



## INGRESO CARTA GANTT DE CONSTRUCCION GALPON ASTILLEROS VERGARA LTDA.

Sres.:

Superintendencia del Medio Ambiente

Ref.: Procedimiento administrativo MP-036-2024, *"Proyecto Concesión Marítima Astilleros Vergara Ltda."*

Puerto Montt, 15 de octubre de 2024

Mediante el presente documento, se ingresa información según lo requerido en Resolución Exenta N° 1892, de fecha 07 de octubre de 2024 a Construcciones y Obras Marinas Astilleros Vergara Ltda., en calidad de titular del proyecto “Proyecto Concesión Marítima Astilleros Vergara Ltda.”, calificado ambientalmente favorable, por medio de Resolución Exenta N.º 58, de fecha 25 de noviembre de 2010, con relación a construcción de Galpón para Carenado de embarcaciones de Astilleros Vergara Ltda., ubicado en Camino a Chinquihue, Km.6, Puerto Montt, asociado al procedimiento administrativo MP-036-2024, *“Proyecto Concesión Marítima Astilleros Vergara Ltda.”*

De acuerdo con lo solicitado se presentan los siguientes antecedentes:

1. Carta Gantt donde se indican las acciones para proceder con la construcción del galpón, enmarcada en un plazo de cuatro meses contados desde la fecha de presentación de la presente carta de ingreso de antecedentes.
2. Memoria de Cálculo del galpón.
3. Planos.
4. Estudio de mecánica de suelo.
5. Cotización de fundaciones.



6. Informe técnico proyecto de fundaciones.
7. Órdenes de compra de fundaciones del galpón.
8. Cotización de acero de estructura del galpón.
9. Órdenes de compra de acero de estructura del galpón.
10. Cotización de planchas de cubierta del galpón.
11. Orden de compra de planchas de cubierta del galpón.
12. Facturas de compra de vigas de pilares del galpón.
13. Orden de compra vigas HEB 300 de pilares del galpón.

Sin otro particular saluda Atte.



Alejandro Darío Vergara Gálvez  
**ASTILLEROS VERGARA LTDA.**

**ALEJANDRO VERGARA GALVEZ**  
Ingeniero Naval  
Construcciones Marítimas  
C.I.: 7.793.168 - 6



**MEMORIA DE CALCULO**  
**ESTRUCTURA DE GALPON**  
**ASTILLERO VERGARA**

**LEONARDO TALMA M.**  
**INGENIERO CIVIL**  
**7.156.889-K**

Para el cálculo de ha considerado lo siguiente:

- a) Acero A42-27 ES para todos los perfiles .
- b) Soldadura con electrodos A 60XX
- c) Acero A63-42 H con resaltos para estructuras de hormigón armado.
- d) Norma de cargas permanentes y sobrecargas de uso Nch 1537,c79
- e) Norma para el cálculo estructural en acero Nch 427.cr76
- f) Norma Sísmica Nch 433- of 2009 mod 2011.

Región X: Zona 2

Aceleración efectiva  $A_0 = 0.30 \text{ g}$

Parte de sobrecarga a considerar: 0.50

Tipo de suelo: Tipo D

Tipo de edificación: Categoría C:  $I = 1.0$

Criterio de armado a aplicar por ductilidad: Riesgo elevado

Número de modos: 6

Factor de modificación de la respuesta: 7.00

$C_{\max} = 0.182$  (coef. Sísmico máximo)

g) Viento :

0 - 4	70	kg/m <sup>2</sup>
4 - 7	95	kg/m <sup>2</sup>
7 - 10	106	kg/m <sup>2</sup>
10 - 15	118	kg/m <sup>2</sup>

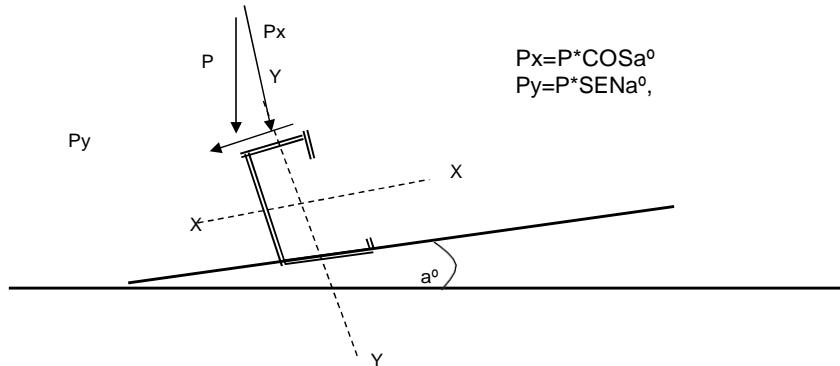
h) Sobrecarga techo = 42.5 kg/m<sup>2</sup>

e) Sobrecarga de Nieve=19.35 kg/m<sup>2</sup>

1.- Determinación de cargas de diseño.

cargas de diseño, según figura adjunta

## 1) CALCULO DE COSTANERAS



### COSTANERA: A 42-27ES

### C 150x50x15x2

PESO	AREA	E	I <sub>x</sub>	W <sub>x</sub>	i	I <sub>y</sub>	W <sub>y</sub>	i
KG	CM <sup>2</sup>	KG/CM <sup>2</sup>	CM <sup>4</sup>	CM <sup>3</sup>	CM	CM <sup>4</sup>	CM <sup>3</sup>	CM
3.82	4.87	2,100,000	158.54	21.1	5.17	10.94	2.8	1.97

## CARGAS QUE AFECTAN CALCULO DE COSTANERAS

PESO PROPIO	Pp=	3.82 KG/ML
SOBRECARGAS	SC=	42.5 KG/M2
PLANCHA CUBIERTA	Pc=	5 KG/M2
PRESION BASICA VIENTO	Pb=	70 KG/M2
NIEVE	N=	129 KG/M3 nieve
MONTAJE	Mj=	100 KG

## FACTORES A CONSIDERAR

CARGA DE NIEVE	Hn=	0.1 m		
PENDIENTE CUBIERTA	a <sup>0</sup> =	7 =	0.122 RAD.	
C0Sa <sup>0</sup>	=	0.99		
SENa <sup>0</sup>	=	0.12		
APORTE SUPERFICIE	Ac	=	1.19 m	DIST. ENTRE COSTANERAS
	Ac*COSa <sup>0</sup>	=	1.18 m	AREA PROYECTADA HORIZ.
DISTANCIA DE APOYO COSTANERAS	=	600 cm		

## CARGAS TOTALES

Ppt	=	9.77	KG/M	peso costanera y plancha
SCp	=	50.20	KG/M	sobrecarga proy. En plano horizontal
Vb	=	-17.76	KG/M	FUERZA VIENTO BARLIVENTO
Vs	=	-28.00	KG/M	fuerza viento sotavento
N(Hn)	=	15.24	KG/M	peso de nieve proyectada en plano horiz.
Mj	=	100	kg	carga puntual por efecto de montaje

## COMBINACION DE CARGAS

1.-Ppt+SCp	=	59.97	KG/M	
2.-(Ppt+0,5SCp+V+N)*0,75	=	24.26	KG/M	SE USA COMP. VIENTO Vb
		16.58	KG/M	SE USA COMP. VIENTO Vs
3.-(Ppt+Mj)*0,67	=	SE ANALIZA EN CALCULO DE MOMENTOS		
4.-(Ppt+SC+N)*0,75	=	56.40	KG/M	

## CALCULO DE MOMENTOS SEGÚN COMPONENTES X-Y

P=	CARGA MAS DESFAVORABLE =	56.40	KG/M	=	0.56 KG/CM
Px =	PCOSa <sup>0</sup> =	0.56 KG/CM		Mx	25,192 KG-CM
Py =	PSENa <sup>0</sup> =	0.07 KG/CM		My	275 KG-CM
(Ppt+Mj)*0,6Mx =	12,899 KG-CM				
My =	865 KG-CM				

**SOLICITACIONES DE DISEÑO** Fm=1,620 kg/cm<sup>2</sup>

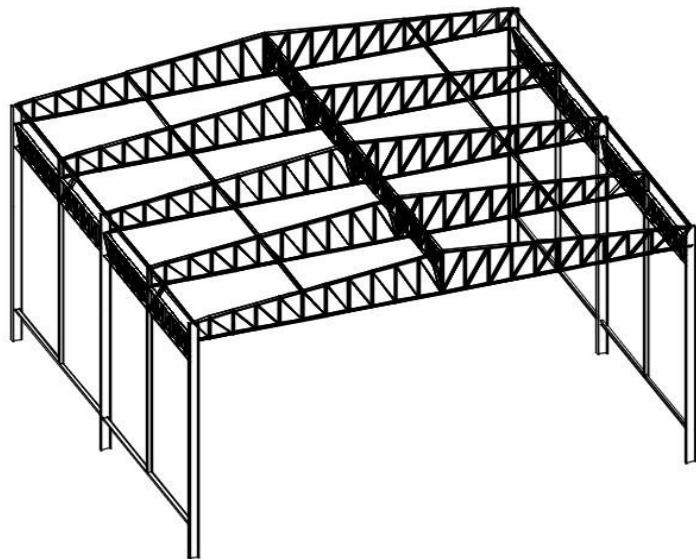
Mxd =	25,192 KG-CM	fmx =	1,192 KG/CM <sup>2</sup>
Myd =	865 KG-CM	fmy =	309 KG/CM <sup>2</sup>

**COMPROBACION :** fmx+fmy < Fm

1,501 < 1,620 ok.

Luego la costanera C 150x50x15x2 cumple.

**MARCO TIPO:**



**2) VERIFICACION ESTRUCTURA**

**ESFUERZOS CALCULADOS POR PROGRAMA COMPUTACIONAL CYPECAD-3D.**

**MATERIAL UTILIZADO**

Mód.Elást.	Mód.El.Trans.	Lím.Elás.\Fck	Co.Dilat.	Peso Espec.	Material
(Kp/cm <sup>2</sup> )	(Kp/cm <sup>2</sup> )	(Kp/cm <sup>2</sup> )	(m/m°C)	(Kg/dm <sup>3</sup> )	
2100000.00	807692.31	2700.00	1.2e-005	7.85	Acero (A42-27ES)

**VERIFICACION DE PERFILES**

**A) VERIFICACION ESTRUCTURA**

**a) PILARES IPE 500 + REF PL. 180X16mm**

A=	116.00	cm <sup>2</sup>
I <sub>xx</sub> R=	86,533.15	cm <sup>4</sup>
W <sub>x</sub> R=	3,253.87	cm <sup>3</sup>
i <sub>x</sub> =	20.38	cm
i <sub>y</sub> =	4.30	cm
K=	0.65	

Esfuerzos máximos sobre el perfil:

$$\begin{array}{lll} N= & 18,000 & \text{kg} \\ M= & 47,274 & \text{kg m} \end{array}$$

i) Flexión:

$$\begin{array}{llll} f_m= & M/Wx= & 1,452.85 & \text{tensión de trabajo} \\ F_m= & 60\%F_f= & 1,620.00 & \text{tensión admisible} \\ & f_m < F_m & \text{O.K.} & \end{array}$$

ii) Compresión con pandeo por flexión:

$$\begin{array}{ll} K= & 0.65 \\ L= & 1426 \text{ cm} \\ K^*L/i= & 45.48 \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} F_{fc}= 12/23^*(1-0,5^*((kl/i/Ce)^2)*2700= & \text{Tensión adm. de compresión con pandel por flección} \\ C_e= (2*PI^2*E/F_f)^{0,5}= & 123.91 \text{ Esbeltez de Euler} \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} F_{fc}= & 1,313.80 \text{ kg/cm}^2 \\ f_c= N/A= & 155.17 \text{ kg/cm}^2 \end{array}$$

Luego  $F_{fc} > f_c$  O.K.

iii) Interacción flexión compresión:

Se debe cumplir lo siguiente:

$$f_c/F_{fc} + f_m/F_m < 1$$

$$\begin{array}{ll} f_c/F_{fc}= & 0.12 \\ f_m/F_m= & 0.90 \\ & 0.96 < 1,0 & \text{O.K.} \end{array}$$

Por lo tanto el PILAR IPE 500 Reforzado cumple.

b) Cercha:

1) Cordon superior: C 200x75x6

$$\begin{array}{ll} A= & 19.82 \text{ cm}^2 \\ I_{xx}= & 1,133.31 \text{ cm}^4 \\ W_{x}= & 113.33 \text{ cm}^3 \\ i_x= & 7.56 \text{ cm} \\ i_y= & 2.25 \text{ cm} \\ K= & 0.65 \end{array}$$

Esfuerzos máximos sobre el perfil:

$$\begin{array}{lll} N= & 17,068 & \text{kg} \\ M= & - & \text{kg m} \end{array}$$

i) Compresión con pandeo por flexión:

$$\begin{array}{ll} K= & 0.65 \\ L= & 120 \text{ cm} \\ K^*L/i= & 34.67 \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} F_{fc}= 12/23^*(1-0,5^*((kl/i/Ce)^2)*2700= & \text{Tensión adm. de compresión con pandel por flección} \\ C_e= (2*PI^2*E/F_f)^{0,5}= & 123.91 \text{ Esbeltez de Euler} \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} F_{fc}= & 1,353.56 \text{ kg/cm}^2 \\ f_c= N/A= & 861.15 \text{ kg/cm}^2 \end{array}$$

Luego  $F_{fc} > f_c$  O.K.

Luego el perfil C 200x75x6 cumple

2) Cordon inferikor: C 200x75x6

A=	19.82	cm <sup>2</sup>
I <sub>xx</sub>	1,133.31	cm <sup>4</sup>
W <sub>x</sub> =	113.33	cm <sup>3</sup>
i <sub>x</sub> =	7.56	cm
i <sub>y</sub> =	2.25	cm
K=	0.65	

Esfuerzos máximos sobre el perfil:

N=	20,520	kg
M=	-	kg m

i) Compresión con pandeo por flexión:

K=	0.65
L=	120 cm
K*L/i=	34.67

F<sub>fc</sub>= 12/23\*(1-0,5\*((kl/i/Ce)<sup>2</sup>)\*2700= Tensión adm. de compresión con pandeo por flección  
Ce= (2\*PI<sup>2</sup>\*E/Ff)<sup>0,5</sup>= 123.91 Esbeltez de Euler

F<sub>fc</sub>= 1,353.56 kg/cm<sup>2</sup>  
fc= N/A= 1,035.32 kg/cm<sup>2</sup>

Luego F<sub>fc</sub> > fc O.K.

Luego el perfil C 200x75x6 cumple

3) Montante:

Perfil C 200x50x5

A=	11.13	cm <sup>2</sup>
I <sub>xx</sub>	729.33	cm <sup>4</sup>
W <sub>x</sub> =	72.93	cm <sup>3</sup>
i <sub>x</sub> =	7.17	cm
i <sub>y</sub> =	1.37	cm
K=	0.65	

N<sub>max</sub>= 10,400 kg

Verificación a compresión con pandeo por flexión en su eje menos.

K=	0.65
L=	120 cm
K*L/i=	56.93

F<sub>fc</sub>= 12/23\*(1-0,5\*((kl/i/Ce)<sup>2</sup>)\*2700= Tensión adm. de compresión con pandeo por flección  
Ce= (2\*PI<sup>2</sup>\*E/Ff)<sup>0,5</sup>= 123.91 Esbeltez de Euler

F<sub>fc</sub>= 1,259.98 kg/cm<sup>2</sup>  
fc= N/A= 934.41 kg/cm<sup>2</sup>

Luego F<sub>fc</sub> > fc O.K.

Luego la canal C 200x50x5 cumple

c) Vigas ejes 1,2:

i) Cordon superior: C 200x75x5

A=	16.68 cm <sup>2</sup>
I <sub>xx</sub>	966.99 cm <sup>4</sup>
W <sub>x</sub> =	96.7 cm <sup>3</sup>
i <sub>x</sub> =	7.61 cm
i <sub>y</sub> =	2.26 cm
K=	0.65

N<sub>max</sub>= 7,326 kg

Verificación a compresión con pandeo por flexión en su eje menos.

K=	0.65
L=	120 cm
K*L/i=	34.51

F<sub>fc</sub>= 12/23\*(1-0,5\*((k<sub>l</sub>/i)/C<sub>e</sub>)<sup>2</sup>)\*2700= Tensión adm. de compresión con pandeo por flección  
C<sub>e</sub>= (2\*π<sup>2</sup>\*E/F<sub>f</sub>)<sup>0,5</sup>= 123.91 Esbeltez de Euler

F<sub>fc</sub>= 1,354.05 kg/cm<sup>2</sup>  
fc= N/A= 439.21 kg/cm<sup>2</sup>

Luego F<sub>fc</sub> > fc O.K.

Luego la canal C 200x75x5 cumple

ii) Cordon inferior: C 200x75x5

A=	16.68 cm <sup>2</sup>
I <sub>xx</sub>	966.99 cm <sup>4</sup>
W <sub>x</sub> =	96.7 cm <sup>3</sup>
i <sub>x</sub> =	7.61 cm
i <sub>y</sub> =	2.26 cm
K=	0.65

N<sub>max</sub>= 6,962 kg

Verificación a compresión con pandeo por flexión en su eje menos.

K=	0.65
L=	120 cm
K*L/i=	34.51

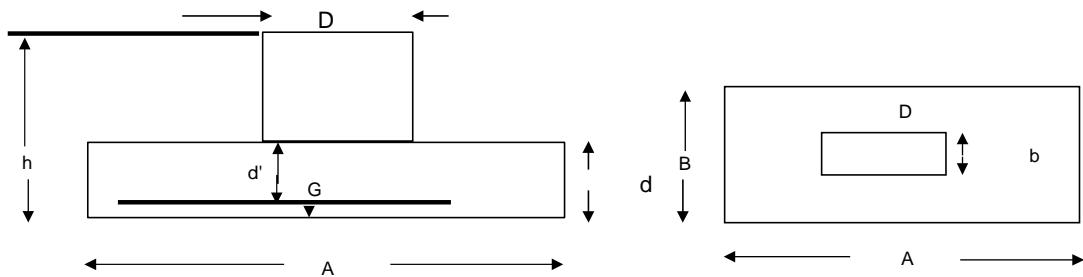
F<sub>fc</sub>= 12/23\*(1-0,5\*((k<sub>l</sub>/i)/C<sub>e</sub>)<sup>2</sup>)\*2700= Tensión adm. de compresión con pandeo por flección  
C<sub>e</sub>= (2\*π<sup>2</sup>\*E/F<sub>f</sub>)<sup>0,5</sup>= 123.91 Esbeltez de Euler

F<sub>fc</sub>= 1,354.05 kg/cm<sup>2</sup>  
fc= N/A= 417.39 kg/cm<sup>2</sup>

Luego F<sub>fc</sub> > fc O.K.

Luego la canal C 200x75x5 cumple

## FUNDACIONES:



Luego las cercha cumple con las cargas de trabajo.

$$\begin{array}{llllllll} A= & 420 & d= & 90 & D= & 85 & B= & 200 \\ h= & 100 & H= & 0 & b= & 50 & d'= & 85 \end{array}$$

$$\begin{array}{llll} \text{DENSIDAD HORMIGON} & 2400 & \text{KG/M}^3 \\ \text{DENSIDAD TERRENO} & 0.0019 & \text{KG/cm}^3 \end{array}$$

### CARGAS EN PLACA DE APOYO DE PILAR SOBRE FUNDACION



$$N_g = 35,740 \text{ KG} \quad = N + P_z + P_t$$

$$M_g = 51,783 \text{ KG} \cdot \text{M} \quad = M + M_v \text{ CON SUS SIGNOS}$$

$$e = 1.449 \text{ m} \quad = M_g / N_g$$

$$A/6 = 70.00 \text{ CMS.}$$

### PARA CASO 2 (e > a/6)

$$\text{CALCULO DE } U \quad U = 65.1 \text{ CMS.} \quad = A/2 - e$$

### CALCULO DE CARGA SOBRE SUELO



$$\begin{array}{ll} \text{TENSIONES EFICACES} & p = S \cdot h \cdot y \\ \text{ESFUERZOS EFICACES} & q = p \cdot B \end{array}$$

## CASO 2

### CALCULO DE $q_0$

3U=	195.34	CMS.	46.51%
<b>S<sub>max</sub>=</b>	1.83	KG/CM <sup>2</sup>	
<b>p<sub>max</sub>=</b>	1.64	KG/CM <sup>2</sup>	= $S_{max} \cdot h \cdot y$
<b>q<sub>max</sub>=</b>	327.93	KG/CM	= $p_{max} \cdot B$
<b>L<sub>o</sub>=</b>	185	cms.	
<b>q<sub>0</sub>=</b>	17.4	KG/CM	

### VERIFICACION DE MOMENTOS

$$M(l_o) = 3,840,158.79 \text{ KG*CM} = q_0 \cdot L^2 / 6 \cdot (1 + 2 \cdot q_{max} / q_0)$$

$$\text{Altura min zapata} = L/2 = 92.5 \text{ cms.}$$

$$\text{Altura definida} \quad d = 90 \text{ cms}$$

Determinacion de enfriradura en eje lo

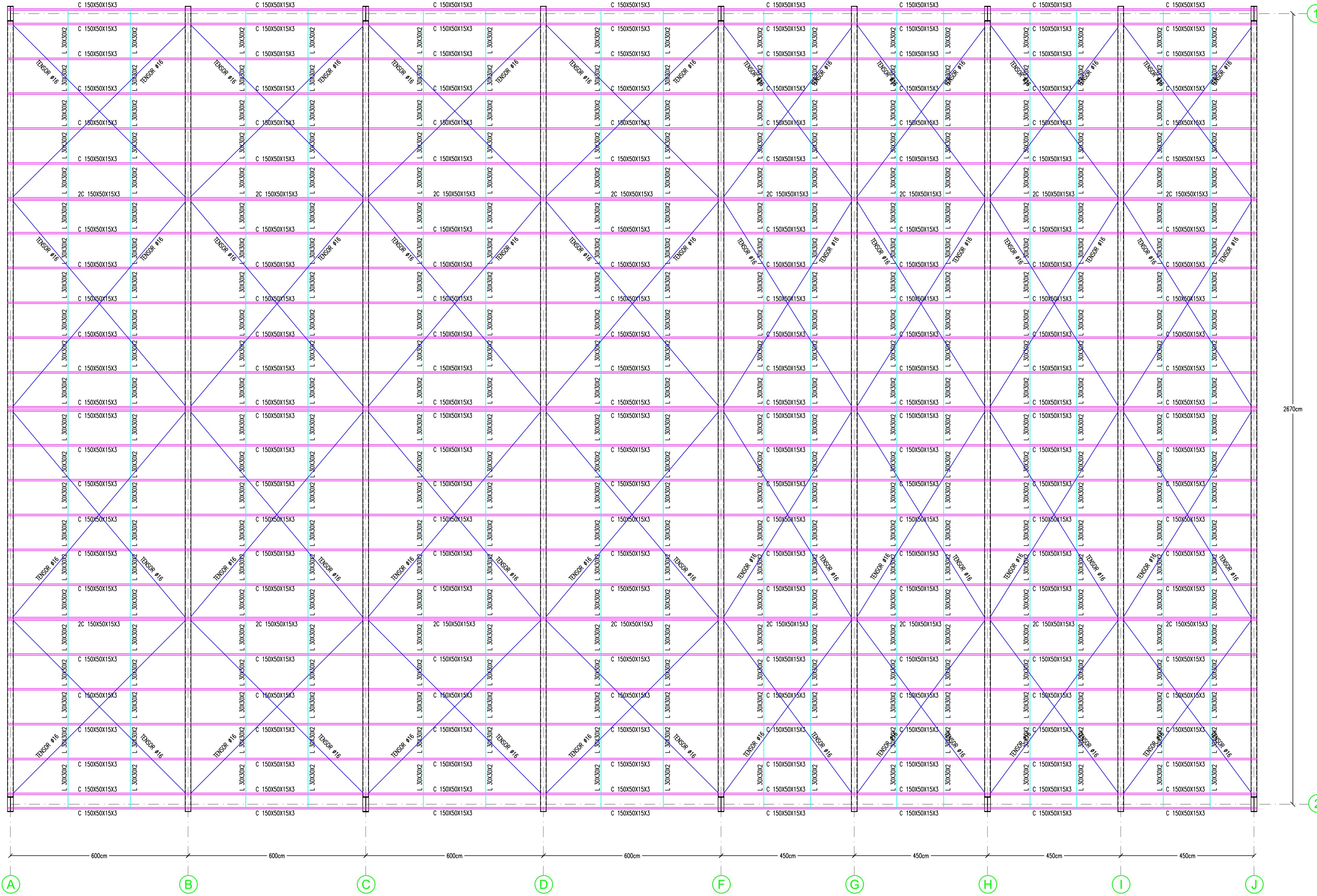
$$F_e = 20.49 \text{ cm}^2 \quad f_i 16 @ 20$$

### Momento en sentido eje llo

c=	75 cms.	
<b>M(llo)=</b>	1,936,860 kg*cm	$p_{max} \cdot A \cdot C^2 / 2$
<b>F<sub>e</sub> =</b>	10.33 cm <sup>2</sup>	<i>f<sub>i</sub> 16 @ 20</i>

