

REV.06

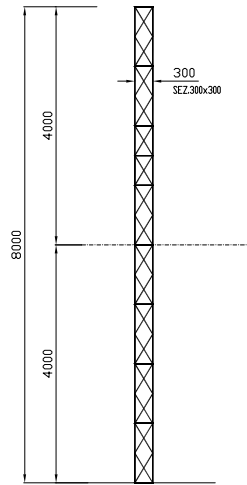


www.ortonasrl.com

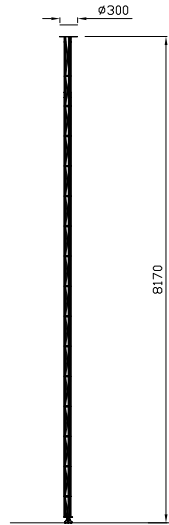
Rif.: Circus " I LOVE YOU"

Chapiteau ø21

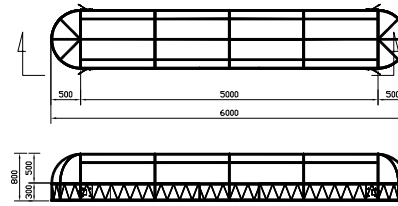
N°2 ANTENNE
DIVISE A META'



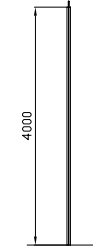
N°4 CONTROPALI
SEZIONE TRIANGOLARE
ALLUMINIO



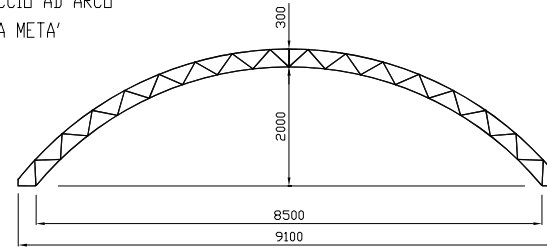
N°1 CUPOLA



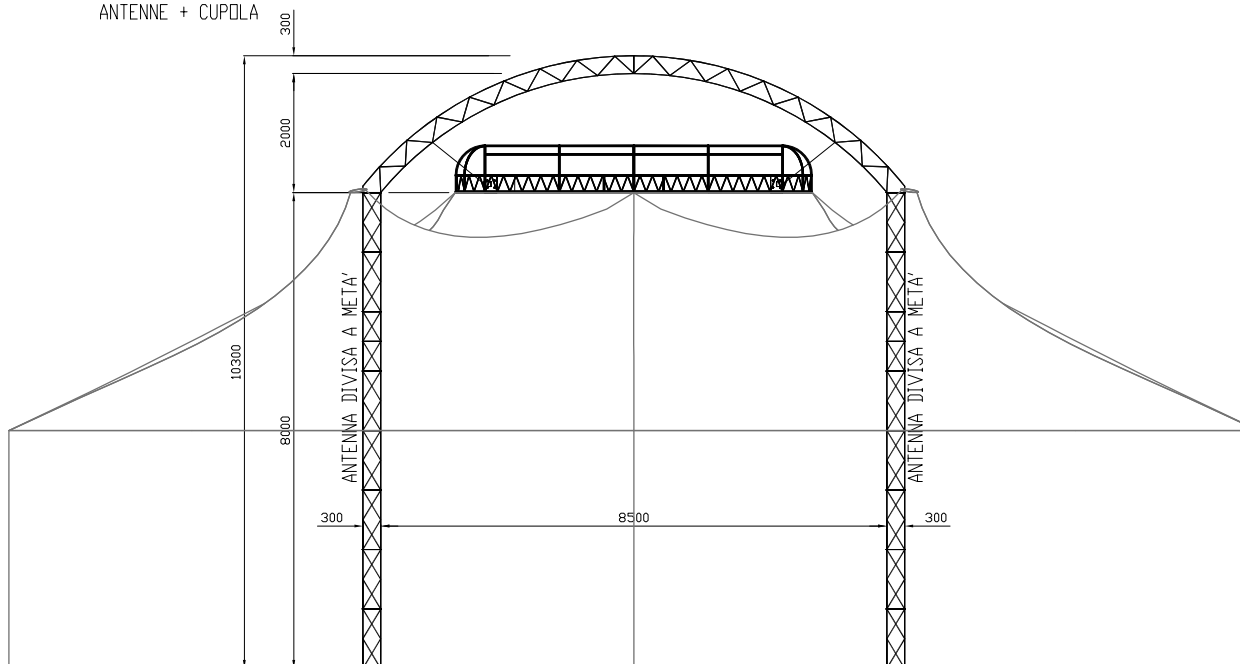
N°42 PALETTI PER CIRCO
TUBO Ø60x3 ZINCATO



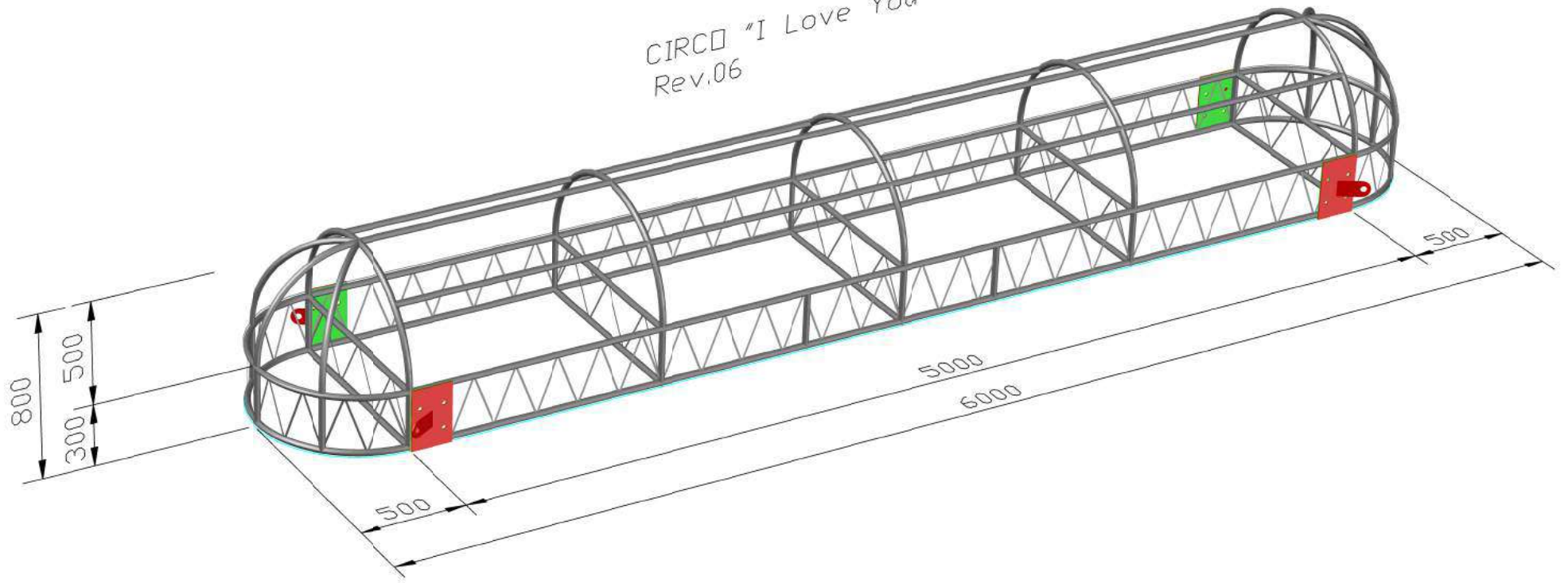
N°1 TRALICCIO AD ARCO
DIVISO A META'

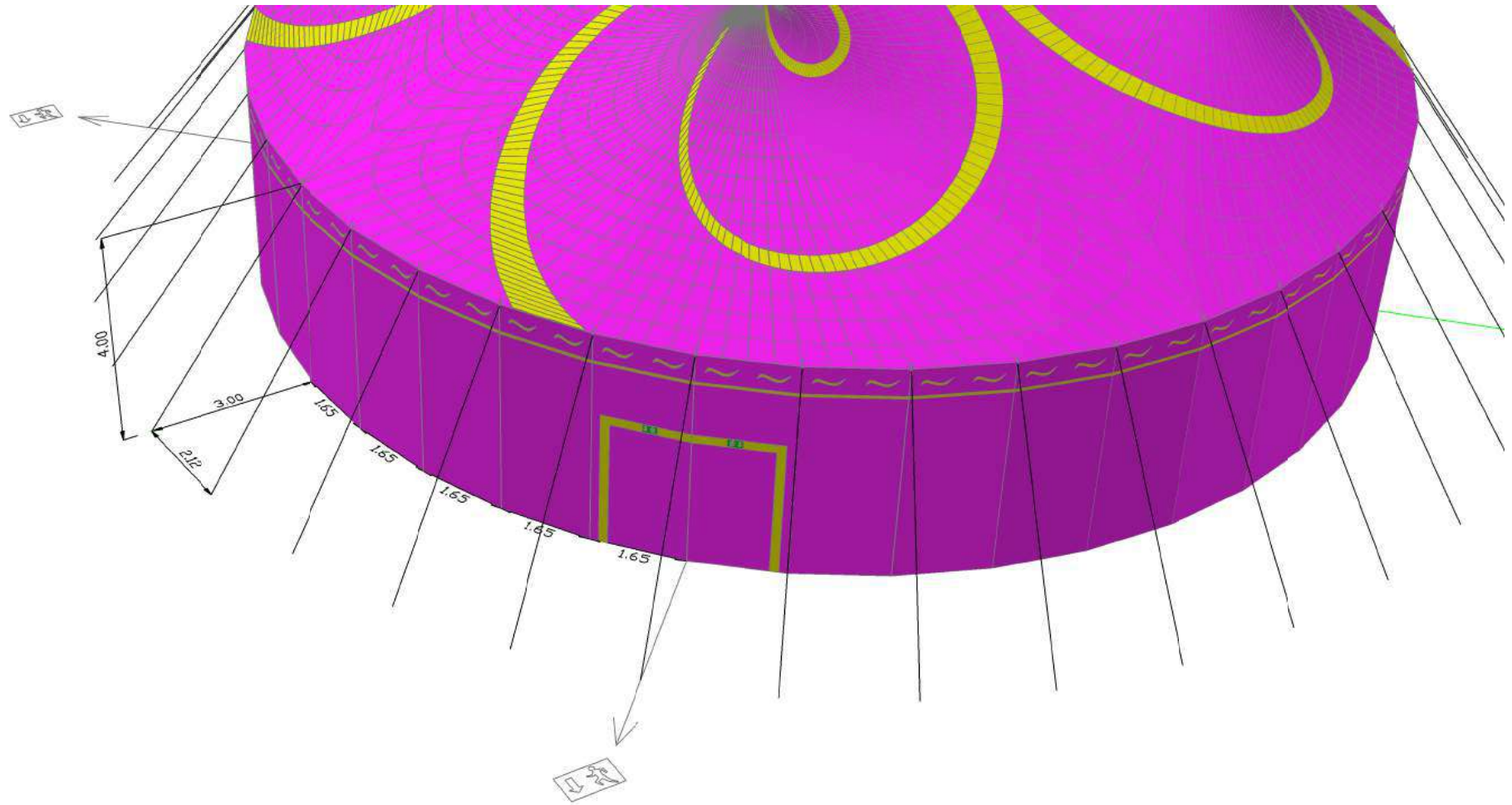


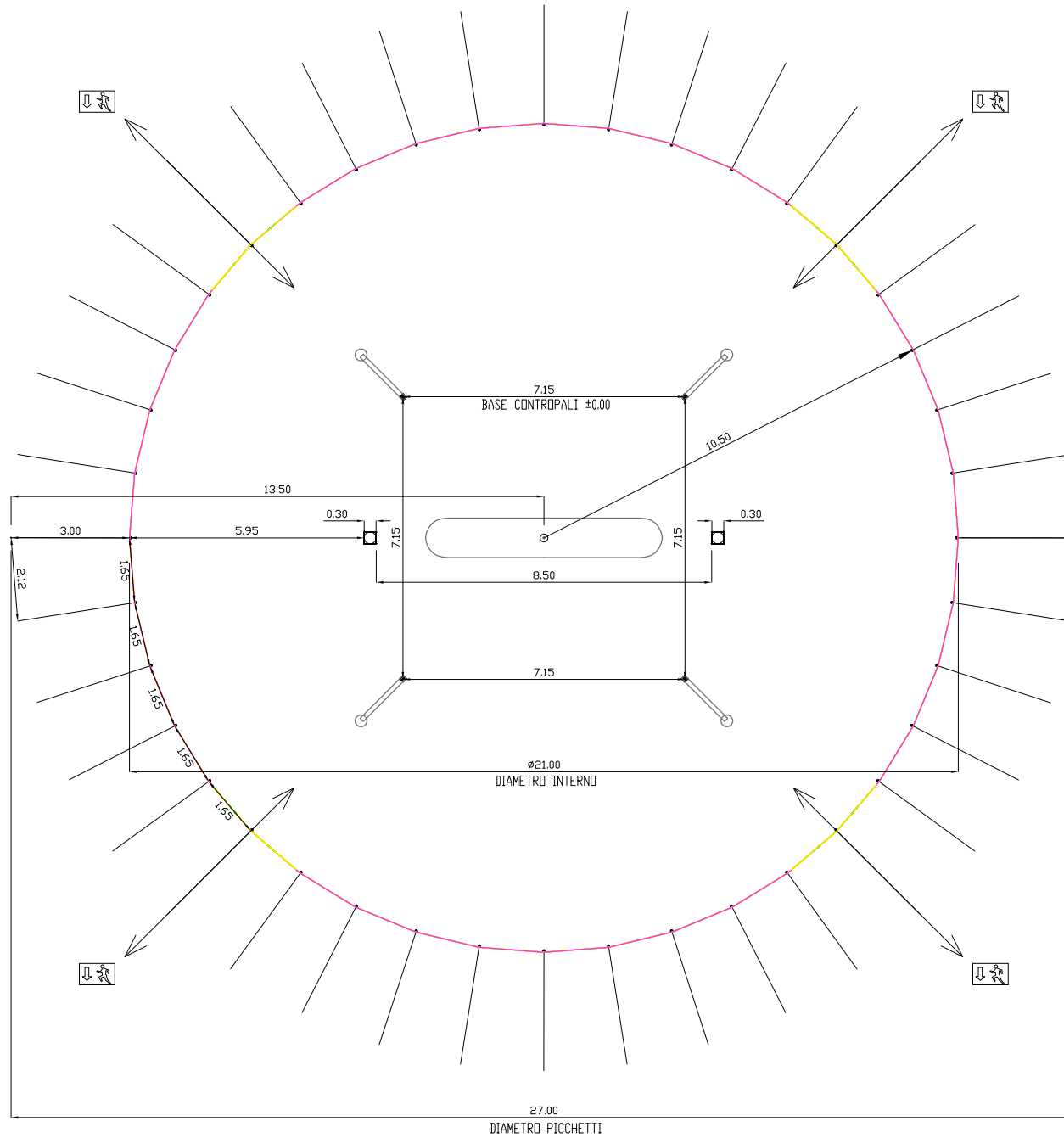
ANTENNE + CUPOLA



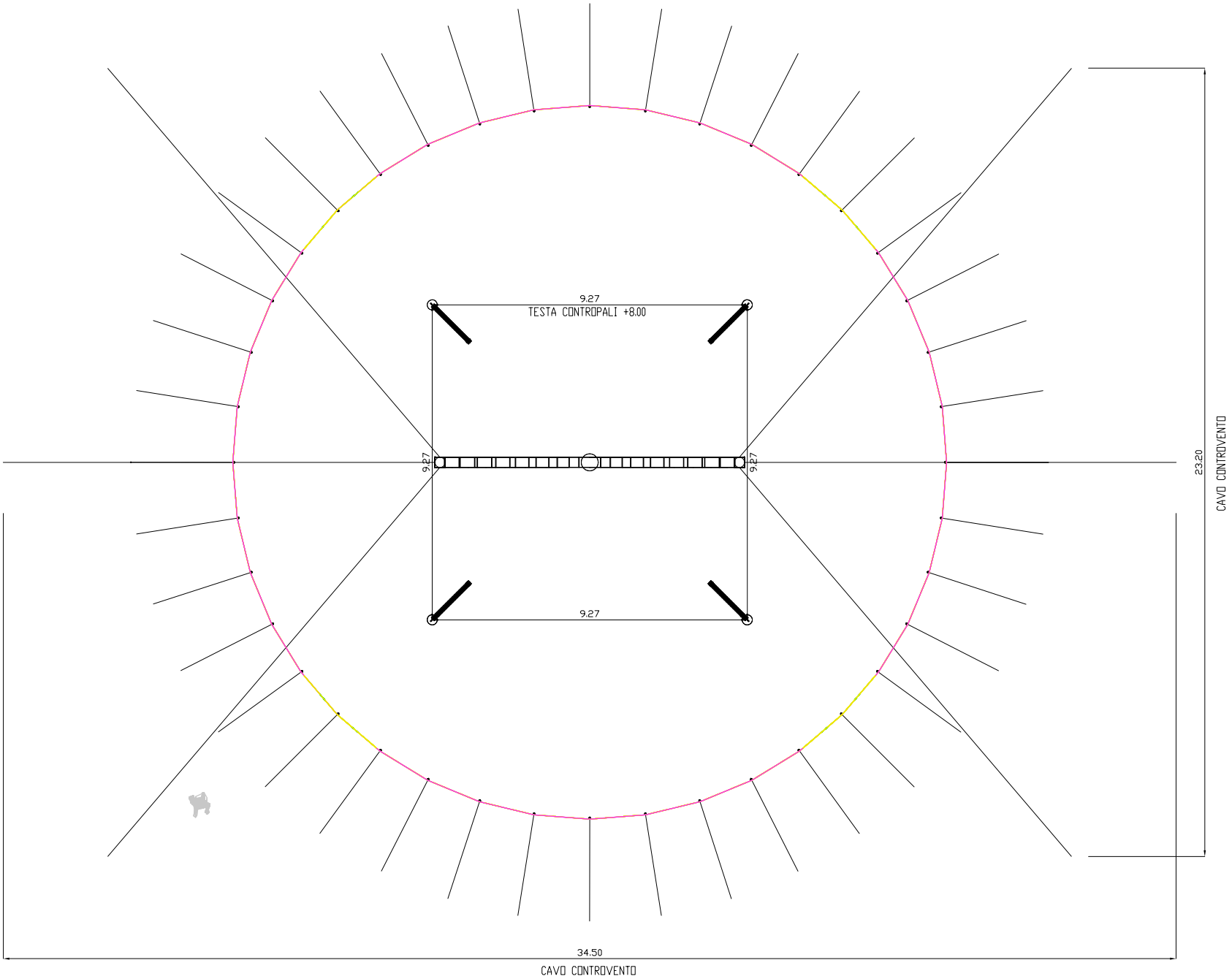
CIRCO "I Love You" CUPOLA
Rev.06





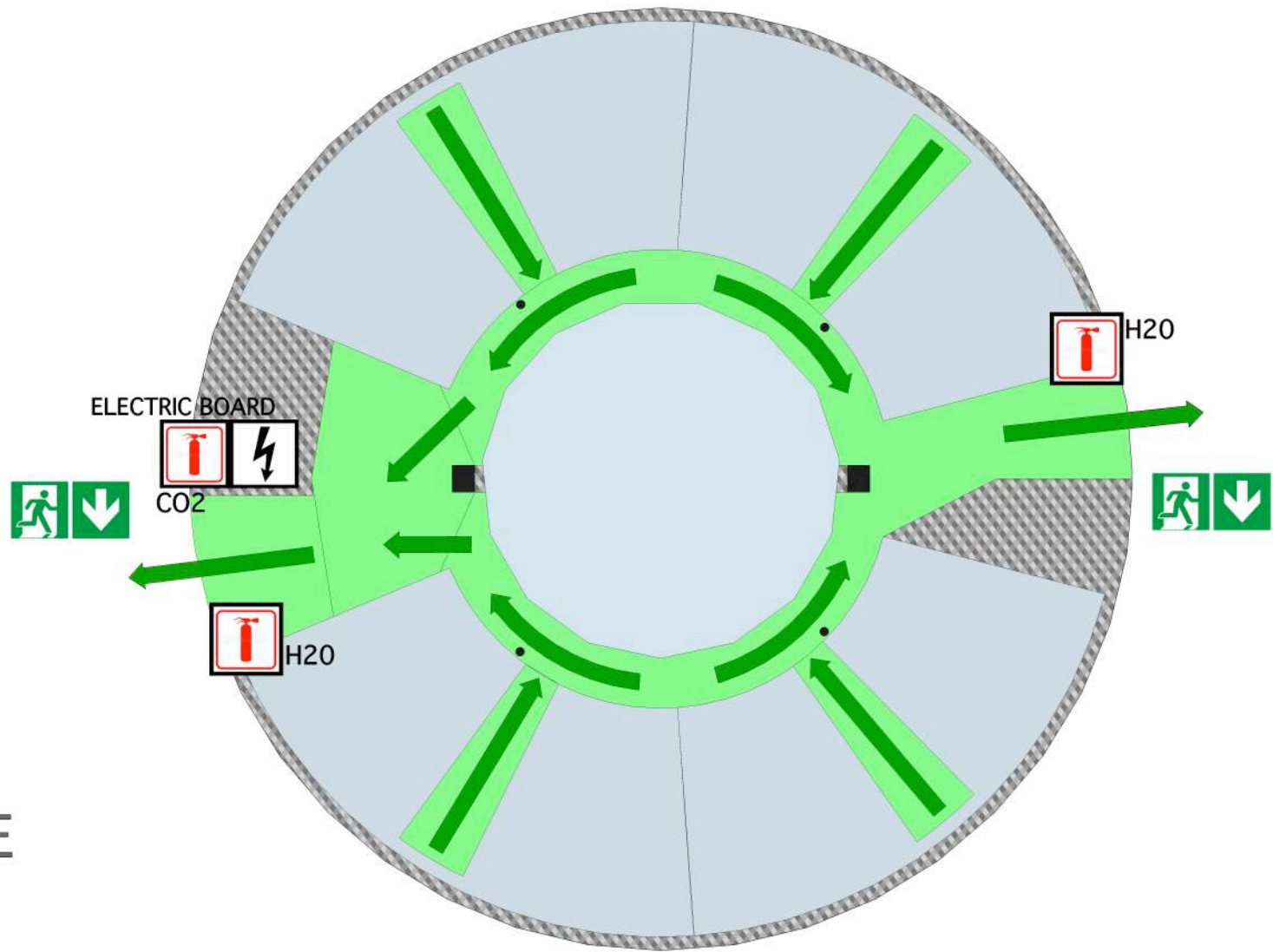


27.00
DIAMETRO PICCHETTI



34.50
CAVO CONTROVENTO

23.20
CAVO CONTROVENTO



FIRE
POLICE
MEDIC

Manoir du Laurier
59660 MERVILLE
mervil@wanadoo.fr
Tél : 03 28 48 39 39
Fax : 03 28 49 67 62

VIGNETTES : C55.2019.41

24/09/2023

VALIDITÉ :

ÉTABLISSEMENT HOMOLOGUÉ LE : 20/06/2019

PAR LA PRÉFECTURE : MEUSE

ÉVACUATION DE L'ÉTABLISSEMENT

VENT : 100 Km / h

NEIGE : 4 cm

PROPRIÉTAIRE : CIRCUS I LOVE YOU

Tél : 0033.68.83.61.501

ADRESSE : C/O TILLO
NYTORGSGATAN 15 A

Fax :

VILLE : SE1162 STOCKHOLM - SWEDEN

circusiloveyou@gmail.com

caractéristiques de l'établissement

TYPE : CHAPITEAU

02 MATS HAUTEUR 8 M. - 40 POTEAUX DE TOUR HAUTEUR 4 M.
CHAPITEAU AVEC CORNICHES

COLORIS : EXTERIEUR : ROSE/JAUNE
INTERIEUR : BORDEAUX

Montage en Rond:

SURFACE MAXI :

Diamètre : 21 = 346 M²

CLASSEMENT AU FEU :

FABRICANT : ORTONA

M2

PROCÈS VERBAL N° 14-00460L

DÉLIVRÉ LE : 18/02/2014

PAR : IFTH

CONTRÔLES

ORGANISME :

DATE :

VALABLE JUSQUE :

- STRUCTURE :
- (1) - INSTAL. ELECT :
- (2) - GRADINS :
- (2) - CHAUFFAGE :
- (2) - EXTINCTEURS :

**BVCTS
AEDIFIS
BVCTS**

**24/09/2021
24/09/2021
24/09/2021**

**24/09/2023
24/09/2023
24/09/2023**

(1) - Très important : l'installation électrique reste sous la responsabilité du propriétaire qui peut faire appel à une autre entreprise, mais dans tous les cas un organisme agréé doit y avoir apposé une vignette.

(2) - Cette rubrique n'est renseignée que si l'établissement dispose d'installations techniques qui lui sont propres. Dans le cas contraire, il y a lieu de vérifier la présence des vignettes respectives en cours de validité.

PARTIE à REMPLIR PAR L'ORGANISATEUR :

NOM : RAISON SOCIALE :

ADRESSE :

CODE POSTAL : VILLE :

ACTIVITÉ(S) PRÉVUES :

EFFECTIF DU PUBLIC RECU :



LE PROPRIÉTAIRE

garantit que l'établissement est maintenu en bon état et n'a subi aucune modification depuis les derniers contrôles.

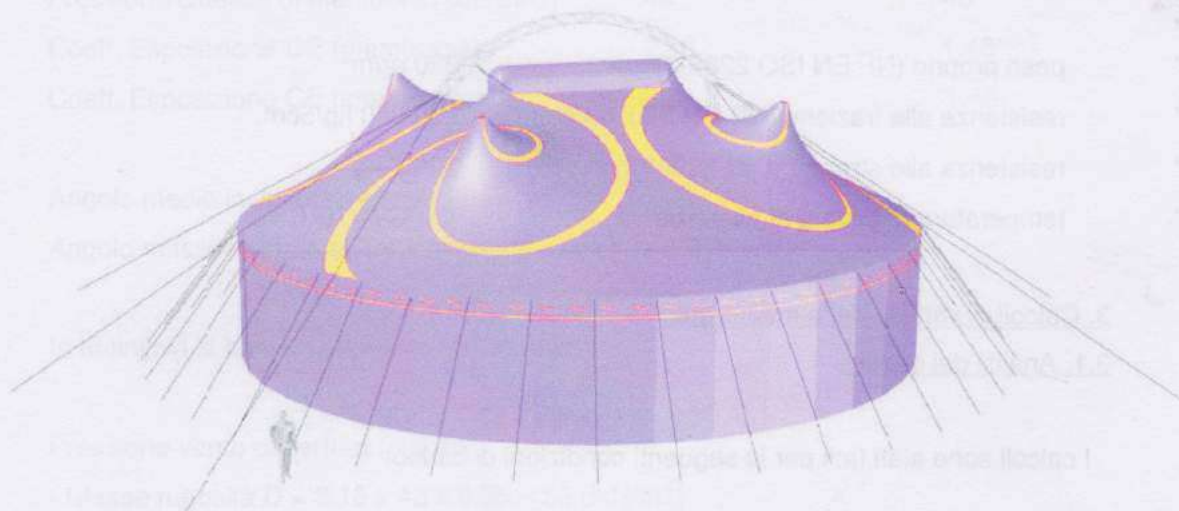
L'ORGANISATEUR

devra déposer le présent extrait ainsi que plan d'implantation et d'aménagement à la mairie concernée en vue de l'obtention de l'autorisation d'ouverture. (art. : CTS 31) au minimum 1 mois avant la date d'ouverture au public

Le Président Directeur Général
J. MERVIL

Arch. **Nora Ortona** - Servizi Tecnici -
Via Salvestri n° 31 - 57128 Livorno -
Tel. ++ 39 0586 504291

CHAPITEAUX DIAM. Mt 21,00.



