

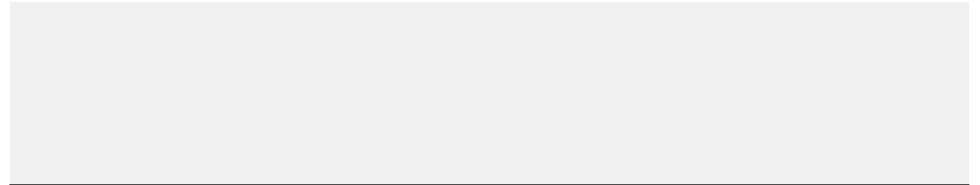


Análisis estructural

CLIENTE



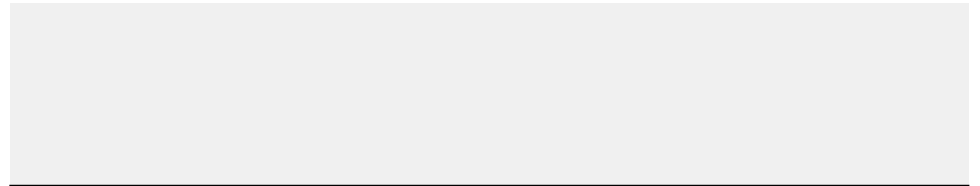
CREADO POR



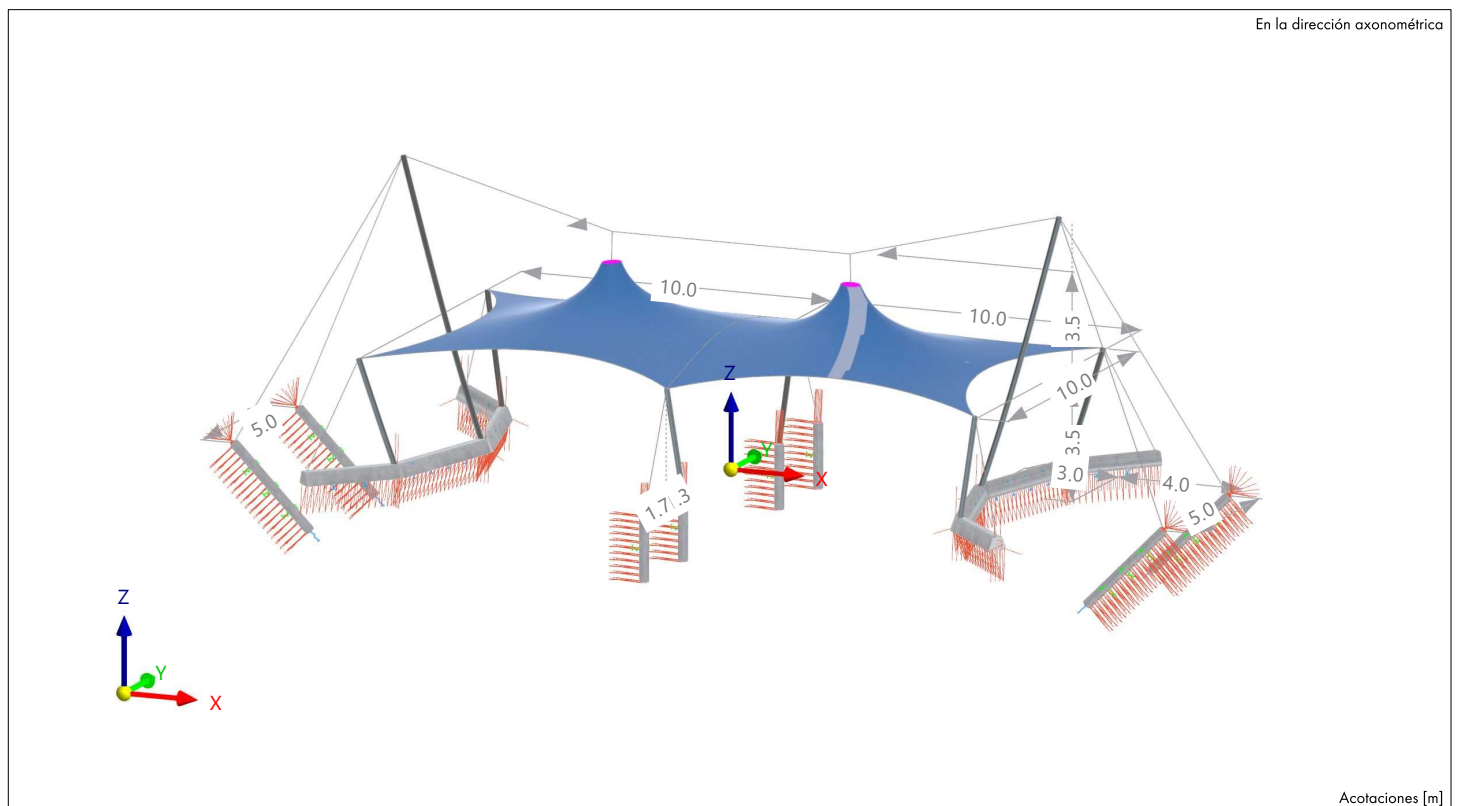
Capítulos

1	Objetos básicos	10
2	Tipos para nudos	15
3	Tipos para barras	15
4	C. de carga y combinaciones	15
5	Cargas	17
6	Objetos auxiliares	32
7	Errores	32
8	Resultados del análisis estático	32
9	Cálculo de acero	59

PROYECTO



MODELO



CONTENIDO

A	Modelo. Posición	3	5.9	CO1: Carga, En la dirección axonométrica	31
B	Modelo. Parámetros	3			
C	Texto - Copia	4	6	Objetos auxiliares	32
D	Modelo. Datos básicos	5	6.1	Sistemas de coordenadas	32
E	Texto	6			
F	Vista tenso	7	7	Errores	32
G	Gemini_Generated_Image_8x1di68x1di68x1d.png	8	7.1	Errores y advertencias	32
H	Vista tenso	9			
1	Objetos básicos	10	8	Resultados del análisis estático	32
1.1	Materiales	10	8.1	Resumen	32
1.2	Secciones	10	8.2	Nudos. Deformaciones globales	36
1.3	Espesores	10	8.3	Nudos. Esfuerzos en apoyos	42
1.4	Barras	10	8.4	Vista tenso	45
1.5	Superficies	13	8.5	Vista tenso	46
1.6	Vista tenso	14	8.6	Diagramas de resultados - Barra 30	47
2	Tipos para nudos	15	8.7	CC4: Deformaciones globales $ u $, En la dirección axonométrica	48
2.1	Apoyos en nudos	15	8.8	CC4: Esfuerzos internos N , En la dirección axonométrica	49
3	Tipos para barras	15	8.9	CC4: Esfuerzos internos V_z , En la dirección axonométrica	50
3.1	Apoyos en barra	15	8.10	CC4: Esfuerzos internos M_y , En la dirección axonométrica	51
4	C. de carga y combinaciones	15	8.11	CC4: Tensiones básicas σ_x , En la dirección axonométrica	52
4.1	Casos de carga	15	8.12	CC4: Tensiones principales $\sigma_{1,+}$, En la dirección axonométrica	53
4.2	Situaciones de proyecto	16	8.13	CC4: Tensiones principales $\sigma_{2,+}$, En la dirección axonométrica	54
4.3	Combinaciones de carga	16	8.14	CC4: Forma Dirección de la inclinación, En la dirección axonométrica	55
4.4	Configuración del análisis estático	16	8.15	CC4: En la dirección axonométrica	56
5	Cargas	17	8.16	CC4: En dirección +X	57
5.1	CC1 - Forma 1	17	8.17	CO1: Deformaciones locales u_x , En la dirección axonométrica	58
5.1.1	Vista tenso	18			
5.1.2	CC1: Carga, En la dirección axonométrica	19	9	Cálculo de acero	59
5.2	CC2 - Carga viva en cubierta.	20	9.1	Resultados	59
5.2.1	Vista tenso	21	9.1.1	Sección transversal	60
5.2.2	CC2: Carga, En la dirección axonométrica	22	9.2	Barra núm. 30 SP1 CO2 0.000 m GG6300	61
5.3	CC3 - Peso propio	23	9.3	Barra núm. 30 SP1 CO2 0.000 m EE2500	62
5.3.1	CC3: Carga, En la dirección axonométrica	24	9.4	Barra núm. 30 SP1 CO2 0.000 m EE2300	63
5.4	CC4 - Peso propio en forma 1	25	9.5	Barra núm. 30 SP1 CO2 0.000 m EE2100	64
5.4.1	CC4: Carga, En la dirección axonométrica	26			
5.5	Vista tenso	27			
5.6	Vista tenso	28			
5.7	Vista tenso	29			
5.8	Vista tenso	30			

MODELO

A

MODELO. POSICIÓN

Posición



País	:	--
Dirección	:	
Código postal	:	
Ciudad	:	
Estado	:	
Latitud	:	deg
Longitud	:	deg
Altitud	:	m

B

MODELO. PARÁMETROS

Id. de modelo	{a6f62ad2-09e9-4fe9-a5be-a1c001ef0359} Identificador de modelo único
Id. de proyecto	{a50ca83c-991d-4202-9f98-ded12f00923e} Identificador de proyecto único

c **TEXTO - COPIA****Estimado cliente**

Le envío la memoria de cálculo.

Comentarios:

Tenga en cuenta lo que hablamos por teléfono de patronaje.

D

MODELO. DATOS BÁSICOS**Datos principales**

Nombre del modelo	:	230315-PrTenso-v01.rf6
Descripción del modelo	:	
Nombre del proyecto	:	260220-FormFinding-Tenso-Ejemplos
Descripción del proyecto	:	
Carpeta para datos	:	F:\a-Pc\190718-TensoGrandesDeformaciones-Ejemplo-Modelos\Modelos
Tipo de modelo	:	3D

Complementos

Cálculo de hormigón	
Cálculo de acero	

Normas I

Asistente para clasificación de casos de carga y combinaciones	:	ASCE 7
		2022
Asistente para cargas	:	ASCE 7
		2016
Grupo de normas para el cálculo de hormigón	:	ACI 318
		2019
Grupo de normas para el cálculo de acero	:	AISC 360
		2016
Grupo de normas para el cálculo de acero (conformación en frío)	:	AISI S100
		2016

Configuración y opciones

Aceleración gravitatoria / constante de conversión de masas	g	:	10.00 m/s ²
Fecha del día de inicio en el diagrama de tiempos		:	01.01.2016
Ejes XYZ globales		:	Z ascendente
Ejes xyz locales		:	z descendente

Tolerancias

Tolerancia para nudos	:	0.00050 m
Tolerancia para líneas	:	0.00050 m
Tolerancia para superficies/planos	:	0.00050 m
Tolerancia para direcciones	:	0.00050 m

E TEXTO

Estimado cliente**Le envío la memoria de cálculo.**

Comentarios:

Tenga en cuenta lo que hablamos por teléfono de patronaje.

Le dejo puntos a tener en cuenta:

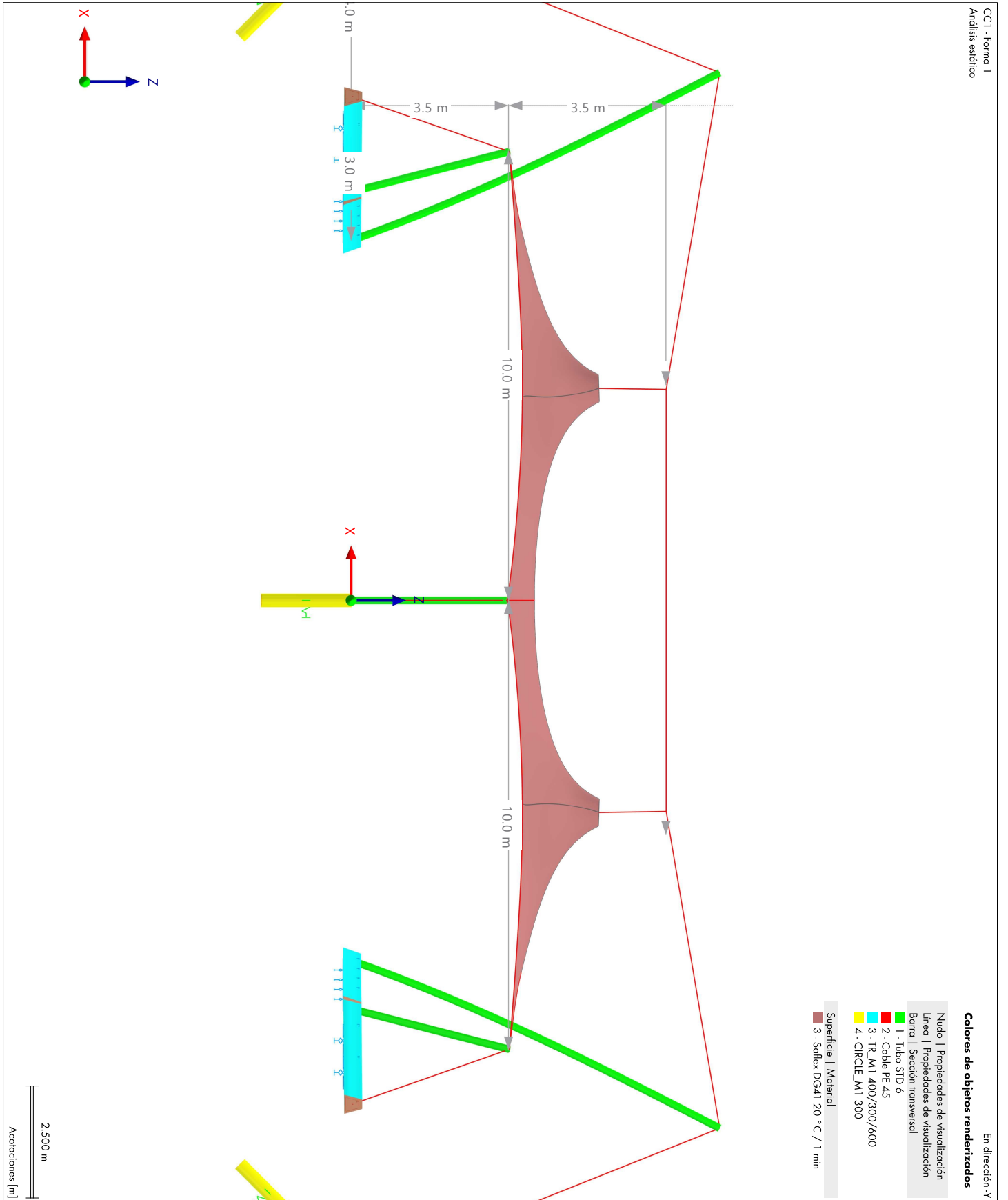
1. *PUNTO 1*
2. *PUNTO 2*
3. *PUNTO 3*
4. *ver detalle XXXXX*