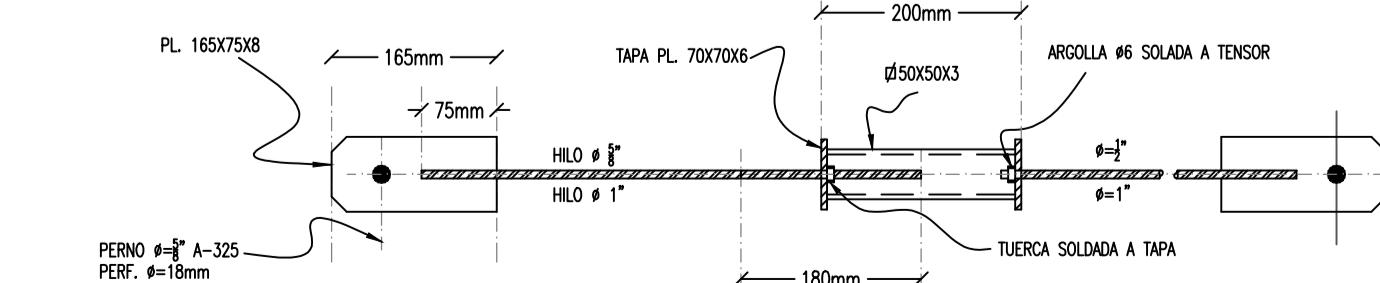
# PLANTA DE TECHUMBRE

ESC. 1/50



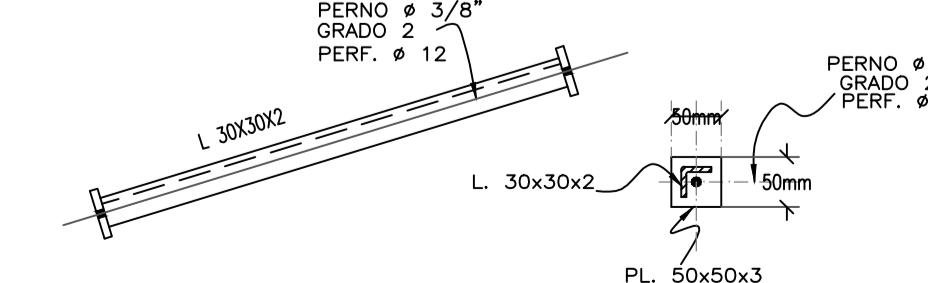
## DETALLE DE TENSOR

ESC. 1/5



## DETALLE DE COLGADOR

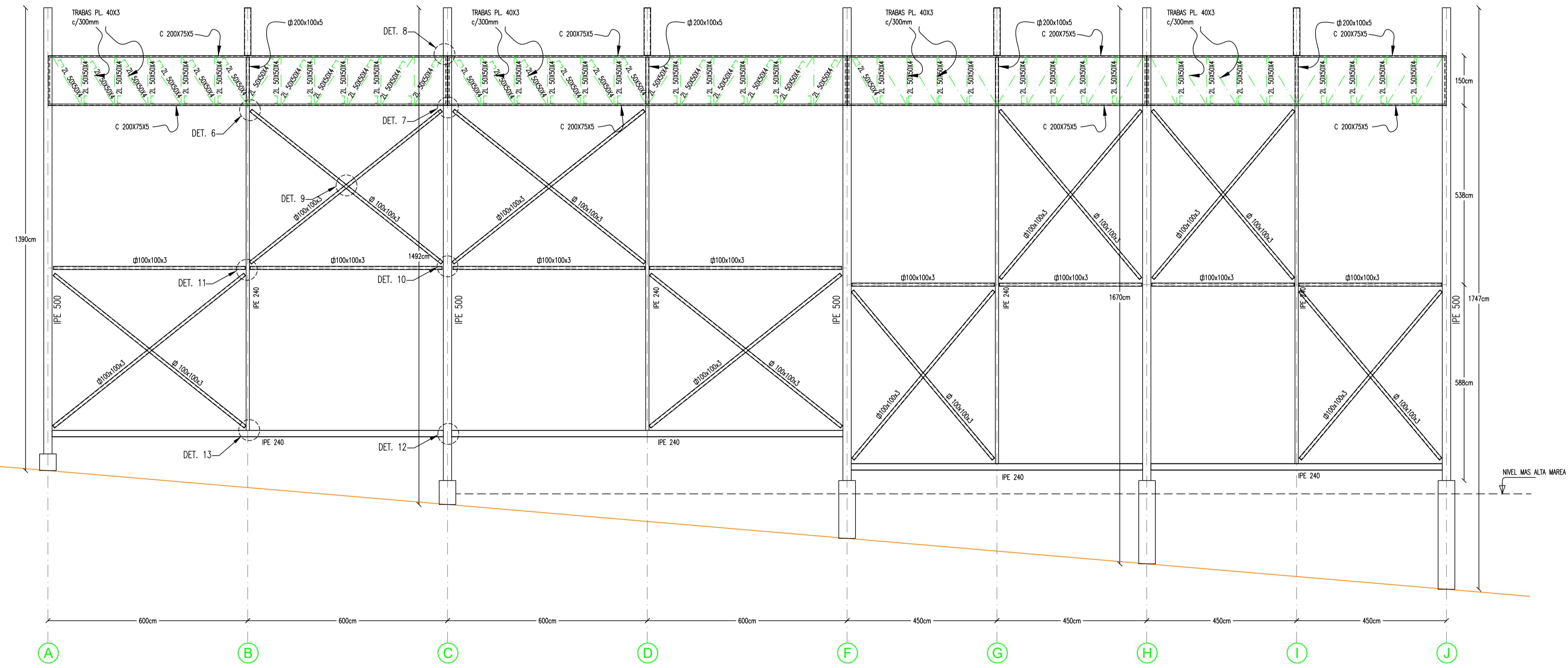
ESC. 1/5



PROYECTO DE ESTRUCTURAS	
GALPON ASTILLEROS	
PROPIETARIO : ASTILLEROS COMASA S.A.	
REGION : DECIMA	
Ciudad : PUERTO MONTT	
Ubicación : CAMINO CHINQUILUE	
ESCALA INDICADAS	FECHA
	ABRIL 2023
LAM. 12	
FIRMAS:	
PROPIETARIO	LEONARDO TALMA M. ING. CIVIL CEL: 991039115
CONTENIDO : DETALLE DE TECHUMBRE	

## ELEVACION EJES 1 y 2

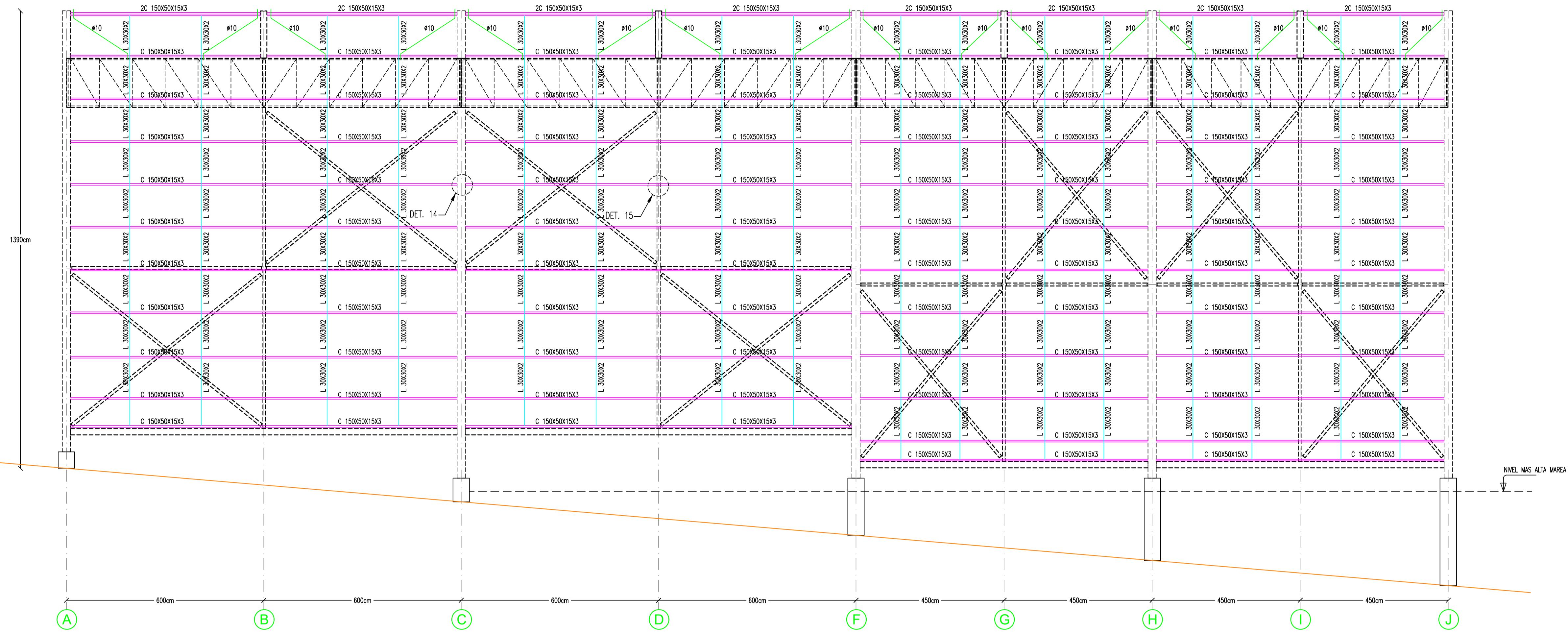
ESC. 1/50



PROYECTO DE ESTRUCTURAS	
GALPON ASTILLEROS	
PROPIETARIO	ASTILLEROS COMASA S.A.
REGION	DECIMA
Ciudad	Puerto Montt
Ubicación	CAMINO CHINQUHUE
ESCALA INDICADAS	FECHA
	ABRIL 2023
LAM. 8	
FIRMAS:	
PROPIETARIO	LEONARDO TALMA M. ING. CIVIL CEL: 991039115
CONTENIDO : ELEVACION EJES 1 y 2	

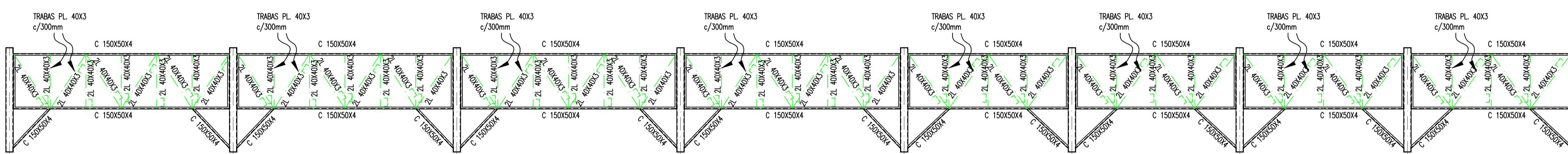
# COSTANERAS EJES 1 y 2

ESC. 1/50



## ELEVACION EJE 1A

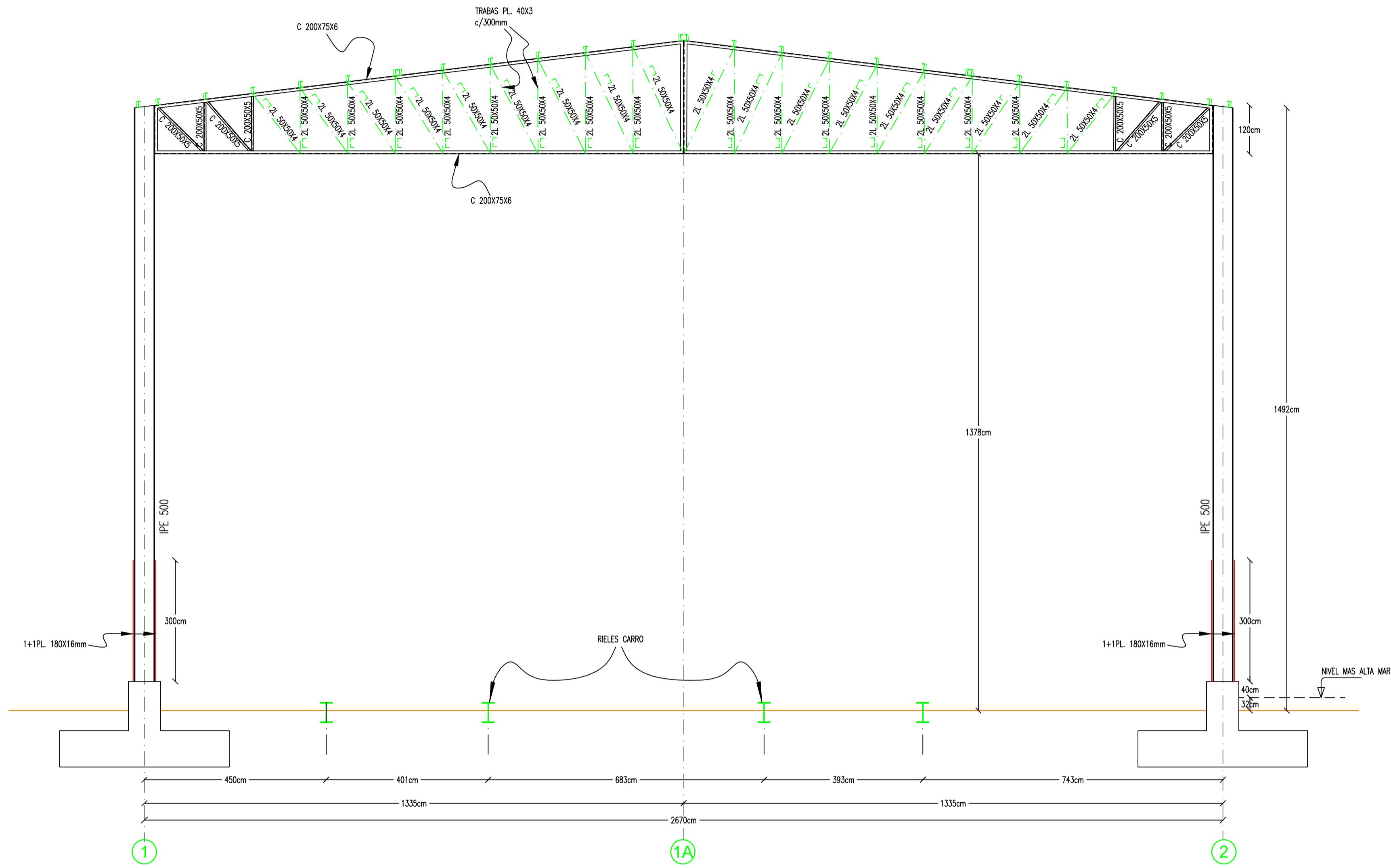
ESC. 1/50



PROYECTO DE ESTRUCTURAS	
GALPON ASTILLEROS	
PROPIETARIO	ASTILLEROS COMASA S.A.
REGION	DECIMA
Ciudad	Puerto Montt
Ubicación	CAMINO CHINQUEHUE
ESCALA INDICADAS	FECHA
	ABRIL 2023
LAM. 11	
FIRMAS:	
PROPIETARIO	LEONARDO TALMA M. ING. CIVIL CEL: 991039115
CONTENIDO : ELEVACION EJE 1A Y COSTANERAS EJES 1 Y 2	

## ELEVACION EJE C

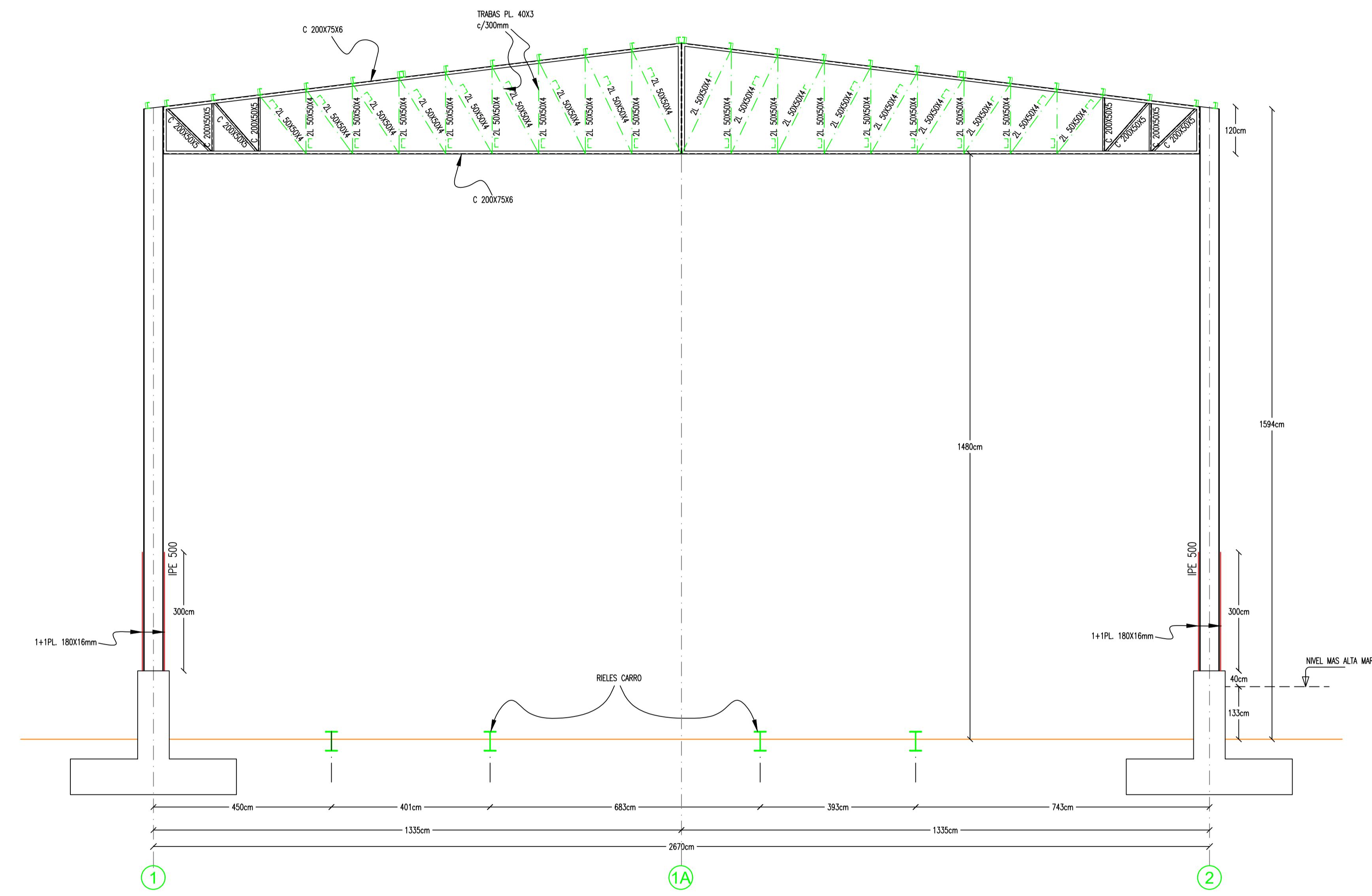
ESC. 1/50



PROYECTO DE ESTRUCTURAS	
GALPON ASTILLEROS	
PROPIETARIO	ASTILLEROS COMANSA S.A.
REGION	DECIMA
Ciudad	Puerto Montt
Ubicacion	CAMINO CHINQUEHUE
ESCALA INDICADAS	FECHA
	ABRIL 2023
LAM. 4	
FIRMAS:	
PROPIETARIO	LEONARDO TALMA M. ING. CIVIL CEL: 991039115
CONTENIDO : ELEVACION EJE C	

## ELEVACION EJE F

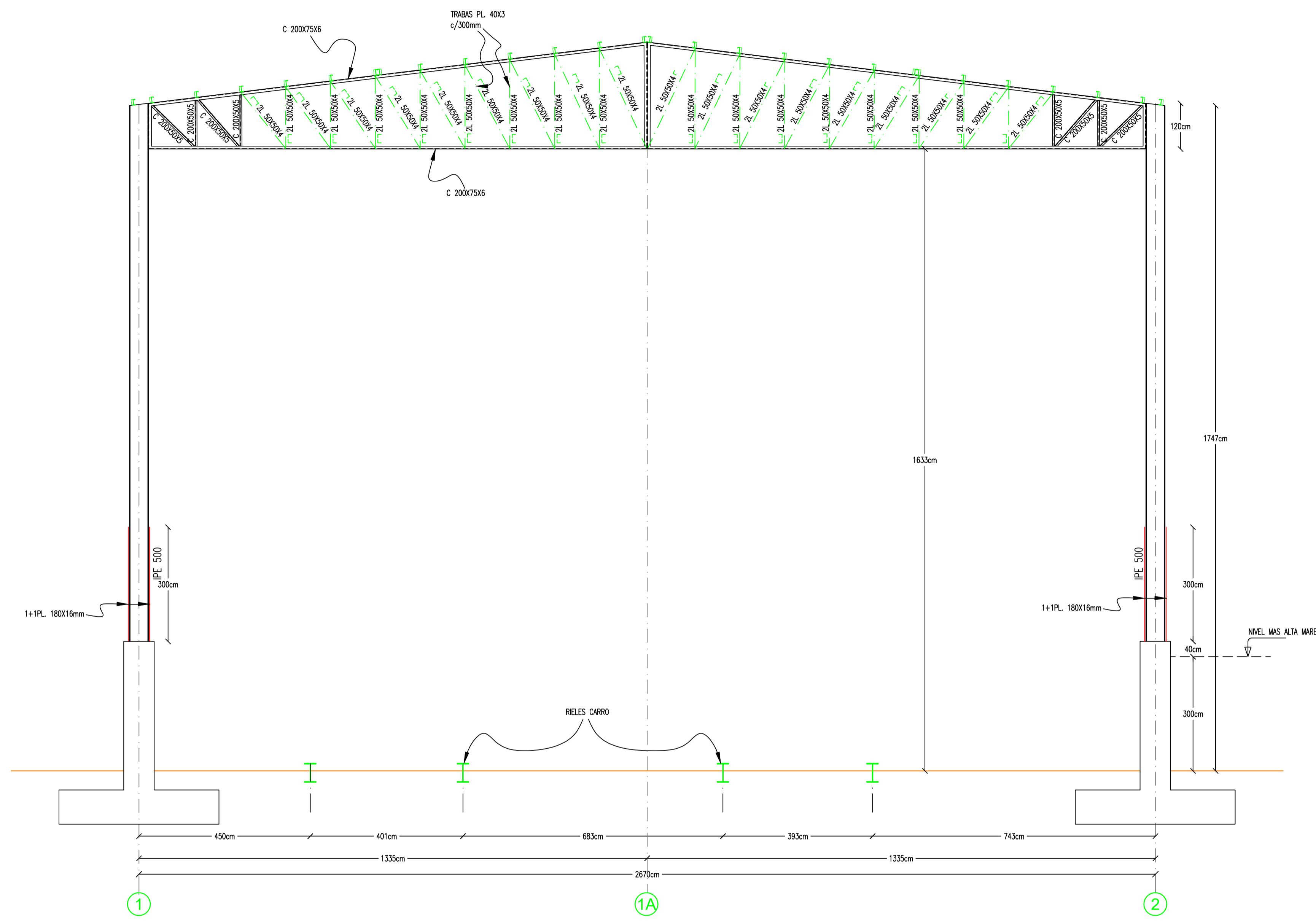
ESC. 1/50



PROYECTO DE ESTRUCTURAS	
GALPON ASTILLEROS	
PROPIETARIO	ASTILLEROS COMANSA S.A.
REGION	DECIMA
Ciudad	Puerto Montt
Ubicacion	CAMINO CHINQUILUE
ESCALA INDICADAS	FECHA
	ABRIL 2023
LAM. 5	
FIRMAS:	
PROPIETARIO	LEONARDO TALMA M. ING. CIVIL CEL: 991039115
CONTENIDO : ELEVACION EJE F	

## ELEVACION EJE 3

ESC. 1/50



# PROYECTO DE ESTRUCTURAS

## GALPON ASTILLEROS

PROPIETARIO : ASTILLEROS COMAVSA S.A.  
REGION : DECIMA  
CIUDAD : PUERTO MONTT  
UBICACION : CAMINO CHINQUIHUE

ESCALA INDICADAS	FECHA ABRIL 2023	LAM. 7
---------------------	---------------------	--------

### FIRMAS:

PROPIETARIO

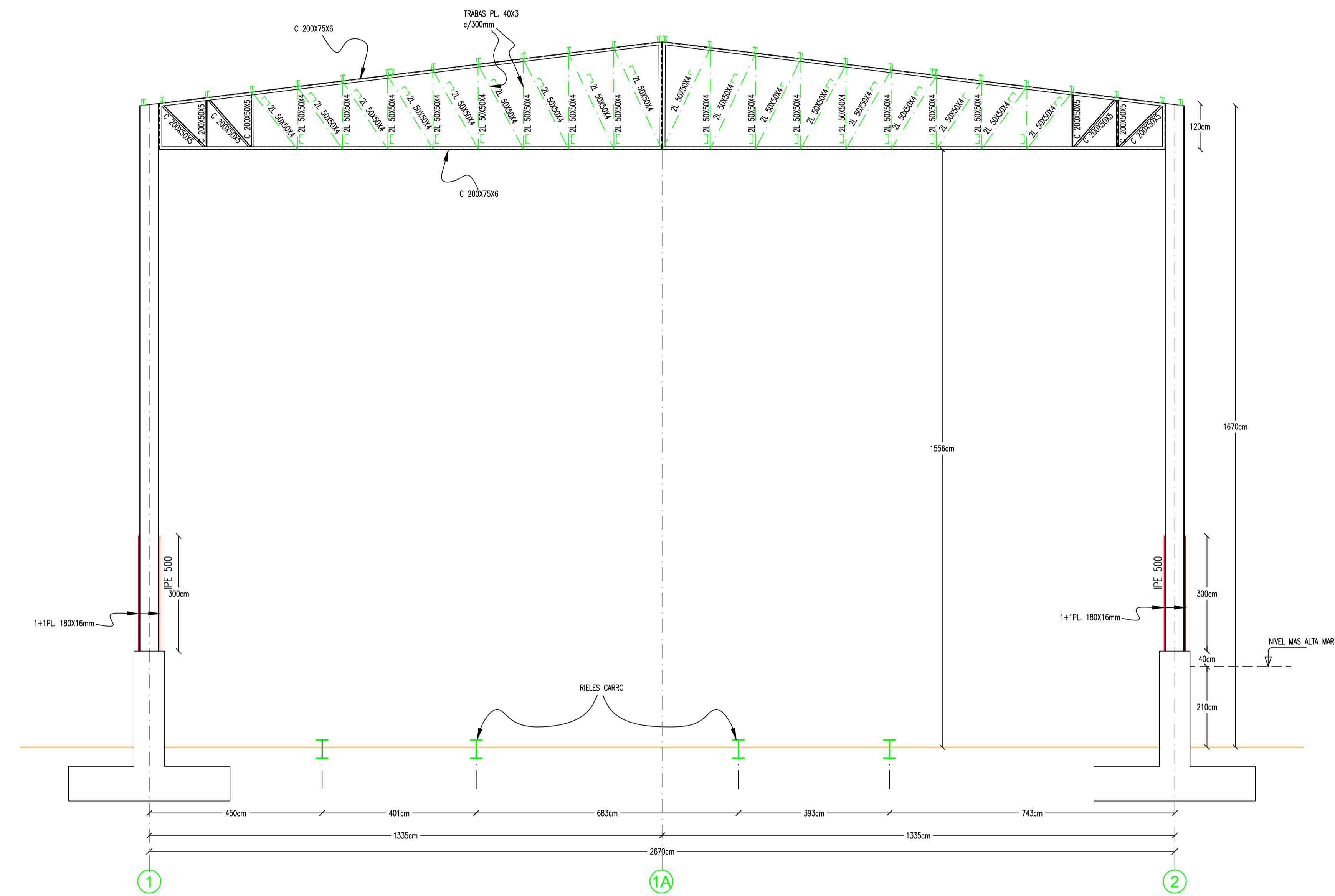
LEONARDO TALMA M.  
ING. CIVIL

CEL: 991939115

CONTENIDO : ELEVACION EJE J

## ELEVACION EJE H

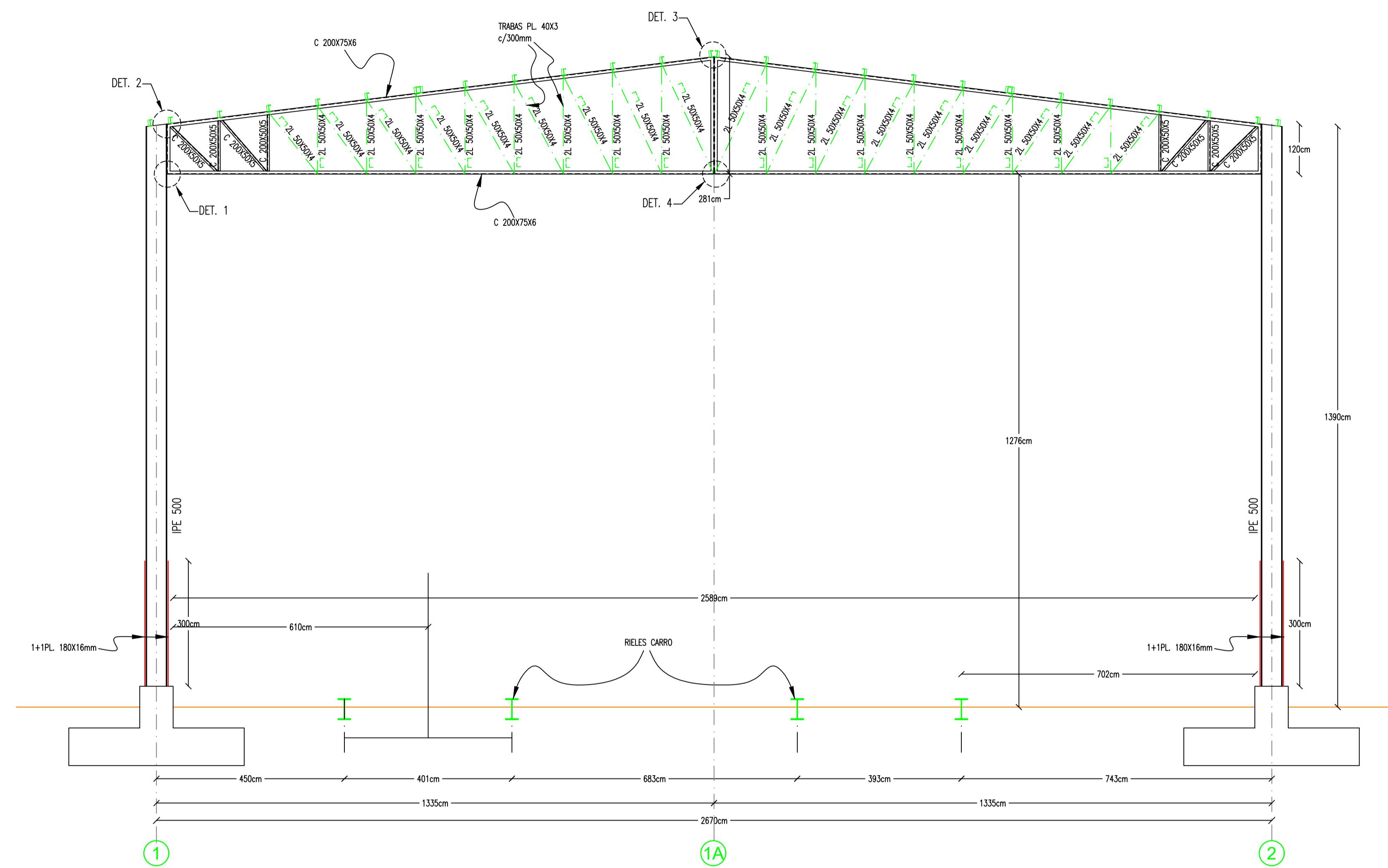
ESC. 1/50



PROYECTO DE ESTRUCTURAS	
GALPON ASTILLEROS	
PROPIETARIO	ASTILLEROS COMANSA S.A.
REGION	DECIMA
Ciudad	Puerto Montt
Ubicación	CAMINO CHINQUILUE
ESCALA INDICADAS	FECHA
	ABRIL 2023
LAM. 6	
FIRMAS:	
PROPIETARIO	LEONARDO TALMA M. INC. CIVIL CEL: 991039115
CONTENIDO : ELEVACION EJE H	