Proprietà: CIRCUS I LOVE YOU AB
STOCKHOLM

1. Premessa.

La presente relazione concerne i calcoli di verifica degli elementi in carpenteria metallica e della tenda a forma circolare di diametro 21 mt, ed altezza, misurata in sommità della cupola, pari a 8,00 m. La tenda è sorretta da due antenne collegate da un traliccio e quattro contropali poste ai vertici di un anello di diametro 10,00 m. I pali di giro, posti ad interasse di circa $i = 1,60$ m. sono alti 4,00 m. circa.

2. Membrana di copertura

Il materiale con il quale è realizzata la membrana è in poliestere PVC del tipo Ferrari Preconstraint art. 702 avente le seguenti caratteristiche tecniche:

•	peso proprio (NF EN ISO 2286-2)	830 gr/m ²
•	resistenza alla trazione (NF EN ISO 1421)	280/280 kg/5cm.
•	resistenza allo strappo (DIN 53363)	30/28 kg
•	temperatura massima di esercizio	-30°C / +70°C

3. Calcoli di verifica della membrana.

3.1. Analisi dei carichi.

I calcoli sono stati fatti per le seguenti condizioni di carico:

- 1) Pretensionamento della membrana:..... 20 daN/m²
- 2) Carico accidentale neve:..... 20 kg/mq (6/8 cm neve fresca)

Il carico accidentale neve è ridotto in quanto si ipotizza di che la struttura sia riscaldata (12° min).

Relativamente al carico vento sono stati assunti due differenti valori della classe di rugosità del terreno (D ed A). Tenuto conto che la classe D è più gravosa della A, tutte le verifiche relative agli elementi non modificabili dell'allestimento (membrana, cavi cupola, pali di giro ecc) sono state effettuate considerando la classe D; viceversa, per quanto riguarda il peso dei plinti o la tipologia di picchetto di ancoraggio, che possono essere modificati in funzione della classe stessa, saranno esaminati entrambi i casi. I valori presi in considerazione, quindi risultano:

Arch. **Nora Ortona** - Servizi Tecnici -
Via Salvestri n° 31 - 57128 Livorno -
Tel. ++ 39 0586 504291

Classe rugosità terreno	D	A
Categoria esposizione del sito	II	IV
Velocità di riferimento (m/sec)	31	31
Pressione cinetica di riferimento (daN/m ²)	48	48
Coeff. Esposizione CE (membrana)	2.18	1.48
Coeff. Esposizione CE tamponamento	1.80	1.48

Angolo medio inclinazione copertura = 45°

Angolo massimo inclinazione copertura = 60° fino a 90°

In definitiva si hanno i seguenti carichi unitari

Pressione vento copertura ($\alpha = 45^\circ$)

- Classe rugosità D = $2.18 \times 48 \times 0.55 = 58$ daN/m²;
- Classe rugosità A = $1.48 \times 48 \times 0.55 = 39$ daN/m²;

Pressione vento copertura ($\alpha = 60^\circ$)

- Classe rugosità D = $2.18 \times 48 \times 1.00 = 105$ daN/m²;
- Classe rugosità A = $1.48 \times 48 \times 1.00 = 71$ daN/m²;

Pressione vento tamponamento verticale ($\alpha = 90^\circ$)

- Classe rugosità D = $1.80 \times 48 \times 1.00 = 86$ daN/m²;
- Classe rugosità A = $1.48 \times 48 \times 1.00 = 71$ daN/m²;

Si considera un'unica condizione di carico che risulta essere sempre la più impegnativa (SLU) (Combinazione fondamentale - formula 2.5.1) così definita:

$$Q_{tot} = 1.5 \times \text{Pretensionamento} + 1.5 \times \text{Vento}$$

che assumerà valori differenti in funzione della zona di membrana esaminata.

Relazione di calcolo Chapiteaux diam. mt 21 - I LOVE YOU AB

3.2. Stato di tensione - Settore tenda tra cavo di bordo e cupola superiore
 $\Delta h=4,60$ m.

Si considera un settore trapezoidale di membrana larga 170 cm. alla base (pari all'interasse dei pali di giro) e 75 cm. in corrispondenza dell'ancoraggio all'anello superiore per una differenza di altezza pari a $\Delta h = 4,60$ m., ed assumendo inoltre i seguenti valori (vedi schema di calcolo):

- $s = 10,00$ m.;
- $\Delta h = 5,60$ m.;
- $f = 0,85$ m.;
- $n = f/s = 0,085$;
- $p = (1,60+0,75)(10+60+10)/2 = 94$ kg/m [si ipotizza il pretensionamento equivalente ad un carico verticale di 10 kg/m²]

si ottengono le seguenti reazioni:

$$H = p s^2 / 8 f = 94 \times 10,00^2 / 8 \times 0,85 = 1.383 \text{ kg}$$

da cui si ottiene un valore della tensione in corrispondenza del cavo di bordo pari a:

$$\sigma_H = 1.383/160 = 8,6 \text{ kg/cm}$$

$$N_{\max} = H [1 + (\Delta h/s + 4n)^2]^{1/2} = 1.383 [1 + (5,60/10,00 + 4 \times 0,085)^2]^{1/2} = 1.861 \text{ kg.}$$

da cui si ottiene un valore della tensione normale in corrispondenza del cavo di bordo pari a:

Arch. **Nora Ortona** - Servizi Tecnici -
Via Salvestri n° 31 - 57128 Livorno -
Tel. ++ 39 0586 504291

$$\sigma_N = 1861 / 160 = \mathbf{11,63 \text{ kg/cm.}}$$

ed una tensione normale in corrispondenza della cupola superiore pari a:

$$\sigma_N = 1861 / 75 = \mathbf{24,81 \text{ kg/cm.}}$$

$$V_R = H \Delta h/s + p s / 2 = 1383 \times 5,60/10,00 + 94 \times 10,00 / 2 = 1.244 \text{ kg.}$$

3.3. Verifica della membrana.

Sulla base dei calcoli sopra esposti si ricava che la zona di membrana nella quale si ha lo stato tensionale più impegnativo si ha in corrispondenza della cupola superiore dove la tensione normale vale $\sigma_N = 24,81 \text{ kg/cm}$. Si prevede di rinforzare la membrana in tale zona per una striscia di almeno 100 – 150 cm. saldando un doppio tessuto per cui, considerando un coefficiente di riduzione per invecchiamento del tessuto pari a 2,50 ed un ulteriore coefficiente di riduzione per la presenza di saldature pari a 0,80 si ottiene un coefficiente di sicurezza per la membrana base pari a:

$$v_0 = 0,80 \times (280 \times 2) / 24,81 \times 5 \times 2,0 = 1,80 > 1,50$$

In corrispondenza del cavo di bordo la tensione normale vale $\sigma_N = 11,63 \text{ kg/cm}$ per cui la verifica di una sola membrana fornisce, con i coefficienti di riduzione sopra indicati:

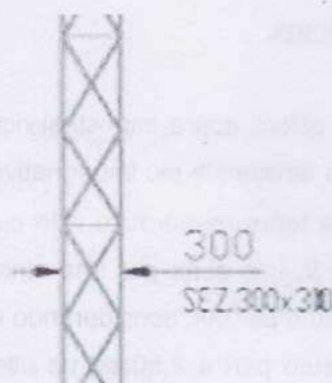
$$v_1 = 0,80 \times 280 / 11,63 \times 5 \times 2,0 = 1,93 > 1,50$$

4. Verifiche carpenteria metallica.

4.1. Antenne h = 11,00 m. (4 profili tralicciati Ø=30/2,6 mm.).

Le 2 antenne centrali sono realizzate mediante un traliccio composto da 4 profili tubolari Ø 30 mm. sp. = 2,6 mm. posti ai vertici di un quadrato di lato L = 30 cm. La loro altezza è h = 1100 cm.

Le caratteristiche geometriche ed inerziali del traliccio sono:



$$A = 4 \times 2,23 = 8,92 \text{ cm}^2;$$

$$J_y (\text{parete}) = 2,23 \times 2 \times 15^2 + 2 \times 2,12 = 564 \text{ cm}^4;$$

$$i_y (\text{parete}) = (1.008/2 \times 2,23)^{1/2} = 12 \text{ cm.}$$

$$\lambda_y (\text{CNR UNI 10011/85}) = 880 / 15 = 58$$

$$\lambda_{\text{eq}} (\text{CNR UNI 10011/85}) = (59^2 + (15 \times 2 \times 2,23 \times 58^3) / 50 \times 20^2 \times 1,37)^{1/2} = 84$$

$$\omega = (\text{CNR UNI 10011/85}) 1,33$$

Arch. **Nora Ortona** - Servizi Tecnici -
Via Salvestri n° 31 - 57128 Livorno -
Tel. ++ 39 0586 504291

Le due antenne centrali hanno una superficie di competenza che può essere stimata in $6,0^2 \times 3,14 = 115 \text{ m}^2$ in quanto sono sollevate dalla presenza dei 4 contropali, pertanto si ha, per la verifica di stabilità:

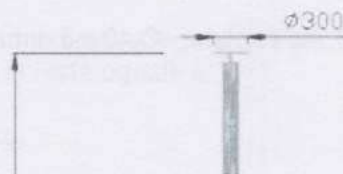
$$N_{\max} = (10+60+10) \times 115 / 2 = 4.600 \text{ kg.}$$

$$\sigma = 1,33 \times 4.600 / (4 \times 2,23) = 686 \text{ kg/cm}^2 < 1800 \text{ kg/cm}^2 \text{ (c.c.II)}$$

 Contropali (corniches)

I quattro contropali sono realizzati mediante un traliccio a sezione triangolare sezione cm 15x15, composto da 3 tubi di diametro 21x2 con collegamento orizzontale in tobo da 10mm e diagonale da 6mm.

N°4 CONTROPALI SEZIONE TRIANGOLARE



La superficie di competenza è di 30mq, avendo considerato un fattore precauzionale del 20%.

$$N_{\max} = (10+60+10) \times 30 = 2.400 \text{ kg.}$$

$$\sigma = 1,33 \times 2.400 / (3 \times 1,48) = 719 \text{ kg/cm}^2 < 1800 \text{ kg/cm}^2 \text{ (c.c.II)}$$

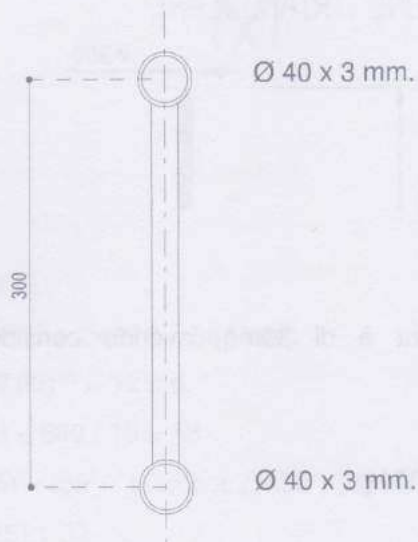
Arch. **Nora Ortona** - Servizi Tecnici -
Via Salvestri n° 31 - 57128 Livorno -
Tel. ++ 39 0586 504291

4.1.2. Cupola.

La cupola è stata schematizzata, per semplicità ed a favore di sicurezza, considerando solo le due travi tralicciate (travi di bordo della cupola) di luce $L = 750$ cm. ed altezza $h = 30$ cm. Si considera una larghezza di competenza pari a 3,50 m. per cui il carico unitario sulle travi stesse vale $p = (10+60+10) \times 3,50 = 280$ kg/m.

4.1.3. Verifica delle due travi di bordo (2 x Ø 60x3 mm.)

Ognuna delle due travi di bordo della cupola è realizzata mediante 2 profili Ø 40x3 mm. posti ad interasse pari a 30 cm.



Arch. **Nora Ortona** - Servizi Tecnici -
Via Salvestri n° 31 - 57128 Livorno -
Tel. ++ 39 0586 504291

Le sollecitazioni massime, secondo lo schema sopra indicato, sono:

$$M_{\max} = 2,80 \times 750^2 / (8 \times 2) = 98.500 \text{ kgcm}$$

Lo sforzo normale di compressione del profilo superiore vale :

$$N_{\max} = 98.500 / 30 = 3.285 \text{ kg.}$$

Per il profilo superiore si ha inoltre :

$$A = 3,48 \text{ cm}^2;$$

$$\lambda = (\text{CNR UNI 10011/85}) = l_0/i = 140 / 1,31 = 107$$

$$\omega = (\text{CNR UNI 10011/85}) = 1,75$$

$$\sigma = \omega N / A = 1,75 \times 3.285 / 3,48 = 1.652 \text{ kg/cm}^2 < 1.800 \text{ kg/cm}^2 \text{ (c.c.II).}$$

4.2. Pali di giro (Ø 60x3 mm.) e picchetti.

I paletti perimetrali posti ad interasse regolare di cm 160 dovranno essere dimensionati per una forza orizzontale in testa uguale a:

$$F \text{ oriz.} = 1.5 \times H = 1125 \text{ kg.}$$

avendo preso precauzionalmente un coefficiente di maggiorazione uguale ad 1.5

La tensione sul cavo perimetrale sarà di:

$$N_t = 570 / \cos 68^\circ = 1520 \text{ kg.}$$

Verifica Paletto di giro Ø 60 sp3 mm:

Struttura (daN/m)	area	l	lamda	omega	sigma	p.
60*3	6.31	2.37	190	5.13	588	4.95

ogni struttura non raggiunge mai il carico critico per l'acciaio di 1.600 daN/cm²

Arch. **Nora Ortona** - Servizi Tecnici -
Via Salvestri n° 31 - 57128 Livorno -
Tel. ++ 39 0586 504291

4.3. Picchetti. (UNI 13782:23015):

Angolo rispetto verticale del tirante: $\lambda = 45^\circ$
Fattore di resistenza all'estrazione: Rugosità "A": P1 = 10
Rugosità "D": P2 = 17

Diametro picchetti: $d = 4\text{cm}$;
Lunghezza di infissione minima: $l = 120\text{cm}$;
Angolo di infissione nel terreno: $\beta = 90^\circ$
Distanza minima tra i picchetti: 20cm

Resistenza all'estrazione di progetto:

Classe rugosità D: $Z_d = 1.755\text{ daN}$

Classe rugosità A: $Z_a = 1.580\text{ daN}$

La componente verticale agente sul picchetto è:

Classe rugosità D: $T_{1d} = 1.075\text{ daN}$

Classe rugosità A: $T_{1a} = 905\text{ daN}$

Coefficiente di sicurezza:

Classe rugosità D: $CS_d = 0,612$

Classe rugosità A: $CS_a = 0.573$

Viene sempre raggiunto il coefficiente minimo di sicurezza $\Sigma = 1.6$ come da UNI EN 13782:2015.

Arch. **Nora Ortona** - Servizi Tecnici -
Via Salvestri n° 31 - 57128 Livorno -
Tel. ++ 39 0586 504291

4.4. Regole di manutenzione

La struttura è particolarmente sensibile alle forze esterne e l'effetto del vento associa effetti dinamici alla struttura ed alla copertura stessa. Si raccomanda pertanto il controllo periodico di tutti gli elementi facenti parte della struttura ed in particolare dei picchetti di ancoraggio e dei tiranti relativi. Eventi meteorologici quali pioggia seguita da venti intensi potrebbero aver modificato la consistenza del terreno di appoggio ed ancoraggio e comprometterne la stabilità.
Il controllo dei suddetti è necessario ed obbligatorio .

Livorno, 11 Febbraio 2019.

Arch. Nora Ortona



A handwritten signature in blue ink that reads "Nora Ortona".

MEMORIA DE CÁLCULO PARA ESTRUCTURA METÁLICA EN FORMA DE GRADA CON UNA OCUPACIÓN MÁXIMA DE 125 PERSONAS

Note de calcul pour structure métallique d'un
module de gradin démontable
à la capacité maximale de 125 personnes

Maître d'ouvrage

PETICIONARIO: Circus I love you AB c/o Tillö

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL: Fco. Javier Jimena Calderón

Ingénieur technique industriel

Febrero de 2.019

VISADO COPITI Cadiz
527 / 2019



Puedes verificar el visado en

<http://intranet.copiticadiz.es/cprof/compruebaVisado.do?colegio=1&doc=2F1H0S1>

 CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ
VISADO PROFESIONAL
Colegiado N°: 1610 FRANCISCO JAVIER JIMENA CALDERON
FECHA: 14/02/2019
VISADO N°: 527 / 2019

ÍNDICE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA MEMORIA.....	3
1.1. TÍTULO	3
1.2. PETICIONARIO	3
1.3. TITULAR.....	3
1.4. LOCALIZACIÓN.....	3
1.5. AUTOR	3
2. DESCRIPCIÓN DE LA MEMORIA.....	4
2.1. OBJETO.....	4
2.2. ANTECEDENTES.....	4
2.3. NORMATIVA APLICABLE	4
2.4. ELECCIÓN DE LOS MATERIALES.....	4
3. NOTA DE CÁLCULO	6
3.1. DATOS DE OBRA.....	8
3.2. ESTRUCTURA	12
3.3. RESULTADOS.....	12
4. PLANOS	19

VISADO COPITI Cadiz
527 / 2019



1. IDENTIFICACIÓN DE LA MEMORIA

Identification du document

1.1. TÍTULO

Titre

Memoria de cálculo para estructura metálica en forma de grada con una ocupación máxima de 125 personas. **Note de calcul pour structure métallique d'un module de gradin démontable à la capacité maximale de 125 personnes**

1.2. PETICIONARIO

Maître d'ouvrage

Se redacta la presente memoria de cálculo a petición de la empresa Circus I love you AB c/o Tillö con VAT: SE559133436101 y domicilio en Calle Nytorgsgatan, número 15 A, 116 22, de Estocolmo (Suecia). **La rédaction de la présente note de calcul à été commander par Circus I love you AB**

1.3. TITULAR

Propriétaire

El titular de la instalación es el peticionario, la empresa Circus I love you AB c/o Tillö. **Circus I love you AB est le propriétaire de l'installation**

1.4. LOCALIZACIÓN

Construction

El trabajo se llevará a cabo en las instalaciones propiedad de la empresa de metalistería Arenys Inox SL, situadas en la Calle Rial de Can Bellsollell, número 23, C.P.: 08358 de Arenys de Munt (Barcelona). **Le travail de construction est réalisé par Arenys Inox SL**

1.5. AUTOR

Auteur

Redacta Fco. Javier Jimena Calderón

- Ingeniero Técnico Industrial, Colegiado número 1.610 por el Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Cádiz,
- Ingeniero en Organización Industrial,
- Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales (Seguridad en el Trabajo, Ergonomía y Psicología Aplicada, e Higiene Industrial),
- Inspector de Construcciones Soldadas Nivel II, Certificado nº 1.358 emitido por la Asociación Española de Soldadura y Tecnologías de Unión CESOL.

Rédigé par Javier Jimena Calderon

- Ingénieur Technique industriel pour le collège officiel de Peritos et de Cadiz

Ingénieur en Organisation Industrielle

- Technicien supérieur en prévention des risque du travail (Sécurité du travail, ergonomie et psychosociologie appliquée, et hygiène industrielle)

- Inspecteur de construction soudées niveau II, certificat nº 1.358

VISADO COPITI Cadiz
527 / 2019

 CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ
VISADO PROFESIONAL
Colegiado N°: 1610 FRANCISCO JAVIER JIMENA CALDERON
FECHA: 14/02/2019
VISADO N°: 527 / 2019

[Traduction à la page suivante](#)

2. DESCRIPCIÓN DE LA MEMORIA

2.1. OBJETO

El presente documento servirá como base para la ejecución de los trabajos de fabricación de una estructura metálica con una capacidad de carga equivalente a un máximo de 125 personas, para formación de una grada en forma de cuarto de círculo para espectáculos circenses.

La grada objeto de esta memoria se montará junto con otras tres gradas iguales, que formarán un círculo completo que rodeará a la pista del circo, pero al no conectarse estructuralmente entre sí, serán tratadas como cuatro estructuras independientes definidas en la presente memoria.

2.2. ANTECEDENTES

En la actualidad la empresa peticionaria, Circus I love you AB c/o Tillö, lleva a cabo espectáculos circenses que precisan de gradas circulares para rodear a la pista donde realizan sus actuaciones, y que puedan albergar a la cantidad de público que habitualmente acude a sus representaciones.

La empresa Circus I love you AB c/o Tillö requiere la fabricación de una nueva grada circular, formada por cuatro sectores independientes, que sean capaces de soportar la carga equivalente a 125 espectadores cada una, lo que hace que el conjunto pueda permitir la asistencia de 500 espectadores al espectáculo de manera simultánea.

El Titular cuenta con un diseño preliminar de la estructura, que desea mantener en todo lo que sea posible dentro del cumplimiento de los requerimientos exigidos a efectos de cálculo, ya que es un diseño usado muy frecuentemente en este tipo de gradas, que permite el montaje y desmontaje del conjunto de una manera muy eficiente por parte de los integrantes de la empresa.

Se parte por tanto de un prediseño aportado por el Peticionario, que se someterá a las cargas exigidas por la normativa vigente para este tipo de estructuras, y se reforzará donde sea necesario para que presente la robustez necesaria.

2.3. NORMATIVA APLICABLE

Se tendrán en cuenta para la realización de los cálculos recogidos en la presente memoria, la parte aplicable de la siguiente normativa:

- C.T.E. Documento Básico SE Seguridad Estructural: Bases de cálculo. SE 1 Resistencia y estabilidad. SE 2 Aptitud al servicio. Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo de 2.006.
- C.T.E. Documento Básico SE-A Seguridad Estructural: Acero. Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo de 2.006.
- Instrucción de Acero Estructural. (EAE-11). Real Decreto 751/2011, de 27 mayo de 2.011.
- Reglamento CTS: Artículos 10,11,12,14.
- Norma Europea NF EN 13200-6: Tribunas desmontables.
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Ley 31/1995, de 8 de noviembre.

2.4. ELECCIÓN DE LOS MATERIALES

Una de las premisas principales para la fabricación de la nueva grada, es la reducción del

VISADO COPITI Cadiz
527 / 2019



2 Description de la note

2.1 Objet :

Le présent document servira comme base pour l'exécution de la fabrication d'une structure métallique avec une capacité de charge équivalente à un maximum de 125 personnes, formant un gradin formant un quart de cercle utilisé pour des spectacles de cirque.

Le gradin objet de cette note de calcul sera monté en quatre exemplaires égaux pour former un cercle complet. Les modules n'étant connectés d'aucune manière ils sont traité comme structure indépendante dans le présent document.

2.2 Antécédents :

Le maître d'ouvrage Circus I love you AB organise des spectacles de cirque et à besoin d'un gradin circulaire installé autour d'une piste ronde pour le bon déroulement de son activité. Ce gradin devra avoir la capacité d'accueillir son public habituel pour les représentations.

Circus I love you AB requiert la fabrication d'un nouveau gradin circulaire formé de quatre modules indépendants ayant chacun une capacité de charge de 125 personnes, pour pouvoir ainsi accueillir 500 spectateurs simultanément lors des représentations.

Le responsable a présenté un dessin préliminaire de la structure qui répond aux exigences des règles de calculs d'effectif d'une part, et qui s'inspire d'un système fréquemment utilisé pour ce type de gradin permettant un montage et démontage efficace de la structure.

L'étude a commencée par le dessin du maître d'ouvrage, auquel ont été ajoutés les renfort nécessaire à la robustesse de la structure pour pouvoir supporté les charges réglementaires qui incombent à l'activité.

2.3 Normes applicables : voir version originale

2.4 Choix des matériaux :

Un des enjeux principaux à la construction d'un nouveau gradin est la réduction du poids de chacun de ces composent pour en faciliter la manipulation. C'est pourquoi des tubes profilés carrée et rectangulaire de petites sections seront utilisés en priorité pour former la structure.

En raison du manque de normalisation de certains des profils sélectionnés, on utilisera des profilés en acier de qualité E220 conformes à la norme EN 10305-3. Cet aspect est considéré comme acceptable car la diminution de ses caractéristiques mécaniques est négligeable par rapport à l'acier S235 selon la norme EN 10025-2 considérée, ainsi qu'en ce qui concerne les coefficients de sécurité appliqués pour effectuer les calculs.

Pour la formation des planchers, des banc et des dossiers, le propriétaire demande l'utilisation de planches de bois de pin d'épaisseurs différentes en fonction de leur position dans les travées, qui non seulement confèrent la rigidité nécessaire, mais sont faciles à fabriquer manipuler et collecter.

Ces planches seront bordées aux deux extrémités par l'utilisation de profilés en tôle pliée de type "U", qui conféreront une rigidité suffisante aux liaisons entre la structure en acier et les éléments en bois.

peso de sus componentes en todo lo posible para facilitar su manipulación, por lo que se usan a petición de la propiedad perfiles de acero tubulares, cuadrados y rectangulares, de dimensiones muy contenidas, para la formación de las estructuras de soporte.

Debido a la falta de estandarización y de estocaje de algunos de los perfiles seleccionados por la propiedad, el peticionario solicita el uso de perfiles de acero de calidad E220 según la norma EN 10305-3. Este aspecto se considera aceptable ya que la disminución de sus características mecánicas es despreciable respecto a las del acero S235 según la norma EN 10025-2 considerado, y respecto a los coeficientes de seguridad aplicados para la realización de los cálculos.

Para la formación de los pisos, los asientos y los respaldos de los mismos, la propiedad requiere el uso de tablonos de madera de pino de distintos espesores según su posición en la grada, que además de conferir la rigidez necesaria, son fáciles de fabricar, manipular y acopiar.

Estos tablonos, irán canteados en ambos extremos mediante el uso de perfiles de chapa plegada tipo "U", que les conferirán la rigidez adecuada a las conexiones entre la estructura de acero y los elementos fabricados en madera.

[Voir la traduction page précédente](#)

VISADO COPITI Cadiz
527 / 2019



Traduction à la page suivante

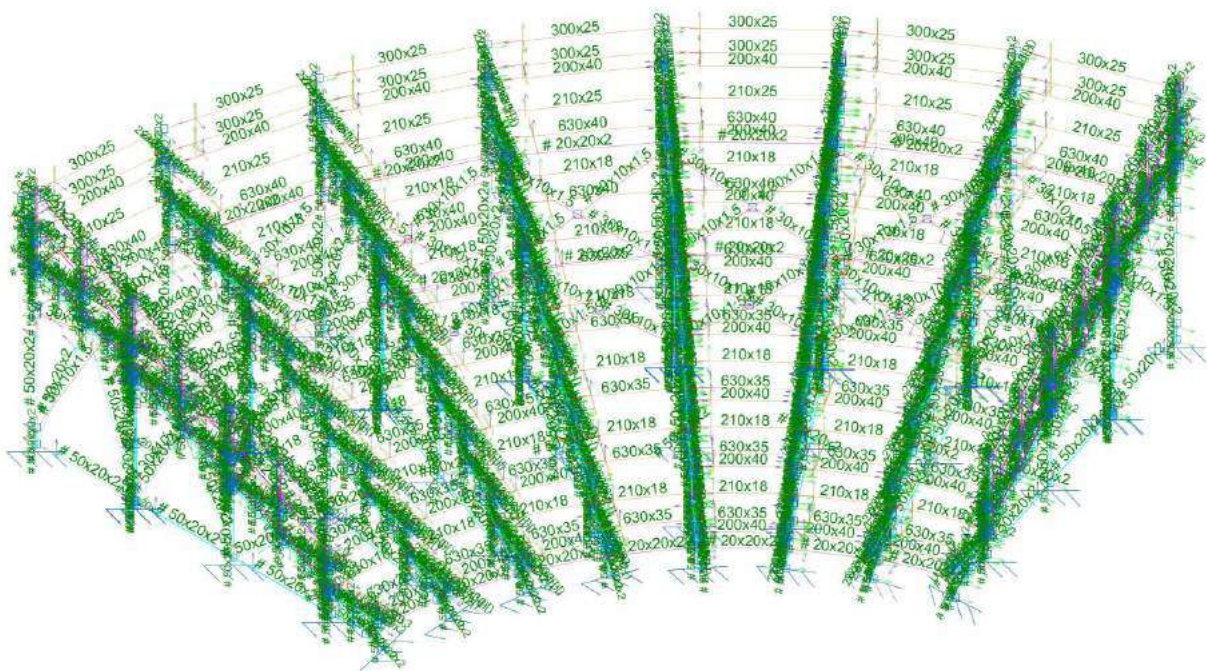
3. NOTA DE CÁLCULO

Para el cálculo de la estructura metálica de la grada se considerará el estado más desfavorable posible, que es aquel en el que dicha estructura se encuentre totalmente ocupada por la carga máxima admisible requerida para el diseño, y sometida igualmente al resto de solicitaciones que se describen a continuación:

- Carga de uso vertical: 500 Kg/m² debido al peso muerto transmitido por la ocupación del público sobre los pisos y los asientos de la grada.
- Carga de uso horizontal: 6% de la carga anterior, 30 Kg/m², debido al desplazamiento del público por el piso de la grada durante su ocupación y desalojo.
- Esfuerzo sobre las vallas de protección laterales y traseras: 100 Kg/m² debido al empuje del público sobre las mismas en sus posibles desequilibrios.