Normas utilizadas

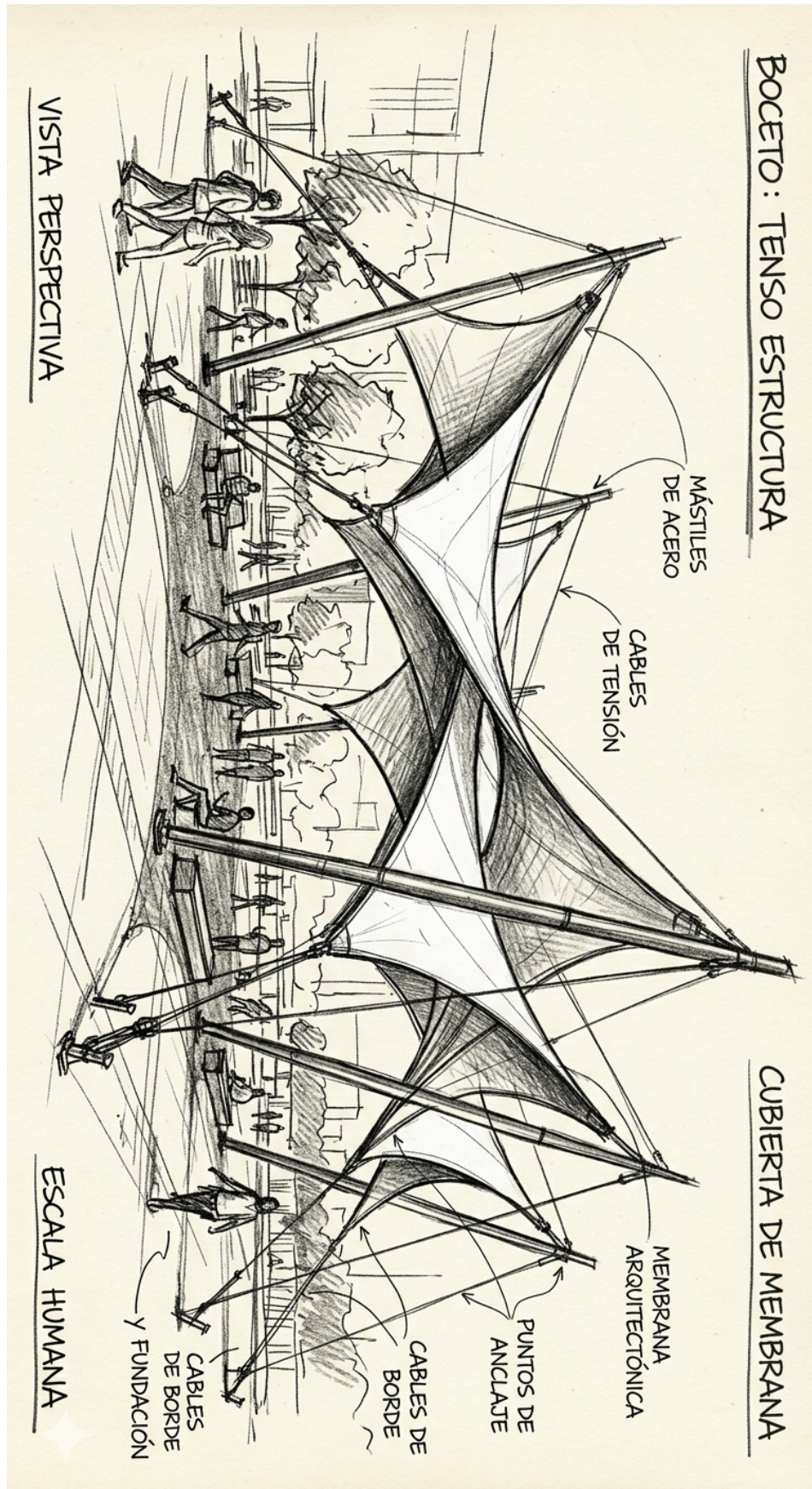
F **VISTA TENSO**

Análisis estático

CCI - Forma 1
Análisis estático



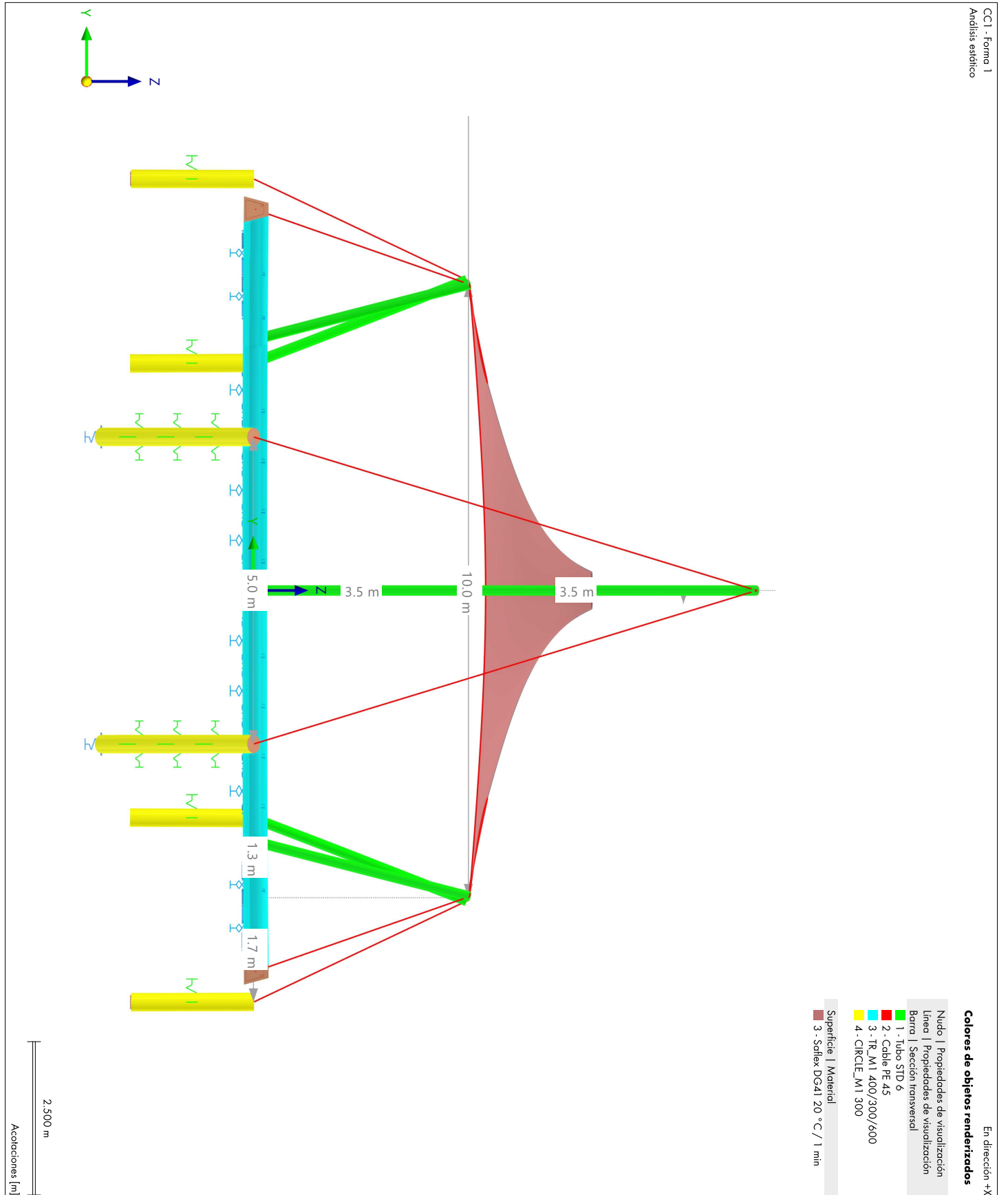
G GEMINI_GENERATED_IMAGE_8X1DI68X1DI68X1D.PNG



H **VISTA TENSO**

Análisis estático

CCI - Forma 1
Análisis estático



En dirección +X

- Colores de objetos renderizados**
- Nudo | Propiedades de visualización
 - Línea | Propiedades de visualización
 - Barra | Sección transversal
 - 1 - Tubo STD 6
 - 2 - Cable PE 45
 - 3 - TR M1 400/300/600
 - 4 - CIRCLE_M1 300
 - Superficie | Material
 - 3 - Solflex DG41 20 °C / 1 min

1 Objetos básicos

1.1

MATERIALES

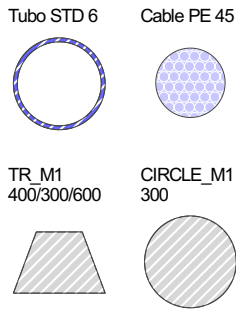
Leyenda

- Configuración de hormigón
- Modificación de rigidez

Material núm.	Nombre del material	Tipo de material	Modelo de análisis	Opciones
1	B-99 (ASTMA529) Isótropo Elástico lineal	Acero	Isótropo Elástico lineal	
2	Cable PG (Pfeifer) Isótropo Elástico lineal	Más metales	Isótropo Elástico lineal	☒
3	Saflex DG41 20 °C / 1 min Isótropo Elástico lineal	Lámina	Isótropo Elástico lineal	
4	A36 (HR Structural Shapes and Bars) Isótropo Elástico lineal	Acero	Isótropo Elástico lineal	
5	Concrete f _c = 4000 psi Isótropo Elástico lineal	Hormigón	Isótropo Elástico lineal	⚙
6	Calidad 60 Isótropo Elástico lineal	Acero de armadura	Isótropo Elástico lineal	

1.2

SECCIONES



S.trans. núm.	Material núm.	Tipo de sección transversa	Tipo de fabricación	J [cm ⁴] A [cm ²]	I _y [cm ⁴] A _y [cm ²]	I _z [cm ⁴] A _z [cm ²]	Dimensiones totales b [mm]	d [mm]	
1	4	Tubo STD 6 4 - A36 (HR Structural Shapes and Bars)	Normalizada - Acero	Conformada en frío	2337.68	1170.26	1170.26	168.3	168.3
				36.01					
2	2	Cable PE 45 2 - Cable PG (Pfeifer)	Normalizada - Acero	Laminada en caliente				24.1	24.1
				3.38					
3	5	TR_M1 400/300/600 5 - Concrete f _c = 4000 psi	Paramétrica - Maciza I		432600.29	231111.11	337500.00	600.0	400.0
				1800.00	1482.65	1437.28			
4	5	CIRCLE_M1 300 5 - Concrete f _c = 4000 psi	Paramétrica - Maciza I		79521.56	39760.78	39760.78	300.0	300.0
				706.86	593.76	593.76			

1.3

ESPEORES

Espes. núm.	Tipo	Asignada a superficie núm.	Material	Símbolo	Valor	Unidad	Nudos	Dirección
1	Uniforme d : 2.0 mm 3 - Saflex DG41 20 °C / 1 min	1-8	3	d	2.0	mm		
2	Uniforme d : 120.0 mm 5 - Concrete f _c = 4000 psi		5	d	120.0	mm		

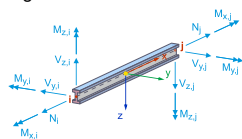
1.4

BARRAS

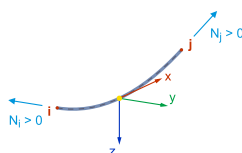
Leyenda

- Apoyo en barra
- Durabilidad del hormigón (Cálculo de hormigón)
- Propiedades de cálculo

Viga



Cable



Barra núm.	Línea núm.	Distribución de la sección transv para el tipo de barra	Giro Tipo	β [deg]	S.trans. i/k/j	Articul. i/j	Excentricidad i/j	Longitud L [m]	Posición
1	1	Cable Uniforme	Ángulo	180.00	2			5.000	X
2	2	Cable Uniforme	Ángulo	180.00	2			5.000	X
3	3	Cable Uniforme	Ángulo	180.00	2			5.000	X
4	4	Cable Uniforme	Ángulo	180.00	2			5.000	X
5	5	Cable Uniforme	Ángulo	180.00	2			5.000	Y
6	6	Cable Uniforme	Ángulo	180.00	2			5.000	Y
7	7	Cable Uniforme	Ángulo	180.00	2			5.000	X
8	8	Cable Uniforme	Ángulo	180.00	2			5.000	X

1.4

BARRAS

Barra núm.	Línea núm.	Distribución de la sección transv para el tipo de barra	Giro		S.trans. i/k/j	Articul. i/j	Excentricidad i/j	Longitud L [m]	Posición
			Tipo	β [deg]					
9	9	Cable Uniforme	Ángulo	180.00	2			5.000	X
10	10	Cable Uniforme	Ángulo	180.00	2			5.000	X
11	11	Cable Uniforme	Ángulo	180.00	2			5.000	Y
12	12	Cable Uniforme	Ángulo	180.00	2			5.000	Y
13	13	Cable Uniforme	Ángulo	180.00	2			5.000	Y
14	14	Cable Uniforme	Ángulo	180.00	2			5.000	Y
15	15	Cable Uniforme	Ángulo	180.00	2			9.721	-
16	16	Cable Uniforme	Ángulo	180.00	2			9.721	-
17	17	Cable Uniforme	Ángulo	180.00	2			9.721	-
18	18	Cable Uniforme	Ángulo	180.00	2			9.721	-
19	19	Cable Uniforme	Ángulo	180.00	2			3.891	-
20	20	Cable Uniforme	Ángulo	180.00	2			3.891	En YZ
21	21	Cable Uniforme	Ángulo	180.00	2			3.891	-
22	22	Cable Uniforme	Ángulo	180.00	2			3.891	-
23	23	Cable Uniforme	Ángulo	180.00	2			3.891	En YZ
24	24	Cable Uniforme	Ángulo	180.00	2			3.891	-
25	25	Cable Uniforme	Ángulo	180.00	2			6.000	X
26	26	Cable Uniforme	Ángulo	180.00	2			10.000	X
27	27	Cable Uniforme	Ángulo	180.00	2			6.000	X
28	28	Cable Uniforme	Ángulo	180.00	2			1.500	Z
29	29	Cable Uniforme	Ángulo	180.00	2			1.500	Z
30	30	Viga Uniforme	Ángulo	180.00	1			9.014	En XZ
31	31	Viga Uniforme	Ángulo	180.00	1			9.014	En XZ
32	32	Viga Uniforme	Ángulo	180.00	1			3.734	-

1.4

BARRAS

Barra núm.	Línea núm.	Distribución de la sección transv para el tipo de barra	Giro Tipo	β [deg]	S.trans. i/kj	Articul. i/j	Excentricidad i/j	Longitud L [m]	Posición
33	33	Viga Uniforme	Ángulo	180.00	 1	 --  --	 --  --	3.734	En YZ
									
34	34	Viga Uniforme	Ángulo	180.00	 1	 --  --	 --  --	3.734	-
									
35	35	Viga Uniforme	Ángulo	180.00	 1	 --  --	 --  --	3.734	-
									
36	36	Viga Uniforme	Ángulo	180.00	 1	 --  --	 --  --	3.734	En YZ
									
37	37	Viga Uniforme	Ángulo	180.00	 1	 --  --	 --  --	3.734	-
									
39	55	Viga Uniforme	Ángulo	0.00	 3	 --  --	 --  --	3.000	En XY
									
40	56	Viga Uniforme	Ángulo	0.00	 3	 --  --	 --  --	4.221	En XY
									
41	57	Viga Uniforme	Ángulo	0.00	 3	 --  --	 --  --	3.000	En XY
									
42	58	Viga Uniforme	Ángulo	0.00	 3	 --  --	 --  --	4.221	En XY
									
45	61	Viga Uniforme	Ángulo	0.00	 3	 --  --	 --  --	3.000	En XY
									
46	62	Viga Uniforme	Ángulo	0.00	 3	 --  --	 --  --	4.221	En XY
									
47	63	Viga Uniforme	Ángulo	0.00	 3	 --  --	 --  --	3.000	En XY
									
48	64	Viga Uniforme	Ángulo	0.00	 3	 --  --	 --  --	4.221	En XY
									
52	68	Viga Uniforme	Ángulo	0.00	 4	 --  --	 --  --	3.500	XZ
									
53	69	Viga Uniforme	Ángulo	0.00	 4	 --  --	 --  --	3.500	XZ
									
54	70	Viga Uniforme	Ángulo	0.00	 4	 --  --	 --  --	3.500	XZ
									
55	71	Viga Uniforme	Ángulo	0.00	 4	 --  --	 --  --	3.500	XZ
									
56	72	Viga Uniforme	Ángulo	0.00	 4	 --  --	 --  --	2.000	Z
									
57	73	Viga Uniforme	Ángulo	0.00	 4	 --  --	 --  --	2.000	Z
									

MODELO




1.4

BARRAS

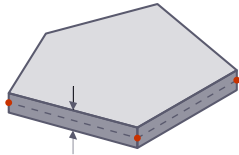
Barra núm.	Línea núm.	Distribución de la sección transv para el tipo de barra	Giro		S.trans. i/k/j	Articul. i/j	Excentricidad i/j	Longitud L [m]	Posición
			Tipo	β [deg]					
58	74	Viga	Ángulo	0.00	4	--	--	2.000	Z
		Uniforme				--	--		
59	75	Viga	Ángulo	0.00	4	--	--	2.000	Z
		Uniforme				--	--		

1.5

SUPERFICIES

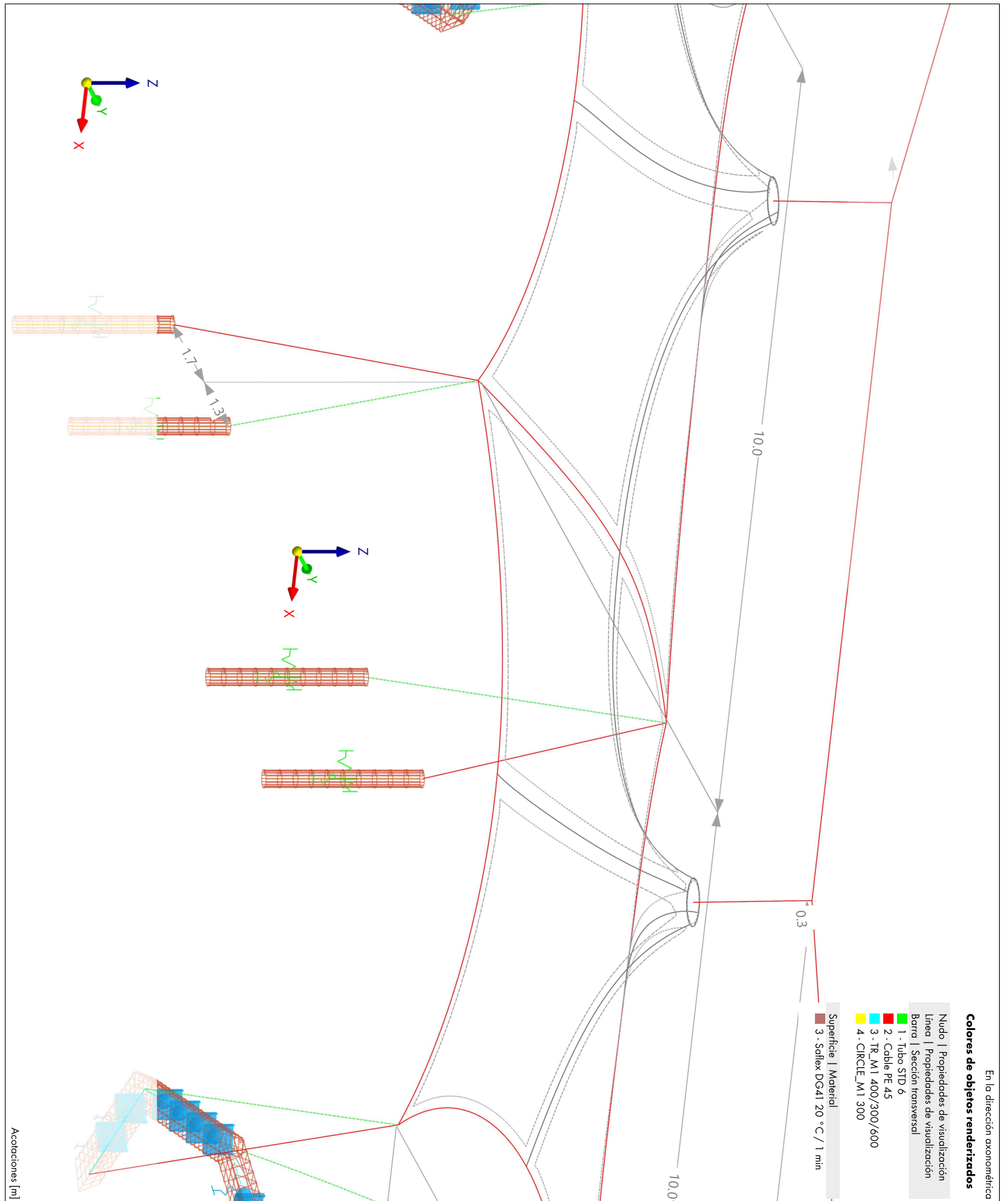
- Leyenda
-  Ejes específicos
 -  Objetos integrados
 -  Rejilla para resultados

Plana



Superficie núm.	Líneas de contorno	Tipo de rigidez	Tipo de geometría	Espesor	Material	Posición	Opciones
1	1,46,41,49,12	Membrana	Cuadrangul ar	1	3	-	  
2	2,13,47,38,46	Membrana	Cuadrangul ar	1	3	-	  
3	14,9,48,39,47	Membrana	Cuadrangul ar	1	3	-	  
4	10,11,49,40,48	Membrana	Cuadrangul ar	1	3	-	  
5	3,50,45,53,13	Membrana	Cuadrangul ar	1	3	-	  
6	4,5,51,42,50	Membrana	Cuadrangul ar	1	3	-	  
7	6,7,52,43,51	Membrana	Cuadrangul ar	1	3	-	  
8	8,14,53,44,52	Membrana	Cuadrangul ar	1	3	-	  
9	38-41	Rígida	Plana			XY	 
10	42-45	Rígida	Plana			XY	 

1.6 VISTA TENSO



4.1 CASOS DE CARGA

CC núm.	Config.	Valor	Unidad	Resolver
	Configuración del análisis estático	AE1 - Grandes deformaciones Newton-Raphson 150 10		
	Categoría de acción	■ Carga permanente		
	Modo de peso propio para análisis geotécnico	Normal		
4	■ Peso propio en forma 1			
	Tipo de análisis	Análisis estático		<input checked="" type="checkbox"/>
	Norma asociada	🇺🇸 ASCE 7 2022		
	Configuración del análisis estático	AE1 - Grandes deformaciones Newton-Raphson 150 10		
	Categoría de acción	■ Carga permanente		
	Modo de peso propio para análisis geotécnico	Normal		

