015

IDENTIFICACIÓN ÍTEM DE ENSAYO

Id. Muestra : M-26506 / S-1, M-13, COTAS: 12.55-12.97m.

Material (Inspección Visual) : ARENA BIEN GRADUADA CON LIMO Ítem : -

MUESTREO Y FECHAS ENSAYOS

Muestreo realizado por : IDIEM / MARCELO BARRIGA

Plan de Muestreo : CLIENTE INDICÓ CANT. MUESTRAS

Fecha de recepción : 10-7-2017

Lugar de Muestreo : S-1

Proc. de muestreo : CLIENTE INDICÓ UBICACIÓN

Inicio ensayo : 15-07-2017

Granulometría : 15-07-2017

Den. Par. Sólidas : 15-07-2017

Humedad : 13-07-2017

Límite Líquido : -

Límite Plástico : -

RESULTADOS ENSAYOS

TAMICES ASTM	Abertura (mm)	% que pasa
6"	150.0	100
4"	100.0	93
3"	80.0	60
2 1/2"	53.0	28
2"	50.0	17
1 1/2"	37.5	8
1"	25.0	-
3/4"	19.0	-
3/8"	9.50	-
N° 4	4.75	-
N° 10	2.00	-
N° 20	0.85	-
N° 40	0.425	-
N° 60	0.250	-
N° 200	0.075	-

Límite Líquido

Límite Plástico

Índice de Plasticidad

Dens. Partículas Sólidas (g/cm³)

Humedad Natural (%)

A-1-b(0)

SW-SM

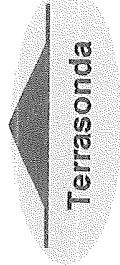
Arena bien graduada con limo

Nota: Los antecedentes que se indican en el presente informe han sido proporcionados por el cliente. Este informe no debe ser reproducido excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de IDIEM. Para el ensayo de límite líquido, el tipo de aceptor implementado es el ASTM y el método usado es el mecánico. (*) Este ensayo se encuentra fuera del alcance de la acreditación LE 500. El presente informe solo se refiere a los resultados de ensayos de muestras proporcionadas por el solicitante; en ningún caso avala la información correspondiente a la obra.

OBSERVACIONES

- Boleta N° 21595; Código de obra: 2-45.998 ; Correlativo: 81

Reinaldo Martínez P.
Jefe de SalaCristián Peñailillo A.
Jefe de Unidad



Av. William Condon 3076, San Pedro de la Paz, Concepción. F. 2792718; terrasonda@terrasonda.cl

Terrasonda

INFORME DE ENSAYO OFICIAL ZC-USU N° 248.205
RESOLUCIÓN EXENTA N°97569 MINVU 15-06-2017
UNIDAD DE MECÁNICA DE SUELOS



CLASIFICACIÓN DE SUELOS
Concepción, 4 de Agosto de 2017.

Cliente : JORGE ROA BRAVO.
Dirección : WILLIAM CONDON N°3076, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ.
Destinatario : RUKAN-TEC
Proyecto/Obra : VILLA FUTURO 4
Ciudad : CHIGUAYANTE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BÍO BÍO
Propietario : -
Construidor : -

NORMAS / MÉTODOS DE REFERENCIA

INC-V8 8.102.1-2016; NCh 1515.Of-1979; NCh 1517/1-2.Of-1979; NCh 1532.Of-1980; ASTM D 2487-2011; ASTM D 3282-2015

IDENTIFICACIÓN ÍTEM DE ENSAYO

Id. Muestra : M-26507 / S-1, M-15, COTAS: 14,55-15,00m.

Material (Inspección Visual) : ARENA PORREMENTE GRADUADA Ítem : -

MUESTREO Y FECHAS ENSAYOS

Muestreo realizado por : IDIEM / MARCELO BARRIGA Lugar de Muestreo : S-1

Plan de Muestreo : CLIENTE INDICÓ CANT. MUESTRAS Proc. de muestreo : CLIENTE INDICÓ UBICACIÓN

Fecha de recepción : 10-7-2017

Granulometría : 15-07-2017 Término ensayo 16-07-2017
Den. Part Sólidas : 15-07-2017 16-07-2017
Humedad : 13-07-2017 15-07-2017
Límite Líquido : -
Límite Plástico : -

RESULTADOS ENSAYOS

TAMICES ASTM	Abertura (mm)	% que pasa
6"	150,0	100
4"	100,0	100
3"	80,0	100
2 1/2"	63,0	100
2"	50,0	100
1 1/2"	37,5	100
1"	25,0	100
3/4"	19,0	100
3/8"	9,50	96
N° 4	4,75	95
N° 10	2,00	89
N° 20	0,85	41
N° 40	0,425	13
N° 60	0,250	8
N° 200	0,075	4

Límite Líquido

Límite Plástico

Índice de Plasticidad

Dens. Partículas Sólidas (g/cm³)

Humedad Natural (%)

(*) Clasificación AASHTO

(*) Clasificación USCS

SP

A-1-b(0)

NP

2,81

17,8

17,8

17,8

17,8

17,8

17,8

17,8

17,8

17,8

17,8

17,8

17,8

17,8

17,8

17,8

17,8

17,8

17,8

17,8

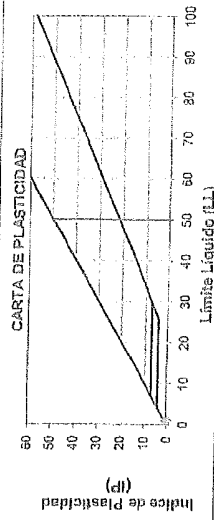
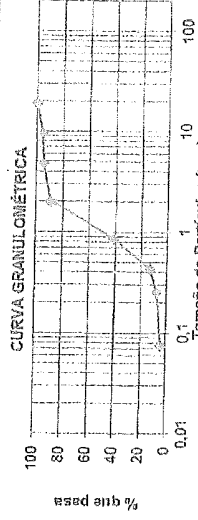
17,8

17,8

17,8

17,8

17,8



Nota: Los antecedentes que se indican en el presente informe han sido proporcionados por el cliente. Este informe no debe ser reproducido excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de IDIEM. Para el ensayo de límite líquido, el tipo de aplanador implementado es el ASTM y el método usado es el mecánico. (*) Este ensayo se encuentra fuera del alcance de la acreditación LE 500. El presente informe solo se refiere a los resultados de ensayos de muestras proporcionadas por el solicitante; en ningún caso evalúa la información correspondiente a la obra.

- Solela N° 21386/ Código de obra: 245.998 / Correlativo: 82

Reinaldo Martínez P.
Jefe de Sala

Cristian Petraitis A.
Jefe de Unidad

INFORME DE ENSAYO OFICIAL ZC-USU N° 248.206
RESOLUCIÓN EXENTA N°07569 MINVU 15-06-2017
UNIDAD DE MECÁNICA DE SUELOS

**CLASIFICACIÓN DE SUELOS**

Concepción, 4 de Agosto de 2017

Cliente : JORGE ROA BRAVO.
Dirección : WILLIAM CONDON N°3076, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ.
Destinatario : RUKAN-TEC
Proyecto/Obra : VILLA FUTURO 4
Ciudad : CHIGUAYANTE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BÍO BÍO
Propietario : -
Construtor : -

NORMAS / MÉTODOS DE REFERENCIA

MC-V8 8.102.1-2016; NCH 1515-01-1978; NCH 1517-1-2-01-1979; NCH 1532-01-1930; ASTM D 2487-2011; ASTM D 3282-2015

IDENTIFICACIÓN ÍTEM DE ENSAYO

Id. Muestra : M-26308 / S-1, M-17. COTAS: 17,85-18,40m.

Material (Inspección Visual) : ARENA BIEN GRADUADA CON LIMO Ítem : -

MUESTREO Y FECHAS ENSAYOS

Muestreo realizado por : IDIEM / MARCELO BARRIGA

Plan de Muestreo : CLIENTE INDICÓ CANT. MUESTRAS

Fecha de recepción : 10-7-2017

Lugar de Muestreo : S-1

Proc. de muestreo : CLIENTE INDICÓ UBICACIÓN

	Inicio ensayo	Término ensayo
Granulometría :	15-07-2017	16-07-2017
Dens. Part Sólidas :	15-07-2017	16-07-2017
Humedad :	13-07-2017	15-07-2017
Límite Líquido :		
Límite Plástico :		

RESULTADOS ENSAYOS

TAMICES ASTM	Abertura (mm)	% que pasa
6"	150,0	
4"	100,0	
3"	80,0	
2 1/2"	63,0	
2"	50,0	
1 1/2"	37,5	
1"	25,0	
3/4"	19,0	
3/8"	9,50	
N° 4	4,75	100
N° 10	2,00	96
N° 20	0,85	59
N° 40	0,425	23
N° 60	0,250	14
N° 200	0,075	8

Límite Líquido

Límite Plástico

Índice de Plasticidad

Dens. Partículas Sólidas (g/cm³)

Humedad Natural (%)

A-1-b(0)

SW-SM

A-1-b(0)

SW-SM

A-1-b(0)

SW-SM

A-1-b(0)

SW-SM

A-1-b(0)

SW-SM

A-1-b(0)

SW-SM

A-1-b(0)

SW-SM

A-1-b(0)

SW-SM

A-1-b(0)

SW-SM

A-1-b(0)

SW-SM

A-1-b(0)

SW-SM

A-1-b(0)

SW-SM

A-1-b(0)

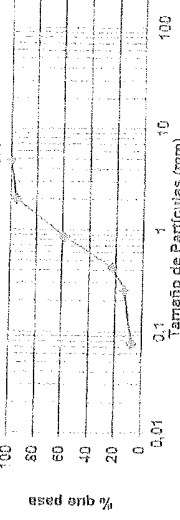
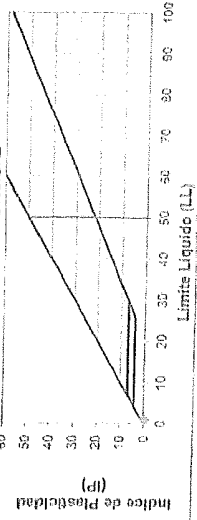
SW-SM

A-1-b(0)

SW-SM

A-1-b(0)

SW-SM

CURVA GRANULOMÉTRICA**CARTA DE PLASTICIDAD**

Arena bien graduada con limo

Nota: Los antecedentes que se indican en el presente informe han sido proporcionados por el cliente. Este informe no debe ser reproducido excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de IDIEM. Para el ensayo de límite líquido, el tipo de aplanador implementado es el ASTM y el método usado es el mecánico. (*) Este ensayo se encuentra fuera del alcance de la acreditación LE 500. El presente informe solo se refiere a los resultados de ensayos de muestras proporcionadas por el solicitante; en ningún caso avala la información correspondiente a la obra.

OBSERVACIONES

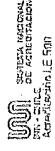
- Boleta N° 21336/ Código de obra: 245.998 / Correlativo: 88

Reinaldo Martínez P.
Jefe de Sala

Cristian Penailillo A.
Jefe de Unidad

Estudio de Mecánica de Suelos, Villa Futuro IV, Chiguayante, VIII Región del Bío Bío

INFORME DE ENSAYO OFICIAL ZC-USU N° 248.207
RESOLUCIÓN EXENTA N°07569 MINVU 15-06-2017
UNIDAD DE MECÁNICA DE SUELOS



CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
Concepción, 4 de Agosto de 2017	
Cliente	: JORGE ROA BRAVO.
Dirección	: WILLIAM CONDON N°3076, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ.
Destinatario	: RUKAN-TEC
Proyecto/Obra	: VILLA FUTURO 4
Ciudad	: CHIGUAYANTE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BÍO BÍO
Propietario	: -
Construtor	: -

NORMAS / MÉTODOS DE REFERENCIA

MC-V8 8-102.1-2016; NCh 1515-Of-1979; NCh 1517/1-2-Of-1979; NCh 1532-Of-1980; ASTM D 2487-2011; ASTM D 3282-2015

IDENTIFICACIÓN ÍTEM DE ENSAYO

Id. Muestra : M-26309 / S-1, M-18, COTAS: 19.50-20.05m.

Material (Inspección Visual) : ARENA BIEN GRADUADA CON LIMO Item : -

MUESTREO Y FECHAS ENSAYOS

Muestreo realizado por : IDIEM / MARCELO BARRIGA

Plan de Muestreo : CLIENTE INDICÓ CANT. MUESTRAS

Fecha de recepción : 10-7-2017

Lugar de Muestreo : S-1

Proc. de muestreo : CLIENTE INDICÓ UBICACIÓN

Inicio ensayo : 16-07-2017

Granulometría : 16-07-2017

Den. Part Sólidas : 15-07-2017

Humedad : 13-07-2017

Límite Líquido : -

Límite Plástico : -

RESULTADOS ENSAYOS

TAMICES ASTM	Apertura (mm)	% que pasa
6"	150,0	
4"	100,0	
3"	80,0	
2 1/2"	63,0	
2"	50,0	
1 1/2"	37,5	
1"	25,0	100
3/4"	19,0	97
3/8"	9,50	97
N° 4	4,75	95
N° 10	2,00	87
N° 20	0,85	43
N° 40	0,425	17
N° 60	0,250	12
N° 200	0,075	8

Límite Líquido

Límite Plástico

Índice de Plasticidad

Dens. Partículas Sólidas (g/cm³)

Humedad Natural (%)

(*) Clasificación AASHTO

A-1-b(0)

SW-SM

Arena bien graduada con limo

Nota: Los antecedentes que se indican en el presente informe han sido proporcionados por el cliente. Este informe no debe ser reproducido excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de IDIEM. Para el ensayo de límite líquido, el tipo de aplanador implementado es el ASTM y el método usado es el mecánico. (*) Este ensayo se encuentra fuera del alcance de la acreditación LE 500. El presente informe sólo se refiere a los resultados de ensayos de muestras proporcionadas por el solicitante, en ningún caso avala la información correspondiente a la obra.

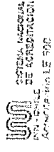
OBSERVACIONES

- Boleta N° 21386/ Código de obra: 245.998 / Correlativo: 84

Reinaldo Martínez P.
Jefe de Sala

Cristian Peñaflillo A.
Jefe de Unidad

INFORME DE ENSAYO OFICIAL ZC-USU N° 248.208
RESOLUCIÓN EXENTA N°07569 MINVIJ 15-06-2017
UNIDAD DE MECÁNICA DE SUELOS

**CLASIFICACIÓN DE SUELOS**

Concepción, 4 de Agosto de 2017

Cliente : JORGE ROA BRAVO.
Dirección : WILLIAM CONDON N°3076, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ.
Destinatario : RUKAN-TEC
Proyecto/Obra : VILLA FUTURO 4
Ciudad : CHIGUAYANTE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BÍO BÍO
Propietario :
Construidor : -

NORMAS / MÉTODOS DE REFERENCIA

MC-VS 8.102.1-2016; NCH 1515.0f-1979; NCH 1517.1-2 OF-1978; NCH 1532.0f-1980; ASTM D 2487-2011; ASTM D 3282-2015

IDENTIFICACIÓN ÍTEM DE ENSAYO

Id. Muestra : M-26310 / S-1, M-21, COTAS: 21,55-22,00m.

Material (Inspección Visual) : LIMO DE BAJA PLASTICIDAD

MUESTREO Y FECHAS ENSAYOS

Muestreo realizado por : IDIEM / MARCELO SARRIGA

Plan de Muestreo : CLIENTE INDICÓ CANT. MUESTRAS

Fecha de recepción : 10-7-2017

Lugar de Muestreo : S-1
Proc. de muestreo : CLIENTE INDICÓ UBICACIÓN

RESULTADOS ENSAYOS

TAMICES ASTM	Apertura (mm)	% que pasa
6"	150,0	
4"	100,0	
3"	80,0	
2 1/2"	63,0	
2"	50,0	
1 1/2"	37,5	
1"	25,0	
3/4"	19,0	
3/8"	9,50	
N° 4	4,75	100
N° 10	2,00	99
N° 20	0,85	97
N° 40	0,425	95
N° 60	0,250	94
N° 200	0,075	90
Límite Líquido		38
Límite Plástico		25
Índice de Plasticidad		13
Dens. Partículas Sólidas (g/cm³)		2,48
Humedad Natural (%)		39,5
(*) Clasificación AASHTO		A-5(13)
(*) Clasificación USCS		ML

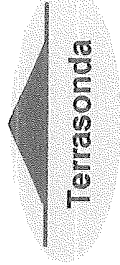
Nota: Los antecedentes que se indican en el presente informe han sido proporcionados por el cliente. Este informe no debe ser reproducido excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de IDIEM. Para el ensayo de límite líquido, el tipo de aplanador implementado es el ASTM y el método usado es el mecánico. (*) Este ensayo se encuentra fuera del alcance de la acreditación LE 500. El presente informe sólo se refiere a los resultados de ensayos de muestras proporcionados por el solicitante, en ningún caso avala la información correspondiente a la obra.

OBSERVACIONES

- Boleto N° 21357; Código de obra: 245 595 / Correlativo: 65

Reinaldo Martínez P.
Jefe de Sala

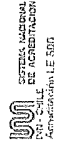
Cristian Peñaflor A.
Jefe de Unidad



Av. William Condon 3076, San Pedro de la Paz, Concepción. F. 2792718; terrasonda@terrasonda.cl

Terrasonda

INFORME DE ENSAYO OFICIAL ZC-USU N° 248.209
RESOLUCIÓN EXENTA N°07569 MINVU 15-06-2017
UNIDAD DE MECÁNICA DE SUELOS



CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Concepción, 4 de Agosto de 2017	
Cliente : JORGE ROA BRAVO.	
Dirección : WILLIAM CONDON N°3076, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ.	
Destinatario : RUKAN-TEC	
Proyector/Obra : VILLA FUTURO 4	
Ciudad : CHIGUAYANTE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BÍO BÍO	
Propietario : -	
Construcción : -	

NORMAS / MÉTODOS DE REFERENCIA

NC-V8 8.102.1-2016; NCH 1515-OF-1979; NCh 1517/1-2 OF-1979; NCh 1532-OF-1980; ASTM D 2437-2011; ASTM D 3282-2015

IDENTIFICACIÓN ÍTEM DE ENSAYO

Id. Muestra : M-26312 / S-1, M-23.	COTAS: 22,70-25,15m.
Material (Inspección Visual) : LIMO DE BAJA PLASTICIDAD	Item : -

MUESTREO Y FECHAS ENSAYOS

Muestra realizado por : IDIEM / MARCELO BARRIGA	Lugar de Muestreo : S-1
Plan de Muestreo : CLIENTE INDICÓ CANT. MUESTRAS	Proc. de muestreo : CLIENTE INDICÓ UBICACIÓN
Fecha de recepción : 10-7-2017	Inicio ensayo : 15-07-2017
	Término ensayo : 18-07-2017
	Granulometría : 15-07-2017
	Den. Part Sólidas : 15-07-2017
	Humedad : 13-07-2017
	Límite Líquido : 24-07-2017
	Límite Plástico : 24-07-2017

RESULTADOS ENSAYOS

TAMICES ASTM	Apertura (mm)	% que pasa
6"	150,0	
4"	100,0	
3"	80,0	
2 1/2"	63,0	
2"	50,0	
1 1/2"	37,5	
1"	25,0	
3/4"	19,0	
3/8"	9,50	
N° 4	4,75	
N° 10	2,00	
N° 20	0,85	
N° 40	0,425	100
N° 60	0,250	98
N° 200	0,075	96

Límite Líquido	44
Límite Plástico	27
Índice de Plasticidad	17
Dens. Partículas Sólidas (g/cm³)	2,51
Humedad Natural (%)	44,2

(*) Clasificación AASHTO

	A-7-6(19)
--	-----------

(*) Clasificación USCS

	ML
--	----

Nota: Los antecedentes que se indican en el presente informe han sido proporcionados por el cliente. Este informe no debe ser reproducido excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de IDIEM. Para el ensayo de límite líquido, el tipo de aplanador implementado es el ASTM y el método usado es el mecánico. (*) Este ensayo se encuentra fuera del alcance de la acreditación LE 500. El presente informe solo se refiere a los resultados de ensayos de muestras proporcionadas por el solicitante, en ningún caso avala la información correspondiente a la obra.

- Solela N° 21337/ Código de obra: 245.998 / Correlativo: 86

Reinaldo Martínez P.
Jefe de Sala

Cristian Peñaillillo A.
Jefe de Unidad

INFORME DE ENSAYO OFICIAL ZC-USU N° 248.240
RESOLUCIÓN EXENTA N°07569 MINVU 15-06-2017
UNIDAD DE MECÁNICA DE SUELOS

**CLASIFICACIÓN DE SUELOS**

Concepción, 4 de Agosto de 2017

Cliente : JORGE ROA BRAVO
 Dirección : WILLIAM CONDÓN N°3076, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ.
 Destinatario : RUKAN-TEC
 Proyecto/Obra : VILLA FUTURO 4
 Ciudad : CHIGUAYANTE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BÍO BÍO
 Propietario : -
 Constructor : -

NORMAS / MÉTODOS DE REFERENCIA

MC-V8 3-102.1-2016; NCh 1516-OF-1979; NCh 1517/1-2-Of-1979; NCh 1532-Of-1980; ASTM D 2487-2011; ASTM D 3282-2015

IDENTIFICACIÓN ÍTEM DE ENSAYO

Id. Muestra : M-26314 / S-1, M-26. COTAS: 24,55-35,00m.

Material (inspección Visual) : LIMO DE ALTA PLASTICIDAD Item : -

MUESTREO Y FECHAS ENSAYOS

Muestreo realizado por : IDIEM / MARCELO BARRIGA Lugar de Muestreo : S-1
 Plan de Muestreo : CLIENTE INDICÓ CANT. MUESTRAS Proc. de muestreo : CLIENTE INDICÓ USICACIÓN
 Fecha de recepción : 10-7-2017 Inicio ensayo : 15-07-2017
 Término ensayo : 15-07-2017
 Granulometría : 15-07-2017
 Den. Por Sólidos : 15-07-2017
 Humedad : 13-07-2017
 Límite Líquido : 24-07-2017
 Límite Plástico : 24-07-2017
 25-07-2017
 25-07-2017

RESULTADOS ENSAYOS

TAMICES ASTM	Abertura (mm)	% que pasa
6"	150,0	
4"	100,0	
3"	80,0	
2 1/2"	63,0	
2"	50,0	
1 1/2"	37,5	
1"	25,0	
3/4"	19,0	
3/8"	9,50	
N° 4	4,75	
N° 10	2,00	
N° 20	0,85	
N° 40	0,425	100
N° 60	0,250	99
N° 200	0,075	99
Límite Líquido		52
Límite Plástico		29
Índice de Plasticidad		23
Dens. Partículas Sólidas (g/cm³)		2,47
Humedad Natural (%)		45,4
(*) Clasificación AASHTO		A-7-5(27)
(*) Clasificación USCS		MH

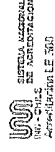
Nota: Los antecedentes que se indican en el presente informe han sido proporcionados por el cliente. Este informe no debe ser reproducido excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de IDIEM. Para el ensayo de límite líquido, el uso de acondicionador implementado es el ASTM y el método usado es el mecánico. (*) Este ensayo se encuentra fuera del alcance de la acreditación LE 500. El presente informe sólo se refiere a los resultados de ensayos de muestras proporcionadas por el solicitante; en ningún caso evalúa la información correspondiente a la obra.

OBSERVACIONES

- Solela N° 21357 Código de obra: 245.698 / Correlativo: 87

Reinaldo Martínez P.
 Jefe de Sala

Cristian Peñalillo A.
 Jefe de Unidad



INFORME DE ENSAYO OFICIAL ZC-USU N° 248.211
RESOLUCIÓN EXENTA N°07569 MINVU 15-06-2017
UNIDAD DE MECÁNICA DE SUELOS

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Concepción, 4 de Agosto de 2017

Cliente : JORGE ROA BRAVO.
Dirección : WILLIAM CONDON N°3076, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ.
Destinatario : RUKAN-TEC
Proyecto/Obra : VILLA FUTURO 4
Ciudad : CHIGUAYANTE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BÍO BÍO
Propietario : -
Construtor : -

NORMAS / MÉTODOS DE REFERENCIA

MC-V8 8-102.1-2016; NCh 1515-OF-1979; NCh 1517/1-2-OF-1979; NCh 1532-OF-1980; ASTM D 2487-2011; ASTM D 3282-2015

IDENTIFICACIÓN ÍTEM DE ENSAYO

Id. Muestra : M-26315 / S-1, M-28 COTAS: 26.55-27,00m.

Material (Inspección Visual) : LIMO DE ALTA PLASTICIDAD Item : -

MUESTREO Y FECHAS ENSAYOS

Muestreo realizado por : IDIEM / MARCELO BARRIGA

Plan de Muestreo : CLIENTE INDICÓ CANT. MUESTRAS

Fecha de recepción : 10-7-2017

Lugar de Muestreo : S-1

Proc. de muestreo : CLIENTE INDICÓ UBICACIÓN

Inicio ensayo : 15-07-2017

Término ensayo : 16-07-2017

Granulometría : 15-07-2017

Den. Part. Sólidas : 15-07-2017

Humedad : 13-07-2017

Límite Líquido : 24-07-2017

Límite Plástico : 24-07-2017

RESULTADOS ENSAYOS

TAMICES ASTM	Abertura (mm)	% que pasa
6"	150,0	
4"	100,0	
3"	80,0	
2 1/2"	63,0	
2"	50,0	
1 1/2"	37,5	
1"	25,0	
3/4"	19,0	
3/8"	9,50	
Nº 4	4,75	
Nº 10	2,00	
Nº 20	0,85	
Nº 40	0,425	
Nº 60	0,250	100
Nº 200	0,075	99

Límite Líquido

Límite Plástico

Índice de Plasticidad

Dens. Partículas Sólidas (g/cm³)

Humedad Natural (%)

(*) Clasificación AASHTO

(*) Clasificación USCS

MH

A-7.5(31)

Límite de alta plasticidad

Límite de baja plasticidad

Límite de muy baja plasticidad

Límite de muy muy baja plasticidad

Límite de muy muy muy baja plasticidad

Límite de muy muy muy muy baja plasticidad

Límite de muy muy muy muy muy baja plasticidad

Límite de muy muy muy muy muy muy baja plasticidad

Límite de muy muy muy muy muy muy muy baja plasticidad

Límite de muy muy muy muy muy muy muy muy baja plasticidad

Límite de muy muy muy muy muy muy muy muy muy baja plasticidad

Límite de muy muy muy muy muy muy muy muy muy muy baja plasticidad

Límite de muy muy muy muy muy muy muy muy muy muy muy baja plasticidad

Límite de muy muy muy muy muy muy muy muy muy muy muy muy baja plasticidad

Límite de muy muy muy muy muy muy muy muy muy muy muy muy muy baja plasticidad

Límite de muy muy muy muy muy muy muy muy muy muy muy muy muy muy baja plasticidad

Límite de muy muy muy muy muy muy muy muy muy muy muy muy muy muy muy baja plasticidad

Límite de muy muy muy muy muy muy muy muy muy muy muy muy muy muy muy muy baja plasticidad

Límite de muy muy muy muy muy muy muy muy muy muy muy muy muy muy muy muy muy baja plasticidad

Límite de muy muy muy muy muy muy muy muy muy muy muy muy muy muy muy muy muy muy baja plasticidad

Límite de muy muy muy muy muy muy muy muy muy muy muy muy muy muy muy muy muy muy muy baja plasticidad

Límite de muy baja plasticidad

Límite de muy baja plasticidad

Límite de muy baja plasticidad

Nota: Los antecedentes que se indican en el presente informe han sido proporcionados por el cliente. Este informe no debe ser reproducido excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de IDIEM. Para el ensayo de límite líquido, el tipo de scanéador implementado es el ASTM y el método usado es el mecánico. (*) Este ensayo se encuentra fuera del alcance de la acreditación LE 500. El presente informe sólo se refiere a los resultados de ensayos de muestras proporcionadas por el solicitante; en ningún caso avala la información correspondiente a la obra.

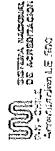
OBSERVACIONES

- Bolea N° 21387/ Código de obra: 245.898 / Correlativo: 88

Reinaldo Martínez P.
Jefe de Sala

Cristián Peñañillo A.
Jefe de Unidad

INFORME DE ENSAYO OFICIAL ZC-USU N° 248.212
RESOLUCION EXENTA N°07569 MINVU 15-06-2017
UNIDAD DE MECÁNICA DE SUELOS

**CLASIFICACIÓN DE SUELOS**

Concepción, 4 de Agosto de 2017

Cliente : JORGE ROA BRAVO.

Dirección : WILLIAM CONDÓN N°3076, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ.

Destinatario : RUKAN-TEC

Proyecto/Obra : VILLA FUTURO 4

Ciudad : CHIGUAYANTE, CONCEPCION, REGIÓN DEL BÍO BÍO

Propietario : -

Constructor : -

NORMAS / MÉTODOS DE REFERENCIA

MC-V8 8.102.1-2016; NCh 1515-Of-1979; NCh 1517/1-2-Of-1979; NCh 1532-Of-1980; ASTM D 2487-2011; ASTM D 3282-2015

IDENTIFICACIÓN ÍTEM DE ENSAYO

Id. Muestra : M-26316 / S-1, M-30. COTAS: 28,55-29,00m.

Material (Inspección Visual) : LIMO DE ALTA PLASTICIDAD Item : -

MUESTREO Y FECHAS ENSAYOS

Muestreo realizado por : IDIEM / MARCELO BARRIGA

Plan de Muestreo : CLIENTE INDICÓ CANT. MUESTRAS

Fecha de recepción : 10-7-2017

Lugar de Muestreo	Inicio ensayo	Término ensayo
S-1	15-07-2017	16-07-2017
	15-07-2017	16-07-2017
	13-07-2017	15-07-2017
	24-07-2017	25-07-2017
	24-07-2017	25-07-2017

RESULTADOS ENSAYOS

TAMICES ASTM	Abertura (mm)	% que pasa
6"	150,0	
4"	100,0	
3"	80,0	
2 1/2"	63,0	
2"	50,0	
1 1/2"	37,5	
1"	25,0	
3/4"	19,0	
3/8"	9,50	
Nº 4	4,75	
Nº 10	2,00	
Nº 20	0,85	
Nº 40	0,425	
Nº 60	0,250	100
Nº 200	0,075	99

Límite Líquido	60
Límite Plástico	37
Índice de Plasticidad	23
Dens. Partículas Sólidas (g/cm³)	2,43
Humedad Natural (%)	59,1
(*) Clasificación AASHTO	A-7.5(50)
(*) Clasificación USCS	MH

Nota: Los antecedentes que se indican en el presente informe han sido proporcionados por el cliente. Este informe no debe ser reproducido excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de IDIEM. Para el ensayo de límite líquido, el tipo de aplanador implementado es el ASTM y el método usado es el mecánico. (*) Este ensayo se encuentra fuera del alcance de la acreditación LE 500. El presente informe sólo se refiere a los resultados de ensayos de muestras proporcionadas por el solicitante, en ningún caso avala la información correspondiente a la obra.

OBSERVACIONES

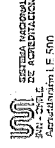
- Boleta N° 213371 Código de obra: 245.998 / Correlativo: 89

Reinaldo Martínez P.
Jefe de Sala

Cristián Peñailillo A.
Jefe de Unidad



INFORME DE ENSAYO OFICIAL ZC-USU N° 248.213
RESOLUCIÓN EXENTA N°07569 MINVU 15-06-2017
UNIDAD DE MECÁNICA DE SUELOS



CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
Concepción, 4 de Agosto de 2017	
Cliente	: JORGE ROA BRAVO.
Dirección	: WILLIAM CONDON N°3076, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ.
Destinatario	: RUKAN-TEC
Proyecto/Obra	: VILLA FUTURO 4
Ciudad	: CHIGUAYANTE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BÍO BÍO
Propietario	: -
Construtor	: -

NORMAS / MÉTODOS DE REFERENCIA

MC-V8 8.102.1-2016; NCh 1515.Of-1978; NCh 1517/1-2.Of-1978; NCh 1532.Of-1980; ASTM D 2487-2011; ASTM D 3282-2015

IDENTIFICACIÓN ÍTEM DE ENSAYO

Id. Muestra : M-26317 / S-1, M-31, COTAS: 29.55-30.00m.

Material (Inspección Visual) : LIMO DE ALTA PLASTICIDAD

Item : -

MUESTREO Y FECHAS ENSAYOS

Muestreo realizado por	: IDIEM / MARCELO BARRIGA	Lugar de Muestreo	: S-1
Plan de Muestreo	: CLIENTE INDICÓ CANT. MUESTRAS	Proc. de muestreo	: CLIENTE INDICÓ UBICACIÓN
Fecha de recepción	: 10-7-2017	Inicio ensayo	: 19-07-2017
		Granulometría	: 18-07-2017
		Dens. Part Sólidas	: 19-07-2017
		Humedad	: 18-07-2017
		Límite Líquido	: 25-07-2017
		Límite Plástico	: 25-07-2017

RESULTADOS ENSAYOS

TAMICES ASTM	Abertura (mm)	% que pasa
5"	150,0	100
4"	100,0	99
3"	80,0	99
2 1/2"	63,0	99
2"	50,0	99
1 1/2"	37,5	99
1"	25,0	99
3/4"	19,0	99
3/8"	9,50	99
N° 4	4,75	99
N° 10	2,00	99
N° 20	0,85	99
N° 40	0,425	99
N° 60	0,250	99
N° 200	0,075	99
Límite Líquido		64
Límite Plástico		33
Índice de Plasticidad		31
Dens. Partículas Sólidas (g/cm³)		2,42
Humedad Natural (%)		55,9
(*) Clasificación AASHTO		A-7-5(38)
(*) Clasificación USCS		MH

Nota: Los antecedentes que se indican en el presente informe han sido proporcionados por el cliente. Este informe no debe ser reproducido excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de IDIEM. Para el ensayo de límite líquido, el tipo de acañalador implementado es el ASTM y el método usado es el mecánico. (*) Este ensayo se encuentra fuera del alcance de la acreditación LE 500. El presente informe sólo se refiere a los resultados de ensayos de muestras proporcionadas por el solicitante, en ningún caso avala la información correspondiente a la obra.

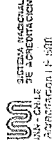
OBSERVACIONES

- Boleta N° 213671 Código de obra: 245.998 / Correlativo: 90

Reinaldo Martínez P.
Jefe de Sala

Cristian Peñalillo A.
Jefe de Unidad

INFORME DE ENSAYO OFICIAL ZC-USU N° 245.998
RESOLUCIÓN EXENTA N°07569 MINVU 15-06-2017
UNIDAD DE MECÁNICA DE SUELOS



CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
Concepción, 27 de Julio de 2017	
Cliente :	JORGE ROA BRAVO.
Dirección :	WILLIAM CONDON N°3076, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ.
Destinatario :	RUKAN-TEC
Proyecto/Obra :	VILLA FUTURO 4
Ciudad :	CHIGUAYANTE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BÍO BÍO
Propietario :	-
Constructor :	-

NORMAS / MÉTODOS DE REFERENCIA

MC-VB 8-102.1-2016; NCh 1515-Of-1979; NCh 1517/1-2-Of-1979; NCh 1532-Of-1980; ASTM D 2487-2011; ASTM D 3282-2015

IDENTIFICACIÓN ÍTEM DE ENSAYO

Id. Muestra : M-26181 / S-1, M-1, COTAS: 0,80-1,25m.

Material (Inspección Visual) : ARENA LIMOSA CON ALGO DE GRAVA Item : -

MUESTREO Y FECHAS ENSAYOS

Muestreo realizado por :	IDIEM / MARCELO BARRIGA	Lugar de Muestreo :	S-1
Plan de Muestreo :	CLIENTE INDICÓ CANT. MUESTRAS	Proc. de muestreo :	CLIENTE INDICÓ UBICACIÓN
Fecha de recepción :	23-6-2017	Inicio ensayo :	01-07-2017
		Granulometría :	03-07-2017
		Den. Part Sólidas :	04-07-2017
		Humedad :	27-06-2017
		Límite Líquido :	29-06-2017
		Límite Plástico :	-

RESULTADOS ENSAYOS

TAMICES ASTM	Abertura (mm)	% que pasa
6"	150,0	100
4"	100,0	90
3"	80,0	72
2 1/2"	63,0	42
2"	50,0	24
1 1/2"	37,5	18
1"	25,0	8
3/4"	19,0	-
3/8"	9,50	-
N° 4	4,75	-
N° 10	2,00	-
N° 20	0,85	-
N° 40	0,425	-
N° 60	0,250	-
N° 200	0,075	-

Límite Líquido

Límite Plástico

Índice de Plasticidad

Dens. Partículas Sólidas (g/cm³)

Humedad Natural (%)

(*) Clasificación AASHTO

A-1-b(0)

SW-SM

Arenas bien graduadas con limo

Nota: Los antecedentes que se indican en el presente informe han sido proporcionados por el cliente. Este informe no debe ser reproducido excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de IDIEM. Para el ensayo de límite líquido, el tipo de aplanador implementado es el ASTM y el método usado es el mecánico. (*) Este ensayo se encuentra fuera del alcance de la acreditación LE 500. El presente informe sólo se refiere a los resultados de ensayos de muestras proporcionadas por el solicitante; en ningún caso avala la información correspondiente a la obra.

OBSERVACIONES

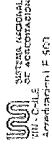
- Boleta N° 21369 / Código de obra: 245998 / Correlativo: 1

Reinaldo Martínez P.
Jefe de Sala

Cristian Pañalillo A.
Jefe de Unidad

Estudio de Mecánica de Suelos, Villa Futuro IV, Chiguayante, VIII Región del Bío Bío

INFORME DE ENSAYO OFICIAL ZC-USU N° 245.999
RESOLUCIÓN EXENTA N°07569 MINVU 15-06-2017
UNIDAD DE MECÁNICA DE SUELOS



CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
Concepción, 24 de Julio de 2017	
Cliente :	JORGE ROA BRAVO.
Dirección :	WILLIAM CONDON N°3076, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ.
Destinatario :	RUKAN-TEC
Proyecto/Obra :	VILLA FUTURO 4
Ciudad :	CHIGUAYANTE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BÍO BÍO
Propietario :	-
Constructor :	-

NORMAS / MÉTODOS DE REFERENCIA

MC-V8 8.102.1-2016; NCh 1515-Of-1979; NCh 1517/1-2-Of-1979; NCh 1532-Of-1980; ASTM D 2487-2011; ASTM D 3282-2015

IDENTIFICACIÓN ITEM DE ENSAYO

Id. Muestra : M-26182 / S-1, M-2, COTAS: 1.55-2.00m.

Material (Inspección Visual) : ARENA CON LIMO Y ALGO DE GRAVA Item : -

MUESTREO Y FECHAS ENSAYOS

Muestreo realizado por : IDIEM / MARCELO BARRIGA

Plan de Muestreo : CLIENTE INDICÓ CANT. MUESTRAS

Fecha de recepción : 23-6-2017

Lugar de Muestreo : S-1

Proc. de muestreo : CLIENTE INDICÓ UBICACIÓN

Inicio ensayo : 01-07-2017

Granulometría : 03-07-2017

Den. Part Sólidas : 04-07-2017

Humedad : 27-06-2017

Límite Líquido : -

Límite Plástico : -

RESULTADOS ENSAYOS

TAMICES ASTM	Abertura (mm)	% que pasa
6"	150,0	100
4"	100,0	96
3"	80,0	82
2 1/2"	63,0	49
2"	50,0	24
1 1/2"	37,5	17
1"	25,0	7
3/4"	19,0	-
3/8"	9,50	-
N° 4	4,75	NP
N° 10	2,00	2,72
N° 20	0,85	12,9
N° 40	0,425	-
N° 60	0,250	-
N° 200	0,075	-

Límite Líquido

Límite Plástico

Índice de Plasticidad

Dens. Partículas Sólidas (g/cm³)

Humedad Natural (%)

(C) Clasificación AASHTO

A-1-b(0)

(C) Clasificación USCS

SW-SM

Areña bien graduada con limo

Nota: Los antecedentes que se indican en el presente informe han sido proporcionados por el cliente. Este informe no debe ser reproducido excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de IDIEM. Para el ensayo de límite líquido, el tipo de aplanador implementado es el ASTM y el método usado es el mecánico. (*) Este ensayo se encuentra fuera del alcance de la acreditación LE 500. El presente informe sólo se refiere a los resultados de ensayos de muestras proporcionadas por el solicitante; en ningún caso avala la información correspondiente a la obra.

