

## 1. ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio es un terreno de 8 Hectáreas, ubicado en calle Uno Oriente en el sector de la Chimba Alto.

**Figura: Área estudio Terreno calle Uno Oriente**



Fuente: Elaboración Propia

## 2. MECANICA DE SUELOS

En la presente tarea se ejecutaron 8 prospecciones en el sector La Chimba, Antofagasta, Región de Valparaíso. Las calicatas fueron ejecutadas el día 23 de Julio del 2019.

Se tomaron muestras para realizar ensayos en laboratorio, además se realizaron ensayo de densidad in situ.

El alcance del informe consiste en la caracterización geotécnica del suelo mediante un perfil estratigráfico y en los ensayos necesarios para permitir determinar sus características y/o propiedades para el diseño de pavimentación.

## 2.1. INVESTIGACIONES DE LABORATORIO REALIZADAS.

Con el objetivo de determinar las características físicas y mecánicas del suelo se realizan los siguientes ensayos según normativa vigente:

- Estratigrafía (Ref. NCh 1508 Of. 2008)
- Granulometría (Ref. NCh 1533 Of. 1978)
- Densidad in situ (Ref. NCh 1516 Of. 1979)
- Ensayo Proctor Modificado (Ref NCH. 1534/2. Of79)
- CBR (Ref. NCh 1852 Of. 1981).
- Estimación de la humedad en terreno (Ref. NCh 1515. Of1979)

## 2.2. UBICACIÓN DE ENSAYOS

La ubicación de las calicatas inspeccionadas se encuentra referenciada en la siguiente imagen.

**Figura: Ubicación de calicatas**



Fuente: Elaboración Propia

## 2.3. REALIZACIÓN DE CALICATAS

### ESTRATIGRAFÍA OBSERVADA

A continuación, se presentan las estratigrafías de las calicatas inspeccionadas:

<b>CALICATA N°</b>		C-001	
<b>FECHA DE OBSERVACIÓN</b>		Martes 23 de julio, 2019	
<b>PROFUNDIDAD [m]</b>		1,5 m	
<b>COTA NIVEL FREÁTICO [m]</b>		No Observado	
<b>HZ</b>	<b>COTAS [m]</b>	<b>ESPESOR [m]</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL SUELO</b>

H-1	0,00	1,10	1,10	Relleno compuesto de grava arenosa de color café claro, de diámetro de 0.5-6 cm, de forma subangular-subredondeadas, con presencia de restos inorgánicos, tales como basura, plásticos y escombros. Material compacto. Humedad baja.
H-2	1,10	1,50	Indeterminado	Relleno de arena de grano medio fino de color café claro, con presencia menor de gravas y restos inorgánicos (Restos de hormigón y madera). Material de compacidad suelta. Humedad baja.

**OBSERVACIONES**

<b>CALICATA N°</b>	C-002
<b>FECHA DE OBSERVACIÓN</b>	Martes 23 de julio, 2019
<b>PROFUNDIDAD [m]</b>	1,5 m
<b>COTA NIVEL FREÁTICO [m]</b>	No Observado

<b>HZ</b>	<b>COTAS [m]</b>	<b>ESPESOR [m]</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL SUELO</b>	
H-1	0,00	0,80	0,80	Relleno compuesto de grava arenosa de color café claro, de diámetro de 0.5-6 cm, de forma subangular-subredondeadas, con presencia de restos inorgánicos, tales como basura, plásticos y escombros. Material compacto. Humedad baja.
H-2	0,80	1,50	Indeterminado	Relleno de arena de grano medio fino de color café claro, con presencia menor de gravas y restos inorgánicos (Restos de hormigón y madera). Material de compacidad suelta. Humedad baja.

**OBSERVACIONES**

<b>CALICATA N°</b>	C-003
<b>FECHA DE OBSERVACIÓN</b>	Martes 23 de julio, 2019
<b>PROFUNDIDAD [m]</b>	1,5 m
<b>COTA NIVEL FREÁTICO [m]</b>	No Observado

<b>HZ</b>	<b>COTAS [m]</b>	<b>ESPESOR [m]</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL SUELO</b>	
H-1	0,00	0,50	0,50	Relleno compuesto de grava arenosa de color café claro, de diámetro de 0.5-6 cm, de forma subangular-subredondeadas, con presencia de restos inorgánicos, tales como basura, plásticos y escombros. Material compacto. Humedad baja.
H-2	0,50	1,50	indeterminado	Arena de grano medio fino de color café, de compacidad suelta. Humedad baja.