4.2 SITUACIONES DE PROYECTO

SP núm.	Config.	Valor	Activa
1	2.3 Apartado 2.3 (LRFD), 1 hasta 5.		
	Tipo de situación de proyecto	2.3 Apartado 2.3 (LRFD), 1 hasta 5.	<input checked="" type="checkbox"/>
	Norma asociada	🇺🇸 ASCE 7 2022	
2	2.4 Apartado 2.4 (ASD), 1 hasta 7.		
	Tipo de situación de proyecto	2.4 Apartado 2.4 (ASD), 1 hasta 7.	<input checked="" type="checkbox"/>
	Norma asociada	🇺🇸 ASCE 7 2022	

4.3 COMBINACIONES DE CARGA

CO núm.	Config.	Valor	Unidad	Resolver
1	2.3 PP en forma 1 + Lr			
	Tipo de análisis	Análisis estático		<input checked="" type="checkbox"/>
	Norma asociada	🇺🇸 ASCE 7 2022		
	Configuración del análisis estático	AE1 - Grandes deformaciones Newton-Raphson 150 10		
	Situación de proyecto	2.3 SP1 - Apartado 2.3 (LRFD), 1 hasta 5.		
	Caso de estado inicial	■ CC4		
	Tipo de definición	Estado final		

4.4 CONFIGURACIÓN DEL ANÁLISIS ESTÁTICO

Configuración núm.	Descripción	Símbolo	Valor	Unidad
1	■ Grandes deformaciones Newton-Raphson 150 10			
	Tipo de análisis		■ Grandes deformaciones	
	Método iterativo para análisis no lineal		■ Newton-Raphson	
	Número máximo de iteraciones		150	
	Número de incrementos de carga		10	
	Modificar configuración estándar de precisión y tolerancia	<input type="checkbox"/>		
	Ignorar todas las no linealidades	<input type="checkbox"/>		
	Integrar la búsqueda de forma preliminar	<input type="checkbox"/>		
	Modificar carga por factor multiplicador	<input type="checkbox"/>		
	Considerar efectos favorables debidos a tracción en barras	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Intentar calcular la estructura inestable	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Desplazamientos debidos a cargas en barra del tipo "Presión interna del tubo" (efecto Bourdon)	<input type="checkbox"/>		
	Guardar resultados de todos los incrementos de carga	<input type="checkbox"/>		
	Método para el sistema de ecuaciones		Directo	
	Teoría de flexión de placas		Mindlin	
	Activar conversión de masas para la carga	<input type="checkbox"/>		
	Número de iteraciones para el pretensado de carga		15	
	Velocidad de convergencia		1.00	--
	Equilibrio para una estructura no deformada	<input type="checkbox"/>		
	Comprobación de estabilidad basada en la tasa de deformación	<input type="checkbox"/>		
2	■ Grandes deformaciones Newton-Raphson con análisis postcrítico 150 15			
	Tipo de análisis		■ Grandes deformaciones	
	Método iterativo para análisis no lineal		■ Newton-Raphson con análisis postcrítico	
	Número máximo de iteraciones		150	
	Número de incrementos de carga		15	
	Modificar configuración estándar de precisión y tolerancia	<input type="checkbox"/>		
	Ignorar todas las no linealidades	<input type="checkbox"/>		
	Integrar la búsqueda de forma preliminar	<input type="checkbox"/>		

4.4 CONFIGURACIÓN DEL ANÁLISIS ESTÁTICO

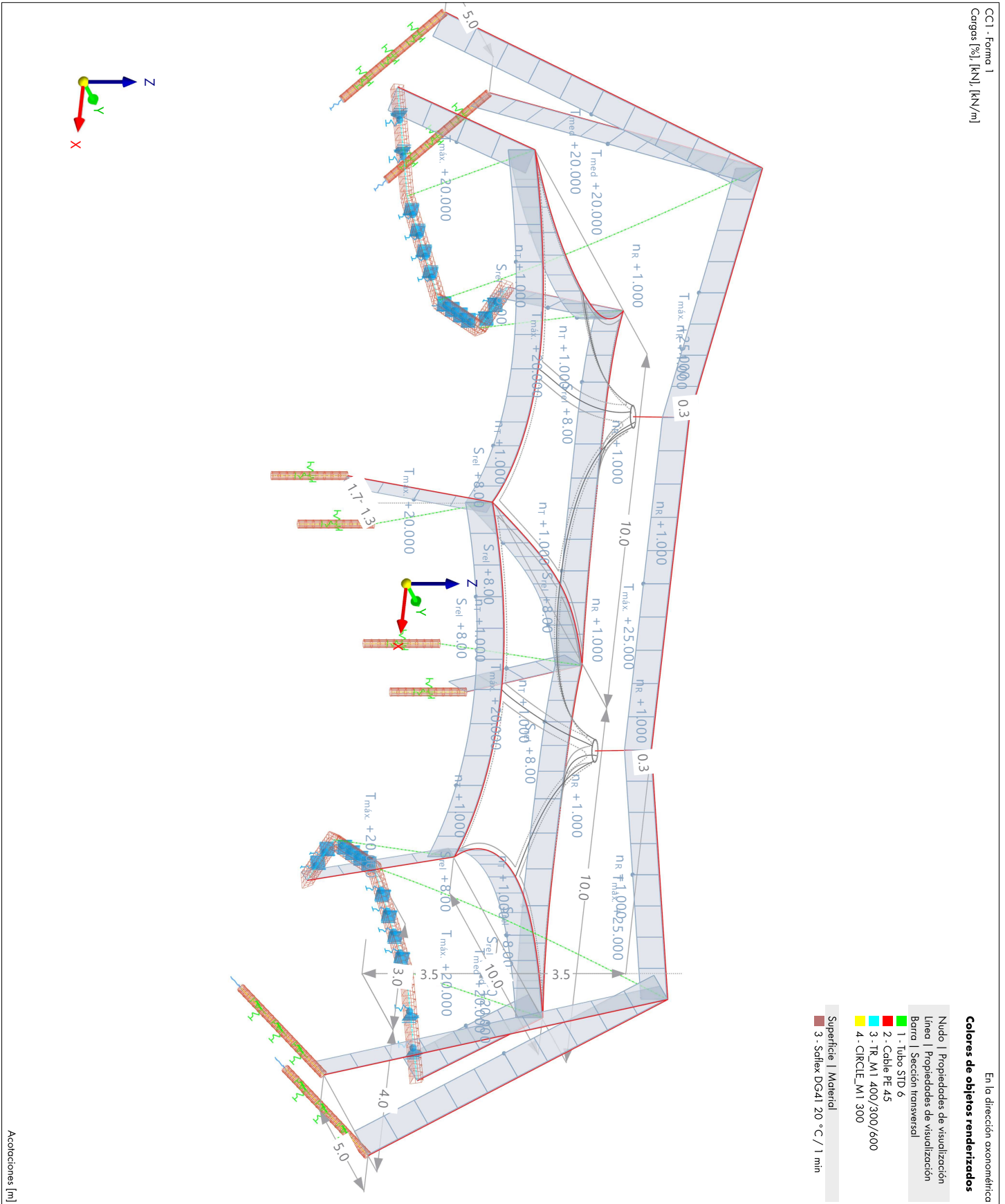
Configuración núm.	Descripción	Símbolo	Valor	Unidad
	Modificar carga por factor multiplicador		<input type="checkbox"/>	
	Considerar efectos favorables debidos a tracción en barras		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Intentar calcular la estructura inestable		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Desplazamientos debidos a cargas en barra del tipo		<input type="checkbox"/>	
	"Presión interna del tubo" (efecto Bourdon)			
	Guardar resultados de todos los incrementos de carga		<input type="checkbox"/>	
	Método para el sistema de ecuaciones		Directo	
	Teoría de flexión de placas		Mindlin	
	Activar conversión de masas para la carga		<input type="checkbox"/>	
	Número de iteraciones para el pretensado de carga		20	
	Velocidad de convergencia		1.00	--
	Equilibrio para una estructura no deformada		<input type="checkbox"/>	
	Comprobación de estabilidad basada en la tasa de deformación		<input type="checkbox"/>	
3	Grandes deformaciones Newton-Raphson 100 1			
	Tipo de análisis		Grandes deformaciones	
	Método iterativo para análisis no lineal		Newton-Raphson	
	Número máximo de iteraciones		100	
	Número de incrementos de carga		1	
	Modificar configuración estándar de precisión y tolerancia		<input type="checkbox"/>	
	Ignorar todas las no linealidades		<input type="checkbox"/>	
	Integrar la búsqueda de forma preliminar		<input type="checkbox"/>	
	Modificar carga por factor multiplicador		<input type="checkbox"/>	
	Considerar efectos favorables debidos a tracción en barras		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Intentar calcular la estructura inestable		<input type="checkbox"/>	
	Desplazamientos debidos a cargas en barra del tipo		<input type="checkbox"/>	
	"Presión interna del tubo" (efecto Bourdon)			
	Método para el sistema de ecuaciones		Directo	
	Teoría de flexión de placas		Mindlin	
	Activar conversión de masas para la carga		<input type="checkbox"/>	
	Número de iteraciones para el pretensado de carga		15	
	Velocidad de convergencia		1.00	--
	Equilibrio para una estructura no deformada		<input type="checkbox"/>	
	Comprobación de estabilidad basada en la tasa de deformación		<input type="checkbox"/>	

5 Cargas

5.1 CC1 - Forma 1

MODELO

5.1.1 **VISTA TENSO**



CCI - Forma 1
Cargas [%], [kN], [kN/m]

En la dirección axonométrica
Colores de objetos renderizados

5.1.2 **CC1: CARGA, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA**

CC1 - Forma 1
Cargas [%], [kN], [kN/m]

En la dirección axonométrica

Colores de objetos renderizados

Nudo | Propiedades de visualización

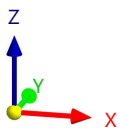
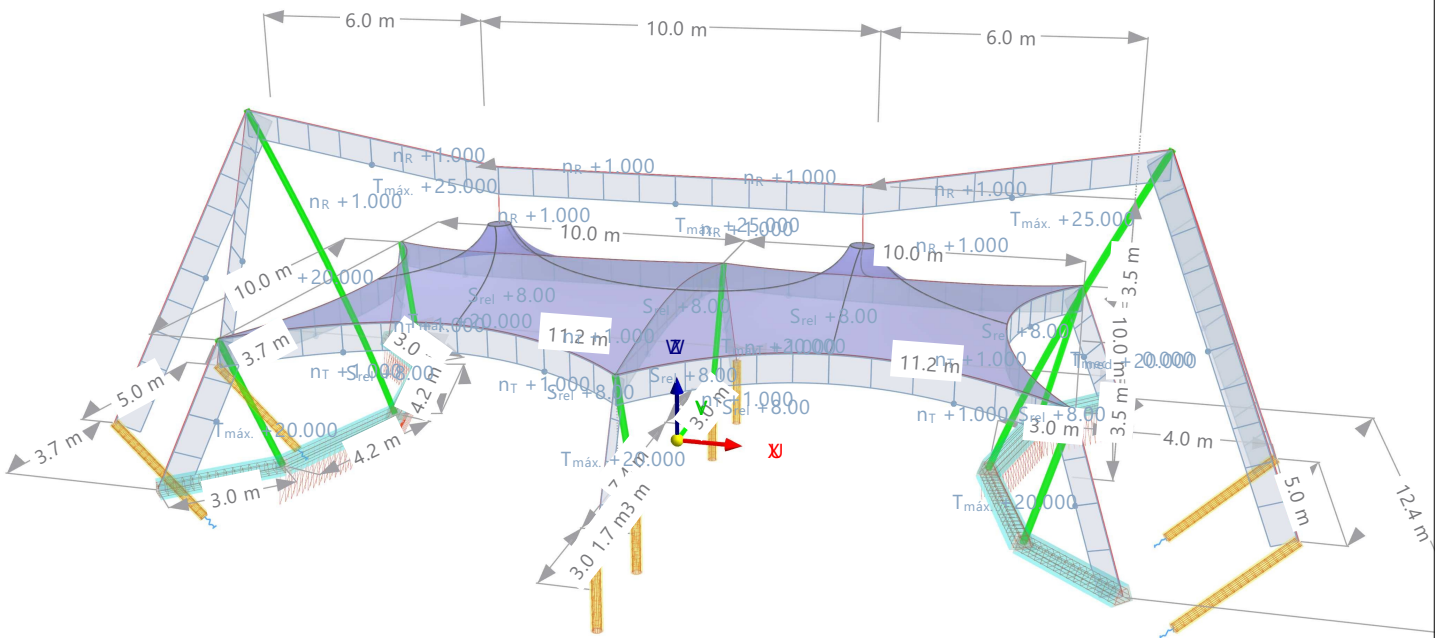
Línea | Propiedades de visualización

Barra | Sección transversal

- 1 - Tubo STD 6
- 2 - Cable PE 45
- 3 - TR_M1 400/300/600
- 4 - CIRCLE_M1 300

Superficie | Espesor

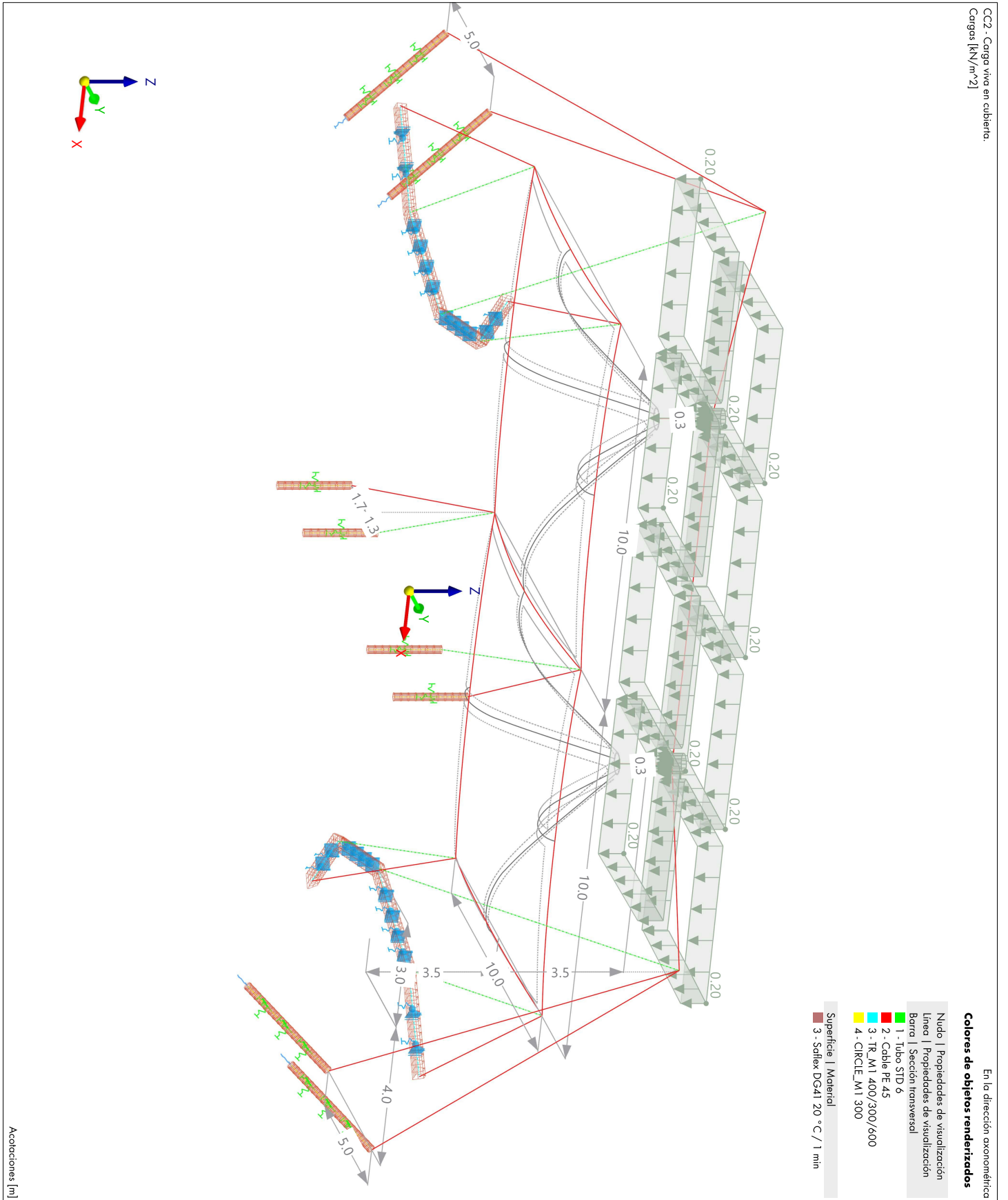
- 1 - Uniforme | d : 2.0 mm | 3 - Safflex DG41 20 °C / 1 min
- Rígida



5.2 CC2 - Carga viva en cubierta.



5.2.1 **VISTA TENSO**



5.2.2 **CC2: CARGA, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA**

CC2 - Carga viva en cubierta.
Cargas [kN/m²]

En la dirección axonométrica

Colores de objetos renderizados

Nudo | Propiedades de visualización

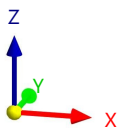
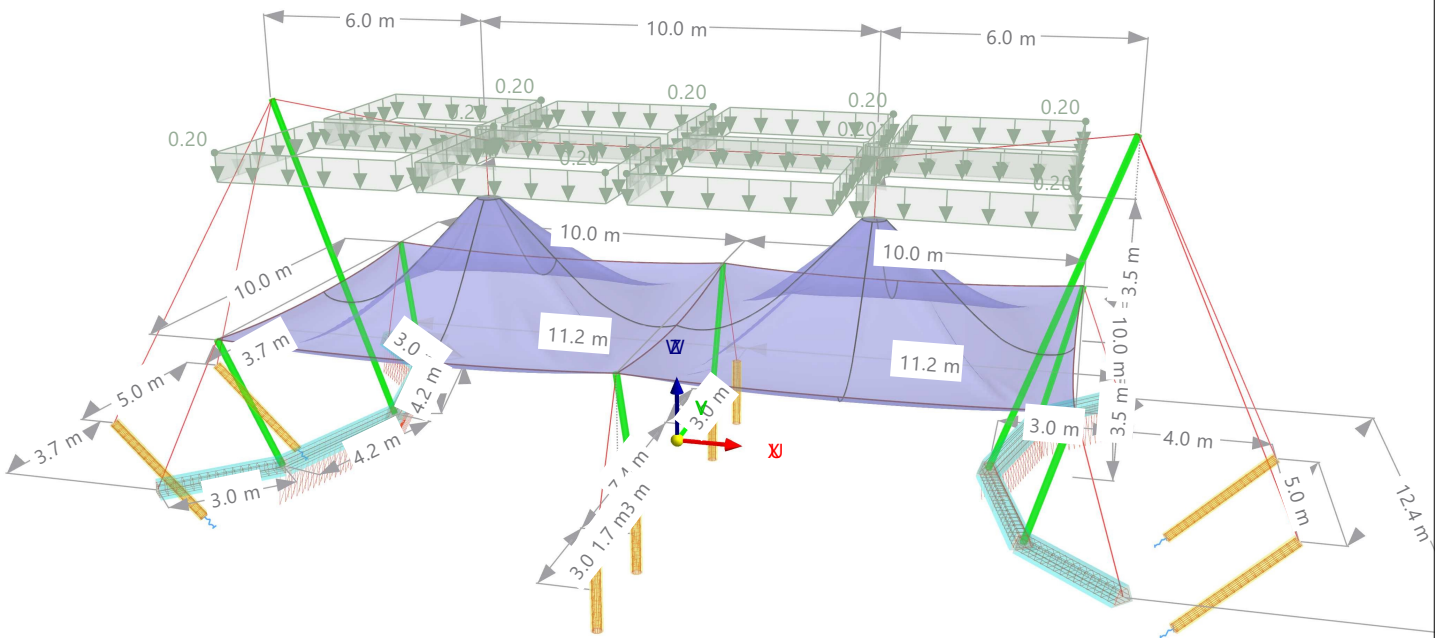
Línea | Propiedades de visualización

