
 Ingenieros Calculistas	GENERADOR FV TELETÓN CALAMA	FECHA 04.08.2015
---	--	-----------------------------

MATERIA: MEMORIA DE CÁLCULO.-
PROYECTO: GENERADOR FV, TELETÓN DE CALAMA.-
UBICACIÓN: TELETÓN DE CALAMA.-

INFORME DEFINITIVO

TABLA DE REVISIONES

REV	DESCRIPCIÓN	FECHA	ELABORÓ		REVISÓ		APROBÓ	
			Nombre	Firma	Nombre	Firma	Nombre	Firma
A		28.07.15	J.F.P		J.F.P		J.F.P	
B		04.08.15	J.F.P		J.F.P		J.F.P	

 Ingenieros Calculistas	GENERADOR FV TELETÓN DE CALAMA	FECHA 04.08.2015
---	---	-----------------------------

INDICE

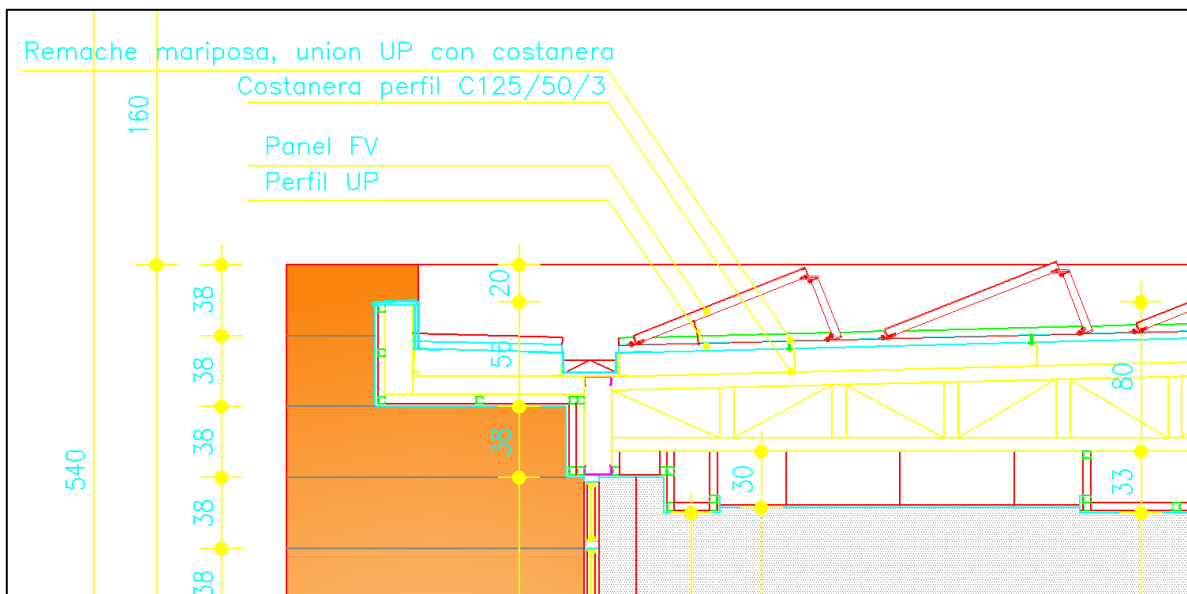
1. ALCANCE.....	3
2. ESTRUCTURACIÓN	3
3. NORMATIVA DE DISEÑO ESTRUCTURAL.....	5
4. BASES DE DISEÑO	5
4.1. MATERIALES.....	5
4.2. SOLICITACIONES.....	6
4.3. COMBINACIONES DE CARGA.....	12
5. MODELO ESTRUCTURAL.-.....	13
6. CARGA DE VIENTO APLICADA	14
7. REACCIONES PRODUCTO DE LA CARGA DE VIENTO	15
8. UNIÓN PERFIL UP A COSTANERA EXISTENTE	16
9. CONCLUSIONES	17
10. TÍTULOS Y PATENTES	18

1. ALCANCE

El proyecto consiste en la instalación de un generador fotovoltaico sobre la cubierta del edificio de la Teletón de Calama. Los Paneles Fotovoltaicos se encuentran inclinados respecto al plano horizontal de la terraza del edificio en 20° . Los paneles y la estructura soportante se encuentran anclados a las costaneras existentes, mediante el perfil UP de unión entre paneles, dichos perfiles UP deberán estar fijados a las costaneras existentes de la estructura mediante pernos.-