Igualmente se considerarán las solicitaciones debidas al peso propio de cada uno de los elementos que componen tanto la estructura metálica de soporte de la grada como los elementos de madera que la forman.

Se crea un esquema alámbrico con las dimensiones y la distribución de elementos que forman la estructura, reflejadas igualmente en los planos de conjunto de la presente memoria.



En el siguiente gráfico se representa el modelado en tres dimensiones de la estructura que compone el conjunto descrito:

3. Note de calculs

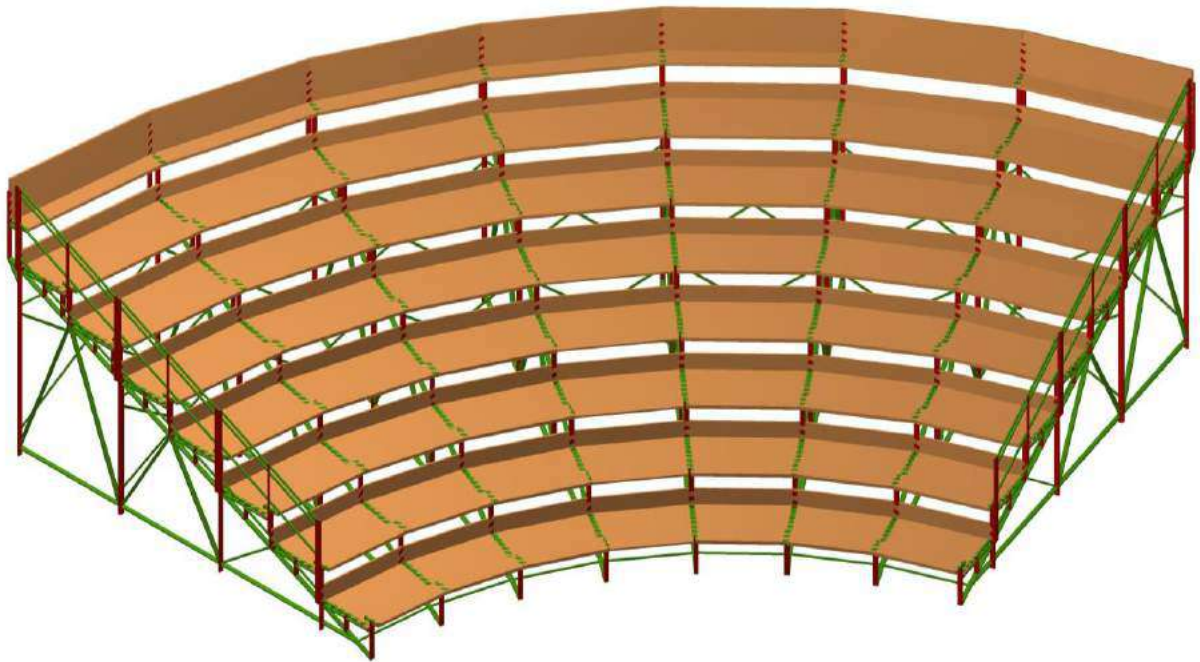
Pour le calcul de la structure métallique du gradin, l'état le plus défavorable possible est considéré comme celui dans lequel la structure est entièrement occupée par la charge maximale admissible requise pour la conception, et également soumise au reste des demandes décrites ensuite:

- Charge d'utilisation verticale: 500 kg / m² en raison du poids transmis par l'occupation du public sur les sols et les sièges du stand.
- Charge d'utilisation horizontale: 6% de la charge précédente, 30 kg / m², en raison du déplacement du public pendant son occupation et sa sortie.
- Effort sur les gardes corps de protection latérale et arrière: 100 Kg / m² en raison de la pression exercée par le public sur leurs éventuels déséquilibres.

De même, les contraintes dues au poids de chacun des éléments qui composent la structure de support métallique du support et des éléments en bois qui le composent seront prises en compte.

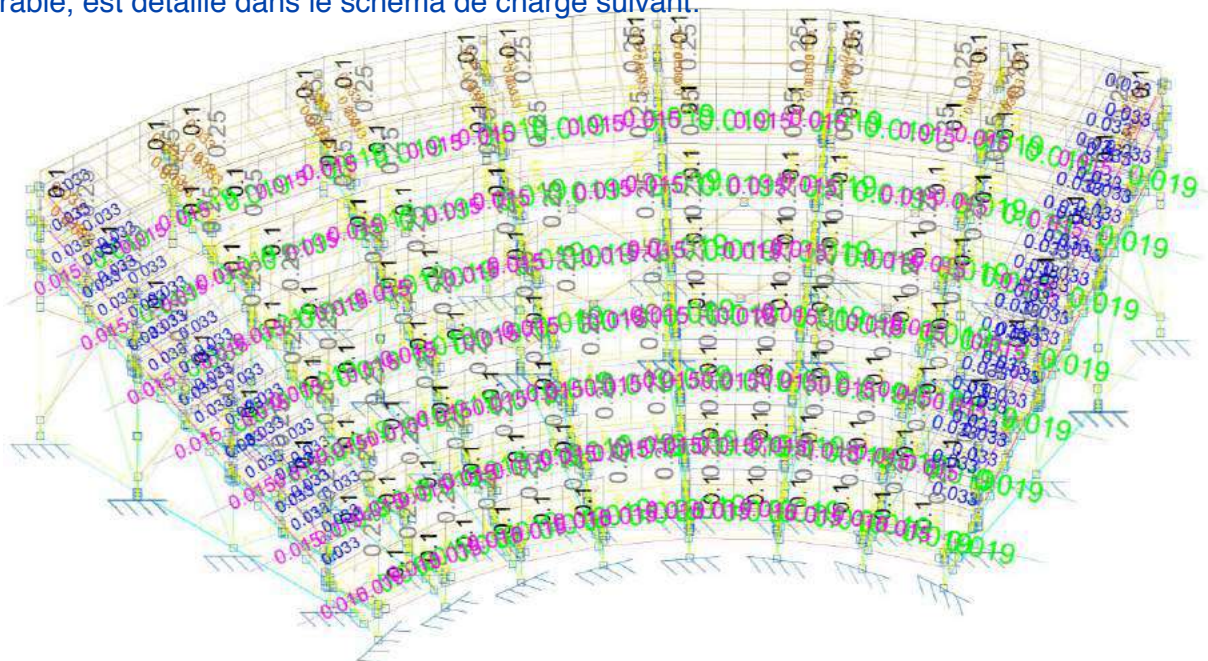
Un diagramme câblé est créé avec les dimensions et la répartition des éléments constituant la structure, qui est également reflété dans les dessins d'ensemble du présent rapport.

Le graphique suivant illustre la modélisation tridimensionnelle de la structure constituant l'ensemble décrit:



El conjunto de las solicitaciones ya descritas, a las que se verá sometida la estructura en el caso más desfavorable, se detalla en el siguiente esquema de cargas:

L'ensemble des requêtes déjà décrites, auxquelles la structure sera soumise dans le cas le plus défavorable, est détaillé dans le schéma de charge suivant:



Modelado el conjunto, y sometido a las cargas correspondientes, se realiza el cálculo estructural con las premisas y los resultados que se detallan a continuación:

Une fois le gradin modélisé et soumis aux charges correspondantes, le calcul de structure est effectué et les résultats sont détaillés ci-dessous:

	CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ
	VISADO PROFESIONAL
Colegiado N°: 1610 FRANCISCO JAVIER JIMENA CALDERON	
FECHA: 14/02/2019	
VISADO N°: 527 / 2019	

3.1. DATOS DE OBRA

Données de travail

Normas consideradas

Normes considérées

Acero conformado: CTE DB SE-A
 Madera: CTE DB SE-M
 Categoría de uso: C. Zonas de acceso al público

Acier conforme : CTE DB SE-A
 Bois : CTE DB SE-M
 Catégorie d'utilisation : C. zone recevant du public

Estados límite

E.L.U. de rotura. Acero conformado	CTE
E.L.U. de rotura. Madera	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

Situaciones de proyecto

Situation du projet

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios: **Pour les différentes situations de projet, les combinaisons d'actions seront définies selon les critères suivants:**

- Con coeficientes de combinación **Avec coefficients de combinaisons**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$
- Sin coeficientes de combinación **Sans coefficients de combinaisons**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

Donde:

- G_k Acción permanente
- P_k Acción de pretensado
- Q_k Acción variable
- γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
- γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
- γ_{Q,1} Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
- γ_{Q,i} Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
- ψ_{p,1} Coeficiente de combinación de la acción variable principal
- ψ_{a,i} Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Acero conformado: CTE DB SE-A
 E.L.U. de rotura. Madera: CTE DB SE-M

	Persistente o transitoria			
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ _p)	Acompañamiento (ψ _a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700

Desplazamientos



Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

1.2.2.- Combinaciones

Nombres de las hipótesis

- PP Peso propio
- Q 2 (1) Carga de uso horizontal
- Q 2 (2) Carga de uso horizontal
- Q 4 Carga barandillas traseras
- Q 3 Carga barandillas laterales
- Q 1 (1) Carga de uso
- Q 1 (2) Carga de uso

E.L.U. de rotura. Acero conformado

E.L.U. de rotura. Madera

Comb.	PP	Q 2 (1)	Q 2 (2)	Q 4	Q 3	Q 1 (1)	Q 1 (2)
1	0.800						
2	1.350						
3	0.800	1.500					
4	1.350	1.500					
5	0.800		1.500				
6	1.350		1.500				
7	0.800			1.500			
8	1.350			1.500			
9	0.800	1.500		1.500			
10	1.350	1.500		1.500			
11	0.800		1.500	1.500			
12	1.350		1.500	1.500			
13	0.800				1.500		
14	1.350				1.500		
15	0.800	1.500			1.500		
16	1.350	1.500			1.500		
17	0.800		1.500		1.500		
18	1.350		1.500		1.500		
19	0.800			1.500	1.500		
20	1.350			1.500	1.500		
21	0.800	1.500		1.500	1.500		
22	1.350	1.500		1.500	1.500		
23	0.800		1.500	1.500	1.500		
24	1.350		1.500	1.500	1.500		
25	0.800					1.500	

VISADO COPITI Cadiz
527 / 2019

Comb.	PP	Q 2 (1)	Q 2 (2)	Q 4	Q 3	Q 1 (1)	Q 1 (2)
26	1.350					1.500	
27	0.800	1.500				1.500	
28	1.350	1.500				1.500	
29	0.800		1.500			1.500	
30	1.350		1.500			1.500	
31	0.800			1.500		1.500	
32	1.350			1.500		1.500	
33	0.800	1.500		1.500		1.500	
34	1.350	1.500		1.500		1.500	
35	0.800		1.500	1.500		1.500	
36	1.350		1.500	1.500		1.500	
37	0.800				1.500	1.500	
38	1.350				1.500	1.500	
39	0.800	1.500			1.500	1.500	
40	1.350	1.500			1.500	1.500	
41	0.800		1.500		1.500	1.500	
42	1.350		1.500		1.500	1.500	
43	0.800			1.500	1.500	1.500	
44	1.350			1.500	1.500	1.500	
45	0.800	1.500		1.500	1.500	1.500	
46	1.350	1.500		1.500	1.500	1.500	
47	0.800		1.500	1.500	1.500	1.500	
48	1.350		1.500	1.500	1.500	1.500	
49	0.800						1.500
50	1.350						1.500
51	0.800	1.500					1.500
52	1.350	1.500					1.500
53	0.800		1.500				1.500
54	1.350		1.500				1.500
55	0.800			1.500			1.500
56	1.350			1.500			1.500
57	0.800	1.500		1.500			1.500
58	1.350	1.500		1.500			1.500
59	0.800		1.500	1.500			1.500
60	1.350		1.500	1.500			1.500
61	0.800				1.500		1.500
62	1.350				1.500		1.500
63	0.800	1.500			1.500		1.500
64	1.350	1.500			1.500		1.500
65	0.800		1.500		1.500		1.500
66	1.350		1.500		1.500		1.500
67	0.800			1.500	1.500		1.500
68	1.350			1.500	1.500		1.500

VISADO COPITI Cadiz
527 / 2019

Comb.	PP	Q 2 (1)	Q 2 (2)	Q 4	Q 3	Q 1 (1)	Q 1 (2)
69	0.800	1.500		1.500	1.500		1.500
70	1.350	1.500		1.500	1.500		1.500
71	0.800		1.500	1.500	1.500		1.500
72	1.350		1.500	1.500	1.500		1.500

Desplazamientos

Comb.	PP	Q 2 (1)	Q 2 (2)	Q 4	Q 3	Q 1 (1)	Q 1 (2)
1	1.000						
2	1.000	1.000					
3	1.000		1.000				
4	1.000			1.000			
5	1.000	1.000		1.000			
6	1.000		1.000	1.000			
7	1.000				1.000		
8	1.000	1.000			1.000		
9	1.000		1.000		1.000		
10	1.000			1.000	1.000		
11	1.000	1.000		1.000	1.000		
12	1.000		1.000	1.000	1.000		
13	1.000					1.000	
14	1.000	1.000				1.000	
15	1.000		1.000			1.000	
16	1.000			1.000		1.000	
17	1.000	1.000		1.000		1.000	
18	1.000		1.000	1.000		1.000	
19	1.000				1.000	1.000	
20	1.000	1.000			1.000	1.000	
21	1.000		1.000		1.000	1.000	
22	1.000			1.000	1.000	1.000	
23	1.000	1.000		1.000	1.000	1.000	
24	1.000		1.000	1.000	1.000	1.000	
25	1.000						1.000
26	1.000	1.000					1.000
27	1.000		1.000				1.000
28	1.000			1.000			1.000
29	1.000	1.000		1.000			1.000
30	1.000		1.000	1.000			1.000
31	1.000				1.000		1.000
32	1.000	1.000			1.000		1.000
33	1.000		1.000		1.000		1.000
34	1.000			1.000	1.000		1.000
35	1.000	1.000		1.000	1.000		1.000

VISADO COPITI Cadiz
527 / 2019

Comb.	PP	Q 2 (1)	Q 2 (2)	Q 4	Q 3	Q 1 (1)	Q 1 (2)
36	1.000		1.000	1.000	1.000		1.000

3.2. ESTRUCTURA

Geometría

Barras

Materiales utilizados							
Material	E	ν	G	f_y	α_t	γ	
Tipo	Designación	(kp/cm ²)		(kp/cm ²)	(kp/cm ²)	(m/m°C)	(t/m ³)
Acero conformado	S235	2140672.8	0.300	823335.7	2395.5	0.000012	7.850
Madera	C24	112130.5	-	7033.6	-	0.000005	0.420

Notación:
E: Módulo de elasticidad
 ν : Módulo de Poisson
G: Módulo de cortadura
 f_y : Límite elástico
 α_t : Coeficiente de dilatación
 γ : Peso específico

Resumen de medición													
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso			
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m ³)	Serie (m ³)	Material (m ³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)	
Acero conformado	S235	# Tubo rectangular	# 50x20x2	299.473			0.077			608.24			
			# 30x10x1.5	57.062			0.006			48.25			
					356.536				0.084			656.48	
			U 43x30x3	14.680			0.004			32.93			
			U perfil		14.680			0.004			32.93		
			2xU 43x30x3	32.840			0.019			147.32			
			U perfil doble		32.840			0.019			147.32		
# Tubo cuadrado	# 20x20x2		83.197			0.012			90.60				
			83.197			0.012			90.60				
					487.252			0.118			927.33		
Madera	C24	# Tablero	200x40	65.753			0.526			220.93			
			630x40	23.053			0.581			244.00			
			630x35	42.260			0.666			279.55			
			300x25	25.162			0.189			79.26			
			210x25	12.405			0.065			27.35			
			210x18	55.983			0.212			88.88			
					224.617				2.238			939.97	
							224.617			2.238			939.97

3.3. RESULTADOS

Barras, resistencia. Referencias:

N: Esfuerzo axial (t)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (t)



Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (t)

Mt: Momento torsor (t·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (t·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (t·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

G: Sólo gravitatorias

GV: Gravitatorias + viento

GS: Gravitatorias + sismo

GVS: Gravitatorias + viento + sismo

η : Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que $\eta \leq 100\%$.

Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N1/N2	18.70	0.000	0.124	-0.006	-0.052	0.000	-0.015	0.000	G	Cumple
N2/N3	28.09	0.170	-0.197	0.014	0.077	0.001	-0.018	-0.002	G	Cumple
N3/N1178	37.49	0.070	0.226	-0.016	-0.102	0.005	0.018	0.007	G	Cumple
N1178/N1103	62.92	0.035	-0.223	0.002	-0.082	0.002	0.042	0.006	G	Cumple
N1103/N1177	74.01	0.000	-0.388	-0.019	-0.269	0.001	-0.056	-0.003	G	Cumple
N1177/N1068	65.78	0.000	0.077	0.162	-0.293	0.009	-0.041	0.009	G	Cumple
N1068/N4	71.70	0.000	-0.113	0.092	0.012	0.033	-0.018	0.002	G	Cumple
N8/N7	10.19	0.000	-0.061	0.009	0.010	0.000	0.003	0.003	G	Cumple
N7/N6	2.98	1.400	0.036	0.002	-0.001	0.000	0.001	-0.001	G	Cumple
N6/N5	3.51	1.380	-0.002	0.003	-0.002	0.000	0.001	-0.001	G	Cumple
N13/N12	6.93	0.000	-0.011	-0.049	0.009	0.003	0.001	-0.001	G	Cumple
N12/N11	8.82	0.000	0.180	0.027	-0.001	0.002	-0.002	0.002	G	Cumple
N11/N10	23.37	0.250	0.108	-0.045	-0.022	0.005	0.007	0.007	G	Cumple
N10/N9	27.09	0.000	-0.018	0.022	0.042	-0.003	0.017	0.004	G	Cumple
N9/N3	31.99	0.040	-0.150	0.088	0.007	-0.002	0.009	-0.009	G	Cumple
N20/N19	21.48	0.000	-0.051	-0.050	-0.093	0.003	-0.011	-0.004	G	Cumple
N19/N18	38.72	0.275	0.067	-0.038	-0.090	0.002	0.021	0.007	G	Cumple
N18/N17	28.79	0.385	0.152	0.014	0.086	-0.001	-0.019	-0.003	G	Cumple
N17/N16	42.14	0.000	-0.032	-0.097	-0.123	0.001	-0.021	-0.009	G	Cumple
N16/N15	47.93	0.275	0.078	-0.038	-0.125	0.001	0.029	0.007	G	Cumple
N15/N3	39.28	0.000	0.160	0.022	0.091	-0.001	0.027	0.003	G	Cumple
N3/N14	16.36	0.000	0.020	-0.039	0.046	0.002	0.005	-0.005	G	Cumple
N21/N22	23.51	0.000	-0.336	0.067	0.053	0.000	0.009	0.004	G	Cumple
N22/N23	10.51	0.050	-0.342	-0.016	0.007	0.001	0.003	0.001	G	Cumple
N23/N24	5.66	0.700	-0.199	0.000	0.003	0.000	-0.001	0.000	G	Cumple

Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N24/N25	6.25	0.000	-0.187	0.000	0.003	0.000	0.003	0.000	G	Cumple
N25/N20	18.07	0.076	-0.190	-0.039	-0.035	0.003	0.008	0.003	G	Cumple
N20/N1180	20.22	0.070	-0.074	0.020	-0.122	-0.005	0.013	-0.002	G	Cumple
N1180/N1107	21.47	0.035	0.223	0.007	0.053	0.000	-0.014	-0.001	G	Cumple
N1107/N26	20.15	0.000	0.078	0.008	0.092	0.000	0.015	0.001	G	Cumple
N26/N1179	22.84	0.000	0.309	-0.036	0.049	0.001	0.010	-0.003	G	Cumple
N1179/N27	54.79	0.000	-0.121	-0.011	-0.135	0.003	-0.041	-0.004	G	Cumple
N26/N31	14.03	0.000	-0.065	-0.107	0.013	0.005	-0.003	-0.005	G	Cumple
N31/N30	10.70	0.060	0.128	-0.025	0.024	0.004	-0.005	0.002	G	Cumple
N30/N29	24.40	0.250	0.137	-0.043	0.025	0.005	-0.007	0.007	G	Cumple
N29/N28	12.70	0.000	0.047	0.015	-0.009	-0.003	-0.005	0.003	G	Cumple
N28/N17	15.80	0.040	-0.178	0.076	-0.023	-0.003	-0.001	-0.005	G	Cumple
N17/N1105	28.44	0.105	-0.039	-0.027	-0.200	-0.001	0.022	0.002	G	Cumple
N1105/N13	20.57	0.214	-0.118	0.009	0.095	-0.001	-0.015	-0.001	G	Cumple
N13/N32	39.93	0.120	-0.123	0.011	0.121	0.001	-0.029	-0.003	G	Cumple
N6/N37	18.11	0.863	-0.256	0.000	0.023	0.000	-0.012	0.000	G	Cumple
N37/N1182	22.13	0.070	-0.123	-0.012	-0.150	-0.003	0.016	0.001	G	Cumple
N1182/N1111	19.06	0.035	-0.030	-0.035	-0.152	0.000	0.016	0.001	G	Cumple
N1111/N38	17.26	0.000	0.115	0.010	0.062	0.000	0.012	0.001	G	Cumple
N38/N1181	22.28	0.000	0.326	-0.027	0.042	-0.001	0.009	-0.003	G	Cumple
N1181/N39	46.39	0.000	-0.103	-0.013	-0.166	0.004	-0.035	-0.003	G	Cumple
N38/N43	13.48	0.000	0.029	-0.098	0.017	0.005	-0.001	-0.006	G	Cumple
N43/N42	20.50	0.310	0.194	-0.023	0.011	0.005	-0.006	0.005	G	Cumple
N42/N41	13.84	0.000	0.083	0.013	-0.013	-0.003	-0.006	0.003	G	Cumple
N41/N40	13.68	0.040	-0.124	0.073	-0.011	-0.004	0.001	-0.005	G	Cumple
N40/N1109	26.21	0.105	-0.095	-0.033	-0.171	-0.001	0.019	0.002	G	Cumple
N1109/N36	14.61	0.214	-0.112	0.004	0.080	0.000	-0.010	-0.001	G	Cumple
N36/N44	28.70	0.120	-0.105	0.008	0.092	0.000	-0.021	-0.002	G	Cumple
N48/N47	9.16	0.000	-0.011	-0.085	-0.016	0.003	-0.001	-0.003	G	Cumple
N47/N46	15.68	0.310	0.177	-0.018	-0.013	0.003	0.003	0.004	G	Cumple
N46/N45	8.69	0.000	0.058	0.014	0.000	-0.003	-0.002	0.002	G	Cumple
N45/N37	14.57	0.040	-0.059	0.069	-0.016	-0.003	0.002	-0.006	G	Cumple
N7/N49	16.64	0.224	-0.224	-0.011	0.083	0.001	-0.010	0.001	G	Cumple
N49/N1184	11.97	0.035	-0.094	-0.014	-0.031	0.000	-0.008	0.001	G	Cumple
N1184/N1115	14.31	0.035	0.123	0.006	0.040	-0.001	-0.010	-0.001	G	Cumple
N1115/N50	12.17	0.000	0.067	0.005	0.045	0.000	0.009	0.001	G	Cumple
N50/N1183	16.48	0.000	0.068	-0.002	0.058	0.008	0.003	-0.001	G	Cumple
N1183/N51	27.83	0.000	-0.084	-0.012	-0.060	-0.005	-0.020	-0.002	G	Cumple
N50/N55	19.59	0.000	-0.006	-0.078	0.054	0.004	0.009	-0.005	G	Cumple
N55/N54	17.42	0.310	0.139	-0.019	0.031	0.003	-0.006	0.004	G	Cumple
N54/N53	8.46	0.000	0.063	0.010	-0.011	-0.002	-0.003	0.002	G	Cumple

Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N53/N52	12.29	0.040	-0.074	0.057	-0.030	-0.002	0.003	-0.003	G	Cumple
N52/N1113	19.84	0.105	-0.069	-0.026	-0.120	0.000	0.014	0.002	G	Cumple
N1113/N48	11.11	0.214	-0.094	0.005	0.066	0.000	-0.008	-0.001	G	Cumple
N48/N56	20.40	0.120	-0.087	0.004	0.060	-0.001	-0.015	-0.001	G	Cumple
N57/N17	15.62	1.951	-0.274	0.001	0.003	0.000	-0.005	0.000	G	Cumple
N23/N17	9.39	1.951	-0.143	0.001	-0.004	0.000	0.004	0.000	G	Cumple
N5/N40	12.63	1.364	-0.167	0.001	0.009	0.000	-0.008	-0.001	G	Cumple
N6/N40	11.06	1.374	-0.224	0.001	-0.007	0.000	0.006	0.000	G	Cumple
N6/N52	15.79	0.886	-0.230	0.000	0.019	0.000	-0.011	0.000	G	Cumple
N58/N54	36.18	0.160	-0.067	-0.057	0.125	-0.001	-0.023	0.005	G	Cumple
N59/N46	41.06	0.160	-0.074	-0.055	0.157	-0.001	-0.028	0.004	G	Cumple
N60/N42	48.42	0.160	-0.080	-0.061	0.184	-0.001	-0.033	0.005	G	Cumple
N61/N34	58.72	0.160	-0.090	-0.073	0.229	0.000	-0.041	0.006	G	Cumple
N62/N63	8.46	0.319	-0.063	-0.012	0.014	0.000	-0.002	0.003	G	Cumple
N63/N64	12.60	0.120	-0.069	0.001	0.030	0.000	-0.009	-0.001	G	Cumple
N63/N67	6.97	0.000	-0.013	-0.058	-0.012	0.001	-0.001	-0.003	G	Cumple
N67/N66	10.56	0.310	0.110	-0.013	-0.010	0.001	0.002	0.003	G	Cumple
N66/N65	7.50	0.310	0.030	0.009	0.018	-0.001	-0.005	-0.001	G	Cumple
N65/N49	13.26	0.040	-0.058	0.042	0.014	-0.002	-0.005	-0.003	G	Cumple
N68/N66	31.12	0.160	-0.086	-0.047	0.124	0.000	-0.020	0.003	G	Cumple
N16/N11	15.70	0.274	-0.080	-0.044	0.005	-0.002	-0.002	0.006	G	Cumple
N15/N10	57.40	0.160	-0.091	-0.074	0.211	-0.001	-0.039	0.006	G	Cumple
N19/N30	15.27	0.000	-0.039	-0.040	0.000	-0.002	-0.003	-0.006	G	Cumple
N18/N29	49.55	0.160	-0.087	-0.062	0.186	-0.002	-0.034	0.005	G	Cumple
N14/N1067	21.01	0.400	-0.075	-0.011	-0.044	0.001	0.010	0.004	G	Cumple
N1067/N69	96.97	0.100	0.139	0.051	-0.385	0.019	0.055	0.017	G	Cumple
N69/N70	57.99	0.000	0.046	0.019	-0.238	0.007	-0.036	0.009	G	Cumple
N2/N14	15.69	0.273	-0.044	0.002	-0.035	0.002	0.013	0.000	G	Cumple
N66/N71	32.80	0.025	-0.106	0.035	0.152	-0.002	-0.027	0.001	G	Cumple
N65/N72	8.73	0.000	-0.034	0.086	-0.002	0.000	0.000	-0.001	G	Cumple
N67/N73	12.48	0.000	-0.044	-0.123	0.003	0.000	0.000	-0.001	G	Cumple
N54/N74	37.91	0.025	-0.096	0.034	0.130	-0.006	-0.030	0.002	G	Cumple
N53/N75	13.71	0.000	-0.046	0.133	-0.007	0.001	0.000	0.000	G	Cumple
N55/N76	17.52	0.000	-0.061	-0.167	-0.004	-0.001	0.000	-0.001	G	Cumple
N46/N77	45.44	0.025	-0.106	0.056	0.172	-0.004	-0.038	0.001	G	Cumple
N45/N78	13.66	0.000	-0.053	0.131	-0.014	0.001	0.000	-0.001	G	Cumple
N47/N79	19.13	0.000	-0.065	-0.187	0.002	0.000	0.000	-0.002	G	Cumple
N42/N80	54.60	0.025	-0.116	0.054	0.183	0.000	-0.046	0.001	G	Cumple

Por claridad del documento se representan solo algunos resultados, siendo la totalidad aptos con el resultado de "cumple"

Comprobaciones E.L.U.