Barra | Sección transversal

- 1 - Tubo STD 6
- 2 - Cable PE 45
- 3 - TR_M1 400/300/600
- 4 - CIRCLE_M1 300

Superficie | Espesor

- 1 - Uniforme | d : 2.0 mm | 3 - Safflex DG41 20 °C / 1 min
- Rígida



5.3 CC3 - Peso propio



5.3.1 **CC3: CARGA, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA**

CC3 - Peso propio

En la dirección axonométrica

Colores de objetos renderizados

Nudo | Propiedades de visualización

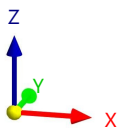
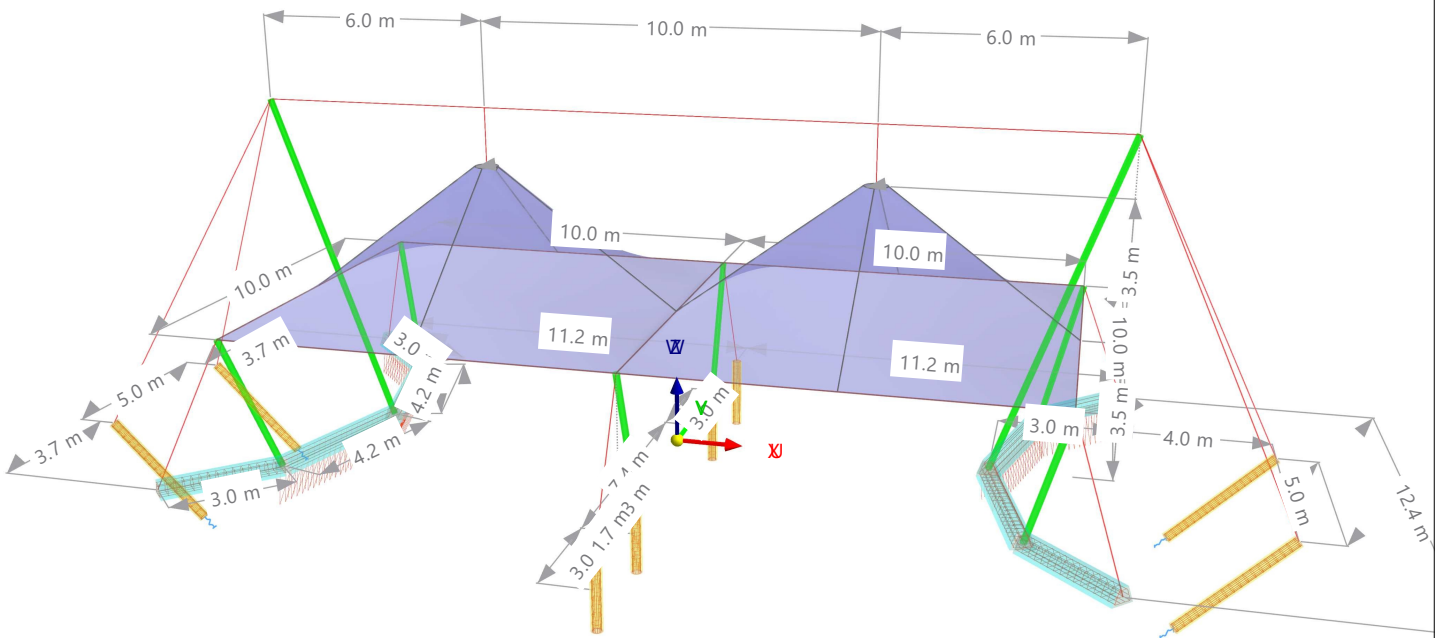
Línea | Propiedades de visualización

Barra | Sección transversal

- 1 - Tubo STD 6
- 2 - Cable PE 45
- 3 - TR_M1 400/300/600
- 4 - CIRCLE_M1 300

Superficie | Espesor

- 1 - Uniforme | d : 2.0 mm | 3 - Safflex DG41 20 °C / 1 min
- Rígida



5.4 CC4 - Peso propio en forma 1



5.4.1 **CC4: CARGA, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA**

CC4 - Peso propio en forma 1
Cargas [%], [kN], [kN/m]

En la dirección axonométrica

Colores de objetos renderizados

Nudo | Propiedades de visualización

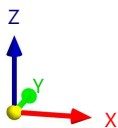
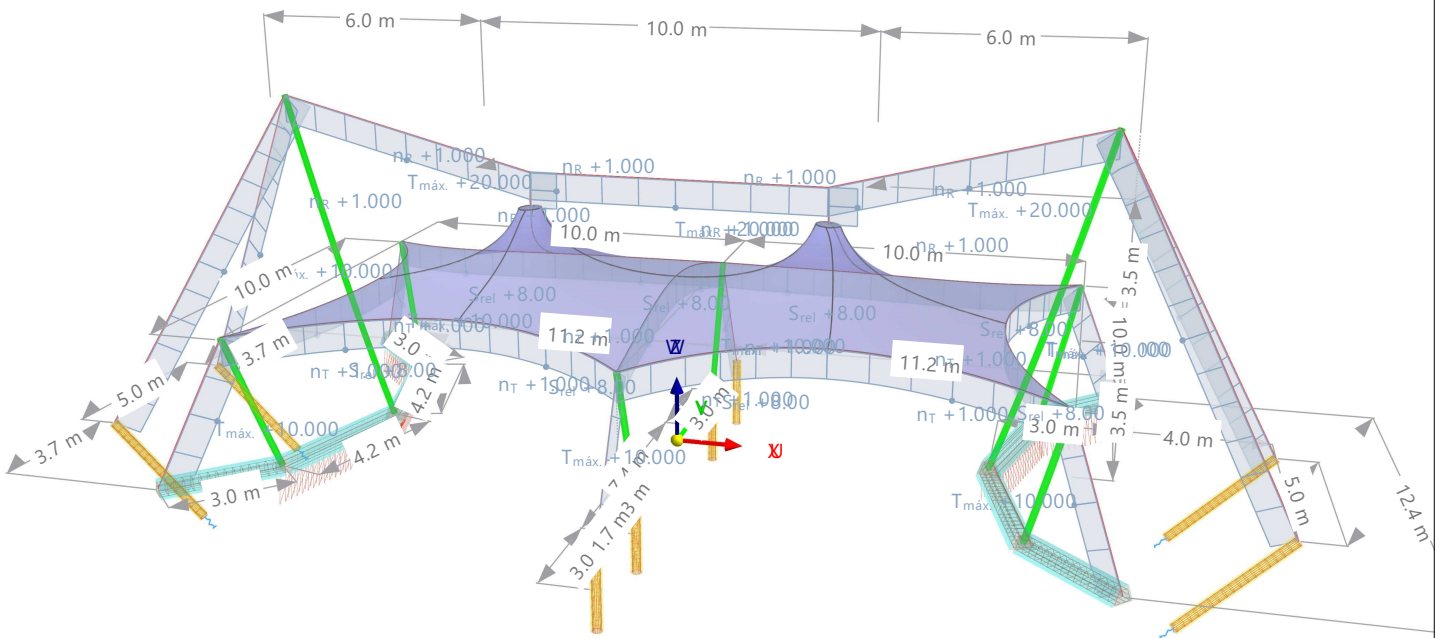
Línea | Propiedades de visualización

Barra | Sección transversal

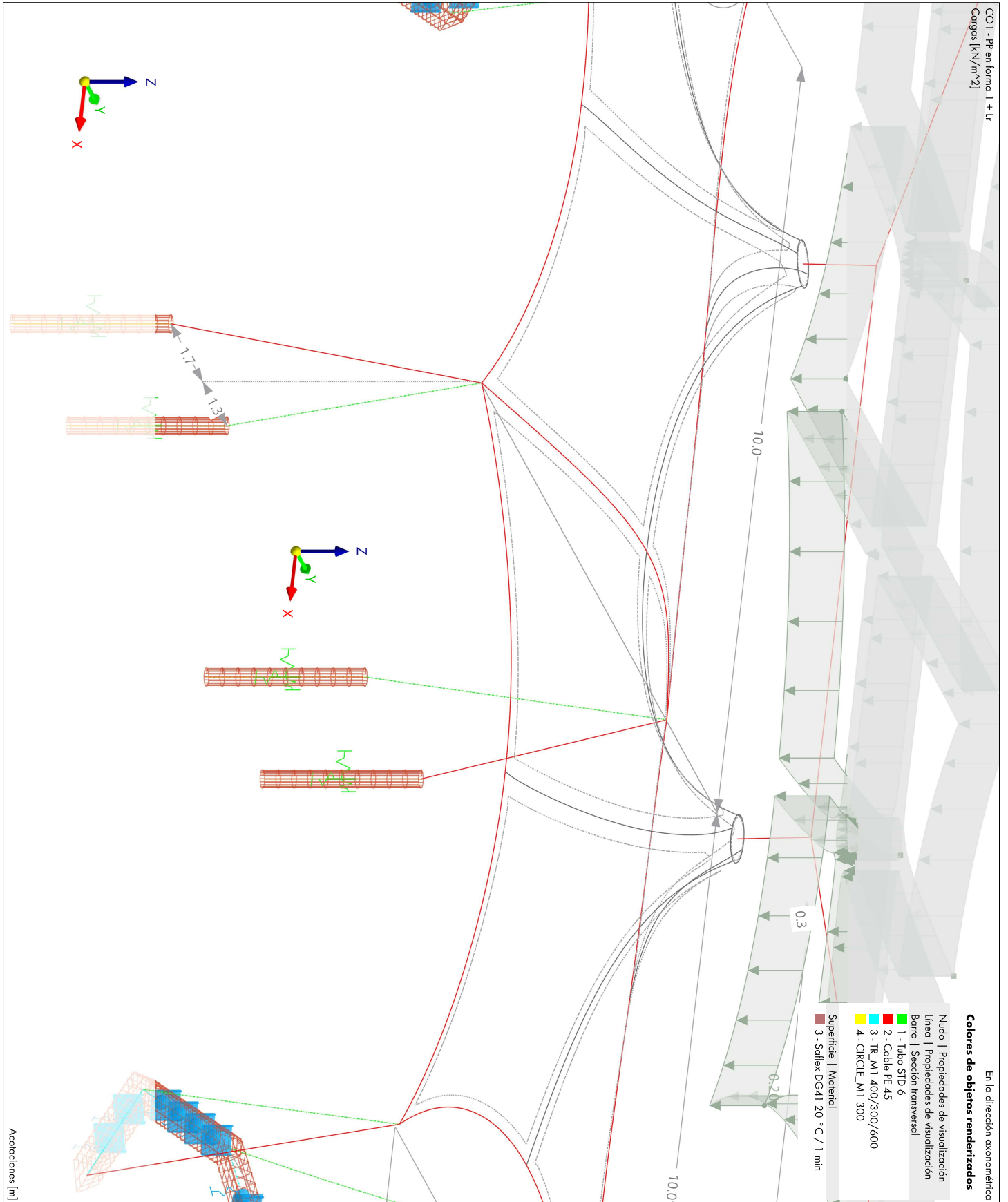
- 1 - Tubo STD 6
- 2 - Cable PE 45
- 3 - TR_M1 400/300/600
- 4 - CIRCLE_M1 300

Superficie | Espesor

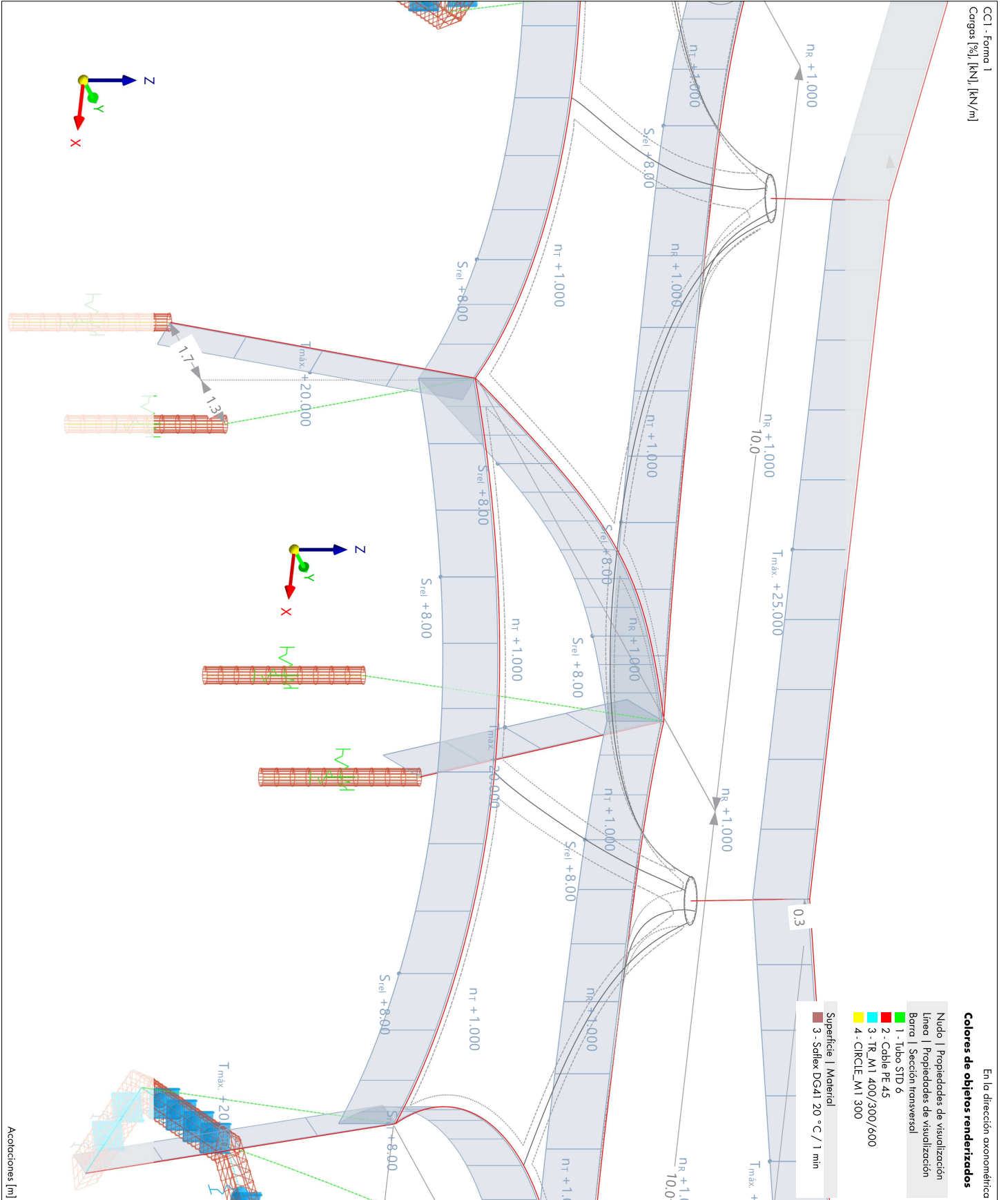
- 1 - Uniforme | d : 2.0 mm | 3 - Safflex DG41 20 °C / 1 min
- Rígida



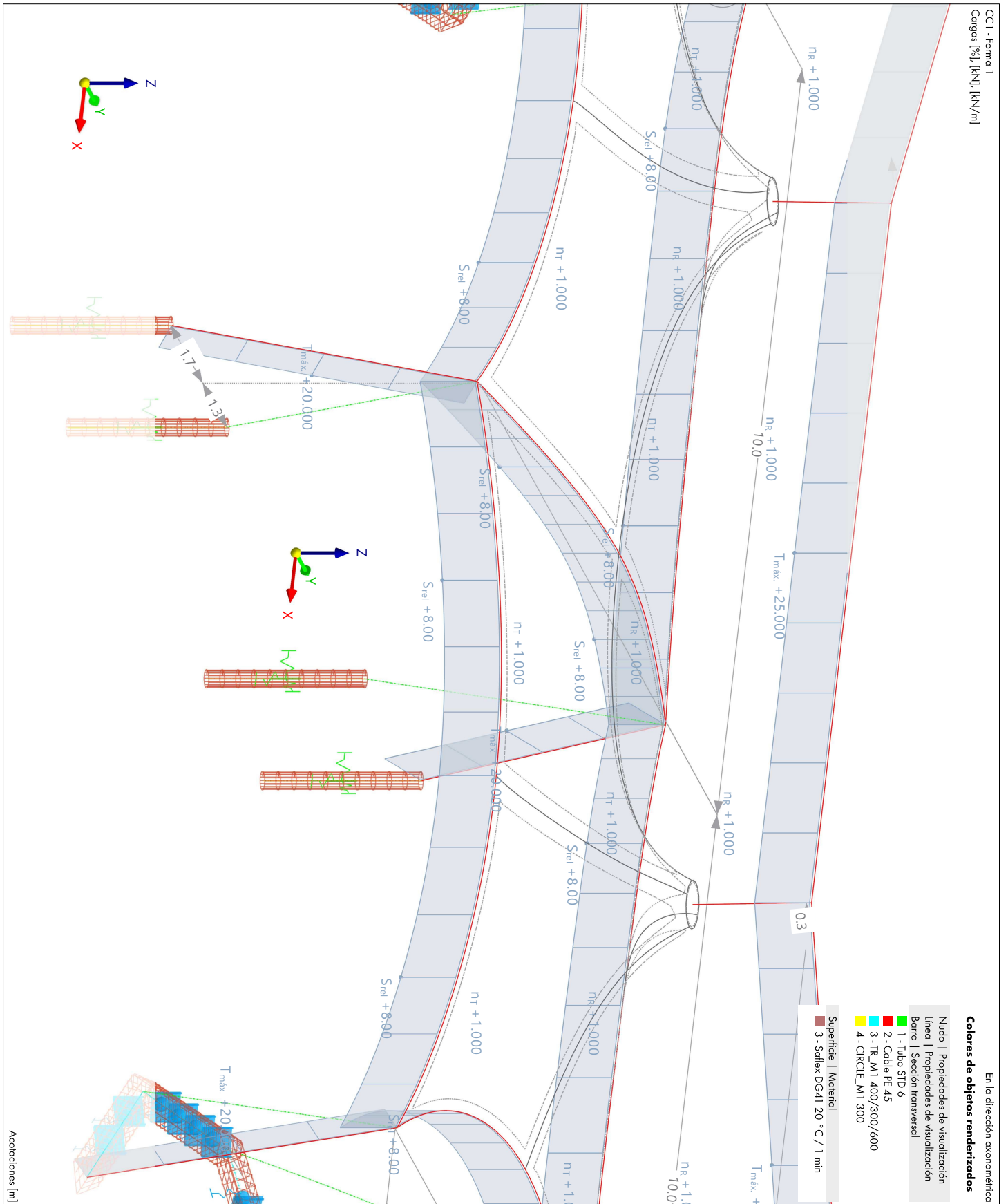
5.5 VISTA TENSO



5.6 VISTA TENSO



5.7 VISTA TENSO



5.9 **CO1: CARGA, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA**

CO1 - PP en forma 1 + Lr
Cargas [kN/m²]