2. ESTRUCTURACIÓN

La estructura está compuesta de una escuadra de perfiles de aluminio los cuales dan soporte al panel y se encargan de transmitir los esfuerzos de tracción hacia el perfil UP de apoyo, el cual reparte la carga a las costaneras existentes de la estructura.-



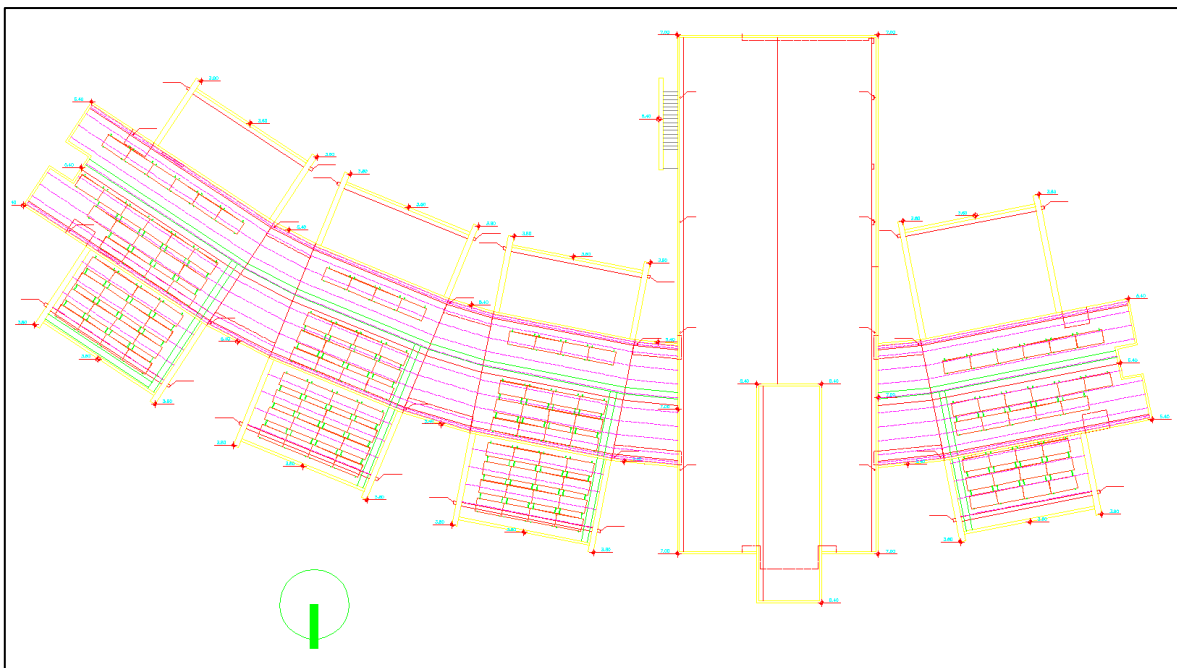



Ilustración 1: Planta de estructura.-

 Ingenieros Calculistas	GENERADOR FV TELETÓN DE CALAMA	FECHA 04.08.2015
---	---	-----------------------------

3. NORMATIVA DE DISEÑO ESTRUCTURAL

- “Cálculo de la acción del viento sobre las construcciones”, NCh 432 Of. 71
- “Diseño sísmico de instalaciones industriales”, NCh 2369 Of. 2003.
- “Cargas permanentes y cargas de uso”, NCh 1537 Of. 2009.

4. BASES DE DISEÑO


4.1. MATERIALES

➤ ACERO ESTRUCTURAL

-Perfiles Estructurales: A37-24ES, $F_y=2400 \text{ kgf/cm}^2$ – $F_u=3700 \text{ kgf/cm}^2$

-Pernos: TIPO A325

-Aluminio 6161T6, $F_y=2460 \text{ kgf/cm}^2$ – $F_u=2670 \text{ kgf/cm}^2$

 Ingenieros Calculistas	GENERADOR FV TELETÓN DE CALAMA	FECHA 04.08.2015
---	---	-----------------------------

4.2. SOLICITACIONES


➤ PESO MUERTO (DEAD).

- Acero Estructural =7850 kgf/m³.
- Aluminio =2700 kgf/m³.

*En el análisis se considerará nulo el peso de los elementos estructurales con el fin de determinar de manera desfavorable el arrancamiento por succión del viento.-

➤ CARGA SISMICA (E).