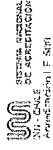
OBSERVACIONES

- Boleta N° 21369 / Código de obra: 245998 / Correlativo: 2

Reinaldo Martínez P.
Jefe de Sala

Cristian Peñafillo A.
Jefe de Unidad

INFORME DE ENSAYO OFICIAL ZC-USU N° 246.000
RESOLUCIÓN EXENTA N°07569 MINVU 15-06-2017
UNIDAD DE MECÁNICA DE SUELOS



CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
Concepción, 24 de Julio de 2017	
Cliente :	JORGE ROA BRAVO.
Dirección :	WILLIAM CONDON N°3076, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ.
Destinatario :	RUKAN-TEC
Proyecto/Obra :	VILLA FUTURO 4
Ciudad :	CHIGUAYANTE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BÍO BÍO
Propietario :	-
Constructor :	-

NORMAS / MÉTODOS DE REFERENCIA

MC-V8 8.102.1-2016; NCh 1515.Of-1979; NCh 1517/1-2.Of-1979; NCh 1532.Of-1980; ASTM D 2497-2011; ASTM D 3282-2015

IDENTIFICACIÓN ÍTEM DE ENSAYO

Id. Muestra : M-20183 / S-1, M-3, COTAS: 2,10-2,55m.

Material (Inspección Visual) : ARENA CON LIMO

MUESTREO Y FECHAS ENSAYOS

Muestreo realizado por :	IDIEM / MARCELO BARRIGA	Lugar de Muestreo :	S-1
Plan de Muestreo :	CLIENTE INDICÓ CANT. MUESTRAS	Proc. de muestreo :	CLIENTE INDICÓ UBICACIÓN
Fecha de recepción :	23-6-2017	Inicio ensayo :	03-07-2017
		Granulometría :	01-07-2017
		Den. Part Sólidas :	03-07-2017
		Humedad :	27-06-2017
		Límite Líquido :	04-07-2017
		Límite Plástico :	29-06-2017

RESULTADOS ENSAYOS

TAMICES ASTM	Abertura (mm)	% que pasa
6"	150,0	100
4"	100,0	98
3"	80,0	90
2 1/2"	63,0	59
2"	50,0	24
1 1/2"	37,5	16
1"	25,0	5
3/4"	19,0	-
3/8"	9,50	-
N° 4	4,75	-
N° 10	2,00	-
N° 20	0,85	-
N° 40	0,425	-
N° 60	0,250	-
N° 200	0,075	-

Límite Líquido	-
Límite Plástico	-
Índice de Plasticidad	NP
Dens. Partículas Sólidas (g/cm³)	2,72
Humedad Natural (%)	22,7
(*) Clasificación AASHTO	A-1-b(0)
(*) Clasificación USCS	SW-SM

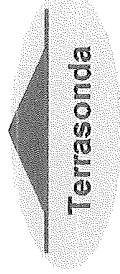
Nota: Los antecedentes que se indican en el presente informe han sido proporcionados por el cliente. Este informe no debe ser reproducido excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de IDIEM. Para el ensayo de límite líquido, el tipo de aplanador implementado es el ASTM y el método usado es el mecánico. (*) Este ensayo se encuentra fuera del alcance de la acreditación LE 500. El presente informe sólo se refiere a los resultados de ensayos de muestras proporcionadas por el solicitante, en ningún caso avala la información correspondiente a la obra.

OBSERVACIONES

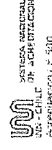
- Boleta N° 21369 / Código de obra: 245988 / Correlativo: 3

Reinaldo Martínez P.
Jefe de Sala

Cristian Peñafillo A.
Jefe de Unidad



INFORME DE ENSAYO OFICIAL ZC-JUSU N° 246.002
RESOLUCIÓN EXENTA N°07569 MINVU 15-06-2017
UNIDAD DE MECÁNICA DE SUELOS



CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
Concepción, 27 de Julio de 2017	
Cliente :	JORGE ROA BRAVO.
Dirección :	WILLIAM CONDON N°3076, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ
Destinatario :	RIKAN-TEC
Proyecto/Obra :	VILLA FUTURO 4
Ciudad :	CHIGUAYANTE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BÍO BÍO
Propietario :	-
Constructor :	-

NORMAS / MÉTODOS DE REFERENCIA

MC-V8 8.102.1-2016; NCh 1515-Of-1978; NCh 15171-2-Of-1978; NCh 1532-Of-1980; ASTM D 2487-2011; ASTM D 3282-2015

IDENTIFICACIÓN ÍTEM DE ENSAYO

Id. Muestra : M-26185 / S-1, M-5, COTAS: 3,55-4,00m.

Material (Inspección Visual) : ARENA CON LIMO Y ALGO DE GRAVA

MUESTREO Y FECHAS ENSAYOS

Muestreo realizado por :	IDIEM / MARCELO BARRIGA	Lugar de Muestreo :	S-1
Plan de Muestreo :	CLIENTE INDICÓ CANT. MUESTRAS	Proc. de muestreo :	CLIENTE INDICÓ UBICACIÓN
Fecha de recepción :	23-6-2017	Inicio ensayo :	03-07-2017
		Granulometría :	03-07-2017
		Den. Part. Sólidas :	04-07-2017
		Humedad :	27-06-2017
		Límite Líquido :	29-06-2017
		Límite Plástico :	-

RESULTADOS ENSAYOS

TAMICES ASTM	Abertura (mm)	% que pasa
5"	150,0	100
4"	100,0	100
3"	80,0	100
2 1/2"	63,0	100
2"	50,0	100
1 1/2"	37,5	100
1"	25,0	100
3/4"	19,0	100
3/8"	9,50	98
N° 4	4,75	96
N° 10	2,00	85
N° 20	0,85	52
N° 40	0,425	25
N° 60	0,250	18
N° 200	0,075	8

Límite Líquido	-
Límite Plástico	-
Índice de Plasticidad	NP
Dens. Partículas Sólidas (g/cm ³)	2,56
Humedad Natural (%)	15,5
(*) Clasificación AASHTO	A-1-b(0)
(*) Clasificación USCS	SW-SM

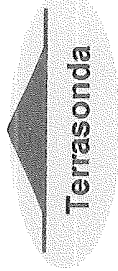
Nota: Los antecedentes que se indican en el presente informe han sido proporcionados por el cliente. Este informe no debe ser reproducido excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de IDIEM. Para el ensayo de límite líquido, el tipo de aparador implementado es el ASTM y el método usado es el mecánico. (*) Este ensayo se encuentra fuera del alcance de la acreditación LE 500. El presente informe sólo se refiere a los resultados de ensayos de muestras proporcionadas por el solicitante; en ningún caso evalúa la información correspondiente a la obra.

OBSERVACIONES

- Boleta N° 21369 / Código de obra: 245998 / Correlativo: 5

Rafael Martínez P.
Jefe de Sala

Cristian Peñailillo A.
Jefe de Unidad



Av. William Condon 3076, San Pedro de la Paz, Concepción. F: 2792718; terrasonda@terrasonda.cl

INFORME DE ENSAYO OFICIAL ZC-USU N° 246.003
RESOLUCIÓN EXENTA N°07569 MINVU 15-06-2017
UNIDAD DE MECÁNICA DE SUELOS



CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Concepción, 21 de Julio de 2017
Cliente : JORGE ROA BRAVO.
Dirección : WILLIAM CONDON N°3076, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ.
Destinatario : RUKAN-TEC
Proyecto/Obra : VILLA FUTURO 4
Ciudad : CHIGUAYANTE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BÍO BÍO
Propietario : -
Constructor : -

NORMAS / MÉTODOS DE REFERENCIA

MC-V8 8.102.1-2016; NCH 1515-OF-1979; NCH 1517/1-2-OF-1979; NCH 1532-OF-1980; ASTM D 2487-2011; ASTM D 3282-2015

IDENTIFICACIÓN ÍTEM DE ENSAYO

Id. Muestra : M-26186 / S-2, M-1, COTAS: 1,00-1,45m.
Material (Inspección Visual) : ARENA CON LIMO GRAVOSO

MUESTREO Y FECHAS ENSAYOS

Muestra realizado por : IDIEM / MARCELO BARRIGA	Lugar de Muestreo : S-1
Plan de Muestreo : CLIENTE INDICÓ CANT. MUESTRAS	Proc. de muestreo : CLIENTE INDICÓ UBICACIÓN
Fecha de recepción : 23-6-2017	Inicio ensayo : 03-07-2017
	Término ensayo : 04-07-2017
	Granulometría : 03-07-2017
	Den. Part Sólidas : 04-07-2017
	Humedad : 27-06-2017
	Límite Líquido : 29-06-2017
	Límite Plástico : -

RESULTADOS ENSAYOS

TAMICES ASTM	Abertura (mm)	% que pasa
6"	150,0	100
4"	100,0	97
3"	80,0	88
2 1/2"	63,0	63
2"	50,0	29
1 1/2"	37,5	15
1"	25,0	11
3/4"	19,0	6
3/8"	9,50	-
N° 4	4,75	NP
N° 10	2,00	2,68
N° 20	0,85	6,4
N° 40	0,425	-
N° 60	0,250	-
N° 200	0,075	-

Límite Líquido	SM-SM
Límite Plástico	-
Índice de Plasticidad	NP
Dens. Partículas Sólidas (g/cm³)	2,68
Humedad Natural (%)	6,4
(*) Clasificación AASHTO	A-1-b(0)
(*) Clasificación USCS	SM-SM

Nota: Los antecedentes que se indican en el presente informe han sido proporcionados por el cliente. Este informe no debe ser reproducido excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de IDIEM. Para el ensayo de límite líquido, al tipo de acentador implementado es el ASTM y el método usado es el mecánico. (*) Este ensayo se encuentra fuera del alcance de la acreditación LE 500. El presente informe solo se refiere a los resultados de ensayos de muestras proporcionadas por el solicitante, en ningún caso avala la información correspondiente a la obra.

OBSERVACIONES

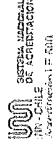
- Boleta N° 21369 / Código de obra: 245998 / Correlativo: 6

Reinaldo Martínez P.
Jefe de Sala

Cristian Peñailillo A.
Jefe de Unidad

Estudio de Mecánica de Suelos, Villa Futuro IV, Chiguayante, VIII Región del Bío Bío

INFORME DE ENSAYO OFICIAL ZC-USU N° 246.004
RESOLUCIÓN EXENTA N°07569 MINVU 15-06-2017
UNIDAD DE MECÁNICA DE SUELOS



CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
Concepción, 21 de Julio de 2017	
Cliente :	JORGE ROA BRAVO.
Dirección :	WILLIAM CONDON N°3076, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ.
Destinatario :	RIUKAN-TEC
Proyecto/Obra :	VILLA FUTURO 4
Ciudad :	CHIGUAYANTE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BÍO BÍO
Propietario :	-
Construidor :	-

NORMAS / MÉTODOS DE REFERENCIA

MC-V8 8-102.1-2016; NCH 1515-OF-1979; NCH 1517/1-2-Of-1979; NCH 1532-Of-1980; ASTM D 2487-2011; ASTM D 3282-2015

IDENTIFICACIÓN ÍTEM DE ENSAYO

Id. Muestra : M-26187 / S-2, M-2, COTAS: 1,50-1,95m.

Material (Inspección Visual) : ARENA CON LIMO Y GRAVA

MUESTREO Y FECHAS ENSAYOS

Muestreo realizado por :	IDIEM / MARCELO BARRIGA	Lugar de Muestreo :	S-2
Plan de Muestreo :	CLIENTE INDICÓ CANT. MUESTRAS	Proc. de muestreo :	CLIENTE INDICÓ UBICACIÓN
Fecha de recepción :	23-6-2017	Inicio ensayo :	01-07-2017
		Término ensayo :	03-07-2017
		Den. Part Sólidas :	03-07-2017
		Humedad :	27-06-2017
		Límite Líquido :	-
		Límite Plástico :	-

RESULTADOS ENSAYOS

TAMICES ASTM	Abertura (mm)	% que pasa
6"	150,0	-
4"	100,0	-
3"	80,0	-
2 1/2"	63,0	-
2"	50,0	-
1 1/2"	37,5	-
1"	25,0	-
3/4"	19,0	100
3/8"	9,50	96
N° 4	4,75	90
N° 10	2,00	70
N° 20	0,85	36
N° 40	0,425	17
N° 60	0,250	12
N° 200	0,075	5

Límite Líquido	-
Límite Plástico	-
Índice de Plasticidad	NP
Dens. Partículas Sólidas (g/cm ³)	2,74
Humedad Natural (%)	10,3
(*) Clasificación AASHTO	A-1-b(0)
(*) Clasificación USCS	SW-SM

Nota: Los antecedentes que se indican en el presente informe han sido proporcionados por el cliente. Este informe no debe ser reproducido excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de INTECH. Para el ensayo de límite líquido, el tipo de aceptor implementado es el ASTM y el método usado es el mecánico. (*) Este ensayo se encuentra fuera del alcance de la acreditación LE 500. El presente informe sólo se refiere a los resultados de ensayos de muestras proporcionadas por el solicitante; en ningún caso avala la información correspondiente a la obra.

OBSERVACIONES

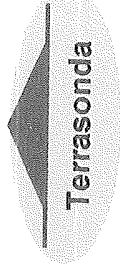
- Boleta N° 21369 / Código de obra: 245988 / Correlativo: 7

Reinaldo Martínez P.

Reinaldo Martínez P.
Jefe de Sala

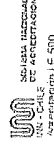
Cristian Peñarillo A.

Cristian Peñarillo A.
Jefe de Unidad



Av. William Condon 3076, San Pedro de la Paz, Concepción. F: 2792718; terrasonda@terrasonda.cl

INFORME DE ENSAYO OFICIAL ZC-USU N° 246.005
RESOLUCIÓN EXENTA N°07569 MINVU 15-06-2017
UNIDAD DE MECÁNICA DE SUELOS



CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Concepción, 21 de Julio de 2017

Cliente : JORGE ROA BRAVO.

Dirección :

Destinatario : WILLIAM CONDON N°3076, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ.

Proyecto/Obra : RUKAN-TEC

Ciudad : VILLA FUTURO 4

Propietario : CHIGUAYANTE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BÍO BÍO

Constructor : -

NORMAS / MÉTODOS DE REFERENCIA

MC-V8 8.102.1-2016; NCh 1515.Of-1979; NCh 1517/1-2.Of-1979; NCh 1532.Of-1980; ASTM D 2487-2011; ASTM D 3282-2015

IDENTIFICACIÓN ÍTEM DE ENSAYO

Id. Muestra : M-26188/ S-2. M-3. COTAS 2.00-2.45m.

Material (Inspección Visual) : ARENA CON LIMO Y ALGO DE GRAVA Ítem : -

MUESTREO Y FECHAS ENSAYOS

Muestreo realizado por : IDIEM / MARCELO BARRIGA

Plan de Muestreo : CLIENTE INDICÓ CANT. MUESTRAS

Fecha de recepción : 23-6-2017

Lugar de Muestreo : S-2

Proc. de muestreo : CLIENTE INDICÓ UBICACIÓN

Inicio ensayo : 01-07-2017

Término ensayo : 03-07-2017

Den. Part Sólidas : 03-07-2017

Humedad : 04-07-2017

Límite Líquido : 27-06-2017

Límite Plástico : 29-06-2017

RESULTADOS ENSAYOS

TAMICES ASTM	Abertura (mm)	% que pasa
6"	150,0	100
4"	100,0	98
3"	80,0	93
2 1/2"	63,0	75
2"	50,0	37
1 1/2"	37,5	17
1"	25,0	13
3/4"	19,0	6
3/8"	9,50	-
N° 4	4,75	NP
N° 10	2,00	2,76
N° 20	0,85	15,8
N° 40	0,425	A-1-b(0)
N° 60	0,250	SW-SM
N° 200	0,075	

Límite Líquido

Límite Plástico

Índice de Plasticidad

Dens. Partículas Sólidas (g/cm³)

Humedad Natural (%)

(*) Clasificación AASHTO

(*) Clasificación USCS

SW-SM

Nota: Los antecedentes que se indican en el presente informe han sido proporcionados por el cliente. Este informe no debe ser reproducido excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de IDIEM. Para el ensayo de límite líquido, el tipo de aplanador implementado es el ASTM y el método usado es el mecánico. (*) Este ensayo se encuentra fuera del alcance de la acreditación LE 500. El presente informe sólo se refiere a los resultados de ensayos de muestras proporcionadas por el solicitante, en ningún caso avala la información correspondiente a la obra.

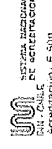
OBSERVACIONES

- Boleta N° 21369 / Código de obra: 245998 / Correlativo: 8

Reinaldo Martínez P.
Jefe de Sala

Cristian Peñalillo A.
Jefe de Unidad

INFORME DE ENSAYO OFICIAL ZC-USU N° 246.006
RESOLUCIÓN EXENTA N°07569 MINVU 15-06-2017
UNIDAD DE MECÁNICA DE SUELOS



CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
Concepción, 21 de Julio de 2017	
Cliente :	JORGE ROA BRAVO.
Dirección :	WILLIAM CONDON N°3076, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ.
Destinatario :	RIKAN-TEC
Proyecto/Obra :	VILLA FUTURO 4
Ciudad :	CHIGUAYANTE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BÍO BÍO
Propietario :	-
Constructor :	-

NORMAS / MÉTODOS DE REFERENCIA

MC-V8 8-102-1-2016; NCh 1515-Of-1979; NCh 1517-1-2-Of-1978; NCh 1532-Of-1980; ASTM D 2487-2011; ASTM D 3282-2015

IDENTIFICACIÓN ÍTEM DE ENSAYO

Id. Muestra : M-26189/ S-2, M-4, COTAS 2,80-3,25m.

Material (Inspección Visual) : ARENÁ CON LIMO Y ALGO DE GRAVA Item : -

MUESTREO Y FECHAS ENSAYOS

Muestreo realizado por : IDIEM / MARCELO BARRIGA Lugar de Muestreo : S-2

Plan de Muestreo : CLIENTE INDICÓ CANT. MUESTRAS Proc. de muestreo : CLIENTE INDICÓ UBICACIÓN

Fecha de recepción : 23-6-2017

Granulometría : 01-07-2017 Inicio ensayo : 03-07-2017
 Den. Part Sólidas : 03-07-2017 Den. Part Sólidas : 03-07-2017
 Humedad : 27-06-2017 Humedad : 27-06-2017
 Límite Líquido : - Límite Líquido : -
 Límite Plástico : - Límite Plástico : -

RESULTADOS ENSAYOS

TAMICES ASTM	Abertura (mm)	% que pasa
6"	150,0	100
4"	100,0	100
3"	80,0	100
2 1/2"	63,0	100
2"	50,0	100
1 1/2"	37,5	100
1"	25,0	100
3/4"	19,0	100
3/8"	9,50	98
N° 4	4,75	93
N° 10	2,00	80
N° 20	0,85	47
N° 40	0,425	24
N° 60	0,250	17
N° 200	0,075	8

Límite Líquido	-
Límite Plástico	-
Índice de Plasticidad	NP
Dens. Partículas Sólidas (g/cm³)	2,74
Humedad Natural (%)	14,3
(*) Clasificación AASHTO	A-1-b(0)
(*) Clasificación USCS	SW-SM

Nota: Los antecedentes que se indican en el presente informe han sido proporcionados por el cliente. Este informe no debe ser reproducido excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de IDIEM. Para el ensayo de límite líquido, el tipo de aplanador implementado es el ASTM y el método usado es el mecánico. (*) Este ensayo se encuentra fuera del alcance de la acreditación LE 500. El presente informe solo se refiere a los resultados de ensayos de muestras proporcionadas por el solicitante; en ningún caso avala la información correspondiente a la obra.

OBSERVACIONES

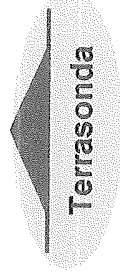
- Boleta N° 21369 / Código de obra: 245988 / Correlativo: 9

[Firma]

Raúl Martínez P.
Jefe de Sala

[Firma]

Cristian Peñailillo A.
Jefe de Unidad



Av. William Condon 3076, San Pedro de la Paz, Concepción. F: 2792718; terrasonda@terrasonda.cl

Terrasonda

INFORME DE ENSAYO OFICIAL ZC-USU N° 246.007
RESOLUCIÓN EXENTA N°07569 MINVU 15-06-2017
UNIDAD DE MECÁNICA DE SUELOS



CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
Concepción, 21 de Julio de 2017	
Cliente :	JORGE ROA BRAVO.
Dirección :	WILLIAM CONDON N°3076, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ.
Destinatario :	RUKAN-TEC
Proyecto/Obra :	VILLA FUTURO 4
Ciudad :	CHIGUAYANTE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BÍO BÍO
Propietario :	-
Constructor :	-

NORMAS / MÉTODOS DE REFERENCIA

MC-V6 8.102.1-2016; NCh 1515.Of-1978; NCh 1517H-2.Of-1979; NCh 1532.Of-1980; ASTM D 2487-2011; ASTM D 3282-2015

IDENTIFICACIÓN ÍTEM DE ENSAYO

Id. Muestra : M-26130/ S-2, M-5, COTAS:3.55-4.00m.

Material (Inspección Visual) : ARENA CON LIMO Y ALGO DE GRAVA Ítem : -

MUESTREO Y FECHAS ENSAYOS

Muestreo realizado por :	IDIEM / MARCELO BARRIGA	Lugar de Muestreo :	S-2
Plan de Muestreo :	CLIENTE INDICÓ CANT. MUESTRAS	Proc. de muestreo :	CLIENTE INDICÓ UBICACIÓN
Fecha de recepción :	23-5-2017	Granulometría :	Inicio ensayo 03-07-2017 Término ensayo 03-07-2017
		Den. Part Sólidas :	04-07-2017
		Humedad :	27-06-2017
		Límite Líquido :	29-06-2017
		Límite Plástico :	-

RESULTADOS ENSAYOS

TAMICES ASTM	Abertura (mm)	% que pasa
6"	150,0	100
4"	100,0	100
3"	80,0	100
2 1/2"	63,0	100
2"	50,0	100
1 1/2"	37,5	100
1"	25,0	100
3/4"	19,0	100
3/8"	9,50	96
N° 4	4,75	92
N° 10	2,00	80
N° 20	0,85	47
N° 40	0,425	24
N° 60	0,250	17
N° 200	0,075	8

Límite Líquido	-
Límite Plástico	-
Índice de Plasticidad	NP
Dens. Partículas Sólidas (g/cm^3)	2,75
Humedad Natural (%)	14,0
(*) Clasificación AASHTO	A-1-b(0)
(*) Clasificación USCS	SW-SM

Arena bien graduada con limo

Nota: Los antecedentes que se indican en el presente informe han sido proporcionados por el cliente. Este informe no debe ser reproducido excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de IDIEM. Para el ensayo de límite líquido, el tipo de acañalador implementado es el ASTM y el melado usado es el mecánico. (*) Este ensayo se encuentra fuera del alcance de la acreditación LE 500. El presente informe solo se refiere a los resultados de ensayos de muestras proporcionadas por el solicitante; en ningún caso avala la información correspondiente a la obra.

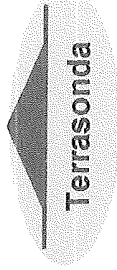
OBSERVACIONES

- Boleta N° 21369 / Código de obra: 245998 / Correlativo: 10

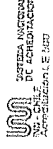
Reinaldo Martínez P.
Jefe de Sala

Cristian Peñailillo A.
Jefe de Unidad

Estudio de Mecánica de Suelos, Villa Futuro IV, Chiguayante, VIII Región del Bío Bío



INFORME DE ENSAYO OFICIAL ZC-USU N° 247.876
RESOLUCIÓN EXENTA N°07569 MINVI 15-06-2017
UNIDAD DE MECÁNICA DE SUELOS



CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Concepción, 27 de Julio de 2017

Cliente : JORGE ROA BRAVO.

Dirección : WILLIAM CONDON N°3076, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ.

Destinatario : RUKAN-TEC

Proyecto/Obra : VILLA FUTURO 4

Ciudad : CHIGUAYANTE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BÍO BÍO

Propietario : -

Construtor : -

NORMAS / MÉTODOS DE REFERENCIA

MC-V8 8.102.1-2016; NCh 1515.04-1975; NCh 1517/1-2.05-1979; NCh 1532.01-1980; ASTM D 2437-2011; ASTM D 3282-2015

IDENTIFICACIÓN ÍTEM DE ENSAYO

Id. Muestra : M-26202/ S-3, M-1, COTAS:1,10-1,35m.

Material (Inspección Visual) : ARENA LIMOSA

Item : -

MUESTREO Y FECHAS ENSAYOS

Muestreo realizado por : IDIEM / MARCELO BARRIGA

Plan de Muestreo : CLIENTE INDICÓ CANT. MUESTRAS

Fecha de recepción : 27-6-2017

Lugar de Muestreo : S-3

Proc. de muestreo : CLIENTE INDICÓ UBICACIÓN

Granulometría : 06-07-2017

Den. Part Sólidas : 10-07-2017

Humedad : 29-06-2017

Límite Líquido : -

Límite Plástico : -

RESULTADOS ENSAYOS

TAMICES ASTM	Abertura (mm)	% que pasa
6"	150,0	100
4"	100,0	97
3"	80,0	92
2 1/2"	63,0	79
2"	50,0	43
1 1/2"	37,5	21
1"	25,0	9
3/4"	19,0	-
3/8"	9,50	-
N° 4	4,75	-
N° 10	2,00	-
N° 20	0,85	-
N° 40	0,425	-
N° 60	0,250	-
N° 200	0,075	-

Límite Líquido

Límite Plástico

Índice de Plasticidad

Dens. Partículas Sólidas (g/cm³)

Humedad Natural (%)

(*) Clasificación USCS

(*) Clasificación AASHTO

SW-SM

A-1-b(0)

SW-SM

SW-SM

SW-SM

SW-SM

SW-SM

SW-SM

SW-SM

SW-SM

SW-SM

SW-SM

SW-SM

SW-SM

SW-SM

SW-SM

SW-SM

SW-SM

SW-SM

SW-SM

SW-SM

SW-SM

SW-SM

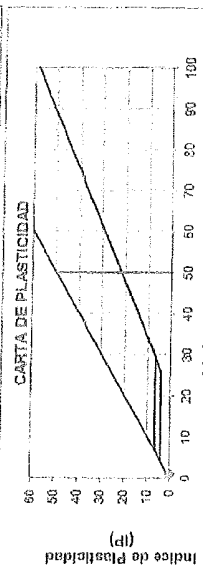
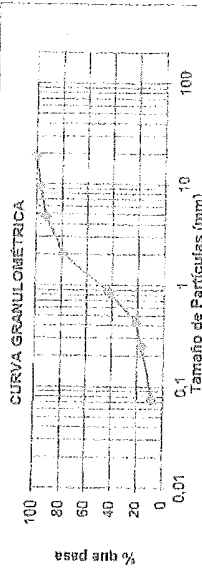
SW-SM

SW-SM

SW-SM

SW-SM

SW-SM



Nota: Los antecedentes que se indican en el presente informe han sido proporcionados por el cliente. Este informe no debe ser reproducido excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de IDIEM. Para el ensayo de límite líquido, el tipo de arenador implementado es el ASTM y el método usado es el mecánico. (*) Este ensayo se encuentra fuera del alcance de la acreditación LE 500. El presente informe sólo se refiere a los resultados de ensayos de muestras proporcionadas por el solicitante, en ningún caso avala la información correspondiente a la obra.

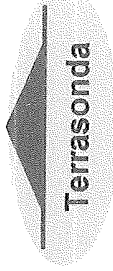
- Sotela N° 21370 / Código de obra: 24-5993 / Correlativo: 21

Reinaldo Martínez P.

Reinaldo Martínez P.
Jefe de Sala

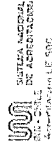
Cristian Peñatillo A.

Cristian Peñatillo A.
Jefe de Unidad



Av. William Condon 3076, San Pedro de la Paz, Concepción. F: 2792718; terrasonda@terrasonda.cl

Terrasonda



INFORME DE ENSAYO OFICIAL ZC-USU N° 247.377
RESOLUCIÓN EXENTA N°07569 MINVU 15-06-2017
UNIDAD DE MECÁNICA DE SUELOS

CLASIFICACIÓN DE SUELOS
Concepción, 27 de Julio de 2017

Cliente : JORGE ROA BRAVO.
Dirección : WILLIAM CONDON N°3076, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ.
Destinatario : RUKAN-TEC
Proyecto/Obra : VILLA FUTURO 4
Ciudad : CHIGUAYANTE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BÍO BÍO
Propietario : -
Constructor : -

NORMAS / METODOS DE REFERENCIA
MC-V6 & 102-1-2015; NCh 1515-01-1979; NCh 1517-1-2-01-1979; NCh 1532-01-1980; ASTM D 2487-2011; ASTM D 3282-2015

IDENTIFICACIÓN ÍTEM DE ENSAYO
Id. Muestra : M-25203/ S-3. M-2. COTAS:1.70-2.15m.
Material (Inspección Visual) : ARENA LIMOSA

MUESTREO Y FECHAS ENSAYOS
Muestreo realizado por : IDIEM / MARCELO BARRIGA
Plan de Muestreo : CLIENTE INDICÓ CANT. MUESTRAS
Fecha de recepción : 27-6-2017

RESULTADOS ENSAYOS

TAMICES ASTM	Abertura (mm)	% que pasa
5"	150.0	-
4"	100.0	-
3"	80.0	-
2 1/2"	63.0	-
2"	50.0	-
1 1/2"	37.5	-
1"	25.0	100
3/4"	19.0	99
3/8"	9.50	99
N° 4	4.75	98
N° 10	2.00	92
N° 20	0.85	54
N° 40	0.425	24
N° 60	0.250	17
N° 200	0.075	7

CLIENTE INDICÓ UBICACIÓN
Inicio ensayo : 06-07-2017
Término ensayo : 07-07-2017
Granulometría : 10-07-2017
Den. Part Sólidas : 11-07-2017
Humedad : 29-06-2017
Límite Líquido : -
Límite Plástico : -

CURVA GRANULOMÉTRICA

CARTA DE PLASTICIDAD

Índice de Plasticidad
A-1-b(0)
SW-SM

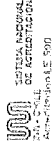
NOTA: Los antecedentes que se indican en el presente informe han sido proporcionados por el cliente. Este informe no debe ser reproducido excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de IDIEM. Para el ensayo de límite líquido, el tipo de aplanador implementado es el ASTM y el málico usado es el mecánico. (*) Este ensayo se encuentra fuera del alcance de la acreditación LE 500. El presente informe solo se refiere a los resultados de ensayos de muestras proporcionadas por el solicitante, en ningún caso avala la información correspondiente a la obra.

OBSERVACIONES
- Boleta N° 21370 / Código de obra: 245908 / Correlativo: 22

Reinaldo Martínez P.
Jefe de Sala

Cristian Pensillo A.
Jefe de Unidad

INFORME DE ENSAYO OFICIAL ZC-USU N° 247.878
RESOLUCIÓN EXENTA N°07569 MINVU 15-06-2017
UNIDAD DE MECÁNICA DE SUELOS



CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
Concepción, 27 de Julio de 2017	
Cliente :	JORGE ROA BRAVO.
Dirección :	WILLIAM CONDON N°3076, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ.
Destinatario :	RUKAN-TEC
Proyecto/Obra :	VILLA FUTURO 1
Ciudad :	CHIGUAYANTE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BÍO BÍO
Propietario :	-
Construidor :	-

NORMAS / METODOS DE REFERENCIA

MC-V8 8.102.1-2016; NCh 1516-Of-1979; NCh 1517/1-2-Of-1979; NCh 1532-Of-1980; ASTM D 2487-2011; ASTM D 3282-2015

IDENTIFICACIÓN ÍTEM DE ENSAYO

Id. Muestra : M-26204/ S-3, M-3, DOTAS-2.80-3.25m.

Material (Inspección Visual) : ARENA LIMOSA

MUESTREO Y FECHAS ENSAYOS

Muestreo realizado por : IDIEM / MARCELO BARRIGA

Plan de Muestreo : CLIENTE INDICÓ CANT. MUESTRAS

Fecha de recepción : 27-6-2017

Item : -

Lugar de Muestreo : S-3

Proc. de muestreo : CLIENTE INDICÓ UBICACIÓN

Inicio ensayo : 06-07-2017

Término ensayo : 07-07-2017

Granulometría : 10-07-2017

Dens. Part Sólidas : 11-07-2017

Humedad : 29-06-2017

Límite Líquido : -

Límite Plástico : -

RESULTADOS ENSAYOS

TAMICES ASTM	Abertura (mm)	% que pasa
6"	150.0	-
4"	100.0	-
3"	80.0	-
2 1/2"	63.0	-
2"	50.0	-
1 1/2"	37.5	-
1"	25.0	-
3/4"	19.0	-
3/8"	9.50	-
N° 4	4.75	100
N° 10	2.00	99
N° 20	0.85	89
N° 40	0.425	28
N° 60	0.250	18
N° 200	0.075	8

Límite Líquido

Límite Plástico

Índice de Plasticidad

Dens. Partículas Sólidas (g/cm³)

Humedad Natural (%)

NP

2,79

17,7

A-1-b(0)

SW-SM

Arena bien graduada con limo

100

80

60

40

20

0

0,01

0,1

1

10

100

Tamaño de Partículas (mm)

% que pasa

CURVA GRANULOMÉTRICA

50

40

30

20

10

0

0

10

20

30

40

50

60

70

80

90

100

Límite Líquido (LL)

CARTA DE PLASTICIDAD

Nota: Los antecedentes que se indican en el presente informe han sido proporcionados por el cliente. Este informe no debe ser reproducido excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de IDIEM. Para el ensayo de límite líquido, el tipo de aplanador implementado es el ASTM y el método usado es el mecánico. (*) Este ensayo se encuentra fuera del alcance de la acreditación LE 500. El presente informe sólo se refiere a los resultados de ensayos de muestras proporcionadas por el solicitante; en ningún caso avala la información correspondiente a la obra.

OBSERVACIONES

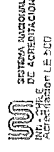
- Sola N° 21370 / Código de obra: 24-5892 / Correlativo: 23

Reinaldo Martínez P.
Jefe de Sala

Cristian Peñalillo A.
Jefe de Unidad



INFORME DE ENSAYO OFICIAL ZC-USU N° 247.879
RESOLUCIÓN EXENTA N° 97569 MINUV 15-06-2017
UNIDAD DE MECÁNICA DE SUELOS



CLASIFICACIÓN DE SUELOS
Concepción, 27 de Julio de 2017

Cliente : JORGE ROA BRAVO.
Dirección : WILLIAM CONDON N° 3076, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ.
Destinatario : RUKAN-TEC
Proyecto/Obra : VILLA FUTURO 4
Ciudad : CHIGUAYANTE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BÍO BÍO
Propietario : -
Constructor : -

NORMAS / MÉTODOS DE REFERENCIA
MC-V8 8.102.1-2016; NCh 1515-Of-1979; NCh 1517/1-2-Of-1979; NCh 1532-Of-1980; ASTM D 2487-2011; ASTM D 3282-2015

IDENTIFICACIÓN ÍTEM DE ENSAYO
Id. Muestra : M-26205/ S-3. M-4, COTAS 3,60-4,05m.

Material (Inspección Visual) : ARENA LIMOSA
Ítem : -

MUESTREO Y FECHAS ENSAYOS

Muestreo realizado por : IDIEM / MARCELO BARRIGA
Plan de Muestreo : CLIENTE INDICÓ CANT. MUESTRAS

Fecha de recepción : 27-6-2017

Lugar de Muestreo : S-3
Proc. de muestreo : CLIENTE INDICÓ UBICACIÓN

Granulometría : 06-07-2017
Den. Part. Sólidas : 10-07-2017
Humedad : 29-06-2017
Límite Líquido : -
Límite Plástico : -

Término ensayo : 07-07-2017
Inicio ensayo : 06-07-2017
Den. Part. Sólidas : 10-07-2017
Humedad : 29-06-2017
Límite Líquido : -
Límite Plástico : -

RESULTADOS ENSAYOS

TAMICES ASTM

Abertura (mm)

% que pasa

150.0

100.0

80.0

63.0

50.0

37.5

25.0

19.0

9.50

4.75

2.00

0.85

0.425

0.250

0.075

100

99

72

30

21

10

Límite Líquido

Límite Plástico

Índice de Plasticidad

Dens. Partículas Sólidas (g/cm³)

Humedad Natural (%)

NP

2.72

15.8

(*) Clasificación AASHTO

A-1-b(0)

(*) Clasificación USCS

SP-SM

Nota: Los antecedentes que se indican en el presente informe han sido proporcionados por el cliente. Este informe no debe ser reproducido excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de IDIEM. Para el ensayo de límite líquido, el tipo de aplanador implementado es el ASTM, y el método usado es el mecánico. (*) Este ensayo se encuentra fuera del alcance de la acreditación LE 500. El presente informe solo se refiere a los resultados de ensayos de muestras proporcionadas por el solicitante; en ningún caso avala la información correspondiente a la obra.

- Boleta N° 21370 / Código de obra: 245998 / Correlativo: 24

Reinaldo Martínez P.
Jefe de Sala

Cristian Peñaflor A.
Jefe de Unidad

INFORME DE ENSAYO OFICIAL ZC-USU N° 247.880
RESOLUCIÓN EXENTA N°07569 MINVU 15-06-2017
UNIDAD DE MECÁNICA DE SUELOS

**CLASIFICACIÓN DE SUELOS**

Concepción, 27 de Julio de 2017

Cliente : JORGE ROA BRAVO.
 Dirección : WILLIAM CONDON N°3076, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ.
 Destinatario : RUKAN-TEC
 Proyecto/Obra : VILLA FUTURO 4
 Ciudad : CHIGUAYANTE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BÍO BÍO
 Propietario : -
 Constructor : -

NORMAS / MÉTODOS DE REFERENCIA

N/C-V8 8-102.1-2016; NCH 1515-OF-1979; NCH 1517/1-2-OF-1979; NCH 1532-OF-1980; ASTM D 2437-2011; ASTM D 3282-2015

IDENTIFICACIÓN ÍTEM DE ENSAYO

Id. Muestra : M-26206/ S-4, M-1, COTAS:0.90-1.35m.

Material (Inspección Visual) : ARENA LIMOSA

MUESTREO Y FECHAS ENSAYOS

Muestreo realizado por : IDIEM / MARCELO BARRIGA

Plan de Muestreo : CLIENTE INDICO CANT. MUESTRAS

Fecha de recepción : 27-6-2017

Lugar de Muestreo : S-4

Proc. de muestreo : CLIENTE INDICO UBICACIÓN

Inicio ensayo : 06-07-2017

Granulometría : 07-07-2017

Den. Par. Sólidas : 10-07-2017

Humedad : 29-06-2017

Límite Líquido : -

Límite Plástico : -

RESULTADOS ENSAYOS

TAMICES ASTM	Apertura (mm)	% que pase
6"	150.0	-
4"	100.0	-
3"	80.0	-
2 1/2"	63.0	-
2"	50.0	-
1 1/2"	37.5	-
1"	25.0	-
3/4"	19.0	-
3/8"	9.50	-
N° 4	4.75	100
N° 10	2.00	98
N° 20	0.85	51
N° 40	0.425	24
N° 60	0.250	15
N° 200	0.075	12

Límite Líquido

Límite Plástico

Índice de Plasticidad

Dens. Partículas Sólidas (g/cm³)

Humedad Natural (%)

(1) Clasificación AASHTO

(1) Clasificación USCS

A-1-b(0)

SM

Arena limosa

-

NP

2.85

9.8

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

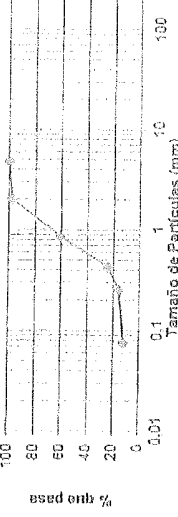
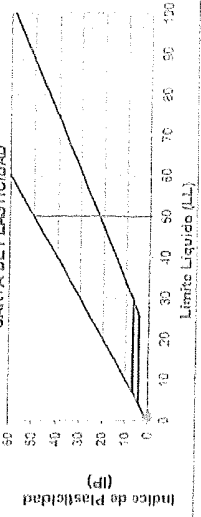
-

-

-

-

-

CURVA GRANULOMÉTRICA**CARTA DE PLASTICIDAD**

Nota: Los antecedentes que se indican en el presente informe han sido proporcionados por el cliente. Este informe no debe ser reproducido excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de IDIEM. Para el ensayo de límite líquido, el tipo de escalímetro implementado es el ASTM y el método usado es el mecánico. (*) Este ensayo se encuentra fuera del alcance de la acreditación LE 500. El presente informe sólo se refiere a los resultados de ensayos de muestras proporcionadas por el solicitante; en ningún caso avala la información correspondiente a la obra.