En la dirección axonométrica

Colores de objetos renderizados

Nudo | Propiedades de visualización

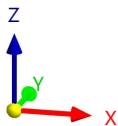
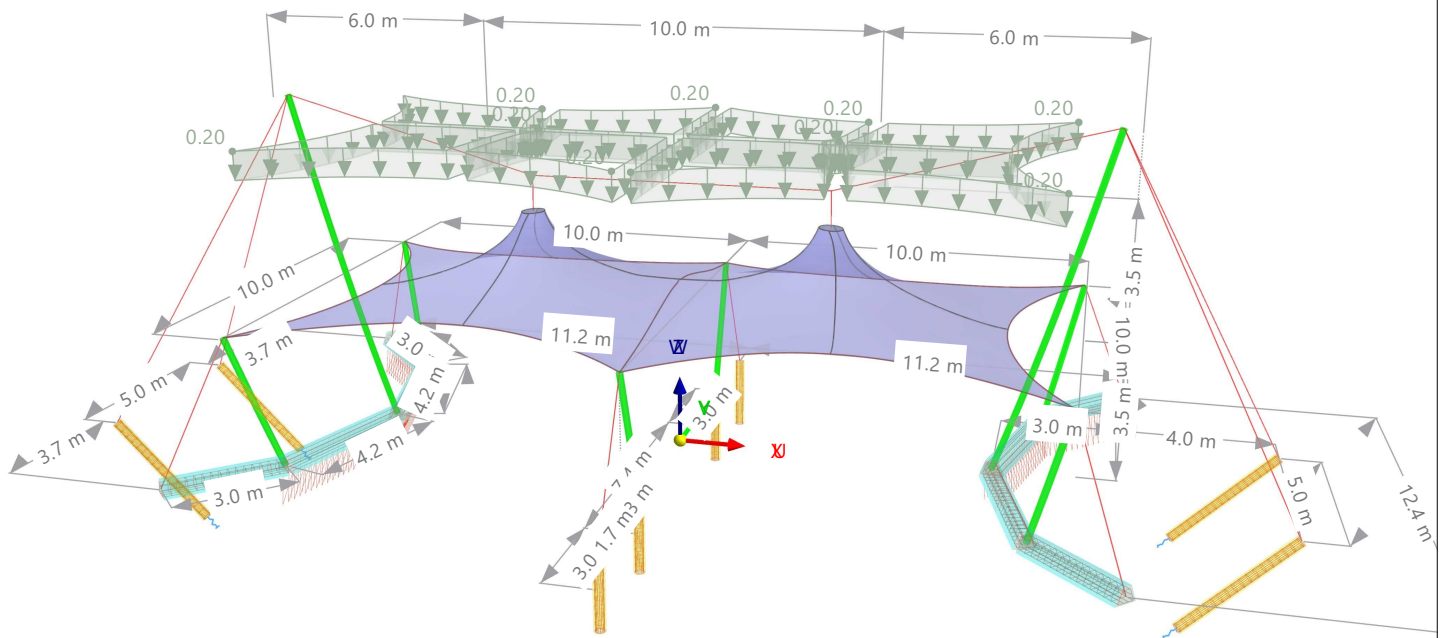
Línea | Propiedades de visualización

Barra | Sección transversal

- 1 - Tubo STD 6
- 2 - Cable PE 45
- 3 - TR_M1 400/300/600
- 4 - CIRCLE_M1 300

Superficie | Espesor

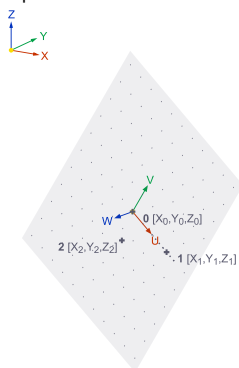
- 1 - Uniforme | d : 2.0 mm | 3 - Safflex DG41 20 °C / 1 min
- Rígida



6 Objetos auxiliares

6.1 SISTEMAS DE COORDENADAS

3 puntos



Sistema núm.	Tipo	Coordenadas			Giro			Comentario
		Símbolo	Valor	Unidad	Secuencia	Símbolo	Valor	
1	XYZ global							
2	3 puntos 0.000, 0.000, 0.000 m 1.000, 0.000, 0.000 m 0.000, 0.000, 1.000 m							
	3 puntos	X ₀	0.000	m				
		Y ₀	0.000	m				
		Z ₀	0.000	m				
		X ₁	1.000	m				
		Y ₁	0.000	m				
		Z ₁	0.000	m				
		X ₂	0.000	m				
		Y ₂	0.000	m				
		Z ₂	1.000	m				
3	3 puntos 15.000, 2.500, 0.000 m 13.232, 2.500, -1.768 m 15.000, -2.500, 0.000 m							
	3 puntos	X ₀	15.000	m				
		Y ₀	2.500	m				
		Z ₀	0.000	m				
		X ₁	13.232	m				
		Y ₁	2.500	m				
		Z ₁	-1.768	m				
		X ₂	15.000	m				
		Y ₂	-2.500	m				
		Z ₂	0.000	m				
4	3 puntos -15.000, 2.500, 0.000 m -13.232, 2.500, -1.768 m -15.000, -2.500, 0.000 m							
	3 puntos	X ₀	-15.000	m				
		Y ₀	2.500	m				
		Z ₀	0.000	m				
		X ₁	-13.232	m				
		Y ₁	2.500	m				
		Z ₁	-1.768	m				
		X ₂	-15.000	m				
		Y ₂	-2.500	m				
		Z ₂	0.000	m				

7 Errores

7.1 ERRORES Y ADVERTENCIAS

Errores y advertencias

núm.	Tipo de análisis	Objeto	Error Advertencia	Error / advertencia Descripción
1	Análisis estático	Situación de proyecto núm. 2	20000 !	Error en Situación de proyecto SP2 contiene los casos incorrectos
2	Análisis estático	Combinación de carga núm. 1	10154 !	El cálculo no convergió, pero los resultados se podrían aplicar. Para alcanzar resultados más precisos, aumente el número de iteraciones o incrementos.

8 Resultados del análisis estático

8.1 RESUMEN

Análisis estático

Descripción	Valor	Unidad	Notas
■ ■ CC1 - Forma 1			
Suma de cargas y suma de esfuerzos en apoyos			
Suma de cargas en X	0.00	kN	
Suma de las fuerzas en los apoyos en X	0.00	kN	
Suma de cargas en Y	0.00	kN	
Suma de las fuerzas en los apoyos en Y	0.00	kN	
Suma de las cargas en Z	0.00	kN	
Suma de las fuerzas en los apoyos en Z	0.00	kN	
Resultante de reacciones			
Resultante de reacciones respecto a X	0.00	kNm	En el centro de gravedad del modelo (0.000, 0.000, 0.180 m)
Resultante de reacciones respecto a Y	0.00	kNm	En el centro de gravedad del modelo
Resultante de reacciones respecto a Z	0.00	kNm	En el centro de gravedad del modelo
Deformaciones máximas			

8.1 RESUMEN

Análisis estático

Descripción	Valor	Unidad	Notas
Máximo desplazamiento en dirección X	-1733.8	mm	Barra núm. 5, x: 5.000 m
Máximo desplazamiento en dirección Y	-1628.5	mm	Barra núm. 4, x: 0.375 m
Máximo desplazamiento en dirección Z	-1658.2	mm	Nudo de EF núm. 2235: (-4.200, 0.000, 6.628 m)
Máximo desplazamiento vectorial	1756.2	mm	Barra núm. 5, x: 5.000 m
Máximo giro respecto al eje X	-18.7	mrad	Barra núm. 33, x: 3.734 m
Máximo giro respecto al eje Y	-135.4	mrad	Barra núm. 30, x: 9.014 m
Máximo giro respecto al eje Z	-14.4	mrad	Nudo de EF núm. 31: (5.000, -0.300, 7.000 m)
Estadística del cálculo			
Número de iteraciones	24		
Valor máximo del elemento de la matriz de rigidez en la diagonal	3.06e+11	--	
Valor mínimo del elemento de la matriz de rigidez en la diagonal	1000.00	--	
Determinante de la matriz de rigidez	2.56e+459633	--	
Norma Infinito	7.27e+11	--	
Configuración del análisis estático núm. 1 - Grandes deformaciones Newton-Raphson 150 10			
Tipo de análisis	Grandes deformaciones		
Método iterativo	Newton-Raphson		
Número máximo de iteraciones	150		
Número de incrementos de carga	10		
Modificar carga por factor multiplicador	<input type="checkbox"/>		
Considerar efectos favorables debidos a esfuerzos de tracción de barras	<input checked="" type="checkbox"/>		
Intentar calcular la estructura inestable	<input checked="" type="checkbox"/>		
Guardar los resultados de todos los incrementos de carga	<input type="checkbox"/>		
Método para el sistema de ecuaciones	Directo		
Teoría de flexión de placas	Mindlin		
Número de iteraciones para el pretensado de carga	15		
Integrar la búsqueda de forma preliminar	<input type="checkbox"/>		
Velocidad de convergencia	1.00	--	
CC2 - Carga viva en cubierta.			
Suma de cargas y suma de esfuerzos en apoyos			
Suma de cargas en X	0.00	kN	
Suma de las fuerzas en los apoyos en X	0.00	kN	
Suma de cargas en Y	0.00	kN	
Suma de las fuerzas en los apoyos en Y	0.00	kN	
Suma de las cargas en Z	-38.96	kN	
Suma de las fuerzas en los apoyos en Z	-38.96	kN	Desviación: 0.00 %
Resultante de reacciones			
Resultante de reacciones respecto a X	0.00	kNm	En el centro de gravedad del modelo (0.000, 0.000, 0.180 m)
Resultante de reacciones respecto a Y	0.00	kNm	En el centro de gravedad del modelo
Resultante de reacciones respecto a Z	0.00	kNm	En el centro de gravedad del modelo
Deformaciones máximas			
Máximo desplazamiento en dirección X	-364.7	mm	Nudo de EF núm. 12380: (8.226, 0.116, 4.813 m)
Máximo desplazamiento en dirección Y	-360.6	mm	Nudo de EF núm. 59: (-5.000, 3.200, 4.840 m)
Máximo desplazamiento en dirección Z	-1241.5	mm	Nudo de EF núm. 59: (-5.000, 3.200, 4.840 m)
Máximo desplazamiento vectorial	1292.9	mm	Nudo de EF núm. 59: (-5.000, 3.200, 4.840 m)
Máximo giro respecto al eje X	-4.9	mrad	Barra núm. 36, x: 3.734 m
Máximo giro respecto al eje Y	-7.7	mrad	Barra núm. 52, x: 0.000 m
Máximo giro respecto al eje Z	-24.9	mrad	Nudo de EF núm. 27: (-5.000, -0.300, 7.000 m)
Estadística del cálculo			
Número de iteraciones	63		
Valor máximo del elemento de la matriz de rigidez en la diagonal	3.06e+11	--	
Valor mínimo del elemento de la matriz de rigidez en la diagonal	1000.00	--	
Determinante de la matriz de rigidez	3.20e+315114	--	
Norma Infinito	7.20e+11	--	
Configuración del análisis estático núm. 1 - Grandes deformaciones Newton-Raphson 150 10			
Tipo de análisis	Grandes deformaciones		
Método iterativo	Newton-Raphson		
Número máximo de iteraciones	150		
Número de incrementos de carga	10		
Modificar carga por factor multiplicador	<input type="checkbox"/>		
Considerar efectos favorables debidos a esfuerzos de tracción de barras	<input checked="" type="checkbox"/>		
Intentar calcular la estructura inestable	<input checked="" type="checkbox"/>		
Guardar los resultados de todos los incrementos de carga	<input type="checkbox"/>		
Método para el sistema de ecuaciones	Directo		

8.1 RESUMEN

Análisis estático

Descripción	Valor	Unidad	Notas
Teoría de flexión de placas	Mindlin		
Número de iteraciones para el pretensado de carga	15		
Integrar la búsqueda de forma preliminar	<input type="checkbox"/>		
Velocidad de convergencia	1.00	--	
CC3 - Peso propio			
Suma de cargas y suma de esfuerzos en apoyos			
Suma de cargas en X	0.00	kN	
Suma de las fuerzas en los apoyos en X	0.00	kN	
Suma de cargas en Y	0.00	kN	
Suma de las fuerzas en los apoyos en Y	0.00	kN	
Suma de las cargas en Z	0.00	kN	
Suma de las fuerzas en los apoyos en Z	0.00	kN	
Resultante de reacciones			
Resultante de reacciones respecto a X	0.00	kNm	En el centro de gravedad del modelo (0.000, 0.000, 0.180 m)
Resultante de reacciones respecto a Y	0.00	kNm	En el centro de gravedad del modelo
Resultante de reacciones respecto a Z	0.00	kNm	En el centro de gravedad del modelo
Deformaciones máximas			
Máximo desplazamiento en dirección X	0.0	mm	
Máximo desplazamiento en dirección Y	0.0	mm	
Máximo desplazamiento en dirección Z	0.0	mm	
Máximo desplazamiento vectorial	0.0	mm	
Máximo giro respecto al eje X	0.0	mrad	
Máximo giro respecto al eje Y	0.0	mrad	
Máximo giro respecto al eje Z	0.0	mrad	
Estadística del cálculo			
Número de iteraciones	2		
Valor máximo del elemento de la matriz de rigidez en la diagonal	3.06e+11	--	
Valor mínimo del elemento de la matriz de rigidez en la diagonal	1000.00	--	
Determinante de la matriz de rigidez	1.94e+307568	--	
Norma Infinito	7.18e+11	--	
Configuración del análisis estático núm. 1 - Grandes deformaciones Newton-Raphson 150 10			
Tipo de análisis	Grandes deformaciones		
Método iterativo	Newton-Raphson		
Número máximo de iteraciones	150		
Número de incrementos de carga	10		
Modificar carga por factor multiplicador	<input type="checkbox"/>		
Considerar efectos favorables debidos a esfuerzos de tracción de barras	<input checked="" type="checkbox"/>		
Intentar calcular la estructura inestable	<input checked="" type="checkbox"/>		
Guardar los resultados de todos los incrementos de carga	<input type="checkbox"/>		
Método para el sistema de ecuaciones	Directo		
Teoría de flexión de placas	Mindlin		
Número de iteraciones para el pretensado de carga	15		
Integrar la búsqueda de forma preliminar	<input type="checkbox"/>		
Velocidad de convergencia	1.00	--	
CC4 - Peso propio en forma 1			
Suma de cargas y suma de esfuerzos en apoyos			
Suma de cargas en X	0.00	kN	
Suma de las fuerzas en los apoyos en X	0.00	kN	
Suma de cargas en Y	0.00	kN	
Suma de las fuerzas en los apoyos en Y	0.00	kN	
Suma de las cargas en Z	0.00	kN	
Suma de las fuerzas en los apoyos en Z	0.00	kN	
Resultante de reacciones			
Resultante de reacciones respecto a X	0.00	kNm	En el centro de gravedad del modelo (0.000, 0.000, 0.180 m)
Resultante de reacciones respecto a Y	0.00	kNm	En el centro de gravedad del modelo
Resultante de reacciones respecto a Z	0.00	kNm	En el centro de gravedad del modelo
Deformaciones máximas			
Máximo desplazamiento en dirección X	-1762.7	mm	Barra núm. 5, x: 5.332 m
Máximo desplazamiento en dirección Y	-1673.0	mm	Barra núm. 1, x: 5.399 m
Máximo desplazamiento en dirección Z	-1591.4	mm	Barra núm. 25, x: 6.965 m
Máximo desplazamiento vectorial	1971.1	mm	Barra núm. 25, x: 6.965 m
Máximo giro respecto al eje X	21.5	mrad	Barra núm. 32, x: 3.734 m
Máximo giro respecto al eje Y	73.5	mrad	Barra núm. 30, x: 9.014 m
Máximo giro respecto al eje Z	-14.9	mrad	Nudo de EF núm. 25: (-5.000, 0.300, 7.000 m)