Considerando las características particulares de la planta, que está compuesta por una estructura liviana (poca masa), la carga eventual de viento, y no la carga sísmica, controla el diseño. Por lo que para este caso en particular no aplicaremos cargas sísmicas.-

 Ingenieros Calculistas	GENERADOR FV TELETÓN DE CALAMA	FECHA 04.08.2015
---	---	-----------------------------

➤ **VIENTO (W).**

Para instalaciones y equipos en territorio Chileno, las cargas de viento deberán cumplir con NCh 432.

Para estructuras ubicadas en campo abierto o sitios asimilables a estas condiciones, la presión básica del viento de acuerdo a la NCh 432, para una altura de 5.4m (techumbre del edificio), se tiene que:

Construcciones situadas en campo abierto, ante el mar, o en sitios asimilables a estas condiciones, a juicio de la Autoridad Revisora	
Altura sobre el suelo, m	Presión básica, q, en kg/m ² *)
0	70
4	70
7	95
10	106
15	118
20	126
30	137
40	145
50	151
75	163
100	170
150	182
200	191
300	209

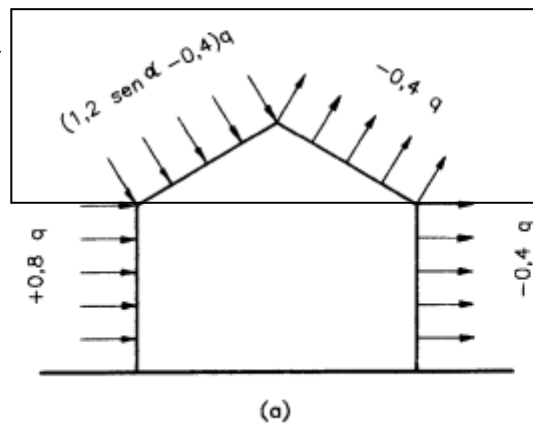
De la tabla anterior se tiene para la cubierta ubicada a 5.4m de altura:

$$q = 95 \frac{kgf}{m^2}$$

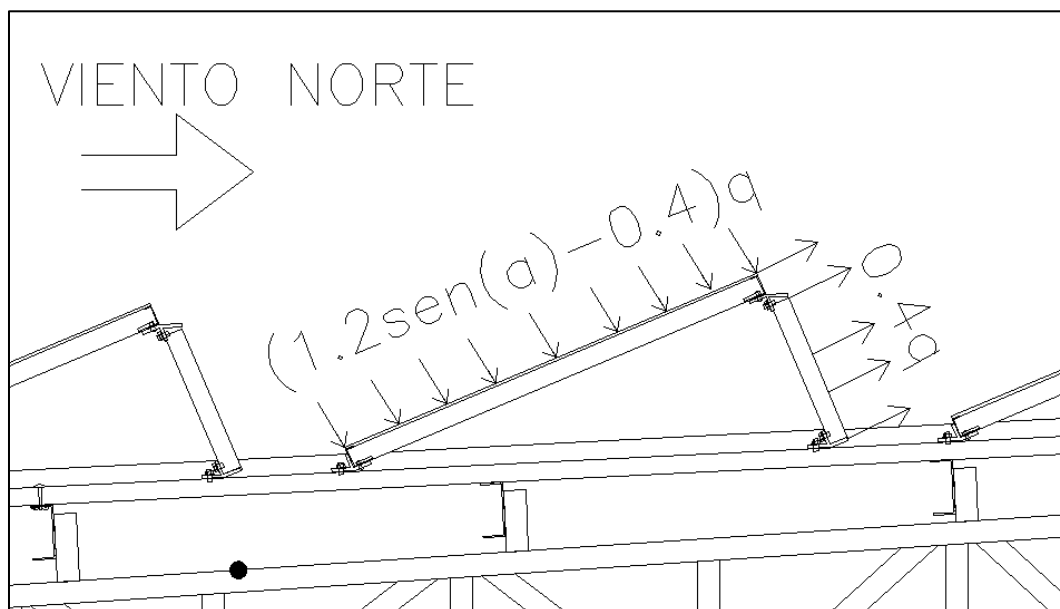
El factor de forma muestra los esquemas de cargas distribuidos para según la pendiente de la estructura, considerando tapa posterior:

NCh432

Modelo cargas de
viento panel con tapa
posterior.-



Resumiendo se tiene que las cargas de viento en dirección sur y norte son:

VIENTO EN DIRECCIÓN NORTE**Ilustración 2: Diagrama de cargas de viento dirección norte**

Donde:

$$q = 95 \frac{\text{kgf}}{\text{m}^2}$$

De la Figura anterior se puede ver que la presión de barlovento es prácticamente cero, y el factor de forma global es 0.4 en succión en la parte posterior de la tapa.-

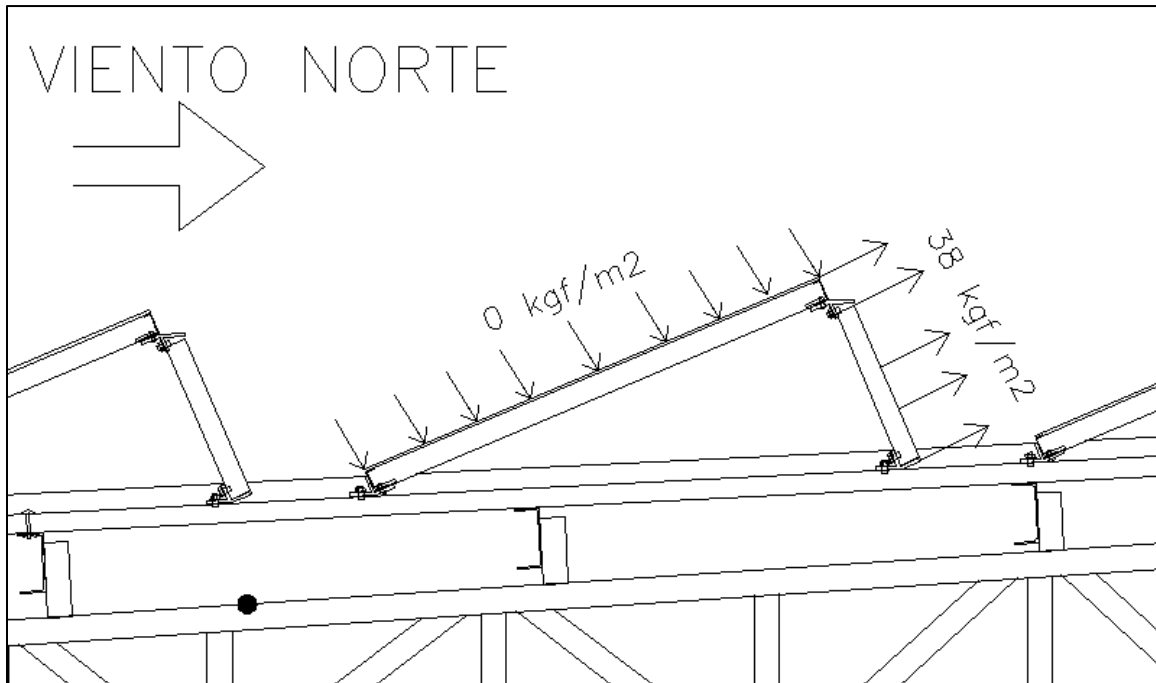


Ilustración 3: Cargas de viento resultantes en dirección Norte.-

VIENTO EN DIRECCIÓN SUR

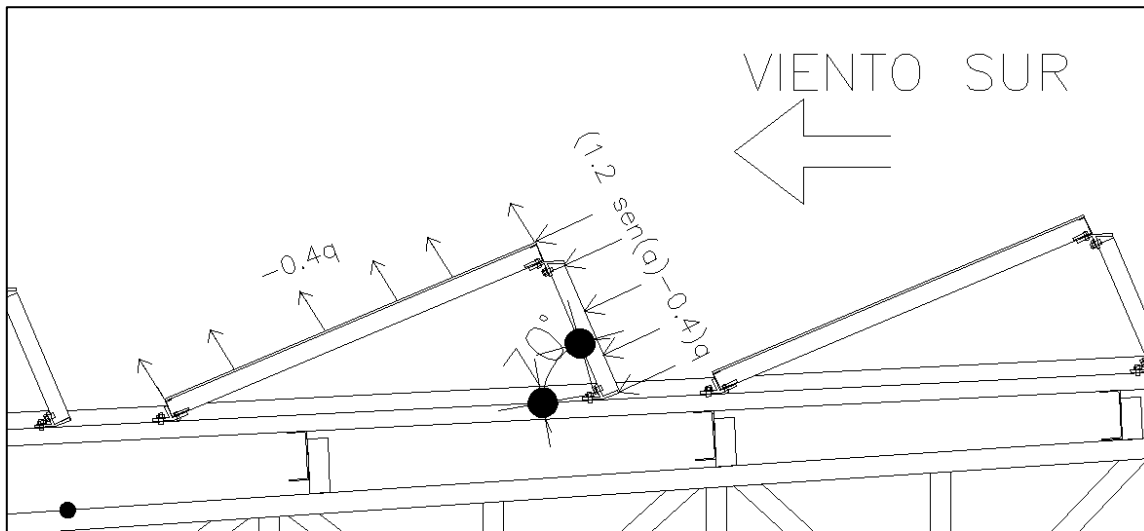


Ilustración 4: Diagrama de cargas de viento dirección sur

Donde:

$$q = 95 \frac{kgf}{m^2}$$

Reemplazando los valores con su respectiva pendiente, se tiene:

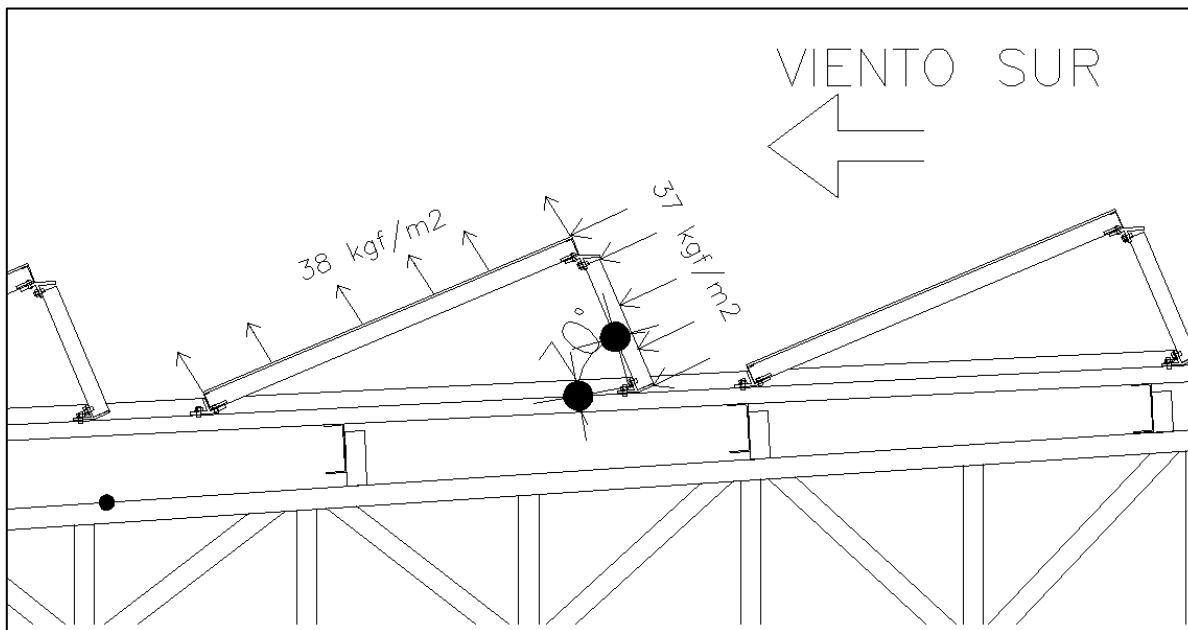


Ilustración 5: Cargas de viento resultantes en dirección Sur.-

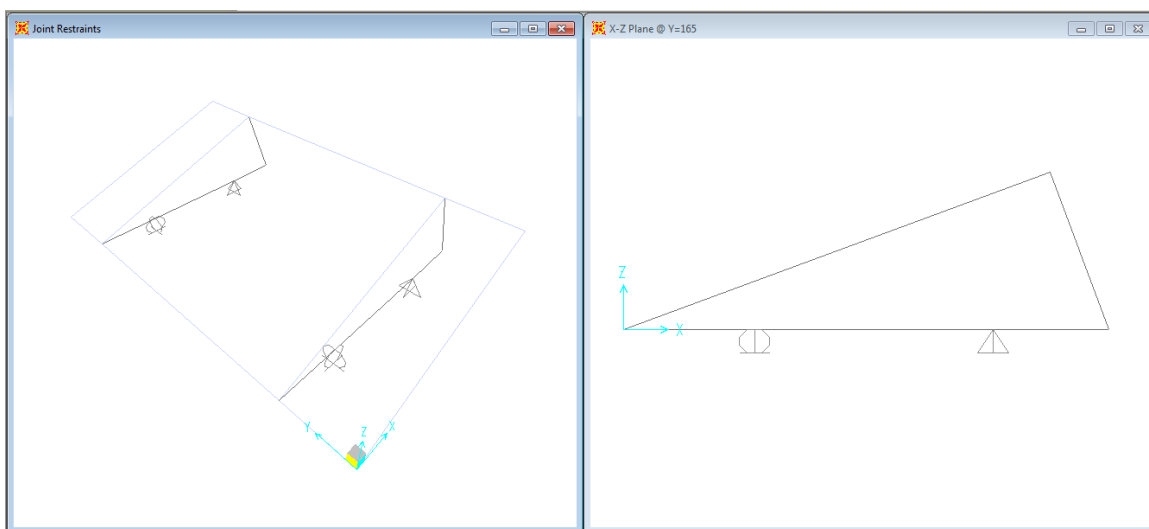
4.3. COMBINACIONES DE CARGA.

Las combinaciones de carga, para el diseño de los elementos estructurales, según el método de las tensiones admisibles (ASD).-

- a) PESO PROPIO
- b) PESO PROPIO + VIENTO NORTE
- c) PESO PROPIO + VIENTO SUR
- d) VIENTO NORTE
- e) VIENTO SUR

5. MODELO ESTRUCTURAL.-

Para obtener los esfuerzos máximos para el diseño de los elementos que componen la estructura, se elabora un modelo tridimensional de la estructura en el programa de análisis Sap2000 v14.1, a continuación se muestra el modelo de la estructura:



6. CARGA DE VIENTO APLICADA

Se aplican las cargas, debido al viento norte y sur, como se muestra en la siguiente figura:

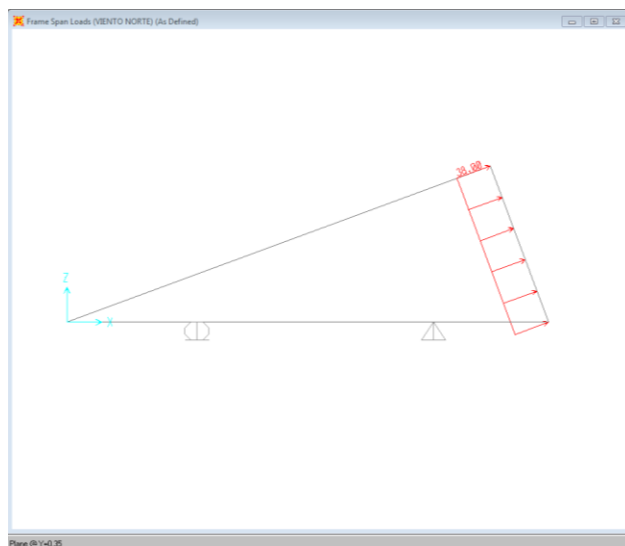


Ilustración 6: Cargas por Viento Norte

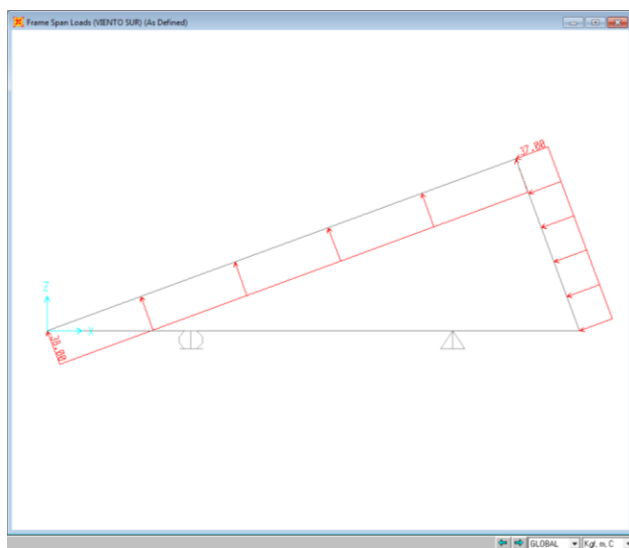
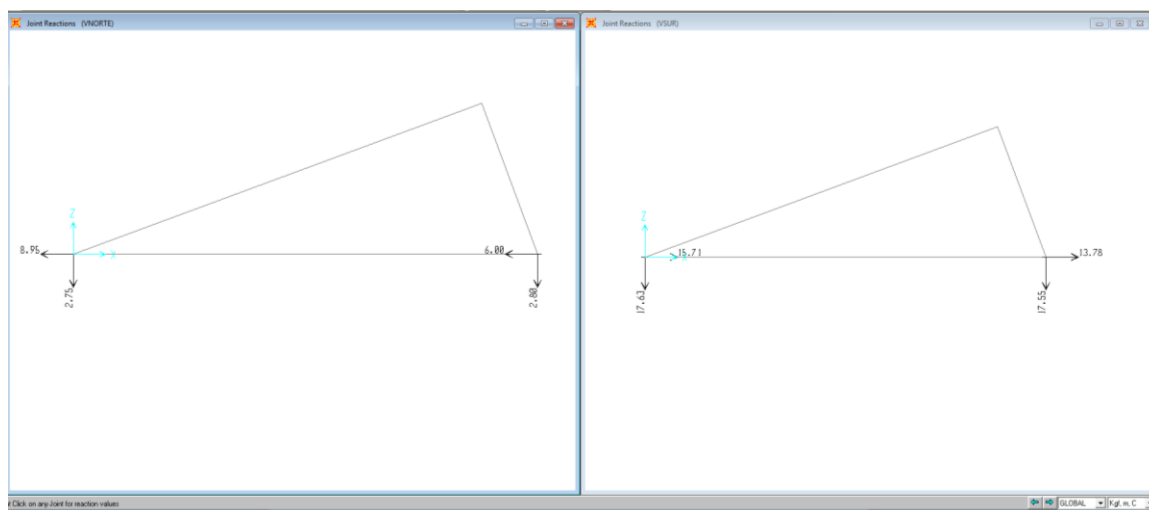
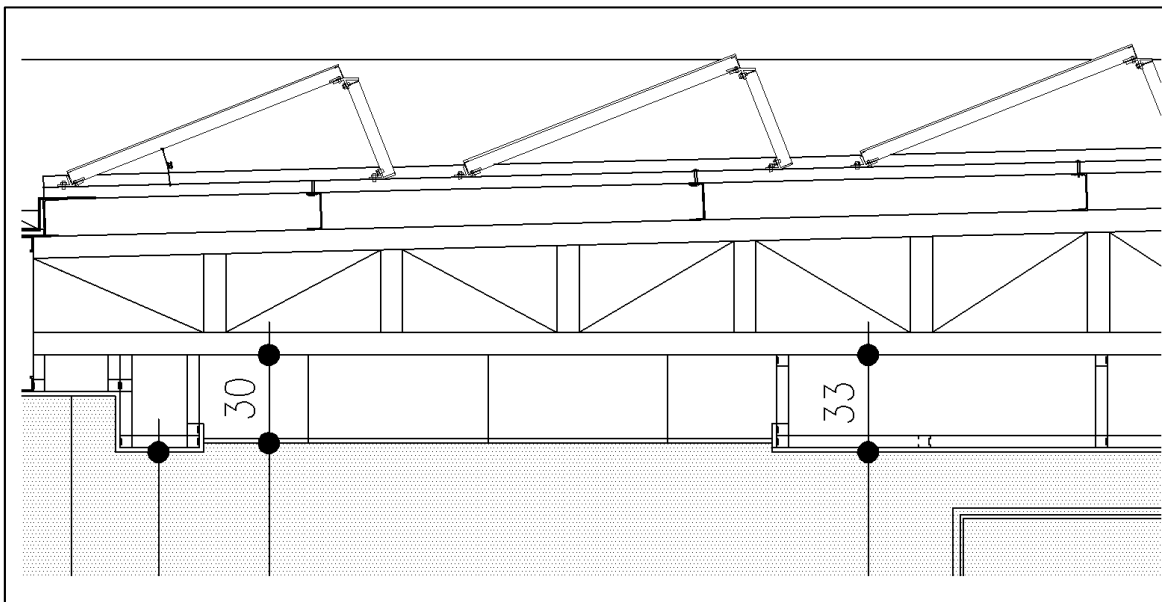


Ilustración 7: Cargas por viento Sur.-

7. REACCIONES PRODUCTO DE LA CARGA DE VIENTO

Se determinan las cargas en los apoyos:

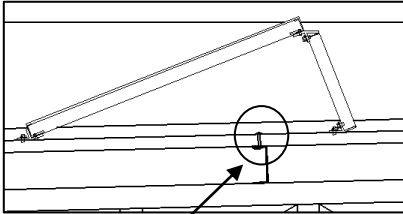


La máxima carga de tracción corresponde a la producida por el viento en dirección Sur, equivalente a $18.7 \text{ Kgf} + 16.6 \text{ Kgf} = 36.3 \text{ kgf.}$

La carga de tracción máxima de cada panel es de 72.6 kg.