**OBSERVACIONES**

<b>CALICATA N°</b>	C-004
<b>FECHA DE OBSERVACIÓN</b>	Martes 23 de julio, 2019
<b>PROFUNDIDAD [m]</b>	1,5 m
<b>COTA NIVEL FREÁTICO [m]</b>	No Observado

<b>HZ</b>	<b>COTAS [m]</b>	<b>ESPESOR [m]</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL SUELO</b>	
H-1	0,00	0,60	0,60	Relleno compuesto de grava arenosa limosa de color café claro, de diámetro de 0.5-6 cm, de forma subangular-subredondeadas, con presencia leve restos inorgánicos, tales escombros y basura. Material compacto. Humedad baja.
H-2	0,60	1,50	Indeterminado	Arena de grano medio fino de color café, de compacidad suelta. Humedad baja.

**OBSERVACIONES**

<b>CALICATA N°</b>			C-005
<b>FECHA DE OBSERVACIÓN</b>			Martes 23 de julio, 2019
<b>PROFUNDIDAD [m]</b>			1,5 m
<b>COTA NIVEL FREÁTICO [m]</b>			No Observado
<b>HZ</b>	<b>COTAS [m]</b>		<b>ESPESOR [m]</b>
H-1	0,00	0,30	0,30
H-2	0,30	1,50	Indeterminado
<b>DESCRIPCIÓN DEL SUELO</b>			
Relleno compuesto de grava arenosa limosa de color café claro, de diámetro de 0.5-6 cm y de formas subangulares-subredondeadas, con presencia leve restos inorgánicos, tales escombros y basura. Material compacto. Humedad baja.			
Arena de grano medio fino de color café, de compacidad muy suelta. Humedad baja.			
<b>OBSERVACIONES</b>			

<b>CALICATA N°</b>			C-006
<b>FECHA DE OBSERVACIÓN</b>			Martes 23 de julio, 2019
<b>PROFUNDIDAD [m]</b>			1,5 m
<b>COTA NIVEL FREÁTICO [m]</b>			No Observado
<b>HZ</b>	<b>COTAS [m]</b>		<b>ESPESOR [m]</b>
H-1	0,00	0,70	0,70
H-2	0,70	1,50	Indeterminado
<b>DESCRIPCIÓN DEL SUELO</b>			
Relleno compuesto de grava arenosa limosa de color café claro, de diámetro de 0.5-6 cm y de formas subangulares-subredondeadas, con presencia leve restos inorgánicos, tales escombros y basura. Material compacto. Humedad baja.			
Arena de grano medio fino de color café, de compacidad muy suelta. Humedad baja.			
<b>OBSERVACIONES</b>			

<b>CALICATA N°</b>			C-007
<b>FECHA DE OBSERVACIÓN</b>			Martes 23 de julio, 2019
<b>PROFUNDIDAD [m]</b>			1,5 m
<b>COTA NIVEL FREÁTICO [m]</b>			No Observado
<b>HZ</b>	<b>COTAS [m]</b>		<b>ESPESOR [m]</b>
H-1	0,00	0,50	0,50
H-2	0,50	1,50	Indeterminado
<b>DESCRIPCIÓN DEL SUELO</b>			
Relleno compuesto de grava arenosa limosa de color café claro, de diámetro de 0.5-6 cm, con presencia leve restos inorgánicos, tales escombros y basura. Material compacto. Humedad baja.			
Arena de grano medio gravosa de color café claro, de compacidad medianamente densa. Las gravas son de diámetro de 0.5-3 cm, subangulares-subredondeadas. Humedad baja.			
<b>OBSERVACIONES</b>			

<b>CALICATA N°</b>			C-008
<b>FECHA DE OBSERVACIÓN</b>			Martes 23 de julio, 2019
<b>PROFUNDIDAD [m]</b>			1,5 m
<b>COTA NIVEL FREÁTICO [m]</b>			No Observado
<b>OBSERVACIONES</b>			

HZ	COTAS [m]		ESPESOR [m]	DESCRIPCIÓN DEL SUELO
H-1	0,00	0,70	0,70	Relleno compuesto de grava arenosa limosa de color café claro, de diámetro de 0.5-6 cm, con presencia leve restos inorgánicos, tales escombros y basura. Material compacto. Humedad baja.
H-2	0,70	1,50	Indeterminado	Arena de grano medio fino de color café, de compactación muy suelta. Humedad baja.
OBSERVACIONES				