VISADO COPITI Cadiz
527 / 2019



Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_y M_z$	$NM_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_y V_z$	$M_z V_y$	
N1/N2	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.27 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 3.5$	x: 0 m $\eta = 16.0$	x: 0.27 m $\eta = 4.1$	$\eta = 2.7$	$\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 18.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.3$	$\eta = 2.7$	$\eta = 0.6$	CUMPLE $\eta = 18.7$
N2/N3	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.17 m $\eta = 3.0$	x: 0 m $\eta = 3.5$	x: 0.17 m $\eta = 19.6$	x: 0.17 m $\eta = 10.9$	$\eta = 3.4$	$\eta = 4.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.17 m $\eta = 28.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.7$	$\eta = 3.5$	$\eta = 4.0$	CUMPLE $\eta = 28.1$
N3/N1178	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.07 m $\eta = 4.0$	x: 0 m $\eta = 3.2$	x: 0.07 m $\eta = 19.6$	x: 0.07 m $\eta = 14.1$	$\eta = 4.2$	$\eta = 2.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.07 m $\eta = 37.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 22.6$	$\eta = 4.7$	$\eta = 2.4$	CUMPLE $\eta = 37.5$
N1178/N1103	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.035 m $\eta = 3.6$	x: 0 m $\eta = 9.2$	x: 0.035 m $\eta = 45.8$	x: 0 m $\eta = 13.5$	$\eta = 3.4$	$\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.035 m $\eta = 62.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 7.6$	$\eta = 3.5$	$\eta = 1.0$	CUMPLE $\eta = 62.9$
N1103/N1177	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.255 m $\eta = 3.7$	x: 0 m $\eta = 10.6$	x: 0 m $\eta = 60.6$	x: 0 m $\eta = 7.4$	$\eta = 11.1$	$\eta = 2.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 74.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 5.5$	$\eta = 11.5$	$\eta = 2.4$	CUMPLE $\eta = 74.0$
N1177/N1068	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.104 m $\eta = 4.0$	x: 0 m $\eta = 2.6$	x: 0 m $\eta = 45.1$	x: 0 m $\eta = 21.7$	$\eta = 15.9$	$\eta = 16.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 65.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 25.1$	$\eta = 19.9$	$\eta = 20.4$	CUMPLE $\eta = 65.8$
N1068/N4	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.036 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 2.3$	x: 0 m $\eta = 39.1$	x: 0 m $\eta = 12.1$	$\eta = 5.7$	$\eta = 10.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 48.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 71.7$	$\eta = 13.5$	$\eta = 33.1$	CUMPLE $\eta = 71.7$
N8/N7	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.3$	$\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 3.6$	x: 0 m $\eta = 5.5$	$\eta = 0.4$	x: 0.491 m $\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 10.2$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 10.2$
N7/N6	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0 m $\eta = 0.8$	$\eta = 0.3$	x: 1.4 m $\eta = 0.8$	x: 1.4 m $\eta = 1.5$	$\eta < 0.1$	x: 1.4 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 1.4 m $\eta = 3.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 3.0$
N6/N5	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0 m $\eta = 0.2$	$\eta = 0.6$	x: 1.38 m $\eta = 1.2$	x: 1.38 m $\eta = 2.2$	$\eta = 0.1$	x: 1.38 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.38 m $\eta = 3.5$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 3.5$
N13/N12	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 2.7$	x: 0 m $\eta = 4.1$	$\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 6.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 4.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 6.9$	$\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 6.7$	CUMPLE $\eta = 6.9$
N12/N11	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 3.1$	$\eta = 0.6$	x: 0.06 m $\eta = 2.4$	x: 0 m $\eta = 3.9$	$\eta = 1.1$	x: 0.06 m $\eta = 2.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 8.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 5.5$	$\eta = 1.1$	x: 0.06 m $\eta = 3.0$	CUMPLE $\eta = 8.8$
N11/N10	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 2.3$	$\eta = 0.5$	x: 0.25 m $\eta = 7.3$	x: 0.25 m $\eta = 16.6$	$\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 5.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.25 m $\eta = 23.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 11.5$	$\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 6.0$	CUMPLE $\eta = 23.4$
N10/N9	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.9$	$\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 19.7$	x: 0 m $\eta = 8.0$	$\eta = 2.6$	x: 0.31 m $\eta = 2.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 27.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 12.1$	$\eta = 2.7$	x: 0.31 m $\eta = 2.5$	CUMPLE $\eta = 27.1$
N9/N3	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 2.8$	x: 0.04 m $\eta = 19.7$	x: 0.04 m $\eta = 21.8$	$\eta = 4.7$	x: 0.04 m $\eta = 9.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.04 m $\eta = 32.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 13.8$	$\eta = 5.1$	x: 0.04 m $\eta = 9.7$	CUMPLE $\eta = 32.0$
N20/N19	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.11 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 13.0$	x: 0 m $\eta = 10.7$	$\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta = 6.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 21.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 6.8$	$\eta = 4.1$	x: 0 m $\eta = 6.4$	CUMPLE $\eta = 21.5$
N19/N18	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.275 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0.275 m $\eta = 23.9$	x: 0.275 m $\eta = 14.5$	$\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta = 4.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.275 m $\eta = 38.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 4.3$	$\eta = 4.1$	x: 0 m $\eta = 4.3$	CUMPLE $\eta = 38.7$
N18/N17	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.385 m $\eta = 2.6$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0.385 m $\eta = 20.8$	x: 0.385 m $\eta = 5.9$	$\eta = 3.8$	x: 0.385 m $\eta = 1.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.385 m $\eta = 28.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.5$	$\eta = 3.9$	x: 0.385 m $\eta = 1.5$	CUMPLE $\eta = 28.8$
N17/N16	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.11 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 22.5$	x: 0 m $\eta = 19.5$	$\eta = 5.6$	x: 0 m $\eta = 10.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 42.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.6$	$\eta = 5.7$	x: 0 m $\eta = 10.5$	CUMPLE $\eta = 42.1$
N16/N15	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.275 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0.275 m $\eta = 32.0$	x: 0.275 m $\eta = 16.1$	$\eta = 5.3$	x: 0 m $\eta = 4.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.275 m $\eta = 47.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.5$	$\eta = 5.5$	x: 0 m $\eta = 4.6$	CUMPLE $\eta = 47.9$
N15/N3	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.385 m $\eta = 2.7$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 29.5$	x: 0.385 m $\eta = 11.1$	$\eta = 4.3$	x: 0.385 m $\eta = 2.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 39.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 7.4$	$\eta = 4.6$	x: 0.385 m $\eta = 2.4$	CUMPLE $\eta = 39.3$
N3/N14	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.077 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 9.1$	x: 0 m $\eta = 12.2$	$\eta = 3.4$	x: 0 m $\eta = 4.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 16.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 7.3$	$\eta = 3.7$	x: 0 m $\eta = 4.9$	CUMPLE $\eta = 16.4$
N21/N22	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.05 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 6.7$	x: 0 m $\eta = 10.3$	x: 0 m $\eta = 8.6$	$\eta = 2.6$	$\eta = 6.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 23.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	$\eta = 2.6$	$\eta = 6.8$	CUMPLE $\eta = 23.5$
N22/N23	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.05 m $\eta = 2.2$	x: 0 m $\eta = 5.8$	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta = 4.0$	$\eta = 0.3$	$\eta = 4.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.05 m $\eta = 10.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.6$	$\eta = 0.3$	$\eta = 5.0$	CUMPLE $\eta = 10.5$
N23/N24	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.7 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 0.7 m $\eta = 1.5$	x: 0.7 m $\eta = 0.8$	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.7 m $\eta = 5.7$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 5.7$
N24/N25	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.725 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 4.0$	x: 0.725 m $\eta = 3.4$	x: 0.725 m $\eta = 0.8$	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.725 m $\eta = 6.3$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 6.3$
N25/N20	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.076 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 3.6$	x: 0.076 m $\eta = 10.2$	x: 0 m $\eta = 10.0$	$\eta = 2.3$	$\eta = 8.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.076 m $\eta = 18.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 16.4$	$\eta = 2.7$	$\eta = 8.4$	CUMPLE $\eta = 18.1$
N20/N1180	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.07 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 3.1$	x: 0.07 m $\eta = 13.9$	x: 0.07 m $\eta = 7.2$	$\eta = 5.0$	$\eta = 5.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.07 m $\eta = 20.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 11.5$	$\eta = 5.7$	$\eta = 5.8$	CUMPLE $\eta = 20.2$
N1180/N1107	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.035 m $\eta = 4.8$	x: 0 m $\eta = 4.0$	x: 0.035 m $\eta = 14.7$	x: 0 m $\eta = 7.1$	$\eta = 4.5$	$\eta = 3.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.035 m $\eta = 21.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.2$	$\eta = 4.6$	$\eta = 3.8$	CUMPLE $\eta = 21.5$
N1107/N26	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.214 m $\eta = 4.9$	x: 0 m $\eta = 3.8$	x: 0 m $\eta = 16.6$	x: 0.214 m $\eta = 8.4$	$\eta = 3.9$	$\eta = 2.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 20.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.3$	$\eta = 3.9$	$\eta = 2.9$	CUMPLE $\eta = 20.2$
N26/N1179	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.041 m $\eta = 5.2$	x: 0 m $\eta = 3.5$	x: 0.041 m $\eta = 14.9$	x: 0 m $\eta = 6.6$	$\eta = 4.9$	$\eta = 8.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 22.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 7.9$	$\eta = 5.1$	$\eta = 8.8$	CUMPLE $\eta = 22.8$
N1179/N27	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.079 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 44.6$	x: 0 m $\eta = 8.1$	$\eta = 9.5$	$\eta = 2.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 54.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 13.6$	$\eta = 10.4$	$\eta = 2.1$	CUMPLE $\eta = 54.8$
N26/N31	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.4$	$\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 4.3$	x: 0 m $\eta = 11.1$	$\eta = 2.3$	x: 0 m $\eta = 10.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 14.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 11.0$	$\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 12.1$	CUMPLE $\eta = 14.0$
N31/N30	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 3.1$	$\eta = 0.9$	x: 0.06 m $\eta = 5.2$	x: 0.06 m $\eta = 3.3$	$\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 2.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.06 m $\eta = 10.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 9.4$	$\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 3.1$	CUMPLE $\eta = 10.7$
N30/N29</																

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	$\lambda_{w, \text{máx}}$	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_y M_z$	$NM_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_y V_z$	$M_z V_y$	
N37/N1182	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \text{máx}}$ Cumple	x: 0.07 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 2.8$	x: 0.07 m $\eta = 16.9$	x: 0.07 m $\eta = 3.7$	$\eta = 6.2$	$\eta = 1.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.07 m $\eta = 22.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 8.2$	$\eta = 6.7$	$\eta = 1.6$	CUMPLE $\eta = 22.1$
N1182/N1111	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \text{máx}}$ Cumple	x: 0.035 m $\eta = 4.7$	x: 0 m $\eta = 3.0$	x: 0.035 m $\eta = 16.9$	x: 0.035 m $\eta = 2.2$	$\eta = 6.3$	$\eta = 3.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.035 m $\eta = 19.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.0$	$\eta = 6.4$	$\eta = 3.5$	CUMPLE $\eta = 19.1$
N1111/N38	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \text{máx}}$ Cumple	x: 0.214 m $\eta = 4.9$	x: 0 m $\eta = 2.8$	x: 0 m $\eta = 13.0$	x: 0.214 m $\eta = 7.2$	$\eta = 2.6$	$\eta = 2.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 17.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.3$	$\eta = 2.7$	$\eta = 2.1$	CUMPLE $\eta = 17.3$
N38/N1181	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \text{máx}}$ Cumple	x: 0.041 m $\eta = 5.6$	x: 0 m $\eta = 2.7$	x: 0 m $\eta = 9.7$	x: 0 m $\eta = 8.0$	$\eta = 3.7$	$\eta = 5.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 22.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 4.0$	$\eta = 3.7$	$\eta = 5.0$	CUMPLE $\eta = 22.3$
N1181/N39	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \text{máx}}$ Cumple	x: 0.079 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 38.0$	x: 0 m $\eta = 6.7$	$\eta = 9.6$	$\eta = 2.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 46.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 9.9$	$\eta = 10.6$	$\eta = 2.1$	CUMPLE $\eta = 46.4$
N38/N43	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \text{máx}}$ Cumple	$\eta = 0.8$	$\eta = 1.1$	x: 0.04 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 12.3$	$\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 10.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 13.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 11.5$	$\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 11.3$	CUMPLE $\eta = 13.5$
N43/N42	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \text{máx}}$ Cumple	$\eta = 3.4$	$\eta = 0.5$	x: 0.31 m $\eta = 8.0$	x: 0.31 m $\eta = 10.8$	$\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 2.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.31 m $\eta = 20.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 10.3$	$\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 2.7$	CUMPLE $\eta = 20.5$
N42/N41	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \text{máx}}$ Cumple	$\eta = 1.5$	$\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 6.9$	x: 0 m $\eta = 5.6$	$\eta = 0.7$	x: 0.31 m $\eta = 1.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 13.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 7.1$	$\eta = 0.7$	x: 0.31 m $\eta = 1.6$	CUMPLE $\eta = 13.8$
N41/N40	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \text{máx}}$ Cumple	$\eta = 0.5$	$\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 1.8$	x: 0.04 m $\eta = 10.4$	$\eta = 1.4$	x: 0.04 m $\eta = 7.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.04 m $\eta = 13.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 8.4$	$\eta = 1.5$	x: 0.04 m $\eta = 8.1$	CUMPLE $\eta = 13.7$
N40/N1109	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \text{máx}}$ Cumple	$N_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 2.0$	x: 0.105 m $\eta = 20.3$	x: 0.105 m $\eta = 4.3$	$\eta = 7.1$	$\eta = 3.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.105 m $\eta = 26.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.2$	$\eta = 7.2$	$\eta = 3.4$	CUMPLE $\eta = 26.2$
N1109/N36	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \text{máx}}$ Cumple	$N_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 1.9$	x: 0.214 m $\eta = 11.2$	x: 0.214 m $\eta = 8.2$	$\eta = 3.3$	$\eta = 1.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.214 m $\eta = 14.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.2$	$\eta = 3.4$	$\eta = 1.6$	CUMPLE $\eta = 14.6$
N36/N44	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \text{máx}}$ Cumple	x: 0.12 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.8$	x: 0.12 m $\eta = 22.7$	x: 0.12 m $\eta = 4.2$	$\eta = 3.8$	$\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.12 m $\eta = 28.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.0$	$\eta = 3.8$	$\eta = 0.8$	CUMPLE $\eta = 28.7$
N48/N47	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \text{máx}}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 6.2$	$\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 8.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 7.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 7.2$	$\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 9.2$	CUMPLE $\eta = 9.2$
N47/N46	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \text{máx}}$ Cumple	$\eta = 3.0$	$\eta = 0.1$	x: 0.31 m $\eta = 3.9$	x: 0.31 m $\eta = 9.5$	$\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 2.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.31 m $\eta = 15.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 6.4$	$\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 2.1$	CUMPLE $\eta = 15.7$
N46/N45	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \text{máx}}$ Cumple	$\eta = 1.2$	$\eta < 0.1$	x: 0.155 m $\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 5.3$	$\eta = 0.5$	x: 0.31 m $\eta = 1.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 8.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 6.1$	$\eta = 0.5$	x: 0.31 m $\eta = 1.6$	CUMPLE $\eta = 8.7$
N45/N37	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \text{máx}}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 1.3$	x: 0.04 m $\eta = 3.6$	x: 0.04 m $\eta = 11.9$	$\eta = 0.7$	x: 0.04 m $\eta = 7.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.04 m $\eta = 14.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 7.1$	$\eta = 0.8$	x: 0.04 m $\eta = 7.5$	CUMPLE $\eta = 14.6$
N7/N49	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \text{máx}}$ Cumple	x: 0.224 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 4.0$	x: 0.224 m $\eta = 11.4$	x: 0 m $\eta = 3.6$	$\eta = 3.4$	$\eta = 1.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.224 m $\eta = 16.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.1$	$\eta = 3.5$	$\eta = 1.2$	CUMPLE $\eta = 16.6$
N49/N1184	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \text{máx}}$ Cumple	x: 0.07 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 10.0$	x: 0.07 m $\eta = 3.7$	$\eta = 4.3$	$\eta = 2.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.035 m $\eta = 12.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 8.3$	$\eta = 4.5$	$\eta = 2.5$	CUMPLE $\eta = 12.0$
N1184/N1115	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \text{máx}}$ Cumple	x: 0.035 m $\eta = 3.0$	x: 0 m $\eta = 2.3$	x: 0.035 m $\eta = 10.4$	x: 0 m $\eta = 2.1$	$\eta = 3.5$	$\eta = 2.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.035 m $\eta = 14.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.5$	$\eta = 3.5$	$\eta = 2.2$	CUMPLE $\eta = 14.3$
N1115/N50	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \text{máx}}$ Cumple	x: 0.214 m $\eta = 2.9$	x: 0 m $\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 9.7$	x: 0.214 m $\eta = 5.8$	$\eta = 2.2$	$\eta = 1.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 12.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.0$	$\eta = 2.3$	$\eta = 1.6$	CUMPLE $\eta = 12.2$
N50/N1183	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \text{máx}}$ Cumple	x: 0.041 m $\eta = 2.9$	x: 0 m $\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 8.7$	x: 0 m $\eta = 5.8$	$\eta = 2.5$	$\eta = 2.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 16.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 16.5$	$\eta = 2.9$	$\eta = 2.7$	CUMPLE $\eta = 16.5$
N1183/N51	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \text{máx}}$ Cumple	x: 0.079 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 21.4$	x: 0 m $\eta = 5.0$	$\eta = 4.5$	$\eta = 1.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 27.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 10.6$	$\eta = 4.8$	$\eta = 1.8$	CUMPLE $\eta = 27.8$
N50/N55	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \text{máx}}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 9.6$	x: 0 m $\eta = 10.1$	$\eta = 2.4$	x: 0 m $\eta = 8.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 19.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 7.8$	$\eta = 2.4$	x: 0 m $\eta = 8.9$	CUMPLE $\eta = 19.6$
N55/N54	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \text{máx}}$ Cumple	$\eta = 2.6$	$\eta = 0.3$	x: 0.31 m $\eta = 7.2$	x: 0.31 m $\eta = 8.9$	$\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 2.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.31 m $\eta = 17.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 6.4$	$\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 2.2$	CUMPLE $\eta = 17.4$
N54/N53	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \text{máx}}$ Cumple	$\eta = 1.1$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 3.2$	x: 0 m $\eta = 4.2$	$\eta = 0.5$	x: 0.31 m $\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 8.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 4.3$	$\eta = 0.5$	x: 0.31 m $\eta = 1.2$	CUMPLE $\eta = 8.5$
N53/N52	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \text{máx}}$ Cumple	$\eta = 0.3$	$\eta = 1.7$	x: 0.04 m $\eta = 3.6$	x: 0.04 m $\eta = 7.4$	$\eta = 1.2$	x: 0.04 m $\eta = 5.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.04 m $\eta = 12.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 5.1$	$\eta = 1.3$	x: 0.04 m $\eta = 6.1$	CUMPLE $\eta = 12.3$
N52/N1113	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \text{máx}}$ Cumple	x: 0.105 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.9$	x: 0.105 m $\eta = 15.4$	x: 0.105 m $\eta = 3.2$	$\eta = 5.0$	$\eta = 2.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.105 m $\eta = 19.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.8$	$\eta = 5.0$	$\eta = 2.6$	CUMPLE $\eta = 19.8$
N1113/N48	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \text{máx}}$ Cumple	$N_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 1.6$	x: 0.214 m $\eta = 8.1$	x: 0.214 m $\eta = 6.6$	$\eta = 2.7$	$\eta = 1.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.214 m $\eta = 11.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.0$	$\eta = 2.7$	$\eta = 1.6$	CUMPLE $\eta = 11.1$
N48/N56	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \text{máx}}$ Cumple	x: 0.12 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.5$	x: 0.12 m $\eta = 16.1$	x: 0.12 m $\eta = 2.8$	$\eta = 2.5$	$\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.12 m $\eta = 20.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.7$	$\eta = 2.5$	$\eta = 0.6$	CUMPLE $\eta = 20.4$
N57/N17	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \text{máx}}$ Cumple	x: 1.951 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 11.9$	x: 1.951 m $\eta = 6.6$	x: 0 m $\eta = 0.9$	$\eta = 0.2$	x: 1.951 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 1.951 m $\eta = 15.6$	$\eta < 0.1$	$N_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 15.6$
N23/N17	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \text{máx}}$ Cumple	x: 1.951 m $\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 6.3$	x: 1.951 m $\eta = 4.8$	x: 1.951 m $\eta = 0.7$	$\eta = 0.2$	x: 1.951 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 1.951 m $\eta = 9.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	$\eta = 0.2$	x: 1.951 m $\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 9.4$
N5/N40	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \text{máx}}$ Cumple	x: 1.364 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 4.8$	x: 1.364 m $\eta = 8.7$	x: 1.364 m $\eta = 1.1$	$\eta = 0.4$	x: 1.364 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 1.364 m $\eta = 12.6$	$\eta < 0.1$	$N_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 12.6$
N6/N40	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \text{máx}}$ Cumple	x: 1.374 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 6.4$	x: 1.374 m $\eta = 6.5$	x: 1.145 m $\eta = 0.6$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 1.374 m $\eta = 11.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.8$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 11.1$	CUMPLE $\eta = 11.1$
N6/N52	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \text{máx}}$ Cumple	$N_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 4.9$	x: 0.886 m $\eta = 11.7$	x: 0 m $\eta = 1.5$	$\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1</$							

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_z$	M_t	$M_y V_z$	$M_z V_y$	
N66/N65	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.5$	$\eta = 0.1$	x: 0.31 m $\eta = 5.0$	x: 0 m $\eta = 3.0$	$\eta = 0.8$	x: 0.31 m $\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.31 m $\eta = 7.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.0$	$\eta = 0.8$	x: 0.31 m $\eta = 0.9$	CUMPLE $\eta = 7.5$
N65/N49	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 1.1$	x: 0.04 m $\eta = 5.9$	x: 0.04 m $\eta = 6.4$	$\eta = 0.6$	x: 0.04 m $\eta = 4.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.04 m $\eta = 13.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.4$	$\eta = 0.6$	x: 0.04 m $\eta = 4.6$	CUMPLE $\eta = 13.3$
N68/N66	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.16 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.5$	x: 0.16 m $\eta = 22.2$	x: 0 m $\eta = 8.0$	$\eta = 5.1$	$\eta = 4.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.16 m $\eta = 31.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.0$	$\eta = 5.2$	$\eta = 4.8$	CUMPLE $\eta = 31.1$
N16/N11	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.274 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.4$	x: 0.274 m $\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 12.9$	$\eta = 0.4$	$\eta = 4.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.274 m $\eta = 15.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 4.5$	$\eta = 0.4$	$\eta = 4.6$	CUMPLE $\eta = 15.7$
N15/N10	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.16 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.6$	x: 0.16 m $\eta = 42.5$	x: 0.16 m $\eta = 13.4$	$\eta = 8.9$	$\eta = 7.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.16 m $\eta = 57.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 4.5$	$\eta = 9.1$	$\eta = 7.8$	CUMPLE $\eta = 57.4$
N19/N30	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.274 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 2.8$	x: 0 m $\eta = 11.8$	$\eta = 0.3$	$\eta = 4.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 15.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 5.9$	$\eta = 0.3$	$\eta = 4.4$	CUMPLE $\eta = 15.3$
N18/N29	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.16 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.5$	x: 0.16 m $\eta = 37.0$	x: 0.16 m $\eta = 11.1$	$\eta = 7.7$	$\eta = 6.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.16 m $\eta = 49.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 4.8$	$\eta = 8.1$	$\eta = 6.6$	CUMPLE $\eta = 49.6$
N14/N1067	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.4 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 13.9$	x: 0.4 m $\eta = 10.2$	$\eta = 2.0$	$\eta = 1.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.4 m $\eta = 21.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 4.0$	$\eta = 2.1$	$\eta = 1.6$	CUMPLE $\eta = 21.0$
N1067/N69	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.1 m $\eta = 2.4$	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 0.1 m $\eta = 59.2$	x: 0 m $\eta = 46.3$	$\eta = 15.9$	$\eta = 5.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.1 m $\eta = 97.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 43.2$	$\eta = 27.5$	$\eta = 10.2$	CUMPLE $\eta = 97.0$
N69/N70	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.3 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 38.9$	x: 0 m $\eta = 18.3$	$\eta = 9.8$	$\eta = 2.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 58.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 15.3$	$\eta = 11.6$	$\eta = 2.4$	CUMPLE $\eta = 58.0$
N2/N14	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.273 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 1.3$	x: 0.273 m $\eta = 14.3$	x: 0 m $\eta = 2.1$	$\eta = 1.5$	x: 0.273 m $\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.273 m $\eta = 15.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 4.2$	$\eta = 1.5$	x: 0.273 m $\eta = 0.7$	CUMPLE $\eta = 15.7$
N66/N71	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.025 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.8$	x: 0.025 m $\eta = 28.9$	x: 0 m $\eta = 4.0$	$\eta = 6.3$	$\eta = 3.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.025 m $\eta = 32.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 4.5$	$\eta = 6.5$	$\eta = 3.7$	CUMPLE $\eta = 32.8$
N65/N72	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	x: 0 m $\eta = 0.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0.025 m $\eta = 5.3$	$\eta = 0.2$	$\eta = 8.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.025 m $\eta = 5.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.8$	$\eta = 0.2$	$\eta = 8.7$	CUMPLE $\eta = 8.7$
N67/N73	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	x: 0 m $\eta = 0.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0.025 m $\eta = 4.2$	$\eta = 0.2$	$\eta = 12.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.025 m $\eta = 5.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.1$	$\eta = 0.2$	$\eta = 12.5$	CUMPLE $\eta = 12.5$
N54/N74	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.025 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.6$	x: 0.025 m $\eta = 33.1$	x: 0 m $\eta = 5.2$	$\eta = 5.4$	$\eta = 4.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.025 m $\eta = 37.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 13.1$	$\eta = 6.2$	$\eta = 4.5$	CUMPLE $\eta = 37.9$
N53/N75	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	x: 0 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 0.6$	x: 0.025 m $\eta = 6.8$	$\eta = 0.8$	$\eta = 13.5$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0.013 m $\eta < 0.1$	x: 0.025 m $\eta = 7.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 4.1$	$\eta = 0.9$	$\eta = 13.7$	CUMPLE $\eta = 13.7$
N55/N76	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.025 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 0.025 m $\eta = 7.1$	$\eta = 0.9$	$\eta = 17.4$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.025 m $\eta = 8.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 5.9$	$\eta = 1.0$	$\eta = 17.5$	CUMPLE $\eta = 17.5$
N46/N77	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.025 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.8$	x: 0.025 m $\eta = 41.2$	x: 0 m $\eta = 5.4$	$\eta = 7.2$	$\eta = 5.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.025 m $\eta = 45.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 9.4$	$\eta = 7.9$	$\eta = 6.4$	CUMPLE $\eta = 45.4$
N45/N78	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0.025 m $\eta = 9.0$	$\eta = 0.7$	$\eta = 13.3$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.025 m $\eta = 10.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.9$	$\eta = 0.7$	$\eta = 13.7$	CUMPLE $\eta = 13.7$
N47/N79	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	x: 0 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0.025 m $\eta = 5.8$	$\eta = 0.3$	$\eta = 18.9$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.025 m $\eta = 6.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.2$	$\eta = 0.4$	$\eta = 19.1$	CUMPLE $\eta = 19.1$
N42/N80	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.025 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 2.0$	x: 0.025 m $\eta = 49.8$	x: 0 m $\eta = 5.5$	$\eta = 8.1$	$\eta = 5.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.025 m $\eta = 54.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 10.2$	$\eta = 8.6$	$\eta = 6.2$	CUMPLE $\eta = 54.6$
N41/N81	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 0.6$	x: 0.025 m $\eta = 9.4$	$\eta = 1.0$	$\eta = 16.6$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.025 m $\eta = 10.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.7$	$\eta = 1.0$	$\eta = 17.2$	CUMPLE $\eta = 17.2$
N43/N82	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	x: 0 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 0.6$	x: 0.025 m $\eta = 8.6$	$\eta = 0.7$	$\eta = 21.8$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.025 m $\eta = 9.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.2$	$\eta = 0.8$	$\eta = 22.3$	CUMPLE $\eta = 22.3$
N34/N83	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.025 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 2.2$	x: 0.025 m $\eta = 61.1$	x: 0 m $\eta = 6.7$	$\eta = 10.2$	$\eta = 8.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.025 m $\eta = 65.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 13.7$	$\eta = 11.2$	$\eta = 9.0$	CUMPLE $\eta = 65.8$
N33/N84	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.025 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 0.025 m $\eta = 10.5$	$\eta = 1.2$	$\eta = 19.2$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.025 m $\eta = 11.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 8.4$	$\eta = 1.3$	$\eta = 20.8$	CUMPLE $\eta = 20.8$
N35/N85	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	x: 0 m $\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0.025 m $\eta = 7.3$	$\eta = 0.7$	$\eta = 24.2$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.025 m $\eta = 8.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 4.3$	$\eta = 0.7$	$\eta = 25.0$	CUMPLE $\eta = 25.0$
N29/N86	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.025 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 2.5$	x: 0.025 m $\eta = 50.9$	x: 0 m $\eta = 3.1$	$\eta = 7.9$	$\eta = 3.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.025 m $\eta = 55.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 12.7$	$\eta = 9.0$	$\eta = 3.9$	CUMPLE $\eta = 55.1$
N28/N87	$\bar{\lambda} < 2.0$ Χρημ.πλε	$\xi: 0 \mu$ $\lambda_{00} \leq \lambda_{00,máx}$ Χρημ.πλε	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	x: 0 m h = 1.0	x: 0 m h = 0.6	x: 0.025 m h = 10.3	$\eta = 0.9$	$\eta = 18.5$	$\xi: 0 \mu$ $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.025 m h = 11.4	$\eta < 0.1$	$\eta = 4.0$	$\eta = 0.9$	$\eta = 19.2$	CUMPLE h = 19.2