OBSERVACIONES

- Boleta N° 21370 / Código de obra: 2-5998 / Correlativo: 25

Reinaldo Martínez P.
 Jefe de Sala

Cristian Peñaflor A.
 Jefe de Unidad

INFORME DE ENSAYO OFICIAL ZC-USU N° 247.884
RESOLUCIÓN EXENTA N°07569 MINVU 15-06-2017
UNIDAD DE MECÁNICA DE SUELOS

**CLASIFICACIÓN DE SUELOS**

Concepción, 27 de Julio de 2017

Cliente : JORGE ROA BRAVO.
 Dirección : WILLIAM CONDON N°3076, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ.
 Destinatario : RUKAN-TEC
 Proyecto/Obra : VILLA FUTURO 4
 Ciudad : CHIGUAYANTE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BÍO BÍO
 Propietario :
 Constructor :

NORMAS / MÉTODOS DE REFERENCIA

MC-V8 8-102.1-2016; NCH 1515-OF-1979; NCH 1517-1-2-OF-1979; NCH 1532-OF-1980; ASTM D 2437-2011; ASTM D 3282-2015

IDENTIFICACIÓN ÍTEM DE ENSAYO

Id. Muestra : M-362071 S-4 M-2. COTAS: 1.35-1.50m.

Material (Inspección Visual) : ARENA LIMOSA

MUESTREO Y FECHAS ENSAYOS

Muestreo realizado por : IDIEM / MARCELO BARRIGA
 Plan de Muestreo : CLIENTE INDICÓ CANT. MUESTRAS
 Fecha de recepción : 27-6-2017

Lugar de Muestreo : S-4
 Proc. de muestreo :

CLIENTE INDICÓ UBICACIÓN

Inicio ensayo : 06-07-2017
 Término ensayo : 07-07-2017
 Den. Part Sólidas : 10-07-2017
 Humedad : 29-06-2017
 Límite Líquido : 11-07-2017
 Límite Plástico : 03-07-2017

RESULTADOS ENSAYOS

TAMICES ASTM	Abertura (mm)	% que pasa
6"	150.0	100
4"	100.0	98
3"	80.0	58
2 1/2"	63.0	21
2"	50.0	13
1 1/2"	37.5	7
1"	25.0	-
3/4"	19.0	-
3/8"	9.50	-
N° 4	4.75	-
N° 10	2.00	-
N° 20	0.85	-
N° 40	0.425	-
N° 60	0.250	-
N° 200	0.075	-

Límite Líquido

Límite Plástico

Índice de Plasticidad

Dens. Partículas Sólidas (g/cm³)

Humedad Natural (%)

Clasificación USCS

Clasificación AASHTO

A-1-b(0)

SW-SM

Nota: Los antecedentes que se indican en el presente informe han sido proporcionados por el cliente. Este informe no debe ser reproducido excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de IDIEM. Para el ensayo de límite líquido, el tipo de estándar implementado es el ASTM y el método usado es el mecánico. (*) Este ensayo se encuentra fuera del alcance de la acreditación LE 500. El presente informe sólo se refiere a los resultados de ensayos de muestras proporcionadas por el solicitante; en ningún caso evalúa la información correspondiente a la obra.

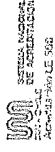
OBSERVACIONES

- Boleta N° 21370 / Código de obra: 245998 / Corrección: 26

Reinaldo Martínez P.
 Jefe de Sala

Cristián Peñailillo A.
 Jefe de Unidad

INFORME DE ENSAYO OFICIAL ZC-USU N° 247.882
RESOLUCIÓN EXENTA N°07569 MINVU 15-06-2017
UNIDAD DE MECÁNICA DE SUELOS

**CLASIFICACIÓN DE SUELOS**

Concepción, 27 de Julio de 2017

Cliente : JORGE ROA BRAVO.
 Dirección : WILLIAM CONDON N°3076, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ.
 Destinatario : RUKAN-TEC
 Proveedor/Obra : VILLA FUTURO 4
 Ciudad : CHIGUAYANTE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BÍO BÍO
 Propietario : -
 Constructor : -

NORMAS / MÉTODOS DE REFERENCIA

MC-V8 8-102.1-2016; NCh 1515.Of-1978; NCh 1517.1.2.Of-1979; NCh 1532.Of-1989; ASTM D 2487-2011; ASTM D 3282-2015

IDENTIFICACIÓN ÍTEM DE ENSAYO

Id. Muestra : M-36208/ S-4, M-3, COTAS:2.05-2.50m.

Material (Inspección Visual) : ARENA LIMOSA Item : -

MUESTREO Y FECHAS ENSAYOS

Muestreo realizado por : IDIEM / MARCELO BARRIGA

Plan de Muestreo : CLIENTE INDICÓ CANT. MUESTRAS

Fecha de recepción : 27-6-2017

Lugar de Muestreo : S-4
 Proc. de muestreo : CLIENTE INDICÓ UBICACIÓN

Inicio ensayo : 06-07-2017 Término ensayo : 07-07-2017
 Den. Part. Sólidas : 10-07-2017 : 11-07-2017
 Humedad : 29-06-2017 : 03-07-2017
 Límite Líquido : -
 Límite Plástico : -

RESULTADOS ENSAYOS

TAMICES ASTM	Abertura (mm)	% que pasa
6"	150.0	100
4"	100.0	99
3"	90.0	88
2 1/2"	63.0	28
2"	50.0	19
1 1/2"	37.5	9
1"	25.0	-
3/4"	19.0	-
3/8"	9.50	-
N° 4	4.75	-
N° 10	2.00	-
N° 20	0.85	-
N° 40	0.425	-
N° 60	0.250	-
N° 200	0.075	-

Límite Líquido

Límite Plástico

Índice de Plasticidad

Dens. Partículas Sólidas (g/cm³)

Humedad Natural (%)

(*) Clasificación AASHTO

A-1-(0)

SW-SM

(*) Clasificación USCS

-

NP

2,80

17.1

-

-

-

Reinaldo Martínez P.
 Jefe de Sala

Cristian Peredillo A.
 Jefe de Unidad

INFORME DE ENSAYO OFICIAL ZC-USU N° 247.883
RESOLUCIÓN EXENTA N° 07569 MINVU 15-06-2017
UNIDAD DE MECÁNICA DE SUELOS



CIUDAD DE MELANICA DE SUELOS	
CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
Concepción, 27 de Julio de 2017	
Cliente	: JORGE ROA BRAVO.
Dirección	: WILLIAM CONDON N°3076, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ.
Destinatario	: RUKAN-TEC
Proyecto/Obra	: VILLA FUTURO 4
Ciudad	: CHIGUAYANTE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BÍO BÍO
Propietario	: -
Constructor	: -

NORMAS / MÉTODOS DE REFERENCIA

MC-V6.8.102.1-2016; NCh 1515.Of-1979; NCh 1517H-2.Of-1979; NCh 1592.Of-1980; ASTM D 2437-2011; ASTM D 3282-2015

IDENTIFICACIÓN ÍTEM DE ENSAYO

Id. Muestra	: M-26209/S-4, M-4, COTAS-2,80-3,25m.
Material (Inspección Visual)	: ARENA LIMOSA

MUESTREO Y FECHAS ENSAYOS

Muestreo realizado por	: IDIEM / MARCELO BARRIGA
Plan de Muestreo	: CLIENTE INDICO CANT. MUESTRAS
Fecha de recepción :	: 27-6-2017
	Lugar de Muestreo : S-4
	Proc. de muestreo : CLIENTE INDICO UBICACIÓN

RESULTADOS ENSAYOS

TAMICES ASTM	Abertura (mm)	% que pasa
6"	150,0	
4"	100,0	
3"	80,0	
2 1/2"	63,0	
2"	50,0	
1 1/2"	37,5	
1"	25,0	
3/4"	19,0	
3/8"	9,50	
Nº 4	4,75	100
Nº 10	2,00	98
Nº 20	0,85	61
Nº 40	0,425	32
Nº 60	0,250	23
Nº 200	0,075	14

Límite Líquido	-
Límite Plástico	-
Índice de Plasticidad	NP
Dens. Partículas Sólidas (g/cm ³)	2,79
Humedad Natural (%)	13,5
(*) Clasificación AASHTO	A-1-b(0)
(*) Clasificación USCS	

Clasificación USCS	SM	Atena limosa
Nota: Los antecedentes que se indican en el presente informe han sido proporcionados por el cliente. Este informe no debe ser reproducido excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de IDEIM. Para el ensayo de límite líquido, el tipo de acondicionador implementado es el ASTM y el método usado es el mecánico. (*) Este ensayo se encuentra fuera del alcance de la acreditación LE 500. El presente informe sólo se refiere a los resultados de ensayos de muestras proporcionadas por el solicitante; en ningún caso avala la información correspondiente a la obra. OBSERVACIONES:		

- Boleta N° 21370 / Código de obra: 245998 / Compilativo: 28

Reinaldo Martínez B.
Jefe de Sala

Cristian Peñalillo A.
Jefe de Unidad

INFORME DE ENSAYO OFICIAL 2C-USU N° 247.884
RESOLUCIÓN EXENTA N°07569 MINVU 15-06-2017
UNIDAD DE MECÁNICA DE SUELOS

**CLASIFICACIÓN DE SUELOS**

Concepción, 27 de Julio de 2017

Cliente : JORGE ROA BRAVO.
 Dirección : WILLIAM CONDON N°3076, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ.
 Destinatarlo : RUKAN-TEC
 Proyecto/Obra : VILLA FUTURO 4
 Ciudad : CHIGUAYANTE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BÍO BÍO
 Propietario : -
 Constructor : -

NORMAS / METODOS DE REFERENCIA

MC-V8 8.102.1-2016; NCh 1515.Of-1979; NCh 1517/1-2.Of-1979; NCh 1532.Of-1980; ASTM D 2487-2011; ASTM D 3282-2015

IDENTIFICACIÓN ÍTEM DE ENSAYO

Id. Muestra : M-26210/ S-4, M-6, COTAS 3.65-4,00m.
 Material (Inspección Visual) : ARENA LIMOSA

MUESTREO Y FECHAS ENSAYOS

Muestreo realizado por : IDIEM / MARCELO BARRIGA
 Plan de Muestreo : CLIENTE INDICÓ CANT. MUESTRAS
 Fecha de recepción : 27-8-2017

Lugar de Muestreo : S-4

Proc. de muestreo : CLIENTE INDICÓ UBICACIÓN

Inicio ensayo : 07-07-2017

Den. Part Sólidas : 10-07-2017

Humedad : 29-06-2017

Límite Líquido : -

Límite Plástico : -

RESULTADOS ENSAYOS

TAMICES ASTM	Abertura (mm)	% que pasa
6"	150,0	100,0
4"	100,0	80,0
3"	80,0	63,0
2 1/2"	63,0	50,0
2"	50,0	37,5
1 1/2"	37,5	25,0
1"	25,0	19,0
3/4"	19,0	9,50
3/8"	9,50	4,75
N° 4	4,75	100
N° 10	2,00	98
N° 20	0,85	85
N° 40	0,425	47
N° 60	0,250	37
N° 200	0,075	27

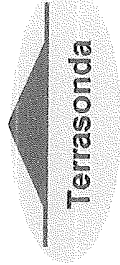
Límite Líquido	-
Límite Plástico	-
Índice de Plasticidad	NP
Dens. Partículas Sólidas (g/cm³)	2,79
Humedad Natural (%)	14,0
(*) Clasificación AASHTO	A-2-4(0)
(*) Clasificación USCS	SM

Nota: Los antecedentes que se indican en el presente informe han sido proporcionados por el cliente. Este informe no debe ser reproducido excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de IDIEM. Para el ensayo de límite líquido, el tipo de aplanador implementado es el ASTM y el método usado es el mecánico. (*) Este ensayo se encuentra fuera del alcance de la acreditación LE 500. El presente informe sólo se refiere a los resultados de ensayos de muestras proporcionadas por el solicitante; en ningún caso evalúa la información correspondiente a la obra.

- Boleta N° 21370 / Código de obra: 245998 / Correlativo: 28

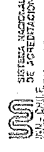
Reinaldo Martínez P.
 Jefe de Sala

Cristian Penailillo A.
 Jefe de Unidad



Av. William Condon 3076, San Pedro de la Paz, Concepción. F. 2792718; terrasonda@terrasonda.cl

INFORME DE ENSAYO OFICIAL ZC-USU N° 247.866
RESOLUCIÓN EXENTA N°07569 MINVU 15-06-2017
UNIDAD DE MECÁNICA DE SUELOS



CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Concepción, 27 de Julio de 2017

Cliente : JORGE ROA BRAVO.
Dirección : WILLIAM CONDON N°3076, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ.
Destinatario : RUKAM-TEC
Proyecto/Obra : VILLA FUTURO 4
Ciudad : CHIGUAYANTE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BÍO BÍO
Propietario : -
Construtor : -

NORMAS / MÉTODOS DE REFERENCIA

IMC-V6 8.102.1-2016; NCh 1515.Of-1979; NCh 1517/1-2.Of-1979; NCh 1532.Of-1980; ASTM D 2487-2011; ASTM D 3282-2015

IDENTIFICACIÓN ÍTEM DE ENSAYO

Id. Muestra : M-2621/1/S-5, M-1, COTAS:1.00-1.45m.

Material (Inspección Visual) : ARENA CON LIMO Y GRAVA DISPERSA Ítem : -

MUESTREO Y FECHAS ENSAYOS

Muestreo realizado por : IDIEM / BARCELO BARRIGA Lugar de Muestreo : S-5

Plan de Muestreo : CLIENTE INDICÓ CANT. MUESTRAS Proc. de muestreo : CLIENTE INDICÓ UBICACIÓN

Fecha de recepción : 27-5-2017

Granulometría : 06-07-2017 Inicio ensayo
Dens. Part. Sólidas : 10-07-2017 Término ensayo
Humedad : 29-06-2017 11-07-2017
Límite Líquido : 03-07-2017
Límite Plástico : -

RESULTADOS ENSAYOS

TAMICES ASTM	Abertura (mm)	% que pasa
5"	150.0	100
4"	100.0	100
3"	80.0	100
2 1/2"	63.0	100
2"	50.0	100
1 1/2"	37.5	100
1"	25.0	100
3/4"	19.0	100
3/8"	9.50	100
N° 4	4.75	97
N° 10	2.00	88
N° 20	0.85	44
N° 40	0.425	19
N° 60	0.250	14
N° 200	0.075	8

Límite Líquido : -

Límite Plástico : -

Índice de Plasticidad : NP

Dens. Partículas Sólidas (g/cm³) : 2.74

Humedad Natural (%) : 7.5

(*) Clasificación AASHTO : A-1-b(0)

(*) Clasificación USCS : SW-SM

Arena bien graduada con limo

Nota: Los antecedentes que se indican en el presente informe han sido proporcionados por el cliente. Este informe no debe ser reproducido excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de IDIEM. Para el ensayo de límite líquido, el tipo de aplanador implementado es el ASTM y el método usado es el mecánico. (*) Este ensayo se encuentra fuera del alcance de la acreditación LE 500. El presente informe sólo se refiere a los resultados de ensayos de muestras proporcionadas por el solicitante; en ningún caso avala la información correspondiente a la obra.

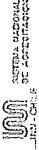
OBSERVACIONES

- Boleta N° 21371 / Código de obra: 245988 / Correlativo: 11

Reinaldo Martínez P.
Jefe de Sala

Cristian Peñañillo A.
Jefe de Unidad

INFORME DE ENSAYO OFICIAL ZO-USU N° 247.867
RESOLUCIÓN EXENTA N°07569 MINVU 15-06-2017
UNIDAD DE MECÁNICA DE SUELOS



CLASIFICACIÓN DE SUELOS Concepción, 27 de Julio de 2017	
Cliente	: JORGE ROA BRAVO.
Dirección	: WILLIAM CONDON N°3076, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ.
Destinatario	: RUKAN-TEC
Proyecto/Obra	: VILLA FUTURO 4
Ciudad	: CHIGUAYANTE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BÍO BÍO
Propietario	: -
Constructor	: -

NORMAS / MÉTODOS DE REFERENCIA

MC-V8 8.102.1-2016; NCh 1515.0F-1979; NCh 1517H-2.0F-1979; NCh 1532.0F-1980; ASTM D 2487-2011; ASTM D 3282-2015

IDENTIFICACIÓN ÍTEM DE ENSAYO

Id. Muestra : M-26212/ S-5, M-2, COTAS: 1,50-1,95m.

Material (Inspección Visual) : ARENA CON LIMO Y GRAVA DISPERSAS

MUESTREO Y FECHAS ENSAYOS

Muestreo realizado por : IDIEM / MARCELO BARRIGA

Plan de Muestreo : CLIENTE INDICÓ CANT. MUESTRAS

Fecha de recepción : 27-5-2017

Lugar de Muestreo : S-5

Proc. de muestreo : CLIENTE INDICÓ UBICACIÓN

Inicio ensayo : 06-07-2017

Granulometría : 06-07-2017

Den. Part Sólidas : 10-07-2017

Humedad : 29-06-2017

Límite Líquido : -

Límite Plástico : -

RESULTADOS ENSAYOS

TAMICES ASTM	Abertura (mm)	% que pasa
6"	150,0	-
4"	100,0	-
3"	80,0	-
2 1/2"	63,0	-
2"	50,0	-
1 1/2"	37,5	-
1"	25,0	-
3/4"	19,0	100
3/8"	9,50	98
N° 4	4,75	94
N° 10	2,00	86
N° 20	0,85	64
N° 40	0,425	30
N° 60	0,250	21
N° 200	0,075	10

Límite Líquido

Límite Plástico

Índice de Plasticidad

Dens. Partículas Sólidas (g/cm³)

Humedad Natural (%)

(*) Clasificación AASHTO

A-1-b(0)

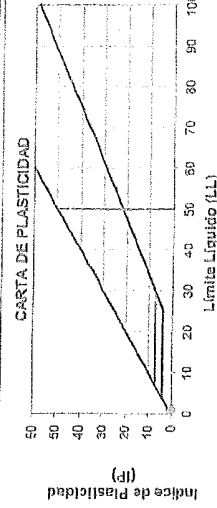
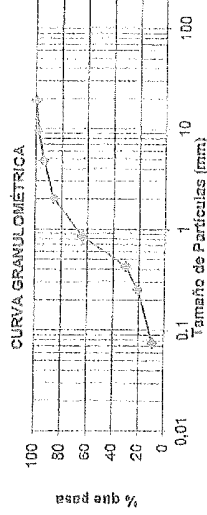
SW-SM

Arenas bien graduadas con limo

Nota: Los antecedentes que se indican en el presente informe han sido proporcionados por el cliente. Este informe no debe ser reproducido excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de IDIEM. Para el ensayo de límite líquido, el tipo de aacalador implementado es el ASTM y el malado usado es el mecánico. (*) Este ensayo se encuentra fuera del alcance de la acreditación LE 500. El presente informe sólo se refiere a los resultados de ensayos de muestras proporcionadas por el solicitante; en ningún caso avala la información correspondiente a la obra.

OBSERVACIONES

- Boleta N° 21371 / Código de obra: 245998 / Correlativo: 12

Reinaldo Martínez P.
Jefe de SalaCristian Peñañillo A.
Jefe de Unidad

INFORME DE ENSAYO OFICIAL ZO-JUSU N° 247.368
RESOLUCIÓN EXENTA N°07569 MINVU 15-06-2017
UNIDAD DE MECÁNICA DE SUELOS

**CLASIFICACIÓN DE SUELOS**

Concepción, 27 de Julio de 2017

Cliente : JORGE ROA BRAVO.
Dirección : WILLIAM CONDON N°3076, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ
Destinatario : RUKAN-TEC
Proyecto/Obra : VILLA FUTURO 4
Ciudad : CHIGUAYANTE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BÍO BÍO
Propietario :
Construtor :

NORMAS / MÉTODOS DE REFERENCIA

MC-V8 8.102.1-2016; NCh 1515.Of-1976; NCh 15171-2.Of-1979; NCh 1532.Of-1980; ASTM D 2497-2011; ASTM D 3282-2015

IDENTIFICACIÓN ÍTEM DE ENSAYO

Id. Muestra : M-26213/ S-5, M-3, COTAS:2,05-2,50m.

Material [Inspección Visual] : ARENA CON ALGO DE LIMO

MUESTREO Y FECHAS ENSAYOS

Muestreo realizado por : IDIEM / MARCELO BARRIGA
Plan de Muestreo : CLIENTE INDICÓ CANT. MUESTRAS
Fecha de recepción : 27-6-2017
Lugar de Muestreo : S-5
Proc. de muestreo : CLIENTE INDICÓ UBICACIÓN
Inicio ensayo : 07-07-2017
Término ensayo : 07-07-2017
Den. Part Sólidas : 10-07-2017
Humedad : 29-06-2017
Límite Líquido :
Límite Plástico :

RESULTADOS ENSAYOS

TAMICES ASTM	Abertura (mm)	% que pasa
8"	150,0	100
4"	100,0	99
3"	80,0	96
2 1/2"	63,0	71
2"	50,0	31
1 1/2"	37,5	18
1"	25,0	7
3/4"	19,0	-
3/8"	9,50	-
N° 4	4,75	-
N° 10	2,00	-
N° 20	0,85	-
N° 40	0,425	-
N° 60	0,250	-
N° 200	0,075	-

Límite Líquido

Límite Plástico

Índice de Plasticidad

Dens. Partículas Sólidas (g/cm³)

Humedad Natural (%)

(*) Clasificación AASHTO

(*) Clasificación USCS

Avena bien graduada con limo

SW-SM

NP

2,73

18,2

A-1-b(0)

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

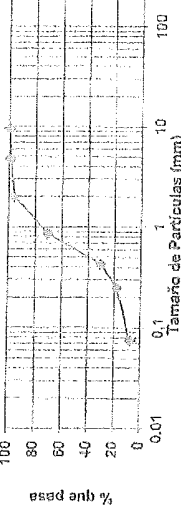
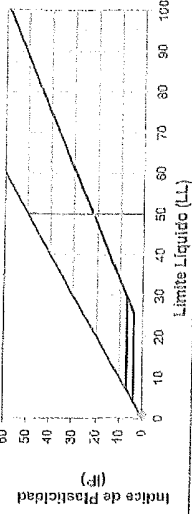
-

-

-

-

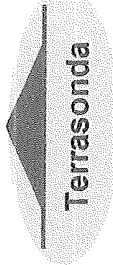
-

CURVA GRANULOMÉTRICA**CARTA DE PLASTICIDAD**

Nota: Los antecedentes que se indican en el presente informe han sido proporcionados por el cliente. Este informe no debe ser reproducido excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de IDIEM. Para el ensayo de límite líquido, al tipo de acañador implementado es el ASTM y el método usado es el mecánico. (*) Este ensayo se encuentra fuera del alcance de la acreditación LE 500. El presente informe sólo se refiere a los resultados de ensayos de muestras proporcionadas por el solicitante; en ningún caso evalúa la información correspondiente a la obra.

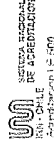
- Boleta N° 21371 / Código de obra: 245988 / Correlativo: 13

Reinaldo Martínez P.
Jefe de SalaCristian Peñatillo A.
Jefe de Unidad



Terrasonda

INFORME DE ENSAYO OFICIAL ZC-USU N° 247.869
RESOLUCIÓN EXENTA N°07569 MINVU 15-06-2017
UNIDAD DE MECÁNICA DE SUELOS



CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Concepción, 27 de Julio de 2017

Cliente : JORGE ROA BRAVO.

Dirección : WILLIAM CONDON N°3076, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ.

Destinatario : RUKAN-TEC

Proyecto/Obra : VILLA FUTURO 4

Ciudad : CHIGUAYANTE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BÍO BÍO

Propietario : -

Construidor : -

NORMAS / MÉTODOS DE REFERENCIA

MC-V8 8.102 1-2016; NCh 1515.Of-1979; NCh 1517/1-2.Of-1979; NCh 1532.Of-1980; ASTM D 2487-2011; ASTM D 3282-2015

IDENTIFICACIÓN ÍTEM DE ENSAYO

Id. Muestra : M-26214/ S-5, M-4, COTAS:2,90-3,35m.

Material (Inspección Visual) : ARENA CON LIMO

MUESTREO Y FECHAS ENSAYOS

Muestreo realizado por : IDIEM / MARCELO BARRIGA

Plan de Muestreo : CLIENTE INDICÓ CANT. MUESTRAS

Fecha de recepción : 27-6-2017

Lugar de Muestreo : S-5

Proc. de muestreo : CLIENTE INDICÓ UBICACIÓN

Inicio ensayo : 06-07-2017

Granulometría : 11-07-2017

Den. Part Sólidas : 28-06-2017

Humedad : -

Límite Líquido : -

Límite Plástico : -

RESULTADOS ENSAYOS

TAMICES ASTM	Abertura (mm)	% que pasa
6"	150,0	100
4"	100,0	100
3"	80,0	100
2 1/2"	63,0	100
2"	50,0	100
1 1/2"	37,5	100
1"	25,0	100
3/4"	19,0	100
3/8"	9,50	100
N° 4	4,75	100
N° 10	2,00	98
N° 20	0,85	70
N° 40	0,425	31
N° 60	0,250	21
N° 200	0,075	9

Límite Líquido

Límite Plástico

Índice de Plasticidad

Dens. Partículas Sólidas (g/cm³)

Humedad Natural (%)

(*) Clasificación AASHTO

(*) Clasificación USCS

Nota: Los antecedentes que se indican en el presente informe han sido proporcionados por el cliente. Este informe no debe ser reproducido excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de IDIEM. Para el ensayo de límite líquido, el tipo de aplanador implementado es el ASTM y el método usado es el mecánico. (*) Este ensayo se encuentra fuera del alcance de la acreditación LE 500. El presente informe solo se refiere a los resultados de ensayos de muestras proporcionadas por el solicitante; en ningún caso avala la información correspondiente a la obra.

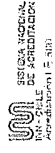
OBSERVACIONES

- Boleta N° 21371 / Código de obra: 245998 / Correlativo: 14

Reinaldo Martínez P.
Jefe de Sala

Cristian Parra A.
Jefe de Unidad

INFORME DE ENSAYO OFICIAL ZC-USU N° 247.870
RESOLUCIÓN EXENTA N°07869 MINVU 15-06-2017
UNIDAD DE MECÁNICA DE SUELOS

**CLASIFICACIÓN DE SUELOS**

Concepción, 27 de Julio de 2017

Cliente : JORGE ROA BRAVO.
 Dirección : WILLIAM CONDON N°3076, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ.
 Destinatarlo : RUKAN-TEC
 Proyecto/Obra : VILLA FUTURO 4
 Ciudad : CHIGUAYANTE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BÍO BÍO
 Propietario : -
 Constructor : -

NORMAS / MÉTODOS DE REFERENCIA

MC-V8 8-102-1-2016; NCh 1515-Of-1979; NCh 1517/1-2-Of-1979; NCh 1532-Of-1980; ASTM D 2487-2011; ASTM D 3282-2015

IDENTIFICACIÓN ÍTEM DE ENSAYO

Id. Muestra : M-28215/ S-5, M-5, COTAS:3,50-4,05m.

Material (Inspección Visual) : ARENA LIMOSA

MUESTREO Y FECHAS ENSAYOS

Muestreo realizado por : IDIEM / MARCELO BARRIGA

Plan de Muestreo : CLIENTE INDICÓ CANT. MUESTRAS

Fecha de recepción : 27-6-2017

Lugar de Muestreo : S-5

Proc. de muestreo : CLIENTE INDICÓ UBICACIÓN

Inicio ensayo : 06-07-2017

Granulometría : 10-07-2017

Den. Part Sólidas : 29-06-2017

Humedad : -

Límite Líquido : -

Límite Plástico : -

RESULTADOS ENSAYOS

TAMICES ASTM	Abertura (mm)	% que pasa
6"	150,0	100
4"	100,0	97
3"	80,0	64
2 1/2"	63,0	30
2"	50,0	21
1 1/2"	37,5	11
1"	25,0	-
3/4"	19,0	-
3/8"	9,50	-
N° 4	4,75	-
N° 10	2,00	-
N° 20	0,85	-
N° 40	0,425	-
N° 60	0,250	-
N° 200	0,075	-

Límite Líquido

Límite Plástico

Índice de Plasticidad

Dens. Partículas Sólidas (g/cm³)

Humedad Natural (%)

(*) Clasificación AASHTO

A-1-b(0)

SP-SM

Arena pobremente graduada con limo

Nota: Los antecedentes que se indican en el presente informe han sido proporcionados por el cliente. Este informe no debe ser reproducido excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de IDIEM. Para el ensayo de límite líquido, el tipo de aplanador implementado es el ASTM y el método usado es el mecánico. (*) Este ensayo se encuentra fuera del alcance de la acreditación LE 500. El presente informe sólo se refiere a los resultados de ensayos de muestras proporcionadas por el solicitante, en ningún caso avala la información correspondiente a la obra.

OBSERVACIONES

- Bolea N° 21371 / Código de obra: 245988 / Correlativo: 15

Reinaldo Martínez P.
 Jefe de Sala

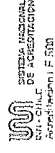
Cristian Peñailillo A.
 Jefe de Unidad



Av. William Condon 3076, San Pedro de la Paz, Concepción. F: 2792718; terrasonda@terrasonda.cl

Terrasonda

INFORME DE ENSAYO OFICIAL ZC-USU N° 247.871
RESOLUCIÓN EXENTA N°07569 MINVU 15-06-2017
UNIDAD DE MECÁNICA DE SUELOS



CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
Concepción, 27 de Julio de 2017	
Cliente :	JORGE ROA BRAVO.
Dirección :	WILLIAM CONDON N°3076, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ.
Destinatario :	RUKAN-TEC
Proyecto/Obra :	VILLA FUTURO 4
Ciudad :	CHIGUAYANTE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BÍO BÍO
Propietario :	-
Constructor :	-

NORMAS / MÉTODOS DE REFERENCIA

MC-V8 8.102.1-2016; NCh 1515.Of-1979; NCh 1517/1-2.Of-1979; NCh 1532.Of-1980; ASTM D 2487-2011; ASTM D 3282-2015

IDENTIFICACIÓN ÍTEM DE ENSAYO

Id. Muestra : M-25216/ S-6, M-1, COTAS:0,80-1,25m.

Material (Inspección Visual) : ARENA CON ALGO DE LIMO Ítem : -

MUESTREO Y FECHAS ENSAYOS

Muestreo realizado por : IDIEM / MARCELO BARRIGA

Plan de Muestreo : CLIENTE INDICÓ CANT. MUESTRAS

Fecha de recepción : 27-6-2017

RESULTADOS ENSAYOS	
TAMICES ASTM	
Abertura (mm)	% que pasa
5"	100,0
4"	100,0
3"	80,0
2 1/2"	53,0
2"	50,0
1 1/2"	37,5
1"	25,0
3/4"	19,0
3/8"	9,50
N° 4	4,75
N° 10	2,00
N° 20	0,85
N° 40	0,425
N° 60	0,250
N° 200	0,075
Límite Líquido	-
Límite Plástico	-
Dens. Partículas Sólidas (g/cm³)	NP
Humedad Natural (%)	2,62
Humedad Natural (%)	9,4

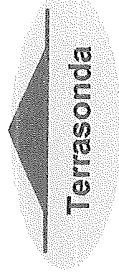
(*) Clasificación USCS	
SW-SM	
A-1-b(0)	
Nota: Los antecedentes que se indican en el presente informe han sido proporcionados por el cliente. Este informe no debe ser reproducido excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de IDIEM. Para el ensayo de límite líquido, el tipo de aplanador implementado es el ASTM y el método usado es el mecánico. (*) Este ensayo se encuentra fuera del alcance de la acreditación LE 500. El presente informe sólo se refiere a los resultados de ensayos de muestras proporcionadas por el solicitante; en ningún caso avala la información correspondiente a la obra.	
OBSERVACIONES	

Nota: Los antecedentes que se indican en el presente informe han sido proporcionados por el cliente. Este informe no debe ser reproducido excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de IDIEM. Para el ensayo de límite líquido, el tipo de aplanador implementado es el ASTM y el método usado es el mecánico. (*) Este ensayo se encuentra fuera del alcance de la acreditación LE 500. El presente informe sólo se refiere a los resultados de ensayos de muestras proporcionadas por el solicitante; en ningún caso avala la información correspondiente a la obra.

- Boleta N° 21371 / Código de obra: 245998 / Correlativo: 16

Reinado Martínez P.
Jefe de Sala

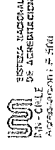
Cristian Peñafillo A.
Jefe de Unidad



Av. William Condon 3076, San Pedro de la Paz, Concepción. F: 2792718; terrasonda@terrasonda.cl

Terrasonda

INFORME DE ENSAYO OFICIAL ZC-USU N° 247.872
RESOLUCIÓN EXENTA N°07589 MINVU 15-06-2017
UNIDAD DE MECÁNICA DE SUELOS



CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
Concepción, 27 de Julio de 2017	
Cliente	: JORGE ROA BRAVO.
Dirección	: WILLIAM CONDON N°3076, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ
Destinatario	: RUKAN-TEC
Proyecto/Obra	: VILLA FUTURO 4
Ciudad	: CHIGUAYANTE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BÍO BÍO
Propietario	: -
Constructor	: -

NORMAS / MÉTODOS DE REFERENCIA

MC-V8 8.102.1-2016; NCh 1515.Of-1979; NCh 1517/1-2.Of-1979; NCh 1532.Of-1980; ASTM D 2487-2011; ASTM D 3282-2015

IDENTIFICACIÓN ÍTEM DE ENSAYO

Id. muestra : M-26217/ S-6, M-2, COTAS:1,35-1,80m.

Material (Inspección Visual) : ARENA CON ALGO DE LIMO

MUESTREO Y FECHAS ENSAYOS

Muestreo realizado por : IDIEM / MARCELO BARRIGA

Plan de Muestreo : CLIENTE INDICÓ CANT. MUESTRAS

Fecha de recepción : 27-6-2017

Lugar de Muestreo : S-6
Proc. de muestreo : CLIENTE INDICÓ UBICACIÓN

RESULTADOS ENSAYOS

TAMICES ASTM	Abertura (mm)	% que pasa
6"	150,0	100
4"	100,0	97
3"	80,0	84
2 1/2"	63,0	43
2"	50,0	18
1 1/2"	37,5	14
1"	25,0	7
3/4"	19,0	-
3/8"	9,50	-
N° 4	4,75	-
N° 10	2,00	-
N° 20	0,85	-
N° 40	0,425	-
N° 60	0,250	-
N° 200	0,075	-

Límite Líquido	-
Límite Plástico	-
Índice de Plasticidad	NP
Dens. Partículas Sólidas (g/cm ³)	2,74
Humedad Natural (%)	12,2

(*) Clasificación AASHTO

A-1-b(0)

(*) Clasificación USCS

SW-SM

Arene bien graduada con limo

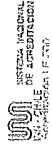
Nota: Los antecedentes que se indican en el presente informe han sido proporcionados por el cliente. Este informe no debe ser reproducido excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de IDIEM. Para el ensayo de límite líquido, el tipo de acondicionador implementado es el ASTM y el método usado es el mecánico. (*) Este ensayo se encuentra fuera del alcance de la acreditación LE 500. El presente informe sólo se refiere a los resultados de ensayos de muestras proporcionadas por el solicitante, en ningún caso avala la información correspondiente a la obra.

- Boleta N° 21371 / Código de obra: 245992 / Correlativo: 17

Reinaldo Martínez P.
Jefe de Sala

Cristian Peñaillio A.
Jefe de Unidad

INFORME DE ENSAYO OFICIAL ZC-USU N° 247.873
RESOLUCIÓN EXENTA N°07569 MINVU 15-06-2017
UNIDAD DE MECÁNICA DE SUELOS



CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
Concepción, 27 de Julio de 2017	
Cliente :	JORGE ROA BRAVO.
Dirección :	WILLIAM CONDON N°3076, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ.
Destinatario :	RUKAN-TEC
Proyecto/Obra :	VILLA FUTURO 4
Ciudad :	CHIGUAYANTE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BÍO BÍO
Propietario :	-
Constructor :	-

NORMAS / MÉTODOS DE REFERENCIA

MC-V/8 & 102.1-2016; NCh 1515.01-1979; NCh 1517/1-2.01-1979; NCh 1532.01-1980; ASTM D 2487-2011; ASTM D 3282-2015

IDENTIFICACIÓN ÍTEM DE ENSAYO

Id. Muestra : M-26218/S-6, M-3, COTAS:2,05-2,50m.
 Material (Inspección Visual) : ARENA CON ALGO DE LIMO Y GRAVA
 Item : -

MUESTREO Y FECHAS ENSAYOS

Muestreo realizado por : IDIEM / MARCELO BARRIGA
 Lugar de Muestreo : S-6
 Plan de Muestreo : CLIENTE INDICÓ CANT. MUESTRAS
 Proc. de muestreo : CLIENTE INDICÓ UBICACIÓN
 Fecha de recepción : 27-6-2017
 Granulometría : 06-07-2017
 Den. Part Sólidas : 10-07-2017
 Humedad : 29-08-2017
 Límite Líquido : -
 Límite Plástico : -

RESULTADOS ENSAYOS

TAMICES ASTM	Abertura (mm)	% que pasa
6"	150,0	-
4"	100,0	-
3"	80,0	-
2 1/2"	63,0	-
2"	50,0	-
1 1/2"	37,5	-
1"	25,0	-
3/4"	19,0	100
3/8"	9,50	99
N° 4	4,75	96
N° 10	2,00	91
N° 20	0,85	71
N° 40	0,425	33
N° 60	0,250	19
N° 200	0,075	7

Límite Líquido	-
Límite Plástico	-
Índice de Plasticidad	NP
Dens. Partículas Sólidas (g/cm^3)	2,72
Humedad Natural (%)	18,9
(*) Clasificación AASHTO	A-1-b(0)
(*) Clasificación USCS	SW-SM

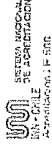
Nota: Los antecedentes que se indican en el presente informe han sido proporcionados por el cliente. Este informe no debe ser reproducido excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de IDIEM. Para el ensayo de límite líquido, el tipo de aplanador implementado es el ASTM y el método usado es el mecánico. (*) Este ensayo se encuentra fuera del alcance de la acreditación LE 500. El presente informe sólo se refiere a los resultados de ensayos de muestras proporcionadas por el solicitante; en ningún caso avala la información correspondiente a la obra.

- Bolea N° 21371 / Código de obra: 245998 / Correlativo: 18

Reinaldo Martínez P.
Jefe de Sala

Cristian Peñalillo A.
Jefe de Unidad

INFORME DE ENSAYO OFICIAL ZC-USU N° 247.874
RESOLUCIÓN EXENTA N°07569 MINVU 15-06-2017
UNIDAD DE MECÁNICA DE SUELOS



CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
Concepción, 27 de Julio de 2017	
Cliente	: JORGE ROA BRAVO.
Dirección	: WILLIAM CONDÓN N°3076, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ.
Destinatario	: RUKAN-TEC
Proyecto/Obra	: VILLA FUTURO 4
Ciudad	: CHIGUAYANTE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BÍO BÍO
Propietario	: -
Constructor	: -

NORMAS / MÉTODOS DE REFERENCIA

MC-V8 8.102.1-2016; NCH 1532.01-1978; NCH 1532.01-1980; ASTM D 2487-2011; ASTM D 3282-2015

IDENTIFICACIÓN ÍTEM DE ENSAYO

Id. Muestra : M-26219/ S-6, M-4, COTAS:3,05-3,50m.