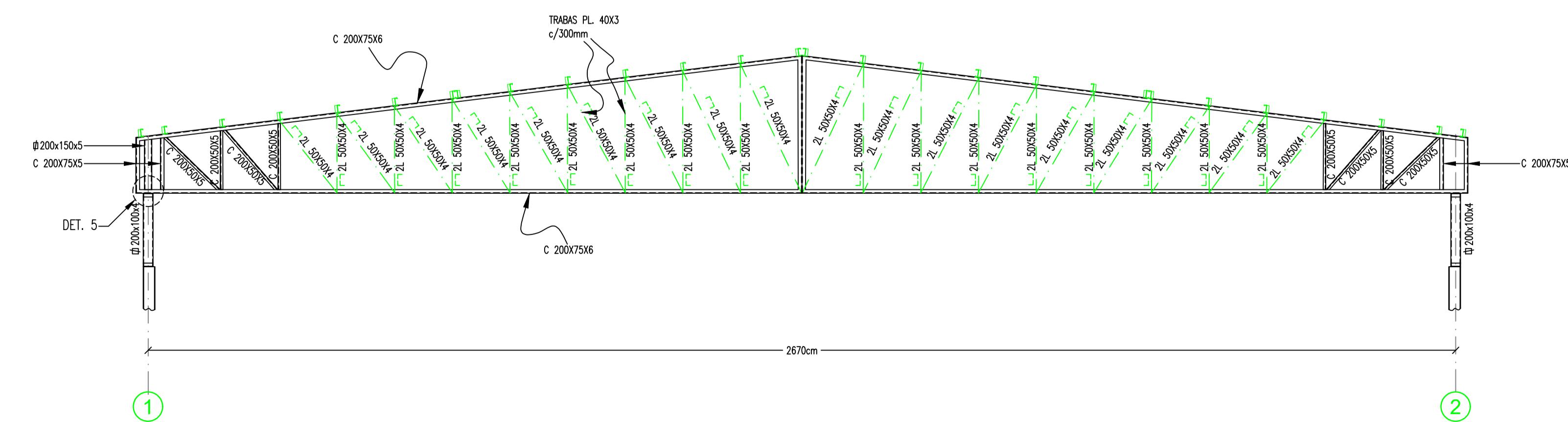
## ELEVACION EJE A

ESC. 1/50



## ELEVACION EJES B,D,G,I

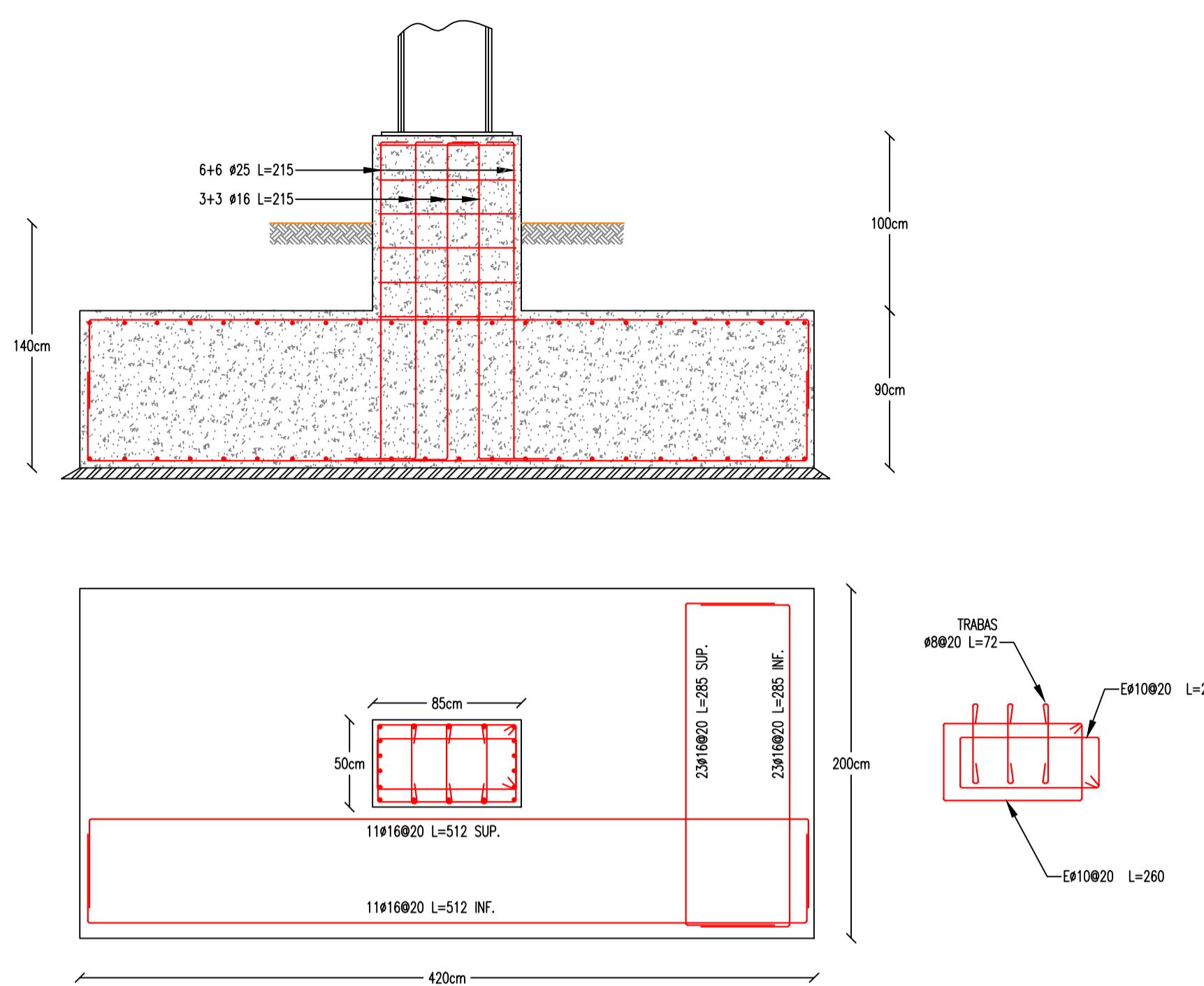
ESC. 1/50



PROYECTO DE ESTRUCTURAS	
GALPON ASTILLEROS	
PROPIETARIO : ASTILLEROS COMANSA S.A.	
REGION : DECIMA	
CITAD : PUERTO MONTT	
UBICACION : CAMINO CHINQUEHUE	
ESCALA INDICADAS	FECHA
	ABRIL 2023
LAM. 3	
FIRMAS:	
PROPIETARIO	
LEONARDO TALMA M. INC. CIVIL CEL: 991039115	
CONTENIDO : ELEVACION EJES A,B,D,G,I	

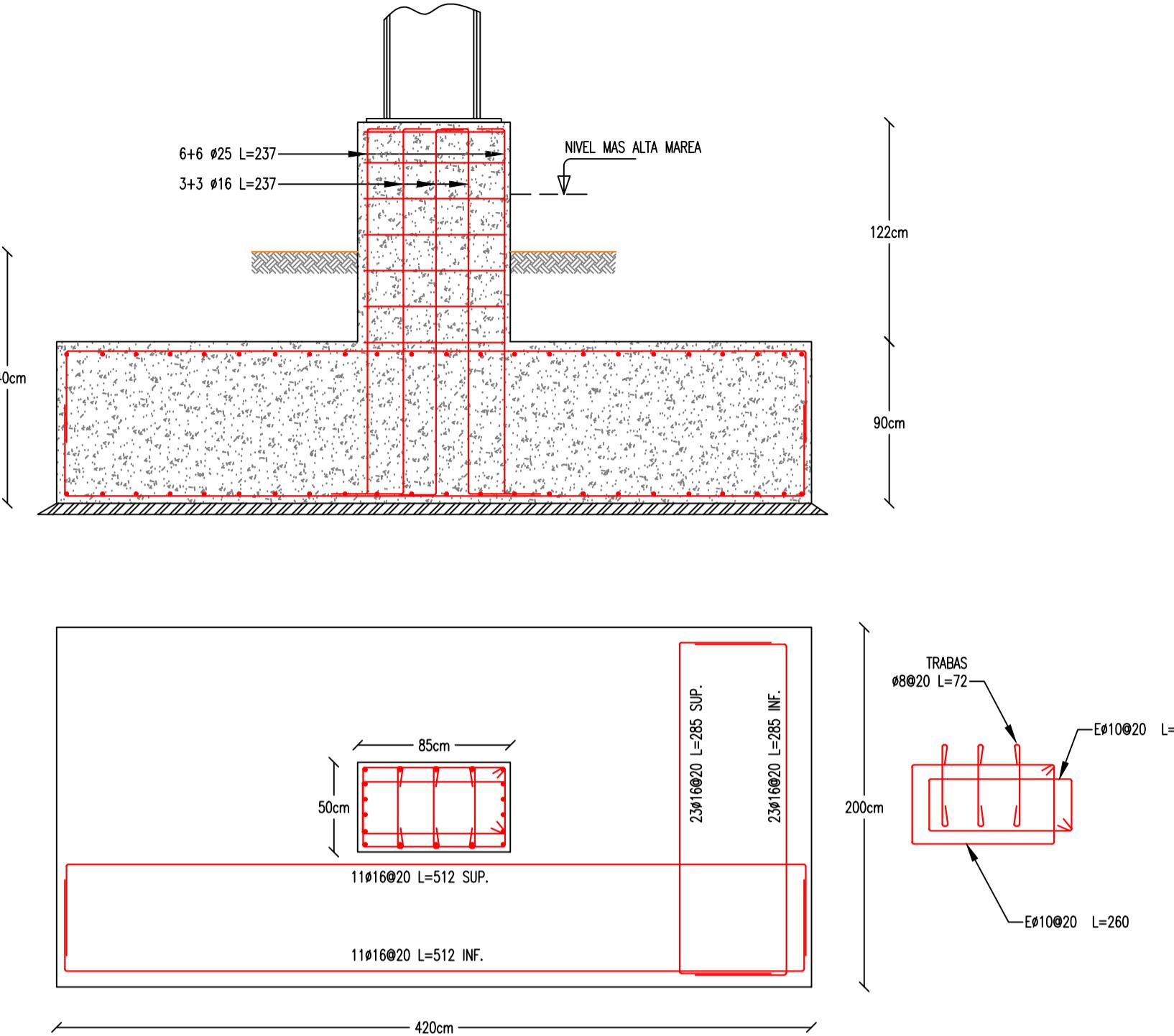
### FUNDACION F1

ESC. 1/20



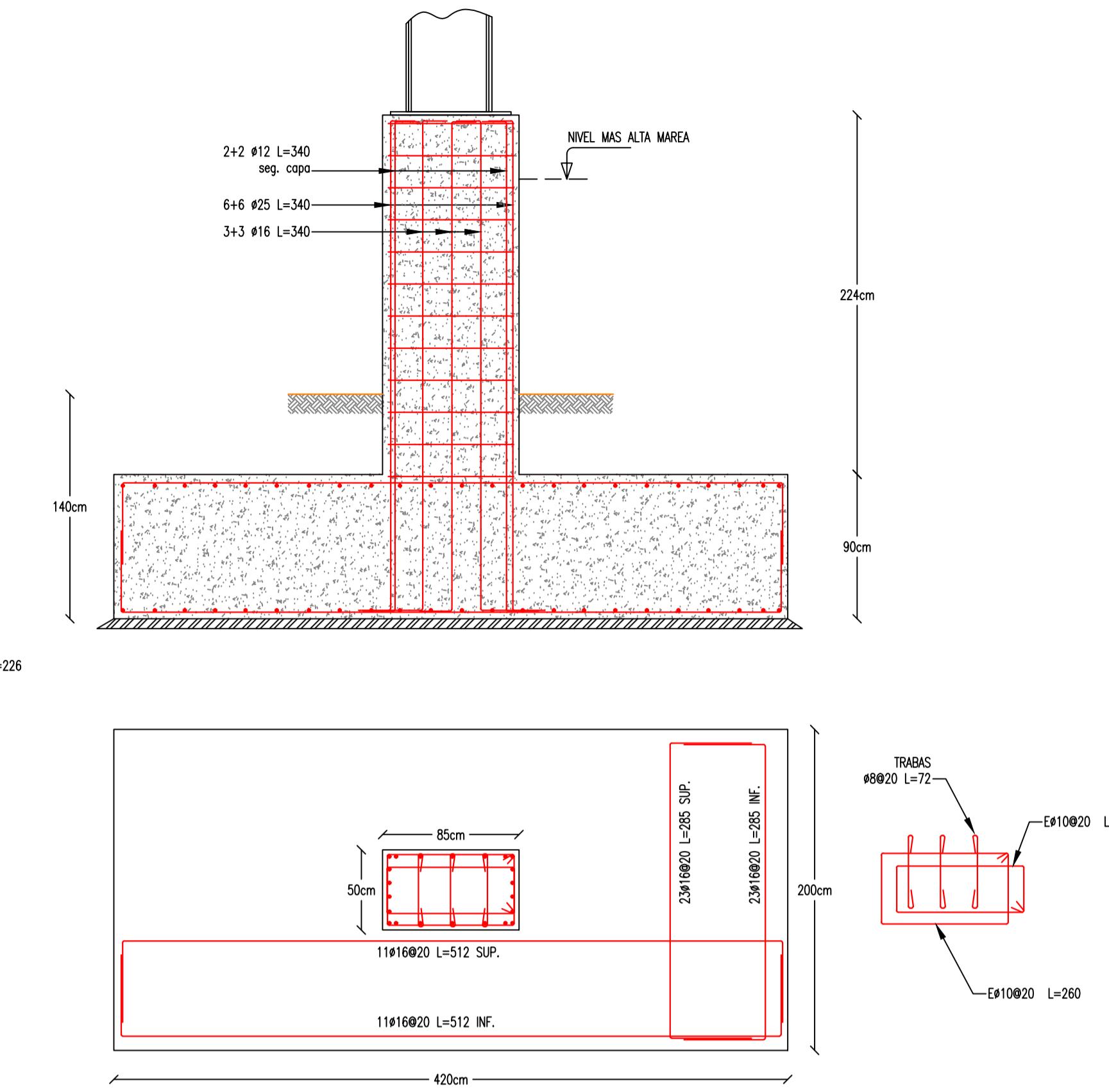
### FUNDACION F2

ESC. 1/20



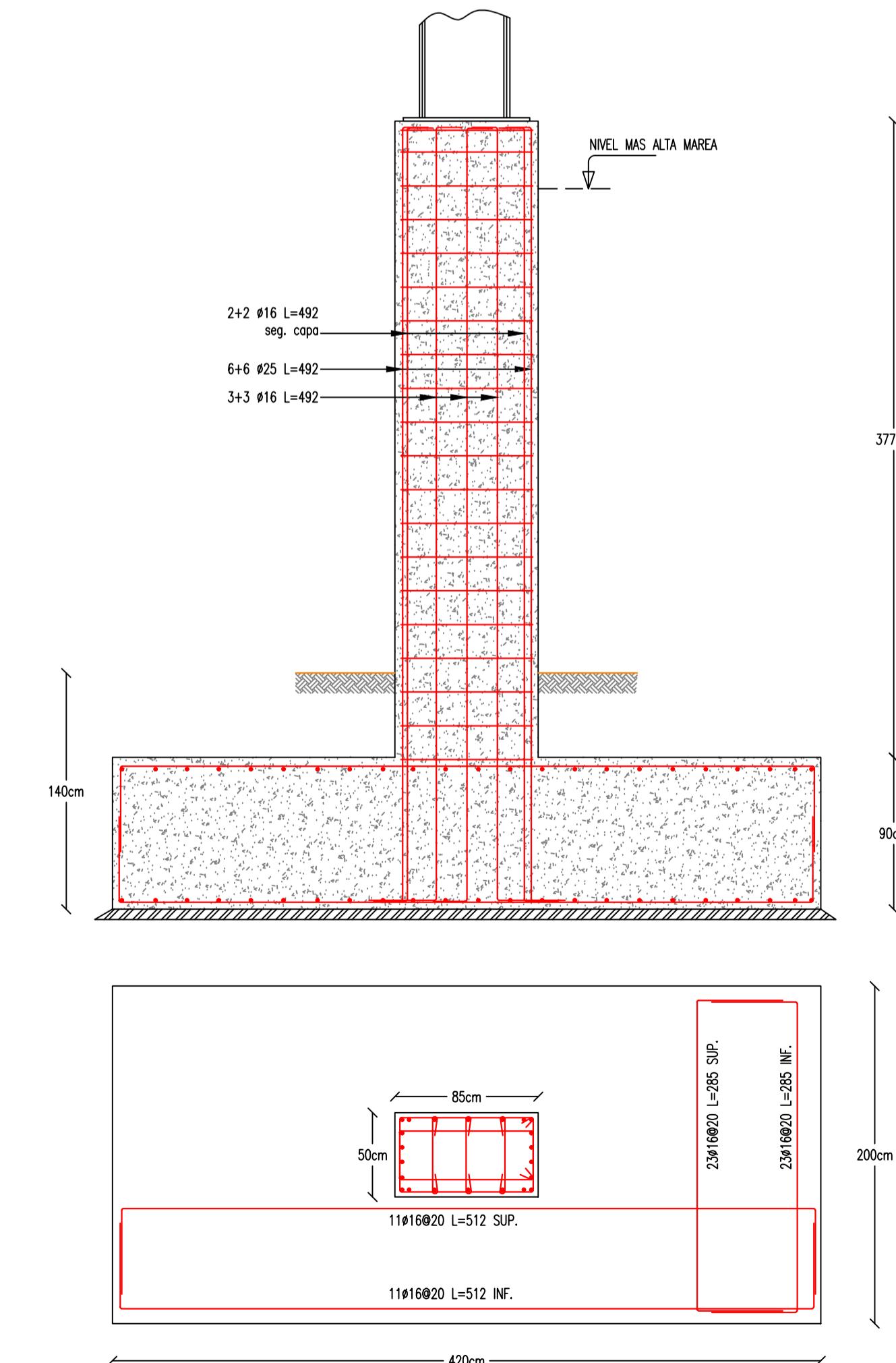
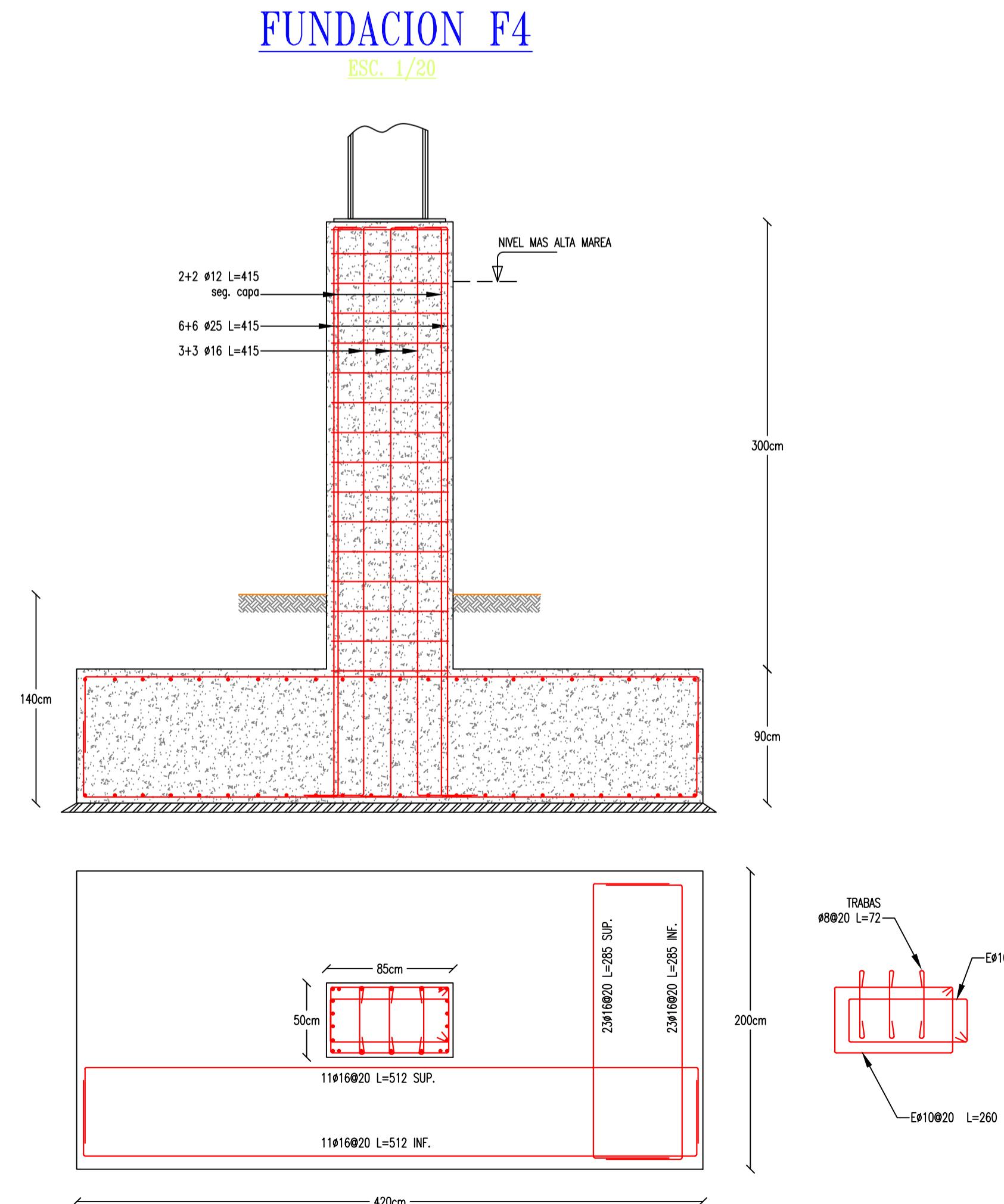
### FUNDACION F3

ESC. 1/20



### FUNDACION F5

ESC. 1/20



PROYECTO DE ESTRUCTURAS	
GALPON ASTILLEROS	
PROPIETARIO	ASTILLEROS COMASA S.A.
REGION	DECIMA
Ciudad	Puerto Montt
Ubicación	CAMINO CHINQUHUE
ESCALA INDICADAS	ABRIL 2023
FIRMAS:	LAM. 2
PROPIETARIO	LEONARDO TALMA M. ING. CIVIL CEL: 991039115
CONTENIDO :	DETALLE DE FUNDACIONES

# INFORME GEOTÉCNICO.

## PROYECTO

### “Diseño Cancha de Varada Astillero Alejandro Vergara.”

**Comuna de Puerto Montt.**

**Región de Los Lagos.**

Mandante: Srs. Astillero Alejandro Vergara.

Elaborado por:

Sr. Gastón Arriagada Sepúlveda.  
Máster en Mecánica de Suelos e Ingeniería Geotécnica.  
Ingeniero Civil en Obras Civiles.  
Registro MINVU RES.E. N° 1993 del 12.12.2013, Rol 10-4558

Puerto Montt, 3 de Agosto de 2020.

**LUIS GASTON  
ARRIAGADA  
SEPULVEDA**

Firmado digitalmente por LUIS GASTON ARRIAGADA SEPULVEDA  
Nombre de reconocimiento (DN):  
c=CL, st=REGIÓN DE LOS LAGOS,  
l=REGIÓN DE LOS LAGOS, o=GACIMS GEOTECNIA E.I.R.L., ou=, cn=LUIS GASTON ARRIAGADA SEPULVEDA, email=gaston.arriagada@gacims.cl  
Fecha: 2020.10.21 18:44:08 -03'00'

Revisión	Fecha Entrega	Fecha Recepción
1era.	2020/07/22	2020/07/22
2da.	2020/07/31	2020/07/31
3era.	2020/08/03	2020/08/03

## **CONTENIDOS.**

- 1.- Descripción General.
- 2.- Ubicación.
- 3.- Normas y Códigos.
- 4.- Antecedentes de Mecánica de Suelos
  - 4.1.- Generalidades.
  - 4.2.- Antecedentes Geológicos.
  - 4.3.- Estratigrafías.
  - 4.4.- Napas Freáticas.
  - 4.5.- Recomendaciones generales para fundaciones.
  - 4.6.- Propiedades Geotécnicas.
- 5.- Parámetros Geotécnicos de Diseño.
  - 5.1.- Nivel de Sello de Fundación.
  - 5.2.- Tipo de Fundación recomendado.
  - 5.3.- Capacidad de Soporte.
  - 5.4.- Coeficientes de Balasto.
  - 5.5.- Empujes Sísmicos.
  - 5.6.- Empujes Horizontales.
  - 5.7.- Entibaciones.
- 6.- Especificaciones Técnicas.
- 7.- Fotografías.
- 8.- Análisis de Suelos.

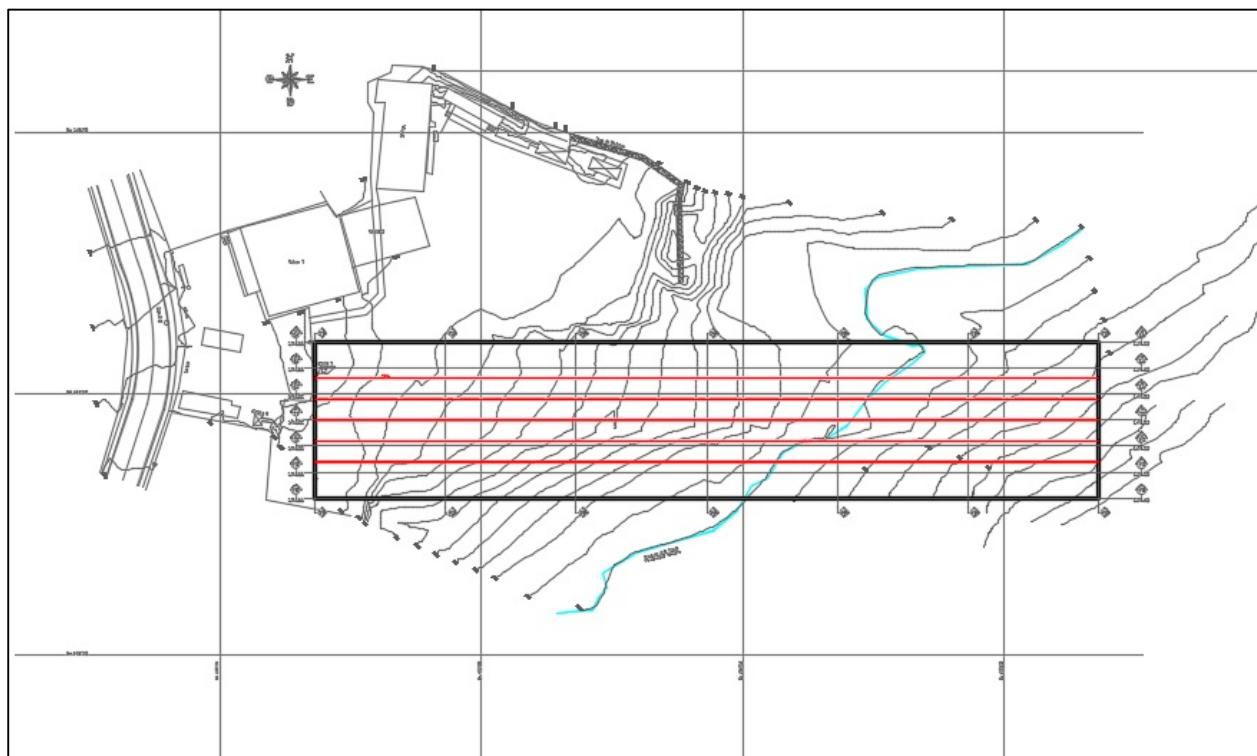
## 1.- Descripción General.