Por claridad del documento se representan solo algunos resultados, siendo la totalidad aptos con el resultado de "cumple"

Notación:

- $N_{t,0,a}$: Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra
- $N_{c,0,a}$: Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra
- $M_{y,0}$: Resistencia a flexión en el eje y
- $M_{z,0}$: Resistencia a flexión en el eje z
- $V_{y,0}$: Resistencia a cortante en el eje y
- $V_{z,0}$: Resistencia a cortante en el eje z
- $M_{x,0}$: Resistencia a torsión
- $M_{y,0}M_{z,0}$: Resistencia a flexión esviada
- $N_{c,0}M_{y,0}M_{z,0}$: Resistencia a flexión y tracción axial combinadas
- $N_{c,0}M_{y,0}V_{z,0}$: Resistencia a flexión y compresión axial combinadas
- $M_{x,0}V_{y,0}V_{z,0}$: Resistencia a cortante y torsor combinados
- x: Distancia al origen de la barra
- η : Coeficiente de aprovechamiento (%)
- N.P.: No procede

4. PLANOS **Plans**

Se recogen a continuación los planos generales correspondientes a la estructura reflejada en la presente Memoria de Cálculo: **Voici les plans généraux correspondant à la structure présentée dans ce rapport de calcul:**

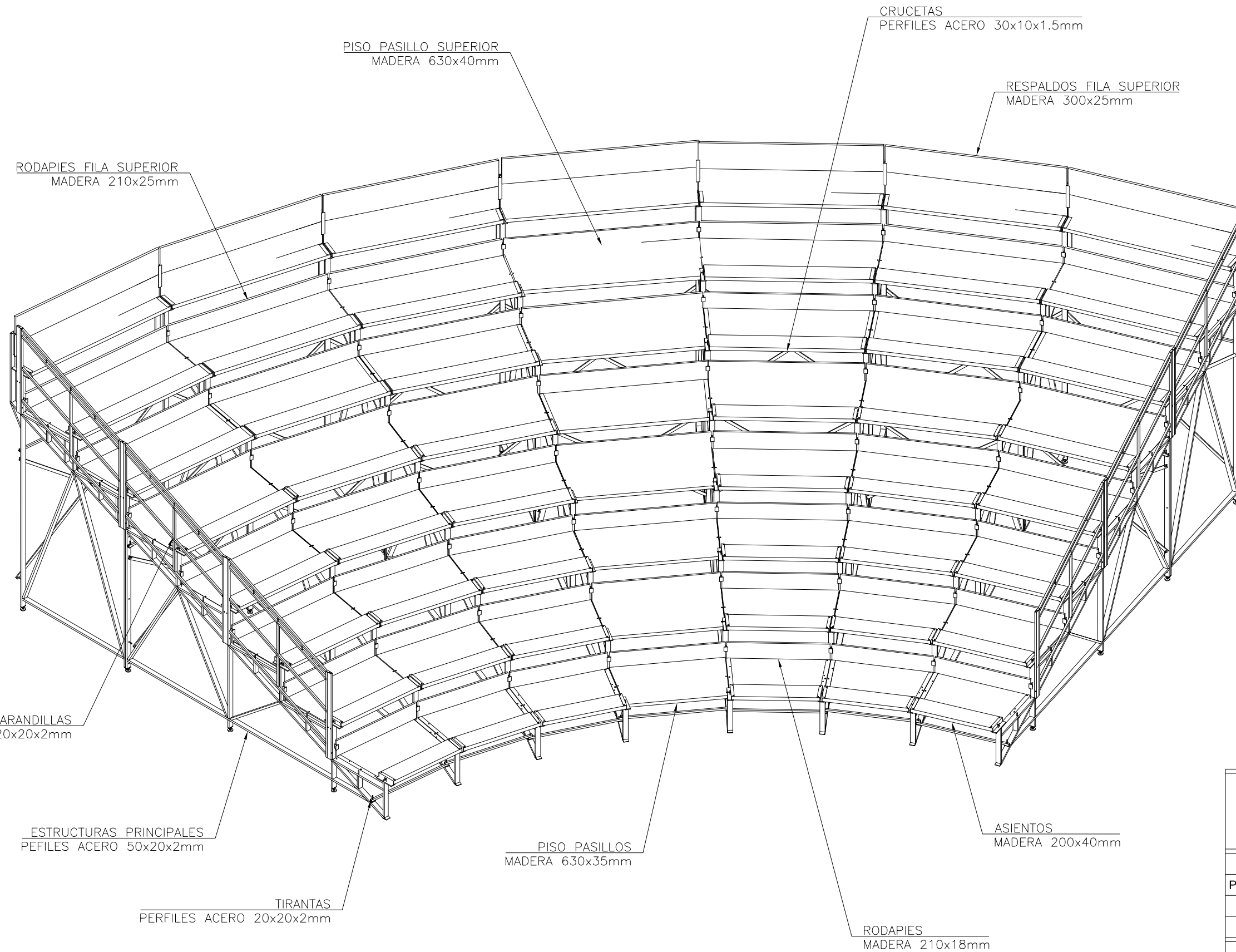
- Componentes grada (Nº 19-025-0-01)
- Dimensiones - Vista en planta (Nº 19-025-0-02)
- Dimensiones - Alzado (Nº 19-025-0-03)
- Detalle estructura (Nº 19-025-0-04)
- Detalle barandilla (Nº 19-025-0-05)

Jerez de la Frontera, febrero de 2019
El Ingeniero Técnico Industrial

Fco. Javier Jimena Calderón
Colegiado nº 1.610

VISADO COPITI Cadiz
527 / 2019

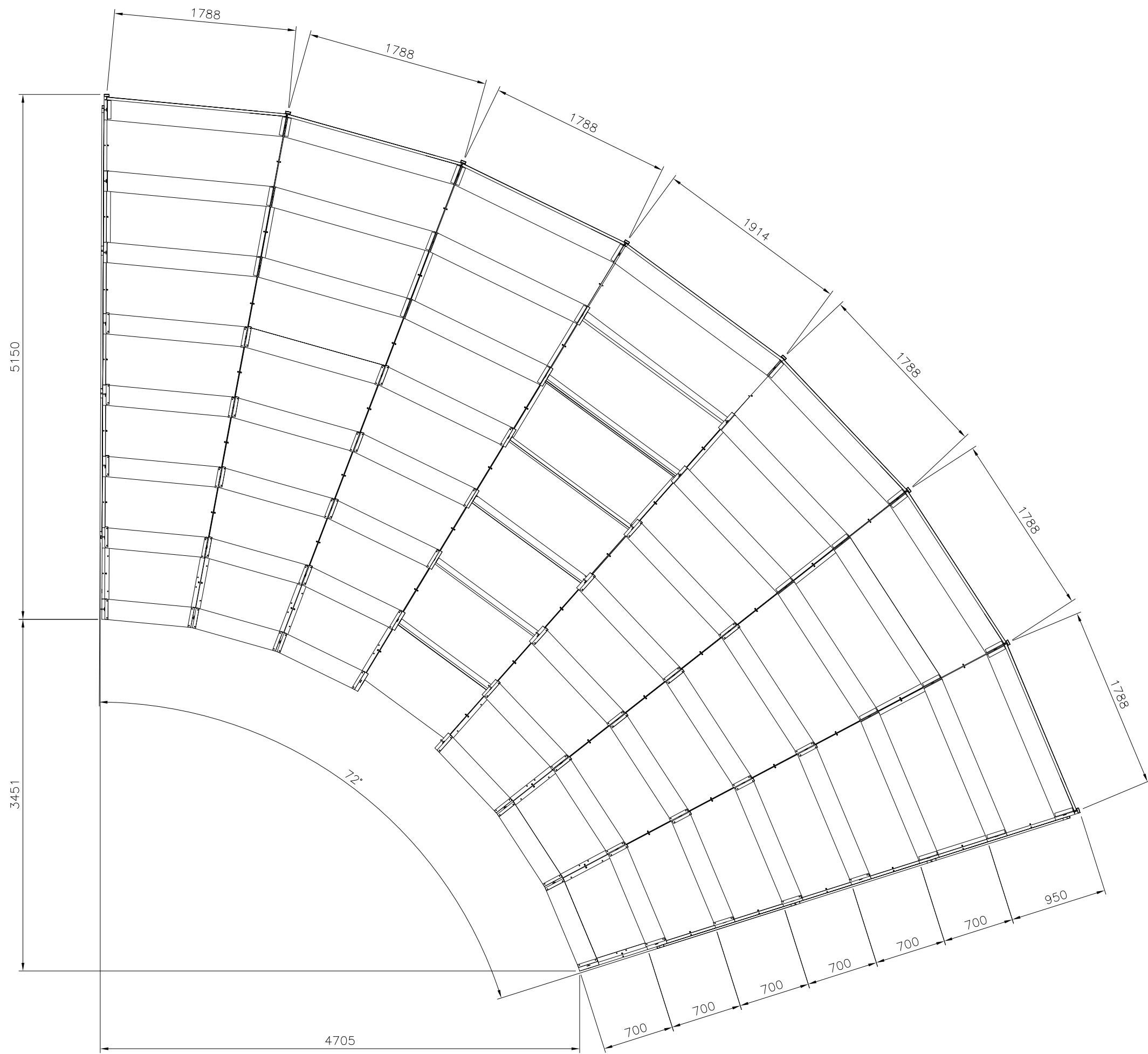





CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
COLEGIO DE CÁDIZ
VISADO PROFESIONAL
 Colegiado Nº: 1610
 FRANCISCO JAVIER JIMENA CALDERON
 FECHA: 14/02/2019
 VISADO Nº: 527 / 2019

VISADO COPITI Cadiz
 527 / 2019

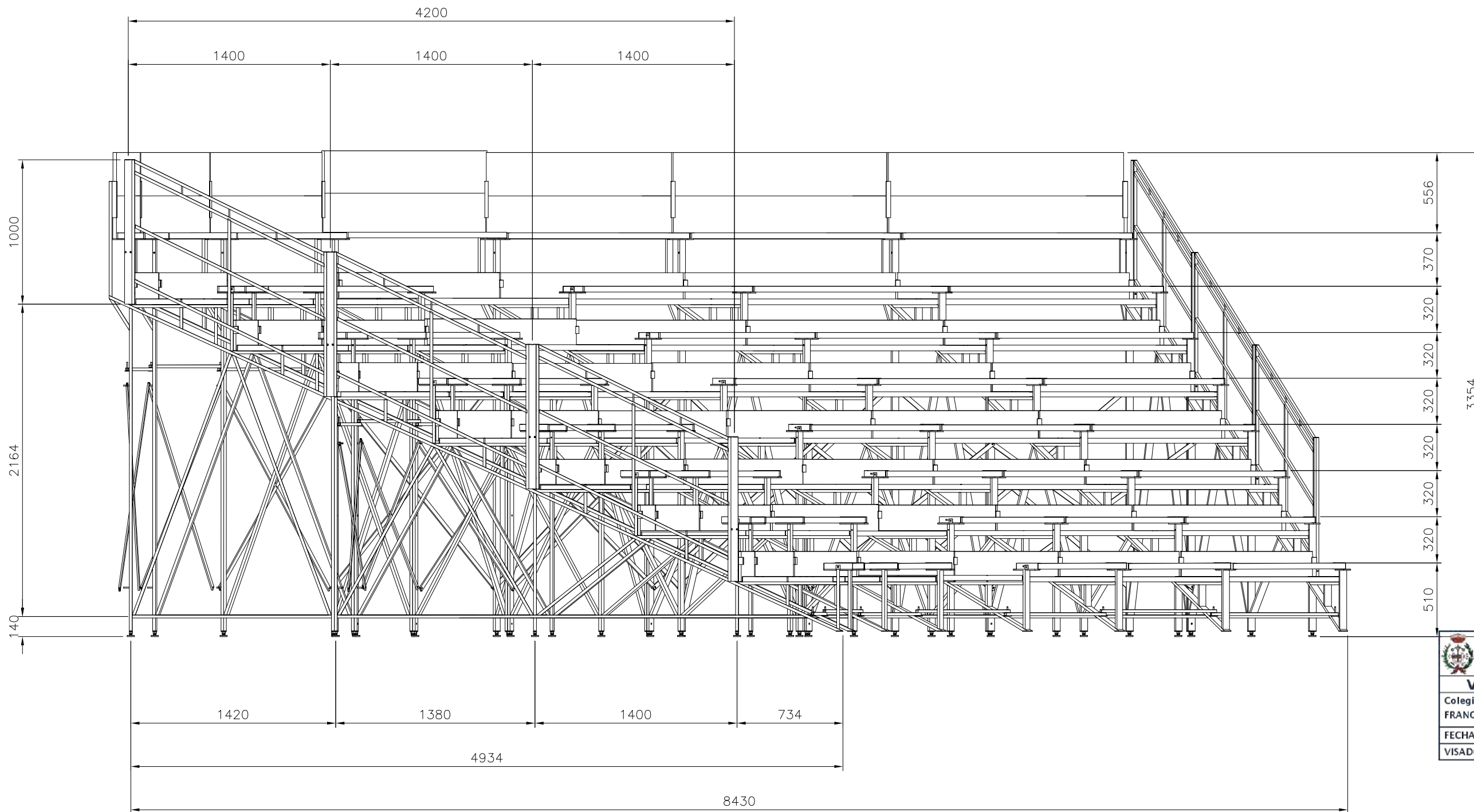
MEMORIA DE CÁLCULO PARA ESTRUCTURA METÁLICA EN FORMA DE GRADA CON UNA OCUPACIÓN MÁXIMA DE 125 PERSONAS			
Autor:	Fco. Javier Jimena Calderón (Colegiado Nº 1610)		
Peticionario:	Circus I love you AB c/o Tillö		
Titular:	Circus I love you AB c/o Tillö		
Dirección:	Nytorgsgatan 15A, 116 22, Estocolmo (Suecia)		
COMPONENTES GRADA			
Escala:	1:40	Fecha:	Febrero 2019
Formato:	A3	Asunto:	INP19/025
Revisión:	00	Nº plano:	19-025-0-01




CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ
VISADO PROFESIONAL
 Colegiado Nº: 1610
 FRANCISCO JAVIER JIMENA CALDERON
 FECHA: 14/02/2019
 VISADO Nº: 527 / 2019

VISADO COPITI Cadiz
 527 / 2019

MEMORIA DE CÁLCULO PARA ESTRUCTURA METÁLICA EN FORMA DE GRADA CON UNA OCUPACIÓN MÁXIMA DE 125 PERSONAS			
Autor:	Fco. Javier Jimena Calderón (Colegiado Nº 1610)		
Peticionario:	Circus I love you AB c/o Tillö		
Titular:	Circus I love you AB c/o Tillö		
Dirección:	Nytorgsgatan 15A, 116 22, Estocolmo (Suecia)		
DIMENSIONES PRINCIPALES VISTA EN PLANTA			
Escala:	1:40	Fecha:	Febrero 2019
Formato:	A3	Asunto:	INP19/025
Revisión:	00	Nº plano:	19-025-0-02




CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ
VISADO PROFESIONAL
 Colegiado Nº: 1610
 FRANCISCO JAVIER JIMENA CALDERON
 FECHA: 14/02/2019
 VISADO Nº: 527 / 2019

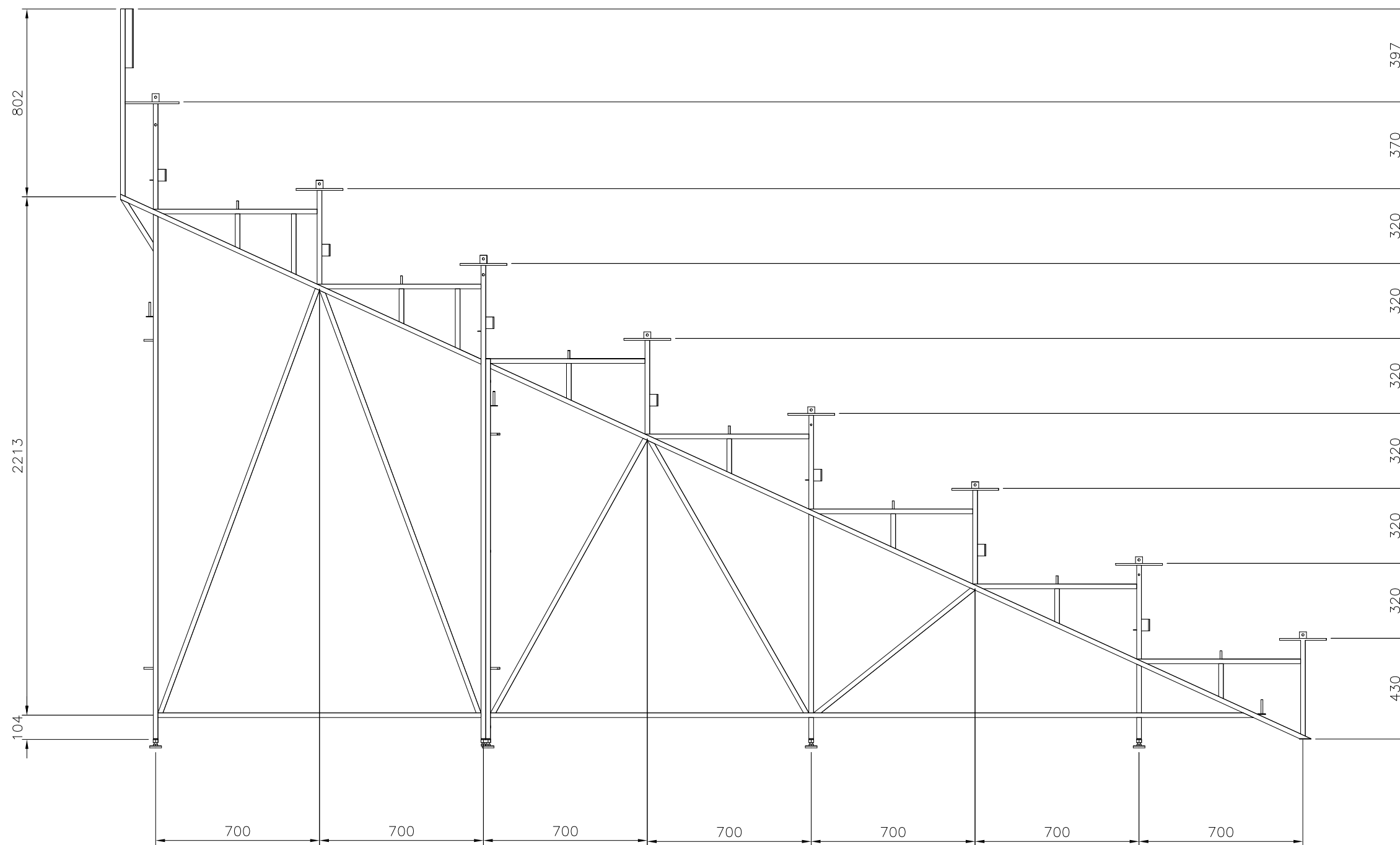
VISADO COPITI Cadiz
 527 / 2019

MEMORIA DE CÁLCULO PARA ESTRUCTURA METÁLICA EN FORMA DE GRADA CON UNA OCUPACIÓN MÁXIMA DE 125 PERSONAS

Autor:	Fco. Javier Jimena Calderón (Colegiado Nº 1610)
Peticionario:	Circus I love you AB c/o Tillö
Titular:	Circus I love you AB c/o Tillö
Dirección:	Nytorggatan 15A, 116 22, Estocolmo (Suecia)

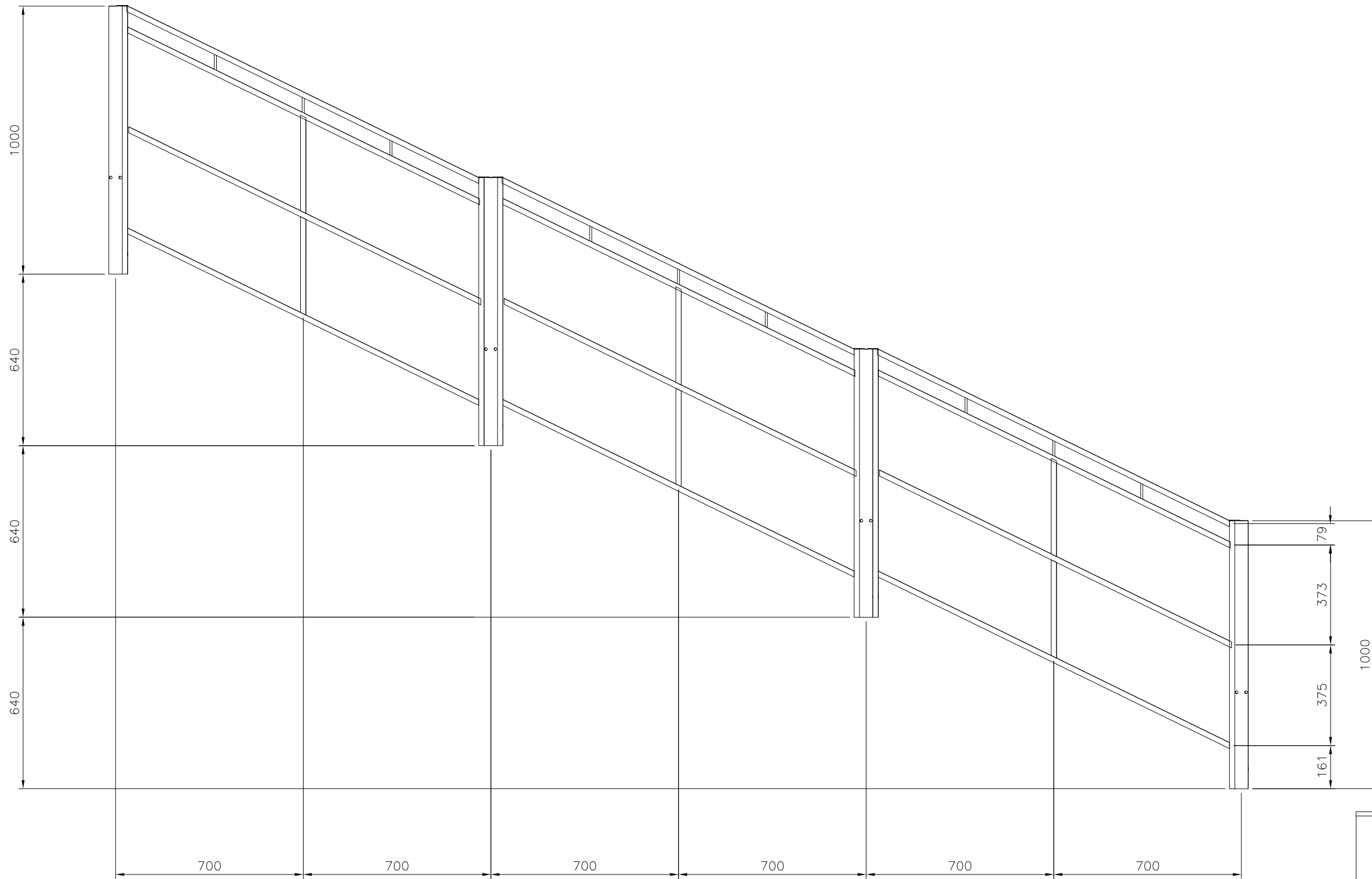
DIMENSIONES PRINCIPALES ALZADO

Escala:	1:30	Fecha:	Febrero 2019
Formato:	A3	Asunto:	INP19/025
Revisión:	00	Nº plano:	19-025-0-03



VISADO COPITI Cadiz
527 / 2019

MEMORIA DE CÁLCULO PARA ESTRUCTURA METÁLICA EN FORMA DE GRADA CON UNA OCUPACIÓN MÁXIMA DE 125 PERSONAS			
Autor:	Fco. Javier Jimena Calderón (Colegiado Nº 1610)		
Peticionario:	Circus I love you AB c/o Tillö		
Titular:	Circus I love you AB c/o Tillö		
Dirección:	Nytorgsgatan 15A, 116 22, Estocolmo (Suecia)		
DETALLE ESTRUCTURA			
Escala:	1:20	Fecha:	Febrero 2019
Formato:	A3	Asunto:	INP19/025
Revisión:	00	Nº plano:	19-025-0-04



VISADO COPITI Cadiz
527 / 2019

MEMORIA DE CÁLCULO PARA ESTRUCTURA METÁLICA EN FORMA DE GRADA CON UNA OCUPACIÓN MÁXIMA DE 125 PERSONAS

Autor:	Fco. Javier Jimena Calderón (Colegiado Nº 1610)
Peticionario:	Circus I love you AB c/o Tillö
Titular:	Circus I love you AB c/o Tillö
Dirección:	Nytorrgatan 15A, 116 22, Estocolmo (Suecia)

DETALLE BARANDILLA

Escala:	1:16	Fecha:	Febrero 2019
Formato:	A3	Asunto:	INP19/025
Revisión:	00	Nº plano:	19-025-0-05

Ce document est la traduction de la note de calcul fournie par le constructeur du chapiteau décrit à l'entreprise Circus I love you AB

Pour les visuels, ils faudra se référer au scan de l'original (en Italien donc)

visuel

1. Prémisse

La présente note de calcul concerne la vérification des éléments de charpente métallique ainsi que de la bâche d'un chapiteau de forme circulaire de 21 mètres de diamètre, d'une hauteur de 8 mètres mesurée sous la coupole. La bâche est soutenue par deux mâts principaux connectés par une arche, ainsi que par quatre corniches placées à l'aplomb d'un cercle de 10 mètres de diamètre. Les poteaux de tours, postés à intervalles réguliers de 1,60 mètres environ, ont une hauteur de 4 mètres.