Material (Inspección Visual) : ARENA LIMOSA CON GRAVA DISPERSA Ítem : -

MUESTREO Y FECHAS ENSAYOS

Muestreo realizado por : IDIEM / MARCELO BARRIGA Lugar de Muestreo : S-6

Plan de Muestreo : CLIENTE INDICÓ CANT. MUESTRAS Proc. de muestreo : CLIENTE INDICÓ UBICACIÓN

Fecha de recepción : 27-6-2017

Granulometría : 08-07-2017
 Den. Part Sólidas : 10-07-2017
 Humedad : 29-06-2017
 Límite Líquido : -
 Límite Plástico : -

RESULTADOS ENSAYOS

TAMICES ASTM	Abertura (mm)	% que pasa
6"	150,0	100
4"	100,0	100
3"	80,0	100
2 1/2"	63,0	100
2"	50,0	100
1 1/2"	37,5	100
1"	25,0	100
3/4"	19,0	100
3/8"	9,50	98
N° 4	4,75	94
N° 10	2,00	90
N° 20	0,85	70
N° 40	0,425	44
N° 80	0,250	36
N° 200	0,075	21

Límite Líquido	-
Límite Plástico	-
Índice de Plasticidad	NP
Dens. Partículas Sólidas (g/cm³)	2,71
Humedad Natural (%)	16,0

(*) Clasificación AASHTO

(*) Clasificación USCS

Arene limosa

Nota: Los antecedentes que se indican en el presente informe han sido proporcionados por el cliente. Este informe no debe ser reproducido excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de IDIEM. Para el ensayo de límite líquido, el tipo de acentuador implementado es el ASTM y el método usado es el mecánico. (*) Este ensayo se encuentra fuera del alcance de la acreditación LE 500. El presente informe sólo se refiere a los resultados de ensayos de muestras proporcionadas por el solicitante; en ningún caso avala la información correspondiente a la obra.

OBSERVACIONES

- Bolea N° 21371 / Código de obra: 245998 / Correlativo: 19

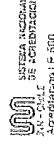
Reinaldo Martínez P.
Jefe de Sala

Cristián Peñailillo A.
Jefe de Unidad



Terrasonda

INFORME DE ENSAYO OFICIAL ZC-USU N° 247.875
RESOLUCIÓN EXENTA N°07569 MINVU 15-06-2017
UNIDAD DE MECÁNICA DE SUELOS



CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
Concepción, 27 de Julio de 2017	
Cliente :	JORGE ROA BRAVO.
Dirección :	WILLIAM CONDON N°3076, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ.
Destinatario :	RUKAN-TEC
Proyecto/Obra :	VILLA FUTURO 4
Ciudad :	CHIGUAYANTE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BÍO BÍO
Propietario :	-
Construtor :	-

NORMAS / MÉTODOS DE REFERENCIA

MC-V5 8.102.1-2016; NCh 1515-Of-1979; NCh 1517/1-2-Of-1979; NCh 1532-Of-1980; ASTM D 2487-2011; ASTM D 3282-2015

IDENTIFICACIÓN ÍTEM DE ENSAYO

Id. Muestra : M-28220/ S-6, M-5, COTAS:3,55-4,00m.

Material (Inspección Visual) : ARENA CON ALGO DE LIMO

MUESTREO Y FECHAS ENSAYOS

Muestreo realizado por :	IDIEM / MARCELO BARRIGA	Lugar de Muestreo :	S-6
Plan de Muestreo :	CLIENTE INDICÓ CANT. MUESTRAS	Proc. de muestreo :	CLIENTE INDICÓ UBICACIÓN
Fecha de recepción :	27-6-2017	Inicio ensayo :	06-07-2017
		Granulometría :	07-07-2017
		Den. Part Sólidas :	10-07-2017
		Humedad :	11-07-2017
		Límite Líquido :	03-07-2017
		Límite Plástico :	-

RESULTADOS ENSAYOS

TÁMICES ASTM	Abertura (mm)	% que pasa
6"	150,0	100,0
4"	100,0	100,0
3"	80,0	100,0
2 1/2"	63,0	100,0
2"	50,0	100,0
1 1/2"	37,5	100,0
1"	25,0	100,0
3/4"	19,0	100,0
3/8"	9,50	100,0
N° 4	4,75	98
N° 10	2,00	93
N° 20	0,85	65
N° 40	0,425	29
N° 60	0,250	19
N° 200	0,075	8

Límite Líquido	-
Límite Plástico	-
Índice de Plasticidad	NP
Dens. Partículas Sólidas (g/cm^3)	2,75
Humedad Natural (%)	15,6

(*) Clasificación AASHTO

(*) Clasificación USCS

SW-SM

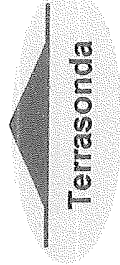
Nota: Los antecedentes que se indican en el presente informe han sido proporcionados por el cliente. Este informe no debe ser reproducido excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de IDIEM. Para el ensayo de límite líquido, el tipo de aplanador implementado es el ASTM y el método usado es el mecánico. (*) Este ensayo se encuentra fuera del alcance de la acreditación LE 500. El presente informe sólo se refiere a los resultados de ensayos de muestras proporcionadas por el solicitante; en ningún caso evalúa la información correspondiente a la obra.

OBSERVACIONES

- Boleta N° 21371 / Código de obra: 245988 / Correlativo: 20

Retnaldo Martínez P.
Jefe de Sala

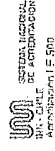
Cristian Peñaillite A.
Jefe de Unidad



Av. William Condon 3076, San Pedro de la Paz, Concepción. F: 2792718; terrasonda@terrasonda.cl

Terrasonda

INFORME DE ENSAYO OFICIAL ZC-USU N° 247.916
RESOLUCIÓN EXENTA N°07569 MINVU 15-06-2017
UNIDAD DE MECÁNICA DE SUELOS



CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
Concepción, 4 de Agosto de 2017	
Cliente	: JORGE ROA BRAVO.
Dirección	: WILLIAM CONDON N°3076, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ.
Destinatario	: RUKAN-TEC
Proyecto/Obra	: VILLA FUTURO 4
Ciudad	: CHIGUAYANTE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BÍO BÍO
Propietario	: -
Constructor	: -

NORMAS / MÉTODOS DE REFERENCIA

MC-V8 8.102.1-2016; NCh 1515-Of-1979; NCh 1517-1-2-Of-1979; NCh 1532-Of-1980; ASTM D 2487-2011; ASTM D 3282-2015

IDENTIFICACIÓN ÍTEM DE ENSAYO

Id. Muestra : M-26191 / C-1, COTA: 0,30 - 1,00m.

Material (Inspección Visual) : ARENA CON ALGO DE GRAVA

MUESTREO Y FECHAS ENSAYOS

Muestreo realizado por : IDIEM / MARCELO BARRIGA

Plan de Muestreo : CLIENTE INDICÓ CANT. MUESTRAS

Fecha de recepción : 23-6-2017

Lugar de Muestreo : C-1

Proc. de muestreo : CLIENTE INDICÓ UBICACIÓN

Granulometría : 03-07-2017

Den. Part Sólidas : 03-07-2017

Humedad : 27-06-2017

Límite Líquido : -

Límite Plástico : -

RESULTADOS ENSAYOS

TAMICES ASTM	Abertura (mm)	% que pasa
6"	150,0	-
4"	100,0	-
3"	80,0	-
2 1/2"	63,0	-
2"	50,0	-
1 1/2"	37,5	-
1"	25,0	-
3/4"	19,0	-
3/8"	9,50	-
N° 4	4,75	100
N° 10	2,00	96
N° 20	0,85	89
N° 40	0,425	75
N° 60	0,250	42
N° 200	0,075	22
		15
		3

Límite Líquido

Límite Plástico

Índice de Plasticidad

Dens. Partículas Sólidas (g/cm³)

Humedad Natural (%)

(*) Clasificación AASHTO

(*) Clasificación USCS

SW

A-1-b(0)

Arena bien graduada

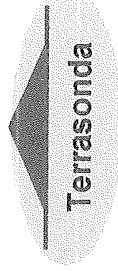
Nota: Los antecedentes que se indican en el presente informe han sido proporcionados por el cliente. Este informe no debe ser reproducido excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de IDIEM. Para el ensayo de límite líquido, el tipo de aplanador implementado es el ASTM y el método usado es el intercambio. (*) Este ensayo se encuentra fuera del alcance de la acreditación LE 500. El presente informe sólo se refiere a los resultados de ensayos de muestras proporcionadas por el solicitante; en ningún caso avala la información correspondiente a la obra.

OBSERVACIONES

- Bolea N° 21369 / Código de obra: 245998 / Correlativo: 51

Reinaldo Martínez P.
Jefe de Sala

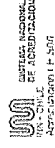
Cristian Peñailillo A.
Jefe de Unidad



Av. William Condon 3076, San Pedro de la Paz, Concepción. F: 2792718; terrasonda@terrasonda.cl

Terrasonda

INFORME DE ENSAYO OFICIAL ZC-JUSU N° 247.917
RESOLUCIÓN EXENTA N°07569 MINVU 15-06-2017
UNIDAD DE MECÁNICA DE SUELOS



CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
Concepción, 4 de Agosto de 2017	
Cliente :	JORGE ROA BRAVO.
Dirección :	WILLIAM CONDON N°3076, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ.
Destinatario :	RUKAN-TEC
Proyecto/Obra :	VILLA FUTURO 4
Ciudad :	CHIGUAYANTE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BÍO BÍO
Propietario :	-
Constructor :	-

NORMAS / MÉTODOS DE REFERENCIA

INCH-V8 8.102.1-2016; NCH 1515.04-1978; NCH 1517.1-2.01-1979; NCH 1552.04-1980; ASTM D 2487-2011; ASTM D 3282-2015

IDENTIFICACIÓN ÍTEM DE ENSAYO

Id. Muestra : M-26192 / C-2, COTA: 0,80-1,00m.

Material (Inspección Visual) : ARENA CON ALGO DE GRAVA

Material (Inspección Visual) : ARENA CON ALGO DE GRAVA

MUESTREO Y FECHAS ENSAYOS

Muestreo realizado por : IDIEH / MARCELO BARRIGA

Plan de Muestreo : CLIENTE INDICÓ CANT. MUESTRAS

Fecha de recepción : 23-6-2017

Lugar de Muestreo : C-1

CLIENTE INDICÓ UBICACIÓN

Inicio ensayo : 03-07-2017

Granulometría : 03-07-2017

Den. Part Sólidas : 03-07-2017

Humedad : 27-06-2017

Límite Líquido : 28-06-2017

Límite Plástico : -

RESULTADOS ENSAYOS

TAMICES ASTM	Abertura (mm)	% que pasa
5"	150,0	
4"	100,0	
3"	80,0	
2 1/2"	63,0	
2"	50,0	
1 1/2"	37,5	
1"	25,0	100
3/4"	19,0	99
3/8"	9,50	95
N° 4	4,75	86
N° 10	2,00	71
N° 20	0,85	35
N° 40	0,425	18
N° 60	0,250	14
N° 200	0,075	6

Límite Líquido

Límite Plástico

Índice de Plasticidad

Dens. Partículas Sólidas (g/cm³)

Humedad Natural (%)

(*) Clasificación AASHTO

(*) Clasificación USCS

Arenas bien graduadas con limo

SW-SM

A-1-B(0)

6,6

2,77

NP

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

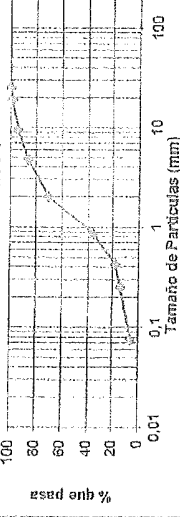
-

-

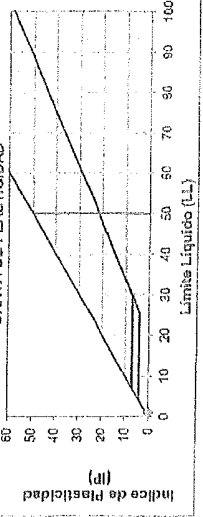
-

-

CURVA GRANULOMÉTRICA



CARTA DE PLASTICIDAD



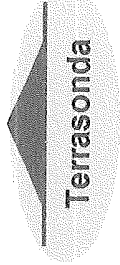
Nota: Los antecedentes que se indican en el presente informe han sido proporcionados por el cliente. Este informe no debe ser reproducido excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de IDIEH. Para el ensayo de límite líquido, el tipo de aplanador implementado es el ASTM y el método usado es el mecánico. (*) Este ensayo se encuentra fuera del alcance de la acreditación LE 500. El presente informe sólo se refiere a los resultados de ensayos de muestras proporcionadas por el solicitante; en ningún caso avala la información correspondiente a la obra.

OBSERVACIONES

- Boleta N° 21368/ Código de obra: 245998 / Correctivo: 52

Reinaldo Martínez P.
Jefe de Sala

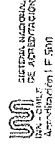
Cristian Pañalillo A.
Jefe de Unidad



Av. William Condon 3076, San Pedro de la Paz, Concepción. F: 2792718; terrasonda@terrasonda.cl

Terrasonda

INFORME DE ENSAYO OFICIAL ZC-USU N° 247.918
RESOLUCIÓN EXENTA N° 07569 MINVU 15-06-2017
UNIDAD DE MECÁNICA DE SUELOS



CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
Concepción, 4 de Agosto de 2017	
Cliente :	JORGE ROA BRAVO.
Dirección :	WILLIAM CONDON N°3076, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ.
Destinatario :	RUKAN-TEC
Proyecto/Obra :	VILLA FUTURO 4
Ciudad :	CHIGUAYANTE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BÍO BÍO
Propietario :	-
Constructor :	-

NORMAS / MÉTODOS DE REFERENCIA

MC-V8 8.102.1-2016; NCh 1515.04-1978; NCh 1517/1-2.01-1979; NCh 1532.01-1980; ASTM D 2487-2011; ASTM D 3282-2015

IDENTIFICACIÓN ÍTEM DE ENSAYO

Id. Muestra : M-26193 / C-3, COTA: 0,80 -1,00m.

Material (Inspección Visual) : ARENA LIMOSA CON GRAVAS DISPERSAS ítem : -

MUESTREO Y FECHAS ENSAYOS

Muestreo realizado por :	IDIEM / MARCELO BARRIGA	Lugar de Muestreo :	C-3
Plan de Muestreo :	CLIENTE INDICÓ CANT. MUESTRAS	Proc. de muestreo :	CLIENTE INDICÓ UBICACIÓN
Fecha de recepción :	23-6-2017	Inicio ensayo :	03-07-2017
		Granulometría :	04-07-2017
		Den. Part Sólidas :	04-07-2017
		Humedad :	27-06-2017
		Límite Líquido :	28-06-2017
		Límite Plástico :	-

RESULTADOS ENSAYOS

TAMICES ASTM	Abertura (mm)	% que pasa
5"	150,0	100
4"	100,0	99
3"	80,0	94
2 1/2"	63,0	68
2"	50,0	34
1 1/2"	37,5	28
1"	25,0	21
3/4"	19,0	-
3/8"	9,50	-
N° 4	4,75	-
N° 10	2,00	-
N° 20	0,85	-
N° 40	0,425	-
N° 60	0,250	-
N° 200	0,075	-

Límite Líquido	-
Límite Plástico	-
Índice de Plasticidad	NP
Dens. Partículas Sólidas (g/cm³)	2,79
Humedad Natural (%)	7,0
(*) Clasificación AASHTO	A-1-b(0)
(*) Clasificación USCS	SM

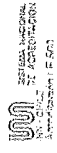
Nota: Los antecedentes que se indican en el presente informe han sido proporcionados por el cliente. Este informe no debe ser reproducido excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de IDIEM. Para el ensayo de límite líquido, el tipo de aplanador implementado es el ASTM y el método usado es el mecánico. (*) Este ensayo se encuentra fuera del alcance de la acreditación LE 500. El presente informe sólo se refiere a los resultados de ensayos de muestras proporcionadas por el solicitante; en ningún caso avala la información correspondiente a la obra.

- Boleta N° 21366/ Código de obra: 245988 / Correlativo: 53

Reinaldo Martínez P.
Jefe de Sala

Cristian Penailillo A.
Jefe de Unidad

INFORME DE ENSAYO OFICIAL ZO-USU N° 247.922
RESOLUCIÓN EXENTA N°07569 MINVU 15-06-2017
UNIDAD DE MECÁNICA DE SUELOS

**CLASIFICACIÓN DE SUELOS**

Concepción, 4 de Agosto de 2017

Cliente : JORGE ROA BRAVO.

Dirección : WILLIAM CONDON N°3076, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ.

Destinatario : RUKAN-TEC

Proyecto/Obra : VILLA FUTURO 4

Ciudad : CHIGUAYANTE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BÍO BÍO

Propietario : -

Construidor : -

NORMAS / MÉTODOS DE REFERENCIA

MC-V8 8.102.1-2016; NCh 1515.Of-1979; NCh 1517/1-2.Of-1979; NCh 1532.Of-1980; ASTM D 2487-2011; ASTM D 3252-2015

IDENTIFICACIÓN ÍTEM DE ENSAYO

Id. Muestra : M-26201 / C-4, COTA: 0.80 -1.00m.

Material (descripción Visual) : ARENA CON ALGO DE GRAVA

MUESTREO Y FECHAS ENSAYOS

Muestreo realizado por : IDIEM / MARCELO BARRIGA

Plan de Muestreo : CLIENTE INDICÓ CANT. MUESTRAS

Fecha de recepción : 23-6-2017

Lugar de Muestreo : C-4

Proc. de muestreo : CLIENTE INDICÓ UBICACIÓN

Granulometría : 03-07-2017

Dens. Part Sólidas : 03-07-2017

Humedad : 27-06-2017

Límite Líquido : -

Límite Plástico : -

RESULTADOS ENSAYOS

TAMICES ASTM	Apertura (mm)	% que pasa
6"	150.0	-
4"	100.0	-
3"	80.0	-
2 1/2"	63.0	-
2"	50.0	-
1 1/2"	37.5	-
1"	25.0	-
3/4"	19.0	100
3/8"	9.50	98
Nº 4	4.75	92
Nº 10	2.00	81
Nº 20	0.85	38
Nº 40	0.425	16
Nº 60	0.250	12
Nº 200	0.075	5

Límite Líquido

Límite Plástico

Índice de Plasticidad

Dens. Partículas Sólidas (g/cm³)

Humedad Natural (%)

(*) Clasificación AASHTO

A-1-b(0)

SW-SM

Arena bien graduada con limo

-

NP

2.71

5.4

-

Indice de Plasticidad (IP)

Límite Líquido (LL)

-

-

-

-

-

-

-

CURVA GRANULOMETRICA

Tamaño de Partículas (mm)

0,01

0,1

1

10

100

-

-

CARTA DE PLASTICIDAD

Límite Líquido (LL)

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

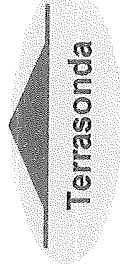
-

-

-

-

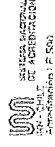
-



Av. William Condon 3076, San Pedro de la Paz, Concepción. F: 2792718; terrasonda@terrasonda.cl

Terrasonda

INFORME DE ENSAYO OFICIAL ZC-USU N° 247.819
RESOLUCIÓN EXENTA N° 07569 MINVU 15-06-2017
UNIDAD DE MECÁNICA DE SUELOS



CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
Concepción, 4 de Agosto de 2017	
Cliente :	JORGE ROA BRAVO.
Dirección :	WILLIAM CONDON N°3076, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ.
Destinatario :	RUKAN-TEG
Proyecto/Obra :	VILLA FUTURO 4
Ciudad :	CHIGUAYANTE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BÍO BÍO
Propietario :	-
Constructor :	-

NORMAS / MÉTODOS DE REFERENCIA

MC-V8 8.102.1-2016; NCh 1515.04-1979; NCh 1517.1-2.01-1979; NCh 1532.01-1980; ASTM D 2487-2011; ASTM D 3282-2015

IDENTIFICACIÓN ÍTEM DE ENSAYO

Id. Muestra : M-26186 / C-6, COTA: 0,80 - 1,00m.

Material (Inspección Visual) : ARENA CON ALGO DE LIMO

MUESTREO Y FECHAS ENSAYOS

Muestreo realizado por : IDIEM / MARCELO BARRIGA

Plan de Muestreo : CLIENTE INDICÓ CANT. MUESTRAS

Fecha de recepción : 23-6-2017

		Lugar de Muestreo : C-6	CLIENTE INDICÓ UBICACIÓN
		Proc. de muestreo :	
		Inicio ensayo	Término ensayo
		Granulometría :	03-07-2017 04-07-2017
		Dens. Part Sólidas :	03-07-2017 04-07-2017
		Humedad :	27-06-2017 28-06-2017
		Límite Líquido :	
		Límite Plástico :	

RESULTADOS ENSAYOS

TAMICES ASTM	Abertura (mm)	% que pasa
6"	150,0	100
4"	100,0	98
3"	80,0	65
2 1/2"	63,0	26
2"	50,0	18
1 1/2"	37,5	5
1"	25,0	-
3/4"	19,0	-
3/8"	9,50	-
N° 4	4,75	-
N° 10	2,00	-
N° 20	0,85	-
N° 40	0,425	-
N° 60	0,250	-
N° 200	0,075	-

Límite Líquido	-
Límite Plástico	-
Índice de Plasticidad	NP
Dens. Partículas Sólidas (g/cm³)	2,80
Humedad Natural (%)	9,2
(*) Clasificación AASHTO	A-1-b(0)
(*) Clasificación USCS	SW

Nota: Los antecedentes que se indican en el presente informe han sido proporcionados por el cliente. Este informe no debe ser reproducido excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de IDIEM. Para el ensayo de límites líquido, el tipo de acelerador implementado es el ASTM y el método usado es el mecánico. (*) Este ensayo se encuentra fuera del alcance de la acreditación LE 500. El presente informe sólo se refiere a los resultados de ensayos de muestras proporcionadas por el solicitante; en ningún caso avala la información correspondiente a la obra.

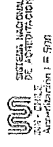
OBSERVACIONES
- Boleta N° 21363/ Código de obra: 245598 / Correlativo: 54

Reinaldo Martínez P.
Jefe de Sala

Cristian Peñafillo A.
Jefe de Unidad

Estudio de Mecánica de Suelos, Villa Futuro IV, Chiguayante, VIII Región del Bío Bío

INFORME DE ENSAYO OFICIAL ZC-USU N° 247.920
RESOLUCIÓN EXENTA N°07569 MINVU 15-06-2017
UNIDAD DE MECÁNICA DE SUELOS



CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
Concepción, 4 de Agosto de 2017	
Cliente	: JORGE ROA BRAVO.
Dirección	: WILLIAM CONDON N°3076, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ.
Destinatario	: RUKAN-TEC
Proyecto/Obra	: VILLA FUTURO 4
Ciudad	: CHIGUAYANTE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BÍO BÍO
Propietario	: -
Constructor	: -

NORMAS / MÉTODOS DE REFERENCIA

MC-V8 8.102.1-2016; NCh 1515-Of-1978; NCh 1517-1-2-Of-1979; NCh 1532-Of-1980; ASTM D 2487-2011; ASTM D 3282-2015

IDENTIFICACIÓN ÍTEM DE ENSAYO

Id. Muestra : M-26197 / C-7, COTA: 0.80 -1.00m.

Material (Inspección Visual) : ARENA CON ALGO DE LIMO

MUESTREO Y FECHAS ENSAYOS

Muestreo realizado por : IDIEM / MARCELO BARRIGA

Plan de Muestreo : CLIENTE INDICÓ CANT. MUESTRAS

Fecha de recepción : 23-6-2017

Lugar de Muestreo : C-7

Proc. de muestreo : CLIENTE INDICÓ UBICACIÓN

Granulometría :	03-07-2017	Término ensayo	04-07-2017
Dens. Part Sólidas :	03-07-2017		04-07-2017
Humedad :	27-06-2017		28-06-2017
Límite Líquido :	-		-
Límite Plástico :	-		-

RESULTADOS ENSAYOS

TAMICES ASTM	Abertura (mm)	% que pasa
5"	150,0	-
4"	100,0	-
3"	80,0	-
2 1/2"	63,0	-
2"	50,0	-
1 1/2"	37,5	-
1"	25,0	-
3/4"	19,0	100
3/8"	9,50	98
N° 4	4,75	96
N° 10	2,00	89
N° 20	0,85	43
N° 40	0,425	15
N° 60	0,250	12
N° 200	0,075	6

Límite Líquido

Límite Plástico

Índice de Plasticidad

Dens. Partículas Sólidas (g/cm³)

Humedad Natural (%)

(*) Clasificación AASHTO

(*) Clasificación USCS

Atena bien graduada con limo

SW-SM

NP

2,78

5,6

A-1-b(0)

Nota: Los antecedentes que se indican en el presente informe han sido proporcionados por el cliente. Este informe no debe ser reproducido excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de IDIEM. Para el ensayo de límite líquido, el tipo de aplanador implementado es el ASTM y el método usado es el mecánico. (*) Este ensayo se encuentra fuera del alcance de la acreditación LE 500. El presente informe sólo se refiere a los resultados de ensayos de muestras proporcionadas por el solicitante; en ningún caso evalúa la información correspondiente a la obra.

- Boleta N° 273637 Código de obra: 245998 / Correlativo: 55

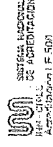
Reinaldo Martínez P.
Jefe de Sala

Cristian Peñañillo A.
Jefe de Unidad



Terrasonda

INFORME DE ENSAYO OFICIAL ZC-USU N° 247.921
RESOLUCIÓN EXENTA N° 07569 MINVU 15-06-2017
UNIDAD DE MECÁNICA DE SUELOS



CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
Concepción, 4 de Agosto de 2017	
Cliente	: JORGE ROA BRAVO.
Dirección	: WILLIAM CONDON N°3076, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ.
Destinatario	: RUKAN-TEC
Proyecto/Obra	: VILLA FUTURO 4
Ciudad	: CHIGUAYANTE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BÍO BÍO
Propietario	: -
Construtor	: -

NORMAS / MÉTODOS DE REFERENCIA

MC-V8 B.102.1-2016; NCh 1515.Of-1979; NCh 1517/1-2.Of-1879; NCh 1532.Of-1980; ASTM D 2487-2011; ASTM D 3262-2015

IDENTIFICACIÓN ÍTEM DE ENSAYO

Id. Muestra : M-26198 / C-8, COTA: 0,80 - 1,00m.

Material (Inspección Visual) : ARENA CON ALGO DE GRAVA

MUESTREO Y FECHAS ENSAYOS

Muestreo realizado por : IDIEM / MARCELO BARRIGA

Plan de Muestreo : CLIENTE INDICÓ CANT. MUESTRAS

Fecha de recepción : 23-5-2017

Lugar de Muestreo : C-8

Proc. de muestreo : CLIENTE INDICÓ UBICACIÓN

Inicio ensayo : 03-07-2017

Granulometría : 04-07-2017

Den. Part Sólidas : 03-07-2017

Humedad : 27-06-2017

Límite Líquido : -

Límite Plástico : -

RESULTADOS ENSAYOS

TAMICES ASTM	Abertura (mm)	% que pasa
5"	150,0	-
4"	100,0	-
3"	80,0	-
2 1/2"	63,0	-
2"	50,0	-
1 1/2"	37,5	-
1"	25,0	-
3/4"	19,0	-
3/8"	9,50	-
N° 4	4,75	-
N° 10	2,00	-
N° 20	0,85	-
N° 40	0,425	-
N° 60	0,250	-
N° 200	0,075	-

Límite Líquido	-
Límite Plástico	-
Índice de Plasticidad	NP
Dens. Partículas Sólidas (g/cm³)	2,75
Humedad Natural (%)	8,5
(*) Clasificación AASHTO	A-1-b(0)

(*) Clasificación USCS

SP

Nota: Los antecedentes que se indican en el presente informe han sido proporcionados por el cliente. Este informe no debe ser reproducido excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de IDIEM. Para el ensayo de límite líquido, el tipo de aceptor implementado es el ASTM y el método usado es el mecánico. (*) Este ensayo se encuentra fuera del alcance de la acreditación LE 500. El presente informe sólo se refiere a los resultados de ensayos de muestras proporcionadas por el solicitante; en ningún caso avala la información correspondiente a la obra.

OBSERVACIONES

- Boleta N° 21368/ Código de obra: 245988 / Correlativo: 56

Reinaldo Martínez P.
Jefe de Sala

Cristian Peñañillo A.
Jefe de Unidad



Av. William Condon 3076, San Pedro de la Paz, Concepción. F: 2792718; terrasonda@terrasonda.cl

idien

Investigación, Desarrollo e innovación
de Estructuras y Materiales

INFORME DE ENSAYO OFICIAL ZC-USU N° 247.923
RESOLUCIÓN EXENTA N°07569 MINVU 15-06-2017



UNIDAD DE MECÁNICA DE SUELOS

PROCTOR MODIFICADO	
Concepción, 4 de Agosto de 2017	
Cliencia :	JORGE ROA BRAVO.
Dirección :	WILLIAM CONDON N°3076, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ.
Destinatario :	RUKAN-TEC
Proyecto/Obra :	VILLA FUTURO 4
Ubicación/Ciudad :	CHIGUAYANTE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BÍO BÍO
Propietario :	-
Constructor :	-

NORMAS DE REFERENCIA

NCh 1534/2.01979

IDENTIFICACIÓN ÍTEM DE ENSAYO

Id. Muestra	: M-26191,C-1, COTA: 0,80 - 1,00m
Material (Inspección Visual)	: ARENA CON ALGO DE GRAVA
Item	: -

MUESTREO

Muestreo realizado por	: IDIEM - MARCELO BARRIGA
Lugar de muestreo	: ACOPIO EN OBRA
Fecha de recepción	: 23-6-2017
Plan de muestreo	: CLIENTE INDICÓ CANT. MUESTRAS
Procedimiento de muestreo	: CLIENTE INDICÓ UBICACIÓN

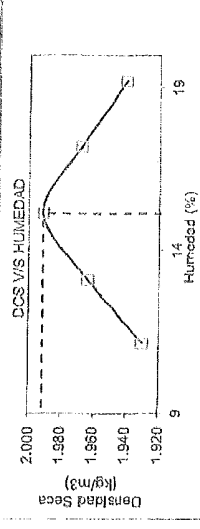
FECHAS ENSAYOS

Proctor Modificado	Inicio : 4-7-2017	Término : 5-7-2017
Dens. Part. Sólidas	Inicio : -	Término : -

RESULTADOS ENSAYOS

N°	D.C.H. (kg/m ³)	Humedad %	D.C.S. (kg/m ³)
1	2.145	11,2	1.930
2	2.221	13,1	1.964
3	2.293	15,1	1.991
4	2.306	17,2	1.968
5	2.313	19,2	1.940

Método utilizado	D
% material retenido en 3/4" (Método D)	-
Reemplazo / descarte de material retenido en 3/4" (Método D)	DESCARTE



Humedad Óptima (%)	DMCS (kg/m ³)
15,0	1.991

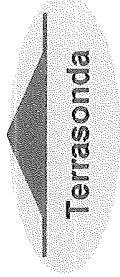
Nota: Los antecedentes que se indican en el presente informe han sido proporcionados por el cliente. Este informe no debe ser reproducido excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de IDIEM.

OBSERVACIONES

- Boleta N° 21368 / Código de obra:245988 / Correlativo: 55

Reinaldo Martínez P.
Jefe de Sala

Cristian Petailillo A.
Jefe de Unidad

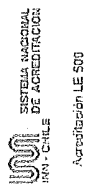


Av. William Condon 3076, San Pedro de la Paz, Concepción. F: 2792718; terrasonda@terrasonda.cl

idíem

Investigación, Desarrollo e Innovación
de Estructuras y Materiales

INFORME DE ENSAYO OFICIAL ZC-USU N° 247.925
RESOLUCIÓN EXENTA N°07569 MINVU 15-06-2017
UNIDAD DE MECÁNICA DE SUELOS



Acreditación LE 500

PROCTOR MODIFICADO

Concepción, 4 de Agosto de 2017
Cliente : JORGE ROA BRAVO.
Dirección : WILLIAM CONDON N°3076, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ.
Destinatario : RUKAN-TEC
Proyecto/Obra : VILLA FUTURO 4
Ubicación/Ciudad : CHIGUAYANTE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BÍO BÍO
Propietario : -
Constructor : -

NORMAS DE REFERENCIA

NCh 1534/2.01979

IDENTIFICACIÓN ÍTEM DE ENSAYO

Id. Muestra : M-26192, C-2, COTA: 0,80 -1,00m.
Material (Inspección Visual) : ARENA CON ALGO DE GRAVA
Item : -

MUESTREO

Muestreo realizado por : IDIEM - MARCELO BARRIGA
Lugar de muestreo : CALICATA 2
Fecha de recepción : 23-5-2017
Plan de muestreo : CLIENTE INDICÓ CANT. MUESTRAS
Procedimiento de muestreo : CLIENTE INDICÓ UBICACIÓN

FECHAS ENSAYOS

Próctor Modificado	Inicio : 4-7-2017	Término : 5-7-2017
Dens. Part. Sólidas	Inicio : -	Término : -

RESULTADOS ENSAYOS

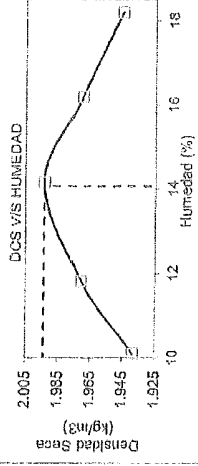
N°	D.C.H. (kg/m³)	Humedad %	D.C.S. (kg/m³)
1	2.134	10,1	1.938
2	2.204	11,8	1.971
3	2.276	14,2	1.994
4	2.289	16,2	1.970
5	2.299	18,2	1.945

Método utilizado	D
% material retenido en 3/4" (Método D)	-
Reemplazo / descarte de material retenido en 3/4" (Método D)	DESCARTE

Nota: Los antecedentes que se indican en el presente informe han sido proporcionados por el cliente. Este informe no debe ser reproducido excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de IDIEM.

OBSERVACIONES

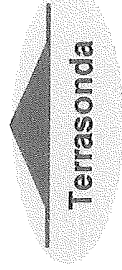
- Boleta N° 21368 / Código de obra:245998 / Correlativo: 60



Humedad Óptima (%)	DMCS (kg/m³)
14,0	1.994

Reinaldo Martínez P.
Jefe de Sala

Cristian Peñailillo A.
Jefe de Unidad



Av. William Condón 3076, San Pedro de la Paz, Concepción. F: 2792718; terrasonda@terrasonda.cl

idíem

Investigación, Desarrollo e innovación
de Estructuras y Materiales

**INFORME DE ENSAYO OFICIAL ZC-USU N° 247.927
RESOLUCIÓN EXENTA N°07569 MINVU 15-06-2017
UNIDAD DE MECÁNICA DE SUELOS**



Acreditación LE 500

PROCTOR MODIFICADO

Concepción, 4 de Agosto de 2017

Cliente : JORGE ROA BRAVO.

Dirección : WILLIAM CONDÓN N°3076, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ.

Destinatario : RUKAN-TEC

Proyecto/Obra : VILLA FUTURO 4

Ubicación/Ciudad : CHIGUAYANTE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BÍO BÍO

Propietario : -

Constructor : -

NORMAS DE REFERENCIA

NCh 1534/2.01979

IDENTIFICACIÓN ÍTEM DE ENSAYO

Id. Muestra : M-26193, C-3, COTA: 0,80 -1,00m.

Material (Inspección Visual) : ARENA LIMOSA CON GRAVAS
Item : -

MUESTREO

Muestreo realizado por : IDIEM - MARCELO BARRIGA

Lugar de muestreo : CALICATA 3

Fecha de recepción : 23-6-2017

Plan de muestreo : CLIENTE INDICÓ CANT. MUESTRAS

Procedimiento de muestreo : CLIENTE INDICÓ UBICACIÓN

FECHAS ENSAYOS

Proctor Modificado Inicio : 4-7-2017 Término : 5-7-2017

Dens. Part. Sólidas Inicio : - Término : -

RESULTADOS ENSAYOS

N°	D.C.H. (kg/m³)	Humedad %	D.C.S. (kg/m³)
1	1.978	10,2	1.703
2	1.946	12,2	1.734
3	2.015	14,1	1.765
4	2.024	16,3	1.741
5	2.024	18,2	1.713

Método utilizado

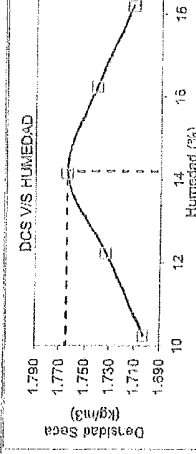
% material retenido en 3/4" (Método D) A

Reemplazo / descarte de material retenido en 3/4" (Método D) -

Nota: Los antecedentes que se indican en el presente informe han sido proporcionados por el cliente. Este informe no debe ser reproducido excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de IDIEM.

OBSERVACIONES

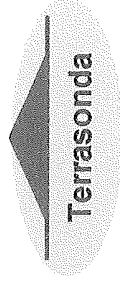
- Boleta N° 21366 / Código de obra:245998 / Correlativo: 62



Humedad Óptima (%)	D.M.C.S. (kg/m³)
14,0	1.765

Reinaldo Martínez P.
Jefe de Sala

Cristian Peñaflor A.
Jefe de Unidad

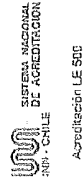


Av. William Condon 3076, San Pedro de la Paz, Concepción. F: 2792718; terrasonda@terrasonda.cl

idíem

Investigación, Desarrollo e Innovación
de Estructuras y Materiales

**INFORME DE ENSAYO OFICIAL ZC-USU N° 247.935
RESOLUCIÓN EXENTA N°07569 MINVU 15-06-2017**



UNIDAD DE MECÁNICA DE SUELOS

PROCTOR MODIFICADO	
Concepción, 4 de Agosto de 2017	
Cliente :	JORGE ROA BRAVO.
Dirección :	WILLIAM CONDON N°3076, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ.
Destinatario :	RUKAN-TEC
Proyecto/Obra :	VILLA FUTURO 4
Ubicación/Ciudad :	CHIGUAYANTE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BÍO BÍO
Propietario :	-
Constructor :	-

NORMAS DE REFERENCIA

INCh 1534/2.Of1979

IDENTIFICACIÓN ÍTEM DE ENSAYO

Id. Muestra	: M-26201, C-4, COTA:0,80 -1,00m.
Material (Inspección Visual)	: ARENA CON ALGO DE GRAVA
Item	: -

MUESTREO

Muestreo realizado por	: IDIEM - MARCELO BARRIGA
Lugar de muestreo	: C-4
Fecha de recepción	: 23-6-2017
Plan de muestreo	: CLIENTE INDICÓ CANT. MUESTRAS
Procedimiento de muestreo	: CLIENTE INDICÓ UBICACIÓN

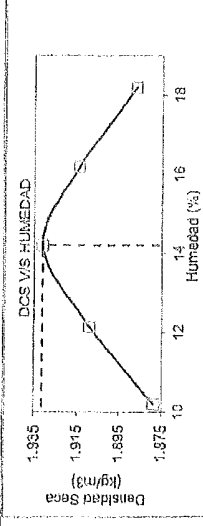
FECHAS ENSAYOS

Proctor Modificado	Inicio :	6-7-2017	Término :	7-7-2017
Dens. Part. Sólidas	Inicio :	-	Término :	-

RESULTADOS ENSAYOS

N°	D.C.H. (kg/m ³)	Humedad %	D.C.S. (kg/m ³)
1	2.070	10,2	1.878
2	2.141	12,2	1.909
3	2.206	14,2	1.932
4	2.224	16,2	1.914
5	2.230	18,2	1.887

Método utilizado	D
% material retenido en 3/4" (Método D)	-
Reemplazo / descarte de material retenido en 3/4" (Método D)	DESCARTE



Humedad Óptima (%)	DMCS (kg/m ³)
14,0	1.932

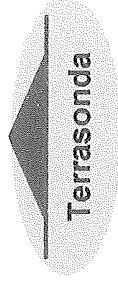
Nota: Los antecedentes que se indican en el presente informe han sido proporcionados por el cliente. Este informe no debe ser reproducido excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de IDIEM.