El presente Informe corresponde al Estudio Geotécnico realizado para la construcción del Proyecto denominado "Diseño Cancha de Varada Astillero Alejandro Vergara", ubicado en la Comuna de Puerto Montt, Región de Los Lagos.

El estudio geotécnico se ha realizado para la construcción de una Cancha de Varada, de grandes dimensiones, ubicado en los terrenos del Astillero Alejandro Vergara.

Queda excluido todo aquello no contemplado en el presente Informe.

Figura N° 1.  
Cancha de Varada Astillero Alejandro Vergara.



## 2.- Ubicación.

Para el presente Estudio Geotécnico se realizaron 3 calicatas en el sector más representativo del proyecto, de las cuales se obtuvieron 3 muestras de suelos alteradas, que fueron analizadas en Laboratorio de acuerdo a la siguiente Tabla N° 1 y esquema de ubicación:

Tabla N° 1.  
Esquema de Ubicación.

Descripción	Profundidad excavación (m)	Profundidad de exploración (m)	Longitud (E) (WGS 84)	Latitud (S) (WGS 84)
C-1	2,00	0,50	0668043	5404148
C-2	2,00	0,50	0668044	5404157
C-3	2,10	0,50	0668079	5404185

Figura N° 2.  
Esquema de Ubicación Calicatas.



### 3.- Normas y Códigos.

La normativa utilizada para realizar el Estudio Geotécnico y los ensayos realizados al material obtenido corresponde a las siguientes:

- D.F.L. 458 de 1975. Ley General de Urbanismo y Construcciones Actualizada por la Ley 20.599.
- D.S. N°47 de 1992. Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (actualizada al 13 de Diciembre del 2011).
- NCh 1508 Of. 2008.
- Estudios de Mecánica de Suelos de amplia utilización a nivel mundial.
- Libros y apuntes del Máster en Mecánica de Suelos e Ingeniería Geotécnica, Versión año 2011, de la Universidad Politécnica de Madrid, España.
- Método para extraer y preparar muestras. (MC-V8 8.202.1)
- Método para el cuarteo de muestras. (MC-V8 8.202.2)
- Perfiles Estratigráficos (LNV 1)
- Granulometrías (NCh 3236-2010)
- Límites de Consistencia. (NCh 1517 Of 1979)
- Clasificación USCS. (ASTM D 2487)
- Proctor Modificado. (NCh 1534/2 Of 1979)
- CBR. (NCh 1852-2010).
- Densidad de las partículas sólidas (NCh 1532 Of 1980).
- Humedad Natural (NCh 1515 Of. 79)
- Densidad mínima y máxima. (NCh 1726 Of.1980).
- Ensayo Corte Directo (ASTM D3080/D3080-M11)

#### 4.- Antecedentes de Mecánica de Suelos.

##### 4.1.- Generalidades.

El lugar donde se emplazará la futura obra es una zona donde el suelo se presenta regular, sin presencia de singularidades importantes, no observándose grandes pendientes ni diferencias sustanciales o importantes en geometría, así como tampoco existen singularidades geomorfológicas que puedan comprometerlas.

El suelo se presenta homogéneo y con estratigrafías horizontales en todo el lugar donde se emplazaran las obras, sin cambios significativos por lo menos hasta las cotas donde se llegó con las calicatas realizadas.

Para la exploración del suelo se realizaron 3 calicatas el día 02.07.2020 realizadas de forma mecanizada, sin agotamiento de la napa freática, de las cuales se obtuvieron 3 muestras de suelos alteradas, que serán representativas de los parámetros resistentes de la obra, a la profundidad desde el nivel de terreno natural, informada en la Tabla N° 1 del presente Informe.

Los ensayos practicados a las muestras de suelos corresponden a los siguientes:

- Granulometría.
- Límites de Consistencia.
- Clasificación de suelo.
- Proctor Modificado.
- CBR.
- Densidad de las partículas sólidas.
- Densidad máxima y mínima.
- Ensayo Corte Directo.

El día 01.07.2020 se realizó en las calicatas N° 1 (C-1), N° 2 (C-2) y N° 3 (C-3) a profundidades informadas en la Tabla N° 1 el siguiente ensayo:

- Humedad natural.

##### 4.2.- Antecedentes Geológicos.

De acuerdo con la ubicación del terreno el proyecto se ubica en la Unidad Geológica Plg1 de acuerdo a la Carta Geológica de Chile, unidad geológica que se caracteriza por suelos provenientes de depósitos sedimentarios no consolidados asociados a la glaciación de Llanquihue del periodo pleistoceno superior.

La caracterización geológica fue obtenida del Mapa de Recursos Minerales de Chile, "Depósitos Metalíferos, Anomalías Geoquímicas y Recursos Energéticos del Sector Norte de la Región de Los Lagos", Escala 1:500.000, ISSN 0717-4306, Subdirección Nacional de Geología, Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN) Chile.

No es posible adjuntar imagen debido a que el mencionado documento tiene prohibición de reproducción en conformidad con lo señalado en el Artículo No. 18, letra b) de la Ley No. 17.336.

##### 4.3.- Estratigrafías.

La presente estratigrafía se presenta a partir de la cota del nivel de terreno natural actual.

Calicata	Horizonte	Cotas (m)	Descripción
C-1	H-1	0,00 – 2,00 (Muestreado)	Grava Pobremente Graduada Limosa (GP-GM), de color gris, graduación gruesa, sin plasticidad, partículas subangulares, humedad alta, consistencia dura, heterogéneo, sin presencia de material vegetal, origen antrópico, con sobre tamaño y olor terreo.
C-2	H-1	0,00 – 2,00 (Muestreado)	Grava Pobremente Graduada Limosa (GP-GM), de color gris, graduación gruesa, sin plasticidad, partículas subangulares, humedad alta, consistencia dura, heterogéneo, sin presencia de material vegetal, origen antrópico, con sobre tamaño y olor terreo.
C-3	H-1	0,00 – 2,10 (Muestreado)	Grava Pobremente Graduada Limosa (GP-GM), de color gris, graduación gruesa, sin plasticidad, partículas subangulares, humedad alta, consistencia dura, heterogéneo, sin presencia de material vegetal, origen antrópico, con sobre tamaño y olor terreo.

#### **4.4.- Napas Freáticas.**

El día de la exploración se observó el nivel freático en las calicatas excavadas N° 1 (C-1) y N° 2 (C-2) a profundidades de 1,30 y 1,70 metros respectivamente, medidos a partir del nivel del terreno natural actual.

#### **4.5.- Recomendaciones Generales para Fundaciones.**

En vista y considerando la exploración geotécnica realizada, los ensayos de Laboratorio realizados a las muestras obtenidas y la visita al lugar de las obras, visita en la cual se pudo apreciar que el lugar donde se emplazaran las obras es regular y el suelo presente es homogéneo, sin variaciones de color, textura, forma u otras cualidades apreciables, se recomienda fundar la Cancha de Varada sobre el suelo correspondiente al estrato 1 (H-1) de las calicatas excavadas que corresponden a Grava Pobremente Graduada Limosa (GP-GM).

Es importante respetar la profundidad mínima de fundación toda vez que cualquier variación al respecto realizará variaciones no contempladas en las hipótesis de cálculo consideradas en el presente Informe Geotécnico.

Cualquier variación al respecto deberá ser informada oportunamente al Ingeniero Mecánico de Suelos que realizó el presente Informe Geotécnico para su evaluación.

#### **4.6.- Propiedades Geotécnicas.**

En función de la exploración geotécnica realizada, de los ensayos efectuados a las muestras de suelos obtenidas y de la bibliografía existente se ha optado por los siguientes valores de las propiedades geotécnicas representativas que caracterizan al material.

De los Análisis de Suelos incluidos en el Punto 8 del presente Informe se obtiene:

$$\gamma_{Minima} = 1.646 \text{ (kg/m}^3\text{)}$$

$$\gamma_{Maxima} = 2.522 \text{ (kg/m}^3\text{)}$$

$$\omega_{Natural} = 9,4 \text{ (%)}$$

$$\gamma_s = 2.776 \text{ (kg/m}^3\text{)}$$

$$\gamma_{saturada} = 2.447 \text{ (kg/m}^3\text{)}$$

$$\gamma_{seca maxima compactada} = 2.262 \text{ (kg/m}^3\text{)}$$

$$C.B.R. = 107 \text{ (%) al 95\% de la Densidad Seca Maxima Compactada.}$$

$$\phi = 28,5^\circ$$

$$c = 0,315 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

### **5.- Parámetros Geotécnicos de Diseño.**

#### **5.1.- Nivel del Sello de Fundación.**

En función de la exploración geotécnica realizada, de los ensayos efectuados a las muestras de suelos obtenidas y de la bibliografía existente se recomienda la siguiente profundidad mínima para el sello de fundación, medida a partir del nivel del terreno natural:

$$D_f \text{ min} = 0,60 \text{ (m).}$$

Bajo la cual se deberá colocar una capa de 0,10 m de espesor de "Relleno Estructural" de acuerdo a lo definido en el Punto 6.3.- del presente Informe Geotécnico, el cual sobresaldrá mínimo 0,1 m a cada lado de la fundación en dirección horizontal. Alternativamente en reemplazo del "Relleno Estructural" se podrá utilizar hormigón grado G05.

En el caso que el estrato fundable se encuentre a mayor profundidad que la profundidad mínima para el sello de fundación ( $D_{f\min}$ ) definido anteriormente se podrá utilizar para suplir la diferencia de cota "Relleno Estructural" de acuerdo a lo definido en el Punto 6.3.- del presente Informe Geotécnico, hasta llegar al estrato fundable. Alternativamente en reemplazo del "Relleno Estructural" se podrá utilizar hormigón grado G05.

### **5.2.- *Tipo de fundación recomendado.***

Se recomienda fundar la estructura sobre fundación rígida, mediante zapatas corridas de hormigón armado o zapatas aisladas unidas entre sí mediante cadenas de fundación. También se podrá utilizar como sistema de fundación losas de fundación.

Se recomienda un ancho de fundación mínimo de 0,4 m en función de la información geotécnica que existe de la obra.

La construcción de las fundaciones deberá respetar la normativa vigente al respecto en lo que dice relación con cantidades mínimas de cemento, relación agua/cemento mínima y cuantías mínimas de acero.

La estabilidad de las fundaciones deberá realizarse en función de la normativa vigente respetando los factores de seguridad al deslizamiento, volcamiento, hundimiento y estabilidad global.

### **5.3.- *Capacidad de Soporte.***

Para realizar la determinación de la capacidad de hundimiento se hace uso de la fórmula que es una versión de la fórmula de Terzaghi, y cuya formulación es la siguiente:

$$q_h = cN_c s_c i_c d_c t_c r_c + qN_q s_q i_q d_q t_q r_q + \frac{1}{2} \gamma B^* N_\gamma s_\gamma i_\gamma d_\gamma t_\gamma r_\gamma$$

Considerándose las siguientes hipótesis:

- No existe en la actualidad ni en el futuro flujos de aguas ascendentes en el área de la futura obra que afecten a sus fundaciones.
- No existe talud cercano o en las inmediaciones que influyan sobre las fundaciones.
- El plano de apoyo de las fundaciones es horizontal, sin inclinaciones.
- Las cargas que solicitan a las fundaciones son verticales y no presentan excentricidades en ninguna dirección.
- En el entorno de las fundaciones, en una amplitud del orden de 5 veces el ancho B del cimiento, la pendiente de la superficie del terreno no supera el 10 % de inclinación.
- No se presentan ningún signo de inestabilidad previa, ni evidencia que se puedan presentar en el futuro en el sello de fundación o en el entorno de las fundaciones que pudieran afectarlas.

Utilizando los valores informados en el punto 4 del presente Informe.

Y tomando en consideración las formulas y criterios establecidos en los libros y apuntes del Máster en Mecánica de Suelos e Ingeniería Geotécnica, Versión año 2011, de la Universidad Politécnica de Madrid, España, se obtiene:

Factor de seguridad estático	= 3,0
Factor de seguridad dinámico	= 2,2

- A. Para zapata aislada, rectangular, de longitud  $L = 1,0$  m se obtienen los siguientes valores para las tensiones de ruptura ( $q_h$ ), y tensiones admisibles estáticas ( $Q_{\text{adm est\'atico}}$ ) y s\'ismicas ( $Q_{\text{adm s\'ismico}}$ ), en funci\'on del ancho (B) de la fundaci\'on:

	<b>B (m)</b>								
	<b>0,40</b>	<b>0,60</b>	<b>0,80</b>	<b>1,00</b>	<b>1,20</b>	<b>1,40</b>	<b>1,60</b>	<b>1,80</b>	<b>2,00</b>
<b><math>q_h</math> (kg/cm<sup>2</sup>)</b>	3,17	3,49	3,63	3,84	4,04	4,23	4,41	4,57	4,71
<b><math>Q_{\text{adm est\'atico}}</math> (kg/cm<sup>2</sup>)</b>	1,06	1,16	1,21	1,28	1,35	1,41	1,47	1,52	1,57
<b><math>Q_{\text{adm s\'ismico}}</math> (kg/cm<sup>2</sup>)</b>	1,44	1,59	1,65	1,75	1,84	1,92	2,00	2,08	2,14

- A. Para zapata corrida, se obtienen los siguientes valores para las tensiones de ruptura ( $q_h$ ), y tensiones admisibles estáticas ( $Q_{\text{adm est\'atico}}$ ) y s\'ismicas ( $Q_{\text{adm s\'ismico}}$ ), en funci\'on del ancho (B) de la fundaci\'on:

	<b>B (m)</b>								
	<b>0,40</b>	<b>0,60</b>	<b>0,80</b>	<b>1,00</b>	<b>1,20</b>	<b>1,40</b>	<b>1,60</b>	<b>1,80</b>	<b>2,00</b>
<b><math>q_h</math> (kg/cm<sup>2</sup>)</b>	2,74	2,92	2,92	3,03	3,16	3,30	3,44	3,59	3,74
<b><math>Q_{\text{adm est\'atico}}</math> (kg/cm<sup>2</sup>)</b>	0,91	0,97	0,97	1,01	1,05	1,10	1,15	1,20	1,25
<b><math>Q_{\text{adm s\'ismico}}</math> (kg/cm<sup>2</sup>)</b>	1,24	1,33	1,33	1,38	1,44	1,50	1,56	1,63	1,70

#### **5.4.- Coeficientes de Balastos.**

El coeficiente de balasto para fundaciones en funci\'on de la exploraci\'on geot\'ecnica realizada y de la literatura t\'ecnica existente, se sugieren los siguientes valores:

$$k_v \text{ fundaciones aislada est\'atico.} = 9,55 \text{ (kg/cm}^3\text{).}$$

$$k_v \text{ fundaciones aislada din\'amico.} = 14,32 \text{ (kg/cm}^3\text{).}$$

El coeficiente de balasto para pavimentos sugerido en funci\'on de la exploraci\'on geot\'ecnica realizada y de la literatura t\'ecnica existente para el suelo sobre el cual se pretenden fundar las estructuras, considerando cargas permanentes y asentamiento m\'aximo de 2,5 cm utilizando la formula sugerida en el Manual de Carreteras, Volumen 3:

$$k_v \text{ est.} = 10,94 \text{ (kg/cm}^3\text{).}$$

#### **5.5.- Empujes s\'ismicos.**

De acuerdo con lo establecido en el Anexo C de la norma NCh 433 Of.1996. Mod. 2009 la componente est\'atica del empuje de tierras se debe evaluar para una condici\'on de reposo y la componente s\'ismica del empuje se puede evaluar usando la siguiente expresi\'on, actuando sobre muros perimetrales verticales arriostrados por losas de piso.

$$\sigma_s = 0,3 C_r \gamma h_m A_0 / g$$

Siendo:

$\sigma_s$  = Presi\'on s\'ismica uniformemente distribuida en toda la altura  $H$  del muro.

$C_r$  = coeficiente igual a 0,45.

$\gamma$  = Peso unitario h\'umedo del suelo o del relleno colocado contra el muro.

$h_m$  = altura del muro en contacto con el suelo.

$A_0$  = Aceleraci\'on efectiva m\'axima del suelo, (Zona 2, en este caso 0,3g).

De esta forma se tiene:

$$\sigma_s = 81 h_m (kg/m^2)$$

Esta solicitud se debe agregar a la acción H con el signo correspondiente.

En el caso de muros de contención de tierras en voladizo se deberán utilizar las expresiones de Mononobe-Okabe para evaluar los empujes sísmicos generados que son función de la tipología de muro a utilizar y los materiales a emplear.

#### **5.6.- *Empujes horizontales.***

Los coeficientes de empujes horizontales estáticos activo (ka), pasivo (kp) y reposo (Ko), así como el coeficiente de empujes sísmico (ks) se determinaran considerando las siguientes hipótesis:

- Uso de las expresiones de Rankine para estáticos activos y pasivos.
- Uso de las expresiones de Mononobe – Okabe para coeficientes sísmicos.
- Trasdós vertical.
- Relleno horizontal.
- Relleno sin pendiente en coronación.
- Sin roce en interface muro suelo de relleno.

De esta forma, utilizando los valores presentados en el punto 4.6 se obtienen los siguientes valores:

<b>φ (°)</b>	<b>ka</b>	<b>kp</b>	<b>ks</b>	<b>Ko</b>
28,5	0,354	2,825	0,430	0,523

#### **5.7.- *Entibaciones.***

En caso de ser necesaria la construcción de entibaciones, estas deberán ser diseñadas en función de las dimensiones y características para soportar las cargas a las cuales serán sometidas.

Deberán construirse entibaciones, cribas o ataguías de protección cuando exista el peligro que filtraciones o corrientes de aguas, pudiera dañar la excavación o el hormigón fresco, ya sea por erosión o socavación. En esas circunstancias, el Contratista deberá presentar al Inspector Técnico de la obra, los planos y documentos donde se indiquen los procedimientos de construcción, mediante los cuales proponga ejecutar las obras.

Las entibaciones, ataguías y cribas deberán construirse de manera que todos los apuntalamientos puedan ser retirados, sin causar daños al hormigón de la fundación, cuando sea el caso.

Una vez terminados los trabajos de las fundaciones, se deberán retirar todas las ataguías, cribas, entibaciones y apuntalamientos, despejando la zona de trabajo hasta las cotas de la línea original del terreno, o hasta el extremo superior de las fundaciones en las excavaciones en seco, según corresponda. Asimismo, se deberán llenar aquellas áreas que hubiesen sido excavadas durante el proceso de colocación de entibaciones, cribas o ataguías.

## **6.- Especificaciones Técnicas.**

Las presentes especificaciones tienen como objetivo indicar las condiciones bajo las cuales se deben ejecutar correctamente las excavaciones, la preparación del sello de fundación y la confección de rellenos estructurales.

La ejecución de las obras deberá efectuarse en conformidad a las estipulaciones de las Normas Chilenas correspondientes, salvo en los casos en que se citen explícitamente otras Normas.

Cualquier situación no prevista en las presentes Especificaciones Técnicas, como así mismo todo cambio o condición no considerada en el presente Informe Geotécnico, deberá contar con la aprobación exclusiva del Ingeniero Mecánico de Suelos, quien se reserva el derecho de aceptar o no las proposiciones realizadas por quien esté a cargo de la construcción de la obra.

Si durante la ejecución de las obras se detectara material que no se ha definido en el presente Informe Geotécnico, se deberá informar al Ingeniero Mecánico de Suelos para verificar el estrato encontrado, y proceder a su análisis de ser necesario.

Al término de la ejecución de las excavaciones se deberá informar oportunamente al Ingeniero Mecánico de Suelos que realizó el presente Informe Geotécnico, a fin de poder verificar en terreno las hipótesis de cálculo utilizadas.

### **6.1.- Preparación del Sello de Fundación.**

Esta Sección se refiere a los trabajos requeridos para conformar la plataforma sobre la cual se construirán las fundaciones, dejándola en condiciones adecuadas para recibirlas.

Si después de terminado y aprobado, el sello de fundación sufre deterioros o deformaciones por cualquier causa, será de cargo del Contratista la readecuación de la superficie a su estado original.

La superficie del sello de fundación terminado deberá quedar suave y uniforme en toda su superficie, libre de basuras o elementos extraños, que no presente irregularidades, aguas libres ó bolones a la vista de dimensiones mayores a 10 cm. Las tolerancias de terminaciones serán de 0,0 cm sobre y hasta 1,0 cm por debajo de las cotas establecidas en el Proyecto.

Deberá tener una pendiente tal que asegure el escurrimiento libre de las aguas durante la construcción y deberá evitarse el apozamiento de aguas.

El sello de fundación deberá compactarse de manera que, en los 0,30 m superiores se alcance como mínimo el 95% de la D.M.C.S medida según el Método descrito en NCh 1534/2 Of 1979.

Previo a la colocación del relleno estructural se deberá verificar que el sello de fundación no presente agua libre o lodo en su superficie, debiendo escarificar ligeramente las superficies compactadas, posterior a lo cual se dispondrá del relleno estructural en capas.

No podrán ejecutarse obras de relleno, ni cualquier otra faena sin contar con la verificación y aprobación por parte del Inspector Técnico a cargo de supervisar la obra.

### **6.2.- Excavaciones.**

Esta Sección se refiere a las excavaciones requeridas para construir las fundaciones u elementos de sostenimiento de tierras, así como cualquier otra excavación definida como tal, en el Proyecto.

Sólo podrán llevarse a cabo las excavaciones estipuladas en el Proyecto o aquellas expresamente autorizadas por el Inspector de la Obra. Quedan excluidas las excavaciones necesarias para conformar caminos de acceso, de acarreo u otras instalaciones propias de faenas provisionales, de conveniencia del Contratista.

Antes de comenzar cualquier operación relacionada con movimiento de tierras, se deberá realizar el replanteo topográfico de las obras a construir.

Las excavaciones deberán alcanzar con exactitud las trazas que muestren los planos, debiéndose respetar estrictamente las alineaciones, niveles y secciones transversales.

A nivel de sello de fundación, la plataforma deberá tener las dimensiones mínimas señaladas en el Proyecto, más los sobreanchos necesarios para la construcción de los elementos de la fundación.

Ningún punto deberá quedar por sobre las cotas de fundación proyectadas.

Los materiales excavados no aptos para rellenos y los que no se utilicen en él, deberán transportarse a botaderos autorizados donde se dispondrán en conformidad a lo señalado con las Consideraciones Ambientales vigentes.

Las faenas de excavación para las fundaciones se realizan en forma mecanizada o manual, evitándose cualquier tipo de sobreexcavación. Los últimos 20 cm de la excavación se deberá realizar de forma manual, con el objeto de no intervenir la estructura natural del suelo de fundación.

Se deberá verificar topográficamente el nivel del sello de fundación, y deberá contar con la verificación y aprobación por parte del Inspector Técnico.

En caso de lluvias, antes de continuar con los rellenos y compactación se deberá remover de la superficie todo el lodo superficial, producto del arrastre natural de partículas como consecuencia del escurrimiento superficial.

En caso de ser necesario la construcción de entibaciones, están deberán ser diseñadas por un Ingeniero Calculista, quien deberá presentar la respectiva memoria de cálculo.

En el caso que si durante las excavaciones se encuentren materiales no adecuados para fundar, o que sean distintos a los estudiados en el presente Informe Geotécnico, estos deberán ser retirados y en su reemplazo se deberá colocar material granular de Relleno Estructural hasta lograr la cota de fundación propuesta. Estas obras deberán contar con la revisión, aprobación y visto bueno del Ingeniero Mecánico de Suelos.

### **6.3.- Rellenos Estructurales.**

Esta Sección se refiere a los trabajos y materiales necesarios para efectuar rellenos en lugares tales como los espacios excavados y ocupados por las obras, ordenadas por el Inspector Técnico de la obra. Se contempla también utilizar este material para el relleno de respaldos de estructuras, muros, en sobreexcavaciones y otros lugares establecidos en el Proyecto. En el caso de usarlo para llenar muros el Ingeniero Calculista deberá evaluar los empujes que este tipo de suelos genera sobre la estructuras.

Los agregados gruesos, retenidos sobre tamiz 5 mm (Nº 4), deben ser partículas resistentes, durables, constituidas de fragmentos de roca, grava o escorias. Materiales que se quiebran con los ciclos alternados de hielo - deshielo y humedad - sequedad, no deben ser usados.

Los agregados finos, que pasan por tamiz 5 mm (Nº 4), deben estar constituidos por arenas naturales o trituradas. Todo el material deberá estar libre de materias orgánicas, terrones de arcillas o elementos extraños.

El equivalente de arena, determinado según el Método descrito en 8.202.9 del MC-V8 (LNV 71), será de mínimo 25%; y las sales solubles no serán mayores a 4%, según el Método descrito en 8.202.18 del MC-V8 (LNV 76).

En cuanto a las propiedades mecánicas, el material deberá tener un soporte CBR  $\geq 100\%$ ; la fracción gruesa deberá tener una resistencia al desgaste, medida por el ensayo de Los Ángeles, de no más de 35%.

Deberán compactarse en todo su espesor hasta alcanzar como mínimo el 95% de la D.M.C.S. con su humedad optima la cual no podrá diferir en +/- 2% de la humedad optima determinada según el ensayo de Proctor Modificado.

Los materiales para Rellenos Estructurales deberán estar conformados por suelos inorgánicos que cumplan con los requisitos indicados en la siguiente Tabla:

TAMIZ		(%) QUE PASA
(mm)	ASTM	
50	2"	100
25	1"	70 - 100
20	3/4"	60 - 90
10	3/8"	40 - 75
5	Nº 4	30 - 60
2	Nº 10	15 - 45
0,5	Nº 40	10 - 30
0,08	Nº 200	0 -15

Los Límites de Atterberg serán los siguientes:

LL: 35 % máximo.

IP: 7 % máximo.

Los Rellenos Estructurales deberán colocarse en capas horizontales uniformes, cuyo espesor compactado no deberá exceder los 0,20 m, a no ser que el Contratista demuestre que con sus equipos puede alcanzar la densidad mínima especificada en capas de mayor espesor, situación que deberá ser verificada y aprobada por el Inspector Técnico de la Obra.

El Contratista deberá verificar que las operaciones de relleno y compactación no provoquen presiones o vibraciones indebidas que pudieran causar daños a las estructuras. En todo caso, los materiales de relleno no deberán ser depositados contra estructuras u obras de hormigón, antes que dicho hormigón haya desarrollado por lo menos el 75% de la resistencia especificada. El límite superior de los rellenos será el señalado en los documentos del Proyecto.