2. Membrane de couverture

La membrane est réalisée en polyester PVC de marque Ferrari et de type Précontraint 702 avec les caractéristiques techniques suivantes :

- poids propre (NF EN ISO 2286-2)	830g/m ²
- résistance à la traction (NF EN ISO 1421)	280/280 kg/5cm
- résistance à la déchirure (DIN 53363)	30/28 kg
- température d'usage	-30°C / +70°C

3. Calculs de vérification de la membrane

3.1 Analyse de charge

Les calculs ont été faits pour satisfaire aux conditions de charges suivantes :

- 1) Tension initiale de la membrane 20 daN/m²
- 2) Charge accidentelle, neige 20 kg/m² (6/8 cm de neige fraîche)

La charge accidentelle, neige est réduite dans l'hypothèse que la structure est chauffée (12° min).

En ce qui concerne la charge créée par le vent, 2 valeurs différentes de classe de rugosité du sol sont employées (D et A). Prenant en compte que la classe D est plus grave que la A, tous les calculs relatifs aux éléments non modifiables de l'installation (membrane, câbles de coupole, poteaux de tours etc.) sont effectués en considérant la classe D ; vice versa, le poids des lestes, ou la typologie des piquets d'ancrage pourront être modifiés en fonction de la classe après examen au cas par cas. Les valeurs prises en considération sont les suivantes :

- Classe de rugosité du terrain	D	A
- Catégorie d'exposition du site	II	IV
- Vitesse de référence (m/sec)	31	31
- Pression cinétique de référence (daN/m ²)	48	48
- Coefficient d'exposition CE (membrane)	2,18	1,48
- Coefficient d'exposition CE de pointe	1,80	1,48

Angle moyen d'inclinaison de la couverture = 45°

Angle maximum d'inclinaison de la couverture = 60° jusqu'à 90°

Au final se trouve la charge suivante :

Pression de vent sur la couverture ($\alpha = 45^\circ$)

- Classe de rugosité D = $2,18 \times 48 \times 0,55 = 58 \text{ daN/m}^2$

- Classe de rugosité A = $1,48 \times 48 \times 0,55 = 39 \text{ daN/m}^2$

Pression du vent sur la couverture ($\alpha = 60^\circ$)

- Classe de rugosité D = $2,18 \times 48 \times 1,00 = 105 \text{ daN/m}^2$

- Classe de rugosité A = $1,48 \times 48 \times 1,00 = 71 \text{ daN/m}^2$

Pression du vent sur la couverture ($\alpha = 90^\circ$)

- Classe de rugosité D = $1,80 \times 48 \times 1,00 = 86 \text{ daN/m}^2$

- Classe de rugosité A = $1,48 \times 48 \times 1,00 = 71 \text{ daN/m}^2$

Il sera considéré une seule condition de charge, celle la plus exigeante (combinaison fondamentale – formule 2.5.1) ainsi défini :

$$Q_{\text{tot}} = 1,5 \times \text{tension initiale} + 1,5 \times \text{vent}$$

Cela prendra des valeurs différentes en fonction de la zone de la membrane examinée.

3.2 Etat de tension – Secteur tendu entre le cable de tours et la coupole $\Delta h=4,60 \text{ m}$.

On considère un secteur de membrane trapézoïdal avec une base de 160 cm (interval des poteaux de tours) et un côté opposé de 75 cm (interval des attaches sur l'anneau de la coupole) et une hauteur de $\Delta h=4,60 \text{ m}$, et calculons les valeurs suivantes (voir schéma de calcul) :

- $s = 10,00 \text{ m}$

- $\Delta h=5,60 \text{ m}$

- $f = 0,85 \text{ m}$

- $n = f/s = 0,085$

- $p = (1,60+0,75)(10+60+10)/2 = 94 \text{ kg/m}$ (avec l'hypothèse d'une tension initiale équivalente à une charge de 10 kg/m^2)

On obtient le résultat suivant :

$$H = p s^2 / 8 f = 94 \times 10,00^2 / 8 \times 0,85 = 1383 \text{ kg}$$

Ensuite on obtient la valeur de la tension correspondante au cable de tours tel que :

$$\sigma_h = 1383 / 160 = 8,6 \text{ kg/cm}$$

$$N_{\text{max}} = H (1 + (\Delta h/s + 4n)^2)^{1/2} = 1383 (1 + (5,60/10,00 + 4 \times 0,085)^2)^{1/2} = 1861 \text{ kg}$$

D'ici on obtient une valeur de la tension normale du cable de tours égale à :

$$\sigma_n = 1861 / 160 = 11,63 \text{ kg/cm}$$

et une tension normale à la coupole égale à :

$$\sigma_n = 1861 / 75 = 24,81 \text{ kg/cm}$$

$$V_r = H \Delta h/s + p s / 2 = 1383 \times 5,60/10,00 + 94 \times 10,00 / 2 = 1244 \text{ kg}$$

3.3 Verification de la membrane

Sur la base des calculs exposés et obtenues précédemment sur la zone de la membrane la plus contrainte, on a une tension normale appliquée à la coupole d'une valeur de $\sigma_n = 24,81 \text{ kg/cm}$. Il est prévu de renforcer la membrane de cette zone par une bande de bâche soudée d'au moins 100 – 150 cm, compte tenu d'un coefficient de vieillissement de la bâche de 2,50 et d'un coefficient due à la présence de soudure de 0,80, on obtient un coefficient de sécurité pour la membrane égale à :

$$V_0 = 0,80 \times (280 \times 2) / 24,81 \times 5 \times 2,0 = 1,80 > 1,50$$

Comme décrit ultérieurement, la tension normale du câble de tours à une valeur $\sigma_n = 11,63 \text{ kg/cm}$ pour laquelle on vérifie une seule membrane avec les coefficients décrits plus tôt :

$$V_1 = 0,80 \times 280 / 11,63 \times 5 \times 2,0 = 1,93 > 1,50$$

4 Vérification de la charpente métallique.

4.1 Mâts principaux h = 11,00m (4 profils triangulés $\phi = 30/2,6\text{mm}$)

Les 2 mâts principaux sont composés de 4 tubes ronds $\phi 30 \text{ mm}$, épaisseur 2,6mm, placés à la verticale d'un carré de côté $L = 30 \text{ cm}$. Leur hauteur $h = 1100 \text{ cm}$.

Les caractéristiques géométriques et d'inertie du treillis sont :

visuel

$$A = 4 \times 2,23 = 8,92 \text{ cm}^2$$

$$J_y (\text{murs}) = 2,23 \times 2 \times 15^2 + 2 \times 2,23 \times 15 = 564 \text{ cm}^4$$

$$I_y (\text{murs}) = (1008/2 \times 2,23)^{1/2} = 12 \text{ cm}$$

$$\lambda_y (\text{CNR UNI 10011/85}) = 880 / 15 = 58$$

$$\lambda_{eq} (\text{CNR UNI 10011/85}) = (59^2 + (15 \times 2 \times 2,23 \times 58^3) / 50 \times 20^2 \times 1,37)^{1/2} = 84$$

$$\omega (\text{CNR UNI 10011/85}) = 1,33$$

Les deux mâts principaux portent une superficie que l'on peut estimer à $6,0^2 \times 3,14 = 115 \text{ m}^2$ élevés par 4 corniches, donnant donc pour la vérification de stabilité :

$$N_{\max} = (10+60+10) \times 115 / 2 = 4600 \text{ kg}$$

$$\sigma = 1,33 \times 4600 / (4 \times 2,23) = 686 \text{ kg/cm}^2 < 1800 \text{ kg/cm}^2$$

4.2 Corniches

Les quatre corniches sont composées de 3 tubes ronds $\phi 21 \text{ mm}$, épaisseur 2 mm, placés en triangle de côté $L=15\text{cm}$, rattachés par des tubes horizontaux de 10 mm et diagonaux de 6 mm.

visuel

Chaque corniche porte une superficie de 30 m², en considérant un facteur de précaution de 20 %

$$N_{\max} = (10+60+10) \times 30 = 2400\text{kg}$$

$$\sigma = 1,33 \times 2400 / (3 \times 1,48) = 719 \text{ kg/cm}^2 < 1800 \text{ kg/cm}^2$$

4.3 Coupole

La coupole est schématisée pour simplifier les calculs à la faveur de la sécurité, en considérant seulement 2 travées en treillis (travées du bord de la coupole) de longueur L = 750 cm, hauteur h = 30 cm. Il sera considéré la longueur portante de 3,50 m pour laquelle la charge sur la travée se répète tel que : p = (10+60+10)x3,50 = 280 kg/m.

Verification des deux travées du bord de la coupole (2 x ø40 x 3 mm)

Chacune des deux travées du bord de la coupole est réalisée en liant 2 tubes ronds ø40 x 3mm postés à 30 cm l'un de l'autre.

visuel

La sollicitation maximale selon le schéma ci dessus est :

$$M_{\max} = 2,80 \times 750^2 / (8 \times 2) = 98500 \text{ kg/cm}^2$$

La force normale de compression du profil supérieur à pour valeur :

$$N_{\max} = 98500 / 30 = 3285 \text{ kg}$$

Pour le profil supérieur on a aussi :

$$A = 3,48 \text{ cm}^2$$

$$\lambda = (\text{CNR UNI 10011/85}) = I_0/I = 140 / 1,31 = 107$$

$$\omega (\text{CNR UNI 10011/85}) = 1,75$$

$$\sigma = \omega N / A = 1,75 \times 3285 / 3,48 = 1652 \text{ kg/cm}^2 < 1800 \text{ kg/cm}^2$$

4.4 Poteaux de tours (ø60x3mm).

Les poteaux de tours postés à intervals réguliers de 160 cm sont dimensionnés pour une force horizontale appliquée à l'extrémité supérieure égale à :

$$F_{\text{horiz.}} = 1,5 \times H = 1125 \text{ kg}$$

Prenant ainsi par précaution un coefficient de majoration de 1,5.

La tension sur les cables de périmètre est de :

$$N_t = 570 / \cos 68^\circ = 1520 \text{ kg}$$

Verification d'un poteau de tours $\varnothing 60 \times 3 \text{ mm}$:

Structure	Aire	I	lamda	omega	sigma	p
60*3	6,31	2,37	190	5,13	588	4,95

La charge critique pour l'acier 1600 daN/cm² n'est pas atteinte.

4.5 Piquets (UNI 13782:23015)

Angle de traction par rapport à la verticale : $\lambda = 45^\circ$

Facteur de résistance à la l'extraction : Rugosité « A » : P1 = 10

Rugosité « D » : P2 = 17

Diamètre des piquets : $d = 4 \text{ cm}$

Longueur d'enfoncement minimale : $l = 120 \text{ cm}$

Angle d'enfoncement dans la terre : $\beta = 90^\circ$

Distance minimale entre les piquets : 20cm

Résistance à l'extraction du projet :

Classe de rugosité D : $Z_d = 1755 \text{ daN}$

Classe de rugosité A : $Z_a = 1580 \text{ daN}$

La composante verticale agissant sur le piquet est :

Classe de rugosité D : $T_{1d} = 1075 \text{ daN}$

Classe de rugosité A : $T_{1a} = 905 \text{ daN}$

Coefficient de sécurité :

Classe de rugosité D : $C_{sd} = 0,612$

Classe de rugosité A : $C_{sa} = 0,573$

Vient se rajouter le coefficient minimale de sécurité $\Sigma = 1,6$ (UNI EN 13782:2015)

5 Règles de manutention.

La structure est particulièrement sensible aux force externes telles que l'effetdu vent associé à des effets dynamique sur la strucure ainsi que sur la couverture. On recommande donc le contrôle périodique de tous les éléments faisant parti de la structure et en particulier les piquets d'ancrage et de leur sangle attirée. Les conditions météorologique aliant la pluie et le vent intense pourrait modifier la consistance du terrain d'implantation et compromettre la stabilité des ancrages.

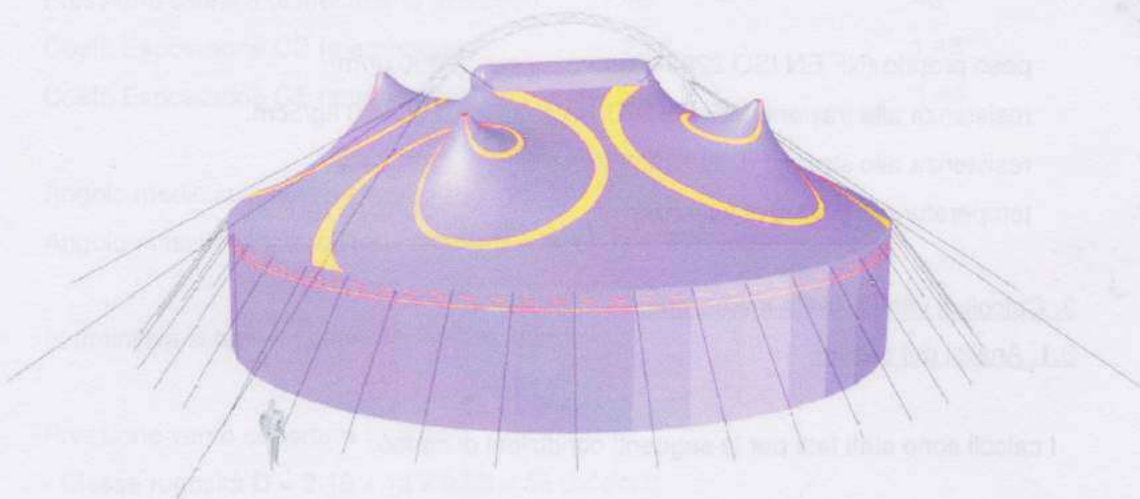
Le contrôle des ancrages est alors obligatoire.

Arch. **Nora Ortona** - Servizi Tecnici -

Via Salvestri n° 31 - 57128 Livorno -

Tel. ++ 39 0586 504291

CHAPITEAUX DIAM. Mt 21,00.



Proprietà: **CIRCUS I LOVE YOU AB**
STOCKHOLM

1. Premessa.

La presente relazione concerne i calcoli di verifica degli elementi in carpenteria metallica e della tenda a forma circolare di diametro 21 mt, ed altezza, misurata in sommità della cupola, pari a 8,00 m. La tenda è sorretta da due antenne collegate da un traliccio e quattro contropali poste ai vertici di un anello di diametro 10,00 m. I pali di giro, posti ad interasse di circa $i = 1,60$ m. sono alti 4,00 m. circa.

2. Membrana di copertura

Il materiale con il quale è realizzata la membrana è in poliestere PVC del tipo Ferrari Precontraint art. 702 avente le seguenti caratteristiche tecniche:

• peso proprio (NF EN ISO 2286-2)	830 gr/m ²
• resistenza alla trazione (NF EN ISO 1421)	280/280 kg/5cm.
• resistenza allo strappo (DIN 53363)	30/28 kg
• temperatura massima di esercizio	-30°C / +70°C

3. Calcoli di verifica della membrana.

3.1. Analisi dei carichi.

I calcoli sono stati fatti per le seguenti condizioni di carico:

- 1) Pretensionamento della membrana:..... 20 daN/m²
- 2) Carico accidentale neve:..... 20 kg/mq (6/8 cm neve fresca)

Il carico accidentale neve è ridotto in quanto si ipotizza di che la struttura sia riscaldata (12° min).

Relativamente al carico vento sono stati assunti due differenti valori della classe di rugosità del terreno (D ed A). Tenuto conto che la classe D è più gravosa della A, tutte le verifiche relative agli elementi non modificabili dell'allestimento (membrana, cavi cupola, pali di giro ecc) sono state effettuate considerando la classe D; viceversa, per quanto riguarda il peso dei plinti o la tipologia di picchetto di ancoraggio, che possono essere modificati in funzione della classe stessa, saranno esaminati entrambi i casi. I valori presi in considerazione, quindi risultano:

Arch. **Nora Ortona** - Servizi Tecnici -
Via Salvestri n° 31 - 57128 Livorno -
Tel. ++ 39 0586 504291

Classe rugosità terreno	D	A
Categoria esposizione del sito	II	IV
Velocità di riferimento (m/sec)	31	31
Pressione cinetica di riferimento (daN/m ²)	48	48
Coeff. Esposizione CE (membrana)	2.18	1.48
Coeff. Esposizione CE tamponamento	1.80	1.48

Angolo medio inclinazione copertura = 45°

Angolo massimo inclinazione copertura = 60° fino a 90°

In definitiva si hanno i seguenti carichi unitari

Pressione vento copertura ($\alpha = 45^\circ$)

- Classe rugosità D = $2.18 \times 48 \times 0.55 = 58$ daN/m²;
- Classe rugosità A = $1.48 \times 48 \times 0.55 = 39$ daN/m²;

Pressione vento copertura ($\alpha = 60^\circ$)

- Classe rugosità D = $2.18 \times 48 \times 1.00 = 105$ daN/m²;
- Classe rugosità A = $1.48 \times 48 \times 1.00 = 71$ daN/m²;

Pressione vento tamponamento verticale ($\alpha = 90^\circ$)

- Classe rugosità D = $1.80 \times 48 \times 1.00 = 86$ daN/m²;
- Classe rugosità A = $1.48 \times 48 \times 1.00 = 71$ daN/m²;

Si considera un'unica condizione di carico che risulta essere sempre la più impegnativa (SLU) (Combinazione fondamentale - formula 2.5.1) così definita:

$$Q_{tot} = 1.5 \times \text{Pretensionamento} + 1.5 \times \text{Vento}$$

che assumerà valori differenti in funzione della zona di membrana esaminata.

Arch. **Nora Ortona** - Servizi Tecnici -

Via Salvestri n° 31 - 57128 Livorno -

Tel. ++ 39 0586 504291

3.2. Stato di tensione - Settore tenda tra cavo di bordo e cupola superiore

$\Delta h=4,60$ m.

Si considera un settore trapezoidale di membrana larga 170 cm. alla base (pari all'interasse dei pali di giro) e 75 cm. in corrispondenza dell'ancoraggio all'anello superiore per una differenza di altezza pari a $\Delta h = 4,60$ m., ed assumendo inoltre i seguenti valori (vedi schema di calcolo):

- $s = 10,00$ m.;
- $\Delta h = 5,60$ m.;
- $f = 0,85$ m.;
- $n = f/s = 0,085$;
- $p = (1,60+0,75)(10+60+10)/2 = 94$ kg/m [si ipotizza il pretensionamento equivalente ad un carico verticale di 10 kg/m²]

si ottengono le seguenti reazioni:

$$H = p s^2 / 8 f = 94 \times 10,00^2 / 8 \times 0,85 = 1.383 \text{ kg}$$

da cui si ottiene un valore della tensione in corrispondenza del cavo di bordo pari a:

$$\sigma_H = 1.383/160 = \mathbf{8,6 \text{ kg/cm}}$$

$$N_{\max} = H [1 + (\Delta h/s + 4n)^2]^{1/2} = 1.383 [1 + (5,60/10,00 + 4 \times 0,085)^2]^{1/2} = 1.861 \text{ kg.}$$

da cui si ottiene un valore della tensione normale in corrispondenza del cavo di bordo pari a:

Relazione di calcolo Chapiteaux diam. mt 21 - I LOVE YOU AB

Arch. **Nora Ortona** - Servizi Tecnici -
Via Salvestri n° 31 - 57128 Livorno -
Tel. ++ 39 0586 504291

$$\sigma_N = 1861 / 160 = \mathbf{11,63 \text{ kg/cm.}}$$

ed una tensione normale in corrispondenza della cupola superiore pari a:

$$\sigma_N = 1861 / 75 = \mathbf{24,81 \text{ kg/cm.}}$$

$$V_R = H \Delta h/s + p s / 2 = 1383 \times 5,60/10,00 + 94 \times 10,00 / 2 = 1.244 \text{ kg.}$$

3.3. Verifica della membrana.

Sulla base dei calcoli sopra esposti si ricava che la zona di membrana nella quale si ha lo stato tensionale più impegnativo si ha in corrispondenza della cupola superiore dove la tensione normale vale $\sigma_N = 24,81 \text{ kg/cm}$. Si prevede di rinforzare la membrana in tale zona per una striscia di almeno 100 – 150 cm. saldando un doppio tessuto per cui, considerando un coefficiente di riduzione per invecchiamento del tessuto pari a 2,50 ed un ulteriore coefficiente di riduzione per la presenza di saldature pari a 0,80 si ottiene un coefficiente di sicurezza per la membrana base pari a:

$$v_0 = 0,80 \times (280 \times 2) / 24,81 \times 5 \times 2,0 = 1,80 > 1,50$$

In corrispondenza del cavo di bordo la tensione normale vale $\sigma_N = 11,63 \text{ kg/cm}$ per cui la verifica di una sola membrana fornisce, con i coefficienti di riduzione sopra indicati:

$$v_1 = 0,80 \times 280 / 11,63 \times 5 \times 2,0 = 1,93 > 1,50$$

Arch. **Nora Ortona** - Servizi Tecnici -

Via Salvestri n° 31 - 57128 Livorno -

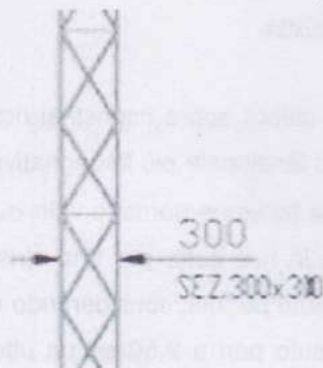
Tel. ++ 39 0586 504291

4. Verifiche carpenteria metallica.

4.1. Antenne h = 11,00 m. (4 profili tralicciati Ø=30/2,6 mm.).

Le 2 antenne centrali sono realizzate mediante un traliccio composto da 4 profili tubolari Ø 30 mm. sp. = 2,6 mm. posti ai vertici di un quadrato di lato L = 30 cm. La loro altezza è h = 1100 cm.

Le caratteristiche geometriche ed inerziali del traliccio sono:



$$A = 4 \times 2,23 = 8,92 \text{ cm}^2;$$

$$J_y (\text{parete}) = 2,23 \times 2 \times 15^2 + 2 \times 2,12 = 564 \text{ cm}^4;$$

$$i_y (\text{parete}) = (1.008/2 \times 2,23)^{1/2} = 12 \text{ cm.}$$

$$\lambda_y (\text{CNR UNI 10011/85}) = 880 / 15 = 58$$

$$\lambda_{\text{eq}} (\text{CNR UNI 10011/85}) = (59^2 + (15 \times 2 \times 2,23 \times 58^3) / 50 \times 20^2 \times 1,37)^{1/2} = 84$$


$$\omega = (\text{CNR UNI 10011/85}) 1,33$$

Arch. **Nora Ortona** - Servizi Tecnici -
Via Salvestri n° 31 - 57128 Livorno -
Tel. ++ 39 0586 504291

Le due antenne centrali hanno una superficie di competenza che può essere stimata in $6,0^2 \times 3,14 = 115 \text{ m}^2$ in quanto sono sollevate dalla presenza dei 4 contropali, pertanto si ha, per la verifica di stabilità:

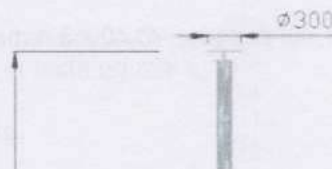
$$N_{\max} = (10+60+10) \times 115 / 2 = 4.600 \text{ kg.}$$

$$\sigma = 1,33 \times 4.600 / (4 \times 2,23) = 686 \text{ kg/cm}^2 < 1800 \text{ kg/cm}^2 \text{ (c.c.II)}$$

 Contropali (corniches)

I quattro contropali sono realizzati mediante un traliccio a sezione triangolare sezione cm 15x15 , composto da 3 tubi di diametro 21x2 con collegamento orizzontale in tobo da 10mm e diagonale da 6mm.

N°4 CONTROPALI SEZIONE TRIANGOLARE



La superficie di competenza è di 30mq, avendo considerato un fattore precauzionale del 20%.

$$N_{\max} = (10+60+10) \times 30 = 2.400 \text{ kg.}$$

$$\sigma = 1,33 \times 2.400 / (3 \times 1,48) = 719 \text{ kg/cm}^2 < 1800 \text{ kg/cm}^2 \text{ (c.c.II)}$$

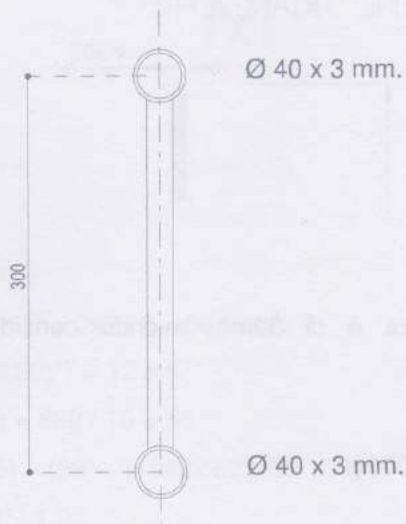
Arch. **Nora Ortona** - Servizi Tecnici -
Via Salvestri n° 31 - 57128 Livorno -
Tel. ++ 39 0586 504291

4.1.2. Cupola.

La cupola è stata schematizzata, per semplicità ed a favore di sicurezza, considerando solo le due travi tralicciate (travi di bordo della cupola) di luce $L = 750$ cm. ed altezza $h = 30$ cm. Si considera una larghezza di competenza pari a 3,50 m. per cui il carico unitario sulle travi stesse vale $p = (10+60+10) \times 3,50 = 280$ kg/m.

4.1.3. Verifica delle due travi di bordo (2 x Ø 60x3 mm.)

Ognuna delle due travi di bordo della cupola è realizzata mediante 2 profili Ø 40x3 mm. posti ad interasse pari a 30 cm.