OBSERVACIONES

- Soleta N° 21366 / Código de obra:245988 / Correlativo: 70

Reinaldo Martínez P.
Jefe de Sala

Cristian Peñailillo A.
Jefe de Unidad

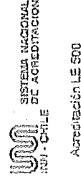


Av. William Condon 3076, San Pedro de la Paz, Concepción. F: 2792718; terrasonda@terrasonda.cl

idm

Investigación, Desarrollo e Innovación
en Estructuras y Materiales

**INFORME DE ENSAYO OFICIAL ZC-USU N° 247.929
RESOLUCIÓN EXENTA N°07569 MINVU 15-06-2017
UNIDAD DE MECÁNICA DE SUELOS**



Acreditación LE 500

PROCTOR MODIFICADO

Concepción, 4 de Agosto de 2017

Cliente : JORGE ROA BRAVO.
Dirección : WILLIAM CONDON N°3076, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ.
Destinatario : RUKAN-TEC
Proyecto/Obra : VILLA FUTURO 4
Ubicación/Ciudad : CHIGUAYANTE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BÍO BÍO
Propietario : -
Constructor : -

NORMAS DE REFERENCIA

NCh 1534/2.01979

IDENTIFICACIÓN ÍTEM DE ENSAYO

Id. Muestra : M-26196, C-6, COTA: 0,80 -1,00m.

Material (Inspección Visual) : ARENA CON ALGO DE LIMO Item : -

MUESTREO

Muestreo realizado por : IDIEM - MARCELO BARRIGA
Lugar de muestreo : C-6
Fecha de recepción : 23-6-2017
Plan de muestreo : CLIENTE INDICÓ CANT. MUESTRAS
Procedimiento de muestreo : CLIENTE INDICÓ UBICACIÓN

FECHAS ENSAYOS

Próctor Modificado Inicio : 4-7-2017 Término : 5-7-2017

Dens. Part. Sólidas Inicio : - Término : -

RESULTADOS ENSAYOS

N°	D.C.H. (kg/m³)	Humedad %	D.C.S. (kg/m³)
1	2.026	11,1	1.822
2	2.096	13,1	1.853
3	2.167	15,2	1.880
4	2.181	17,2	1.861
5	2.181	19,2	1.829

Método utilizado

A

% material retenido en 3/4" (Método D)

Reemplazo / descarte de material retenido en

3/4" (Método D)

-

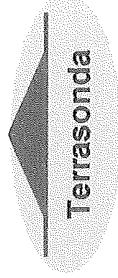
Nota: Los antecedentes que se indican en el presente informe han sido proporcionados por el cliente. Este informe no debe ser reproducido excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de IDIEM.

OBSERVACIONES

- Boleta N° 21368 / Código de obra:24-S998 / Correlativo: 64

Reinaldo Martínez P.
Jefe de Sala

Cristian Peñailillo A.
Jefe de Unidad



Av. William Condon 3076, San Pedro de la Paz, Concepción. F: 2792718; terrasonda@terrasonda.cl

idíem

Investigación, Desarrollo e Innovación
de Estructuras y Materiales

**INFORME DE ENSAYO OFICIAL ZC-USU N° 247.931
RESOLUCIÓN EXENTA N°07569 MINVU 15-06-2017**



Acreditación LE 500

UNIDAD DE MECÁNICA DE SUELOS

PROCTOR MODIFICADO	
Concepción, 4 de Agosto de 2017	
Cliente :	JORGE ROA BRAVO.
Dirección :	WILLIAM CONDON N°3076, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ.
Destinatario :	RUKAN-TEC
Proyecto/Obra :	VILLA FUTURO 4
Ubicación/Ciudad :	CHIGUAYANTE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BÍO BÍO
Propietario :	-
Construtor :	-

NORMAS DE REFERENCIA	
NCh 1534/2.01979	

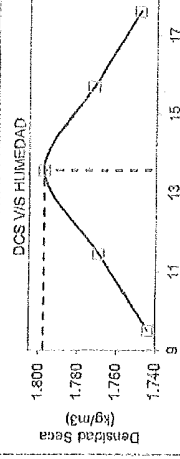
IDENTIFICACIÓN ÍTEM DE ENSAYO	
Id. Muestra :	M-26197, C-7, COTA:0.80 -1,00m.
Material (Inspección Visual) :	ARENA CON ALGO DE LIMO
Item :	-

MUESTREO	
Muestreo realizado por :	IDÍEM - MARCELO BARRIGA
Lugar de muestreo :	C-7
Fecha de recepción :	23-6-2017
Plan de muestreo :	CLIENTE INDICÓ CANT. MUESTRAS
Procedimiento de muestreo :	CLIENTE INDICÓ UBICACIÓN

FECHAS ENSAYOS	
Proctor Modificado	Inicio : 4-7-2017
Dens. Part. Sólidas	Inicio : -
	Término : 5-7-2017
	Término : -

RESULTADOS ENSAYOS			
N°	D.C.H. (kg/m³)	Humedad %	D.C.S. (kg/m³)
1	1.909	9,5	1.744
2	1.972	11,4	1.770
3	2.041	13,6	1.797
4	2.050	15,7	1.772
5	2.056	17,6	1.748

Método utilizado	D
% material retenido en 3/4" (Método D)	-
Reemplazo / descarte de material retenido en 3/4" (Método D)	DESCARTE



Humedad Óptima (%)	DMCS (kg/m³)
13,5	1.797

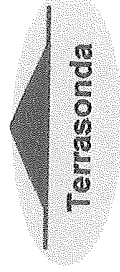
Nota: Los antecedentes que se indican en el presente informe han sido proporcionados por el cliente. Este informe no debe ser reproducido excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de IDÍEM.

OBSERVACIONES

- Bolea N° 21368 / Código de obra:245998 / Correlativo: 66

Reinaldo Martínez P.
Jefe de Sala

Cristian Peñailillo A.
Jefe de Unidad



Av. William Condon 3076, San Pedro de la Paz, Concepción. F: 2792718; terrasonda@terrasonda.cl

idíem

Investigación, Desarrollo e Innovación
de Estructuras y Materiales



INFORME DE ENSAYO OFICIAL ZC-USU N° 247.933
RESOLUCIÓN EXENTA N°07569 MINVU 15-06-2017
UNIDAD DE MECÁNICA DE SUELOS

Acreditación LE 500

PROCTOR MODIFICADO	
Concepción, 4 de Agosto de 2017	
Cliente	: JORGE ROA BRAVO.
Dirección	: WILLIAM CONDON N°3076, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ.
Destinatario	: RUKAN-TEC
Proyecto/Obra	: VILLA FUTURO 4
Ubicación/Ciudad	: CHIGUAYANTE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BÍO BÍO
Propietario	: -
Constructor	: -

NORMAS DE REFERENCIA

NCh 1534/2.Of1979

IDENTIFICACIÓN ÍTEM DE ENSAYO

Id. Muestra	: M-26196, C-8, COTA: 0,80 -1,00m.
Material (Inspección Visual)	: ARENA CON ALGO DE GRAVA
Item	: -

MUESTREO

Muestreo realizado por	: IDIEM - MARCELO BARRIGA
Lugar de muestreo	: C-8
Fecha de recepción	: 23-6-2017
Plan de muestreo	: CLIENTE INDICÓ CANT. MUESTRAS
Procedimiento de muestreo	: CLIENTE INDICÓ UBICACIÓN

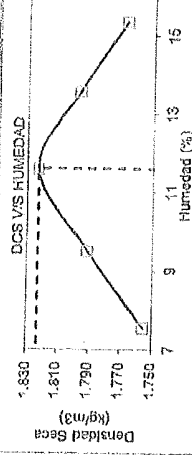
FECHAS ENSAYOS

Proctor Modificado	Inicio : 6-7-2017	Término : 7-7-2017
Dens. Parl. Sólidas	Inicio : -	Término : -

RESULTADOS ENSAYOS

N°	D.C.H. (kg/m³)	Humedad %	D.C.S. (kg/m³)
1	1.888	7,5	1.755
2	1.961	9,5	1.791
3	2.034	11,5	1.823
4	2.040	13,6	1.797
5	2.039	15,3	1.767

Método utilizado	D
% material retenido en 3/4" (Método D)	-
Reemplazo / descarte de material retenido en 3/4" (Método D)	DESCARTE



Humedad Óptima (%)	DMCS (kg/m³)
11,5	1.823

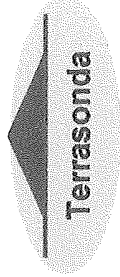
Nota: Los antecedentes que se indican en el presente informe han sido proporcionados por el cliente. Este informe no debe ser reproducido excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de IDIEM.

OBSERVACIONES

- Boleta N° 21368 / Código de obra:245998 / Correlativo: 68

Reinaldo Martínez P.
Jefe de Sala

Cristian Petraitillo A.
Jefe de Unidad

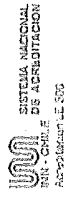


Av. William Condon 3076, San Pedro de la Paz, Concepción. F: 2792718; terrasonda@terrasonda.cl

idíem

Investigación, Desarrollo e Innovación
de Estructuras y Materiales

INFORME DE ENSAYO OFICIAL ZC-USU N° 247.924
RESOLUCIÓN EXENTA N° 07569 MINVU 15-06-2017
UNIDAD DE MECÁNICA DE SUELOS



CAPACIDAD DE SOPORTE CBR

Concepción, 4 de Agosto de 2017

Cliente : JORGE ROA BRAVO.
Dirección : WILLIAM CONDON N°3076, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ
Destinatario : RUKAN-TEC
Proyecto/Obra : VILLA FUTURO 4
Ubicación/Ciudad : CHIGUAYANTE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BÍO BÍO
Propietario : -
Constructor : -

NORMAS DE REFERENCIA

NCh 1852.011981; NCh 1534.III.011979

IDENTIFICACIÓN ÍTEM DE ENSAYO

Id. Muestra : M-26191 / C-1 / COTA: 0.80 -1,00m.

Material (Inspección Visual) : ARENA CON ALGO DE GRAVA Item : -

MUESTREO

Muestreo realizado por : IDIEM - MARCELO BARRIGA

Lugar de muestreo : CALICATA 1

Fecha de recepción : 23-6-2017

Plan de muestreo : CLIENTE INDICÓ CANT. MUESTRAS

Procedimiento de muestreo : CLIENTE INDICÓ UBICACIÓN

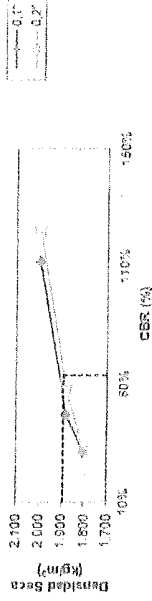
FECHAS ENSAYOS

C.B.R. Inicio : 04/07/2017 Término : 10/07/2017

RESULTADOS ENSAYOS

Parámetro de Proctor Modificado (kg/m³)	1.991	10 golpes por capa	25 golpes por capa	56 golpes por capa	Para 95% DMOS
D. Seca Confección (kg/m³)	-	1.806	1.881	1.998	1.891
D. Seca desp. Imiers. (kg/m³)	-	1.771	1.849	1.970	-
Humedad Confección (%)	-	15,1	16,2	15,1	-
Humedad desp. Imiers. (%)	-	21,2	19,6	18,5	-
Hinchamiento (%)	-	-	-	-	-
CBR para 2,54mm (0,1")	-	31%	47%	112%	53%
CBR para 5,08mm (0,2")	-	32%	58%	125%	64%

DENSIDAD SECA VS CBR



La Capacidad de Soporte CBR para un grado de Compactación del 95% del Proctor Modificado es un 64%

Nota: Los antecedentes que se indican en el presente informe han sido proporcionados por el cliente. Este informe no debe ser reproducido excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de IDIEM. La sobrecarga ejercida sobre la muestra es de 4,54 kg.

OBSERVACIONES

- Boleta N° 21368 / Código de obra: 245688 / Correlativo: 59
- La densidad seca de proctor modificado es informada en ZC-USU N° 247.923.

Reinaldo Martínez P.

Reinaldo Martínez P.
Jefe de Sala

Cristian Peñalillo A.

Cristian Peñalillo A.
Jefe de Unidad

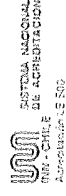


Av. William Condon 3076, San Pedro de la Paz, Concepción. F: 2792718; terrasonda@terrasonda.cl

idm

Investigación, Desarrollo e Innovación
de Estructuras y Materiales

INFORME DE ENSAYO OFICIAL ZC-USU N° 247.926
RESOLUCIÓN EXENTA N°07569 MINVU 15-06-2017
UNIDAD DE MECÁNICA DE SUELOS



CAPACIDAD DE SOPORTE CBR

Concepción 4 de Agosto de 2017

Cliente : JORGE ROA BRAVO.

Dirección : WILLIAM CONDON N°3076, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ.

Destinatario : RUKAN-TEC

Proyecto/Obra : VILLA FUTURO 4

Ubicación/Ciudad : CHIGUAYANTE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BÍO BÍO

Propietario : -

Construtor : -

NORMAS DE REFERENCIA

NCh 1852.0/1981; NCh 1534/II.0/1979

IDENTIFICACIÓN ÍTEM DE ENSAYO

Id. Muestra : M-26192 / C-2 / COTA: 0,80 -1,00m.

Material (Inspección Visual) : ARENA CON ALGO DE GRAVA

Item : -

MUESTREO

Muestreo realizado por : IDIEM - MARCELO BARRIGA

Lugar de muestreo : CALICATA 2

Fecha de recepción : 23-8-2017

Plan de muestreo : CLIENTE INDICÓ CANT. MUESTRAS

Procedimiento de muestreo : CLIENTE INDICÓ UBICACIÓN

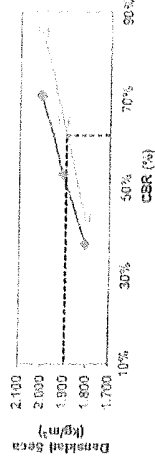
FECHAS ENSAYOS

C.B.R. Inicio : 04/07/2017 Término : 10/07/2017

RESULTADOS ENSAYOS

Parámetro de Proctor Modificado (kg/m ³)	1.994	10 golpes por capa	25 golpes por capa	55 golpes por capa	Para 95% DMCS
D. Seca Confección (kg/m ³)	-	1.807	1.808	2.005	1.894
D. Seca desp. Imers. (kg/m ³)	-	1.776	1.876	1.977	-
Humedad Confección (%)	-	14,1	14,3	14,1	-
Humedad desp. Imers. (%)	-	19,5	18,6	17,1	-
Hinchamiento (%)	-	-	-	-	-
CBR para 2,54mm (0,1")	-	37%	53%	71%	51%
CBR para 5,08mm (0,2")	-	43%	55%	86%	62%

DENSIDAD SECA VS CBR



La Capacidad de Soporte CBR para un grado de Compactación del 95% del Proctor Modificado es un 62%

Nota: Los antecedentes que se indican en el presente informe han sido proporcionados por el cliente. Este informe no debe ser reproducido excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de IDIEM. La sobrecarga ejercida sobre la muestra es de 4,54 kg.

OBSERVACIONES

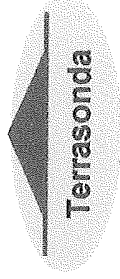
- Boleta N° 21366 / Código de obra: 245998 / Correlativo: 61
- La densidad seca de proctor modificado es informada en ZC-USU N°247.926.

[Signature]

Reinaldo Martínez P.
Jefe de Sala

[Signature]

Cristian Penallillo A.
Jefe de Unidad

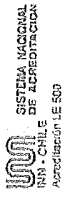


Av. William Condon 3076, San Pedro de la Paz, Concepción. F: 2792718; terrasonda@terrasonda.cl

idm

Investigación, Desarrollo e Innovación
de Estructuras y Materiales

INFORME DE ENSAYO OFICIAL ZC-USU N° 247.928
RESOLUCIÓN EXENTA N°07569 MINVU 15-06-2017
UNIDAD DE MECÁNICA DE SUELOS



CAPACIDAD DE SOPORTE CBR	
Concepción, 4 de Agosto de 2017	
Cliente :	JORGE ROA BRAVO.
Dirección :	WILLIAM CONDON N°3076, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ
Destinatario :	RUKAN-TEC
Proyecto/Obra :	VILLA FUTURO 4
Ubicación/Ciudad :	CHIGUAYANTE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BÍO BÍO
Propietario :	-
Constructor :	-

NORMAS DE REFERENCIA

NCh 1852.Of1981; NCh 1534.Of1979

IDENTIFICACIÓN ÍTEM DE ENSAYO

Id. Muestra	: M-26193 / C-3 / COTA: 0,80 - 1,00m.
Materia (Inspección Visual)	: ARENA LIMOSA CON GRAVAS
Item	: -

MUESTREO

Muestreo realizado por	: IDIEM - MARCELO BARRIGA
Lugar de muestreo	: CALICATA 3
Fecha de recepción	: 23-6-2017
Plan de muestreo	: CLIENTE INDICÓ CANT. MUESTRAS
Procedimiento de muestreo	: CLIENTE INDICÓ UBICACIÓN

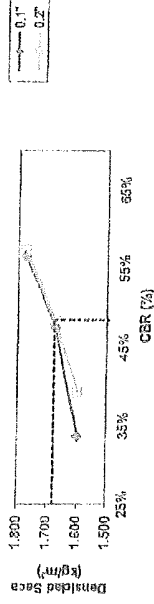
FECHAS ENSAYOS

C.B.R.	Inicio : 04/07/2017	Término : 10/07/2017
--------	---------------------	----------------------

RESULTADOS ENSAYOS

Parámetro de Proctor Modificado (kg/m³)	1.765	10 golpes por capa	25 golpes por capa	56 golpes por capa	Para 95% DMCS
D. Seca Conficción (kg/m³)	-	1.601	1.873	1.776	1.677
D. Seca desp. Inmers. (kg/m³)	-	1.568	1.645	1.743	-
Humedad Conficción (%)	-	14,1	14,1	14,1	-
Humedad desp. Inmers. (%)	-	17,1	16,1	15,5	-
Hinchamiento (%)	-	-	-	-	-
CBR para 2,54mm (0,1")	-	34%	47%	57%	48%
CBR para 5,08mm (0,2")	-	39%	49%	57%	48%

DENSIDAD SECA VS CBR



La Capacidad de Soporte CBR para un grado de Compactación del 95% del Proctor Modificado es un 48%

Nota: Los antecedentes que se indican en el presente informe han sido proporcionados por el cliente. Este informe no debe ser reproducido excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de IDIEM. La sobrecarga ejercida sobre la muestra es de 4,54 kg.

OBSERVACIONES

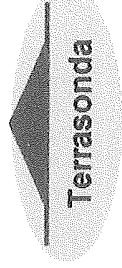
- Boleta N° 21368 / Código de obra: 24-5998 / Correlativo: 63
- La densidad seca del proctor modificado es informada en ZC-USU N°247.927.

Reinaldo Martínez P.

Reinaldo Martínez P.
Jefe de Sala

Cristian Petralillo A.

Cristian Petralillo A.
Jefe de Unidad

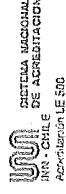


Av. William Condon 3076, San Pedro de la Paz, Concepción. F: 2792718; terrasonda@terrasonda.cl

idíem

Investigación, Desarrollo e Innovación
de Estructuras y Materiales

INFORME DE ENSAYO OFICIAL ZC-USU N° 247.936
RESOLUCIÓN EXENTA N°07569 MINVU 15-06-2017
UNIDAD DE MECÁNICA DE SUELOS



CAPACIDAD DE SOPORTE CBR	
Concepción, 4 de Agosto de 2017	
Cliente :	JORGE ROA BRAVO.
Dirección :	WILLIAM CONDON N°3076, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ.
Destinatario :	RUKAN-TEC
Proyecto/Obra :	VILLA FUTURO 4
Ubicación/Ciudad :	CHIGUAYANTE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BÍO BÍO
Propietario :	-
Construtor :	-

NORMAS DE REFERENCIA

NCh 1852.01/1981; NCh 1534/II.01/1979

IDENTIFICACIÓN ÍTEM DE ENSAYO

Id. Muestra	M-26201 / C-4 / COTA: 0,80 -1,00m.	
Material (Inspección Visual)	ARENA CON ALGO DE GRAVA	Ítem : -

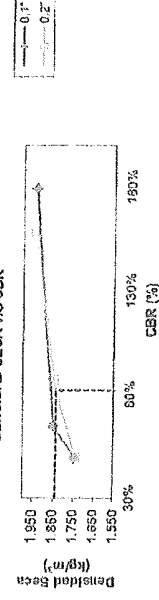
MUESTREO	
Muestreo realizado por	IDIEM - MARCELO BARRIGA
Lugar de muestreo	CALICATA 4
Fecha de recepción	23-6-2017
Plan de muestreo	CLIENTE INDICÓ CANT. MUESTRAS
Procedimiento de muestreo	CLIENTE INDICÓ UBICACIÓN

FECHAS ENSAYOS

C.B.R.	Inicio : 06/07/2017	Término : 11/07/2017
--------	---------------------	----------------------

RESULTADOS ENSAYOS					
Parámetro de Proctor Modificado (kg/m ³)	1.932	10 golpes por capa	25 golpes por capa	55 golpes por capa	Para 55% DMCS
D. Seca Confeción (kg/m ³)	-	1.744	1.850	1.940	1.885
D. Seca desp. Inmers. (kg/m ³)	-	1.713	1.819	1.913	-
Humedad Confeción (%)	-	14,2	14,3	14,1	-
Humedad desp. Inmers. (%)	-	18,1	17,4	17,2	-
Hinchamiento (%)	-	-	-	-	-
CBR para 2,54mm (0,1")	-	49%	55%	179%	63%
CBR para 5,08mm (0,2")	-	50%	87%	158%	62%

DENSIDAD SECA VS CBR



La Capacidad de Soporte CBR para un grado de Compactación del 95% del Proctor Modificado es un 52%

Nota: Los antecedentes que se indican en el presente informe han sido proporcionados por el cliente. Este informe no debe ser reproducido excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de IDIEM. La sobrecarga ejercida sobre la muestra es de 4,5t kg.

OBSERVACIONES

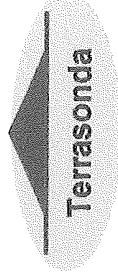
- Boleta N° 21368 / Código de obra: 245988 / Correlativo: 71
- La densidad seca del próctor modificado es informada en ZC-USU N°247.935.

Reinaldo Martínez P.

Reinaldo Martínez P.
Jefe de Sala

Cristian Peñalillo A.

Cristian Peñalillo A.
Jefe de Unidad

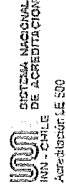


Av. William Condon 3076, San Pedro de la Paz, Concepción. F: 2792718; terrasonda@terrasonda.cl

idíem

Investigación, Desarrollo e Innovación
de Estructuras y Materiales

INFORME DE ENSAYO OFICIAL ZC-USU N° 247.930
RESOLUCIÓN EXENTA N°07569 MINVU 15-06-2017
UNIDAD DE MECÁNICA DE SUELOS



CAPACIDAD DE SOPORTE CBR	
Concepción, 4 de Agosto de 2017	
Cliente :	JORGE ROA BRAVO.
Dirección :	WILLIAM CONDON N°3076, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ.
Destinatario :	RUKAN-TEC
Proyecto/Obra :	VILLA FUTURO 4
Ubicación/Ciudad :	CHIGUAYANTE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BÍO BÍO
Propietario :	-
Constructor :	-

NORMAS DE REFERENCIA

NCh 1852.011981; NCh 1534/II.011979

IDENTIFICACIÓN ÍTEM DE ENSAYO

Id. Muestra : M-26196 / C-6 / COTA: 0.80 - 1.00m.

Material (Inspección Visual) : ARENA CON ALGO DE LIMO

Item : -

MUESTREO

Muestreo realizado por : IDIEM - MARCELO BARRIGA

Lugar de muestreo : CALICATA 6

Fecha de recepción : 23-6-2017

Plan de muestreo : CLIENTE INDICÓ CANT. MUESTRAS

Procedimiento de muestreo : CLIENTE INDICÓ UBICACIÓN

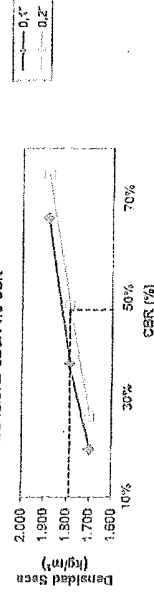
FECHAS ENSAYOS

C.B.R. Inicio : 05/07/2017 Término : 10/07/2017

RESULTADOS ENSAYOS

Parámetro de Proctor Modificado (kg/m³)	1.880	10 golpes por capa	25 golpes por capa	56 golpes por capa	Para 95% DMCS
D. Seca Compactación (kg/m³)	-	1.700	1.790	1.886	1.786
D. Seca desp. Inmers. (kg/m³)	-	1.667	1.761	1.855	-
Humedad Compactación (%)	-	15,3	15,1	15,2	-
Humedad desp. Inmers. (%)	-	19,6	18,9	18,1	-
Hinchamiento (%)	-	-	-	-	-
CBR para 2,54mm (0,1")	-	20%	37%	66%	36%
CBR para 5,08mm (0,2")	-	26%	49%	75%	48%

DENSIDAD SECA VS CBR



La Capacidad de Soporte CBR para un grado de Compactación del 95% del Proctor Modificado es un 48%

NOTA: Los antecedentes que se indican en el presente informe han sido proporcionados por el cliente. Este informe no debe ser reproducido excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de IDIEM. La sobrecarga ejercida sobre la muestra es de 4,54 kg.

OBSERVACIONES

- Boleta N° 21366 / Código de obra: 245998 / Correlativo: 85

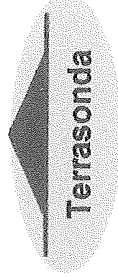
- La densidad seca del próctor modificado es informada en ZC-USU N°247.926.

[Signature]

Reinaldo Martínez P.
Jefe de Sala

[Signature]

Cristian Peñañillo A.
Jefe de Unidad

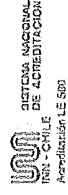


Av. William Condon 3076, San Pedro de la Paz, Concepción. F: 2792718; terrasonda@terrasonda.cl

idíem

Investigación, Desarrollo e Innovación
de Estructuras y Materiales

INFORME DE ENSAYO OFICIAL ZC-USU N° 247.934
RESOLUCIÓN EXENTA N°07569 MINVU 15-06-2017
UNIDAD DE MECÁNICA DE SUELOS



CAPACIDAD DE SOPORTE CBR	
Concepción, 4 de Agosto de 2017	
Cliente :	JORGE ROA BRAVO.
Dirección :	WILLIAM CONDON N°3076. FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ.
Destinatario :	RUKAN-TEC
Proyecto/Obra :	VILLA FUTURO 4
Ubicación/Ciudad :	CHIGUAYANTE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BÍO BÍO
Propietario :	-
Constructor :	-

NORMAS DE REFERENCIA	
NCh 1852.Of1981:	NCh 1534/II.Of1979

IDENTIFICACIÓN ÍTEM DE ENSAYO	
--------------------------------------	--

Id. Muestra :	M-26198 / C-8 / COTA: 0,80 -1,00m.
Material (Inspección Visual) :	ARENA CON ALGO DE GRAVA
Item :	-

MUESTREO	
-----------------	--

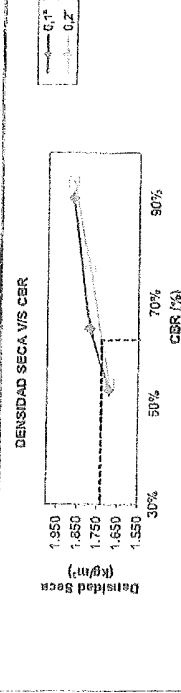
Muestreo realizado por :	IDÍEM - MARCELO BARRIGA
Lugar de muestreo :	CALICATA 8
Fecha de recepción :	23-6-2017
Plan de muestreo :	CLIENTE INDICÓ CANT. MUESTRAS
Procedimiento de muestreo :	CLIENTE INDICÓ UBICACIÓN

FECHAS ENSAYOS	
-----------------------	--

C.B.R.	Inicio :	06/07/2017	Término :	11/07/2017
--------	----------	------------	-----------	------------

RESULTADOS ENSAYOS	
---------------------------	--

Parámetro de Proctor Modificado (kg/m³)	1.823	10 golpes por capa	25 golpes por capa	56 golpes por capa	Para 95% DNCS
D. Seca Confección (kg/m³)	-	1.696	1.792	1.879	1.732
D. Seca desp. Imers. (kg/m³)	-	1.664	1.763	1.849	-
Humedad Confección (%)	-	13,4	13,6	13,5	-
Humedad desp. Imers. (%)	-	17,3	15,8	15,1	-
Hinchamiento (%)	-	-	-	-	-
CBR para 2,54mm (0,1")	-	53%	65%	91%	57%
CBR para 5,08mm (0,2")	-	54%	77%	94%	63%



La Capacidad de Soporte CBR para un grado de Compactación del 95% del Proctor Modificado es un 63%

OBSERVACIONES
Nota: Los antecedentes que se indican en el presente informe han sido proporcionados por el cliente. Este informe no debe ser reproducido excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de IDÍEM. La sobrecarga ejercida sobre la muestra es de 4,54 kg.

- Boleta N° 21368 / Código de obra: 245598 / Correlativo: 69
- La densidad seca del proctor modificado es informada en ZC-USU N°247.933.

Reinaldo Martínez P.

Reinaldo Martínez P.
Jefe de Sala

Cristian Peñailillo A.

Cristian Peñailillo A.
Jefe de Unidad

**INFORME DE ENSAYO ZC-USU N° 247.912
UNIDAD MECÁNICA DE SUELOS****DETERMINACIÓN DE VELOCIDAD DE INFILTRACIÓN EN TERRENO**

Concepción, 4 de Agosto de 2017

Cliente : JORGE ROA BRAVO.
Dirección : WILLIAM CONDON N°3076, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ.
Destinatario : RUKAN-TEC
Proyecto : VILLA FUTURO 4
Ciudad : CHIGUAYANTE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BÍO BÍO
Propietario : -
Construtor : -

MÉTODO UTILIZADO

PROCEDIMIENTO INTERNO. ENSAYO DE PORCHET.

IDENTIFICACIÓN ÍTEM DE ENSAYO

Id. Perforación : CALICATA 5
Ubicación : INDICADA POR EL CLIENTE. Fecha ejecución : 23-08-2017

RESULTADOS ENSAYOS

Nivel del Agua	Velocidad de Infiltración	
(cm)	(cm/s)	(mm/h)
25,0	-	-
24,0	1,03E-02	372,58
23,0	7,58E-03	272,75
22,0	1,02E-02	368,56
21,0	8,51E-03	306,48
20,0	9,31E-03	335,33
19,0	7,80E-03	280,82
18,0	9,43E-03	339,92
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-

Diámetro de Perforación (cm)	Profundidad de Perforación (cm)
38	34

Máxima Velocidad de Infiltración	1,03E-02 (cm/s)
	372,58 (mm/h)

Mínima Velocidad de Infiltración	7,58E-03 (cm/s)
	272,75 (mm/h)

Velocidad de Infiltración Promedio	9,03E-03 (cm/s)
	325,12 (mm/h)

Notas: Los antecedentes que se indican en el presente informe han sido proporcionados por el cliente. Este informe no debe ser reproducido excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de IDIEM.

OBSERVACIONES

- Boleta : 21360 / Código de Obra: 24-5988 / Correlativo : 47
- A solicitud del cliente, el ensayo se realizó a la profundidad de 1,00m, medido desde la superficie del terreno existente.
- El suelo ensayado se constituye de arena arcillosa.

Reinaldo Martínez P.
Jefe de Sala

Cristian Peñailillo A.
Jefe de Unidad

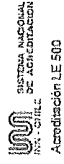


Av. William Condon 3076, San Pedro de la Paz, Concepción. F: 2792718; terrasonda@terrasonda.cl

idíem

Investigación, Desarrollo e Innovación
de Estructuras y Materiales

**INFORME DE ENSAYO OFICIAL ZC-USU N° 251.076
RESOLUCIÓN EXENTA N°07569 MINVU 15-06-2017
UNIDAD MECÁNICA DE SUELOS**



Acreditación LE 500

CORTE DIRECTO
Concepción, 2 de Noviembre de 2017

Cliente : JORGE ROA BRAVO.
Dirección : WILLIAM CONDON N°3076, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ.
Destinatario : RUKAN-TEC

Proyecto/Obra : VILLA FUTURO 4
Ciudad : CHIGUAYANTE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BÍO BÍO
Propietario : -
Constructor : -

NORMAS DE REFERENCIA
ASTM D 3080-2011; NCH 1515.0K1979

IDENTIFICACIÓN ÍTEM DE ENSAYO
Id. Muestra : M-27118 / C-2 / COTA 0,95m.
Material (Inspección Visual) : ARENA Item : -

MUESTREO
Muestreo realizado por : IDIEM - MARCELO BARRIGA
Lugar de muestreo : CALICATA 2
Fecha de muestreo / recepción : 19-10-2017
Plan de muestreo : CLIENTE INDICÓ CANT. MUESTRAS
Procedimiento de muestreo : CLIENTE INDICÓ UBICACIÓN

FECHAS ENSAYOS
Inicio : 31-10-2017
Término : 02-11-2017

RESULTADOS ENSAYOS

PROPIEDADES PROBETA	PROBETA 1		PROBETA 2		PROBETA 3	
	REMOLDEADA	REMOLDEADA	REMOLDEADA	REMOLDEADA	REMOLDEADA	REMOLDEADA
Tipo probeta						
Estado del ensayo	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
Area probeta (cm ²)	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0
Altura probeta (cm)	2,90	2,92	2,90	2,93	2,90	2,90
Densidad seca (kg/m ³)	1.596	1.584	1.596	1.582	1.597	1.597
Humedad (%)	10,9	24,4	10,7	22,8	10,5	22,7
Def. vertical por consolidación (cm)	0,001		0,007		0,023	
Tensión Normal (kgf/cm ²)	0,50		1,00		2,00	
Tensión de corte máxima (kgf/cm ²)	0,68		1,29		2,61	
Velocidad de corte (mm/min)	0,25		0,25		0,25	

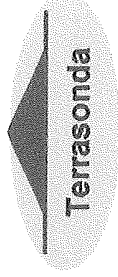
Nota: Los antecedentes que se indican en el presente informe han sido proporcionados por el cliente. Este informe no debe ser reproducido excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de IDIEM.
La celda es una caja metálica (bronce) de forma cuadrada de 60x60 mm y de altura útil 23,38 mm. Esta caja se separa en un plano horizontal y es regulable mediante un tornillo vertical.

OBSERVACIONES

- Boleta N°21499 / Código de obra: 245.998 / Correlativo: 92

Reinaldo Martínez P.
Jefe de Sala

Cristian Peñañillo A.
Jefe de Unidad

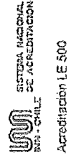


Av. William Condon 3076, San Pedro de la Paz, Concepción. F: 2792718; terrasonda@terrasonda.cl

idm

Investigación, Desarrollo e Innovación
en Estructuras y Materiales

**INFORME DE ENSAYO OFICIAL ZC-USU N° 251.076
RESOLUCIÓN EXENTA N°07569 MINVU 15-06-2017
UNIDAD MECÁNICA DE SUELOS**



Acreditación LE 500

Lecturas Tensión-Deformación

Prueba 1

Desplaz. Horiz (cm)	Tensión corte (kgf/cm ²)	Desplaz. Vert (cm)
0,000	0,000	0,000
0,005	0,133	0,000
0,012	0,237	-0,001
0,018	0,271	-0,001
0,024	0,331	-0,001
0,030	0,374	-0,001
0,045	0,461	-0,001
0,060	0,538	0,002
0,075	0,616	0,006
0,090	0,659	0,010
0,105	0,650	0,017
0,120	0,676	0,023
0,150	0,641	0,036
0,180	0,624	0,047
0,210	0,590	0,061
0,240	-	-
0,300	-	-
0,420	-	-
0,540	-	-
0,660	-	-
0,780	-	-
0,900	-	-

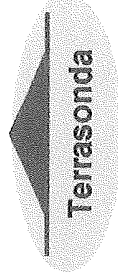
Prueba 2

Desplaz. Horiz (cm)	Tensión corte (kgf/cm ²)	Desplaz. Vert (cm)
0,000	0,000	0,000
0,006	0,185	0,000
0,012	0,288	-0,001
0,018	0,409	-0,001
0,024	0,452	-0,002
0,030	0,504	-0,001
0,045	0,641	-0,001
0,060	0,796	0,000
0,075	1,029	0,003
0,090	1,149	0,007
0,105	1,227	0,012
0,120	1,261	0,015
0,150	1,279	0,026
0,180	1,287	0,035
0,210	1,261	0,043
0,240	1,227	0,053
0,300	1,124	0,065
0,420	-	-
0,540	-	-
0,660	-	-
0,780	-	-
0,900	-	-

Prueba 3

Desplaz. Horiz (cm)	Tensión corte (kgf/cm ²)	Desplaz. Vert (cm)
0,000	0,000	0,000
0,006	0,238	0,000
0,012	0,495	0,000
0,018	0,667	0,000
0,024	0,874	-0,001
0,030	1,072	-0,001
0,045	1,356	-0,002
0,060	1,606	-0,002
0,075	1,847	0,001
0,090	2,140	0,005
0,105	2,278	0,007
0,120	2,398	0,011
0,150	2,450	0,015
0,180	2,613	0,023
0,210	-	-
0,240	-	-
0,300	-	-
0,420	-	-
0,540	-	-
0,660	-	-
0,780	-	-
0,900	-	-

idm

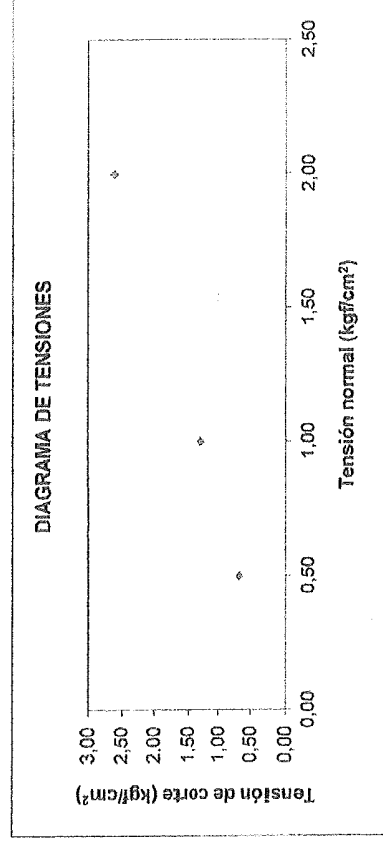
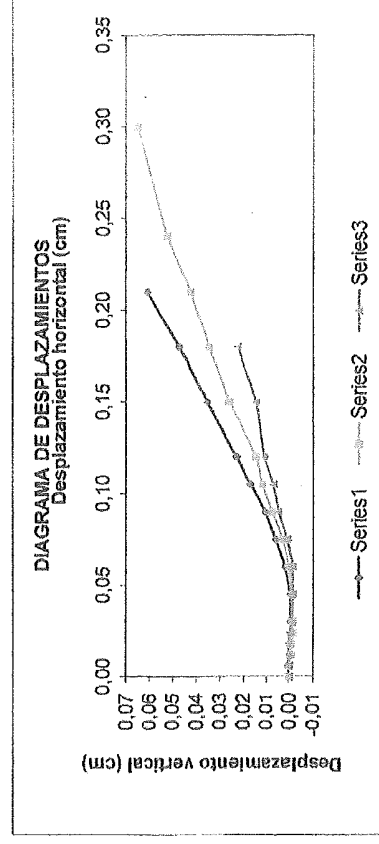
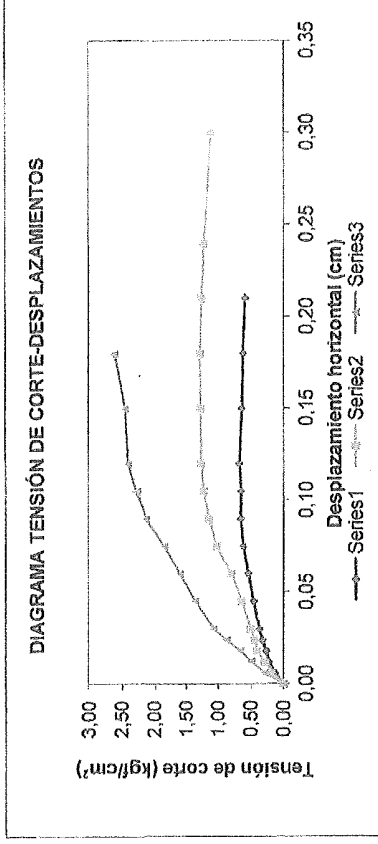
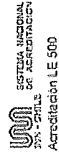


Av. William Condon 3076, San Pedro de la Paz, Concepción. F: 2792718; terrasonda@terrasonda.cl

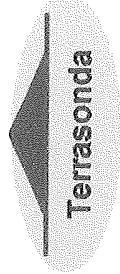
idm

Investigación, Desarrollo e Innovación
de Estructuras y Materiales

**INFORME DE ENSAYO OFICIAL ZC-USU N° 251.076
RESOLUCIÓN EXENTA N°07569 MINVU 15-06-2017
UNIDAD MECÁNICA DE SUELOS**



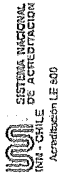
fcfm



Av. William Condón 3076, San Pedro de la Paz, Concepción. F. 2792718; terrasonda@terrasonda.cl

idíem

Investigación, Desarrollo e Innovación
de Estructuras y Materiales



INFORME DE ENSAYO OFICIAL ZC-USU N°251.034
RESOLUCIÓN EXENTA N°07569 MINVU 15-06-2017

UNIDAD MECÁNICA DE SUELOS

CONTROL DE DENSIDADES EN TERRENO - METODO CONO DE ARENA

Concepción, 2 de Noviembre de 2017

Cliente : JORGE ROA BRAVO.
Dirección : WILLIAM CONDÓN N°3076, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ.
Destinatario : RUKAN-TEC

Proyecto/Obra : VILLA FUTURO 4
Ubicación/Ciudad : CHIGUAYANTE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BÍO BÍO
Propietario : -
Construtor : -

NORMAS DE REFERENCIA

NCh 1516.Of1979; NCh 15342.Of1979; ASTM D 4253-16; ASTM D 4254-16

IDENTIFICACIÓN ÍTEMES DE ENSAYO

Punto de Control N°	D-1	D-2	D-3	D-4	D-5	D-6
Id. Muestra	27117	27118	27119	27120	27121	27126
Materia (Inspección Visual)	ARENA	ARENA	ARENA	ARENA	ARENA	ARENA
Ítem (obra)	-	-	-	-	-	-
Ubicación	C-1	C-2	C-4	C-3	C-6	C-7
Capa N° / Horizonte	-	-	-	-	-	-
Espesor Capa (m)	-	-	-	-	-	-
Profundidad / Cota (m)	1.00	0.95	0.90	0.90	0.90	1.00

MUESTREO

Muestreo realizado por : IDIEM - MARCELO BARRIGA
Área representada : UBICACIÓN INDICADA EN CADA DENSIDAD
Fecha de Control : 18-10-2017
Plan de muestreo (cantidad de puntos) : CLIENTE INDICÓ CANT. MUESTRAS.
Proc. de muestreo (selección de puntos) : CLIENTE INDICÓ LA UBICACIÓN

RESULTADOS ENSAYOS

Densidad Humeda (kg/m³)	1.763	1.818	1.862	1.849	1.692	1.657
Humedad (%)	18.4%	5.9%	8.3%	5.7%	5.5%	1.7%
Densidad Seca (kg/m³)	1.506	1.717	1.534	1.560	1.603	1.629
Densidad Máxima (kg/m³)	-	-	-	-	-	-
Densidad Mínima (kg/m³)	-	-	-	-	-	-
Densidad Relativa (%)	-	-	-	-	-	-
DMCS Proctor (kg/m³)	-	-	-	-	-	-
Humedad Óptima (%)	-	-	-	-	-	-
Porcentaje Proctor (%)	-	-	-	-	-	-

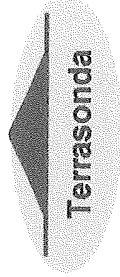
Nota: Los antecedentes que se indican en el presente informe han sido proporcionados por el cliente. Este informe no debe ser reproducido excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de IDIEM.