#### **6.4.- Agotamiento.**

Esta Sección se refiere a los trabajos y materiales necesarios para efectuar el agotamiento de la napa freática presente en el lugar de las obras.

Las excavaciones deberán mantenerse libres de agua mientras éstas se realicen y, en especial, durante la preparación del sello de fundación, la colocación del hormigón y el período de endurecimiento mínimo requerido, para que éste no se lave. Para ello, se deberán construir cunetas, canales, drenes, subdrenes y cualquier otra obra provisoria que permita conducir o desviar las aguas fuera de la zona de las obras.

Los drenajes provisarios deberán construirse fuera del área que ocupan las obras permanentes y deberán estar provistos de todos los elementos necesarios para impedir el arrastre de partículas del suelo, para lo cual, se deberán utilizar filtros o telas tipo geotextil de diseños apropiados.

Cuando no fuese posible mantener libre de agua el área de las excavaciones, mediante obras gravitacionales, se deberán instalar y mantener operando motobombas, mangueras, conductos deslizantes y todos los dispositivos necesarios que permitan mantener el agua a un nivel inferior al del fondo de las obras permanentes. Durante el bombeo, se deberá tener la precaución de no producir socavaciones en partes de las obras o alterar las propiedades de los suelos. No se deberá bombear durante el proceso de vaciado del hormigón y hasta por lo menos 24 h después, salvo que ello se efectúe desde un pozo independiente del de la obra de hormigón. Sin embargo, si eventualmente ocurriere una socavación, ésta deberá rellenarse de inmediato a satisfacción del Inspector Técnico de la obra.

En general, los procedimientos que se utilicen para controlar o agotar las aguas de las excavaciones, deberán ser definidos por el Contratista, siendo por lo tanto, de su exclusiva responsabilidad y cargo lograr resultados adecuados. Todas las obras provisionales deberán ser removidas, una vez que queden fuera de uso.

**7.- Fotografías.**





Fotografía N° 3: Calicata 3 (C-3)

**8.- Análisis de Suelos.**

Proyecto	: Astillero Alejandro Vergara
Ubicación	: Camino a Chinquihue km 6, Puerto Montt, Región de Los Lagos
Mandante	: Srs. Astillero Alejandro Vergara
Partida	: Sello de Fundacion.
Muestreado por	: Sra. Carolina Carrion C.
Fecha Muestreo	: 02/07/2020
Procedencia	: Calicata 1 (C-1)

GRANULOMETRÍA		
8.102.1 MC-V8 Edición 2013		
Fecha ensayo		
Abertura tamiz	Porcentaje que pasa (%)	
mm	ASTM	
100	4"	100
75	3"	94
63	2 1/2"	91
50	2"	84
37,5	1 1/2"	78
25	1"	68
19	3/4"	63
9,5	3/8"	50
4,75	Nº 4	41
2	Nº 10	33
0,425	Nº 40	18
0,075	Nº 200	6
Porcentaje de sobre tamaño (%):		0

DENSIDAD DE PARTÍCULAS SOLIDAS		
NCh 1532 Of.80		
Fecha ensayo		
Densidad de partículas sólidas (kg/cm3)		2.778
Tipo de secado	Horno	
Remoción aire atrapado	Baño maría glicerina	

DETERMINACIÓN DE LA RAZÓN DE SOPORTE DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO		
NCh 1852 Of.1981		
Fecha ensayo		
CBR al 0,1" de penetración (%)		140
Porcentaje de compactación de DMS (%)		95
Porcentaje de expansión (%)		0,09
Porcentaje de entumecimiento (%)		0,00
Método		D
Sumergido		Si

**LUIS GASTON  
ARRIAGADA  
SEPULVEDA**

Firmado digitalmente por LUIS GASTON  
ARRIAGADA SEPULVEDA  
Nombre de reconocimiento (DN): c=CL,  
st=REGIÓN DE LOS LAGOS, l=REGIÓN DE  
LOS LAGOS, o=GACIMS GEOTECNIA E.I.R.L.,  
ou=, cn=LUIS GASTON ARRIAGADA  
SEPULVEDA,  
email=gaston.arrriagada@gacims.cl  
Fecha: 2020.10.21 18:43:43 -03'00'

Gastón Arriagada Sepulveda.  
MÁSTER EN MECÁNICA DE SUELOS E INGENIERÍA GEOTÉCNICA.  
INGENIERO CIVIL EN OBRAS CIVILES.  
Registro MINVU RES.E. N° 1993 del 12.12.2013  
Rol 10-4558

NOTA: Los resultados corresponden única y exclusivamente al lugar de la muestra.

LIMITES DE CONSISTENCIA		
NCh 1517/1 Of. 79 y NCh 1517/12Of. 79		
Fecha ensayo		
Límite Líquido (LL)		NP
Límite Plástico (LP)		NP
Índice de Plasticidad (IP)		NP
Tipo de Acanalador		ASTM
Método de Ensayo		Mecánico

CLASIFICACIÓN DE SUELO		
Fecha ensayo		
U.S.C.S.		GP-GM
A.A.S.H.T.O.		A-1-a

RELACIONES HUMEDAD/DENSIDAD (Proctor Modificado)		
NCh 1534/2 Of.2008		
Fecha ensayo		
Densidad Seca Máxima (DMS) (kg/cm3)		2.335
Humedad Óptima (%)		9
Método		D
Reemplazo		Si
Porcentaje reemplazo (%)		5,0

DETERMINACIÓN DE LAS DENSIDADES MÁXIMA Y MÍNIMA Y CÁLCULO DE LA DENSIDAD RELATIVA.		
NCh 1726 Of.1980		
Fecha ensayo		
Método Densidad Mínima		Poruña
Método Densidad Máxima		Húmedo
Tamaño Molde (cm3)		2.831
Densidad Mínima (kg/m3)		1.828
Densidad Máxima (kg/m3)		2.325
Densidad Relativa (%)		---

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD EN EL TERRENO MÉTODO DEL CONO DE ARENA		
NCh 1516 Of.1979		
Fecha ensayo		
Estrato		H-1
Profundidad de control (m)		0,50
Espesor de control (m)		0,3
Volumen de perforación (cm3)		---
Densidad humedad (kg/m3)		---
Densidad seca (kg/m3)		---
Porcentaje de humedad (%)		8,9
Porcentaje de Compactación Natural (%)		---

Proyecto	: Astillero Alejandro Vergara
Ubicación	: Camino a Chinquihue km 6, Puerto Montt, Región de Los Lagos
Mandante	: Srs. Astillero Alejandro Vergara
Partida	: Sello de Fundacion.
Muestreado por	: Sra. Carolina Carrion C.
Fecha Muestreo	: 02/07/2020
Procedencia	: Calicata 2 (C-2)

<b>GRANULOMETRÍA</b>		
8.102.1 MC-V8 Edición 2013		
Fecha ensayo		
Abertura tamiz	Porcentaje que pasa (%)	
mm	ASTM	
100	4"	100
75	3"	96
63	2 1/2"	95
50	2"	92
37,5	1 1/2"	86
25	1"	76
19	3/4"	70
9,5	3/8"	58
4,75	Nº 4	49
2	Nº 10	42
0,425	Nº 40	22
0,075	Nº 200	8
Porcentaje de sobre tamaño (%):		0

<b>DENSIDAD DE PARTÍCULAS SOLIDAS</b>		
NCh 1532 Of.80		
Fecha ensayo		
Densidad de partículas sólidas (kg/cm3)		2.776
Tipo de secado	Horno	
Remoción aire atrapado	Baño maría glicerina	

<b>DETERMINACIÓN DE LA RAZÓN DE SOPORTE DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO</b>		
NCh 1852 Of.1981		
Fecha ensayo		
CBR al 0,2" de penetración (%)		107
Porcentaje de compactación de DMS (%)		95
Porcentaje de expansión (%)		0,03
Porcentaje de entumecimiento (%)		0,00
Método		D
Sumergido		Si

**LUIS GASTON  
ARRIAGADA  
SEPULVEDA**

Firmado digitalmente por LUIS GASTON ARRIAGADA SEPULVEDA  
Nombre de reconocimiento (DN): c=CL, s=REGIÓN DE LOS LAGOS, l=REGIÓN DE LOS LAGOS, o=GACIMS GEOTECNIA E.I.R.L., ou=, cn=LUIS GASTON ARRIAGADA SEPULVEDA, email=gaston.arrriagada@gacims.cl  
Fecha: 2020.10.21 18:43:21 -03'00'

Gastón Arriagada Sepulveda.  
MÁSTER EN MECÁNICA DE SUELOS E INGENIERÍA GEOTÉCNICA.  
INGENIERO CIVIL EN OBRAS CIVILES.  
Registro MINVU RES.E. N° 1993 del 12.12.2013  
Rol 10-4558

NOTA: Los resultados corresponden única y exclusivamente al lugar de la muestra.

<b>LIMITES DE CONSISTENCIA</b>		
NCh 1517/1 Of. 79 y NCh 1517/12 Of. 79		
Fecha ensayo		
Límite Líquido (LL)		NP
Límite Plástico (LP)		25,1
Índice de Plasticidad (IP)		NP
Tipo de Acanalador		ASTM
Método de Ensayo		Mecánico

<b>CLASIFICACIÓN DE SUELO</b>		
Fecha ensayo		
U.S.C.S.		GP-GM
A.A.S.H.T.O.		A-1-a

<b>RELACIONES HUMEDAD/DENSIDAD (Proctor Modificado)</b>		
NCh 1534/2 Of.2008		
Fecha ensayo		
Densidad Seca Máxima (DMS) (kg/cm3)		2.262
Humedad Óptima (%)		10
Método		D
Reemplazo		Si
Porcentaje reemplazo (%)		6,0

<b>DETERMINACIÓN DE LAS DENSIDADES MÁXIMA Y MÍNIMA Y CÁLCULO DE LA DENSIDAD RELATIVA.</b>		
NCh 1726 Of.1980		
Fecha ensayo		
Método Densidad Mínima		Poruña
Método Densidad Máxima		Húmedo
Tamaño Molde (cm3)		2.831
Densidad Mínima (kg/m3)		1.646
Densidad Máxima (kg/m3)		2.522
Densidad Relativa (%)		---

<b>DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD EN EL TERRENO MÉTODO DEL CONO DE ARENA</b>		
NCh 1516 Of.1979		
Fecha ensayo		
Estrato		H-1
Profundidad de Ensayo (m)		0,50
Espesor de Ensayo (m)		0,3
Volumen de perforación (cm3)		---
Densidad humedad (kg/m3)		---
Densidad seca (kg/m3)		---
Porcentaje de humedad (%)		9,4
Porcentaje de Compactación Natural (%)		---

Proyecto	: Astillero Alejandro Vergara
Ubicación	: Camino a Chinquihue km 6, Puerto Montt, Región de Los Lagos
Mandante	: Srs. Astillero Alejandro Vergara
Partida	: Sello de Fundacion.
Muestreado por	: Sra. Carolina Carrion C.
Fecha Muestreo	: 02/07/2020
Procedencia	: Calicata 3 (C-3)

<b>GRANULOMETRÍA</b>		
8.102.1 MC-V8 Edición 2013		
Fecha ensayo		08-07-2020
Abertura tamiz	Porcentaje que pasa (%)	
mm	ASTM	(%)
100	4"	100
75	3"	90
63	2 1/2"	84
50	2"	77
37,5	1 1/2"	71
25	1"	64
19	3/4"	59
9,5	3/8"	47
4,75	Nº 4	39
2	Nº 10	34
0,425	Nº 40	15
0,075	Nº 200	5
Porcentaje de sobre tamaño (%):		0

<b>DENSIDAD DE PARTÍCULAS SOLIDAS</b>		
NCh 1532 Of.80		
Fecha ensayo		09-07-2020
Densidad de partículas sólidas (kg/cm3)	2.775	
Tipo de secado	Horno	
Remoción aire atrapado	Baño maría glicerina	

<b>DETERMINACIÓN DE LA RAZÓN DE SOPORTE DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO</b>		
NCh 1852 Of.1981		
Fecha ensayo		10-07-2020
CBR al 0,1" de penetración (%)	110	
Porcentaje de compactación de DMS (%)	95	
Porcentaje de expansión (%)	0,04	
Porcentaje de entumecimiento (%)	0,00	
Método	D	
Sumergido	Si	

**LUIS GASTON  
ARRIAGADA  
SEPULVEDA**

Firmado digitalmente por LUIS GASTON ARRIAGADA SEPULVEDA  
Nombre de reconocimiento (DN): c=CL, st=REGIÓN DE LOS LAGOS, l=REGIÓN DE LOS LAGOS, o=GACIMS GEOTECNIA E.I.R.L., ou=, cn=LUIS GASTON ARRIAGADA SEPULVEDA, email=gaston.ariagada@gacims.cl  
Fecha: 2020.10.21 18:42:56-03'00'

Gastón Arriagada Sepulveda.  
MÁSTER EN MECÁNICA DE SUELOS E INGENIERÍA GEOTÉCNICA.  
INGENIERO CIVIL EN OBRAS CIVILES.  
Registro MINVU RES.E. N° 1993 del 12.12.2013  
Rol 10-4558

NOTA: Los resultados corresponden únicamente y exclusivamente al lugar de la muestra.

<b>LIMITES DE CONSISTENCIA</b>		
NCh 1517/1 Of. 79 y NCh 1517/12 Of. 79		
Fecha ensayo		10-07-2020
Límite Líquido (LL)	NP	
Límite Plástico (LP)	NP	
Índice de Plasticidad (IP)	NP	
Tipo de Acanalador	ASTM	
Método de Ensayo	Mecánico	

<b>CLASIFICACIÓN DE SUELO</b>		
Fecha ensayo		17-07-2020

<b>RELACIONES HUMEDAD/DENSIDAD (Proctor Modificado)</b>		
NCh 1534/2 Of.2008		
Fecha ensayo		08-07-2020
Densidad Seca Máxima (DMS) (kg/cm3)	2.358	
Humedad Óptima (%)	10	
Método	D	
Reemplazo	Si	
Porcentaje reemplazo (%)	5,0	

<b>DETERMINACIÓN DE LAS DENSIDADES MÁXIMA Y MÍNIMA Y CÁLCULO DE LA DENSIDAD RELATIVA.</b>		
NCh 1726 Of.1980		
Fecha ensayo		09-07-2020
Método Densidad Mínima	Poruña	
Método Densidad Máxima	Húmedo	
Tamaño Molde (cm3)	2.831	
Densidad Mínima (kg/m3)	1.639	
Densidad Máxima (kg/m3)	2.249	
Densidad Relativa (%)	---	

<b>DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD EN EL TERRENO MÉTODO DEL CONO DE ARENA</b>		
NCh 1516 Of.1979		
Fecha ensayo		02-07-2020
Estrato	H-1	
Profundidad de Ensayo (m)	0,50	
Espesor de Ensayo (m)	0,3	
Volumen de perforación (cm3)	---	
Densidad humedad (kg/m3)	---	
Densidad seca (kg/m3)	---	
Porcentaje de humedad (%)	7,3	
Porcentaje de Compactación Natural (%)	---	



# INFORME DE ENSAYO N° 11361

Laboratorio Técnico de Materiales Ltda.

**TerraControl**

## I.- Antecedentes Generales

Área	: Suelos
Proyecto u Obra	: Astilleros COMAVSA S.A.
Correlativo de Obra N.º	: 1
Fecha de Emisión de Informe	: 21/07/2020

Cliente	: GACIMS GEOTECNIA E.I.R.L.
Dirección	: Llantén Nro. 2031, Puerto Montt
Mandante (Propietario)	: Srs. COMAVSA S.A.
Profesional Responsable	: Sr. Gastón Arriagada Sepúlveda
Inspector Técnico en Obra	: Srs. COMAVSA S.A.
Solicitado por	: Sr. Gastón Arriagada Sepúlveda

## III.- Antecedentes del Muestreo

Lugar del Muestreo	: Puerto Montt
Fecha de Muestreo	: 02/07/2020
Lugar de realización de los ensayos	: Laboratorio Terracontrol Ltda.
Responsable del Muestreo	: GACIMS GEOTECNIA E.I.R.L.
Fecha de Recepción Laboratorio	: 17-jul
Responsable transporte de muestra	: GACIMS GEOTECNIA E.I.R.L.
Fecha de Inicio de Trabajos	: 17/07/2020
Fecha de Término de Trabajo	: 21/07/2020

## IV.- Referencia Normativa

### Ensayos Ejecutados

- Standard Test Method for Direct Shear Test of Soils Under Consolidated Drained Condition, Según ASTM D3080 / D3080M - 11

## V.- Identificación de las Muestras Recpcionadas y Ensayadas

N.º de Identificación	Identificación	Tipo de Muestra	Recibida	Ensayada	Tipo de Material
1452-1	Calicata N°1, H-1	P	X	X	Grava

La descripción del tipo de muestra corresponde a:

P	: Muestra perturbada	SH	: Muestra obtenida por medio de tubo Shelby
NP	: Muestra no Perturbada	CN	: Muestra obtenida por medio de cuchara normal
CD	: Muestra obtenida por medio de corona diamantada.	ET	: Ensaye en Terreno

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

**TerraControl**

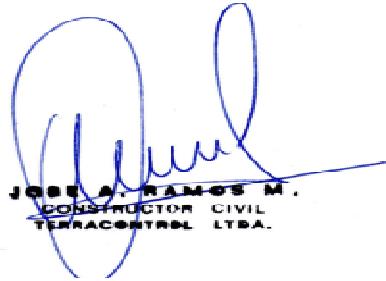
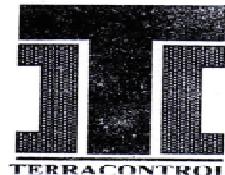
**VI.- Observaciones o Comentarios**

--



**ROLANDO RETTIG B.**  
JEFE DE LABORATORIO  
TERRACONTROL LTDA.

Rolando Rettig B.  
Gerente



**JOSE A. RAMOS M.**  
CONSTRUCTOR CIVIL  
TERRACONTROL LTDA.

Jose Ramos Mancilla  
Constructor Civil

**GACIMS GEOTECNIA E.I.R.L.**

- 1.- Este documento contiene los resultados de ensayos realizados con total apego a la normativa vigente. Los mismos, han sido realizados por personal técnico idóneo y capacitado, el cual es considerado competente e imparcial, quienes hacen su mejor esfuerzo para entregar resultados confiables.
- 2.- Con la entrega de los resultados en ningún caso se releva al solicitante o ejecutor de la obra de la responsabilidad que implica la utilización de los materiales por el entregados.
- 3.- Los ensayos han sido realizados a una muestra representativa de los materiales a utilizar, liberando de responsabilidad al laboratorio por cambios en los materiales que el solicitante pueda hacer en forma posterior y su colocación en obra.
- 4.- Terracontrol Ltda. declara que su responsabilidad termina con la entrega de los informes de ensayo solicitados y no asumirá responsabilidades económicas que excedan de los montos facturados por los servicios.
- 5.- El uso, alcance o valor técnico que se da al presente documento, no podrá ser otro que aquel expresamente establecido en su texto como Laboratorio de ensayo.
- 6.- Terracontrol Ltda. no emite opiniones ni interpretaciones sobre los materiales ensayados.
- 7.- El presente documento no puede ser reproducido parcial ni totalmente sin la autorización escrita del laboratorio.
- 8.- Para dar cumplimiento al D.S. N.º 10 (Vivienda y Urbanismo) promulgado el 15 de Enero de 2002 informamos a Ud. que el laboratorio debe enviar mensualmente al SERVIU de la región que corresponda, copia de todos los informes de ensayo realizados en obras de su Jurisdicción.

GRAD  
V2

**INFORME DE ENSAYO N° 11361**

Laboratorio Técnico de Materiales Ltda.

**Standard Test Method for Direct Shear Test of Soils Under Consolidated Drained Condition Según ASTM D3080 / D3080M - 11**

 Proyecto u Obra : Astilleros COMAVSA S.A.  
 Cliente : GACIMS GEOTECNIA E.I.R.L.

**1.- Identificación de la muestra**

Ubicación	Calicata N°1
Muestra N°	1452-1
Horizonte N°	1
Cotas (m)	--

**3.- Antecedentes del Ensayo y Equipo Utilizado**

Tipo de equipo utilizado	Transmisión de carga y lectura automatizada, controlada por computadora
Tipo de caja de corte utilizado	Cuadrada
Área de caja de corte (mm <sup>2</sup> )	2043,42
Altura de caja de corte (mm)	21,45
Condiciones del ensayo	Consolidado Drenado
Esfuerzo normal de confinamiento (kPa)	98,07
Velocidad de Ensayo mm/Min	3,6661
Método utilizado para la recolección de datos	Automático

**5.- Tabla de Datos Deformación Vertical, Deformación Horizontal, Desplazamiento Relativo y Tensión de Corte**

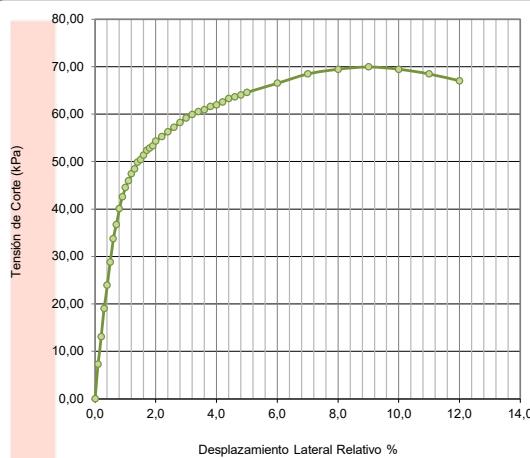
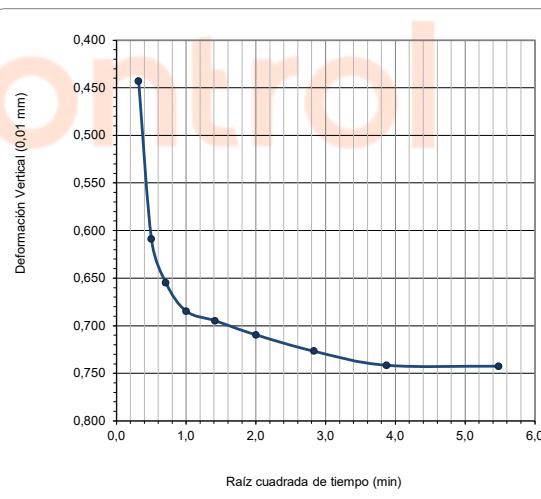
Deformación	Desplazamiento Lateral relativo	Taza de Desplazamiento	Tensión Normal Nominal	Fuerza de Corte	Tensión de Corte Nominal
Horiz.	Vert.	mm	%	mm/min	Kpa
0,00	0,744	0,00	0,000	98,1	0,0
0,05	0,744	0,10	1,500	98,1	15,0
0,10	0,755	0,20	2,000	98,1	26,8
0,15	0,764	0,30	2,250	98,1	39,0
0,20	0,787	0,40	2,400	98,1	49,0
0,25	0,795	0,50	2,500	98,1	59,0
0,30	0,809	0,60	2,571	98,1	69,0
0,35	0,819	0,70	2,625	98,1	75,0
0,40	0,830	0,80	2,667	98,1	82,0
0,45	0,846	0,90	2,700	98,1	87,0
0,50	0,846	1,00	2,727	98,1	91,0
0,55	0,863	1,10	2,750	98,1	94,0
0,60	0,863	1,20	2,769	98,1	97,0
0,65	0,876	1,30	2,786	98,1	99,0
0,70	0,876	1,40	2,800	98,1	102,0
0,75	0,887	1,50	2,813	98,1	103,0
0,80	0,897	1,60	2,824	98,1	105,0
0,85	0,897	1,70	2,833	98,1	107,0
0,90	0,908	1,80	2,842	98,1	108,0
0,95	0,908	1,90	2,850	98,1	109,0
1,00	0,915	2,00	2,857	98,1	111,0
1,10	0,932	2,20	3,000	98,1	113,0
1,20	0,939	2,40	3,130	98,1	115,0
1,30	0,945	2,60	3,250	98,1	117,0
1,40	0,949	2,80	3,360	98,1	119,0
1,50	0,955	3,00	3,462	98,1	121,0
1,60	0,963	3,20	3,556	98,1	122,5
1,70	0,969	3,40	3,643	98,1	123,8
1,80	0,971	3,60	3,724	98,1	124,6
1,90	0,983	3,80	3,800	98,1	125,9
2,00	0,997	4,00	3,871	98,1	126,7
2,10	0,998	4,20	3,938	98,1	127,9
2,20	1,008	4,40	4,000	98,1	129,4
2,30	1,011	4,60	4,059	98,1	130,1
2,40	1,018	4,80	4,114	98,1	130,9
2,50	1,020	5,00	4,167	98,1	132,0
3,00	1,050	6,00	4,865	98,1	136,0
3,50	1,056	7,00	5,526	98,1	140,0
4,00	1,066	8,00	6,154	98,1	142,0
4,50	1,070	9,00	6,750	98,1	143,0
5,00	1,086	10,00	7,317	98,1	142,0
5,50	1,093	11,00	7,857	98,1	140,0
6,00	1,093	12,00	8,372	98,1	137,0
6,50	--	--	--	--	--
7,00	--	--	--	--	--
7,50	--	--	--	--	--
8,00	--	--	--	--	--
8,50	--	--	--	--	--
9,00	--	--	--	--	--
9,50	--	--	--	--	--
10,00	--	--	--	--	--

**2.- Antecedentes de la muestra**

Descripción visual de la muestra	Grava
Clasificación según USCS	--
Tipo de muestra	Alterada
Preparación de la muestra	Remoldeada a Densidad Natural

**4.- Tabla de Resultados del Ensayo**

	Inicial	Final
Masa de suelo seco (g)	87,3	87,3
Humedad (%)	<b>8,9</b>	<b>10,9</b>
Densidad unitaria húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	2,169	2,328
Densidad unitaria seca (g/cm <sup>3</sup> )	<b>1,992</b>	<b>2,099</b>
Razón de Vacíos	0,366	0,297
Grado de Saturación (%)	<b>66,1</b>	<b>99,9</b>

**6.- Tensión de Corte Nominal V/S Desplazamiento Relativo Lateral**

**7.- Deformación Vertical V/S Raíz Cuadrada del Tiempo**

**Nota:**

Los resultados informados se refieren únicamente a los ítems ensayados.

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

**INFORME DE ENSAYO N° 11361**

Laboratorio Técnico de Materiales Ltda.

**Standard Test Method for Direct Shear Test of Soils Under Consolidated Drained Condition Según ASTM D3080 / D3080M - 11**

 Proyecto u Obra : Astilleros COMAVSA S.A.  
 Cliente : GACIMS GEOTECNIA E.I.R.L.