Arch. **Nora Ortona** - Servizi Tecnici -
Via Salvestri n° 31 - 57128 Livorno -
Tel. ++ 39 0586 504291

Le sollecitazioni massime, secondo lo schema sopra indicato, sono:

$$M_{\max} = 2,80 \times 750^2 / (8 \times 2) = 98.500 \text{ kgcm}$$

Lo sforzo normale di compressione del profilo superiore vale :

$$N_{\max} = 98.500 / 30 = 3.285 \text{ kg.}$$

Per il profilo superiore si ha inoltre :

$$A = 3,48 \text{ cm}^2;$$

$$\lambda = (\text{CNR UNI 10011/85}) = l_0 / i = 140 / 1,31 = 107$$

$$\omega = (\text{CNR UNI 10011/85}) = 1,75$$

$$\sigma = \omega N / A = 1,75 \times 3.285 / 3,48 = 1.652 \text{ kg/cm}^2 < 1.800 \text{ kg/cm}^2 \text{ (c.c.II).}$$

4.2. Pali di giro (Ø 60x3 mm.) e picchetti.

I paletti perimetrali posti ad interasse regolare di cm 160 dovranno essere dimensionati per una forza orizzontale in testa uguale a:

$$F_{\text{oriz.}} = 1.5 \times H = 1125 \text{ kg.}$$

avendo preso precauzionalmente un coefficiente di maggiorazione uguale ad 1.5

La tensione sul cavo perimetrale sarà di:

$$N_t = 570 / \cos 68^\circ = 1520 \text{ kg.}$$

Verifica Paletto di giro Ø 60 sp3 mm:

Struttura (daN/m)	area	l	lamda	omega	sigma	p.
60*3	6.31	2.37	190	5.13	588	4.95

ogni struttura non raggiunge mai il carico critico per l'acciaio di 1.600 daN/cm²

Arch. **Nora Ortona** - Servizi Tecnici -

Via Salvestri n° 31 - 57128 Livorno -

Tel. ++ 39 0586 504291

4.3. Picchetti. (UNI 13782:23015):

Angolo rispetto verticale del tirante: $\lambda = 45^\circ$

Fattore di resistenza all'estrazione: Rugosità "A": P1 = 10

Rugosità "D": P2 = 17

Diametro picchetti: $d = 4\text{cm}$;

Lunghezza di infissione minima: $l = 120\text{cm}$;

Angolo di infissione nel terreno: $\beta = 90^\circ$

Distanza minima tra i picchetti: 20cm

Resistenza all'estrazione di progetto:

Classe rugosità D: $Z_d = 1.755\text{ daN}$

Classe rugosità A: $Z_a = 1.580\text{ daN}$

La componente verticale agente sul picchetto è:

Classe rugosità D: $T_{1d} = 1.075\text{ daN}$

Classe rugosità A: $T_{1a} = 905\text{ daN}$

Coefficiente di sicurezza:

Classe rugosità D: $CS_d = 0,612$

Classe rugosità A: $CS_a = 0.573$

Viene sempre raggiunto il coefficiente minimo di sicurezza $\Sigma = 1.6$ come da UNI EN 13782:2015.

Arch. **Nora Ortona** - Servizi Tecnici -
Via Salvestri n° 31 - 57128 Livorno -
Tel. ++ 39 0586 504291

4.4. Regole di manutenzione

La struttura è particolarmente sensibile alle forze esterne e l'effetto del vento associa effetti dinamici alla struttura ed alla copertura stessa. Si raccomanda pertanto il controllo periodico di tutti gli elementi facenti parte della struttura ed in particolare dei picchetti di ancoraggio e dei tiranti relativi. Eventi meteorologici quali pioggia seguita da venti intensi potrebbero aver modificato la consistenza del terreno di appoggio ed ancoraggio e comprometterne la stabilità.
Il controllo dei suddetti è necessario ed obbligatorio .

Livorno, 11 Febbraio 2019.

Arch. Nora Ortona



A handwritten signature in blue ink that reads 'Nora Ortona'.



DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' EN 10204 2.1
DECLARATION OF CONFORMITY ACC.TO EN 10204 2.1

Alioto Group srl dichiara che le informazioni riportate di seguito sono conformi al certificato originale
Alioto Group srl declares that the information stated below is in conformity with the original factory test certificate

Cliente: ORTONA SRL Customer: VIA DELLO STRUGGINO 16 57121 LIVORNO	LI IT	Destinazione Ship to VIA DELLO STRUGGINO 16 57121 LIVORNO	ITALIA
Rif. Cliente 1/2019 circo I LOVE YOU Ref. Customer 15/01/2019	Rif. DDT BC 2019 483 Bill of Delivery 04/02/2019	Certificato n.: 2019/OC.166.0010.001 Certificate n.: 04/02/2019	

CARATTERISTICHE GENERALI/GENERAL SPECIFICATION

Articolo: GRILLI DRITTI PV AR Port 1500 Kg

CODICE ARTICOLO 0402001001500	Norme armonizzate UNI EN 13889 According to
Coefficiente di sicurezza 6 Safety factor	Tipologia di finitura HOT DIPPED GALVANIZED Type of external surface
Materiale HIGH TENSILE STEEL, Material GRADE 6	Peso (kg) 0,21 Weight (kg)
Carico di lavoro (kg) 1500 Working load (kg)	Carico di rottura (kg) 9000 Breaking load (kg)
Quantità 12 Quantity	

Dichiarazione di Conformità

Con la presente certificazione di conformità si dichiara che il prodotto fornito è in accordo alle norme del D.Lgs. 17/2010 del 27/01/2010 relativo alla Direttiva Macchine 2006/42/CE. Qualunque modifica, cambiamento e/o variazione di questo accessorio non discussa con il produttore rende invalido questo certificato.

Declaration of Conformity

This Conformity Certificate declares that certified product is according to D.Lgs 17/2010 dated 27/01/2010 relatively to the Directive Machine 2006/42/CE. The present certification will become invalid in case of variations not agreed with the manufacturer.

mandati via mail

Rappresentante Legale
Carlo Alioto



DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' EN 10204 2.1
DECLARATION OF CONFORMITY ACC.TO EN 10204 2.1

Alioto Group srl dichiara che le informazioni riportate di seguito sono conformi al certificato originale
Alioto Group srl declares that the information stated below is in conformity with the original factory test certificate

Cliente: ORTONA SRL Customer: VIA DELLO STRUGGINO 16 57121 LIVORNO	Destinazione Ship to VIA DELLO STRUGGINO 16 57121 LIVORNO	LI IT	ITALIA
Rif. Cliente 1/2019 circo I LOVE YOU Ref. Customer 15/01/2019	Rif. DDT BC 2019 483 Bill of Delivery 04/02/2019	Certificato n.: 2019/OC.166.0020.001 Certificate n.: 04/02/2019	

CARATTERISTICHE GENERALI/GENERAL SPECIFICATION

Articolo: TIRANTE FUNE ACCIAIO R-R ZN 114 R180 Ø 10 mm

CODICE ARTICOLO ITEM CODE	020200000003140	Norme armonizzate According to	UNI EN 13414-1:2009
Coefficiente di sicurezza Safety factor	5	Portata verticale (kg) WLL straight pull (kg)	1070
Portata a 90° kg WLL at 90° kg	1498	Portata a 120° (kg) WLL at 120° (kg)	1070
Portata a canestro ad "U" (kg) WLL Basket (kg)	2140	Portata a strozzo (kg) WLL choker (Kg)	856
Diametro nominale della fune (mm) Nominal rope diameter (mm)	10	Costruzione fune Rope construction	6x19 + FC
Tipologia di finitura Type of external surface	GALV	Lunghezza Effettiva di Impiego (mt) Effective Length (mt)	14
Marcatura di tracciabilità' Traceability Remark	OC19.0166.020	Quantità Quantity	6

Dichiarazione di Conformità

La presente certificazione di conformità si dichiara che il prodotto fornito è in accordo alle norme del D.Lgs. 17/2010 del 27/01/2010 relativo alla Direttiva Macchine 2006/42/CE. Qualunque modifica, cambiamento e/o variazione di questo accessorio non discussa con il produttore rende invalido questo certificato.

Declaration of Conformity

This Conformity Certificate declares that certified product is according to D.Lgs 17/2010 dated 27/01/2010 relatively to the Directive Machine 2006/42/CE. The present certification will become invalid in case of variations not agreed with the manufacturer.

Rappresentante Legale
Carlo Alioto

NORME DI USO E MANUTENZIONE

(ATTENZIONE: FORNIRE COPIA AGLI UTILIZZATORI)

Ogni lunghezza di fune e/o catena, così come ogni accessorio di sollevamento, segue l'applicazione delle norme di cui al D. Lgs. 17/2010 del 27/01/2010 relativo alla Direttiva Macchine 2006/42/CE concernente il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relativi alle macchine.

Qualsiasi modifica apportata ad un qualsivoglia componente non discussa con il produttore rende invalide sia le presenti norme di uso e manutenzione che il certificato di conformità.

Brache di fune di acciaio

Non usare le brache con carichi superiori alla loro portata, non usare mai le brache di dubbia identificazione; quando si usano brache a più bracci tenere conto della variazione dell'angolo rispetto al vertice (a 60° dividere la portata per il coefficiente 1,155; a 90° per 1,414; a 120° per 2,000) non usare le brache con divergenza superiore a 120°, oltre tale limite la portata varia grandemente con piccole variazioni d'angolo. Esaminare sempre lo stato delle brache prima del sollevamento. Non usare mai brache danneggiate. Proteggere sempre la fune che va a contatto con spigoli vivi. Non piegare mai le brache in prossimità dei manicotti, delle impalmature, dei capicorda. Nel caso di anelli continui non piegare né appoggiare il carico nella zona protetta, che segnala la giunzione delle estremità della fune. Evitare di piegare la fune su piccoli perni o ganci, la portata decresce rapidamente quando una fune viene impiegata su un diametro inferiore a 6 volte il proprio (es. la pregiatura su un perno uguale a 2 volte il diametro della fune riduce la portata a circa il 50% dell'originale). Quando si usano brache a scorsolo, controllare che l'angolo tra le funi non sia superiore a 120° e che tale angolo si formi in modo naturale. Evitare di schiacciare le brache sotto il carico; non togliere la braca da sotto al carico se esso appoggia ancora sulla fune. Non usare mai le brache in presenza di acidi. Conservare le brache in magazzini asciutti, su rastrelliere, lubrificandole regolarmente. Non utilizzare solventi per pulire le brache, ma spazzolarle e lubrificarle con lubrificante appropriato. Non collegare mai tra loro brache di diversa formazione o senso di avvolgimento. Tenere le brache lontano da operazioni di taglio e/o saldatura in generale da fonti di calore intenso.

Le brache di fune d'acciaio devono essere sottoposte a verifiche periodiche (almeno trimestrali) segnalando per la fune: fili rotti, corrosione, deformazione plastica, usura, distorsioni nei fili dei trefoli, bruciature, schiacciamenti, tagli, allungamenti. Particolare attenzione deve essere dedicata ai punti di attacco, nella zona di uscita della fune dai manicotti e dai capicorda. Per i manicotti: eventuali deformazioni, allungamento, allargamento dell'apertura di imbocco, incisioni, rotture o mancanza della sicurezza all'imbocco. Per i capicorda: eventuali deformazioni, allungamenti, schiacciamenti, gioco dei perni. Per gli anelli e le campanelle di sospensione: deformazioni, tagli, allungamenti. Per le radance: deformazioni tali da non renderle più idonee a proteggere la fune.

Le brache di fune di acciaio devono essere tolte dal servizio e distrutte: quando la fune presenta una riduzione del diametro del 10% o più, uno o più trefoli rotti, ammaccature o piegature permanenti; fuoriuscita dell'anima, uno o più trefoli appaiono allentati e/o sporgenti, segni di corrosione, variazione di colore dei fili dovuti ad effetti di surriscaldamento; quando l'asola presenta fili rotti, quando i manicotti presentano deformazioni, tagli, usura, accenni di inizio di sfilamento, inizi di rottura nel punto di unione dell'asola.

Catene e brache di catena

Non effettuare autonomamente riparazioni e saldature su catene ed accessori. Non utilizzare le brache con carichi superiori alle portate previste. Non sollevare con angoli di divergenza superiori a 120°. Non sollevare a strappi. Non accorciare le catene annodandole. Non verniciare o zincare le catene. Non utilizzare le catene di grado 80 o di grado 100 in bagni di decapaggio o bagni acidi. Non sottoporre le catene a trattamenti termici. Non usare catene ed accessori al di fuori dell'intervallo di temperatura compreso tra i -40°C e i +400°C.

Sostituire le brache quando: nella zona di contatto tra le maglie si ha una riduzione del diametro superiore al 20%; la catena ha subito un qualsiasi allungamento rispetto alla dimensione iniziale; le marcature sulla catena sono diventate illeggibili; gli accessori di estremità presentano deformazioni (es. apertura dell'imbocco del gancio superiore al 10%). E' necessario eseguire un'accurata ispezione delle brache almeno ogni tre mesi in caso di uso normale e con maggior frequenza se sottoposte a lavori gravosi. Fare attenzione che, se la catena lavora su uno spigolo vivo (raggio di curvatura minore o uguale al diametro della catena) si ha una riduzione della portata pari al 50%.

Fasce in fibra sintetica e tubolari, brache

Evitare l'uso di brache con asole la cui lunghezza sia inferiore a 3,5 volte il diametro del perno o del gancio su cui lavorano. Non introdurre mai in un'asola un elemento che possa danneggiarla. Non usare mai brache danneggiate. Proteggere sempre le brache che vengono a contatto con spigoli vivi o punte. Non crociare o torcere le brache di nastro sotto tensione. Non accorciare le brache facendo dei nodi. Non sollevare con brache piegate nella zona di cucitura o di impalmatura. Evitare di schiacciare le brache sotto il carico e non tirare mai la braca da sotto al carico se lo stesso non appoggia su adeguati supporti. Evitare la messa in tensione violenta e gli strappi. Mantenere sempre le brache pulite ed asciutte; quando si sporcano lavarle con acqua ed appenderle ad asciugare. Se le brache vengono a contatto con agenti chimici, lavarle molto spesso e metterle fuori servizio se presentano segni di corrosione; in linea di massima il poliammide è attaccato dagli acidi ed il poliestere dagli alcali forti. Fare molta attenzione all'esposizione al calore (anche gli sfregamenti violenti producono eccessivo calore) in quanto l'eccesso di temperatura è la causa più frequente di deterioramento. Quando si utilizzano più brache per sollevare un pezzo, accertarsi che siano dello stesso tipo e sezione. Non provare mai a riparare da soli una braca. Dopo l'uso conservare le brache su una rastrelliera.

Le brache di nastro e fune in fibra sintetica devono essere controllate per tutta la loro lunghezza prima di ogni sollevamento ed eventualmente tolte dal servizio se: ci sono segni di deterioramento dovuti a sfregamento, abrasione etc.; ci sono deformazioni dovute a forti schiacciamenti; ci sono tagli trasversali anche di piccola entità; la braca è stata attaccata da agenti chimici o da calore e presenta un rammollimento e/o un irrigidimento delle fibre; la braca comincia a perdere la sua flessibilità.

Accessori di sollevamento

Tutti gli accessori devono essere sottoposti a verifiche la cui frequenza dipende dal tipo di impiego e che comunque devono essere eseguite almeno trimestralmente.

Morsetti: deve essere controllato il corretto serraggio al montaggio della fune.

Ricordiamo che è sconsigliato l'utilizzo dei morsetti per brache destinate al sollevamento, in tale caso esse devono essere usate solo eccezionalmente e temporaneamente.

Ganci: devono essere esaminati segnalando deformazioni, allungamento, incisioni.

Ogni due anni devono essere sottoposti a collaudo non distruttivo (liquidi penetranti, prove magnetoscopiche).

Anelli, campanelle di sospensione, grilli, capicorda: devono essere esaminati segnalando eventuali deformazioni, schiacciamenti, tagli, allungamenti, gioco dei perni.

Gli accessori devono essere sostituiti quando in un qualunque punto si ha una diminuzione di sezione superiore al 10%; quando subiscono una sollecitazione che ha superato il limite elastico del materiale (allungamento permanente) con allungamento superiore del 7% rispetto al pezzo nuovo. Per i ganci tale sollecitazione deve aver provocato allargamento dell'apertura d'imbocco del 10% rispetto al gancio nuovo.



DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' EN 10204 2.1
DECLARATION OF CONFORMITY ACC.TO EN 10204 2.1

Alioto Group srl dichiara che le informazioni riportate di seguito sono conformi al certificato originale
Alioto Group srl declares that the information stated below is in conformity with the original factory test certificate

Cliente: ORTONA SRL	Destinazione	
Customer: VIA DELLO STRUGGINO 16	VIA DELLO STRUGGINO 16	
57121 LIVORNO	LI IT 57121 LIVORNO	
	ITALIA	
Rif. Cliente	Rif. DDT BC 2019 603	Certificato n.: 2019/OC.621.0010.001
Ref. Customer	Bill of Delivery 08/02/2019	Certificate n.: 08/02/2019

CARATTERISTICHE GENERALI/GENERAL SPECIFICATION

Articolo: TIRANTE FUNE ACCIAIO R-R AM ZN 216 R180 Ø 8 mm
Item:

CODICE ARTICOLO	020508001526010	Norme Armonizzate	UNI EN 13414-1:2009
Coefficiente di sicurezza	5	Portata verticale (kg)	740
Safety factor		WLL straight pull (kg)	
Portata a 90° kg	1050	Portata a 120° (kg)	740
WLL at 90° kg		WLL at 120° (kg)	
Portata a canestro ad "U" (kg)	1480	Portata a strozzo (kg)	592
WLL Basket (kg)		WLL choker (Kg)	
Diametro nominale della fune (mm)	8	Lunghezza Effettiva di Impiego (mt)	1
Nominal rope diameter (mm)		Effective Length (mt)	
Marchatura di tracciabilita'	OC19.0621.010	Quantità	4
Traceability Remark		Quantity	

Dichiarazione di Conformità

Con la presente certificazione di conformità si dichiara che il prodotto fornito è in accordo alle norme del D.Lgs. 17/2010 del 27/01/2010 relativo alla Direttiva Macchine 2006/42/CE. Qualunque modifica, cambiamento e/o variazione di questo accessorio non discussa con il produttore rende invalido questo certificato.

Declaration of Conformity

This Conformity Certificate declares that certified product is according to D.Lgs 17/2010 dated 27/01/2010 relatively to the Directive Machine 2006/42/CE. The present certification will become invalid in case of variations not agreed with the manufacturer.

Rappresentante Legale
Carlo Alioto

NORME DI USO E MANUTENZIONE

(ATTENZIONE: FORNIRE COPIA AGLI UTILIZZATORI)

Ogni lunghezza di fune e/o catena, così come ogni accessorio di sollevamento, segue l'applicazione delle norme di cui al D. Lgs. 17/2010 del 27/01/2010 relativo alla Direttiva Macchine 2006/42/CE concernente il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relativi alle macchine.

Qualsiasi modifica apportata ad un qualsivoglia componente non discussa con il produttore rende invalide sia le presenti norme di uso e manutenzione che il certificato di conformità.

Brache di fune di acciaio

Non usare le brache con carichi superiori alla loro portata, non usare mai le brache di dubbia identificazione; quando si usano brache a più bracci tenere conto della variazione dell'angolo rispetto al vertice (a 60° dividere la portata per il coefficiente 1,155; a 90° per 1,414; a 120° per 2,000) non usare le brache con divergenza superiore a 120°, oltre tale limite la portata varia grandemente con piccole variazioni d'angolo. Esaminare sempre lo stato delle brache prima del sollevamento. Non usare mai brache danneggiate. Proteggere sempre la fune che va a contatto con spigoli vivi. Non piegare mai le brache in prossimità dei manicotti, delle impalmature, dei capicorda. Nel caso di anelli continui non piegare né appoggiare il carico nella zona protetta, che segnala la giunzione delle estremità della fune. Evitare di piegare la fune su piccoli perni o ganci, la portata decresce rapidamente quando una fune viene impiegata su un diametro inferiore a 6 volte il proprio (es. la piegatura su un perno uguale a 2 volte il diametro della fune riduce la portata a circa il 50% dell'originale). Quando si usano brache a scorsoio, controllare che l'angolo tra le funi non sia superiore a 120° e che tale angolo si formi in modo naturale. Evitare di schiacciare le brache sotto il carico; non togliere la braca da sotto al carico se esso appoggia ancora sulla fune. Non usare mai le brache in presenza di acidi. Conservare le brache in magazzini asciutti, su rastrelliere, lubrificandole regolarmente. Non utilizzare solventi per pulire le brache, ma spazzolarle e lubrificarle con lubrificante appropriato. Non collegare mai tra loro brache di diversa formazione o senso di avvolgimento. Tenere le brache lontano da operazioni di taglio e/o saldatura e in generale da fonti di calore intenso.

Le brache di fune d'acciaio devono essere sottoposte a verifiche periodiche (almeno trimestrali) segnalando per la fune: fili rotti, corrosione, deformazione plastica, usura, distorsioni nei fili dei trefoli, bruciature, schiacciamenti, tagli, allungamenti. Particolare attenzione deve essere dedicata ai punti di attacco, nella zona di uscita della fune dai manicotti e dai capicorda. Per i manicotti: eventuali deformazioni, allungamento, allargamento dell'apertura di imbocco, incisioni, rotture o mancanza della sicurezza all'imbocco. Per i capicorda: eventuali deformazioni, allungamenti, schiacciamenti, gioco dei perni. Per gli anelli e le campanelle di sospensione: deformazioni, tagli, allungamenti. Per le radance: deformazioni tali da non renderle più idonee a proteggere la fune.

Le brache di fune di acciaio devono essere tolte dal servizio e distrutte: quando la fune presenta una riduzione del diametro del 10% o più, uno o più trefoli rotti, ammaccature o piegature permanenti; fuoriuscita dell'anima, uno o più trefoli appaiono allentati e/o sporgenti, segni di corrosione, variazione di colore dei fili dovuti ad effetti di surriscaldamento; quando l'asola presenta fili rotti, quando i manicotti presentano deformazioni, tagli, usura, accenni di inizio di sfilamento, inizi di rottura nel punto di unione dell'asola.

Catene e brache di catena

Non effettuare autonomamente riparazioni e saldature su catene ed accessori. Non utilizzare le brache con carichi superiori alle portate previste. Non sollevare con angoli di divergenza superiori a 120°. Non sollevare a strappi. Non accorciare le catene annodandole. Non verniciare o zincare le catene. Non utilizzare le catene di grado 80 o di grado 100 in bagni di decapaggio o bagni acidi. Non sottoporre le catene a trattamenti termici. Non usare catene ed accessori al di fuori dell'intervallo di temperatura compreso tra -40°C e $+400^{\circ}\text{C}$.

Sostituire le brache quando: nella zona di contatto tra le maglie si ha una riduzione del diametro superiore al 20%; la catena ha subito un qualsiasi allungamento rispetto alla dimensione iniziale; le marcature sulla catena sono diventate illeggibili; gli accessori di estremità presentano deformazioni (es. apertura dell'imbocco del gancio superiore al 10%). È necessario eseguire un'accurata ispezione delle brache almeno ogni tre mesi in caso di uso normale e con maggior frequenza se sottoposte a lavori gravosi. Fare attenzione che, se la catena lavora su uno spigolo vivo (raggio di curvatura minore o uguale al diametro della catena) si ha una riduzione della portata pari al 50%.

Fasce in fibra sintetica e tubolari, brache

Evitare l'uso di brache con asole la cui lunghezza sia inferiore a 3,5 volte il diametro del perno o del gancio su cui lavorano. Non introdurre mai in un'asola un elemento che possa danneggiarla. Non usare mai brache danneggiate. Proteggere sempre le brache che vengono a contatto con spigoli vivi o punte. Non incrociare o torcere le brache di nastro sotto tensione. Non accorciare le brache facendo dei nodi. Non sollevare con brache piegate nella zona di cucitura o di impalmatura. Evitare di schiacciare le brache sotto il carico e non tirare mai la braca da sotto al carico se lo stesso non appoggia su adeguati supporti. Evitare la messa in tensione violenta e gli strappi. Mantenere sempre le brache pulite ed asciutte; quando si sporcano lavarle con acqua ed appenderle ad asciugare. Se le brache vengono a contatto con agenti chimici, lavarle molto spesso e metterle fuori servizio se presentano segni di corrosione; in linea di massima il poliammide è attaccato dagli acidi ed il poliestere dagli alcali forti. Fare molta attenzione all'esposizione al calore (anche gli sfregamenti violenti producono eccessivo calore) in quanto l'eccesso di temperatura è la causa più frequente di deterioramento. Quando si utilizzano più brache per sollevare un pezzo, accertarsi che siano dello stesso tipo e sezione. Non provare mai a riparare da soli una braca. Dopo l'uso conservare le brache su una rastrelliera.

Le brache di nastro e fune in fibra sintetica devono essere controllate per tutta la loro lunghezza prima di ogni sollevamento ed eventualmente tolte dal servizio se: ci sono segni di deterioramento dovuti a sfregamento, abrasione etc.; ci sono deformazioni dovute a forti schiacciamenti; ci sono tagli trasversali anche di piccola entità; la braca è stata attaccata da agenti chimici o da calore e presenta un rammollimento e/o un irrigidimento delle fibre; la braca comincia a perdere la sua flessibilità.

Accessori di sollevamento

Tutti gli accessori devono essere sottoposti a verifiche la cui frequenza dipende dal tipo di impiego e che comunque devono essere eseguite almeno trimestralmente.

Morsetti: deve essere controllato il corretto serraggio al montaggio della fune.

Ricordiamo che è sconsigliato l'utilizzo dei morsetti per brache destinate al sollevamento, in tale caso esse devono essere usate solo eccezionalmente e temporaneamente.

Ganci: devono essere esaminati segnalando deformazioni, allungamento, incisioni.

Ogni due anni devono essere sottoposti a collaudo non distruttivo (liquidi penetranti, prove magnetoscopiche).

Anelli, campanelle di sospensione, grilli, capicorda: devono essere esaminati segnalando eventuali deformazioni, schiacciamenti, tagli, allungamenti, gioco dei perni.

Gli accessori devono essere sostituiti quando in un qualunque punto si ha una diminuzione di sezione superiore al 10%; quando subiscono una sollecitazione che ha superato il limite elastico del materiale (allungamento permanente) con allungamento superiore del 7% rispetto al pezzo nuovo. Per i ganci tale sollecitazione deve aver provocato allargamento dell'apertura d'imbocco del 10% rispetto al gancio nuovo.

ENGAGEMENT DU FABRICANT*Solidité*

Nom ou raison sociale		ORTONA Srl			
Représentant légal		Ortona Gabriele			
Domicilié à		Via dello Struggino, 16			
C.P.	57121	Ville	Livorno	Département	
Pays	ITALIA		email	tecnico@ortonasrl.com	
Téléphone	390586400426	Fax	390586400175	gsm	393482504455

Je soussigné:

Nom et prénom	Gabriele Ortona
Titre ou fonction dans l'entreprise	Amministratore e Direttore ufficio tecnico

Atteste que l'/es établissement/s

Type/s et modèle/s	CHAPITEAUX ROND D. 21 mt I LOVE YOU AB
--------------------	--

est fabriqué conformément à l'article CTS 7 de l'arrêté du 23.01.1985 ci-dessous la toile de couverture e les entourage sont réalisèe en Ferrari Precontraint 702 (certification M2 attachè).

Atteste avoir

- 1) respecté les règles générales de construction, en application du chapitre 1°, Titre 1° du Livre 1° du Code de la Construction et de l'Habitation.
- 2) Fait effectuer, pour l'ensemble de nos modèles, l'ensemble des contrôles et vérification techniques relatifs à la solidité, conformément aux textes en vigueur, en référence à l'article 46 du décret 95.260 du 08.03.95.

"Installations - résistance aux intempéries et risques divers"

§1. Tous les établissements doivent être conçus et installés pour rester stables sous les effets simultanés d'un vent normal (au sens des règles NV 1965) correspondant à une pression dynamique de base de 0,47 KN par mètre carré, et d'une surcharge de neige de 0,1 KN par mètre carré en projection horizontale.

Pour l'application et par simplification (liées aux conditions d'exploitation) des règles NV 1965 il y a lieu de prendre en compte les éléments suivants :

- a) La pression dynamique de base normale de 0,47 KN par mètre carré est indépendante du lieu d'implantation de la construction ;
- b) Il n'est pas envisagé de pression dynamique de base extrême.

Cette pression dynamique de base normale est susceptible de variation en fonction de la hauteur de la construction, selon les règles NV précitées ;

- c) Le calcul est fait pour un site dit normal ($k_s = 1$) ;
- d) Aucun effet de masque n'est pris en compte ;

e) Le coefficient de majoration dynamique est égal à 1,25, sauf justification contraire apportée par le calcul ou l'expérimentation.