OBSERVACIONES

- Boleta N° 21499/ Código de obra: 245.998 / Correlativo: 91

Reinaldo Martínez P.
Jefe de Sala

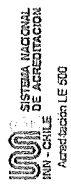
Cristian Peñalillo A.
Jefe de Unidad



Av. William Condon 3076, San Pedro de la Paz, Concepción. F: 2792718; terrasonda@terrasonda.cl

idíem

Investigación, Desarrollo e Innovación
de Estructuras y Materiales



INFORME DE ENSAYO OFICIAL ZC-USU N°251.034
RESOLUCIÓN EXENTA N°07569 MINVU 15-06-2017
UNIDAD MECÁNICA DE SUELOS

CONTROL DE DENSIDADES EN TERRENO - MÉTODO CONO DE ARENA

Concepción, 2 de Noviembre de 2017

Cliente : JORGE ROA BRAVO.
Dirección : WILLIAM CONDON N°3076, FUNDO EL VENADO, SAN PEDRO DE LA PAZ.
Destinatario : RUKAN-TEC

Proyecto/Obra : VILLA FUTURO 4
Ubicación/Ciudad : CHIGUAYANTE, CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BÍO BÍO
Propietario : -
Constructor : -

NORMAS DE REFERENCIA

NCh 1516.Of1979; NCh 1534/2.Of1979; ASTM D 4253-16; ASTM D 4254-16

IDENTIFICACIÓN ÍTEMES DE ENSAYO

Punto de Control N° : D-7

Id. Muestra : 27127

Material (Inspección Visual) : ARENA

Item (obra) : -

Ubicación : C-3

Capa N° / Horizonte : -

Espesor Capa (m) : -

Profundidad / Cota (m) : 1,00

MUESTREO

Muestreo realizado por : IDIEM - MARCELO BARRIGA

Área representada : UBICACIÓN INDICADA EN CADA DENSIDAD

Fecha de Control : 19-10-2017

Plan de muestreo (cantidad de puntos) : CLIENTE INDICÓ CANT. MUESTRAS.

Proc. de muestreo (selección de puntos) : CLIENTE INDICÓ LA UBICACIÓN

RESULTADOS ENSAYOS

Densidad Húmeda (kg/m³) : 1,735

Humedad : 3,7%

Densidad Seca (kg/m³) : 1,674

Densidad Máxima (kg/m³) : -

Densidad Mínima (kg/m³) : -

Densidad Relativa : -

DMCS Proctor (kg/m³) : -

Humedad Óptima : -

Porcentaje Proctor : -

Nota: Los antecedentes que se indican en el presente informe han sido proporcionados por el cliente. Este informe no debe ser reproducido excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de IDIEM.

OBSERVACIONES

- Boleta N° 21499/ Código de obra: 245.998 / Correlativo: 91

Obra: Villa Futuro 4
Antepaso de: Jefe de sonda:
Equipo: Inicio: 05-07-2017
cliente: Termina: 10-07-2017
Sondaje N°: 1

PENETRACIONES CON CUCHARA										DESCRIPCIONES									
CA	DE	A	N1	N2	N3	Nr	Muestra	N°	Recup.	HORIZONTES	N°	De	a						
SPT	100	145	24	19	22	41	1	18	32	2	127	350		Holleno no controlado en maiz de arena; se observa presencia de escombros y basura.					
SPT	150	195	8	14	15	29	2	3	43					Arena de grano medio a grueso, de color negro, humedad alta y compactad alta;					
SPT	255	300	8	17	21	38	3	35	3	350	750			se observa presencia de granulos de color rojizo, y gravillas de "aprox.					
SPT	355	400	8	11	13	24	4	35	3	350	750			Arena de grano fino a medio, de color negro, humedad alta y compactad media; se observa					
SPT	455	500	15	19	18	37	5	35	26	4	750	970		presencia de granulos de color rojizo y granulos de limo cementado de color gris, bastante aislados.					
SPT	555	600	10	14	15	29	6	30	7					Arena de grano medio a grueso, de color negro, humedad alta y compactad alta; se observa					
SPT	655	700	8	13	16	29	7	30						presencia de gravillas con incrustaciones de cuarzo bastante aisladas y granulos de color rojizo.					
SPT	755	800	11	19	21	40	8	32	5	970	978			Arena limosa de grano fino, color café y humedad alta.					
SPT	855	900	14	24	28	52	9	28	6	978	1100			Arena de grano medio a grueso, color negro, humedad alta y compactad alta;					
SPT	955	993	11	41	50/8	r	10	38	7					se observa presencia de granulos de color rojizo.					
SPT	1055	1098	26	37	50/13	r	11	40		1100	1350			Arena de grano fino a medio, color negro, humedad alta y compactad alta; se observa presencia					
SPT	1155	1183	16	50/13	r	12	26	8		1350	1450			de granulos color rojizo. Con rechazo al indice de golpes.					
SPT	1255	1297	27	51	50/12	r	13	42						Arena media a fina color negra, granulos color rojizo, humedad alta y compactad alta;					
SPT	1355	1400	17	25	59	14	35	9						se observa presencia de gravas de forma angular.					
SPT	1455	1500	2	9	46	55	15	45		1450	2100			Arena levemente limosa, de grano medio a grueso, color negro, se observa presencia de gravillas.					
SPT	1675	1720	21	37	44	81	16	40						se produce un silloneo desde 1550 hasta 1610 ml, presencia de grumos de limo color café en forma					
SPT	1795	1840	21	33	36	69	17	39	10					aislada, gravas de 3/8" de forma aislada, y presencia de roca pizarra en baja cantidad.					
SPT	1880	1925	19	30	40	70	18	42		2100	2500			Limo arcilloso, de alta plasticidad, con algo de arena de grano fino, color gris, humedad alta y					
SPT	1960	2005	16	29	32	61	19	38	11					constencia baja a media; se observa presencia de grava aislada de 1 1/2". Leve olor organico.					
SPT	2055	2100	25	52	49	61	20	36		2500	3000			Arcilla de alta plasticidad, color rojizo, humedad alta y constencia alta.					
SPT	2155	2200	4	3	3	6	21	36											
SPT	2210	2270					22	60											
SPT	2315	2315	1	2	5	7	23	45											
SPT	2340	2395					24	55											

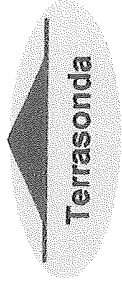
Profundidad	Fecha	Hora	Revestimiento
180	06-07-17	10:00	
180	07-Jul	10:00	
240	10-Jul	9:30	

Mapa

CHSEHVACUNES

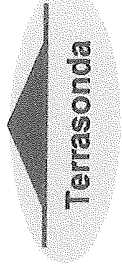
[illegible]

[illegible]



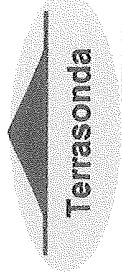
Av. William Condon 3076, San Pedro de la Paz, Concepción. F: 2792718; terrasonda@terrasonda.cl

Obra:		Villa Futuro IV		Ante Pozo de:		4,0 m		Laboratorio:		Idem		Tipo de muestra:		De: A: N ₁ N ₂ N ₃ N ₄ N ₅ N ₆ N ₇ N ₈ N ₉ N ₁₀ N ₁₁ N ₁₂ N ₁₃ N ₁₄ N ₁₅ N ₁₆ N ₁₇ N ₁₈ N ₁₉ N ₂₀ N ₂₁ N ₂₂ N ₂₃ N ₂₄ N ₂₅ N ₂₆ N ₂₇ N ₂₈ N ₂₉ N ₃₀ N ₃₁ N ₃₂ N ₃₃ N ₃₄ N ₃₅ N ₃₆ N ₃₇ N ₃₈ N ₃₉ N ₄₀ N ₄₁ N ₄₂ N ₄₃ N ₄₄ N ₄₅ N ₄₆ N ₄₇ N ₄₈ N ₄₉ N ₅₀ N ₅₁ N ₅₂ N ₅₃ N ₅₄ N ₅₅ N ₅₆ N ₅₇ N ₅₈ N ₅₉ N ₆₀ N ₆₁ N ₆₂ N ₆₃ N ₆₄ N ₆₅ N ₆₆ N ₆₇ N ₆₈ N ₆₉ N ₇₀ N ₇₁ N ₇₂ N ₇₃ N ₇₄ N ₇₅ N ₇₆ N ₇₇ N ₇₈ N ₇₉ N ₈₀ N ₈₁ N ₈₂ N ₈₃ N ₈₄ N ₈₅ N ₈₆ N ₈₇ N ₈₈ N ₈₉ N ₉₀ N ₉₁ N ₉₂ N ₉₃ N ₉₄ N ₉₅ N ₉₆ N ₉₇ N ₉₈ N ₉₉ N ₁₀₀ N ₁₀₁ N ₁₀₂ N ₁₀₃ N ₁₀₄ N ₁₀₅ N ₁₀₆ N ₁₀₇ N ₁₀₈ N ₁₀₉ N ₁₁₀ N ₁₁₁ N ₁₁₂ N ₁₁₃ N ₁₁₄ N ₁₁₅ N ₁₁₆ N ₁₁₇ N ₁₁₈ N ₁₁₉ N ₁₂₀ N ₁₂₁ N ₁₂₂ N ₁₂₃ N ₁₂₄ N ₁₂₅ N ₁₂₆ N ₁₂₇ N ₁₂₈ N ₁₂₉ N ₁₃₀ N ₁₃₁ N ₁₃₂ N ₁₃₃ N ₁₃₄ N ₁₃₅ N ₁₃₆ N ₁₃₇ N ₁₃₈ N ₁₃₉ N ₁₄₀ N ₁₄₁ N ₁₄₂ N ₁₄₃ N ₁₄₄ N ₁₄₅ N ₁₄₆ N ₁₄₇ N ₁₄₈ N ₁₄₉ N ₁₅₀ N ₁₅₁ N ₁₅₂ N ₁₅₃ N ₁₅₄ N ₁₅₅ N ₁₅₆ N ₁₅₇ N ₁₅₈ N ₁₅₉ N ₁₆₀ N ₁₆₁ N ₁₆₂ N ₁₆₃ N ₁₆₄ N ₁₆₅ N ₁₆₆ N ₁₆₇ N ₁₆₈ N ₁₆₉ N ₁₇₀ N ₁₇₁ N ₁₇₂ N ₁₇₃ N ₁₇₄ N ₁₇₅ N ₁₇₆ N ₁₇₇ N ₁₇₈ N ₁₇₉ N ₁₈₀ N ₁₈₁ N ₁₈₂ N ₁₈₃ N ₁₈₄ N ₁₈₅ N ₁₈₆ N ₁₈₇ N ₁₈₈ N ₁₈₉ N ₁₉₀ N ₁₉₁ N ₁₉₂ N ₁₉₃ N ₁₉₄ N ₁₉₅ N ₁₉₆ N ₁₉₇ N ₁₉₈ N ₁₉₉ N ₂₀₀ N ₂₀₁ N ₂₀₂ N ₂₀₃ N ₂₀₄ N ₂₀₅ N ₂₀₆ N ₂₀₇ N ₂₀₈ N ₂₀₉ N ₂₁₀ N ₂₁₁ N ₂₁₂ N ₂₁₃ N ₂₁₄ N ₂₁₅ N ₂₁₆ N ₂₁₇ N ₂₁₈ N ₂₁₉ N ₂₂₀ N ₂₂₁ N ₂₂₂ N ₂₂₃ N ₂₂₄ N ₂₂₅ N ₂₂₆ N ₂₂₇ N ₂₂₈ N ₂₂₉ N ₂₃₀ N ₂₃₁ N ₂₃₂ N ₂₃₃ N ₂₃₄ N ₂₃₅ N ₂₃₆ N ₂₃₇ N ₂₃₈ N ₂₃₉ N ₂₄₀ N ₂₄₁ N ₂₄₂ N ₂₄₃ N ₂₄₄ N ₂₄₅ N ₂₄₆ N ₂₄₇ N ₂₄₈ N ₂₄₉ N ₂₅₀ N ₂₅₁ N ₂₅₂ N ₂₅₃ N ₂₅₄ N ₂₅₅ N ₂₅₆ N ₂₅₇ N ₂₅₈ N ₂₅₉ N ₂₆₀ N ₂₆₁ N ₂₆₂ N ₂₆₃ N ₂₆₄ N ₂₆₅ N ₂₆₆ N ₂₆₇ N ₂₆₈ N ₂₆₉ N ₂₇₀ N ₂₇₁ N ₂₇₂ N ₂₇₃ N ₂₇₄ N ₂₇₅ N ₂₇₆ N ₂₇₇ N ₂₇₈ N ₂₇₉ N ₂₈₀ N ₂₈₁ N ₂₈₂ N ₂₈₃ N ₂₈₄ N ₂₈₅ N ₂₈₆ N ₂₈₇ N ₂₈₈ N ₂₈₉ N ₂₉₀ N ₂₉₁ N ₂₉₂ N ₂₉₃ N ₂₉₄ N ₂₉₅ N ₂₉₆ N ₂₉₇ N ₂₉₈ N ₂₉₉ N ₃₀₀ N ₃₀₁ N ₃₀₂ N ₃₀₃ N ₃₀₄ N ₃₀₅ N ₃₀₆ N ₃₀₇ N ₃₀₈ N ₃₀₉ N ₃₁₀ N ₃₁₁ N ₃₁₂ N ₃₁₃ N ₃₁₄ N ₃₁₅ N ₃₁₆ N ₃₁₇ N ₃₁₈ N ₃₁₉ N ₃₂₀ N ₃₂₁ N ₃₂₂ N ₃₂₃ N ₃₂₄ N ₃₂₅ N ₃₂₆ N ₃₂₇ N ₃₂₈ N ₃₂₉ N ₃₃₀ N ₃₃₁ N ₃₃₂ N ₃₃₃ N ₃₃₄ N ₃₃₅ N ₃₃₆ N ₃₃₇ N ₃₃₈ N ₃₃₉ N ₃₄₀ N ₃₄₁ N ₃₄₂ N ₃₄₃ N ₃₄₄ N ₃₄₅ N ₃₄₆ N ₃₄₇ N ₃₄₈ N ₃₄₉ N ₃₅₀ N ₃₅₁ N ₃₅₂ N ₃₅₃ N ₃₅₄ N ₃₅₅ N ₃₅₆ N ₃₅₇ N ₃₅₈ N ₃₅₉ N ₃₆₀ N ₃₆₁ N ₃₆₂ N ₃₆₃ N ₃₆₄ N ₃₆₅ N ₃₆₆ N ₃₆₇ N ₃₆₈ N ₃₆₉ N ₃₇₀ N ₃₇₁ N ₃₇₂ N ₃₇₃ N ₃₇₄ N ₃₇₅ N ₃₇₆ N ₃₇₇ N ₃₇₈ N ₃₇₉ N ₃₈₀ N ₃₈₁ N ₃₈₂ N ₃₈₃ N ₃₈₄ N ₃₈₅ N ₃₈₆ N ₃₈₇ N ₃₈₈ N ₃₈₉ N ₃₉₀ N ₃₉₁ N ₃₉₂ N ₃₉₃ N ₃₉₄ N ₃₉₅ N ₃₉₆ N ₃₉₇ N ₃₉₈ N ₃₉₉ N ₄₀₀ N ₄₀₁ N ₄₀₂ N ₄₀₃ N ₄₀₄ N ₄₀₅ N ₄₀₆ N ₄₀₇ N ₄₀₈ N ₄₀₉ N ₄₁₀ N ₄₁₁ N ₄₁₂ N ₄₁₃ N ₄₁₄ N ₄₁₅ N ₄₁₆ N ₄₁₇ N ₄₁₈ N ₄₁₉ N ₄₂₀ N ₄₂₁ N ₄₂₂ N ₄₂₃ N ₄₂₄ N ₄₂₅ N ₄₂₆ N ₄₂₇ N ₄₂₈ N ₄₂₉ N ₄₃₀ N ₄₃₁ N ₄₃₂ N ₄₃₃ N ₄₃₄ N ₄₃₅ N ₄₃₆ N ₄₃₇ N ₄₃₈ N ₄₃₉ N ₄₄₀ N ₄₄₁ N ₄₄₂ N ₄₄₃ N ₄₄₄ N ₄₄₅ N ₄₄₆ N ₄₄₇ N ₄₄₈ N ₄₄₉ N ₄₅₀ N ₄₅₁ N ₄₅₂ N ₄₅₃ N ₄₅₄ N ₄₅₅ N ₄₅₆ N ₄₅₇ N ₄₅₈ N ₄₅₉ N ₄₆₀ N ₄₆₁ N ₄₆₂ N ₄₆₃ N ₄₆₄ N ₄₆₅ N ₄₆₆ N ₄₆₇ N ₄₆₈ N ₄₆₉ N ₄₇₀ N ₄₇₁ N ₄₇₂ N ₄₇₃ N ₄₇₄ N ₄₇₅ N ₄₇₆ N ₄₇₇ N ₄₇₈ N ₄₇₉ N ₄₈₀ N ₄₈₁ N ₄₈₂ N ₄₈₃ N ₄₈₄ N ₄₈₅ N ₄₈₆ N ₄₈₇ N ₄₈₈ N ₄₈₉ N ₄₉₀ N ₄₉₁ N ₄₉₂ N ₄₉₃ N ₄₉₄ N ₄₉₅ N ₄₉₆ N ₄₉₇ N ₄₉₈ N ₄₉₉ N ₅₀₀ N ₅₀₁ N ₅₀₂ N ₅₀₃ N ₅₀₄ N ₅₀₅ N ₅₀₆ N ₅₀₇ N ₅₀₈ N ₅₀₉ N ₅₁₀ N ₅₁₁ N ₅₁₂ N ₅₁₃ N ₅₁₄ N ₅₁₅ N ₅₁₆ N ₅₁₇ N ₅₁₈ N ₅₁₉ N ₅₂₀ N ₅₂₁ N ₅₂₂ N ₅₂₃ N ₅₂₄ N ₅₂₅ N ₅₂₆ N ₅₂₇ N ₅₂₈ N ₅₂₉ N ₅₃₀ N ₅₃₁ N ₅₃₂ N ₅₃₃ N ₅₃₄ N ₅₃₅ N ₅₃₆ N ₅₃₇ N ₅₃₈ N ₅₃₉ N ₅₄₀ N ₅₄₁ N ₅₄₂ N ₅₄₃ N ₅₄₄ N ₅₄₅ N ₅₄₆ N ₅₄₇ N ₅₄₈ N ₅₄₉ N ₅₅₀ N ₅₅₁ N ₅₅₂ N ₅₅₃ N ₅₅₄ N ₅₅₅ N ₅₅₆ N ₅₅₇ N ₅₅₈ N ₅₅₉ N ₅₆₀ N ₅₆₁ N ₅₆₂ N ₅₆₃ N ₅₆₄ N ₅₆₅ N ₅₆₆ N ₅₆₇ N ₅₆₈ N ₅₆₉ N ₅₇₀ N ₅₇₁ N ₅₇₂ N ₅₇₃ N ₅₇₄ N ₅₇₅ N ₅₇₆ N ₅₇₇ N ₅₇₈ N ₅₇₉ N ₅₈₀ N ₅₈₁ N ₅₈₂ N ₅₈₃ N ₅₈₄ N ₅₈₅ N ₅₈₆ N ₅₈₇ N ₅₈₈ N ₅₈₉ N ₅₉₀ N ₅₉₁ N ₅₉₂ N ₅₉₃ N ₅₉₄ N ₅₉₅ N ₅₉₆ N ₅₉₇ N ₅₉₈ N ₅₉₉ N ₆₀₀ N ₆₀₁ N ₆₀₂ N ₆₀₃ N ₆₀₄ N ₆₀₅ N ₆₀₆ N ₆₀₇ N ₆₀₈ N ₆₀₉ N ₆₁₀ N ₆₁₁ N ₆₁₂ N ₆₁₃ N ₆₁₄ N ₆₁₅ N ₆₁₆ N ₆₁₇ N ₆₁₈ N ₆₁₉ N ₆₂₀ N ₆₂₁ N ₆₂₂ N ₆₂₃ N ₆₂₄ N ₆₂₅ N ₆₂₆ N ₆₂₇ N ₆₂₈ N ₆₂₉ N ₆₃₀ N ₆₃₁ N ₆₃₂ N ₆₃₃ N ₆₃₄ N ₆₃₅ N ₆₃₆ N ₆₃₇ N ₆₃₈ N ₆₃₉ N ₆₄₀ N ₆₄₁ N ₆₄₂ N ₆₄₃ N ₆₄₄ N ₆₄₅ N ₆₄₆ N ₆₄₇ N ₆₄₈ N ₆₄₉ N ₆₅₀ N ₆₅₁ N ₆₅₂ N ₆₅₃ N ₆₅₄ N ₆₅₅ N ₆₅₆ N ₆₅₇ N ₆₅₈ N ₆₅₉ N ₆₆₀ N ₆₆₁ N ₆₆₂ N ₆₆₃ N ₆₆₄ N ₆₆₅ N ₆₆₆ N ₆₆₇ N ₆₆₈ N ₆₆₉ N ₆₇₀ N ₆₇₁ N ₆₇₂ N ₆₇₃ N ₆₇₄ N ₆₇₅ N ₆₇₆ N ₆₇₇ N ₆₇₈ N ₆₇₉ N ₆₈₀ N ₆₈₁ N ₆₈₂ N ₆₈₃ N ₆₈₄ N ₆₈₅ N ₆₈₆ N ₆₈₇ N ₆₈₈ N ₆₈₉ N ₆₉₀ N ₆₉₁ N ₆₉₂ N ₆₉₃ N ₆₉₄ N ₆₉₅ N ₆₉₆ N ₆₉₇ N ₆₉₈ N ₆₉₉ N ₇₀₀ N ₇₀₁ N ₇₀₂ N ₇₀₃ N ₇₀₄ N ₇₀₅ N ₇₀₆ N ₇₀₇ N ₇₀₈ N ₇₀₉ N ₇₁₀ N ₇₁₁ N ₇₁₂ N ₇₁₃ N ₇₁₄ N ₇₁₅ N ₇₁₆ N ₇₁₇ N ₇₁₈ N ₇₁₉ N ₇₂₀ N ₇₂₁ N ₇₂₂ N ₇₂₃ N ₇₂₄ N ₇₂₅ N ₇₂₆ N ₇₂₇ N ₇₂₈ N ₇₂₉ N ₇₃₀ N ₇₃₁ N ₇₃₂ N ₇₃₃ N ₇₃₄ N ₇₃₅ N ₇₃₆ N ₇₃₇ N ₇₃₈ N ₇₃₉ N ₇₄₀ N ₇₄₁ N ₇₄₂ N ₇₄₃ N ₇₄₄ N ₇₄₅ N ₇₄₆ N ₇₄₇ N ₇₄₈ N ₇₄₉ N ₇₅₀ N ₇₅₁ N ₇₅₂ N ₇₅₃ N ₇₅₄ N ₇₅₅ N ₇₅₆ N ₇₅₇ N ₇₅₈ N ₇₅₉ N ₇₆₀ N ₇₆₁ N ₇₆₂ N ₇₆₃ N ₇₆₄ N ₇₆₅ N ₇₆₆ N ₇₆₇ N ₇₆₈ N ₇₆₉ N ₇₇₀ N ₇₇₁ N ₇₇₂ N ₇₇₃ N ₇₇₄ N ₇₇₅ N ₇₇₆ N ₇₇₇ N ₇₇₈ N ₇₇₉ N ₇₈₀ N ₇₈₁ N ₇₈₂ N ₇₈₃ N ₇₈₄ N ₇₈₅ N ₇₈₆ N ₇₈₇ N ₇₈₈ N ₇₈₉ N ₇₉₀ N ₇₉₁ N ₇₉₂ N ₇₉₃ N ₇₉₄ N ₇₉₅ N ₇₉₆ N ₇₉₇ N ₇₉₈ N ₇₉₉ N ₈₀₀ N ₈₀₁ N ₈₀₂ N ₈₀₃ N ₈₀₄ N ₈₀₅ N ₈₀₆ N ₈₀₇ N ₈₀₈ N ₈₀₉ N ₈₁₀ N ₈₁₁ N ₈₁₂ N ₈₁₃ N ₈₁₄ N ₈₁₅ N ₈₁₆ N ₈₁₇ N ₈₁₈ N ₈₁₉ N ₈₂₀ N ₈₂₁ N ₈₂₂ N ₈₂₃ N ₈₂₄ N ₈₂₅ N ₈₂₆ N ₈₂₇ N ₈₂₈ N ₈₂₉ N ₈₃₀ N ₈₃₁ N ₈₃₂ N ₈₃₃ N ₈₃₄ N ₈₃₅ N ₈₃₆ N ₈₃₇ N ₈₃₈ N ₈₃₉ N ₈₄₀ N ₈₄₁ N ₈₄₂ N ₈₄₃ N ₈₄₄ N ₈₄₅ N ₈₄₆ N ₈₄₇ N ₈₄₈ N ₈₄₉ N ₈₅₀ N ₈₅₁ N ₈₅₂ N ₈₅₃ N ₈₅₄ N ₈₅₅ N ₈₅₆ N ₈₅₇ N ₈₅₈ N ₈₅₉ N ₈₆₀ N ₈₆₁ N ₈₆₂ N ₈₆₃ N ₈₆₄ N ₈₆₅ N ₈₆₆ N ₈₆₇ N ₈₆₈ N ₈₆₉ N ₈₇₀ N ₈₇₁ N ₈₇₂ N ₈₇₃ N ₈₇₄ N ₈₇₅ N ₈₇₆ N ₈₇₇ N ₈₇₈ N ₈₇₉ N ₈₈₀ N ₈₈₁ N ₈₈₂ N ₈₈₃ N ₈₈₄ N ₈₈₅ N ₈₈₆ N ₈₈₇ N ₈₈₈ N ₈₈₉ N ₈₉₀ N ₈₉₁ N ₈₉₂ N ₈₉₃ N ₈₉₄ N ₈₉₅ N ₈₉₆ N ₈₉₇ N ₈₉₈ N ₈₉₉ N ₉₀₀ N ₉₀₁ N ₉₀₂ N ₉₀₃ N ₉₀₄ N ₉₀₅ N ₉₀₆ N ₉₀₇ N ₉₀₈ N ₉₀₉ N ₉₁₀ N ₉₁₁ N ₉₁₂ N ₉₁₃ N ₉₁₄ N ₉₁₅ N ₉₁₆ N ₉₁₇ N ₉₁₈ N ₉₁₉ N ₉₂₀ N ₉₂₁ N ₉₂₂ N ₉₂₃ N ₉₂₄ N ₉₂₅ N ₉₂₆ N ₉₂₇ N ₉₂₈ N ₉₂₉ N ₉₃₀ N ₉₃₁ N ₉₃₂ N ₉₃₃ N ₉₃₄ N ₉₃₅ N ₉₃₆ N ₉₃₇ N ₉₃₈ N ₉₃₉ N ₉₄₀ N ₉₄₁ N ₉₄₂ N ₉₄₃ N ₉₄₄ N ₉₄₅ N ₉₄₆ N ₉₄₇ N ₉₄₈ N ₉₄₉ N ₉₅₀ N ₉₅₁ N ₉₅₂ N ₉₅₃ N ₉₅₄ N ₉₅₅ N ₉₅₆ N ₉₅₇ N ₉₅₈ N ₉₅₉ N ₉₆₀ N ₉₆₁ N ₉₆₂ N ₉₆₃ N ₉₆₄ N ₉₆₅ N ₉₆₆ N ₉₆₇ N ₉₆₈ N ₉₆₉ N ₉₇₀ N ₉₇₁ N ₉₇₂ N ₉₇₃ N ₉₇₄ N ₉₇₅ N ₉₇₆ N ₉₇₇ N ₉₇₈ N ₉₇₉ N ₉₈₀ N ₉₈₁ N ₉₈₂ N ₉₈₃ N ₉₈₄ N ₉₈₅ N ₉₈₆ N ₉₈₇ N ₉₈₈ N ₉₈₉ N ₉₉₀ N ₉₉₁ N ₉₉₂ N ₉₉₃ N ₉₉₄ N ₉₉₅ N ₉₉₆ N ₉₉₇ N ₉₉₈ N ₉₉₉ N ₁₀₀₀ N ₁₀₀₁ N ₁₀₀₂ N ₁₀₀₃ N ₁₀₀₄ N ₁₀₀₅ N ₁₀₀₆ N ₁₀₀₇ N ₁₀₀₈ N ₁₀₀₉ N ₁₀₁₀ N ₁₀₁₁ N ₁₀₁₂ N ₁₀₁₃ N ₁₀₁₄ N ₁₀₁₅ N ₁₀₁₆ N ₁₀₁₇ N ₁₀₁₈ N ₁₀₁₉ N ₁₀₂₀ N ₁₀₂₁ N ₁₀₂₂ N ₁₀₂₃ N ₁₀₂₄ N ₁₀₂₅ N ₁₀₂₆ N ₁₀₂₇ N ₁₀₂₈ N ₁₀₂₉ N ₁₀₃₀ N ₁₀₃₁ N ₁₀₃₂ N ₁₀₃₃ N ₁₀₃₄ N ₁₀₃₅ N ₁₀₃₆ N ₁₀₃₇ N ₁₀₃₈ N ₁₀₃₉ N ₁₀₄₀ N ₁₀₄₁ N ₁₀₄₂ N ₁₀₄₃ N ₁₀₄₄ N ₁₀₄₅ N ₁₀₄₆ N ₁₀₄₇ N ₁₀₄₈ N ₁₀₄₉ N ₁₀₅₀ N ₁₀₅₁ N ₁₀₅₂ N ₁₀₅₃ N ₁₀₅₄ N ₁₀₅₅ N ₁₀₅₆ N ₁₀₅₇ N ₁₀₅₈ N ₁₀₅₉ N ₁₀₆₀ N ₁₀₆₁ N ₁₀₆₂ N ₁₀₆₃ N ₁₀₆₄ N ₁₀₆₅ N ₁₀₆₆ N ₁₀₆₇ N ₁₀₆₈ N ₁₀₆₉ N ₁₀₇₀ N ₁₀₇₁ N ₁₀₇₂ N ₁₀₇₃ N ₁₀₇₄ N ₁₀₇₅ N ₁₀₇₆ N ₁₀₇₇ N ₁₀₇₈ N ₁₀₇₉ N ₁₀₈₀ N ₁₀₈₁ N ₁₀₈₂ N ₁₀₈₃ N ₁₀₈₄ N ₁₀₈₅ N ₁₀₈₆ N ₁₀₈₇ N ₁₀₈₈ N ₁₀₈₉ N ₁₀₉₀ N ₁₀₉₁ N ₁₀₉₂ N ₁₀₉₃ N ₁₀₉₄ N ₁₀₉₅ N ₁₀₉₆ N ₁₀₉₇ N ₁₀₉₈ N ₁₀₉₉ N ₁₁₀₀ N ₁₁₀₁ N ₁₁₀₂ N ₁₁₀₃ N ₁₁₀₄ N ₁₁₀₅ N ₁₁₀₆ N ₁₁₀₇ N ₁₁₀₈ N ₁₁₀₉ N ₁₁₁₀ N ₁₁₁₁ N ₁₁₁₂ N ₁₁₁₃ N ₁₁₁₄ N ₁₁₁₅ N ₁₁₁₆ N ₁₁₁₇ N ₁₁₁₈ N ₁₁₁₉ N ₁₁₂₀ N ₁₁₂₁ N ₁₁₂₂ N ₁₁₂₃ N ₁₁₂₄ N ₁₁₂₅ N ₁₁₂₆ N ₁₁₂₇ N ₁₁₂₈ N ₁₁₂₉ N ₁₁₃₀ N ₁₁₃₁ N ₁₁₃₂ N ₁₁₃₃ N ₁₁₃₄ N ₁₁₃₅ N ₁₁₃₆ N ₁₁₃₇ N ₁₁₃₈ N ₁₁₃₉ N ₁₁₄₀ N ₁₁₄₁ N ₁₁₄₂ N ₁₁₄₃ N ₁₁₄₄ N ₁₁₄₅ N ₁₁₄₆ N ₁₁₄₇ N ₁₁₄₈ N ₁₁₄₉ N ₁₁₅₀ N ₁₁₅₁ N ₁₁₅₂ N ₁₁₅₃ N ₁₁₅₄ N ₁₁₅₅ N ₁₁₅₆ N ₁₁₅₇ N ₁₁₅₈ N ₁₁₅₉ N ₁₁₆₀ N ₁₁₆₁ N ₁₁₆₂ N ₁₁₆₃ N ₁₁₆₄ N ₁₁₆₅ N ₁₁₆₆ N ₁₁₆₇ N ₁₁₆₈ N ₁₁₆₉ N ₁₁₇₀ N ₁₁₇₁ N ₁₁₇₂ N ₁₁₇₃ N ₁₁₇₄ N ₁₁₇₅ N ₁₁₇₆ N ₁₁₇₇ N ₁₁₇₈ N ₁₁₇₉ N ₁₁₈₀ N ₁₁₈₁ N ₁₁₈₂ N ₁₁₈₃ N ₁₁₈₄ N ₁₁₈₅ N ₁₁₈₆ N ₁₁₈₇ N ₁₁₈₈ N ₁₁₈₉ N ₁₁₉₀ N ₁₁₉₁ N ₁₁₉₂ N ₁₁₉₃ N ₁₁₉₄ N ₁₁₉₅ N ₁₁₉₆ N ₁₁₉₇ N ₁₁₉₈ N ₁₁₉₉ N ₁₂₀₀ N ₁₂₀₁ N ₁₂₀₂ N ₁₂₀₃ N ₁₂₀	
-------	--	-----------------	--	---------------	--	-------	--	--------------	--	------	--	------------------	--	--	--



Av. William Condón 3076, San Pedro de la Paz, Concepción. F: 2792718; terrasonda@terrasonda.cl

Obra: Villa Futuro IV		Ante Pozo de: 4,0 m		Laboratorio: Idiom		Tipo de muestra: Da: A: N ₁ N ₂ N ₃ N ₄ N ₅ N ₆ N ₇ N ₈ N ₉ N ₁₀ N ₁₁ N ₁₂ N ₁₃ N ₁₄ N ₁₅ N ₁₆ N ₁₇ N ₁₈ N ₁₉ N ₂₀ N ₂₁ N ₂₂ N ₂₃ N ₂₄ N ₂₅ N ₂₆ N ₂₇ N ₂₈ N ₂₉ N ₃₀ N ₃₁ N ₃₂ N ₃₃ N ₃₄ N ₃₅ N ₃₆ N ₃₇ N ₃₈ N ₃₉ N ₄₀ N ₄₁ N ₄₂ N ₄₃ N ₄₄ N ₄₅ N ₄₆ N ₄₇ N ₄₈ N ₄₉ N ₅₀ N ₅₁ N ₅₂ N ₅₃ N ₅₄ N ₅₅ N ₅₆ N ₅₇ N ₅₈ N ₅₉ N ₆₀ N ₆₁ N ₆₂ N ₆₃ N ₆₄ N ₆₅ N ₆₆ N ₆₇ N ₆₈ N ₆₉ N ₇₀ N ₇₁ N ₇₂ N ₇₃ N ₇₄ N ₇₅ N ₇₆ N ₇₇ N ₇₈ N ₇₉ N ₈₀ N ₈₁ N ₈₂ N ₈₃ N ₈₄ N ₈₅ N ₈₆ N ₈₇ N ₈₈ N ₈₉ N ₉₀ N ₉₁ N ₉₂ N ₉₃ N ₉₄ N ₉₅ N ₉₆ N ₉₇ N ₉₈ N ₉₉ N ₁₀₀		Muestra N°		Fecha de Inicio: 27-06-2017		Fecha de Término: 27-06-2017		Sondaje N°: 3	
Informe de Terreno		DESCRIPCION		Reseno artificial, constituido de arena media a gruesa con tozo de ladrillo y tojele en moderada cantidad, color gris claro, humedad baja, contiene algo de grava de tamaño máximo 3/8"		Arena media a gruesa limosa de finos no plástico, contiene algo de grava de tamaño máximo 3/4", color gris claro, humedad baja, compacidad suelta		CONTROL DE MAPA		Profundidad (m) 2,15		Fecha 27-06-2017			
Observaciones: No hay Observaciones															