### CUADRO DE COORDENADAS

Calicata	Este	Norte
C-1	358760.00 m E	7393913.00 m S
C-2	358720.00 m E	7394023.00 m S
C-3	358856.00 m E	7393929.00 m S
C-4	358831.00 m E	7393996.00 m S
C-5	358830.00 m E	7394062.00 m S
C-6	358927.00 m E	7394120.00 m S
C-7	358917.00 m E	7394042.00 m S
C-8	358930.00 m E	7393965.00 m S

*Sistema de coordenadas: WGS 1984 UTM 19K*

### NIVEL FREÁTICO OBSERVADO

En las calicatas realizadas no presentaron presencia de napa freática

### **2.4. CBR DE DISEÑO**

Considerando los resultados obtenidos en terreno y en laboratorio, se tiene la siguiente tabla con la estimación de los CBR in situ:

MUESTRA	CBR IN SITU [%]
C1 H2	RELLENO NO CONTROLADO
C2 H2	RELLENO NO CONTROLADO
C3 H2	35
C4 H2	35
C5 H2	35
C6 H2	35
C7 H2	37
C8 H2	37

Considerando los resultados presentados se tiene un **CBR de diseño de 35%**. Adicionalmente para las zonas que presentaron presencia de relleno no controlado, se

deberá escarpar en su totalidad y ser remplazado por un relleno estructural (ver numeral 6.2: Especificaciones Técnicas: Relleno estructural) hasta alcanzar la cota requerida del proyecto.

## **2.5. ESPECIFICACIONES TECNICAS**

### **ESPECIFICACIONES PARA LA EJECUCIÓN DE EXCAVACIONES Y RELLENOS.**

En toda el área destinada a proyectar pavimentos se deberá descartar la totalidad de los suelos con presencia de material orgánico y de desechos de material de relleno no controlado. Además, las excavaciones, deberán ser realizadas entibando, cuando la profundidad, sobrepase los 1,2 m de excavación, o bien manteniendo un ángulo de corte de 30°. Las excavaciones para estos efectos serán con taludes estables que se estiman en no más de 30° con respecto a la horizontal.

### **RELLENO ESTRUCTURAL**

Corresponde a un relleno compactado cuyo grado de compacidad y calidad de los materiales que se utilicen para su confección, deberá ser controlada sistemáticamente durante la construcción del relleno. La ejecución seguirá la misma metodología anterior, pero se exigirá alcanzar una compacidad equivalente al 95% del Proctor Modificado o un 80% de la densidad relativa.

El material a utilizar en el relleno estructural podrá ser, por ejemplo, arena o maicillo del sector, siempre que tenga un contenido de finos inferior a 12% (% en peso que pasa bajo la malla N°200 ASTM); el límite líquido de la fracción que pasa bajo la malla N°40 ASTM no será superior a 25% y su índice de plasticidad bajo a nulo ( $IP < 6\%$ ). El tamaño máximo de partículas será de 3/4" a 1 1/2". Estas propiedades deberán respaldarse con los ensayos de laboratorio apropiados para asegurar su capacidad: Clasificación completa, Proctor o densidades máximas y mínimas según corresponda. Se colocará en capas de espesor suelto compatible con el peso del equipo de compactación que se emplee, siendo recomendable limitar el espesor de la capa suelta a no más de 30 cm.

La colocación del material se efectuará por capas horizontales. La compactación se efectuará mediante pasadas sucesivas de rodillo vibratorio liso de peso estático no inferior a 10 ton, traslapando cada vez 1/3 del ancho del equipo de compactación. El número de pasadas del equipo por punto se ajustará de modo que el relleno adquiera una compacidad equivalente al 95% Proctor Modificado u 80% de la densidad relativa, siendo exigible un mínimo de 4 pasadas por punto.

Para controlar la compacidad especificada se efectuarán determinaciones de densidad en a lo menos un punto por capa por cada 500 m<sup>2</sup> compactados. Dicho control estará a cargo de un Laboratorio de Suelos acreditado e inscrito en el registro o convenio MINVU. El contratista deberá presentar dichos ensayos al momento de recibir los sellos de fundación por parte del ingeniero encargado, lo que será registrado en libro de obra.