Les sollicitations dans les éléments de construction (efforts normaux N, tranchants T et moments fléchissants M) calculées sous les charges permanentes, climatiques et autres, sont affectées des coefficients de pondération (ou facteurs de charges, ou coefficients de sécurité) indiqués dans les règlements particuliers du matériau considéré (CM 66 - AL 76...).

§2. L'établissement doit être évacué :

- soit si la précipitation de neige dépasse 4 cm dans la mesure où l'accumulation n'a pu être évitée sur la couverture (par chauffage, déblaiement...);
- soit si le vent normal dépasse 100 km/h (ou une valeur supérieure prise en compte lors du calcul de la stabilité et justifiée par une note de calcul);
- soit en cas de circonstances exceptionnelles pouvant mettre en péril la sécurité du public.

§3. Pour les établissements existants il appartient aux propriétaires et/ou aux exploitants d'indiquer la vitesse maximum du vent au-delà de laquelle il est nécessaire de procéder à l'évacuation du public compte tenu notamment de la résistance de la toile. Cette valeur doit être portée dans l'extrait du registre de sécurité.

Etabli pour servir et valoir ce que de droit,

A Livorno, le 11.02.2019

Ortona srl
Gabriele Ortona

Arch. Nora Ortona

ORTONA S.r.l.
Via dello Struggino, 16
57121 LIVORNO
P.I. 01426200497

Arch. Nora Ortona



Nora Ortona

INFORMATION D'EXPLOITATION

Nom ou raison sociale		ORTONA Srl			
Représentant légal		Ortona Gabriele			
Domicilié à		Via dello Struggino, 16			
C.P.	57121	Ville	Livorno	Département	
Pays	ITALIA	email	tecnico@ortonasrl.com		
Téléphone	390586400426	Fax	390586400175	gsm	393482504455

Je soussigné:

Nom et prénom	Gabriele Ortona
Titre ou fonction dans l'entreprise	Amministratore e Direttore ufficio tecnico

Atteste que :

- l'ensemble de nos modèles a été construit conformément à l'article CTS 7 "Installations - résistance aux intempéries et risques divers" de l'arrêté du 23.01.1985 ci-dessous

EVACUATION DU PUBLIC			
VENT km/h	100	NEIGE kg / cm	10 kg / 4 cm

CONDITIONS DE LAISONNEMENT AU SOL EN KG

CTS MODÈLE : <i>(Remplir la (ou les) case(s) qui vous concerne)</i>	CHAPITEAU ROND mt 21 I LOVE YOU AB	
	PAR ANCRAGE	PAR LESTAGE
Coefficient de sécurité explicite :	2	1,5
Valeur d'arrachement par :		
- Poteau de contreventement:		
- Poteau intermédiaire:		
- Poteau de pignon:	530 kg	1.100 kg

POSITIONNEMENT DES CABLES DE CONTREVENTEMENT:

Travée (es) avec un jeu de câbles (à la ou aux)	21 mt
Maximum de travées sans contreventement	9 mt

Etabli pour servir et valoir ce que de droit,

A Livorno, le 11.02.2019

Ortona srl
Gabriele Ortona

ORTONA S.r.l.
Via dello Struggino, 16
57121 LIVORNO
P.I. 01426200497

ENGAGEMENT DU FABRICANT CTS 8

Nom ou raison sociale		ORTONA Srl			
Représentant légal		Ortona Gabriele			
Domicilié à		Via dello Struggino, 16			
C.P.	57121	Ville	Livorno	Département	
Pays	ITALIA		email	tecnico@ortonasrl.com	
Téléphone	390586400426	Fax	390586400175	gsm	393482504455

Je soussigné:

Nom et prénom	Gabriele Ortona
Titre ou fonction dans l'entreprise	Amministratore e Direttore ufficio tecnico

Atteste que l'/es établissement/s

Type/s et modèle/s	CHAPITEAUX ROND DIAM. 21 mt I LOVE YOU AB
--------------------	---

Atteste que conformément à l'article CTS 8, § 2. (Arrêté du 10 juillet 1987) " La couverture, la double couverture intérieure éventuelle et la ceinture de l'établissement ont été réalisées en matériaux de catégorie M2 dont le procès-verbal de classement en réaction au feu ne comporte pas de limite de durabilité ».

Le procès-verbal de réaction au feu (établi par un laboratoire agréé par le ministre de l'intérieur), complétée par la gravure indélébile dans le tissu ou dans les soudures d'assemblage du terme M2, suivi de la marque du fabricant du tissu (Arrêté du 10 juillet 1987) " et de la référence commerciale du produit ", correspond à l'établissement modèle :

CTS MODELE	CHAPITEAU ROND D. 21mt I LOVE YOU AB
-------------------	--------------------------------------

Déclare la conformité au modèle type : (cocher la case qui vous convient)

Chapiteaux	X
Tentes	
Structures	

Établissement :

Module	X
Modulaire	
Multistandard	

Configurations autorisées : (rayer la case inutile)

Dimensions (L x l) en m	21 M
Superficie au sol (m2)	346
Hauteur latérale en m	4
Hauteur mat en m	8

Etabli pour servir et valoir ce que de droit,

A Livorno, le 11.02.2019

Ortona srl
Gabriele Ortona

Arch. Nora Ortona

ORTONA S.r.l.
Via dello Struggino, 16
57121 LIVORNO
P.I. 01426200497

Arch. Nora Ortona



Nora Ortona



TESTING • CERTIFICATION • AUDITING

Confidential Report

Our Ref: 27/04591F/04/18



1066

Notified Body
for PPE Directive,
Construction Products Regulation
& Marine Equipment Directive
I.D. No. 0338 & 0339



Wira House, West Park Ring Road, Leeds, LS16 6QL, UK.
Telephone: +44 (0) 113 259 1999
Email: info@bttg.co.uk
Website: www.bttg.co.uk

Date: 1 June 2018
Our Ref: 27/04591F/04/18
Your Ref:
Page: 1 of 5

Client: Serge Ferrari SA
Service Compatabilite
Zone Industrielle CS 30054
38352 La Tour du Pin Cedex
France

Job Title: Fire Test on One Sample of Material

Client's Order No: 4500060667/668

Date of Receipt: 26 April 2018

Description of Sample(s): One sample of material reference: 702 Opaque

Work Requested: We were asked to make the following test(s):

BS 7837

Note: This report relates only to the samples submitted and as described in the report.

- * subcontracted test, UKAS accredited
- ** subcontracted test, EN ISO/IEC 17025 accredited
- *** not UKAS accredited



1066

Shirley® Technologies Limited. Registered Office: Wira House, West Park Ring Road, Leeds, LS16 6QL.
A company registered in England & Wales with company number 04669651. VAT Number GB 816764800.
BTTG™ and Shirley® are trade names of Shirley Technologies Limited.
The supply of all goods and services is subject to our standard terms of business, copies of which are available on request.
Our laboratories are accredited to EN ISO/IEC 17025.

Copyright © 2018 Shirley Technologies Limited. All rights reserved.



Wira House, West Park Ring Road, Leeds, LS16 6QL, UK.
Telephone: +44 (0) 113 259 1999
Email: info@bttg.co.uk
Website: www.bttg.co.uk

Date: 1 June 2018

Our Ref: 27/04591F/04/18
Your Ref:

Page: 2 of 5

Client: Serge Ferrari SA

FIRE TESTS ACCORDING TO BS 7837:1996 (2015)

Specification for Flammability Performance for Textiles Used in the Construction of Marquees and Similar Tented Structures

Date of test: 23/05/2018

Conditioning

Prior to testing commencing the sample was water-soaked and then conditioned for at least 24 hours in an atmosphere having a temperature of $20 \pm 2^\circ\text{C}$ and a relative humidity of $65 \pm 5\%$.

Procedure

The test was carried out in accordance with the above standard. The sponsor sampled the material and the specimens were cut from the sample received to the dimensions set out in the standard. Three length and three width specimens were tested.

Test 2B (bottom edge ignition) of BS 5438:1989 was used together with a flame application time of 10 seconds, as specified.

In addition, a piece of filter paper with specified characteristics was placed 55mm below the specimen to detect flaming debris.

The following parameters were determined :-

1. Duration of flaming
2. Extent of damage
3. Filter paper ignition, if applicable



1066

Shirley® Technologies Limited. Registered Office: Wira House, West Park Ring Road, Leeds, LS16 6QL.
A company registered in England & Wales with company number 04669651. VAT Number GB 816764800.

BTTG™ and Shirley® are trade names of Shirley Technologies Limited.
The supply of all goods and services is subject to our standard terms of business, copies of which are available on request.
Our laboratories are accredited to EN ISO/IEC 17025.

Copyright © 2018 Shirley Technologies Limited. All rights reserved.



Wira House, West Park Ring Road, Leeds, LS16 6QL, UK.
 Telephone: +44 (0) 113 259 1999
 Email: info@bttg.co.uk
 Website: www.bttg.co.uk

Date: 1 June 2018

Our Ref: 27/04591F/04/18
 Your Ref:

Page: 3 of 5

Client: Serge Ferrari SA

Performance

The sample shall be deemed to perform satisfactorily (pass) if, for at least five of the six test specimens:

- (a) the duration of flaming does not exceed 5s after removal of the igniting flame; and
- (b) the lowest boundary of any flame does not reach the upper edge or either vertical edge; and
- (c) the filter paper does not smoulder or flame.

The sample shall be deemed not to conform to BS 7837:1996 (2015) if more than two test specimens show any of the effects listed in (a) to (c) above. If two test specimens show any of the above effects then a further six specimens shall be tested. In this case, the sample shall be deemed to pass if five of the second set of six specimens performs satisfactorily.

Results

After Flame Time (secs.)		Edge reached (Yes or No)		Filter Paper Ignition (Yes or No)	
Width	Length	Width	Length	Width	Length
0	0	No	No	No	No
0	0	No	No	No	No
0	0	No	No	No	No

The test results relate only to the ignitability of the combination of materials under the particular conditions of test; they are not intended as a means of assessing the full potential fire hazard of the materials in use.



1066

Shirley® Technologies Limited. Registered Office: Wira House, West Park Ring Road, Leeds, LS16 6QL.
 A company registered in England & Wales with company number 04669651. VAT Number GB 816764800.

BTTG™ and Shirley® are trade names of Shirley Technologies Limited.

The supply of all goods and services is subject to our standard terms of business, copies of which are available on request.
 Our laboratories are accredited to EN ISO/IEC 17025.

Copyright © 2018 Shirley Technologies Limited. All rights reserved.



Wira House, West Park Ring Road, Leeds, LS16 6QL, UK.
Telephone: +44 (0) 113 259 1999
Email: info@bttg.co.uk
Website: www.bttg.co.uk

Date: 1 June 2018

Our Ref: 27/04591F/04/18
Your Ref:

Page: 4 of 5

Client: Serge Ferrari SA

Comments

Uncertainty Budget - Annex

The results indicate that the sample met the above performance requirements.

Uncertainty of measurement has not been taken into account when presenting the test result. The relevant uncertainty value is included as an annex which forms an integral part of the report.

Reported by: *B Marsden* B Marsden (Mrs), Fire Technician

Countersigned by: *[Signature]* P Doherty, Operational Head

Enquiries concerning this report should be addressed to Customer Services..



1066

Shirley® Technologies Limited. Registered Office: Wira House, West Park Ring Road, Leeds, LS16 6QL.
A company registered in England & Wales with company number 04669651. VAT Number GB 816764800.
BTG™ and Shirley® are trade names of Shirley Technologies Limited.
The supply of all goods and services is subject to our standard terms of business, copies of which are available on request.
Our laboratories are accredited to EN ISO/IEC 17025.

Copyright © 2018 Shirley Technologies Limited. All rights reserved.



Wira House, West Park Ring Road, Leeds, LS16 6QL, UK.
Telephone: +44 (0) 113 259 1999
Email: info@bttg.co.uk
Website: www.bttg.co.uk

Date: 1 June 2018

Our Ref: 27/04591F/04/18
Your Ref:

Page: 5 of 5

Client: Serge Ferrari SA

Uncertainty Budget - Annex

The overall uncertainty budget for BS 7837:1996 (2015) is as follows:-

Timings: ± 2 seconds.



1066

Shirley® Technologies Limited. Registered Office: Wira House, West Park Ring Road, Leeds, LS16 6QL.
A company registered in England & Wales with company number 04669651. VAT Number GB 816764800.

BTTG™ and Shirley® are trade names of Shirley Technologies Limited.
The supply of all goods and services is subject to our standard terms of business, copies of which are available on request.
Our laboratories are accredited to EN ISO/IEC 17025.

Copyright © 2018 Shirley Technologies Limited. All rights reserved.

Ecully, le 18/02/2014

SERGE FERRARI
Mme MERILLON Catherine
BP 54
38352 LA TOUR DU PIN CEDEX
FRANCE

Nos références : DL140128-036

RAPPORT D'ESSAI N° 14-00460

Seuls les essais effectués sous le couvert de l'accréditation COFRAC portent cette mention explicite
La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale

OBJET DE LA DEMANDE

Réf. Client : Date de demande : 28/01/2014
Commande client : 4500020408 Echantillons reçus le : 05/02/2014
Objet : Essais de réaction au feu des matériaux N° CE/CL :
N° CQ :

REFERENCE(S) ECHANTILLON(S)

14-00460-001 : Précontraint 702 opaque

Pascal DENIZART
Direction Qualité et Solutions d'Entreprise

Nombre de pages : 5

Annexes : 0

« Pour déclarer ou non la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Les conformités ne sont données que pour les résultats associés à une spécification. Les résultats de ce rapport ne sont valables que pour les échantillons soumis à essai à l'IFTH. »

I.F.T.H. service clientèle
Avenue Guy de Collongue - 69134 ECULLY CEDEX
FRANCE
SIRET 433 430 832 00017



Ce rapport a été validé électroniquement conformément aux exigences de la norme NF EN ISO/CEI 17025

Siège Social : 14 rue des Reuillottes - 75013 PARIS - Tél : (+33) (0)1 44 08 19 00 - Fax : (+33) (0)1 44 08 19 99 - www.ifth.org
SIRET 433 430 832 00103 - NAF 7219Z - TVA : FR 39 433430832 - CENTRE TECHNIQUE INDUSTRIEL (LOI DU 22 JUILLET 1948 - ARRETE DU 14 AVRIL 2004)

DESCRIPTION DE L'ECHANTILLON ANNONCEE PAR LE CLIENT	
14-00460-001	Précontraint 702 opaque
Composition	voir autre / see other
Masse surfacique annoncée	830 g/m ² ± 5%
Epaisseur annoncée	0.63 mm ± 10%
Coloris	BRBB Rouge et bleu / Red and blue , DYBB Jaune et bleu 187 OPAQ / Yellow and blue 187 OPAQ 8603S2 Blanc OP. VERNIS S2 / White OP. varnish S2
Demandeur de l'essai	SERGE FERRARI
Nom et adresse du producteur	SERGE FERRARI Zone Industrielle BP54 38352 La tour Du PIN Cedex
Nom et adresse du distributeur	SERGE FERRARI Zone Industrielle BP54 38352 La tour Du PIN Cedex
Autre	Tissu polyester (24% de la masse totale) enduit de PVC (76% de la masse totale) ignifugé dans la masse sur les deux faces. Polyester fabric (24% total mass) with inherent flame retardant PVC (76% total mass) coating on both sides.

SYNTHESE DES RESULTATS

14-00460-001

Précontraint 702 opaque

Seuls les essais repérés par le symbole (*) sont effectués sous le couvert de l'accréditation COFRAC

Mesures	Résultats	Critère d'acceptation	Conformité
---------	-----------	-----------------------	------------

Norme

(*) NF P 92-503 (Décembre 1995)

Pré-traitement : Aucun

Nombre d'échantillons testés	4		
Date de l'essai	06/02/2014		
Moyenne des longueurs détruites (en mm)	192		--
Moyenne des largeurs détruites entre 45 et 60 cm (en mm)	0		--
Percement par fusion sans inflammation ou avec inflammation < 5 s	Non		--
Durée d'inflammation maximum (en s)	106		--
Chute de débris ou de gouttes enflammées	Non		--
Propegation de points d'ignitions > 25 cm	Non		--
Commentaires :			

DETAILS DES RESULTATS

14-00460-001

Précontraint 702 opaque

Sécurité contre l'incendie. Bâtiment - Essais de réaction au feu des matériaux. Essai au brûleur électrique applicable au matériaux souples
NF P 92-503 (Décembre 1995)

Essai effectué sous couvert de l'accréditation COFRAC

CONDITIONS OPERATOIRES

Conditionnement des échantillons avant essais (23 ± 2)° C et (50 ± 5) % HR jusqu'à masse constante
Nombre d'échantillons testés 4
Date de l'essai 06/02/2014
Pré-traitement : Aucun

RESULTATS

Eprouvette 1

Echantillon testé	Rouge et Bleu
Face testée	Face endroit
Sens testé	Sens chaîne
Autres informations:	BRBB (face rouge)
Instants d'inflammation (en s)	75
Durées des inflammations (en s)	10
Chute de gouttes non enflammées	Non
Chute de gouttes enflammées	Non
Chute de débris enflammées	Non
Longueur détruite (en mm)	121
Largeur détruite entre 45 et 60 cm (en mm)	/
Propagation de points d'ignitions sur plus de 25 cm	Non

Eprouvette 2

Echantillon testé	Rouge et Bleu
Face testée	Face endroit
Sens testé	Sens trame
Autres informations:	BRBB (face rouge)
Instants d'inflammation (en s)	75 / 105
Durées des inflammations (en s)	1 / 84
Chute de gouttes non enflammées	Non
Chute de gouttes enflammées	Non
Chute de débris enflammées	Non
Longueur détruite (en mm)	190
Largeur détruite entre 45 et 60 cm (en mm)	/
Propagation de points d'ignitions sur plus de 25 cm	Non

Eprouvette 3

Echantillon testé	Jaune et bleu
Face testée	Face envers
Sens testé	Sens chaîne
Autres informations:	DYBB (face jaune)
Instants d'inflammation (en s)	105
Durées des inflammations (en s)	82
Chute de gouttes non enflammées	Non
Chute de gouttes enflammées	Non
Chute de débris enflammées	Non
Longueur détruite (en mm)	242
Largeur détruite entre 45 et 60 cm (en mm)	/
Propagation de points d'ignitions sur plus de 25 cm	Non

Eprouvette 4

Echantillon testé	Blanc
Face testée	Face envers
Sens testé	Sens trame
Autres informations:	8603S2
Instants d'inflammation (en s)	75
Durées des inflammations (en s)	106
Chute de gouttes non enflammées	Non
Chute de gouttes enflammées	Non
Chute de débris enflammés	Non
Longueur détruite (en mm)	214
Largeur détruite entre 45 et 60 cm (en mm)	/
Propagation de points d'ignitions sur plus de 25 cm	Non
Moyenne des longueurs détruites (en mm)	192
Moyenne des largeurs détruites entre 45 et 60 cm (en mm)	0
Perçement par fusion sans inflammation ou avec inflammation < 5 s	Non
Durée d'inflammation maximum (en s)	106
Chute de débris ou de gouttes enflammées	Non
Propagation de points d'ignitions > 25 cm	Non

OBSERVATIONS:

* Fin du rapport *

PROCES-VERBAL DE CLASSEMENT DE REACTION AU FEU
D'UN MATERIAU PREVU A L'ARTICLE 5
DE L'ARRÊTE DU 21 NOVEMBRE 2002
Valable 5 ans à partir de la date de délivrance

PROCES-VERBAL N° 14-00460 L

et 1 annexe de 5 pages

MATERIAU présenté par : SERGE FERRARI
Zone Industrielle BP54
38352 La tour Du PIN Cedex
FRANCE

MARQUE COMMERCIALE : Précontraint 702 opaque

DESCRIPTION SOMMAIRE : Tissu polyester (24% de la masse totale) enduit de PVC (76% de la masse totale) ignifugé dans la masse sur les deux faces.
Masse surfacique nominale : 830 g/m² ± 5%
Epaisseur nominale : 0.63 mm ± 10%
Coloris : divers

RAPPORT D'ESSAI : N° 14-00460 du 18 février 2014

NATURE DES ESSAIS : Brûleur électrique

CLASSEMENT : **M 2**

DURABILITE du classement (Article 5 de l'annexe 2) : non limitée a priori.

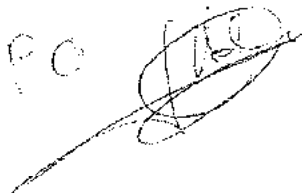
Compte tenu des critères résultant des essais décrits dans le rapport d'essai annexé.

Ce procès-verbal atteste uniquement des caractéristiques de l'échantillon soumis aux essais et ne préjuge pas des caractéristiques de produits similaires. Il ne constitue donc pas une certification de produits au sens de l'article L.115-27 du code de la consommation et de la loi du 5 juin 1994.

NOTA : Sont seules autorisées les reproductions intégrales et par photocopie du présent procès-verbal de classement ou de l'ensemble procès-verbal de classement et rapport d'essai annexé.

A Lyon, le 18 février 2014

Responsable de Site ou son représentant
Bruno CHEVET

PC




ACCREDITATION
N° 1-8101
PORTÉE
COMMUNIQUÉE
SUR DEMANDE

Ecully, le 18/02/2014

SERGE FERRARI
Mme MERILLON Catherine
BP 54
38352 LA TOUR DU PIN CEDEX
FRANCE

Nos références : DL140128-036

RAPPORT D'ESSAI N° 14-00460

Seuls les essais effectués sous le couvert de l'accréditation COFRAC portent cette mention explicite
La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale

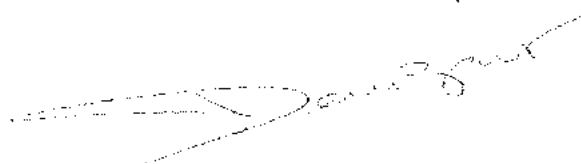
OBJET DE LA DEMANDE

Réf. Client :	Date de demande : 28/01/2014
Commande client : 4500020408	Echantillons reçus le : 05/02/2014
Objet : Essais de réaction au feu des matériaux	N° CE/CL :
	N° CQ :

REFERENCE(S) ECHANTILLON(S)

14-00460-001 : Précontraint 702 opaque

Pascal DENIZART
Direction Qualité et Solutions d'Entreprise



Nombre de pages : 5

Annexes : 0

« Pour déclarer ou non la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Les conformités ne sont données que pour les résultats associés à une spécification. Les résultats de ce rapport ne sont valables que pour les échantillons soumis à essai à l'IFTH. »

I.F.T.H. service clientèle
Avenue Guy de Collongue - 69134 ECULLY CEDEX
FRANCE
SIRET 433 430 832 00017



Ce rapport a été validé électroniquement conformément aux exigences de la norme NF EN ISO/CEI 17025

Le présent rapport a été généré automatiquement par le logiciel de gestion de la qualité IFTH. Toute réimpression ou utilisation non autorisée sans la permission écrite de la société IFTH - Activateur de Projets est formellement interdite.

DESCRIPTION DE L'ECHANTILLON ANNONCÉE PAR LE CLIENT

14-00460-001	Précontraint 702 opaque
Composition	voir autre / see other
Masse surfacique annoncée	830 g/m ² ± 5%
Epaisseur annoncée	0.63 mm ± 10%
Coloris	BRBB Rouge et bleu / Red and blue , DYBB Jaune et bleu 187 OPAQ / Yellow and blue 187 OPAQ 8603S2 Blanc OP. VERNIS S2 / White OP. varnish S2
Demandeur de l'essai	SERGE FERRARI
Nom et adresse du producteur	SERGE FERRARI Zone Industrielle BP54 38352 La tour Du PIN Cedex
Nom et adresse du distributeur	SERGE FERRARI Zone Industrielle BP54 38352 La tour Du PIN Cedex
Autre	Tissu polyester (24% de la masse totale) enduit de PVC (76% de la masse totale) ignifugé dans la masse sur les deux faces. Polyester fabric (24% total mass) with inherent flame retardant PVC (76% total mass) coating on both sides.

SYNTHÈSE DES RESULTATS

14-00460-001

Précontraint 702 opaque

Seuls les essais repérés par le symbole (*) sont effectués sous le couvert de l'accréditation COFRAC

Mesures	Résultats	Critère d'acceptation	Conformité
---------	-----------	-----------------------	------------

Norme

(*) NF P 92-503 (Décembre 1995)

Pré-traitement : Aucun

Nombre d'échantillons testés	4		
Date de l'essai	06/02/2014		
Moyenne des longueurs détruites (en mm)	192		—
Moyenne des largeurs détruites entre 45 et 60 cm (en mm)	0		—
Percement par fusion sans inflammation ou avec inflammation < 5 s	Non		—
Durée d'inflammation maximum (en s)	106		—
Chute de débris ou de gouttes enflammées	Non		—
Propagation de points d'ignitions > 25 cm	Non		—
Commentaires :			

DETAILS DES RESULTATS

14-00460-001

Précontraint 702 opaque

**Sécurité contre l'incendie. Bâtiment - Essais de réaction au feu des matériaux. Essai au brûleur électrique applicable au matériaux souples
NF P 92-503 (Décembre 1995)**

Essai effectué sous couvert de l'accréditation COFRAC

CONDITIONS OPERATOIRES

Conditionnement des échantillons avant essais	(23 ± 2)° C et (50 ± 5) % HR jusqu'à masse constante
Nombre d'échantillons testés	4
Date de l'essai	06/02/2014
Pré-traitement :	Aucun

RESULTATS

Eprouvette 1

Echantillon testé	Rouge et Bleu
Face testée	Face endroit
Sens testé	Sens chaîne
Autres informations:	BRBB (face rouge)
Instants d'inflammation (en s)	75
Durées des inflammations (en s)	10
Chute de gouttes non enflammées	Non
Chute de gouttes enflammées	Non
Chute de débris enflammées	Non
Longueur détruite (en mm)	121
Largeur détruite entre 45 et 60 cm (en mm)	/
Propagation de points d'ignitions sur plus de 25 cm	Non

Eprouvette 2

Echantillon testé	Rouge et Bleu
Face testée	Face endroit
Sens testé	Sens trame
Autres informations:	BRBB (face rouge)
Instants d'inflammation (en s)	75 / 105
Durées des inflammations (en s)	1 / 84
Chute de gouttes non enflammées	Non
Chute de gouttes enflammées	Non
Chute de débris enflammées	Non
Longueur détruite (en mm)	190
Largeur détruite entre 45 et 60 cm (en mm)	/
Propagation de points d'ignitions sur plus de 25 cm	Non

Eprouvette 3

Echantillon testé	Jaune et bleu
Face testée	Face envers
Sens testé	Sens chaîne
Autres informations:	DYBB (face jaune)
Instants d'inflammation (en s)	105
Durées des inflammations (en s)	82
Chute de gouttes non enflammées	Non
Chute de gouttes enflammées	Non
Chute de débris enflammées	Non
Longueur détruite (en mm)	242
Largeur détruite entre 45 et 60 cm (en mm)	/
Propagation de points d'ignitions sur plus de 25 cm	Non

Eprouvette 4

Echantillon testé	Blanc
Face testée	Face envers
Sens testé	Sens trame
Autres informations:	8603S2
Instants d'inflammation (en s)	75
Durées des inflammations (en s)	106
Chute de gouttes non enflammées	Non
Chute de gouttes enflammées	Non
Chute de débris enflammées	Non
Longueur détruite (en mm)	214
Largeur détruite entre 45 et 60 cm (en mm)	/
Propagation de points d'ignitions sur plus de 25 cm	Non
Moyenne des longueurs détruites (en mm)	192
Moyenne des largeurs détruites entre 45 et 60 cm (en mm)	0
Percement par fusion sans inflammation ou avec inflammation < 5 s	Non
Durée d'inflammation maximum (en s)	106
Chute de débris ou de gouttes enflammées	Non
Propagation de points d'ignitions > 25 cm	Non

OBSERVATIONS

* Fin du rapport *