8.1 RESUMEN

Análisis estático

Descripción	Valor	Unidad	Notas
Estadística del cálculo			
Número de iteraciones	24		
Valor máximo del elemento de la matriz de rigidez en la diagonal	3.06e+11	--	
Valor mínimo del elemento de la matriz de rigidez en la diagonal	1000.00	--	
Determinante de la matriz de rigidez	1.80e+459657	--	
Norma Infinito	7.36e+11	--	
Configuración del análisis estático núm. 1 - Grandes deformaciones Newton-Raphson 150 10			
Tipo de análisis	Grandes deformaciones		
Método iterativo	Newton-Raphson		
Número máximo de iteraciones	150		
Número de incrementos de carga	10		
Modificar carga por factor multiplicador	<input type="checkbox"/>		
Considerar efectos favorables debidos a esfuerzos de tracción de barras	<input checked="" type="checkbox"/>		
Intentar calcular la estructura inestable	<input checked="" type="checkbox"/>		
Guardar los resultados de todos los incrementos de carga	<input type="checkbox"/>		
Método para el sistema de ecuaciones	Directo		
Teoría de flexión de placas	Mindlin		
Número de iteraciones para el pretensado de carga	15		
Integrar la búsqueda de forma preliminar	<input type="checkbox"/>		
Velocidad de convergencia	1.00	--	
2.3 SP1 - Apartado 2.3 (LRFD), 1 hasta 5.			
Deformaciones máximas			
Máximo desplazamiento en dirección X	-1776.8	mm	Barra núm. 6, x: 0.000 m CO1
Máximo desplazamiento en dirección Y	-1693.3	mm	Barra núm. 1, x: 4.625 m CO1
Máximo desplazamiento en dirección Z	-1678.8	mm	Barra núm. 25, x: 6.000 m CO1
Máximo desplazamiento vectorial	2040.9	mm	Barra núm. 25, x: 6.000 m CO1
Máximo giro respecto al eje X	21.8	mrad	Barra núm. 32, x: 3.734 m CO1
Máximo giro respecto al eje Y	79.1	mrad	Barra núm. 30, x: 9.014 m CO1
Máximo giro respecto al eje Z	-14.9	mrad	Nudo de EF núm. 16745: (-5.277, 0.115, 7.000 m) CO1
2.3 CO1 - PP en forma 1 + Lr			
Suma de cargas y suma de esfuerzos en apoyos			
Suma de cargas en X	0.00	kN	
Suma de las fuerzas en los apoyos en X	0.00	kN	
Suma de cargas en Y	0.00	kN	
Suma de las fuerzas en los apoyos en Y	0.00	kN	
Suma de las cargas en Z	-25.91	kN	
Suma de las fuerzas en los apoyos en Z	-39.47	kN	Desviación: -34.34 %
Resultante de reacciones			
Resultante de reacciones respecto a X	0.00	kNm	En el centro de gravedad del modelo (0.000, 0.000, 0.180 m)
Resultante de reacciones respecto a Y	0.00	kNm	En el centro de gravedad del modelo
Resultante de reacciones respecto a Z	0.00	kNm	En el centro de gravedad del modelo
Deformaciones máximas			
Máximo desplazamiento en dirección X	-1776.8	mm	Barra núm. 6, x: 0.000 m
Máximo desplazamiento en dirección Y	-1693.3	mm	Barra núm. 1, x: 5.399 m
Máximo desplazamiento en dirección Z	-1678.8	mm	Barra núm. 25, x: 6.970 m
Máximo desplazamiento vectorial	2040.9	mm	Barra núm. 25, x: 6.970 m
Máximo giro respecto al eje X	21.8	mrad	Barra núm. 32, x: 3.734 m
Máximo giro respecto al eje Y	79.1	mrad	Barra núm. 30, x: 9.013 m
Máximo giro respecto al eje Z	-14.9	mrad	Nudo de EF núm. 16745: (-5.277, 0.115, 7.000 m)
Estadística del cálculo			
Número de iteraciones	150		
Valor máximo del elemento de la matriz de rigidez en la diagonal	3.06e+11	--	
Valor mínimo del elemento de la matriz de rigidez en la diagonal	1000.00	--	
Determinante de la matriz de rigidez	6.89e+311696	--	
Norma Infinito	7.37e+11	--	
Configuración del análisis estático núm. 1 - Grandes deformaciones Newton-Raphson 150 10			
Tipo de análisis	Grandes deformaciones		
Método iterativo	Newton-Raphson		
Número máximo de iteraciones	150		
Número de incrementos de carga	10		
Modificar carga por factor multiplicador	<input type="checkbox"/>		
Considerar efectos favorables debidos a esfuerzos de tracción de barras	<input checked="" type="checkbox"/>		
Intentar calcular la estructura inestable	<input checked="" type="checkbox"/>		

8.1 RESUMEN**Análisis estático**

Descripción	Valor	Unidad	Notas
Guardar los resultados de todos los incrementos de carga	<input type="checkbox"/>		
Método para el sistema de ecuaciones	Directo		
Teoría de flexión de placas	Mindlin		
Número de iteraciones para el pretensado de carga	15		
Integrar la búsqueda de forma preliminar	<input type="checkbox"/>		
Velocidad de convergencia	1.00	--	

8.2 NUDOS. DEFORMACIONES GLOBALES**Análisis estático**

Nudo núm.	Carga núm.	Desplazamientos [mm]				Giros [mrad]			Comentario del nudo Carga corresp.
		u	u _x	u _y	u _z	φ _x	φ _y	φ _z	
1	Tp CC1	33.0	21.9	+17.2	17.6	6.2	7.1	-1.2	
2	Tp CC1	1713.3	474.9	-1617.1	307.8	0.0	0.0	0.0	
3	Tp CC1	60.1	0.0	53.7	-27.0	-18.7	0.0	0.0	
4	Tp CC1	1713.3	-474.9	-1617.2	307.8	0.0	0.0	0.0	
5	Tp CC1	33.0	-21.9	+17.2	17.6	6.2	-7.1	1.2	
6	Tp CC1	1756.2	-1733.8	0.0	280.0	0.0	0.0	0.0	
7	Tp CC1	33.0	-21.9	17.2	17.6	-6.2	-7.1	-1.2	
8	Tp CC1	1713.3	-474.9	1617.1	307.8	0.0	0.0	0.0	
9	Tp CC1	60.1	0.0	-53.7	-27.0	18.7	0.0	0.0	
10	Tp CC1	1713.3	474.9	1617.2	307.8	0.0	0.0	0.0	
11	Tp CC1	33.0	21.9	17.2	17.6	-6.2	7.1	1.2	
12	Tp CC1	1756.2	1733.8	0.0	280.0	0.0	0.0	0.0	
13	Tp CC1	24.2	2.3	1.4	24.0	4.3	4.0	-0.6	
14	Tp CC1	9.5	0.0	-2.9	9.0	2.3	0.0	0.0	
15	Tp CC1	24.2	-2.3	1.4	24.0	4.3	-4.0	0.6	
16	Tp CC1	24.2	-2.3	-1.4	24.0	-4.3	-4.0	-0.6	
17	Tp CC1	9.5	0.0	2.9	9.0	-2.3	0.0	0.0	
18	Tp CC1	24.2	2.3	-1.4	24.0	-4.3	4.0	0.6	
19	Tp CC1	7.9	1.1	0.3	7.8	3.3	3.0	-0.6	
20	Tp CC1	9.1	0.0	4.1	-8.1	-5.1	0.0	0.0	
21	Tp CC1	7.9	-1.1	0.3	7.8	3.3	-3.0	0.6	
22	Tp CC1	7.9	-1.1	-0.3	7.8	-3.3	-3.0	-0.6	
23	Tp CC1	9.1	0.0	-4.1	-8.1	5.1	0.0	0.0	
24	Tp CC1	7.9	1.1	-0.3	7.8	-3.3	3.0	0.6	
25	Tp CC1	1521.8	289.6	0.0	-1494.0	-3.3	-30.9	-14.4	
26	Tp CC1	1511.0	285.1	-4.3	-1483.9	-3.3	-30.9	-14.4	
27	Tp CC1	1518.5	280.9	0.0	-1492.3	-3.3	-30.9	-14.4	
28	Tp CC1	1529.3	285.4	4.3	-1502.4	-3.3	-30.9	-14.4	
29	Tp CC1	1518.5	-280.9	0.0	-1492.3	3.3	30.9	-14.4	
30	Tp CC1	1529.3	-285.4	-4.3	-1502.4	3.3	30.9	-14.4	
31	Tp CC1	1521.8	-289.6	0.0	-1494.0	3.3	30.9	-14.4	
32	Tp CC1	1511.0	-285.1	4.3	-1483.9	3.3	30.9	-14.4	
33	Tp CC1	0.8	0.0	0.0	-0.8	0.0	0.0	0.0	
34	Tp CC1	4.5	1.1	1.2	4.2	-0.5	2.4	-0.5	
35	Tp CC1	4.5	1.1	-1.2	4.2	0.5	2.4	0.5	
36	Tp CC1	793.1	-732.2	0.0	-304.7	0.0	-135.4	0.0	
37	Tp CC1	0.8	0.0	0.0	-0.8	0.0	0.0	0.0	
38	Tp CC1	4.5	-1.1	1.2	4.2	-0.5	-2.4	0.5	
39	Tp CC1	4.5	-1.1	-1.2	4.2	0.5	-2.4	-0.5	
40	Tp CC1	793.1	732.2	0.0	-304.7	0.0	135.4	0.0	
41	Tp CC1	1520.1	285.3	0.0	-1493.1	-3.3	-30.9	-14.4	
42	Tp CC1	1520.1	-285.3	0.0	-1493.1	3.3	30.9	-14.4	
43	Tp CC1	574.2	0.0	0.0	574.2	0.0	0.0	0.0	
44	Tp CC1	1524.9	309.1	0.0	-1493.2	0.0	0.0	0.0	
45	Tp CC1	1524.9	-309.1	0.0	-1493.2	0.0	0.0	0.0	
46	Tp CC1	9.1	0.0	-1.4	9.0	-2.0	0.0	0.0	
49	Tp CC1	2.3	1.9	-0.4	1.2	-0.2	0.0	0.2	
50	Tp CC1	2.3	-1.9	0.4	1.2	0.2	0.0	0.2	
51	Tp CC1	2.3	1.9	0.4	1.2	0.2	0.0	-0.2	
54	Tp CC1	2.3	-1.9	-0.4	1.2	-0.2	0.0	-0.2	
56	Tp CC1	8.9	0.0	3.8	-8.1	3.5	0.0	0.0	
58	Tp CC1	8.9	0.0	-3.8	-8.1	-3.5	0.0	0.0	
60	Tp CC1	9.1	0.0	1.4	9.0	2.0	0.0	0.0	
Total	Tp CC1	1756.2	1733.8	1617.2	574.2	18.7	135.4	1.2	
máx./mín.		0.8	-1733.8	-1617.2	-1502.4	-18.7	-135.4	-14.4	
1	Lr CC2	15.0	10.5	-6.8	8.3	2.1	3.4	-0.7	
2	Lr CC2	194.1	5.1	-115.0	-156.3	0.0	0.0	0.0	
3	Lr CC2	17.4	0.2	-17.3	-1.5	4.9	0.1	0.0	
4	Lr CC2	195.5	-4.8	-114.9	-158.0	0.0	0.0	0.0	
5	Lr CC2	14.9	-10.3	-6.9	8.3	2.1	-3.3	0.7	
6	Lr CC2	214.7	-120.3	0.0	-177.8	0.0	0.0	0.0	
7	Lr CC2	15.0	-10.5	6.8	8.3	-2.1	-3.4	-0.7	

8.2 **NUDOS. DEFORMACIONES GLOBALES**

Análisis estático

Nudo núm.	Carga núm.	Desplazamientos [mm]				Giros [mrad]			Comentario del nudo Carga corresp.
		u	ux	uy	uz	φx	φy	φz	
26	CC3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
27	CC3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
28	CC3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
29	CC3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
30	CC3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
31	CC3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
32	CC3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
33	CC3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
34	CC3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
35	CC3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
36	CC3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
37	CC3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
38	CC3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
39	CC3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
40	CC3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
41	CC3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
42	CC3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
43	CC3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
44	CC3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
45	CC3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
46	CC3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
49	CC3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
50	CC3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
51	CC3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
54	CC3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
56	CC3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
58	CC3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
60	CC3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Total máx./mín.	CC3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
1	CC4	86.7	58.9	-52.6	35.9	21.5	22.5	-1.7	
2	CC4	1790.4	526.9	-1662.4	405.5	0.0	0.0	0.0	
3	CC4	43.9	0.0	-42.6	10.6	13.7	0.0	0.0	
4	CC4	1790.4	-527.0	-1662.4	405.5	0.0	0.0	0.0	
5	CC4	86.7	-58.9	-52.6	35.9	21.5	-22.5	1.7	
6	CC4	1786.6	-1762.7	0.1	291.4	0.0	0.0	0.0	
7	CC4	86.7	-58.9	52.6	35.9	-21.5	-22.5	-1.7	
8	CC4	1790.4	-526.9	1662.4	405.5	0.0	0.0	0.0	
9	CC4	43.9	0.0	42.6	10.6	-13.7	0.0	0.0	
10	CC4	1790.4	527.0	1662.4	405.5	0.0	0.0	0.0	
11	CC4	86.7	58.9	52.6	35.9	-21.5	22.5	1.7	
12	CC4	1786.6	1762.7	-0.1	291.4	0.0	0.0	0.0	
13	CC4	23.3	2.8	1.7	23.1	3.8	3.7	-0.7	
14	CC4	4.7	0.0	-1.5	4.5	1.2	0.0	0.0	
15	CC4	23.3	-2.8	1.7	23.1	3.8	-3.7	0.7	
16	CC4	23.3	-2.8	-1.7	23.1	-3.8	-3.7	-0.7	
17	CC4	4.7	0.0	1.5	4.5	-1.2	0.0	0.0	
18	CC4	23.3	2.8	-1.7	23.1	-3.8	3.7	0.7	
19	CC4	8.2	1.4	0.4	8.0	3.3	3.2	-0.6	
20	CC4	5.8	0.0	-4.8	-3.2	5.0	0.0	0.0	
21	CC4	8.2	-1.4	0.4	8.0	3.3	-3.2	0.6	
22	CC4	8.2	-1.4	-0.4	8.0	-3.3	-3.2	-0.6	
23	CC4	5.8	0.0	4.8	-3.2	-5.0	0.0	0.0	
24	CC4	8.2	1.4	-0.4	8.0	-3.3	3.2	0.6	
25	CC4	1533.6	1147.0	0.0	-1017.9	4.9	-65.4	-14.9	
26	CC4	1518.0	1141.9	-4.5	-1000.1	4.9	-65.4	-14.9	
27	CC4	1529.3	1138.1	0.1	-1021.5	4.9	-65.4	-14.9	
28	CC4	1545.1	1143.2	4.6	-1039.3	4.9	-65.4	-14.9	
29	CC4	1529.3	-1138.1	-0.1	-1021.5	-4.9	65.4	-14.9	
30	CC4	1545.1	-1143.2	-4.6	-1039.3	-4.9	65.4	-14.9	
31	CC4	1533.6	-1147.0	0.0	-1017.9	-4.9	65.4	-14.9	
32	CC4	1518.0	-1141.9	4.5	-1000.1	-4.9	65.4	-14.9	
33	CC4	0.5	0.0	0.0	-0.5	0.0	0.0	0.0	
34	CC4	2.2	0.8	0.6	2.0	-0.2	1.3	-0.2	
35	CC4	2.2	0.8	-0.6	2.0	0.2	1.3	0.2	
36	CC4	434.9	414.4	0.0	132.0	0.0	73.5	0.0	
37	CC4	0.5	0.0	0.0	-0.5	0.0	0.0	0.0	
38	CC4	2.2	-0.8	0.6	2.0	-0.2	-1.3	0.2	
39	CC4	2.2	-0.8	-0.6	2.0	0.2	-1.3	-0.2	
40	CC4	434.9	-414.4	0.0	132.0	0.0	-73.5	0.0	
41	CC4	1531.4	1142.6	0.0	-1019.7	4.9	-65.4	-14.9	
42	CC4	1531.4	-1142.6	0.0	-1019.7	-4.9	65.4	-14.9	
43	CC4	923.6	0.0	0.0	923.6	0.0	0.0	0.0	

8.2 NUDOS. DEFORMACIONES GLOBALES**Análisis estático**

Nudo núm.	Carga núm.	Desplazamientos [mm]				Giros [mrad]			Comentario del nudo Carga corresp.
		u	u _x	u _y	u _z	φ _x	φ _y	φ _z	
44	CC4	1971.1	1163.2	0.0	-1591.4	0.0	0.0	0.0	
45	CC4	1971.1	-1163.2	0.0	-1591.4	0.0	0.0	0.0	
46	CC4	4.5	0.0	-0.7	4.5	-1.1	0.0	0.0	
49	CC4	0.9	0.8	-0.2	0.4	-0.1	0.0	0.1	
50	CC4	0.9	-0.8	0.2	0.4	0.1	0.0	0.1	
51	CC4	0.9	0.8	0.2	0.4	0.1	0.0	-0.1	
54	CC4	0.9	-0.8	-0.2	0.4	-0.1	0.0	-0.1	
56	CC4	4.7	0.0	-3.5	-3.2	-3.8	0.0	0.0	
58	CC4	4.7	0.0	3.5	-3.2	3.8	0.0	0.0	
60	CC4	4.5	0.0	0.7	4.5	1.1	0.0	0.0	
Total	CC4	1971.1	1762.7	1662.4	923.6	21.5	73.5	1.7	
máx./mín.		0.5	-1762.7	-1662.4	-1591.4	-21.5	-73.5	-14.9	
1	2.3 SP1	83.8	55.3	-53.3	33.7	21.8	21.3	-1.3	
2	2.3 SP1	1787.4	529.0	-1684.9	275.9	0.0	0.0	0.0	
3	2.3 SP1	35.7	0.0	-34.2	10.3	10.9	0.0	0.0	
4	2.3 SP1	1787.4	-529.0	-1684.9	275.9	0.0	0.0	0.0	
5	2.3 SP1	83.8	-55.3	-53.3	33.7	21.8	-21.3	1.3	
6	2.3 SP1	1782.8	-1776.8	0.1	145.1	0.0	0.0	0.0	
7	2.3 SP1	83.8	-55.3	53.3	33.7	-21.8	-21.3	-1.3	
8	2.3 SP1	1787.4	-529.0	1684.9	275.9	0.0	0.0	0.0	
9	2.3 SP1	35.7	0.0	34.2	10.3	-10.9	0.0	0.0	
10	2.3 SP1	1787.4	529.0	1684.9	275.9	0.0	0.0	0.0	
11	2.3 SP1	83.8	55.3	53.3	33.7	-21.8	21.3	1.3	
12	2.3 SP1	1782.8	1776.8	-0.1	145.1	0.0	0.0	0.0	
13	2.3 SP1	20.2	2.4	1.5	20.0	3.4	3.2	-0.6	
14	2.3 SP1	1.5	0.0	-1.5	0.0	1.2	0.0	0.0	
15	2.3 SP1	20.2	-2.4	1.5	20.0	3.4	-3.2	0.6	
16	2.3 SP1	20.2	-2.4	-1.5	20.0	-3.4	-3.2	-0.6	
17	2.3 SP1	1.5	0.0	1.5	0.0	-1.2	0.0	0.0	
18	2.3 SP1	20.2	2.4	-1.5	20.0	-3.4	3.2	0.6	
19	2.3 SP1	6.6	1.2	0.3	6.5	3.0	2.8	-0.6	
20	2.3 SP1	4.1	0.0	-4.0	-0.7	4.2	0.0	0.0	
21	2.3 SP1	6.6	-1.2	0.3	6.5	3.0	-2.8	0.6	