**1.- Identificación de la muestra**

Ubicación	Calicata N°1
Muestra N°	1452-1
Horizonte N°	1
Cotas (m)	--

**3.- Antecedentes del Ensayo y Equipo Utilizado**

Tipo de equipo utilizado	Transmisión de carga y lectura automatizada, controlada por computadora
Tipo de caja de corte utilizado	Cuadrada
Área de caja de corte (mm <sup>2</sup> )	2043,42
Altura de caja de corte (mm)	21,45
Condiciones del ensayo	Consolidado Drenado
Esfuerzo normal de confinamiento (kPa)	196,13
Velocidad de Ensayo mm/Min	3,575
Método utilizado para la recolección de datos	Automático

**5.- Tabla de Datos Deformación Vertical, Deformación Horizontal, Desplazamiento Relativo y Tensión de Corte**

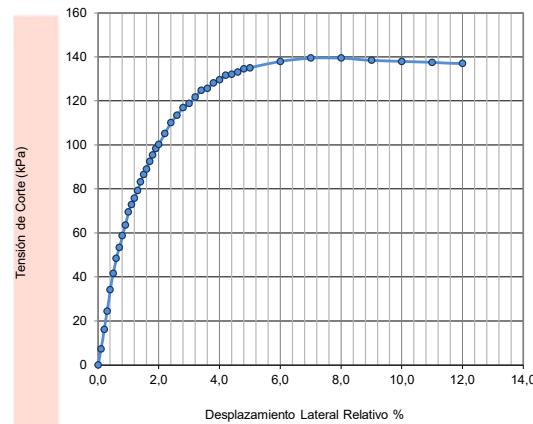
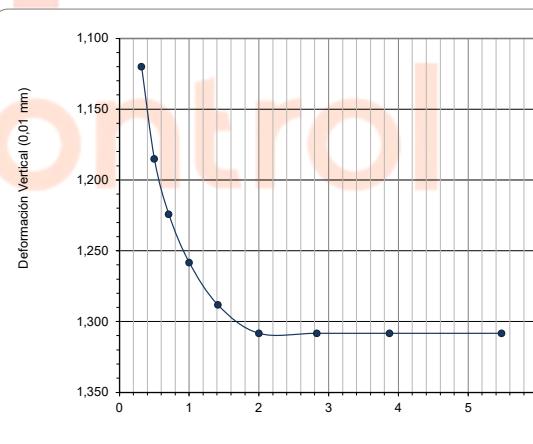
Deformación Horiz.   Vert.	Desplazamiento Lateral relativo mm   %	Taza de Desplazamiento mm/min	Tensión Normal Nominal Kpa	Fuerza de Corte kN	Tensión de Corte Nominal Kpa
0,00	1,316	0,00	196,1	0,0	0,00
0,05	1,316	0,10	196,1	15,0	7,34
0,10	1,318	0,20	196,1	33,0	16,15
0,15	1,326	0,30	196,1	50,0	24,47
0,20	1,335	0,40	196,1	70,0	34,26
0,25	1,344	0,50	196,1	85,0	41,60
0,30	1,354	0,60	196,1	99,0	48,45
0,35	1,365	0,70	196,1	109,0	53,34
0,40	1,374	0,80	196,1	120,0	58,73
0,45	1,390	0,90	196,1	130,0	63,62
0,50	1,390	1,00	196,1	142,0	69,49
0,55	1,404	1,10	196,1	149,0	72,92
0,60	1,406	1,20	196,1	155,0	75,85
0,65	1,423	1,30	196,1	162,0	79,28
0,70	1,427	1,40	196,1	170,0	83,19
0,75	1,440	1,50	196,1	177,0	86,62
0,80	1,454	1,60	196,1	182,0	89,07
0,85	1,456	1,70	196,1	189,0	92,49
0,90	1,474	1,80	196,1	195,0	95,43
0,95	1,474	1,90	196,1	201,0	98,36
1,00	1,490	2,00	196,1	205,0	100,32
1,10	1,504	2,20	196,1	215,0	105,22
1,20	1,510	2,40	196,1	225,0	110,11
1,30	1,520	2,60	196,1	232,0	113,54
1,40	1,532	2,80	196,1	239,0	116,96
1,50	1,539	3,00	196,1	243,0	118,92
1,60	1,552	3,20	196,1	249,0	121,85
1,70	1,560	3,40	196,1	255,0	124,79
1,80	1,569	3,60	196,1	257,0	125,77
1,90	1,580	3,80	196,1	262,0	128,22
2,00	1,589	4,00	196,1	265,0	129,68
2,10	1,593	4,20	196,1	269,0	131,64
2,20	1,606	4,40	196,1	270,0	132,13
2,30	1,612	4,60	196,1	272,0	133,11
2,40	1,621	4,80	196,1	275,0	134,58
2,50	1,630	5,00	196,1	276,0	135,07
3,00	1,664	6,00	196,1	282,0	138,00
3,50	1,682	7,00	196,1	285,0	139,47
4,00	1,700	8,00	196,1	285,0	139,47
4,50	1,708	9,00	196,1	283,0	138,49
5,00	1,705	10,00	196,1	282,0	138,00
5,50	1,705	11,00	196,1	281,0	137,51
6,00	1,705	12,00	196,1	280,0	137,03
6,50	--	--	--	--	--
7,00	--	--	--	--	--
7,50	--	--	--	--	--
8,00	--	--	--	--	--
8,50	--	--	--	--	--
9,00	--	--	--	--	--
9,50	--	--	--	--	--
10,00	--	--	--	--	--

**2.- Antecedentes de la muestra**

Descripción visual de la muestra	Grava
Clasificación según USCS	--
Tipo de muestra	Alterada
Preparación de la muestra	Remoldeada a Densidad Natural

**4.- Tabla de Resultados del Ensayo**

	Inicial	Final
Masa de suelo seco (g)	87,3	87,3
Humedad (%)	8,9	9,5
Densidad unitaria húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	2,169	2,369
Densidad unitaria seca (g/cm <sup>3</sup> )	1,992	2,164
Razón de Vacíos	0,366	0,258
Grado de Saturación (%)	66,1	99,9

**6.- Tensión de Corte Nominal V/S Desplazamiento Relativo Lateral**

**7.- Deformación Vertical V/S Raíz Cuadrada del Tiempo**

**Nota:**

Los resultados informados se refieren únicamente a los ítems ensayados.

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

Proyecto u Obra : Astilleros COMAVSA S.A.  
 Cliente : GACIMS GEOTECNIA E.I.R.L.

**1.- Identificación de la muestra**

Ubicación	Calicata N°1
Muestra N°	1452-1
Horizonte N°	1
Cotas (m)	--

**3.- Antecedentes del Ensayo y Equipo Utilizado**

Tipo de equipo utilizado	Transmisión de carga y lectura automatizada, controlada por computadora
Tipo de caja de corte utilizado	Cuadrada
Área de caja de corte (mm <sup>2</sup> )	2043,42
Altura de caja de corte (mm)	21,45
Condiciones del ensayo	Consolidado Drenado
Esfuerzo normal de confinamiento (kPa)	294,20
Velocidad de Ensayo mm/Min	3,6259
Método utilizado para la recolección de datos	Automático

**2.- Antecedentes de la muestra**

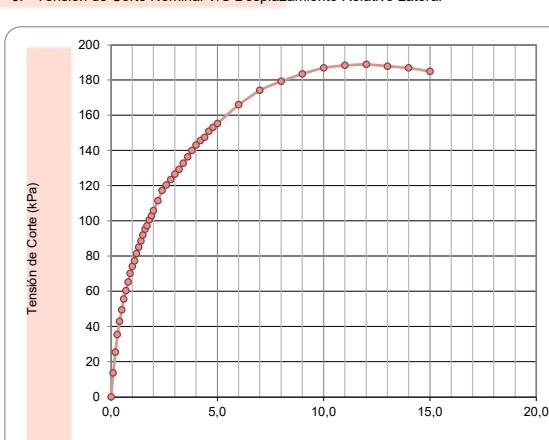
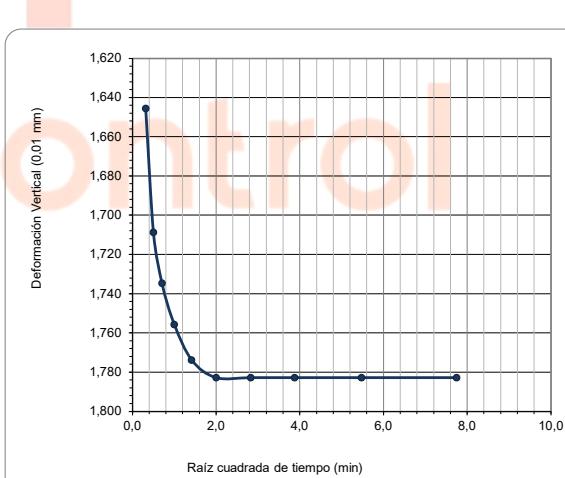
Descripción visual de la muestra	Grava
Clasificación según USCS	--
Tipo de muestra	Alterada
Preparación de la muestra	Remoldeada a Densidad Natural

**4.- Tabla de Resultados del Ensayo**

	Inicial	Final
Masa de suelo seco (g)	87,3	87,3
Humedad (%)	<b>8,9</b>	<b>9,1</b>
Densidad unitaria húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	2,169	2,378
Densidad unitaria seca (g/cm <sup>3</sup> )	<b>1,992</b>	<b>2,179</b>
Razón de Vacíos	0,366	0,249
Grado de Saturación (%)	<b>66,1</b>	<b>99,9</b>

**5.- Tabla de Datos Deformación Vertical, Deformación Horizontal, Desplazamiento Relativo y Tensión de Corte**

Deformación Horiz.	Desplazamiento Lateral relativo mm	Taza de Desplazamiento mm/min	Tensión Normal Nominal Kpa	Fuerza de Corte kN	Tensión de Corte Nominal Kpa
0,00	1,784	0,00	294,2	0,000	0,00
0,05	1,784	0,10	294,2	28,000	13,70
0,10	1,784	0,20	294,2	52,200	25,55
0,15	1,784	0,30	294,2	72,400	35,43
0,20	1,785	0,40	294,2	87,600	42,87
0,25	1,786	0,50	294,2	101,200	49,52
0,30	1,786	0,60	294,2	113,800	55,69
0,35	1,786	0,70	294,2	123,600	60,49
0,40	1,792	0,80	294,2	133,600	65,38
0,45	1,796	0,90	294,2	143,400	70,18
0,50	1,796	1,00	294,2	151,600	74,19
0,55	1,796	1,10	294,2	158,000	77,32
0,60	1,796	1,20	294,2	166,400	81,43
0,65	1,796	1,30	294,2	174,000	85,15
0,70	1,796	1,40	294,2	181,000	88,58
0,75	1,796	1,50	294,2	188,000	92,00
0,80	1,797	1,60	294,2	194,800	95,33
0,85	1,799	1,70	294,2	199,000	97,39
0,90	1,799	1,80	294,2	205,600	100,62
0,95	1,801	1,90	294,2	210,200	102,87
1,00	1,804	2,00	294,2	216,400	105,90
1,10	1,804	2,20	294,2	227,800	111,48
1,20	1,811	2,40	294,2	239,600	117,25
1,30	1,815	2,60	294,2	246,200	120,48
1,40	1,815	2,80	294,2	252,400	123,52
1,50	1,815	3,00	294,2	258,600	126,55
1,60	1,815	3,20	294,2	264,200	129,29
1,70	1,815	3,40	294,2	271,200	132,72
1,80	1,815	3,60	294,2	278,600	136,34
1,90	1,816	3,80	294,2	286,200	140,06
2,00	1,819	4,00	294,2	292,400	143,09
2,10	1,821	4,20	294,2	297,800	145,74
2,20	1,821	4,40	294,2	301,400	147,50
2,30	1,823	4,60	294,2	308,400	150,92
2,40	1,824	4,80	294,2	313,000	153,17
2,50	1,824	5,00	294,2	317,400	155,33
3,00	1,828	6,00	294,2	339,200	166,00
3,50	1,832	7,00	294,2	356,000	174,22
4,00	1,832	8,00	294,2	366,400	179,31
4,50	1,832	9,00	294,2	375,000	183,52
5,00	1,834	10,00	294,2	382,000	186,94
5,50	1,836	11,00	294,2	385,000	188,41
6,00	1,836	12,00	294,2	386,000	188,90
6,50	1,838	13,00	294,2	384,000	187,92
7,00	1,841	14,00	294,2	382,000	186,94
7,50	1,843	15,00	294,2	378,000	184,98
8,00	--	--	--	--	--
8,50	--	--	--	--	--
9,00	--	--	--	--	--
9,50	--	--	--	--	--
10,00	--	--	--	--	--

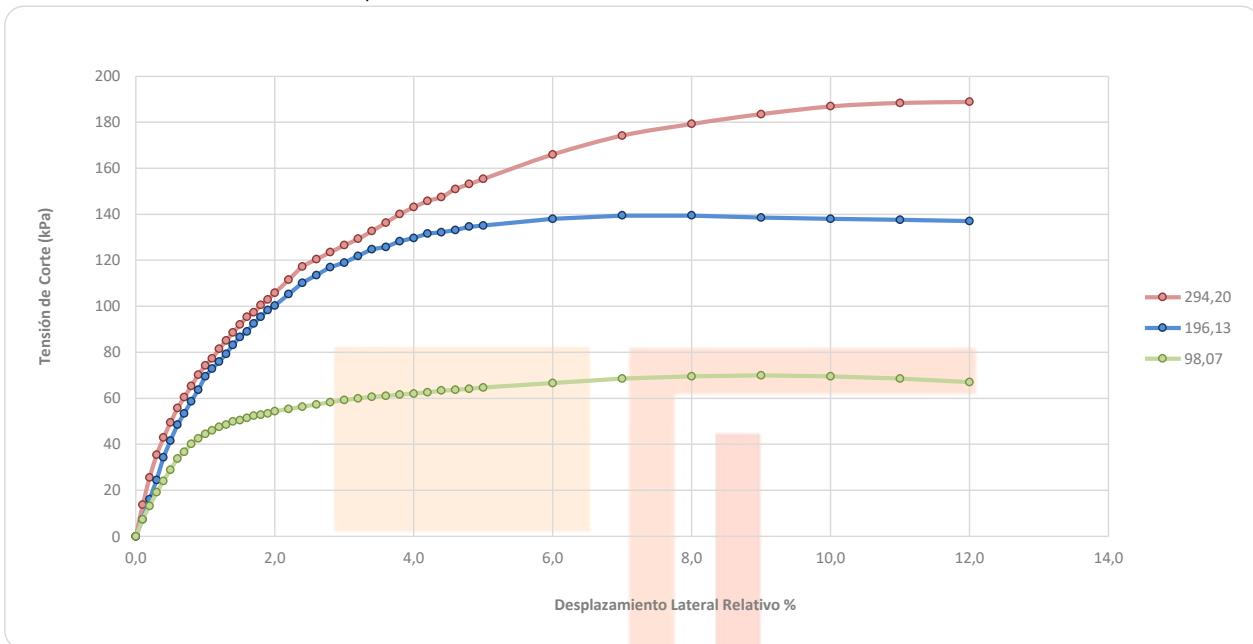
**6.- Tensión de Corte Nominal V/S Desplazamiento Relativo Lateral**

**7.- Deformación Vertical V/S Raíz Cuadrada del Tiempo**

**Nota:**

Los resultados informados se refieren únicamente a los ítems ensayados.

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

**Standard Test Method for Direct Shear Test of Soils Under Consolidated Drained Condition Según ASTM D3080 / D3080M - 11**

 Proyecto u Obra : Astilleros COMAVSA S.A.  
 Cliente : GACIMS GEOTECNIA E.I.R.L.

**8.- Tensión de Corte Nominal V/S Desplazamiento Relativo Lateral**

**9.- Estimación del Angulo de Fricción Interna y Cohesión**


Tension Normal Kpa	Tension Corte Kpa	Angulo $\phi$	Cohesión Kpa
98,07	69,98	<b>31,2</b>	<b>13,9</b>
196,13	139,47		
294,20	188,90		

0,6063 13,9

**Nota:**

Los resultados informados se refieren únicamente a los ítems ensayados.

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



# INFORME DE ENSAYO N° 11362

Laboratorio Técnico de Materiales Ltda.

**TerraControl**

## I.- Antecedentes Generales

Área	: Suelos
Proyecto u Obra	: Astilleros COMAVSA S.A.
Correlativo de Obra N.º	: 2
Fecha de Emisión de Informe	: 21/07/2020

Cliente	: GACIMS GEOTECNIA E.I.R.L.
Dirección	: Llantén Nro. 2031, Puerto Montt
Mandante (Propietario)	: Srs. COMAVSA S.A.
Profesional Responsable	: Sr. Gastón Arriagada Sepúlveda
Inspector Técnico en Obra	: Srs. COMAVSA S.A.
Solicitado por	: Sr. Gastón Arriagada Sepúlveda

## III.- Antecedentes del Muestreo

Lugar del Muestreo	: Puerto Montt
Fecha de Muestreo	: 02/07/2020
Lugar de realización de los ensayos	: Laboratorio Terracontrol Ltda.
Responsable del Muestreo	: GACIMS GEOTECNIA E.I.R.L.
Fecha de Recepción Laboratorio	: 17-jul
Responsable transporte de muestra	: GACIMS GEOTECNIA E.I.R.L.
Fecha de Inicio de Trabajos	: 17/07/2020
Fecha de Término de Trabajo	: 21/07/2020

## IV.- Referencia Normativa

### Ensayos Ejecutados

- Standard Test Method for Direct Shear Test of Soils Under Consolidated Drained Condition, Según ASTM D3080 / D3080M - 11

## V.- Identificación de las Muestras Recpcionadas y Ensayadas

N.º de Identificación	Identificación	Tipo de Muestra	Recibida	Ensayada	Tipo de Material
1452-2	Calicata N°2, H-1	P	X	X	Limo

La descripción del tipo de muestra corresponde a:

P	: Muestra perturbada	SH	: Muestra obtenida por medio de tubo Shelby
NP	: Muestra no Perturbada	CN	: Muestra obtenida por medio de cuchara normal
CD	: Muestra obtenida por medio de corona diamantada.	ET	: Ensaye en Terreno

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

**TerraControl**

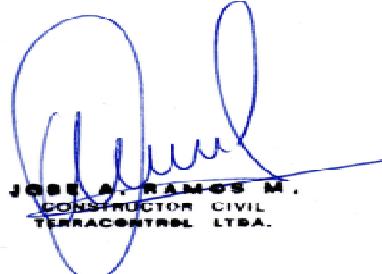
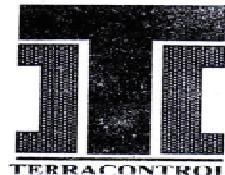
**VI.- Observaciones o Comentarios**

--



**ROLANDO RETTIG B.**  
JEFE DE LABORATORIO  
TERRACONTROL LTDA.

Rolando Rettig B.  
Gerente



**JOSÉ A. RAMOS M.**  
CONSTRUCTOR CIVIL  
TERRACONTROL LTDA.

Jose Ramos Mancilla  
Constructor Civil

**GACIMS GEOTECNIA E.I.R.L.**

- 1.- Este documento contiene los resultados de ensayos realizados con total apego a la normativa vigente. Los mismos, han sido realizados por personal técnico idóneo y capacitado, el cual es considerado competente e imparcial, quienes hacen su mejor esfuerzo para entregar resultados confiables.
- 2.- Con la entrega de los resultados en ningún caso se releva al solicitante o ejecutor de la obra de la responsabilidad que implica la utilización de los materiales por el entregados.
- 3.- Los ensayos han sido realizados a una muestra representativa de los materiales a utilizar, liberando de responsabilidad al laboratorio por cambios en los materiales que el solicitante pueda hacer en forma posterior y su colocación en obra.
- 4.- Terracontrol Ltda. declara que su responsabilidad termina con la entrega de los informes de ensayo solicitados y no asumirá responsabilidades económicas que excedan de los montos facturados por los servicios.
- 5.- El uso, alcance o valor técnico que se da al presente documento, no podrá ser otro que aquel expresamente establecido en su texto como Laboratorio de ensayo.
- 6.- Terracontrol Ltda. no emite opiniones ni interpretaciones sobre los materiales ensayados.
- 7.- El presente documento no puede ser reproducido parcial ni totalmente sin la autorización escrita del laboratorio.
- 8.- Para dar cumplimiento al D.S. N.º 10 (Vivienda y Urbanismo) promulgado el 15 de Enero de 2002 informamos a Ud. que el laboratorio debe enviar mensualmente al SERVIU de la región que corresponda, copia de todos los informes de ensayo realizados en obras de su Jurisdicción.

**INFORME DE ENSAYO N° 11362**

Laboratorio Técnico de Materiales Ltda.

**Standard Test Method for Direct Shear Test of Soils Under Consolidated Drained Condition Según ASTM D3080 / D3080M - 11**

 Proyecto u Obra : Astilleros COMAVSA S.A.  
 Cliente : GACIMS GEOTECNIA E.I.R.L.

**1.- Identificación de la muestra**

Ubicación	Calicata N°2
Muestra N°	1452-2
Horizonte N°	1
Cotas (m)	--

**3.- Antecedentes del Ensayo y Equipo Utilizado**

Tipo de equipo utilizado	Transmisión de carga y lectura automatizada, controlada por computadora
Tipo de caja de corte utilizado	Cuadrada
Área de caja de corte (mm <sup>2</sup> )	2043,42
Altura de caja de corte (mm)	21,45
Condiciones del ensayo	Consolidado Drenado
Esfuerzo normal de confinamiento (kPa)	98,07
Velocidad de Ensayo mm/Min	3,3444
Método utilizado para la recolección de datos	Automático

**5.- Tabla de Datos Deformación Vertical, Deformación Horizontal, Desplazamiento Relativo y Tensión de Corte**

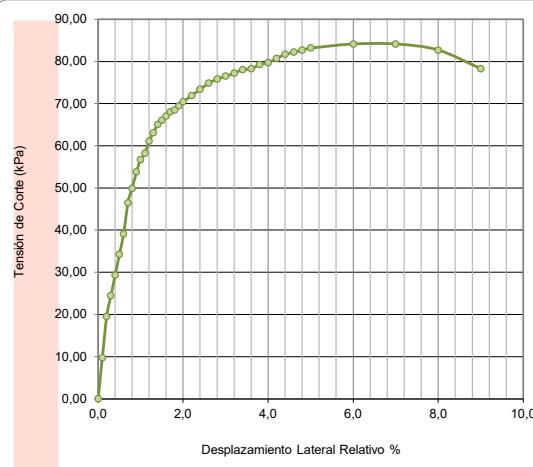
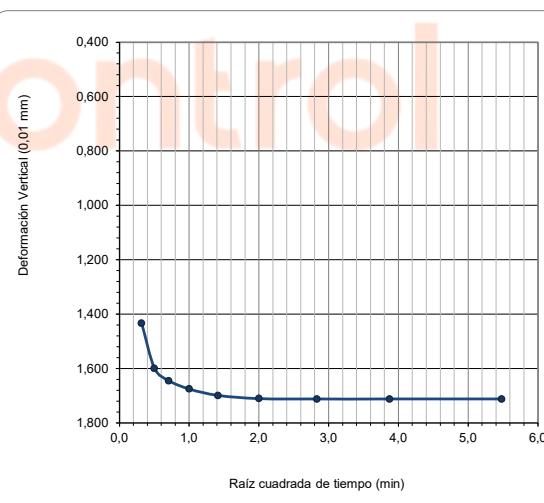
Horiz.	Vert.	Desplazamiento Lateral relativo	Taza de Desplazamiento	Tensión Normal Nominal	Fuerza de Corte	Tensión de Corte Nominal
mm	%	mm/min	Kpa	kN	Kpa	
0,00	1,713	0,00	0,000	98,1	0,0	0,00
0,05	1,713	0,10	1,500	98,1	20,0	9,79
0,10	1,724	0,20	2,000	98,1	40,0	19,58
0,15	1,733	0,30	2,250	98,1	50,0	24,47
0,20	1,756	0,40	2,400	98,1	60,0	29,36
0,25	1,764	0,50	2,500	98,1	70,0	34,26
0,30	1,778	0,60	2,571	98,1	80,0	39,15
0,35	1,788	0,70	2,625	98,1	95,0	46,49
0,40	1,799	0,80	2,667	98,1	102,0	49,92
0,45	1,815	0,90	2,700	98,1	110,0	53,83
0,50	1,815	1,00	2,727	98,1	116,0	56,77
0,55	1,832	1,10	2,750	98,1	119,0	58,24
0,60	1,832	1,20	2,769	98,1	125,0	61,17
0,65	1,845	1,30	2,786	98,1	129,0	63,13
0,70	1,845	1,40	2,800	98,1	133,0	65,09
0,75	1,856	1,50	2,813	98,1	135,0	66,07
0,80	1,866	1,60	2,824	98,1	137,0	67,04
0,85	1,866	1,70	2,833	98,1	139,0	68,02
0,90	1,877	1,80	2,842	98,1	140,0	68,51
0,95	1,877	1,90	2,850	98,1	142,0	69,49
1,00	1,884	2,00	2,857	98,1	144,0	70,47
1,10	1,901	2,20	3,000	98,1	147,0	71,94
1,20	1,908	2,40	3,130	98,1	150,0	73,41
1,30	1,914	2,60	3,250	98,1	153,0	74,87
1,40	1,918	2,80	3,360	98,1	155,0	75,85
1,50	1,924	3,00	3,462	98,1	156,4	76,54
1,60	1,932	3,20	3,556	98,1	157,8	77,22
1,70	1,938	3,40	3,643	98,1	159,6	78,10
1,80	1,940	3,60	3,724	98,1	160,0	78,30
1,90	1,952	3,80	3,800	98,1	162,0	79,28
2,00	1,966	4,00	3,871	98,1	163,0	79,77
2,10	1,967	4,20	3,938	98,1	165,0	80,75
2,20	1,977	4,40	4,000	98,1	167,0	81,73
2,30	1,980	4,60	4,059	98,1	168,0	82,22
2,40	1,987	4,80	4,114	98,1	169,0	82,70
2,50	1,989	5,00	4,167	98,1	170,0	83,19
3,00	2,019	6,00	4,865	98,1	172,0	84,17
3,50	2,025	7,00	5,526	98,1	172,0	84,17
4,00	2,035	8,00	6,154	98,1	169,0	82,70
4,50	2,039	9,00	6,750	98,1	160,0	78,30
5,00	--	--	--	--	--	--
5,50	--	--	--	--	--	--
6,00	--	--	--	--	--	--
6,50	--	--	--	--	--	--
7,00	--	--	--	--	--	--
7,50	--	--	--	--	--	--
8,00	--	--	--	--	--	--
8,50	--	--	--	--	--	--
9,00	--	--	--	--	--	--
9,50	--	--	--	--	--	--
10,00	--	--	--	--	--	--

**2.- Antecedentes de la muestra**

Descripción visual de la muestra	Grava
Clasificación según USCS	--
Tipo de muestra	Alterada
Preparación de la muestra	Remoldeada a Densidad Natural

**4.- Tabla de Resultados del Ensayo**

	Inicial	Final
Masa de suelo seco (g)	78,9	78,9
Humedad (%)	<b>9,4</b>	<b>13,5</b>
Densidad unitaria húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	1,969	2,258
Densidad unitaria seca (g/cm <sup>3</sup> )	<b>1,800</b>	<b>1,989</b>
Razón de Vacíos	0,512	0,368
Grado de Saturación (%)	<b>50,0</b>	<b>99,9</b>

**6.- Tensión de Corte Nominal V/S Desplazamiento Relativo Lateral**

**7.- Deformación Vertical V/S Raíz Cuadrada del Tiempo**

**Nota:**

Los resultados informados se refieren únicamente a los ítems ensayados.

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

**INFORME DE ENSAYO N° 11362**

Laboratorio Técnico de Materiales Ltda.

**Standard Test Method for Direct Shear Test of Soils Under Consolidated Drained Condition Según ASTM D3080 / D3080M - 11**

 Proyecto u Obra : Astilleros COMAVSA S.A.  
 Cliente : GACIMS GEOTECNIA E.I.R.L.