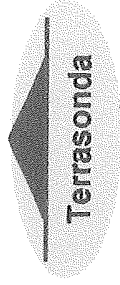


Av. William Condon 3076, San Pedro de la Paz, Concepción. F: 2792718; terrasonda@terrasonda.cl

Obra: Villa Futuro IV		Ante Pozo de: 4.0 m		Laboratorio: kitem		Tipo de muestra: Penetración Cuchara Normal (m.)						Do: A: N ₁ N ₂ N ₃ N ₄ N ₅ N ₆ N ₇ N ₈ N ₉ N ₁₀ N ₁₁ N ₁₂ N ₁₃ N ₁₄ N ₁₅ N ₁₆ N ₁₇ N ₁₈ N ₁₉ N ₂₀ N ₂₁ N ₂₂ N ₂₃ N ₂₄ N ₂₅ N ₂₆ N ₂₇ N ₂₈ N ₂₉ N ₃₀ N ₃₁ N ₃₂ N ₃₃ N ₃₄ N ₃₅ N ₃₆ N ₃₇ N ₃₈ N ₃₉ N ₄₀ N ₄₁ N ₄₂ N ₄₃ N ₄₄ N ₄₅ N ₄₆ N ₄₇ N ₄₈ N ₄₉ N ₅₀ N ₅₁ N ₅₂ N ₅₃ N ₅₄ N ₅₅ N ₅₆ N ₅₇ N ₅₈ N ₅₉ N ₆₀ N ₆₁ N ₆₂ N ₆₃ N ₆₄ N ₆₅ N ₆₆ N ₆₇ N ₆₈ N ₆₉ N ₇₀ N ₇₁ N ₇₂ N ₇₃ N ₇₄ N ₇₅ N ₇₆ N ₇₇ N ₇₈ N ₇₉ N ₈₀ N ₈₁ N ₈₂ N ₈₃ N ₈₄ N ₈₅ N ₈₆ N ₈₇ N ₈₈ N ₈₉ N ₉₀ N ₉₁ N ₉₂ N ₉₃ N ₉₄ N ₉₅ N ₉₆ N ₉₇ N ₉₈ N ₉₉ N ₁₀₀		Muestra: N ₁ N ₂ N ₃ N ₄ N ₅ N ₆ N ₇ N ₈ N ₉ N ₁₀ N ₁₁ N ₁₂ N ₁₃ N ₁₄ N ₁₅ N ₁₆ N ₁₇ N ₁₈ N ₁₉ N ₂₀ N ₂₁ N ₂₂ N ₂₃ N ₂₄ N ₂₅ N ₂₆ N ₂₇ N ₂₈ N ₂₉ N ₃₀ N ₃₁ N ₃₂ N ₃₃ N ₃₄ N ₃₅ N ₃₆ N ₃₇ N ₃₈ N ₃₉ N ₄₀ N ₄₁ N ₄₂ N ₄₃ N ₄₄ N ₄₅ N ₄₆ N ₄₇ N ₄₈ N ₄₉ N ₅₀ N ₅₁ N ₅₂ N ₅₃ N ₅₄ N ₅₅ N ₅₆ N ₅₇ N ₅₈ N ₅₉ N ₆₀ N ₆₁ N ₆₂ N ₆₃ N ₆₄ N ₆₅ N ₆₆ N ₆₇ N ₆₈ N ₆₉ N ₇₀ N ₇₁ N ₇₂ N ₇₃ N ₇₄ N ₇₅ N ₇₆ N ₇₇ N ₇₈ N ₇₉ N ₈₀ N ₈₁ N ₈₂ N ₈₃ N ₈₄ N ₈₅ N ₈₆ N ₈₇ N ₈₈ N ₈₉ N ₉₀ N ₉₁ N ₉₂ N ₉₃ N ₉₄ N ₉₅ N ₉₆ N ₉₇ N ₉₈ N ₉₉ N ₁₀₀		Equipos: Perceles		Fecha de Inicio: 27-06-2017		Fecha de Término: 27-06-2017		Sondaje N°: 4	
DESCRIPCION												Reteno superficial, consistido de arena media a gruesa con trozo de ladrillo y teja en moderada cantidad, color gris claro, humedad baja, contiene algo de grava de tamaño máximo 3/8"		Arena media a gruesa limosa de finos no plástico, color gris claro, humedad media, compactad media		Observaciones: No hay Observaciones							
CONTROL DE MAPA												Profundidad (m): 1.3		Fecha: 27-06-2017									

Obs.:	Lab.	Ante Pozo de:	Observaciones:
1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	3	3
4	4	4	4
5	5	5	5
6	6	6	6
7	7	7	7
8	8	8	8
9	9	9	9
10	10	10	10
11	11	11	11
12	12	12	12
13	13	13	13
14	14	14	14
15	15	15	15
16	16	16	16
17	17	17	17
18	18	18	18
19	19	19	19
20	20	20	20
21	21	21	21
22	22	22	22
23	23	23	23
24	24	24	24
25	25	25	25
26	26	26	26
27	27	27	27
28	28	28	28
29	29	29	29
30	30	30	30
31	31	31	31
32	32	32	32
33	33	33	33
34	34	34	34
35	35	35	35
36	36	36	36
37	37	37	37
38	38	38	38
39	39	39	39
40	40	40	40
41	41	41	41
42	42	42	42
43	43	43	43
44	44	44	44
45	45	45	45
46	46	46	46
47	47	47	47
48	48	48	48
49	49	49	49
50	50	50	50
51	51	51	51
52	52	52	52
53	53	53	53
54	54	54	54
55	55	55	55
56	56	56	56
57	57	57	57
58	58	58	58
59	59	59	59
60	60	60	60
61	61	61	61
62	62	62	62
63	63	63	63
64	64	64	64
65	65	65	65
66	66	66	66
67	67	67	67
68	68	68	68
69	69	69	69
70	70	70	70
71	71	71	71
72	72	72	72
73	73	73	73
74	74	74	74
75	75	75	75
76	76	76	76
77	77	77	77
78	78	78	78
79	79	79	79
80	80	80	80
81	81	81	81
82	82	82	82
83	83	83	83
84	84	84	84
85	85	85	85
86	86	86	86
87	87	87	87
88	88	88	88
89	89	89	89
90	90	90	90
91	91	91	91
92	92	92	92
93	93	93	93
94	94	94	94
95	95	95	95
96	96	96	96
97	97	97	97
98	98	98	98
99	99	99	99
100	100	100	100

[illegible]



Av. William Condon 3076, San Pedro de la Paz, Concepción. F: 2792718; terrasonda@terrasonda.cl

ANEXO 4

VERIFICACIÓN DE ENSAYOS DE LABORATORIO IDIEM



LINK PARA VERIFICACIÓN DE ENSAYOS DE LABORATORIO IDIEM

El Laboratorio Idiem utiliza una firma electrónica avanzada en los diversos certificados e informes que genera. Para aquello, cuenta con certificados de firma electrónica avanzada entregados por la empresa *Acepta.com*, que se encuentra acreditada como Prestador de Servicios de Certificación ante la Subsecretaría de Economía, Fomento y Reconstrucción. Es por éste motivo que los Informes de Ensayo no llevan firma de puño.

A través de los link de la siguiente Tabla, se podrá verificar, la información de los Informes de Ensayo que se muestran en el "Anexo 3, Resultados De Los Ensayos De Las Muestras" del presente informe, o bien, se podrá obtener una nueva copia de cada documento:

Tabla link de verificación de ensayos Laboratorio Idiem

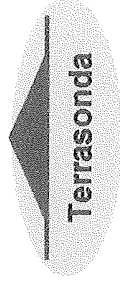
N° Boleta	Ensayo	Link Certificado
21369	CLASIFICACIÓN	http://repositorio.idiem.cl/docs/vGPSLe99Qb
21369	CLASIFICACIÓN	http://repositorio.idiem.cl/docs/wa4eNCUvBa
21369	CLASIFICACIÓN	http://repositorio.idiem.cl/docs/CxWLSza9B7
21369	CLASIFICACIÓN	http://repositorio.idiem.cl/docs/2JmJd4kH38
21369	CLASIFICACIÓN	http://repositorio.idiem.cl/docs/wzntFGalze
21369	CLASIFICACIÓN	http://repositorio.idiem.cl/docs/rXkgBWWd4
21369	CLASIFICACIÓN	http://repositorio.idiem.cl/docs/dUwoRGlike6
21369	CLASIFICACIÓN	http://repositorio.idiem.cl/docs/2I9EwUqdR1
21369	CLASIFICACIÓN	http://repositorio.idiem.cl/docs/Uiosee3EJc
21369	CLASIFICACIÓN	http://repositorio.idiem.cl/docs/cvbiLLWXW5
21371	CLASIFICACIÓN	http://repositorio.idiem.cl/docs/k62hMmE1Xb
21371	CLASIFICACIÓN	http://repositorio.idiem.cl/docs/kMkhSMNawe
21371	CLASIFICACIÓN	http://repositorio.idiem.cl/docs/bgnRPTzDD0
21371	CLASIFICACIÓN	http://repositorio.idiem.cl/docs/omGHEC2tBf
21371	CLASIFICACIÓN	http://repositorio.idiem.cl/docs/XFocq9rPod
21371	CLASIFICACIÓN	http://repositorio.idiem.cl/docs/7izGVSrPtb
21371	CLASIFICACIÓN	http://repositorio.idiem.cl/docs/D77ZGzKEob
21371	CLASIFICACIÓN	http://repositorio.idiem.cl/docs/86xlEQPC17
21371	CLASIFICACIÓN	http://repositorio.idiem.cl/docs/MvF8lWM18d
21371	CLASIFICACIÓN	http://repositorio.idiem.cl/docs/lclaNH3c2
21370	CLASIFICACIÓN	http://repositorio.idiem.cl/docs/rJRthfMdD1
21370	CLASIFICACIÓN	http://repositorio.idiem.cl/docs/xegZ3hCzba
21370	CLASIFICACIÓN	http://repositorio.idiem.cl/docs/h1vdJbmm5
21370	CLASIFICACIÓN	http://repositorio.idiem.cl/docs/82H28vSD10
21370	CLASIFICACIÓN	http://repositorio.idiem.cl/docs/UM4rudWghb
21370	CLASIFICACIÓN	http://repositorio.idiem.cl/docs/e4HvEV6j85
21370	CLASIFICACIÓN	http://repositorio.idiem.cl/docs/bHHlrVLj3
21370	CLASIFICACIÓN	http://repositorio.idiem.cl/docs/cj7HzLFn82
21370	CLASIFICACIÓN	http://repositorio.idiem.cl/docs/azXENFLIPc
21370	SPT	http://repositorio.idiem.cl/docs/wLmlsTEmwg
21370	ESTRATIGRAFÍA SONDAJE	http://repositorio.idiem.cl/docs/23nnlRWTKd
21370	SPT	http://repositorio.idiem.cl/docs/CM3A2hQAT2
21370	ESTRATIGRAFÍA SONDAJE	http://repositorio.idiem.cl/docs/JvzNTt89dd
21370	SPT	http://repositorio.idiem.cl/docs/3KNGp2FB47

21370	ESTRATIGRAFÍA SONDAGE	http://repositorio.idiem.cl/docs/Xo25hvUqx9
21370	SPT	http://repositorio.idiem.cl/docs/6cBFKTz6n1
21370	ESTRATIGRAFÍA SONDAGE	http://repositorio.idiem.cl/docs/DKfmiKCCc
21370	SPT	http://repositorio.idiem.cl/docs/nada8SaDR9
21370	ESTRATIGRAFÍA SONDAGE	http://repositorio.idiem.cl/docs/V4KMXMbgge
21370	SPT	http://repositorio.idiem.cl/docs/WQ6zRQdt25
21370	ESTRATIGRAFÍA SONDAGE	http://repositorio.idiem.cl/docs/CmVWT1eAb42
21368	ESTRATIGRAFÍA CALICATA	http://repositorio.idiem.cl/docs/3VMCKwNSQf
21368	ESTRATIGRAFÍA CALICATA	http://repositorio.idiem.cl/docs/hmk8uAe8Ma
21368	ESTRATIGRAFÍA CALICATA	http://repositorio.idiem.cl/docs/IAbSkR3MLQ
21368	ESTRATIGRAFÍA CALICATA	http://repositorio.idiem.cl/docs/nE3Pg9T9Ac
21368	ESTRATIGRAFÍA CALICATA	http://repositorio.idiem.cl/docs/7Db2WVyele
21368	PORCHET	http://repositorio.idiem.cl/docs/foMIT2klrRa
21368	ESTRATIGRAFÍA CALICATA	http://repositorio.idiem.cl/docs/ft7dERDpf
21368	ESTRATIGRAFÍA CALICATA	http://repositorio.idiem.cl/docs/PAgxEdi61d
21368	ESTRATIGRAFÍA CALICATA	http://repositorio.idiem.cl/docs/bfFkYSomE5
21368	CLASIFICACIÓN	http://repositorio.idiem.cl/docs/GLEW5hJXX9
21368	CLASIFICACIÓN	http://repositorio.idiem.cl/docs/SNJXqhhH3c
21368	CLASIFICACIÓN	http://repositorio.idiem.cl/docs/AU1cpE7q5
21368	CLASIFICACIÓN	http://repositorio.idiem.cl/docs/RwPdJWvwN5
21368	CLASIFICACIÓN	http://repositorio.idiem.cl/docs/LFXvUJqGf
21368	CLASIFICACIÓN	http://repositorio.idiem.cl/docs/J8kkNX4x6
21368	CLASIFICACIÓN	http://repositorio.idiem.cl/docs/aA4UZtKPN0
21368	PROCTOR	http://repositorio.idiem.cl/docs/zDkeC2NaBb
21368	CBR	http://repositorio.idiem.cl/docs/H6ovd3GQje
21368	PROCTOR	http://repositorio.idiem.cl/docs/TARSQKiaP7
21368	CBR	http://repositorio.idiem.cl/docs/AdnyvrT3e4
21368	PROCTOR	http://repositorio.idiem.cl/docs/Ufx5SKcl.7c
21368	CBR	http://repositorio.idiem.cl/docs/R698Pp3nh7
21368	PROCTOR	http://repositorio.idiem.cl/docs/9tiWVaaU6a
21368	CBR	http://repositorio.idiem.cl/docs/2BCGGapGdGe
21368	PROCTOR	http://repositorio.idiem.cl/docs/K77W39zMK3
21368	CBR	http://repositorio.idiem.cl/docs/AWzaiLvct8
21368	PROCTOR	http://repositorio.idiem.cl/docs/mXHcPrQila
21368	CBR	http://repositorio.idiem.cl/docs/s1FdGsYcyf
21368	PROCTOR	http://repositorio.idiem.cl/docs/karQY1Pet3
21368	CBR	http://repositorio.idiem.cl/docs/ewWelzRdRa
21385	SPT	http://repositorio.idiem.cl/docs/oeHavaPuB3
21385	ESTRATIGRAFÍA SONDAGE	http://repositorio.idiem.cl/docs/8ioAA5sLrb
21385	CLASIFICACIÓN	http://repositorio.idiem.cl/docs/LI9e7Khaxd
21385	CLASIFICACIÓN	http://repositorio.idiem.cl/docs/v5dhmiLna1
21385	CLASIFICACIÓN	http://repositorio.idiem.cl/docs/7okLsvWva
21385	CLASIFICACIÓN	http://repositorio.idiem.cl/docs/vvXFA7vTT3
21385	CLASIFICACIÓN	http://repositorio.idiem.cl/docs/Tfo4E6NN22
21385	CLASIFICACIÓN	http://repositorio.idiem.cl/docs/19inNzail6
21386	CLASIFICACIÓN	http://repositorio.idiem.cl/docs/vNMhutHb23
21386	CLASIFICACIÓN	http://repositorio.idiem.cl/docs/XB576InE7
21386	CLASIFICACIÓN	http://repositorio.idiem.cl/docs/X2D2Z8KmA5
21386	CLASIFICACIÓN	http://repositorio.idiem.cl/docs/CbtCkD4nh7
21386	CLASIFICACIÓN	http://repositorio.idiem.cl/docs/foVhD5iz88d



Av. William Condon 3076, San Pedro de la Paz, Concepción. F. 2792718; terrasonda@terrasonda.cl

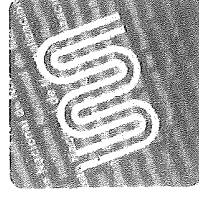
21387	CLASIFICACIÓN	http://repositorio.idiem.cl/docs/uhx19x4ad1
21387	CLASIFICACIÓN	http://repositorio.idiem.cl/docs/UX6chhxyzoc
21387	CLASIFICACIÓN	http://repositorio.idiem.cl/docs/S9o4w9G94e
21387	CLASIFICACIÓN	http://repositorio.idiem.cl/docs/ZnnUww8UB7
21387	CLASIFICACIÓN	http://repositorio.idiem.cl/docs/gqpzcDqDwc
21387	CLASIFICACIÓN	http://repositorio.idiem.cl/docs/maiwa2Irs5
21499	DENSIDADES CONO	http://repositorio.idiem.cl/docs/h7FQaYxW8
21499	CORTE DIRECTO	http://repositorio.idiem.cl/docs/cvNzpxDG33



Av. William Condon 3076, San Pedro de la Paz, Concepción. F: 2792718; terrasonda@terrasonda.cl

ANEXO 5

CERTIFICADO DE ACREDITACION VIGENTE LABORATORIO IDIEM



INSTITUTO NACIONAL

El Instituto Nacional de Normalización, INN, certifica que:

**CENTRO DE INVESTIGACION, DESARROLLO E INNOVACION DE
ESTRUCTURAS Y MATERIALES, IDIEM
DE LA UNIVERSIDAD DE CHILE, SEDE CONCEPCION**

UNIDAD MECANICA DE SUELOS

ubicado en Av. Las Golondrinas N°1945, Talcahuano

ha renovado su acreditación en el Sistema Nacional de Acreditación
del INN, como

Laboratorio de Ensayo

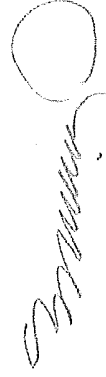
según NCh-ISO 17025.Of2005

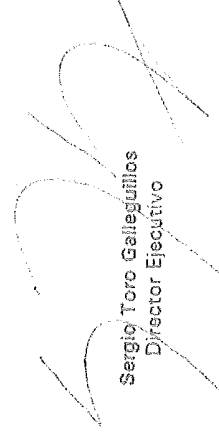
en el área Construcción - Mecánica de suelos, con el alcance
indicado en anexo.

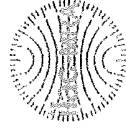
Primera acreditación: Desde el 28 de Diciembre de 2005

Vigencia de la Acreditación: hasta el 28 de Diciembre de 2020

Santiago de Chile, 22 de Junio de 2017


Eduardo Ceballos Osorio
Jefe de División Acreditación

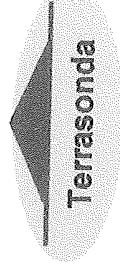

Sergio Toro Galleguillos
Director Ejecutivo



ACREDITACION LE 500

F407-01-30 v01

LAS CONDICIONES BAJO LAS CUALES RICE ESTA ACREDITACION ESTAN DETALLADAS EN EL ACTA DE COMPROMISO



INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACION

LE 500
Modificación 2

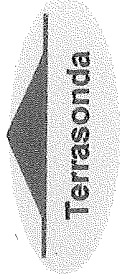
ALCANCE DE LA Acreditación de Centro de Investigación, Desarrollo e Innovación de Estructuras y Materiales, IDIEM de la Universidad de Chile, Sede Concepción, como Laboratorio de Ensayo

ÁREA : CONSTRUCCIÓN - MECÁNICA DE SUELOS
SUBÁREA : OBRAS DE PAVIMENTACIÓN, SEGÚN CONVENIO INN-MINVU

Ensayo	Norma/Especificación	Producto a que se aplica
Análisis granulométrico	Método 8.102.1, Diciembre 2003, Manual de Carreteras, Vol.3	Suelos
Compactación, método Proctor modificado	NCh1534/2.0f79	Suelos
Densidad de partículas sólidas	NCh1532.0f80	Suelos
Densidad en terreno, método cono de arena	NCh1516.0f79	Suelos
Densidad Máxima	ASTM D4253 - 16	Suelos
Densidad Mínima	ASTM D4254 - 16	Suelos
Humedad	NCh1515.0f79	Suelos
Límite líquido	NCh1517/1.0f79	Suelos
Límite plástico	NCh1517/2.0f79	Suelos
Razón de soporte (CBR)	NCh1852.0f81	Suelos compactados

SUBÁREA : ESTRUCTURAS, SEGÚN CONVENIO INN-MINVU

Ensayo	Norma/Especificación	Producto a que se aplica
Análisis granulométrico	Método 8.102.1, Diciembre 2003, Manual de Carreteras, Vol.3	Suelos
Compactación, método Proctor modificado	NCh1534/2.0f79	Suelos
Compresión no confinada	ASTM D2166-06	
Consolidación	ASTM D2435/D2435M-04	Suelos
Corte directo	ASTM D3080/3080M-04	Suelos
Densidad en terreno, método cono de arena	NCh1516.0f79	Suelos
Humedad	NCh1515.0f79	Suelos
Límite líquido	NCh1517/1.0f79	Suelos
Límite plástico	NCh1517/2.0f79	Suelos



Av. William Condon 3076, San Pedro de la Paz, Concepción. F: 2792718; terrasonda@terrasonda.cl

INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACION

LE 500
Modificación 2

SUBAREA : OBRAS DE PAVIMENTACION

Ensayo		Norma/Especificación	Producto a que se aplica
Densidad en terreno, método nuclear		ASTM D6938-2015	Suelos
Densidad en terreno, método nuclear		NCh3145-2008	Suelos



Guillermo Ceballos Osorio
de División Acreditación

Sergio Toro Galleguillos
Director Ejecutivo

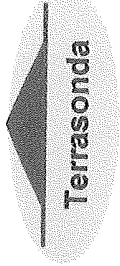


F407-01-30 v01

2/2

191

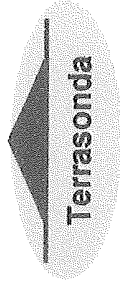
Estudio de Mecánica de Suelos, Villa Futuro IV, Chiguayante, VIII Región del Bío Bío



Av. William Condon 3076, San Pedro de la Paz, Concepción. F: 2792718; terrasonda@terrasonda.cl

ANEXO 6

PLANOS DE LAS PROSPECCIONES



Av. William Condon 3076, San Pedro de la Paz, Concepción. F: 2792718; terrasonda@terrasonda.cl

ANEXO 7

INFORME DE PROSPECCION GEOFISICA

RUKAN-TEC - 2609G



SOLUCIONES GEOFISICAS

INFORME TÉCNICO MEDICIÓN DE ONDAS DE CORTE.

Mandante:	RUKAN - TEC
Representante:	
Sitio en Estudio:	Calle 12 de octubre - Calle 2. Chiguayante.
Fecha de muestra:	8 de septiembre 2017.

Oscar Gutiérrez Astete
Ingeniero Civil

Concepción, 11 de septiembre de 2017

Avenida O'Higgins Poniente N° 77 - Oficina 1301 - Fono 41 - 2697325 - Concepción
www.geosolving.cl - www.facebook.com/geosolving

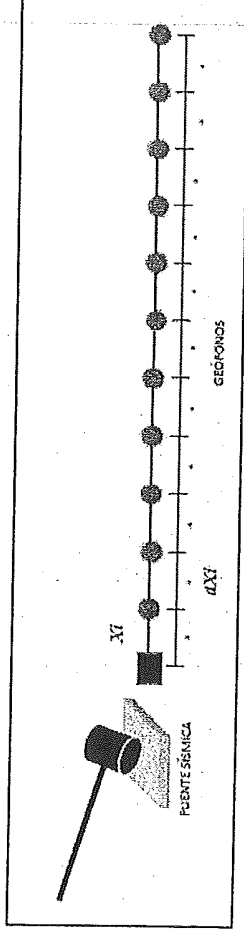
INDICE

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	1
2. ANTECEDENTES DEL ESTUDIO.....	1
2.1 Procesamiento de datos.....	3
3. DESARROLLO EN TERRENO.....	5
4. RESULTADOS.....	7
4.1 Arreglo 1, Dirección SurEste - NorOeste.....	7
4.2 Arreglo 2, Dirección SurOeste - NorEste.....	11
5. CONCLUSIONES.....	15
6. BIBLIOGRAFIA.....	16
ANEXO 1.....	17
A.1 Fotografías del sitio analizado.....	17
A.2 Hoja de control del terreno.....	18

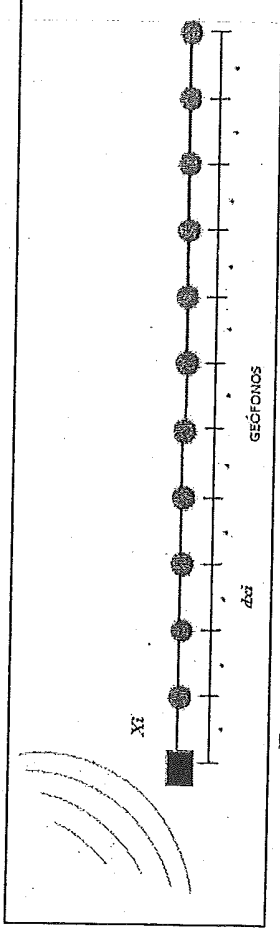
RUKAN-TEC - 2609G

Las técnicas utilizadas para la determinación del Vs30, corresponden a los métodos MASW, REMI y ESAC.

El método MASW se constituye de un procedimiento activo, es decir, las ondas superficiales son inducidas a través de una fuente de impacto artificial, mientras que el método REMI procesa el ruido ambiental.



Esquema 1. Distribución método activo. (MASW)



Esquema 2. Distribución método pasivo. (REMI)

La técnica correspondiente a ESAC, utiliza como recurso el ruido superficial, considerando una distribución espacial de los geófonos no lineal.

Para los dos primeros casos, se utiliza un arreglo lineal que varía entre 12 y 24 geófonos verticales de 4,5 Hz. Idealmente las direcciones de los arreglos deben ser de manera ortogonal y los geófonos se sitúan directamente sobre el suelo y en soportes para pavimento.

El equipamiento utilizado para estos ensayos se componen en:

- Geófonos de 4.5 Hz (sensibilidad vertical)
- Línea de comunicación.
- Equipo colector de datos.
- Software de recolección de datos.
- Mazo de 20 libras
- Placa receptora impacto

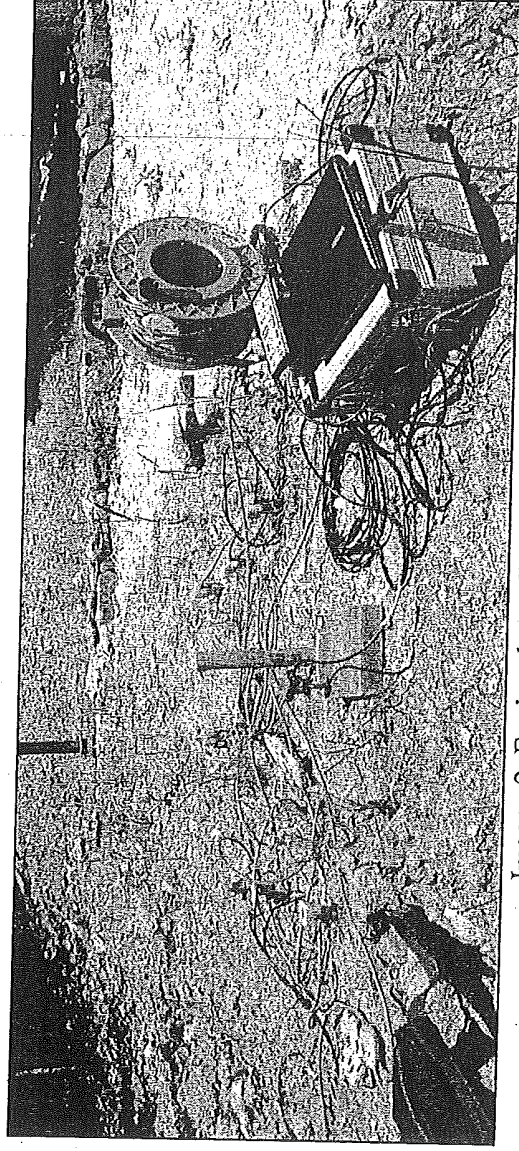


Imagen 2. Equipo de medición utilizado en terreno.

2.1 Procesamiento de datos

El procedimiento ejecutado de los registros obtenidos en terreno hasta la determinación de los resultados estimados por la normativa sísmica chilena consiste en:

- Determinación de la curva de dispersión.
- Análisis de la curva de dispersión.
- Determinación del perfil estratigráfico
- Determinación del perfil de ondas de corte.

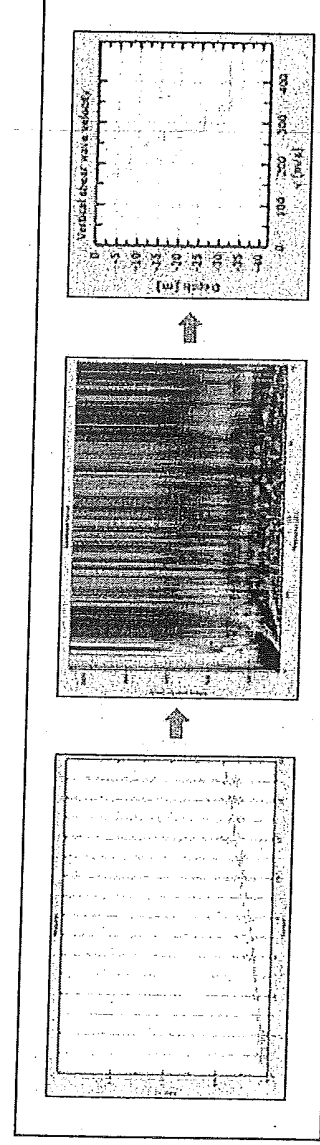


Gráfico 1. Proceso de los registros a través del software MASW.

Finalmente, se determina el cálculo de la velocidad de onda de corte para la profundidad de 30 metros del suelo, como se muestra en la Ecuación 1.

RUKAN-TEC - 2609G

El procesamiento de los datos obtenidos en terreno, se realiza principalmente con el software MASW de Vitantonio Roma (www.masw.it), que permite el análisis simultáneo de Remi y MASW. Los resultados obtenidos en el análisis combinado (con el software MASW) se chequean con el software EasyMasw de Geostru o Geopsy (www.geopsy.org).

En general, para las direcciones de análisis se realizan al menos tres mediciones de tipo Remi o MASW (arreglos lineales), de forma de poder analizar datos por cada método (Remi o MASW) y luego hacer combinaciones de cada uno, de forma de analizar la convergencia de los valores de cada registro o sismograma.

También, dependiendo de las condiciones topográficas, se realizan mediciones de tipo bidimensional (ensayo ESAC), que entregan información adicional en la zona de enlace Masw - REMI.

En el anexo, se encuentra la hoja de control de terreno que muestra la totalidad de los ensayos realizados, con los parámetros adoptados para cada caso.

3. DESARROLLO EN TERRENO

Se realizan dos arreglos de forma lineal que se componen en dos direcciones perpendiculares entre sí.

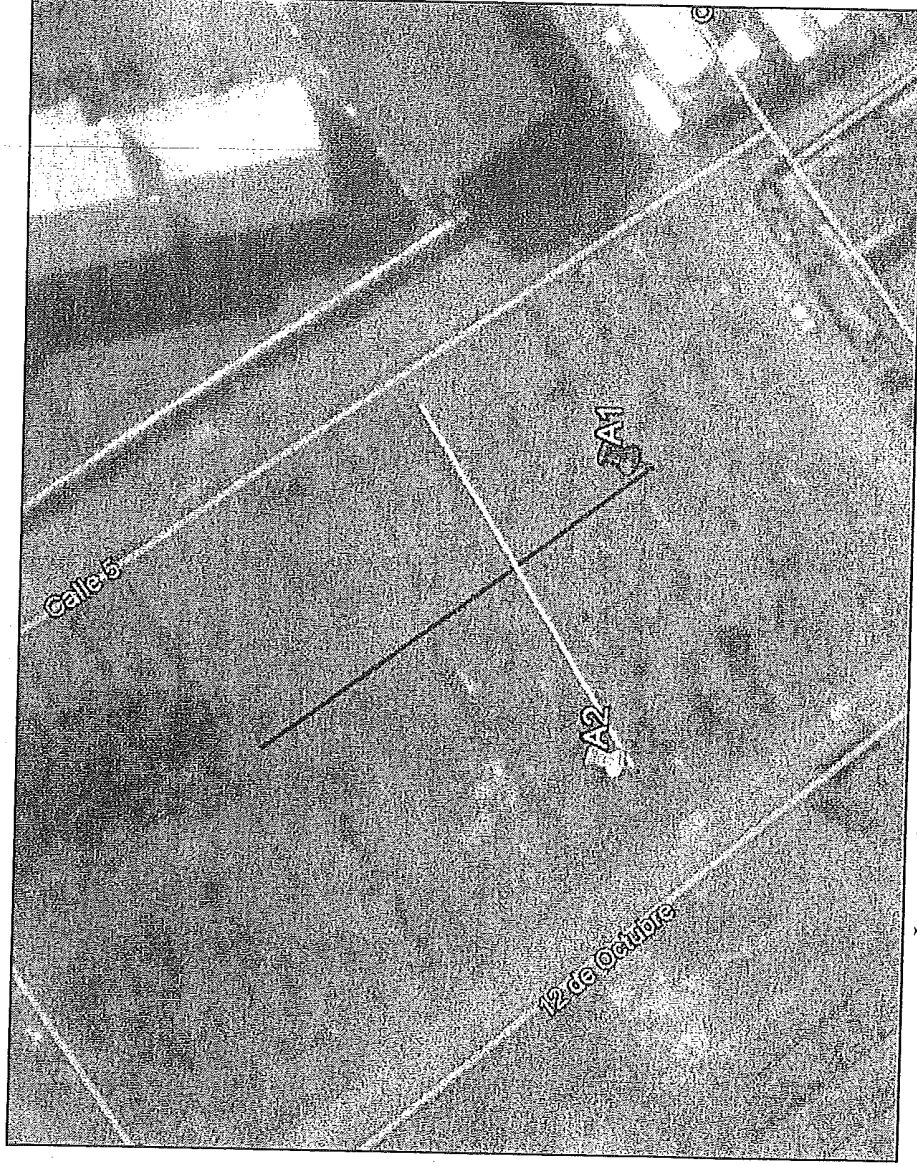


Imagen 3. Ubicación de los arreglos en el sitio de estudio.

Las características que se ajustan a cada uno de los arreglos son las siguientes:

Arreglo 1 (A1).

El perfil se ajusta en la dirección SurEste - NorOeste y se compone de 15 geófonos espaciados a 4.0 m entre sí, conformando un arreglo longitudinal de 56.0 m, adaptado a la topografía del lugar.

Para este arreglo se realizan, al menos, tres mediciones tipo MASW y tres mediciones tipo REMI, para posteriormente analizarlas de manera individual y combinada.

Longitud de onda en el arreglo:

$$\lambda_{\min} = 8.0 \text{ m}$$

$$\lambda_{\max} = 112.0 \text{ m}$$

RUKAN-TEC - 2609G

Arreglo 2 (A2).

El arreglo tiene dirección desde el SurOeste - NorEste y consta de 18 geófonos espaciados a 3.0 m cada uno, lo que implica un arreglo de 51.0 m de longitud y que se adapta a la topografía del lugar.

De igual manera para este arreglo se realizan, al menos, tres mediciones tipo MASW tres mediciones tipo REMI, para posteriormente analizarlas de manera individual y combinada.

Longitud de onda en el arreglo:

$$\lambda_{\min} = 6.0 \text{ m}$$

$$\lambda_{\max} = 102.0 \text{ m}$$

Arreglo 3.

Se realiza un arreglo bidimensional tipo "letra L" a partir del arreglo 1 y considerando el eje de la dirección 2. De esta forma, se logra mejorar la resolución del espectro de dispersión aplicado en los dos arreglos (A1, A2), en las frecuencias entre 5 y 15 Hz para obtener resultados más precisos a mayor profundidad.

El arreglo consta de 11 geófonos apoyados directamente en el suelo y otros sobre soportes especiales. La ubicación de cada geófono se muestra en el diagrama adjunto.

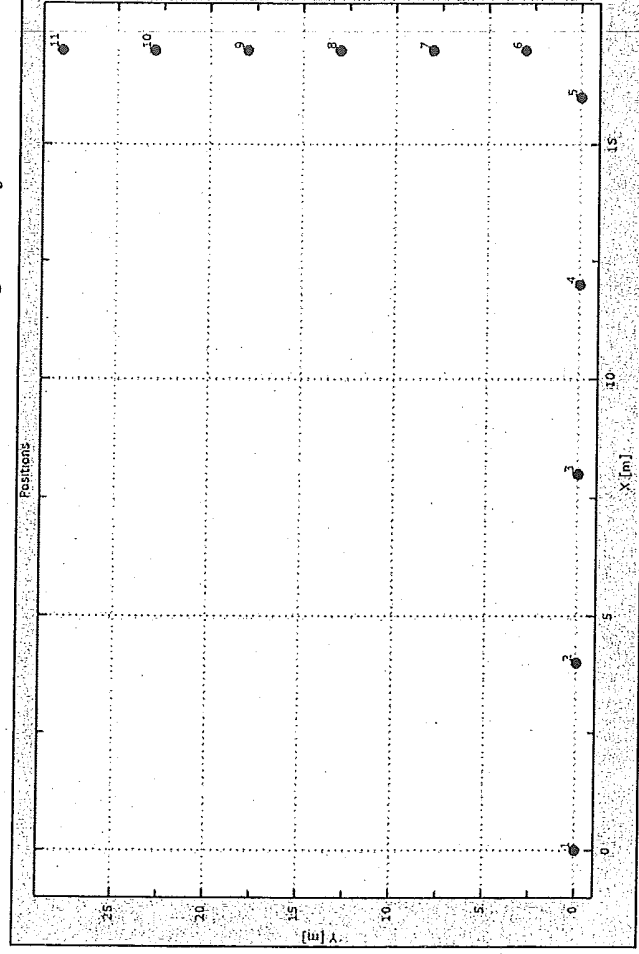


Gráfico 2. Distribución bidimensional de los geófonos. (ESAC)

El espaciamiento entre los geófonos en la dirección longitudinal es de 4.0 m. Desde el eje longitudinal hacia el lado el espaciamiento es de 3.0 y 5.0 m.

El largo longitudinal total de este arreglo es de 17.0 m y el largo lateral es de 28 m.

4. RESULTADOS

4.1 Arreglo 1, Dirección SurEste - NorOeste.

La recolección de datos por el método MASW, se realiza en este caso, durante 2.0 segundos, con un golpe de mazo como energización. Los datos recolectados se almacenan en un archivo de extensión ".drm".

Las ondas registradas corresponden a las ondas que se propagan directamente por la superficie y a las refractadas en los estratos inferiores de suelo.

En la imagen siguiente se muestra la gráfica de los datos recolectados en los 15 geófonos instalados, sin embargo para este análisis se entrelazaron los sismogramas correspondientes a los registros 4 y 6, que muestra la forma en que la onda inducida se propaga y queda registrada en cada geófono, además del ruido ambiental posterior.