8. UNIÓN PERFIL UP A COSTANERA EXISTENTE

Cada perno de unión deberá soportar una tracción máxima de 72.6kgf, y deberá ser capaz de unir la viga UP a la costanera de la estructura.-



PERNOS

Pernos A-325

Tabla J.3.2 AISC-2005

Tensión de tracción nominal

$$F_{nt} := 620 \text{ MPa} = 6.322 \times 10^3 \cdot \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$$

Tensión de corte nominal

$$F_{nv} := 330 \text{ MPa} = 3.365 \times 10^3 \cdot \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$$

Diámetro del Perno

$$\phi_p := \frac{1}{4} \text{ in} = 0.635 \cdot \text{cm}$$

Area bruta del Perno

$$A_b := \frac{\pi \cdot \phi_p^2}{4} = 0.317 \cdot \text{cm}^2$$

Resistencia nominal a tracción

$$R_{nt} := F_{nt} \cdot A_b = 2.002 \times 10^3 \cdot \text{kgf}$$

Resistencia nominal a corte

$$R_{nv} := F_{nv} \cdot A_b = 1.066 \times 10^3 \cdot \text{kgf}$$

Factor de seguridad

$$\Omega := 2.5 \quad (\text{ASD})$$

Resistencia Admisible a la tracción

$$R_t := \frac{R_{nt}}{\Omega} = 800.882 \text{ kgf}$$

Resistencia Requerida

$$R_r := 72.6 \text{ kgf}$$

$$F_u := \frac{R_r}{R_t} = 9.065 \% \quad \boxed{\text{OK}}$$

Usar pernos o remaches de 1/4" con uniones en cada costanera.-


9. CONCLUSIONES

Se deberá contrarrestar las fuerzas de succión provocadas por el viento, y para disminuir la carga de viento se deberá tapar la cara posterior del panel, de modo de reducir la carga del viento, se deberá unir el perfil UP del panel a cada Costanera, para dar la estabilidad y repartir las cargas de viento a la estructura existente, la siguiente figura muestra como disponer la tapa de fondo:



TAPA POSTERIOR

NOTA: La actual configuración cumple con: “Cálculo de la acción del viento sobre las construcciones”, NCh 432 Of. 71.-

	GENERADOR FV TELETÓN DE CALAMA	FECHA 04.08.2015
---	---	----------------------------

10. TÍTULOS Y PATENTES



I. MUNICIPALIDAD DE SANTIAGO

INGRESO N° 1400779457

JOHANN ALEXIS FIERRO PALMA NOMBRE	16281307-2 R.U.T.
PARIS 836 OFICINA 206 DIRECCION	
PATENTES PROFESIONALES TRIBUTO O MULTA POR INFRACCION	15em 2015 PERIODO
430834-4	01-01-2015 FECHA EMISION

CONCEPTO:

Actividad Autorizada: INGENIERO CIVIL, Cod. SII: 742142

CONTRIBUYENTE

	PLAZO PARA PAGAR	31-01-2015
IMPUESTOS Y DERECHOS	VALORES	
1,00 ART. 24	21.429	
1,00 ASEO	44.926	
1,00 B.N.U.P.	0	
SUB TOTAL	66.355	
IPC	0	
INTERES	0	
TOTAL	66.355	
DIRECCION DE RENTAS UNIDAD	WEBPATENTE LIQUIDADOR	Rentas EMISOR

PAGADO


28-01-2015

68KNLKN5M9

1400779457



DEB \$66.355

	GENERADOR FV TELETÓN DE CALAMA	FECHA 04.08.2015
---	---	----------------------------

CONSIDERACIONES

Este Proyectista se reserva el derecho a cambiar especificaciones, dimensiones de elementos estructurales o no, ampliar antecedentes a quién corresponda, rechazar observaciones cuando la seguridad y economía de la obra lo requieran.

JOHANN FIERRO PALMA

INGENIERO CIVIL

(ROL 430834-4)