**1.- Identificación de la muestra**

Ubicación	Calicata N°2
Muestra N°	1452-2
Horizonte N°	1
Cotas (m)	--

**3.- Antecedentes del Ensayo y Equipo Utilizado**

Tipo de equipo utilizado	Transmisión de carga y lectura automatizada, controlada por computadora
Tipo de caja de corte utilizado	Cuadrada
Área de caja de corte (mm <sup>2</sup> )	2043,42
Altura de caja de corte (mm)	21,45
Condiciones del ensayo	Consolidado Drenado
Esfuerzo normal de confinamiento (kPa)	196,13
Velocidad de Ensayo mm/Min	3,052
Método utilizado para la recolección de datos	Automático

**5.- Tabla de Datos Deformación Vertical, Deformación Horizontal, Desplazamiento Relativo y Tensión de Corte**

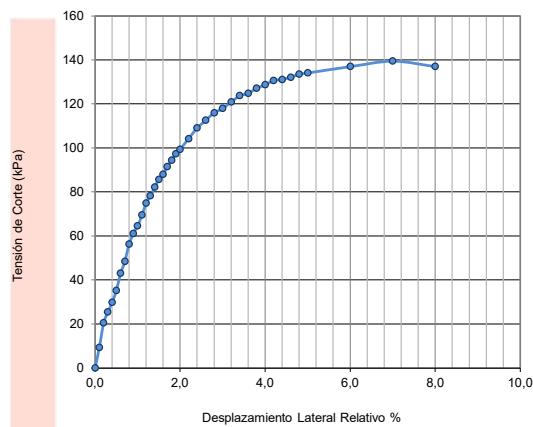
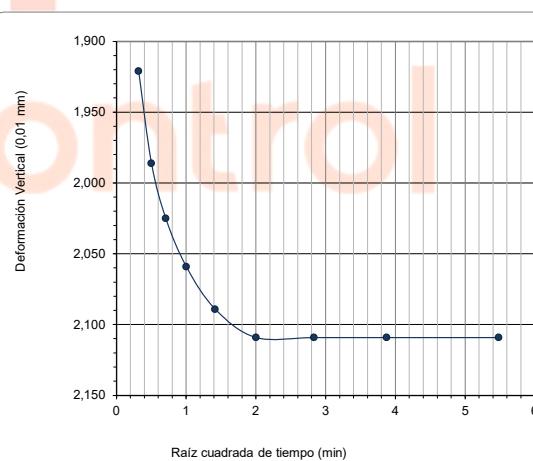
Deformación	Desplazamiento Lateral relativo	Taza de Desplazamiento	Tensión Normal Nominal	Fuerza de Corte	Tensión de Corte Nominal
Horiz.	Vert.	mm	%	mm/min	Kpa
0,00	2,110	0,00	0,000	196,1	0,0
0,05	2,110	0,10	1,500	196,1	19,0
0,10	2,112	0,20	2,000	196,1	42,0
0,15	2,120	0,30	2,250	196,1	52,0
0,20	2,129	0,40	2,400	196,1	61,0
0,25	2,138	0,50	2,500	196,1	72,0
0,30	2,148	0,60	2,571	196,1	88,0
0,35	2,159	0,70	2,625	196,1	99,0
0,40	2,168	0,80	2,667	196,1	115,0
0,45	2,184	0,90	2,700	196,1	125,0
0,50	2,184	1,00	2,727	196,1	132,0
0,55	2,198	1,10	2,750	196,1	142,0
0,60	2,200	1,20	2,769	196,1	153,0
0,65	2,217	1,30	2,786	196,1	160,0
0,70	2,221	1,40	2,800	196,1	168,0
0,75	2,234	1,50	2,813	196,1	175,0
0,80	2,248	1,60	2,824	196,1	180,0
0,85	2,250	1,70	2,833	196,1	187,0
0,90	2,268	1,80	2,842	196,1	193,0
0,95	2,268	1,90	2,850	196,1	199,0
1,00	2,284	2,00	2,857	196,1	203,0
1,10	2,298	2,20	3,000	196,1	213,0
1,20	2,304	2,40	3,130	196,1	223,0
1,30	2,314	2,60	3,250	196,1	230,0
1,40	2,326	2,80	3,360	196,1	237,0
1,50	2,333	3,00	3,462	196,1	241,0
1,60	2,346	3,20	3,556	196,1	247,0
1,70	2,354	3,40	3,643	196,1	253,0
1,80	2,363	3,60	3,724	196,1	255,0
1,90	2,374	3,80	3,800	196,1	260,0
2,00	2,383	4,00	3,871	196,1	263,0
2,10	2,387	4,20	3,938	196,1	267,0
2,20	2,400	4,40	4,000	196,1	268,0
2,30	2,406	4,60	4,059	196,1	270,0
2,40	2,415	4,80	4,114	196,1	273,0
2,50	2,424	5,00	4,167	196,1	274,0
3,00	2,458	6,00	4,865	196,1	280,0
3,50	2,476	7,00	5,526	196,1	285,0
4,00	2,494	8,00	6,154	196,1	280,0
4,50	--	--	--	--	--
5,00	--	--	--	--	--
5,50	--	--	--	--	--
6,00	--	--	--	--	--
6,50	--	--	--	--	--
7,00	--	--	--	--	--
7,50	--	--	--	--	--
8,00	--	--	--	--	--
8,50	--	--	--	--	--
9,00	--	--	--	--	--
9,50	--	--	--	--	--
10,00	--	--	--	--	--

**2.- Antecedentes de la muestra**

Descripción visual de la muestra	Grava
Clasificación según USCS	--
Tipo de muestra	Alterada
Preparación de la muestra	Remoldeada a Densidad Natural

**4.- Tabla de Resultados del Ensayo**

	Inicial	Final
Masa de suelo seco (g)	78,9	78,9
Humedad (%)	<b>9,4</b>	<b>12,3</b>
Densidad unitaria húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	1,969	2,288
Densidad unitaria seca (g/cm <sup>3</sup> )	<b>1,800</b>	<b>2,037</b>
Razón de Vacíos	0,512	0,336
Grado de Saturación (%)	<b>50,0</b>	<b>99,9</b>

**6.- Tensión de Corte Nominal V/S Desplazamiento Relativo Lateral**

**7.- Deformación Vertical V/S Raíz Cuadrada del Tiempo**

**Nota:**

Los resultados informados se refieren únicamente a los ítems ensayados.

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

**INFORME DE ENSAYO N° 11362**

Laboratorio Técnico de Materiales Ltda.

**Standard Test Method for Direct Shear Test of Soils Under Consolidated Drained Condition Según ASTM D3080 / D3080M - 11**

 Proyecto u Obra : Astilleros COMAVSA S.A.  
 Cliente : GACIMS GEOTECNIA E.I.R.L.

**1.- Identificación de la muestra**

Ubicación	Calicata N°2
Muestra N°	1452-2
Horizonte N°	1
Cotas (m)	--

**3.- Antecedentes del Ensayo y Equipo Utilizado**

Tipo de equipo utilizado	Transmisión de carga y lectura automatizada, controlada por computadora
Tipo de caja de corte utilizado	Cuadrada
Área de caja de corte (mm <sup>2</sup> )	2043,42
Altura de caja de corte (mm)	21,45
Condiciones del ensayo	Consolidado Drenado
Esfuerzo normal de confinamiento (kPa)	294,20
Velocidad de Ensayo mm/Min	3,7356
Método utilizado para la recolección de datos	Automático

**5.- Tabla de Datos Deformación Vertical, Deformación Horizontal, Desplazamiento Relativo y Tensión de Corte**

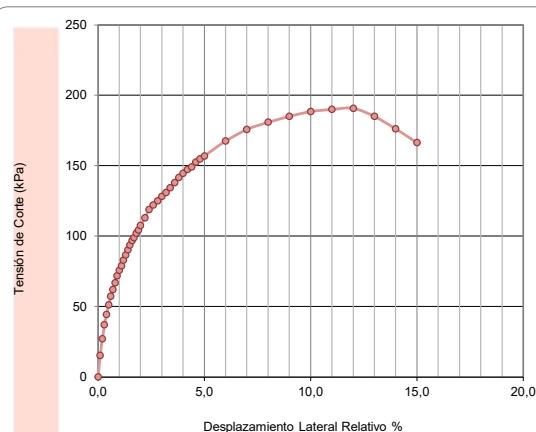
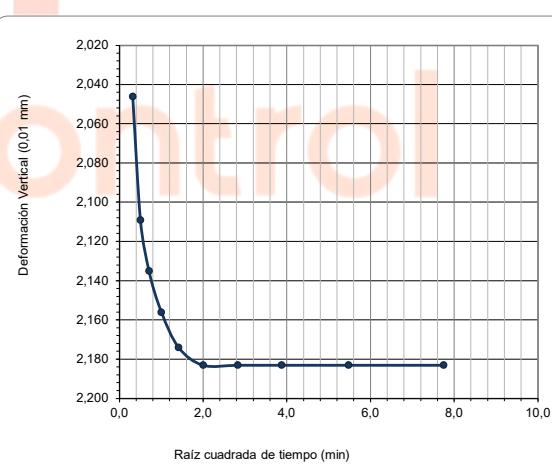
Deformación Horiz.	Desplazamiento Lateral relativo mm	Taza de Desplazamiento mm/min	Tensión Normal Nominal kPa	Fuerza de Corte kN	Tensión de Corte Nominal kPa
0,00	2,184	0,00	294,2	0,000	0,00
0,05	2,184	0,10	294,2	31,250	15,29
0,10	2,184	0,20	294,2	55,450	27,14
0,15	2,184	0,30	294,2	75,650	37,02
0,20	2,185	0,40	294,2	90,850	44,46
0,25	2,186	0,50	294,2	104,450	51,12
0,30	2,186	0,60	294,2	117,050	57,28
0,35	2,186	0,70	294,2	126,850	62,08
0,40	2,192	0,80	294,2	136,850	66,97
0,45	2,196	0,90	294,2	146,650	71,77
0,50	2,196	1,00	294,2	154,850	75,78
0,55	2,196	1,10	294,2	161,250	78,91
0,60	2,196	1,20	294,2	169,650	83,02
0,65	2,196	1,30	294,2	177,250	86,74
0,70	2,196	1,40	294,2	184,250	90,17
0,75	2,196	1,50	294,2	191,250	93,59
0,80	2,197	1,60	294,2	198,050	96,92
0,85	2,199	1,70	294,2	202,250	98,98
0,90	2,199	1,80	294,2	208,850	102,21
0,95	2,201	1,90	294,2	213,450	104,46
1,00	2,204	2,00	294,2	219,650	107,49
1,10	2,204	2,20	294,2	231,050	113,07
1,20	2,211	2,40	294,2	242,850	118,84
1,30	2,215	2,60	294,2	249,450	122,07
1,40	2,215	2,80	294,2	255,650	125,11
1,50	2,215	3,00	294,2	261,850	128,14
1,60	2,215	3,20	294,2	267,450	130,88
1,70	2,215	3,40	294,2	274,450	134,31
1,80	2,215	3,60	294,2	281,850	137,93
1,90	2,216	3,80	294,2	289,450	141,65
2,00	2,219	4,00	294,2	295,650	144,68
2,10	2,221	4,20	294,2	301,050	147,33
2,20	2,221	4,40	294,2	304,650	149,09
2,30	2,223	4,60	294,2	311,650	152,51
2,40	2,224	4,80	294,2	316,250	154,77
2,50	2,224	5,00	294,2	320,650	156,92
3,00	2,228	6,00	294,2	342,450	167,59
3,50	2,232	7,00	294,2	359,250	175,81
4,00	2,232	8,00	294,2	369,650	180,90
4,50	2,232	9,00	294,2	378,250	185,11
5,00	2,234	10,00	294,2	385,250	188,53
5,50	2,236	11,00	294,2	388,250	190,00
6,00	2,236	12,00	294,2	390,000	190,86
6,50	2,238	13,00	294,2	378,000	184,98
7,00	2,241	14,00	294,2	360,000	176,18
7,50	2,243	15,00	294,2	340,000	166,39
8,00	--	--	--	--	--
8,50	--	--	--	--	--
9,00	--	--	--	--	--
9,50	--	--	--	--	--
10,00	--	--	--	--	--

**2.- Antecedentes de la muestra**

Descripción visual de la muestra	Grava
Clasificación según USCS	--
Tipo de muestra	Alterada
Preparación de la muestra	Remoldeada a Densidad Natural

**4.- Tabla de Resultados del Ensayo**

	Inicial	Final
Masa de suelo seco (g)	78,9	78,9
Humedad (%)	<b>9,4</b>	<b>13,0</b>
Densidad unitaria húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	1,969	2,271
Densidad unitaria seca (g/cm <sup>3</sup> )	<b>1,800</b>	<b>2,010</b>
Razón de Vacíos	0,512	0,354
Grado de Saturación (%)	<b>50,0</b>	<b>99,9</b>

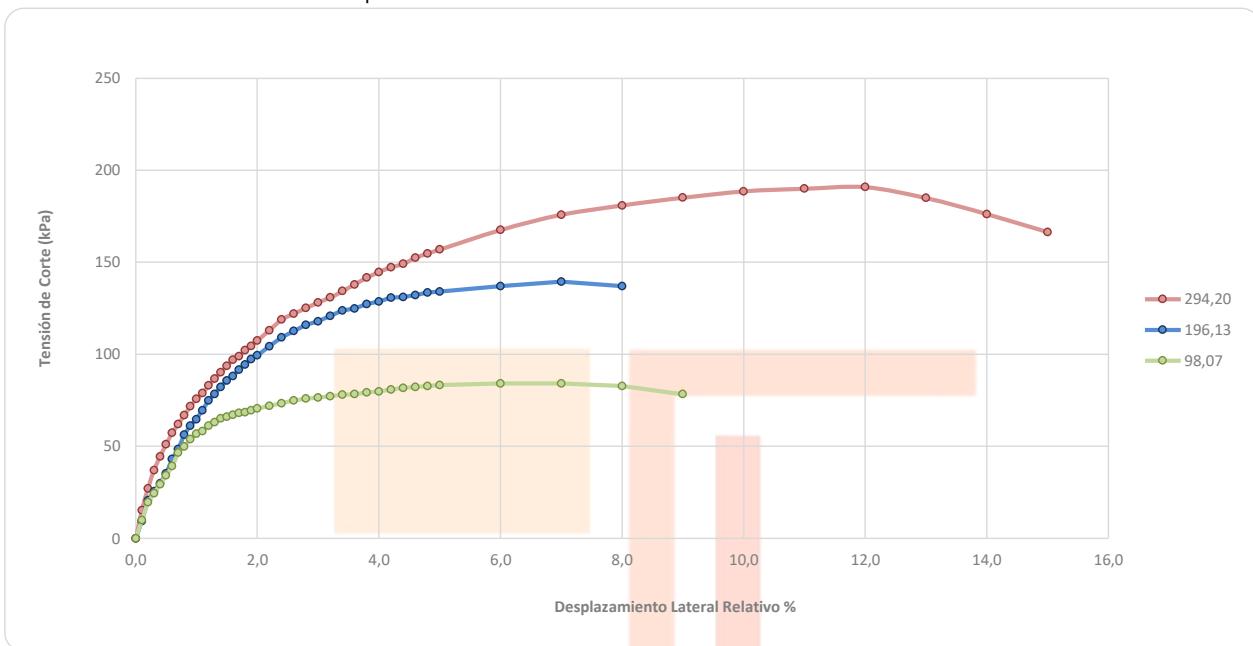
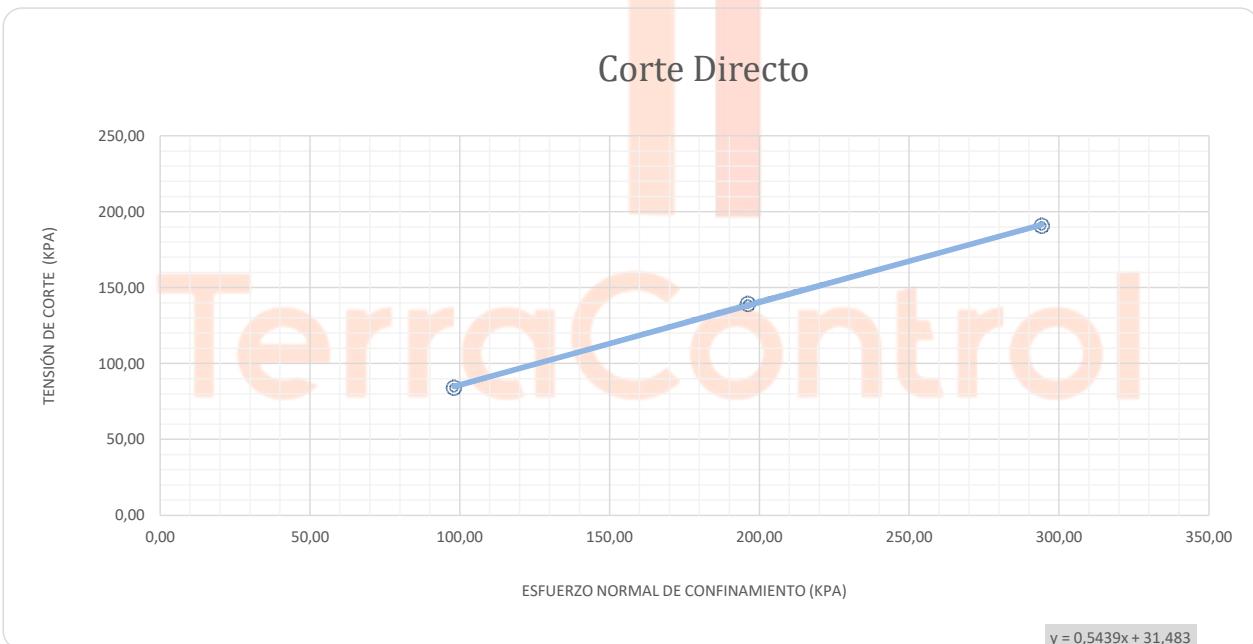
**6.- Tensión de Corte Nominal V/S Desplazamiento Relativo Lateral**

**7.- Deformación Vertical V/S Raíz Cuadrada del Tiempo**

**Nota:**

Los resultados informados se refieren únicamente a los ítems ensayados.

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

**INFORME DE ENSAYO N° 11362**
*Laboratorio Técnico de Materiales Ltda.*
**Standard Test Method for Direct Shear Test of Soils Under Consolidated Drained Condition Según ASTM D3080 / D3080M - 11**

Proyecto u Obra : Astilleros COMAVSA S.A.  
 Cliente : GACIMS GEOTECNIA E.I.R.L.

**8.- Tensión de Corte Nominal V/S Desplazamiento Relativo Lateral**

**9.- Estimación del Angulo de Fricción Interna y Cohesión**


Tension Normal Kpa	Tension Corte Kpa	Angulo $\phi$	Cohesión Kpa
98,07	84,17	<b>28,5</b>	<b>31,5</b>
196,13	139,47		
294,20	190,86		

0,5439 31,5

**Nota:**

Los resultados informados se refieren únicamente a los ítems ensayados.

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

# **COSTO MANO DE OBRA.**

OBRA	: “EJECUCION TALLER ARENADO Y GRAVILLADO ASTILLEROS VERGARA”.
------	--

DIRECCION	: CHINQUIHUE KM 6.
-----------	--------------------

CONTRATISTA	: CONSTRUCTORA SAN ANTONIO SPA.
-------------	---------------------------------

PLAZO DE EJECUCION: 60 DIAS POSTERIOR A FIRMA DE CONTRATO DE TRABAJO.
--

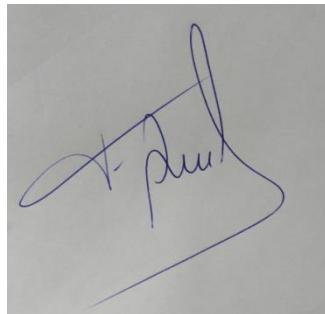
## **INFORME COSTOS DE TRABAJOS**

**1.-** En Puerto Montt a 23 días del mes de Septiembre del año 2024, se remite cotización de los trabajos a realizar en el taller de gravillado del Astillero Vergara, cuyo representante legal don Alejandro Vergara, solicitó evaluar y cotizar dichas obras a la constructora San Antonio SPA.

Mediante la evaluación de los trabajos, se emite los siguientes costos de mano de obra:

DESCRIPCION DE PARTIDAS	UNIDAD	VALOR POR UNIDAD	CANTIDAD	VALOR
Instalacion de niveletas, cuadratura, emplantillado y trazados	m2	\$ 22.000	51	\$ 1.122.000
Hormigon de fundaciones y pilares de fundaciones	m3	\$ 82.000	50	\$ 4.100.000
Radier	m2	\$ 19.000	352	\$ 6.688.000
Moldajes	m2	\$ 26.000	140	\$ 3.640.000
Enfierradura	kg	\$ 1.050	3860	\$ 4.053.000
<b>TOTAL NETO</b>				<b>\$ 19.603.000</b>
IVA 19%				\$ 3.724.570
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 23.327.570</b>
DESCUENTO 5%				\$ 1.166.379
<b>TOTAL FINAL</b>				<b>\$ 22.161.192</b>

Se remite el presente informe a los astilleros Vergara, para revisión y aprobación y fines pertinentes.



**FABIAN MARCOS AGUILAR  
CONSTRUCTOR CIVIL  
CONSTRUCTORA SAN ANTONIO SPA.**

# **INFORME TECNICO DE EJECUCION DE PARTIDAS.**

**OBRA : “EJECUCION TALLER ARENADO Y GRAVILLADO  
ASTILLEROS VERGARA”.**

**DIRECCION : CHINQUIHUE KM 6.**

**CONTRATISTA : CONSTRUCTORA SAN ANTONIO SPA.**

**PLAZO DE EJECUCION: 60 DIAS POSTERIOR A FIRMA DE CONTRATO DE  
TRABAJO.**

## **INFORME EJECUCION DE TRABAJOS**

**1.-** En Puerto Montt a 23 días del mes de Septiembre del año 2024, se informa la descripción de los trabajos a realizar en el taller de gravillado del Astillero Vergara, cuyo representante legal don Alejandro Vergara, solicitó evaluar y cotizar dichas obras a la constructora San Antonio SPA.

### **GENERALIDADES.**

Las presentes descripciones de los trabajos complementaran los planos de Arquitectura y detalles del proyecto cálculo estructural.

Se hace necesaria la ejecución de los trabajos de un taller cubierto, para la intervención y mantención de las embarcaciones por diversos trabajos que se realizan en las instalaciones del astillero, cuyo terreno corresponde a una concesión, en la comuna de Puerto Montt.

En cuanto a su estructura, ésta será prioritariamente de estructura metálica de acero al carbono, con fundaciones en hormigón. Se consideraron revestimientos exteriores con material y cubierta de zinc-alum o prepintando en PV4, la cual puede variar según lo que requiera el mandante.

### **MATERIALES**

Los materiales de uso transitorio son opcionales del mandante, sin perjuicio de los requisitos de garantía y seguridad de trabajo que deben cumplir, bajo responsabilidad del ejecutante.

Los materiales que se especifican para las obras definitivas se entienden nuevos y de primera calidad dentro de su especie conforme a las normas y según indicaciones de fábrica.

## **DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS.**

### **TRAZADOS, CUADRATURA, NIVELETAS:**

Se considera el replanteo provisto de un cerquillo perimetral que se situara aproximadamente a 1 metro del perímetro de la construcción, en el cual se trazarán los ejes indicados en el plano. Los que quedaran determinados con un clavo y numerados durante el tiempo que sea necesario en la ejecución de las obras. El cerco perimetral también se dispondrá de la altura más desfavorable del terreno a construir. A partir de este replanteo se realizará el trazado, lo que permitirá definir de inmediato los niveles de ella. Los niveles se determinarán con manguera, instrumento topográfico o nivel laser. Las cuadraturas serán provistas de la misma manera.

### **EXCAVACIONES:**

Se efectuará el movimiento de tierras necesario para dejar el sello de excavación nivelado a la cota deseada para dar cabida a las fundaciones. La excavación se realizará a máquina, de acuerdo a lo indicado en los planos. Sin embargo, los últimos 20 (cm) para alcanzar el sello de excavación se deberán realizar de forma manual a modo de no sobre-excavar las profundidades indicadas.

En caso que las cotas detalladas en los planos no se ajustaran al terreno, se deberán ajustar los niveles con tal que se mantenga siempre constante la profundidad existente desde el nivel del terreno natural al sello de excavación.

Antes de iniciar las excavaciones, se deberá asegurarse de disponer oportunamente de todos los materiales y equipos necesarios para el normal avance de las obras. No se permitirá que las zanjas se mantengan abiertas por más tiempo que el necesario para la colocación del relleno y el vaciado del hormigón. Esto tiene por objeto evitar que se produzcan derrumbes y/o perjuicios que puedan afectar a las obras y al personal.

## **RELEÑOS:**

En el caso de fundar por sobre el nivel de terreno existente, presencia de material inadecuado u otra singularidad que implique la conformación de una plataforma de nivelación menor, se recomienda incorporar un relleno mejorado y controlado, según las especificaciones de este numeral, en espesor definido según la naturaleza del mismo, a modo de uniformar el nivel de contacto y capacidad de transferencia de solicitudes entre la estructura y el sello de fundación.

## **HORMIGONES:**

### **Emplantillado:**

Se consulta como mínimo emplantillado de 5cm. de espesor con una dosificación mínima de 170 kg cem/m3., bajo todos los elementos de fundaciones armadas. Si hubiera la necesidad de profundizar el espesor del emplantillado, hasta alcanzar la capacidad de soporte necesaria para las fundaciones.

La superficie del emplantillado deberá quedar nivelada y pareja, de manera que se pueda realizar el trazado sobre ella sin problemas.

### **Hormigón de fundaciones (incluye zapata y pilares de fundación)**

El hormigón a utilizar para las fundaciones, será de calidad G-20 o superior, 90% confianza, de planta, en todo caso los agregados pétreos serán exentos de materiales orgánicos, arcillas o cualquier otro tipo de impurezas. El agua a emplear debe ser potable. En ningún caso se aceptará la preparación de hormigones en forma manual o en condiciones climatológicas adversas.

Una vez colocado, el hormigón se vibrará con un vibrador de inmersión adecuado y así conseguir un hormigón consolidado sin nidos ni huecos.

La constructora programará las faenas de modo tal que se eviten en lo posible las juntas de hormigonado. Deben dejarse previstas en el hormigón cualquier elemento embutido de anclaje.

## **MOLDAJES:**

Los moldajes serán de madera, los cuales serán armados por la misma constructora, teniendo en consideración la resistencia requerida de acuerdo la solicitud del elemento estructural. Se considera la utilización de madera en bruto de pino de 2" x 2" y 2" x 3" para la conformación de los moldajes, con cadenetas las cuales varían entre los 40cm y 60 cm, según la resistencia requerida.

En el diseño del moldaje deberá considerarse tanto las cargas estáticas como las dinámicas provenientes de las faenas de colocación y vibrado del hormigón.

Los moldes para hormigones se construirán con precisión, rigidez y uniformidad, deben ser resistentes, estables y rígidos para soportar la caída del hormigón y su vibración, la materialidad puede ser de madera o metálicos, los elementos soportantes y de refuerzo deberán tener las dimensiones, calidad y número necesarios que aseguren su indeformabilidad, y se construirán de modo que permitan un descimbramiento fácil con aflojamiento paulatino.

Será una preocupación constante la verificación de los niveles, líneas y plomos de moldes, antes y durante la colocación del hormigón, de modo de cumplir con las exigencias de terminación y tolerancias aceptables.

Los moldajes se instalarán después del emplantillado, estos deberán tener sus caras interiores completamente lisas, a las que se les aplicará desmoldante antes del hormigonado.

## **Colocación y montaje del moldaje:**

Los soportes del moldaje deberán ser fundados con elementos que aseguren su firmeza e indeformabilidad.

Estos elementos serán diseñados y ejecutados para soportar la carga máxima a que puedan ser sometidos.

Todos los sistemas de soporte deberán construirse de modo que permitan un descimbre seguro y fácil para lo cual se apoyarán en cuñas, cajas de arena, tornillos u otros dispositivos adecuados. Los arriostramientos deberán evitar todo movimiento de los moldes durante las etapas de colocación y fraguado del hormigón.

Los moldes deberán ser tratados con agentes desmoldantes que aseguren un fácil retiro sin deterioro y sin que incorporen coloraciones a la superficie del hormigón o impiden la buena adherencia de los estucos de terminación.

Una vez retirado el moldaje se procederá a llenar las cavidades resultantes con un mortero de cemento, de modo tal que la superficie del hormigón quede sana, lisa, pareja y de color uniforme.

### **Descimbre**

El retiro de los moldajes debe realizarse sin producir sacudidas, choques ni destrucción de aristas, esquinas o de la superficie del hormigón. Cuando el retiro de los moldajes se realice durante el período de curado, las superficies de hormigón que queden expuestas deberán someterse a las mismas condiciones de curado, con el sistema adoptado en la obra.

El plazo mínimo de desmolde será de a lo menos 48 horas una vez terminada la colocación del hormigón.