8.2 NUDOS. DEFORMACIONES GLOBALES**Análisis estático**

Nudo núm.	Carga núm.	Desplazamientos [mm]				Giros [mrad]			Comentario del nudo Carga corresp.
		u	ux	uy	uz	φx	φy	φz	
21		6.6	-1.2	0.3	6.5	3.0	-2.8	0.6	
22	2.3 SP1	6.6	-1.2	-0.3	6.5	-3.0	-2.8	-0.6	
		6.6	-1.2	-0.3	6.5	-3.0	-2.8	-0.6	
23	2.3 SP1	4.1	0.0	4.0	-0.7	-4.2	0.0	0.0	
		4.1	0.0	4.0	-0.7	-4.2	0.0	0.0	
24	2.3 SP1	6.6	1.2	-0.3	6.5	-3.0	2.8	0.6	
		6.6	1.2	-0.3	6.5	-3.0	2.8	0.6	
25	2.3 SP1	1592.8	1146.6	0.0	-1105.6	4.9	-67.9	-14.9	
		1592.8	1146.6	0.0	-1105.6	4.9	-67.9	-14.9	
26	2.3 SP1	1576.3	1141.5	-4.5	-1087.1	4.9	-67.9	-14.9	
		1576.3	1141.5	-4.5	-1087.1	4.9	-67.9	-14.9	
27	2.3 SP1	1589.0	1137.8	0.1	-1109.2	4.9	-67.9	-14.9	
		1589.0	1137.8	0.1	-1109.2	4.9	-67.9	-14.9	
28	2.3 SP1	1605.6	1142.9	4.6	-1127.7	4.9	-67.9	-14.9	
		1605.6	1142.9	4.6	-1127.7	4.9	-67.9	-14.9	
29	2.3 SP1	1589.0	-1137.8	-0.1	-1109.2	-4.9	67.9	-14.9	
		1589.0	-1137.8	-0.1	-1109.2	-4.9	67.9	-14.9	
30	2.3 SP1	1605.6	-1142.9	-4.6	-1127.7	-4.9	67.9	-14.9	
		1605.6	-1142.9	-4.6	-1127.7	-4.9	67.9	-14.9	
31	2.3 SP1	1592.8	-1146.6	0.0	-1105.6	-4.9	67.9	-14.9	
		1592.8	-1146.6	0.0	-1105.6	-4.9	67.9	-14.9	
32	2.3 SP1	1576.3	-1141.5	4.5	-1087.1	-4.9	67.9	-14.9	
		1576.3	-1141.5	4.5	-1087.1	-4.9	67.9	-14.9	
33	2.3 SP1	1.4	0.0	0.0	-1.4	0.0	0.0	0.0	
		1.4	0.0	0.0	-1.4	0.0	0.0	0.0	
34	2.3 SP1	7.2	3.2	1.9	6.2	-0.8	4.3	-0.8	
		7.2	3.2	1.9	6.2	-0.8	4.3	-0.8	
35	2.3 SP1	7.2	3.2	-1.9	6.2	0.8	4.3	0.8	
		7.2	3.2	-1.9	6.2	0.8	4.3	0.8	
36	2.3 SP1	451.1	430.5	0.0	134.7	0.0	79.1	0.0	
		451.1	430.5	0.0	134.7	0.0	79.1	0.0	
37	2.3 SP1	1.4	0.0	0.0	-1.4	0.0	0.0	0.0	
		1.4	0.0	0.0	-1.4	0.0	0.0	0.0	
38	2.3 SP1	7.2	-3.2	1.9	6.2	-0.8	-4.3	0.8	
		7.2	-3.2	1.9	6.2	-0.8	-4.3	0.8	
39	2.3 SP1	7.2	-3.2	-1.9	6.2	0.8	-4.3	-0.8	
		7.2	-3.2	-1.9	6.2	0.8	-4.3	-0.8	
40	2.3 SP1	451.1	-430.5	0.0	134.7	0.0	-79.1	0.0	
		451.1	-430.5	0.0	134.7	0.0	-79.1	0.0	
41	2.3 SP1	1590.9	1142.2	0.0	-1107.4	4.9	-67.9	-14.9	
		1590.9	1142.2	0.0	-1107.4	4.9	-67.9	-14.9	
42	2.3 SP1	1590.9	-1142.2	0.0	-1107.4	-4.9	67.9	-14.9	
		1590.9	-1142.2	0.0	-1107.4	-4.9	67.9	-14.9	
43	2.3 SP1	848.5	0.0	0.0	848.5	0.0	0.0	0.0	
		848.5	0.0	0.0	848.5	0.0	0.0	0.0	
44	2.3 SP1	2040.9	1160.6	0.0	-1678.8	0.0	0.0	0.0	
		2040.9	1160.6	0.0	-1678.8	0.0	0.0	0.0	
45	2.3 SP1	2040.9	-1160.6	0.0	-1678.8	0.0	0.0	0.0	
		2040.9	-1160.6	0.0	-1678.8	0.0	0.0	0.0	

8.2 **NUDOS. DEFORMACIONES GLOBALES**

Análisis estático

Nudo núm.	Carga núm.	Desplazamientos [mm]				Giros [mrad]			Comentario del nudo Carga corresp.
		u	ux	uy	uz	φx	φy	φz	
46	2.3 SP1	0.7	0.0	-0.7	0.0	-1.1	0.0	0.0	
		0.7	0.0	-0.7	0.0	-1.1	0.0	0.0	
49	2.3 SP1	2.3	2.1	-0.6	0.8	-0.3	0.0	0.3	
		2.3	2.1	-0.6	0.8	-0.3	0.0	0.3	
50	2.3 SP1	2.3	-2.1	0.6	0.8	0.3	0.0	0.3	
		2.3	-2.1	0.6	0.8	0.3	0.0	0.3	
51	2.3 SP1	2.3	2.1	0.6	0.8	0.3	0.0	-0.3	
		2.3	2.1	0.6	0.8	0.3	0.0	-0.3	
54	2.3 SP1	2.3	-2.1	-0.6	0.8	-0.3	0.0	-0.3	
		2.3	-2.1	-0.6	0.8	-0.3	0.0	-0.3	
56	2.3 SP1	2.9	0.0	-2.8	-0.7	-3.2	0.0	0.0	
		2.9	0.0	-2.8	-0.7	-3.2	0.0	0.0	
58	2.3 SP1	2.9	0.0	2.8	-0.7	3.2	0.0	0.0	
		2.9	0.0	2.8	-0.7	3.2	0.0	0.0	
60	2.3 SP1	0.7	0.0	0.7	0.0	1.1	0.0	0.0	
		0.7	0.0	0.7	0.0	1.1	0.0	0.0	
Total	2.3 SP1	2040.9	1776.8	1684.9	848.5	21.8	79.1	1.3	
máx./mín.		0.7	-1776.8	-1684.9	-1678.8	-21.8	-79.1	-14.9	
1	2.3 CO1	83.8	55.3	-53.3	33.7	21.8	21.3	-1.3	
2	2.3 CO1	1787.4	529.0	-1684.9	275.9	0.0	0.0	0.0	
3	2.3 CO1	35.7	0.0	-34.2	10.3	10.9	0.0	0.0	
4	2.3 CO1	1787.4	-529.0	-1684.9	275.9	0.0	0.0	0.0	
5	2.3 CO1	83.8	-55.3	-53.3	33.7	21.8	-21.3	1.3	
6	2.3 CO1	1782.8	-1776.8	0.1	145.1	0.0	0.0	0.0	
7	2.3 CO1	83.8	-55.3	53.3	33.7	-21.8	-21.3	-1.3	
8	2.3 CO1	1787.4	-529.0	1684.9	275.9	0.0	0.0	0.0	
9	2.3 CO1	35.7	0.0	34.2	10.3	-10.9	0.0	0.0	
10	2.3 CO1	1787.4	529.0	1684.9	275.9	0.0	0.0	0.0	
11	2.3 CO1	83.8	55.3	53.3	33.7	-21.8	21.3	1.3	
12	2.3 CO1	1782.8	1776.8	-0.1	145.1	0.0	0.0	0.0	
13	2.3 CO1	20.2	2.4	1.5	20.0	3.4	3.2	-0.6	
14	2.3 CO1	1.5	0.0	-1.5	0.0	1.2	0.0	0.0	
15	2.3 CO1	20.2	-2.4	1.5	20.0	3.4	-3.2	0.6	
16	2.3 CO1	20.2	-2.4	-1.5	20.0	-3.4	-3.2	-0.6	
17	2.3 CO1	1.5	0.0	1.5	0.0	-1.2	0.0	0.0	
18	2.3 CO1	20.2	2.4	-1.5	20.0	-3.4	3.2	0.6	
19	2.3 CO1	6.6	1.2	0.3	6.5	3.0	2.8	-0.6	
20	2.3 CO1	4.1	0.0	-4.0	-0.7	4.2	0.0	0.0	
21	2.3 CO1	6.6	-1.2	0.3	6.5	3.0	-2.8	0.6	
22	2.3 CO1	6.6	-1.2	-0.3	6.5	-3.0	-2.8	-0.6	
23	2.3 CO1	4.1	0.0	4.0	-0.7	-4.2	0.0	0.0	
24	2.3 CO1	6.6	1.2	-0.3	6.5	-3.0	2.8	0.6	
25	2.3 CO1	1592.8	1146.6	0.0	-1105.6	4.9	-67.9	-14.9	
26	2.3 CO1	1576.3	1141.5	-4.5	-1087.1	4.9	-67.9	-14.9	
27	2.3 CO1	1589.0	1137.8	0.1	-1109.2	4.9	-67.9	-14.9	
28	2.3 CO1	1605.6	1142.9	4.6	-1127.7	4.9	-67.9	-14.9	
29	2.3 CO1	1589.0	-1137.8	-0.1	-1109.2	-4.9	67.9	-14.9	
30	2.3 CO1	1605.6	-1142.9	-4.6	-1127.7	-4.9	67.9	-14.9	
31	2.3 CO1	1592.8	-1146.6	0.0	-1105.6	-4.9	67.9	-14.9	
32	2.3 CO1	1576.3	-1141.5	4.5	-1087.1	-4.9	67.9	-14.9	
33	2.3 CO1	1.4	0.0	0.0	-1.4	0.0	0.0	0.0	
34	2.3 CO1	7.2	3.2	1.9	6.2	-0.8	4.3	-0.8	
35	2.3 CO1	7.2	3.2	-1.9	6.2	0.8	4.3	0.8	
36	2.3 CO1	451.1	430.5	0.0	134.7	0.0	79.1	0.0	
37	2.3 CO1	1.4	0.0	0.0	-1.4	0.0	0.0	0.0	
38	2.3 CO1	7.2	-3.2	1.9	6.2	-0.8	-4.3	0.8	
39	2.3 CO1	7.2	-3.2	-1.9	6.2	0.8	-4.3	-0.8	
40	2.3 CO1	451.1	-430.5	0.0	134.7	0.0	-79.1	0.0	
41	2.3 CO1	1590.9	1142.2	0.0	-1107.4	4.9	-67.9	-14.9	
42	2.3 CO1	1590.9	-1142.2	0.0	-1107.4	-4.9	67.9	-14.9	
43	2.3 CO1	848.5	0.0	0.0	848.5	0.0	0.0	0.0	
44	2.3 CO1	2040.9	1160.6	0.0	-1678.8	0.0	0.0	0.0	
45	2.3 CO1	2040.9	-1160.6	0.0	-1678.8	0.0	0.0	0.0	
46	2.3 CO1	0.7	0.0	-0.7	0.0	-1.1	0.0	0.0	
49	2.3 CO1	2.3	2.1	-0.6	0.8	-0.3	0.0	0.3	

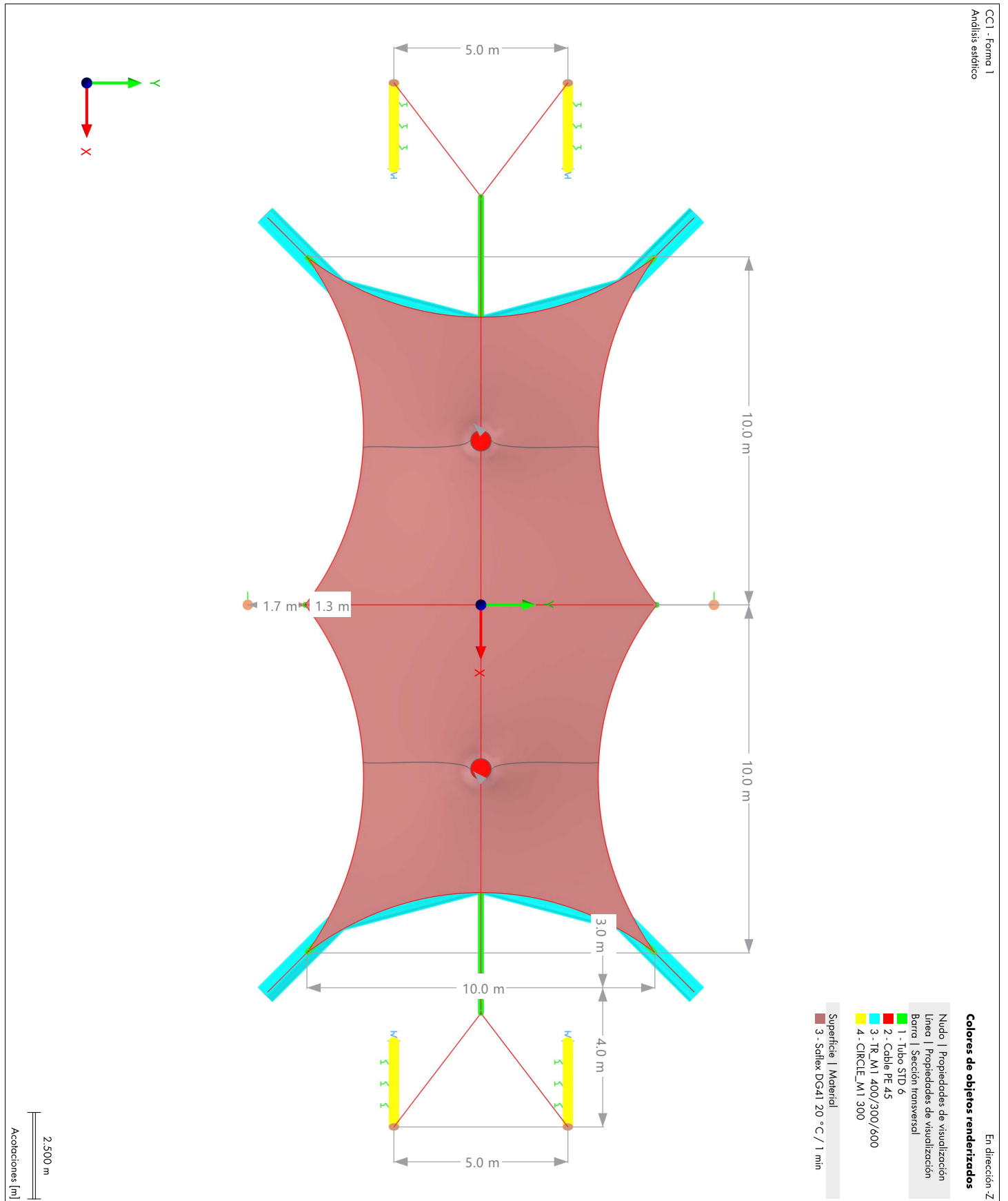
8.3 NUDOS. ESFUERZOS EN APOYOS

Análisis estático

Nudo núm.	Carga núm.		Esfuerzos en apoyos			Momentos en apoyos			Comentario del nudo Carga corresp.
			P _x [kN]	P _y [kN]	P _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	
51			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.36	
54	2.3 SP1	P _x	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-9.36	CO1
			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-9.36	CO1
		P _y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-9.36	CO1
			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-9.36	CO1
		P _z	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-9.36	CO1
			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-9.36	CO1
		M _x	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-9.36	CO1
			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-9.36	CO1
		M _y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-9.36	CO1
			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-9.36	CO1
		M _z	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-9.36	CO1
			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-9.36	CO1
Extremos 54			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-9.36	
			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-9.36	
Valores máx./mín. totales con sus valores correspondientes									
49	2.3 SP1	P _x	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.36	CO1
49			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.36	CO1
49		P _y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.36	CO1
49			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.36	CO1
49		P _z	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.36	CO1
49			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.36	CO1
49		M _x	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.36	CO1
49			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.36	CO1
49		M _y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.36	CO1
49			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.36	CO1
51		M _z	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.36	CO1
54			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-9.36	CO1
49	2.3 CO1		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.36	
50	2.3 CO1		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-9.36	
51	2.3 CO1		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.36	
54	2.3 CO1		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-9.36	
Valores máx./mín. totales con sus valores correspondientes									
49	2.3 CO1	P _x	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.36	
49			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.36	
49		P _y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.36	
49			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.36	
49		P _z	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.36	
49			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.36	
49		M _x	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.36	
49			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.36	
49		M _y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.36	
49			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.36	
51		M _z	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.36	
54			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-9.36	
Suma de cargas y suma de esfuerzos en apoyos									
	2.3 CO1		P _x [kN]	P _y [kN]	P _z [kN]				
Σ			0.00	0.00	-25.91	Cargas			
Σ			0.00	0.00	0.00	Esfuerzos en apoyos			

8.4 VISTA TENSO

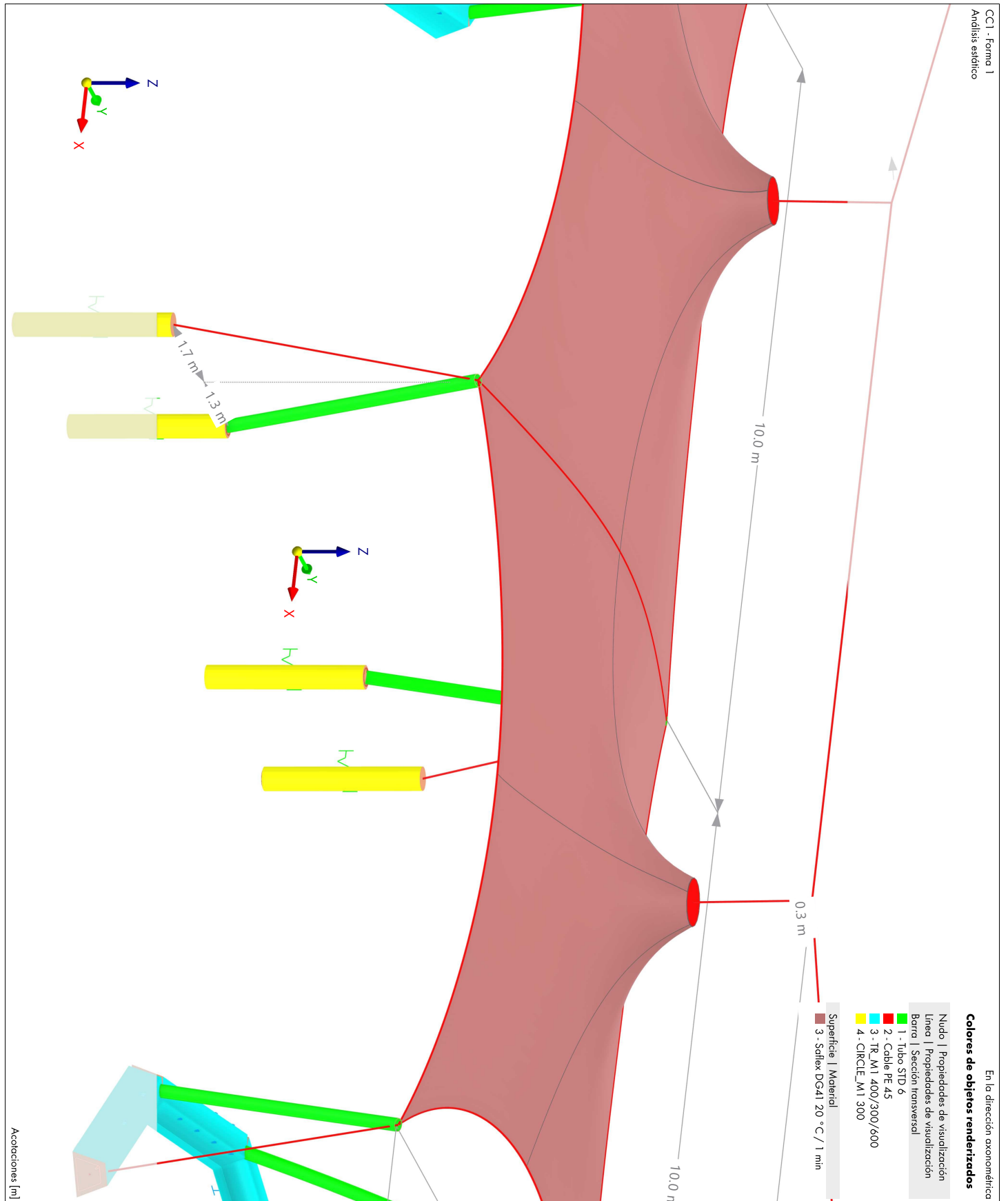
Análisis estático



8.5

VISTA TENSO

Análisis estático





8.7

CC4: DEFORMACIONES GLOBALES |U|, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