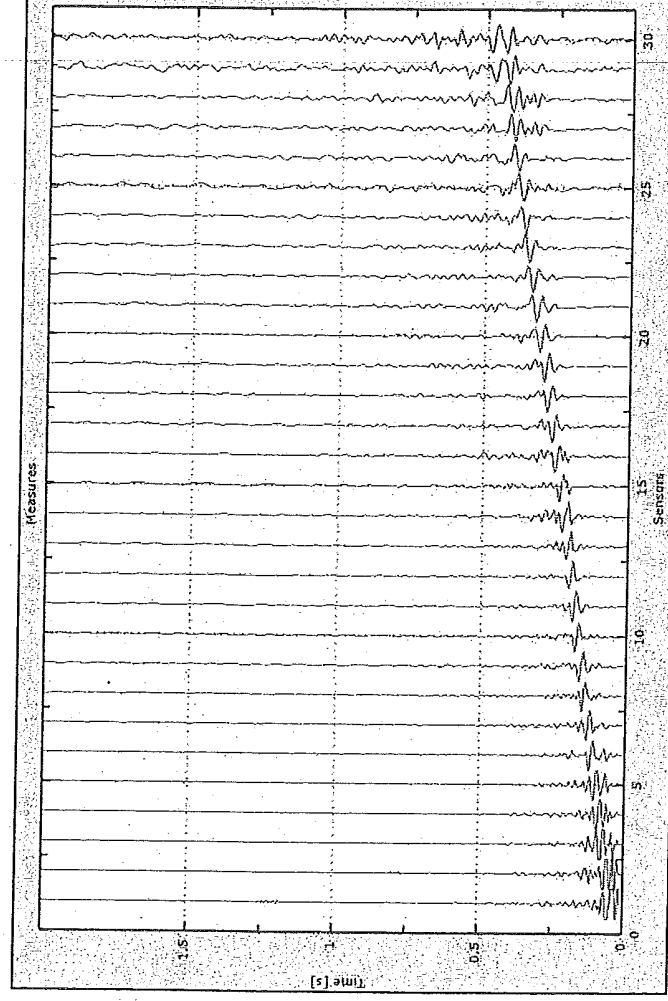


Gráfico 3. Registros entrelazados sobre la propagación de onda inducida (MASW).

La recolección de datos por el método REMI se realiza durante 60 segundos y los datos recolectados se almacenan en un archivo de extensión ".seg2" o ".drm".

En la imagen siguiente se muestra a gráfica de los datos recolectados en los 15 geófonos conectados, que toman en consideración el movimiento permanente del suelo por ruido ambiental existente (dirección vertical).

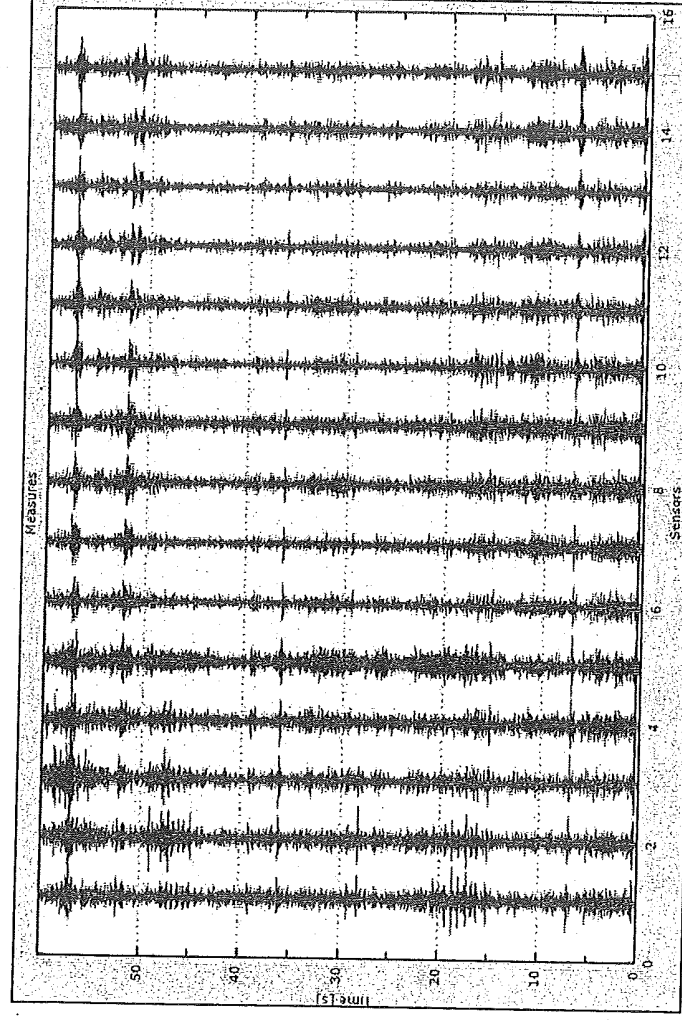


Gráfico 4. Propagación del movimiento por ruido ambiental (REMI).

Para llevar a cabo el método ESAC, se acumulan mediciones tipo REMI, con la configuración bidimensional de 11 geófonos mostrada anteriormente.

En este caso, se almacenan 11 registros de 60 segundos, es decir, 660 segundos.

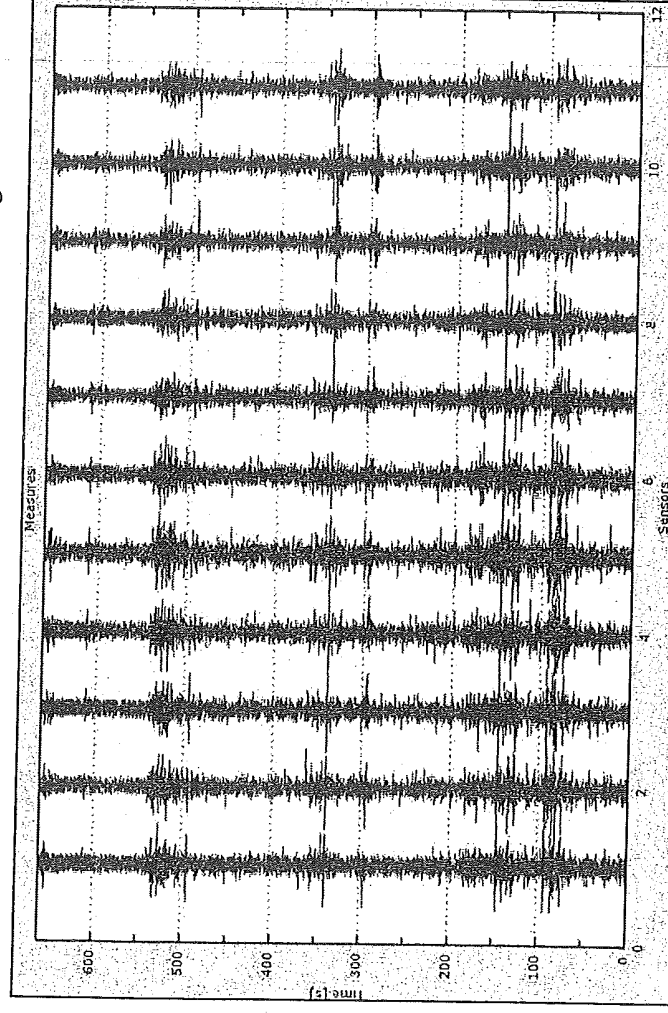


Gráfico 5. Propagación del movimiento por ruido ambiental acumulado (ESAC).

A continuación, se genera la curva de dispersión, en el plano velocidad de fase - frecuencia, para el análisis combinado MASW + Remi + ESAC, es la siguiente:

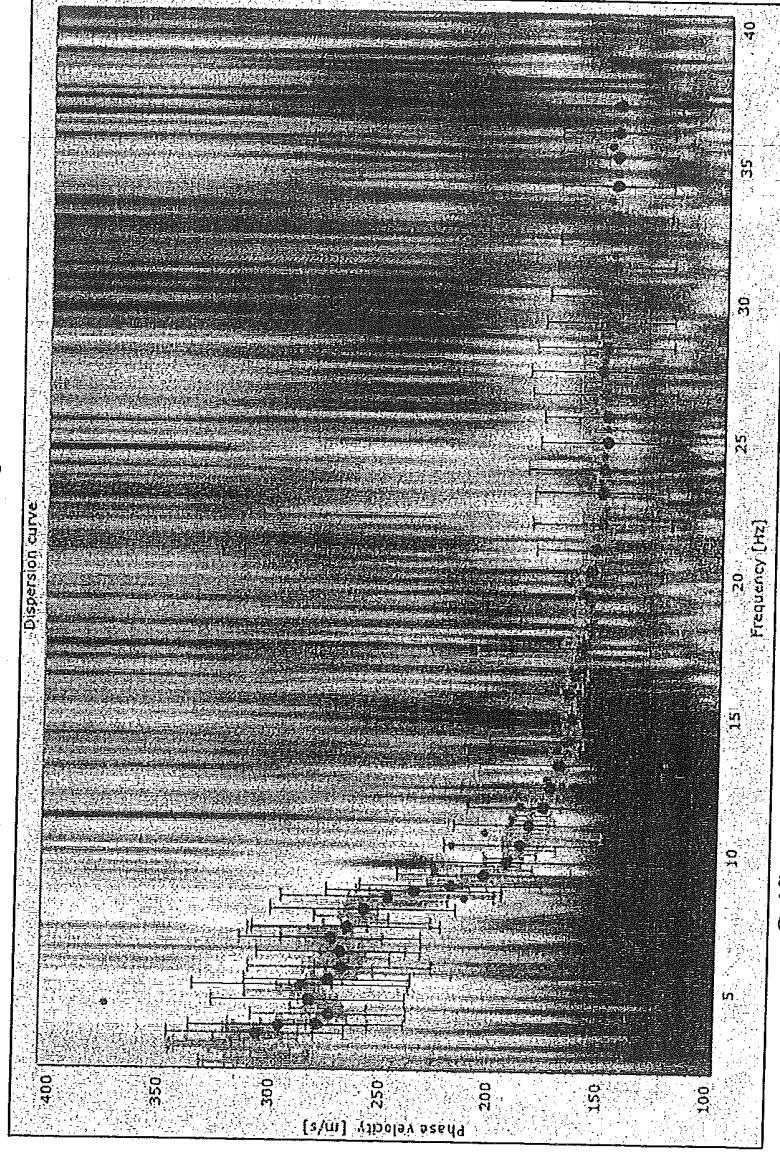


Gráfico 6. Selección de la curva de dispersión experimental.

En esta gráfico se puede ver la relación entre la velocidad de fase y las distintas frecuencias registradas, además de algunos modos de vibrar del suelo. Los puntos rojos, indican la respuesta al ensayo MASW; la zona de colores amarillos entre 0 y 15 Hz, representa la respuesta REMI en las bajas frecuencias.

Los puntos verde oscuro, muestran el picking manual realizado, con los que se genera la **Curva Experimental de Dispersión** y con la cual se realiza la inversión y determinación del perfil estratigráfico del suelo.

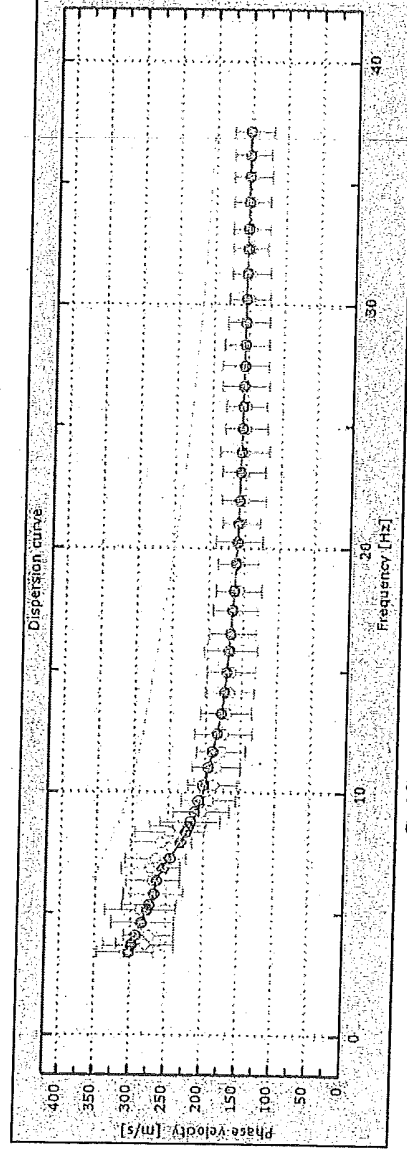


Gráfico 7. Curva de dispersión determinada.

RUKAN-TEC - 2609G

Los archivos utilizados en el proceso de cálculo son los siguientes:

- Archivo Combinado Dirección 1 - D1 (4.0 m) IN(Fk4 - Fk6) + Rm 4 + Esac
- Archivo Masw: \2017-09-11_11-12-54_01000_00200_030-D1FK4.43-FK6.04_Interl.drm
- Archivo REMI: \2017-09-08_12-04-18_00500_06000_015_Acquis.drm

La inversión de la curva de dispersión, permite generar el modelo estratigráfico de la zona analizada y luego, determinar su correspondencia con la velocidad de ondas de corte para poder diagramar el Perfil de Velocidades de ondas de corte (V_s) en el subsuelo.

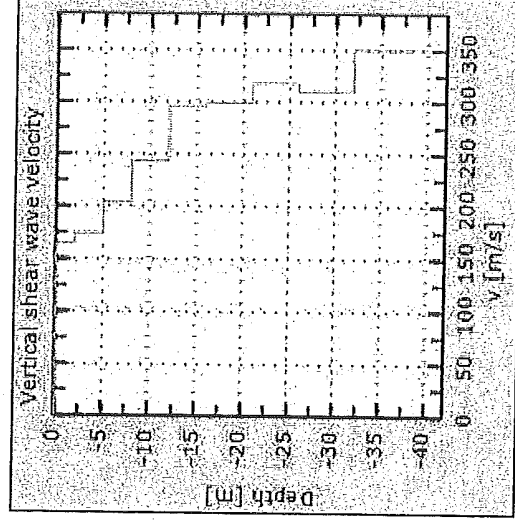


Gráfico 8. Perfil de velocidades de ondas de corte.

4.2 Arreglo 2, Dirección SurOeste - NorEste.

La recolección de datos por el método MASW, se realiza en este caso, durante 2.0 segundos, con un golpe de mazo como energización. Los datos recolectados se almacenan en un archivo de extensión ".drm".

Las ondas registradas corresponden a las ondas que se propagan directamente por la superficie y a las refractadas en los estratos inferiores de suelo.

En la imagen siguiente se muestra la gráfica de los datos recolectados en los 18 geófonos instalados, sin embargo para este análisis se entrelazaron los sismogramas correspondientes a los registros 3 y 10, que muestra la forma en que la onda inducida se propaga y queda registrada en cada geófono, además del ruido ambiental posterior.

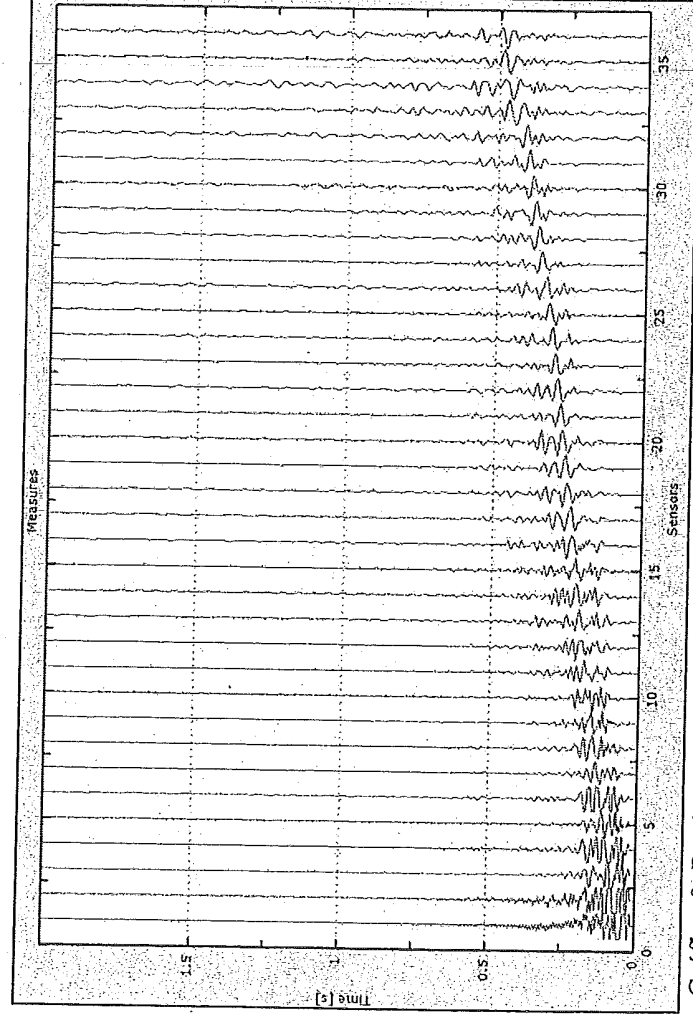


Gráfico 9. Registros entrelazados sobre la propagación de onda inducida (MASW).

La recolección de datos por el método REMI se realiza durante 60 segundos y los datos recolectados se almacenan en un archivo de extensión ".seg2" o ".drm".

En la imagen siguiente se muestra a gráfica de los datos recolectados en los 18 geófonos conectados, que toman en consideración el movimiento permanente del suelo por ruido ambiental existente en dirección vertical.

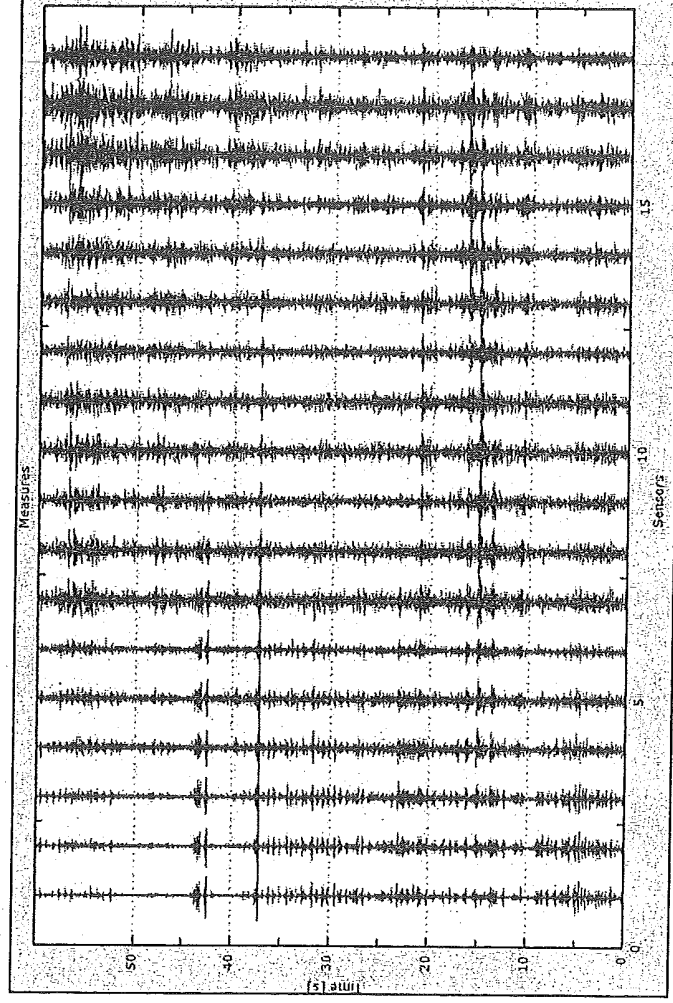


Gráfico 10. Propagación del movimiento por ruido ambiental (REMI).

Aplicando la medición obtenida por el método ESAC, con la configuración bidimensional de 11 geófonos mencionada en el arreglo 3.

Se presenta el almacenamiento de 11 registros de 60 segundos, es decir, 660 segundos.

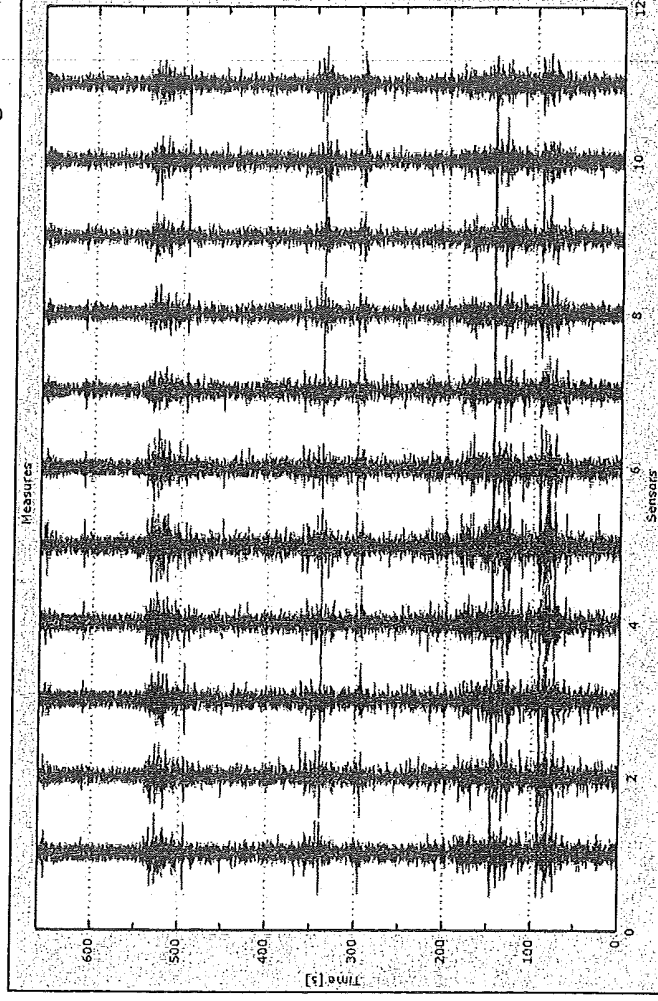


Gráfico 11. Propagación del movimiento por ruido ambiental acumulado (ESAC).

RUKAN-TEC - 2609G

La curva de dispersión, en el plano velocidad de fase - frecuencia, para el análisis MASW + Remi + ESAC, es la siguiente:

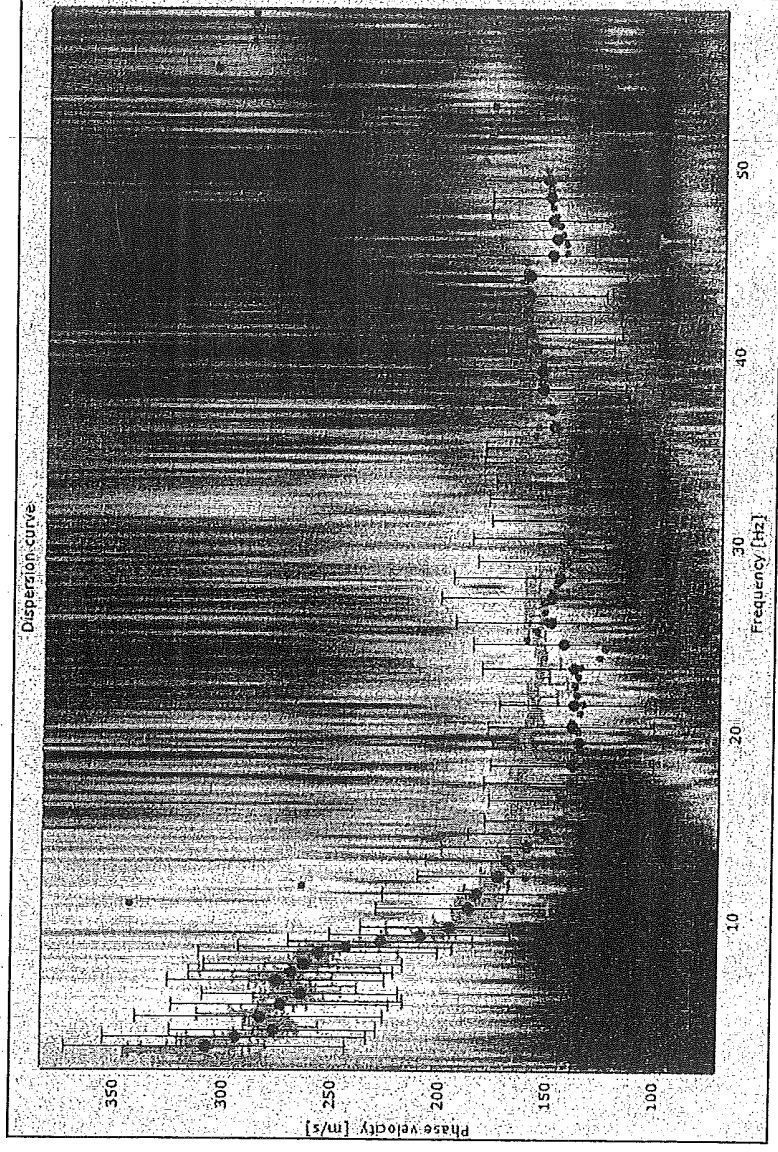


Gráfico 12. Selección de la curva de dispersión experimental.

En esta curva se puede ver la relación entre la velocidad de fase, las distintas frecuencias registradas y algunos modos de vibrar del suelo.

Los puntos marcados en verde en el espectro de dispersión, permiten generar la **Curva Experimental de Dispersión**, con la cual se realiza la inversión y determinación del perfil estratigráfico del suelo.

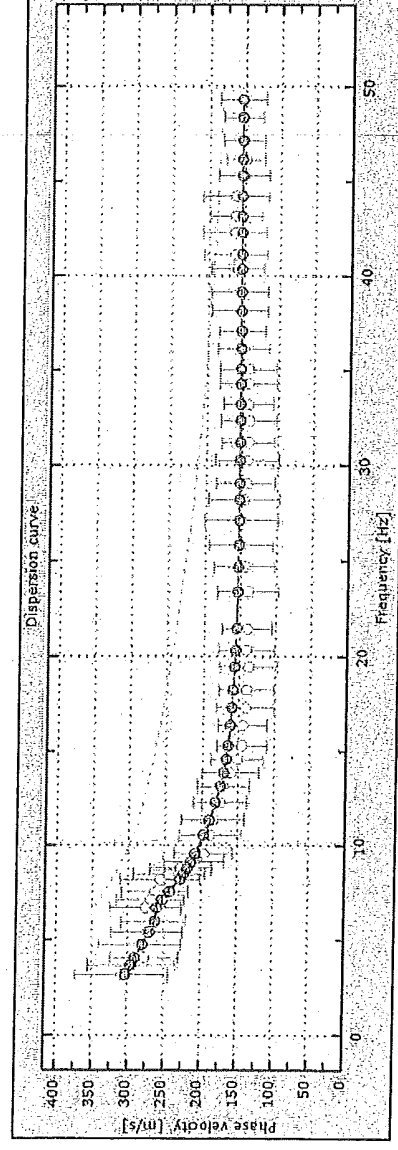


Gráfico 13. Curva de dispersión determinada.

RUKAN-TEC - 2609G

Los archivos utilizados en el proceso de cálculo son los siguientes:

- Archivo Combinado Dirección 2 - D2 (3.0 m) IN(Fk3 - Fk10) + Rm 4 + Esac
- Archivo Masw: \2017-09-11_11-16-18_01000_00200_036-D2FK3.49-FK10.06_Interl.drm
- Archivo REMI: \2017-09-08_13-17-25_00500_06000_018_Acquis.drm

La curva de dispersión, permite generar el modelo estratigráfico de la zona analizada y luego, determinar su correspondencia con la velocidad de ondas de corte para poder diagramar el **Perfil de Velocidades de ondas de corte (Vs)** en el subsuelo.

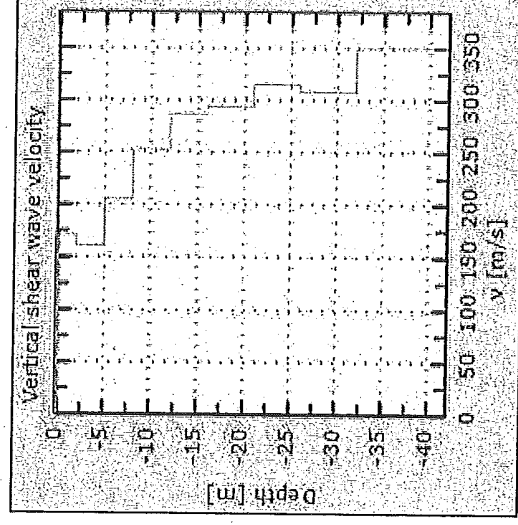


Gráfico 14. Perfil de velocidades de ondas de corte.

5. CONCLUSIONES

El DS 61 de noviembre de 2011, fija la realización de una exploración geotécnica que permita determinar el parámetro de rigidez a bajas deformaciones en los estratos superiores del suelo, correspondiente a la velocidad de ondas de corte promedio de los 30 metros del terreno. (Ecuación 1).

La siguiente tabla presenta las velocidades obtenidas en cada arreglo.

DIRECCION 1				DIRECCION 2			
Estrato	Espesor (m)	Altura Acumulada (m)	Velocidad (m/s)	Estrato	Espesor (m)	Altura Acumulada (m)	Velocidad (m/s)
1	2	2	164	1	2	2	171
2	3	5	174	2	3	5	161
3	3	8	204	3	3	8	205
4	4	12	243	4	4	12	253
5	4	16	296	5	4	16	287
6	5	21	299	6	5	21	294
7	5	26	318	7	5	26	315
8	6	32	310	8	6	32	308
9	00	00	350	9	00	00	350

Tabla 1. Velocidades de onda correspondiente a cada dirección.

Calculo de Vs30, según los arreglos:

Arreglo 1

$$Vs30 = 30 / (2/164 + 3/174 + 3/204 + 4/243 + 4/296 + 5/299 + 5/318 + 4/310)$$

$$Vs 30 = 251.11 \text{ m/s}$$

Arreglo 2

$$Vs30 = 30 / (2/2171 + 3/161 + 3/205 + 4/253 + 4/287 + 5/294 + 5/315 + 4/308)$$

$$Vs 30 = 248.80 \text{ m/s}$$

Se considera napa freática a 2.0 metros de profundidad.

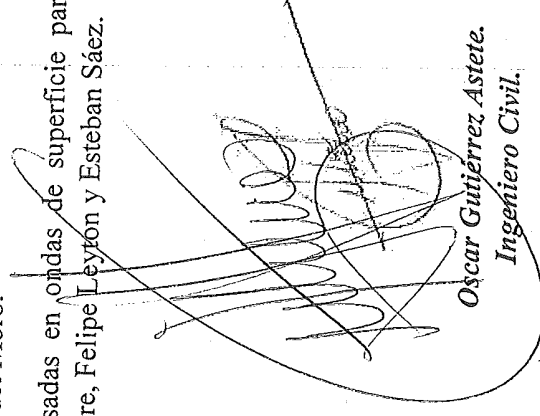
RUKAN-TEC - 2609G

Luego, se tiene que la velocidad de onda de corte en los primero 30 m del subsuelo del sitio estudiado, varía entre los 251 y 248 m/s.

Finalmente, y de acuerdo al DS 61, y considerando el error en el proceso, el suelo se puede preclasificar como **Suelo medianamente denso o firme, tipo D**. El mecánico de suelos, podrá modificar o complementar esta información con los datos adicionales, obtenidos del sondaje, por ejemplo.

6. BIBLIOGRAFIA

- Caratterizzazione sismica dei suoli con il metodo MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves). Vitantonio Roma. V2007.
- www.masw.com.
- <http://www.kgs.ku.edu/software/surfseis/masw.html>
- Curso de Geofísica. Caratterizzazione dinamica dei suoli e degli edifici mediante tecniche di registrazione rumore ambientale. Perugia, Italia. Mayo 2013.
- Curso de Geofísica. Indagine geofisiche per la caratterizzazione del sottosuolo MASW e REMI. Specifiche tecniche e pratica di acquisizione. Perugia. Italia. Septiembre 2013.
- Decreto N1 61. Noviembre de 2011. Diario Oficial de la República de Chile.
- Estudio del Método MASW para su implementación según el Decreto Supremo N° 61. Memoria de Título UBB. Leonardo Sandoval.
- Onde di superficie in geofisica applicata. Giancarlo del Moro.
- Manual de aplicación de Técnicas geofísicas basadas en ondas de superficie para la determinación del parámetro Vs30. Francisco Humire, Felipe Leytón y Esteban Sáez.



Oscar Gutiérrez Astete.
Ingeniero Civil.

Concepción, 11 de septiembre de 2017
Rev 0.

ANEXO 1

A.1 Fotografías del sitio analizado

Arreglo 1, dirección SurEste - NorOeste

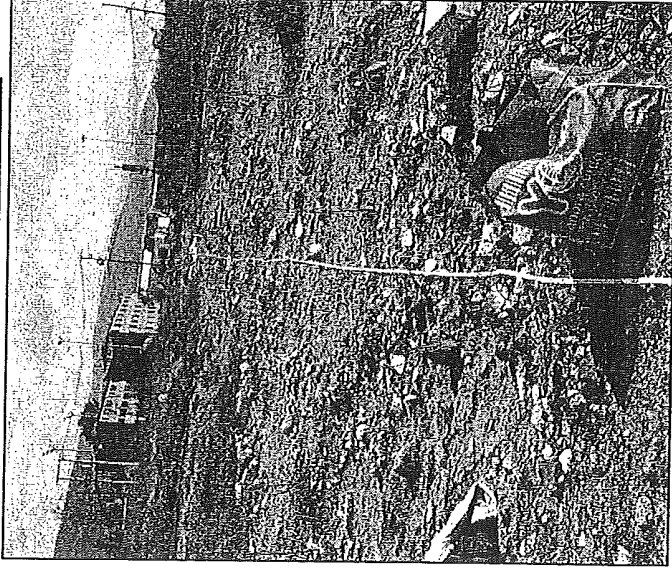


Imagen 1. Distribución lineal geofonica.

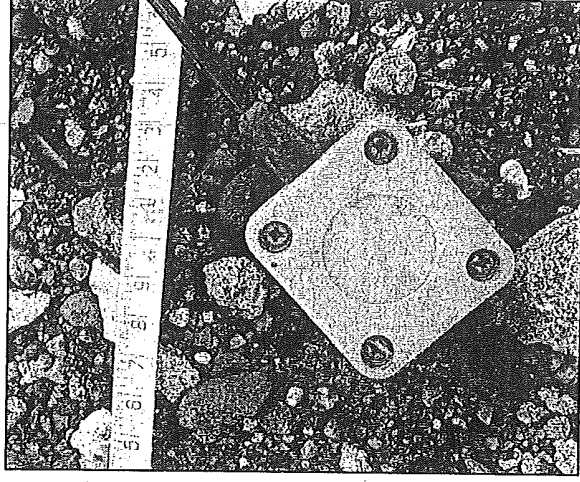


Imagen 2. Espaciamiento entre geófonos

Arreglo 2, dirección SurOeste - NorEste

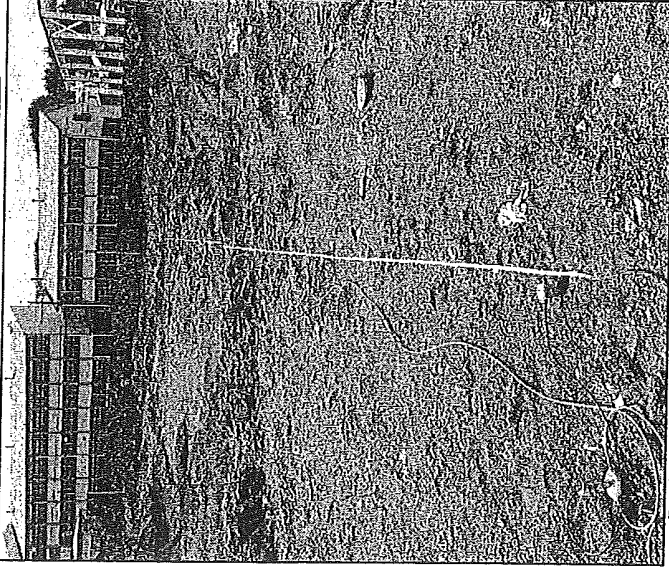


Imagen 3. Distribución lineal geofonica.

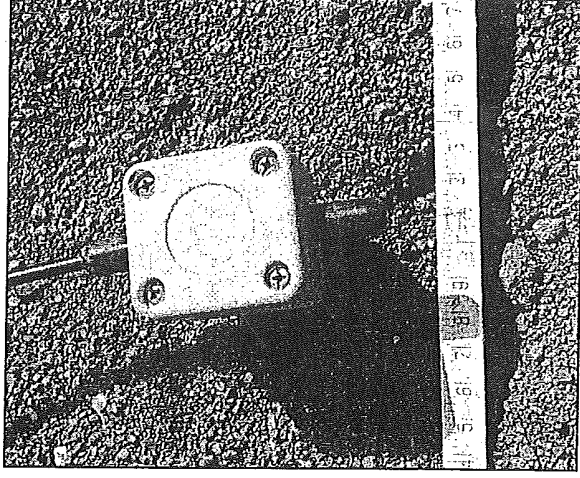


Imagen 4. Espaciamiento entre geófonos

GeoSolving

Field Data Sheet

Client	RUKAN-TEC
Street	Villa Futuro IV
Date	08/09/2017

City	CHIGUAYANTE
Time	11:45

Test		Array					Test Characteristics					T		Gain		Observations / Drawings	Photos
Nº	Nº	1	2	3	4	5	Masw	Remi	Esac	Stck	Seq	Db					
1	1	X	X	X	X	X	✓					2	45	15m AX = 1.2m AX = 1.2m AX = 1.2m AX = 1.2m AX = 1.2m AX = 1.2m AX = 1.2m AX = 1.2m AX = 1.2m AX = 1.2m AX = 1.2m AX = 1.2m AX = 1.2m AX = 1.2m AX = 1.2m ESAC 21m 15m 15m	☒		
2	2	X	X	X	X	X	✓					2	45				
3	3	X	X	X	X	X	✓					2	45				
4	4	X	X	X	X	X	✓					2	45				
5	5	X	X	X	X	X	✓					2	45				
6	6	X	X	X	X	X	✓					2	45				
7	7	X	X	X	X	X	✓					2	45				
8	8	X	X	X	X	X	✓					2	45				
9	9	X	X	X	X	X	✓					2	45				
10	10	X	X	X	X	X	✓					2	45				
11	11	X	X	X	X	X	✓					60	60				
12	12	X	X	X	X	X	✓					60	60				
13	13	X	X	X	X	X	✓					60	65				
14	14	X	X	X	X	X	✓					60	65				
15	15	X	X	X	X	X	✓					60	65				
16	16	X	X	X	X	X	✓					60	65				
17	17	X	X	X	X	X	✓					60	65				
18	18	X	X	X	X	X	✓					60	65				
19	19	X	X	X	X	X	✓					60	65				
20	20	X	X	X	X	X	✓					60	60				
21	21	X	X	X	X	X	✓					60	60				
22	22	X	X	X	X	X	✓					60	60				
23	23	X	X	X	X	X	✓					60	60				
24	24	X	X	X	X	X	✓					60	60				
25	25	X	X	X	X	X	✓					60	60				
26	26	X	X	X	X	X	✓					60	60				
27	27	X	X	X	X	X	✓					60	60				
28	28	X	X	X	X	X	✓					2	45				
29	29	X	X	X	X	X	✓					2	45				
30	30	X	X	X	X	X	✓					2	45				
31	31	X	X	X	X	X	✓					2	40				
32	32	X	X	X	X	X	✓					2	40				
33	33	X	X	X	X	X	✓					2	40				
34	34	X	X	X	X	X	✓					2	40				
35	35	X	X	X	X	X	✓					2	40				
36	36	X	X	X	X	X	✓					2	40				
37	37	X	X	X	X	X	✓					2	40				
38	38	X	X	X	X	X	✓					60	65				
39	39	X	X	X	X	X	✓					60	65				
40	40	X	X	X	X	X	✓					60	65				
41	41	X	X	X	X	X	✓					60	65				
42	42	X	X	X	X	X	✓					60	65				
43	43	X	X	X	X	X	✓					60	65				
44	44	X	X	X	X	X	✓					60	65				

Operators
 Name O. Gutiérrez Sign
 Name Asstyd Escalante Sign
 Name Maor Lopez Sign