### **RADIER:**

Se considera radieres para zonas interiores del taller de espesor 10cm. con hormigón de calidad G-20 y malla acma C139. En toda la superficie de radier.

La mezcla se dosificará según calculo considerándose como mínimo la obtención de un hormigón G-20.

Al momento de hormigonar se deberá tener en cuenta el procedimiento de nivelación que se utilice, de manera de asegurar la perfecta horizontalidad de la superficie terminada.

La superficie se entregará afinada a grano perdido en fresco monolíticamente o según requiera el pavimento especificado para cada recinto, debiendo consultarse las juntas de dilatación y fraguado cuando corresponda.

### **Cama de ripio para radier.**

Se colocará una capa de ripio, compactada mecánicamente mediante placa, la capa de grava tendrá un espesor de 20cm. El tamaño máximo admisible de los áridos será de 1 ½ “y el mínimo de ½ “.

### **Polietileno.**

Se colocará una lámina de polietileno de 0,2 mm de espesor, sobre la cama de ripio, sin tensión con la finalidad de que se adecue a las irregularidades de la superficie, los traslapos serán de 0,20 m. Esta deberá cubrir la base de ripio y la cara vertical interior del sobrecimiento.

### **Compactación.**

Se considera compactación de cama de ripio mediante equipo compactador adecuado (vibroapisonador), con no menos de 08 pasadas por cada punto, y con una velocidad no superior a 2,0 (km/hr), en suelo con humedad cercana a la óptima de acuerdo al ensaye de compactación dinámica. Se dará por finalizado el proceso de compactación si, una vez aplicadas las ocho pasadas mínimas, existe estabilización en los asentamientos verticales denotados. En caso contrario, deberá continuarse con el proceso de compactación hasta lograr dicha estabilización.

### **ENFIERRADURA (incluye zapata y pilares):**

Las barras de refuerzo A63-42H serán del tipo con resaltes y sección que se indican en los planos y memoria de cálculo respectivos. Las barras se entregarán rectas, libres de torceduras, dobleces e irregularidades extrañas, además de óxido suelto, de laminilla y de laminación, de aceite y de cualquier otra sustancia que pueda reducir o evitar la adherencia con el hormigón. Todas las barras dobladas en la obra la serán en frío. El refuerzo deberá ser fijado dentro del moldaje de tal manera que no se mueva durante el hormigonado, las barras deberán ser amarradas a intervalos frecuentes, en las intersecciones de barras y empalmes. A fin de respetar estrictamente los recubrimientos se colocarán soportes para las armaduras cada 1,5 m. Estos soportes serán de mortero, plástico o metálico, no se podrá usar madera, u otro

material orgánico. Se deberán proveer los elementos de sujeción necesarios para mantener las armaduras en su posición.

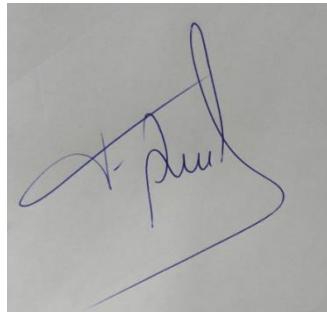
Deberá observarse que las barras a emplear presenten su superficie libre de corrosión, grietas o cualquier otro defecto que pueda afectar desfavorablemente sus características mecánicas.

Todos los cruces de barras deberán atarse con el alambre negro número 18, se cuidara especialmente que todas las armaduras y ataduras de alambre queden protegidas mediante los recubrimientos mínimos de hormigón.

Largo mínimo de empalme no detallado: 60 diámetros.

Los empalmes de barras se materializarán colocando barras a empalmar en contacto y amarrarlas con alambre a lo largo de toda la longitud del empalme. No se podrá utilizar soldadura en ninguna barra.

Se remite el presente informe astilleros Vergara, para revisión y fines pertinentes.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "F. Marcos Aguilar". The signature is fluid and cursive, with a large, stylized initial 'F' and 'M'.

**FABIAN MARCOS AGUILAR  
CONSTRUCTOR CIVIL  
CONSTRUCTORA SAN ANTONIO SPA**

# CONSTRUCCIONES Y VARADERO, S.A.

GIRO: ASTILLERO.

CONSTRUCCIÓN DE BUQUES.

Telefono: (56) 652-264379

Contacto: abastecimiento@construccionyvaradero.com

Razón Social

Construcciones y Varadero S.A

77.433.122-0

Camino Chinquihue KM 6

Puerto Montt, Región de los Lagos

Telefono: (56) 652-264379

Contacto: abastecimiento@construccionyvaradero.com

## ORDEN DE COMPRA

FECHA 09-10-2024

OC #

1060

Ref. COT #

779467-1

Proveedor

**SALOMON SACK S.A**

**90.970.000-0**

**PARQUE INDUSTRIAL N° 1021**

**PUERTO MONTT**

**jose.henriquez@sack.cl**

**antonietta.santana@sack.cl**

**claudio.prieto@sack.cl**

**nicolas.nunez@sack.cl**

CANT	DESCRIPCIÓN	U/M	KG	KG/TOTAL	PRECIO	TOTAL
36	B HORMIGON 25MM 6M A630-420H (N)	UN.			17.441	627.876
288	B HORMIGON 16MM 6M A630-420H (N)	UN			7.157	2.061.216
8	B HORMIGON 12MM 6M A630-420H (N)	UN			4.023	32.184
56	B HORMIGON 10MM 6M A630-420H (N)	UN			2.795	156.520
17	B HORMIGON 8MM 6M A630-420H (N)	UN			1.789	30.413
2	Alambre Negro Rec.#18(1,24)R25	UN			32.322	64.643
28	MALLA C-139 260CM 5M	UN			28.082	786.306
<b>GALPÓN ASTILLERO 5101003</b>						

Condición Pago : A Convenir.

COTIZACIÓN: 779467-1 DE FECHA: 04/10/2024

VENDEDOR: Nicolás Nuñez email: nicolas.nunez@sack.cl

Comentarios o instrucciones especiales

SUBTOTAL \$3.759.158

DESCUENTO

SUBTOTAL \$3.759.158

IVA 19%

\$714.240

TOTAL

**\$4.473.398**

Director  
Alejandro Vergara

S.G. Finanzas  
Adela Muñoz

S.G. Operaciones  
Ociel Reyes

Gerente Operaciones  
Washington Quintana

Si usted tiene alguna pregunta sobre esta orden de compra, por favor, póngase en contacto con  
65-2264379, abastecimiento@construccionyvaradero.com

## Cotización SACK

Fecha	02/10/2024
Código	1008796
RUT	77433122-0
Razón Social	CONSTRUCCIONES Y VARADERO S.A.
Contacto	Arturo Silva
Obra	calbuco

CANTIDAD	CODIGO	GLOSA	UM	PRECIO	TOTAL
77.0	119503695	Perfil Canal 200x 75x 5 mmx6mt	UN	\$59.225	\$4.560.325
13.0	119503691	Perfil Canal 200x 50x 5 mmx6mt	UN	\$50.319	\$654.147
12.0	119503675	Perfil Canal 150x 50x 4 mmx6mt	UN	\$33.636	\$403.632
250.0	119503720	Costanera 150x 50x15x 3mmx6mt	UN	\$27.714	\$6.928.500
55.0	119503761	P. Cuadrado 100x100x3mmx6mt	UN	\$41.691	\$2.293.005
202.0	106025711	ANGULO 50X50X4MM 6M A270ES (N)	UN	\$17.848	\$3.605.246
30.0	106025716	ANGULO 40X40X3MM 6M A270ES (N)	UN	\$9.813	\$294.390
100.0	119503621	P. Angulo 30x 30x 2 mm x 6mt	UN	\$4.024	\$402.400
60.0	109013904	PLANA 38X3MM 6M A270ES (N)	UN	\$4.922	\$295.335
45.0	109006913	REDONDO LISO 5/8'' 6M SAE 1020 (N)	UN	\$9.553	\$429.874

Observaciones	Cotización sujeta a disponibilidad de stock y variaciones de precio posteriores a la emisión de este documento.	SUBTOTAL	\$19.866.854
		DESCUENTO	0,00%
		NETO	\$19.866.854
		IVA	\$3.774.702
		TOTAL	\$23.641.556

**Peso** : 24.931,44KG  
**Validez** : 2 DIAS  
**Condiciones de Entrega** : DESPACHO  
**Condición de Pago** : ORDEN DE COMPRA 30 DIAS  
**Vendedor** : Nicolas Nuñez  
**Teléfono** : null  
**e-mail** : nicolas.nunez@sack.cl



# CONSTRUCCIONES Y VARADERO, S.A.

GIRO: ASTILLERO.

CONSTRUCCIÓN DE BUQUES.

Telefono: (56) 652-264379

Contacto: abastecimiento@construccionvaradero.com

Razón Social

Construcciones y Varadero S.A

77.433.122-0

Camino Chinquihue KM 6

Puerto Montt, Región de los Lagos

Telefono: (56) 652-264379

Contacto: abastecimiento@construccionvaradero.com

# ORDEN DE COMPRA

FECHA 09-10-2024

OC # 1062

Ref. COT # 769438-3

2 VIGAS LATERALES Y CENTRALES

Proveedor

**SALOMON SACK S.A**

**90.970.000-0**

**PARQUE INDUSTRIAL N° 1021**

**PUERTO MONTT**

**jose.henriquez@sack.cl**

**antonietasantana@sack.cl**

**claudio.prieto@sack.cl**

**nicolas.nunez@sack.cl**

CANT	DESCRIPCION	U/M	KG	KG/TOTAL	PRECIO	TOTAL
24	CANAL 200X75X5	UN			59.225	1.421.400
52	ANGULO 50X50X4	UN			17.848	928.096
35	BARRA PLANA 38X3	UN			4.922	172.270
12	CANAL 150X50X4	UN			33.636	403.632
30	ANGULO 40X40X3	UN			9.813	294.390

## GALPÓN ASTILLERO 5101003

Condición Pago : A Convenir.

Cotización: 769438-3 de fecha 02/10/2024

VENDEDOR: Nicolás Nuñez email: nicolas.nunez@sack.cl

Comentarios o instrucciones especiales

SUBTOTAL \$3.219.788

DESCUENTO

SUBTOTAL \$3.219.788

IVA 19% \$611.760

TOTAL \$3.831.548

Director  
Alejandro Vergara

S.G. Finanzas  
Adela Muñoz

S.G. Operaciones  
Ociel Reyes

Gerente Operaciones  
Washington Quintana

Si usted tiene alguna pregunta sobre esta orden de compra, por favor, póngase en contacto con  
65-2264379, abastecimiento@construccionvaradero.com

# CONSTRUCCIONES Y VARADERO, S.A.

GIRO: ASTILLERO.

CONSTRUCCIÓN DE BUQUES.

Telefono: (56) 652-264379

Contacto: abastecimiento@construccionvaradero.com

Razón Social

Construcciones y Varadero S.A

77.433.122-0

Camino Chinquihue KM 6

Puerto Montt, Región de los Lagos

Telefono: (56) 652-264379

Contacto: abastecimiento@construccionvaradero.com

## ORDEN DE COMPRA

FECHA 09-10-2024

OC # 1063

Ref. COT # 769438-3

3 TECHO

Proveedor

**SALOMON SACK S.A**

**90.970.000-0**

**PARQUE INDUSTRIAL N° 1021**

**PUERTO MONTT**

jose.henriquez@sack.cl

antonietasantana@sack.cl

claudio.prieto@sack.cl

nicolas.nunez@sack.cl

CANT	DESCRIPCION	U/M	KG	KG/TOTAL	PRECIO	TOTAL
112	COSTANERA 150X50X15X3	UN			27.714	3.103.968
45	ANGULO 30X30X2	UN			4.024	181.080
45	REDONDO LISO 5/8" 6M SAE 1020 (N)	UN			9.553	429.885
<b>GALPÓN ASTILLERO 5101003</b>						
Condición Pago : A Convenir.				SUBTOTAL	\$3.714.933	
Cotización: 769438-3 de fecha 02/10/2024				DESCUENTO		
VENDEDOR: Nicolás Nuñez email: nicolas.nunez@sack.cl				SUBTOTAL	\$3.714.933	
Comentarios o instrucciones especiales				IVA 19%	\$705.837	
				TOTAL		<b>\$4.420.770</b>

Director  
Alejandro Vergara

S.G. Finanzas  
Adela Muñoz

S.G. Operaciones  
Ociel Reyes

Gerente Operaciones  
Washington Quintana

Si usted tiene alguna pregunta sobre esta orden de compra, por favor, póngase en contacto con  
65-2264379, abastecimiento@construccionvaradero.com

# CONSTRUCCIONES Y VARADERO, S.A.

GIRO: ASTILLERO.

CONSTRUCCIÓN DE BUQUES.

Telefono: (56) 652-264379

Contacto: abastecimiento@construccionvaradero.com

Razón Social

Construcciones y Varadero S.A

77.433.122-0

Camino Chinquihue KM 6

Puerto Montt, Región de los Lagos

Telefono: (56) 652-264379

Contacto: abastecimiento@construccionvaradero.com

## ORDEN DE COMPRA

FECHA 09-10-2024

OC # 1064

Ref. COT # 769438-3

4 LATERALES Y FRONTAL

Proveedor

**SALOMON SACK S.A**

**90.970.000-0**

**PARQUE INDUSTRIAL N° 1021**

**PUERTO MONTT**

**jose.henriquez@sack.cl**

**antonietasantana@sack.cl**

**claudio.prieto@sack.cl**

**nicolas.nunez@sack.cl**

CANT	DESCRIPCION	U/M	KG	KG/TOTAL	PRECIO	TOTAL
55	PERFIL CUADRADO 100X100X3	UN			41.691	2.293.005
138	COSTANERA 150X50X15X3	UN			27.714	3.824.532
55	P. Angulo 30x 30x 2 mm x 6mt	UN			4.024	221.320
<b>GALPÓN ASTILLERO 5101003</b>						
Condición Pago : A Convenir.				SUBTOTAL	\$6.338.857	
Cotización: 769438-3 de fecha 02/10/2024				DESCUENTO		
VENDEDOR: Nicolás Nuñez email: nicolas.nunez@sack.cl				SUBTOTAL	\$6.338.857	
Comentarios o instrucciones especiales				IVA 19%	\$1.204.383	
				TOTAL		<b>\$7.543.240</b>

Director  
Alejandro Vergara

S.G. Finanzas  
Adela Muñoz

S.G. Operaciones  
Ociel Reyes

Gerente Operaciones  
Washington Quintana

Si usted tiene alguna pregunta sobre esta orden de compra, por favor, póngase en contacto con  
65-2264379, abastecimiento@construccionvaradero.com

## Cotización SACK

Fecha	13/09/2024
Código	1008796
RUT	77433122-0
Razón Social	<b>CONSTRUCCIONES Y VARADERO S.A.</b>
Contacto	Arturo Silva
Obra	calbuco

CANTIDAD	CODIGO	GLOSÁ	UM	PRECIO	TOTAL
220.0	119503994	Pl Z/alum Acc 0,40x851x6,00mt	UN	\$19.690	\$4.331.800
25.0	119504062	Pl Z/alum liso 0.4mmx1x3 mt	UN	\$12.095	\$302.381

Observaciones	Cotización sujeta a disponibilidad de stock y variaciones de precio posteriores a la emisión de este documento.	SUBTOTAL	\$4.634.181
		DESCUENTO	0,00%
		NETO	\$4.634.181
		IVA	\$880.494
		TOTAL	\$5.514.675

Peso : 3.931,50KG  
Válidez : 2 DIAS  
Condiciones de Entrega : RETIRO  
Condición de Pago : ORDEN DE COMPRA 30 DIAS  
Vendedor : Nicolas Nufiez  
Teléfono : null  
e-mail : nicolas.nunez@sack.cl

# CONSTRUCCIONES Y VARADERO, S.A.

GIRO: ASTILLERO.

CONSTRUCCIÓN DE BUQUES.

Telefono: (56) 652-264379

Contacto: abastecimiento@construccionvaradero.com

Razón Social

Construcciones y Varadero S.A

77.433.122-0

Camino Chinquihue KM 6

Puerto Montt, Región de los Lagos

Telefono: (56) 652-264379

Contacto: abastecimiento@construccionvaradero.com

# ORDEN DE COMPRA

FECHA 09-10-2024

OC # 1065

Ref. COT # 770845

5 FORRO GALPON

Proveedor

**SALOMON SACK S.A**

**90.970.000-0**

**PARQUE INDUSTRIAL N° 1021**

**PUERTO MONTT**

**jose.henriquez@sack.cl**

**antonietasantana@sack.cl**

**claudio.prieto@sack.cl**

**nicolas.nunez@sack.cl**

CANT	DESCRIPCION	U/M	KG	KG/TOTAL	PRECIO	TOTAL
430	PI Z/alum Acc 0,40x851x6,00mt	UN			19.690	8.466.700
64	PI Z/alum liso 0.4mmx1x3 mt	UN			12.095	774.080
<b>GALPÓN ASTILLERO 5101003</b>						
Condición Pago : A Convenir.					SUBTOTAL	\$9.240.780
Cotización: 770845 de fecha 13/09/2024					DESCUENTO	
VENDEDOR: Nicolás Nuñez email: nicolas.nunez@sack.cl					SUBTOTAL	\$9.240.780
Comentarios o instrucciones especiales					IVA 19%	\$1.755.748
					TOTAL	<b>\$10.996.528</b>

Director  
Alejandro Vergara

S.G. Finanzas  
Adela Muñoz

S.G. Operaciones  
Ociel Reyes

Gerente Operaciones  
Washington Quintana

Si usted tiene alguna pregunta sobre esta orden de compra, por favor, póngase en contacto con  
65-2264379, abastecimiento@construccionvaradero.com

Casa Matriz:  
 Camino los Pinos N°03396 Comuna San Bernardo, Región  
 Metropolitana (2) 28766926

 Centro de Distribución y Servicios:  
 Camino los Pinos N°03396 Comuna San Bernardo, Región  
 Metropolitana  
 Fono Centro : (2) 28766926

**Sucursales:**

 Iquique:  
 Arturo Prat N° 1975, Local 5  
 Fono: (2) 28766710

 Antofagasta:  
 Avenida. Radomiro Tomic N° 6895  
 Fono: (2) 28766715

Bodega La Chimba:

 Copiapo:  
 Copayapu 0240

 Coquimbo:  
 12 de Febrero N° 1198

 Quillpué:  
 Los Camara N° 01636, Parad. 32  
 Fono: (2) 28766706

 Quillcura:  
 Cerro portezuelo 9801  
 Fono:(2) 28766800

 Santiago:  
 Isabel Carrera N°5919  
 Comuna Conchali

 Santiago:  
 Exposición N° 1333  
 Fono: (2) 28766850

 Rancagua:  
 Bueras, N°218 dpto.404  
 Fono: (2)28766775

 Concepción:  
 José de la Cruz N° 785  
 Fono: (2) 28766780

 Temuco:  
 Barros Arana N° 028  
 Fono: (2) 28766801

 Puerto Montt:Avda.  
 Parque Industrial N° 1021  
 Fono: (2) 28766825

 Señor(es) : CONSTRUCCIONES Y VARADERO S.A.  
 Dirección : CHINQUIHUE S/N KM 6  
 RUT : 77.433.122-0  
 Cond. Pago : Cheque adjunto 30 días  
 Vencimiento : 28/07/2024

 Ciudad : PUERTO MONTT  
 Comuna : PUERTO MONTT  
 Teléfono : +569 82691395  
 Retira : Carretera  
 Giro : Construcción de buque

Fecha : 28/06/2024

 Cod. Cliente : 0001008796  
 Vendedor : 00001744  
 Prieto Salgado  
 Claudio  
 Andrés -  
 Nota Venta : 41222 /  
 90261063

**Documentos Referenciados**

Tipo de Documento	Folio	Fecha	Razón de Referencia
Guía de Despacho Electrónica	16034513	28/06/2024	
Orden de Compra	...	28/06/2024	

Bodega	Código	Descripción	Cantidad Despachada	Un.	Precio Unitario	Valor	% Descto.
Pto.Montt	119504778	Viga HEB 300x300x 11x19mmx12mt	14.040,00	KG	1,170.00	16.426.876	

O/C 776 Galpon Asiladero.

 Nombre: Arturo Silva  
 R.U.T:  
 Recinto:  
 Fecha: 01/07/2024

 Firma: 

 Descuento  
 Total Afecto 16.426.876  
 Total del IVA (19%) 3.121.106  
 Total a Pagar 19.547.982  
 Total Kg 14.040

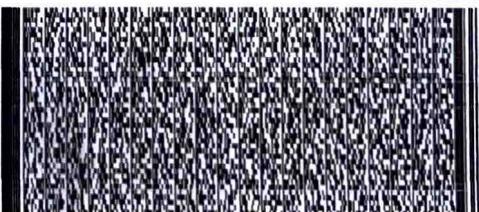
**Datos del Transportista:**

 R.U.T:  
 Nombre: Carretera  
 Patente:  
 Destino:

Son: DIECINUEVE MILLONES QUINIENTOS CUARENTA Y Siete MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y DO

"El acuse de recibo que se declara en este acto, de acuerdo a lo dispuesto en la letra b) del artículo 4º y la letra c) del artículo 5º de la ley 19.983, acredita que la entrega de mercadería o servicio(s) prestado(s) ha(n) sido recibido(s). Cuentas no pagadas a su estricto vencimiento, devengán el interés legal máximo vigente"

ORIGINAL Cliente



Timbre Electrónico SII

Res. 80 del 2010 - Verifique documento: www.sii.cl

# CONSTRUCCIONES Y CARADERO, S.A.

## ORDEN DE COMPRA

GIRO·ASTILLERO.

## CONSTRUCCIÓN DE BUQUES.

Telefono: (56) 652-264379

Contacto: abastecimiento@construccionyaradem.com

## Razón Social

Construcciones y Varadero S.A

77-433-122-0

Camino Chiguihue KM 6

Puerto Montt, Región de los Lagos

Telefono: (56) 652-264379

Contacto: abastecimiento@construccionyvaradero.com

FECHA	27-06-2024
OC #	776
Ref. COT #	20029790

## Proveedor

# **SALOMON SACK S.A**

**90.970.000-0**

## PARQUE INDUSTRIAL N° 1021

## PUERTO MONTT

[jose.henriquez@sack.cl](mailto:jose.henriquez@sack.cl)

[antonietasantana@sack.cl](mailto:antonietasantana@sack.cl)

**claudio.prieto@sack.cl**

**Director**  
**Alejandro Vergara**

**S.G. Finanzas**  
**Adela Muñoz**

## **S.G.Operaciones Ociel Reyes**

**Gerente de Operaciones**  
**Washington Quintana**

Si usted tiene alguna pregunta sobre esta orden de compra, por favor, póngase en contacto con  
65-2264379, abastecimiento@construccionyvaradero.com

Casa Matriz:  
Cerro los Pinos N°03396 Comuna San Bernardo, Región  
Metropolitana (2) 28766926

Centro de Distribución y Servicios:  
Cerro los Pinos N°03396-Comuna San Bernardo, Región  
Metropolitana  
Fono Centro: (2) 28766926

**Sucursales:**

Iquique: Antofagasta: Bodega La Chimbía: Copiapó: Coquimbo: Quillpué:  
Arturo Prat N° 1975, Local 5 Avenida Radomiro Tomić N° 6895 Manzana N° 29, Sillón 8 Copiapo 0240 12 de Febrero N° 1198 Los Carrera N° 01636, Parad. 32  
Fono: (2) 28766710 Fono: (2) 28766715 Fono: (2) 28766725 Fono: (2) 28766704 Fono: (2) 28766750 Fono: (2) 28766706

Quillpué: Santiago: Santiago: Rancagua: Concepción: Temuco: Puerto Montt:Avda.  
Cerro porchezuelo 9801 Isabel Carrera N°5919 Exposición N° 1333 Bueras, N°218 dpto.404 José de la Cruz N° 785 Barros Arana N° 026 Parque Industrial N° 1021  
Fono:(2) 28766800 Comuna Conchalí Fono: (2) 28766850 Fono: (2) 28766775 Fono: (2) 28766780 Fono: (2) 28766801 Fono: (2) 28766825

Señor (es)	: CONSTRUCCIONES Y VARADERO S.A.	Ciudad	: PUERTO MONTT
Dirección	: CHINQUIHUE S/N KM 6	Comuna	: PUERTO MONTT
RUT	: 77.433.122-0	Teléfono	: +569 82591395
Cond. Pago	: Cheque adjunto 30 días	Retira	: Carretera
Vencimiento	: 26/05/2024	Giro	: Construcción de bugu

R.U.T.: 90.970.000-0

**FACTURA ELECTRONICA**

Nº 11627402

S.I.I. SANTIAGO ORIENTE

Fecha : 26/04/2024

Cod. Cliente	Vendedor	Nota Venta
0001006796	00001744 Prieto Salgado Claudio Andrea -	33696 / 90242701

**Documentos Referenciados**

Tipo de Documento	Folio	Fecha	Razón de Referencia
Guía de Despacho Electrónica	16026978	26/04/2024	
Orden de Compra	524	26/04/2024	

Bodega	Código	Descripción	Cantidad Despachada	Un.	Precio Unitario	Valor	% Descto.
BioBio	119504106	Viga HEB 200x200x9x15mmx12mt SON 5 VIGAS EN LARGO 12 MTS	3.678,00	KG	1,029.00	3.786.170	
BioBio	106025683	ANGULO 100X100X10MM 6M ASTM A 36 (I)	5,00	UN	81,390.00	406.952	

0/c- 524 51 01 003 J... L...

ARTURO SILVA

Nombre: <i>ARTURO SILVA</i>	Firma: 	Descuento
R.U.T:		Total Afecto 4.193.122
Recinto:		Total del IVA (19%) 798.693
Fecha: 29/04/2024		Total a Pagar 4.989.815
		Total Kg 4.128

Datos del Transportista:	
R.U.T:	
Nombre: Camionera	
Patente:	
Destino:	

Son: CUATRO MILLONES NOVECIENTOS OCHENTA Y NUEVE MIL OCHOCIENTOS QUINCE-----P

"El acuse de recibo que se declara en este acto, de acuerdo a lo dispuesto en la letra b) del artículo 4º y la letra c) del artículo 5º de la ley 19.963, acredita que la entrega de mercadería o servicio(s) prestado(s) ha(n) sido recibido(s), Cuentas no pagadas a su efectivo vencimiento, devengen el interés legal máximo vigente."

ORIGINAL Cliente



Timbre Electrónico SII

Res. 80 del 2010 - Verifique documento: [www.sii.cl](http://www.sii.cl)

# **CONSTRUCCIONES Y VARADERO, S.A.**

GIRO ASTILLERO.

## CONSTRUCCIÓN DE BUQUES.

Telefono: (56) 652-264379

Contacto: abastecimiento@construccionyvaradero.com

## Razón Social

## **Construcciones y Varadero S.A**

77.433.122-0

Camino Chinquihue KM 6

Puerto Montt, Región de los Lagos

Telefono: (56) 652-264379

Contacto: abastecimiento@construccionyvaradero.com

## ORDEN DE COMPRA

## FECHA

24-04-2024

OC 1

524

Ref. COT #

**20024349**

## Proveedor

# **SALOMON SACK S.A.**

## **90.970.000-0**

## PARQUE INDUSTRIAL N° 1021

## PUERTO MONTT

[jose.henriquez@sack.cl](mailto:jose.henriquez@sack.cl)

[antonietasantana@sack.cl](mailto:antonietasantana@sack.cl)

**claudio.prieto@sack.cl**

**Director**  
**Alejandro Vergara**

**S.G. Finanzas**  
**Adela Muñoz**

## S.G.Operaciones Oscar Reyes

**Contralor**  
**Jorge Von Der Hundt**

Si usted tiene alguna pregunta sobre esta orden de compra, por favor, póngase en contacto con  
65-2264379, [abastecimiento@construccionyvaradero.com](mailto:abastecimiento@construccionyvaradero.com)