Análisis estático

CC4 - Peso propio en forma 1
Análisis estático
Desplazamientos |u| [mm]

En la dirección axonométrica

Colores de objetos renderizados

Nudo | Propiedades de visualización

Línea | Propiedades de visualización

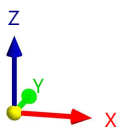
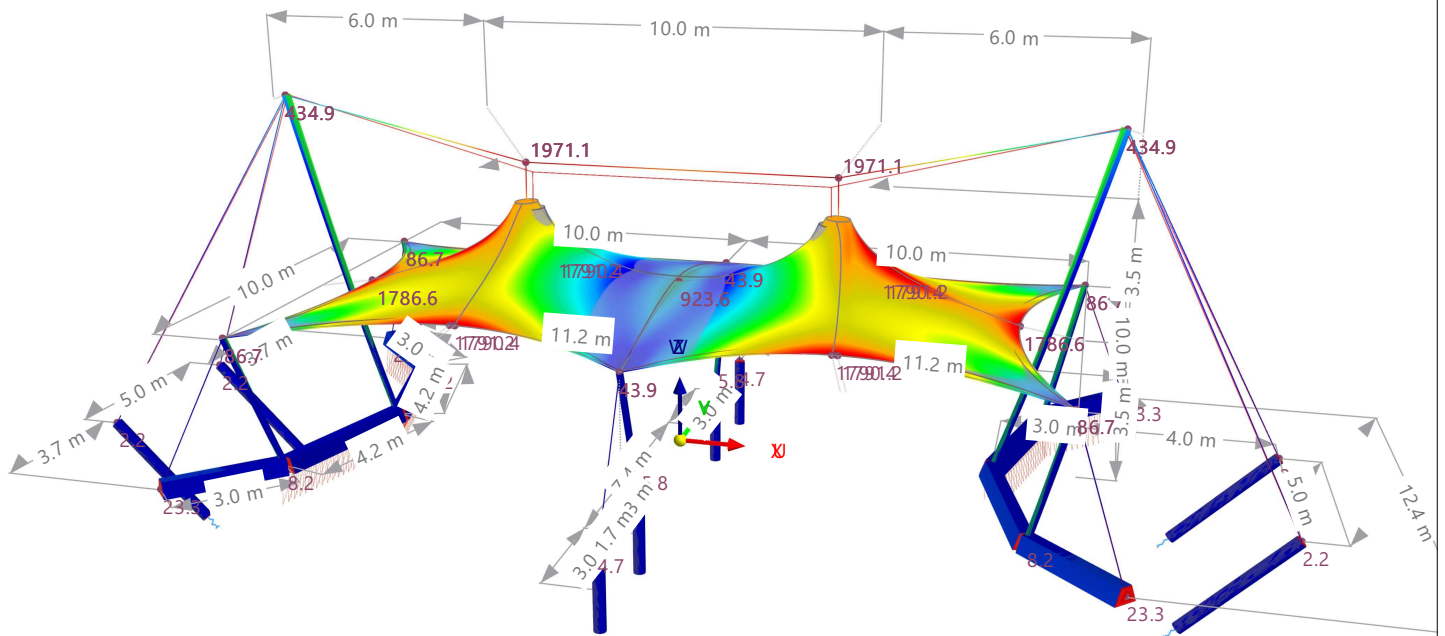
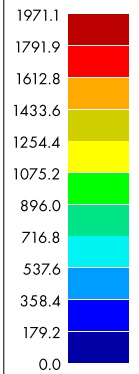
Barra | Sección transversal

- 1 - Tubo STD 6
- 2 - Cable PE 45
- 3 - TR_M1 400/300/600
- 4 - CIRCLE_M1 300

Superficie | Espesor

- 1 - Uniforme | d : 2.0 mm | 3 - Saflex DG41 20 °C / 1 min
- Rígida

Deformaciones globales |u| [mm]



8.8 **CC4: ESFUERZOS INTERNOS N, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA**

Análisis estático

CC4 - Peso propio en forma 1
Análisis estático
Esfuerzos N [kN]

En la dirección axonométrica

Colores de objetos renderizados

Nudo | Propiedades de visualización

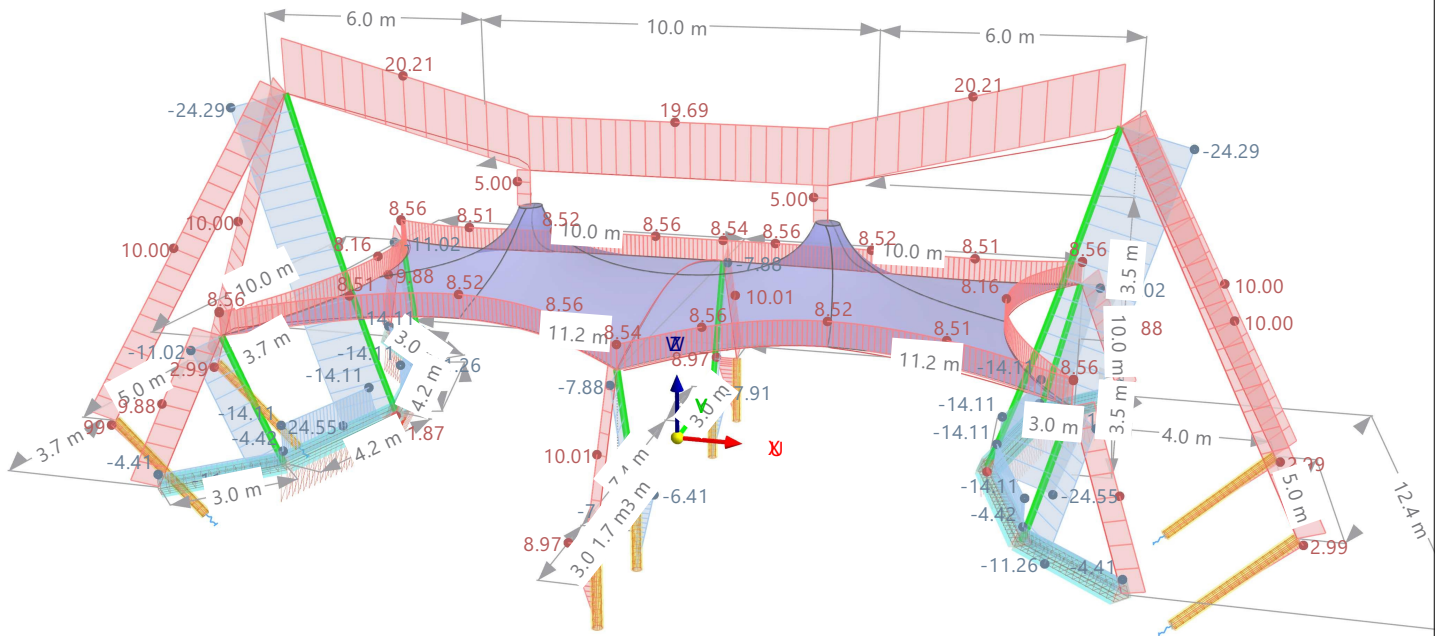
Línea | Propiedades de visualización

Barra | Sección transversal

- 1 - Tubo STD 6
- 2 - Cable PE 45
- 3 - TR_M1 400/300/600
- 4 - CIRCLE_M1 300

Superficie | Espesor

- 1 - Uniforme | d : 2.0 mm | 3 - Safflex DG41 20 °C / 1 min
- Rígida



8.10

CC4: ESFUERZOS INTERNOS M_y , EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

Análisis estático

CC4 - Peso propio en forma 1
Análisis estático
Momentos M_y [kNm]

En la dirección axonométrica

Colores de objetos renderizados

Nudo | Propiedades de visualización

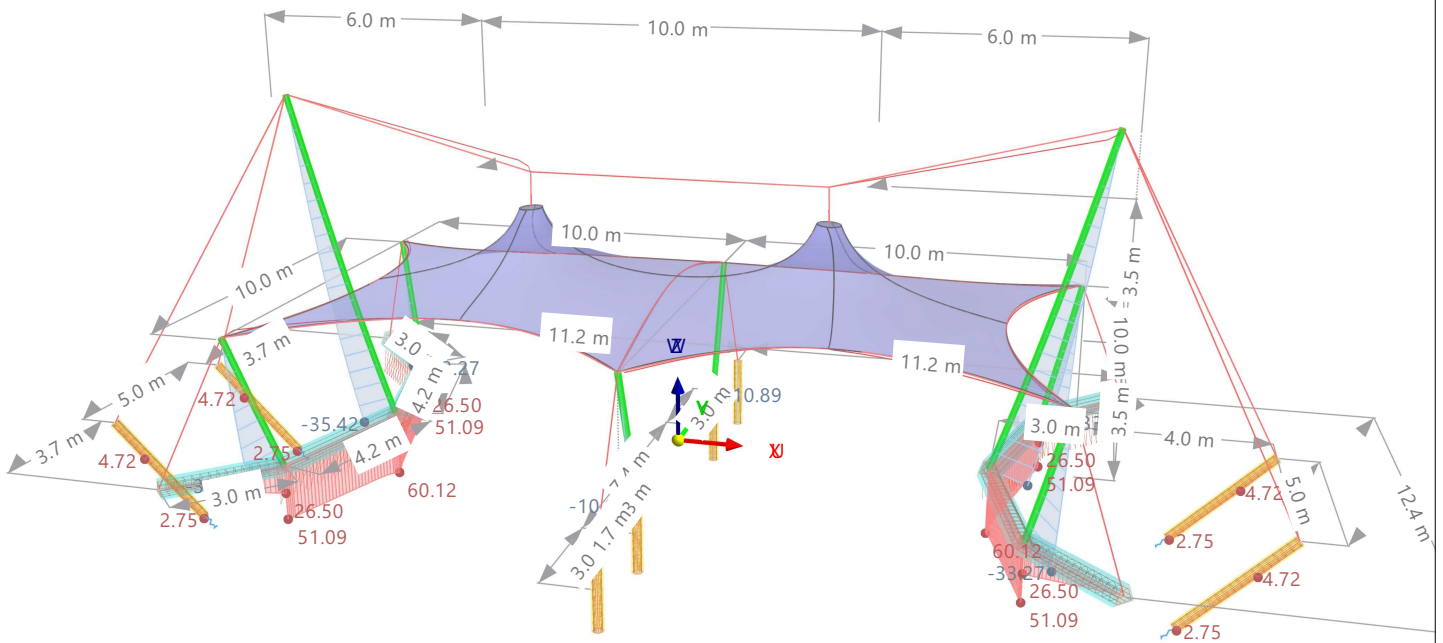
Línea | Propiedades de visualización

Barra | Sección transversal

- 1 - Tubo STD 6
- 2 - Cable PE 45
- 3 - TR_M1 400/300/600
- 4 - CIRCLE_M1 300

Superficie | Espesor

- 1 - Uniforme | d : 2.0 mm | 3 - Safflex DG41 20 °C / 1 min
- Rígida



8.11

CC4: TENSIONES BÁSICAS σ_x , EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

Análisis estático

CC4 - Peso propio en forma 1
Análisis estático
Tensión normal debida al esfuerzo axial σ_x [Kgf/cm²]

Colores de objetos renderizados

Nudo | Propiedades de visualización

Línea | Propiedades de visualización

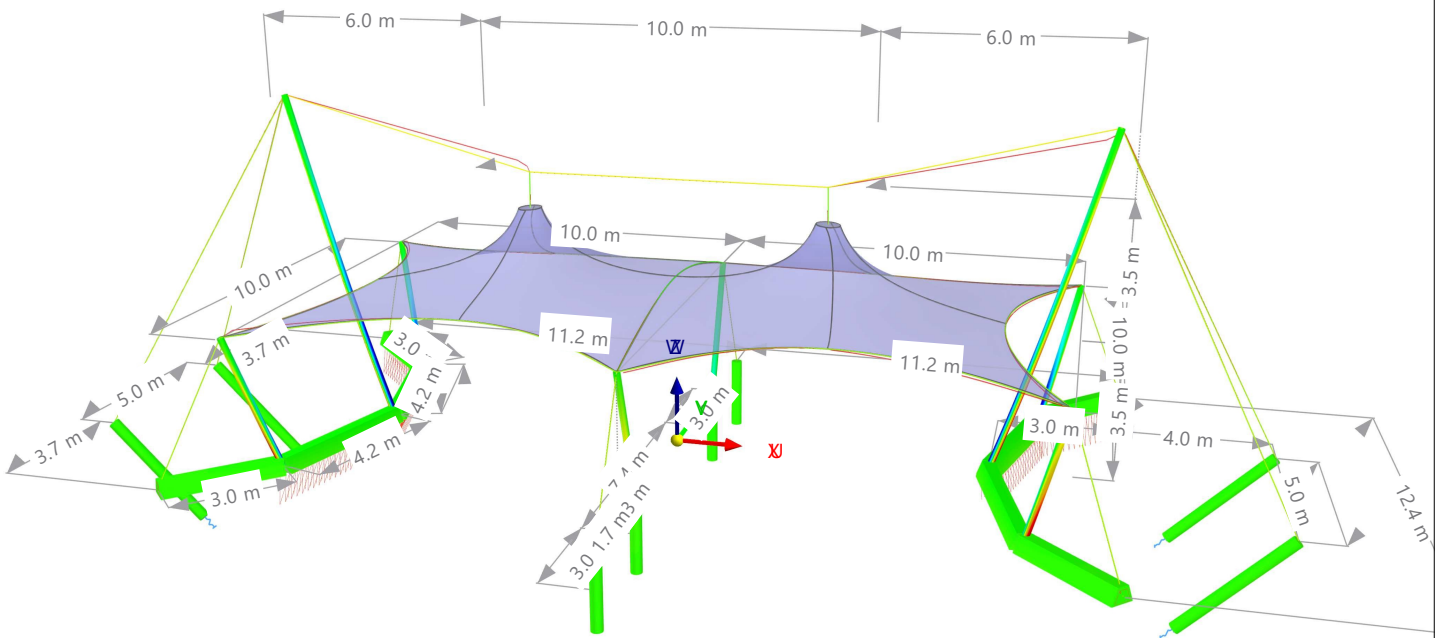
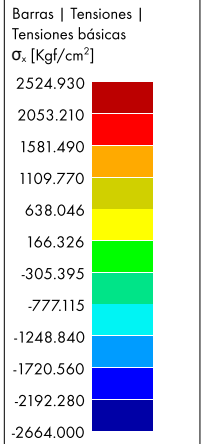
Barra | Sección transversal

- 1 - Tubo STD 6
- 2 - Cable PE 45
- 3 - TR_M1 400/300/600
- 4 - CIRCLE_M1 300

Superficie | Espesor

- 1 - Uniforme | d : 2.0 mm | 3 - Safflex DG41 20 °C / 1 min
- Rígida

En la dirección axonométrica

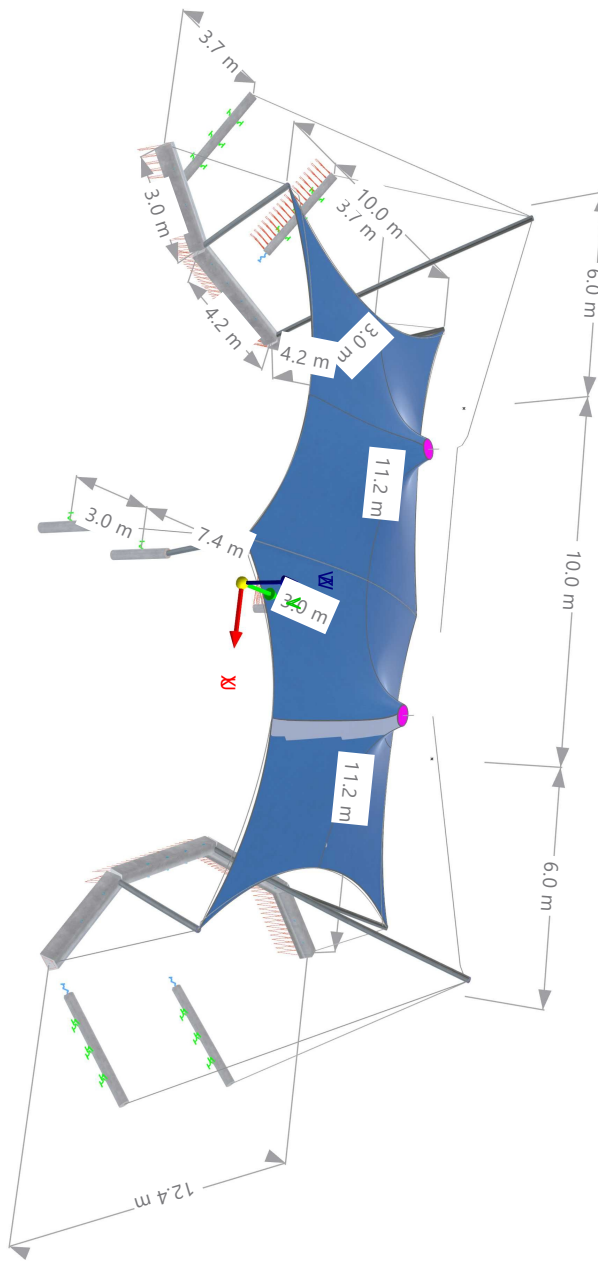
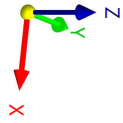


8.15

CC4: EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

Análisis estático

CC4 - Peso propio en forma 1
Análisis estático

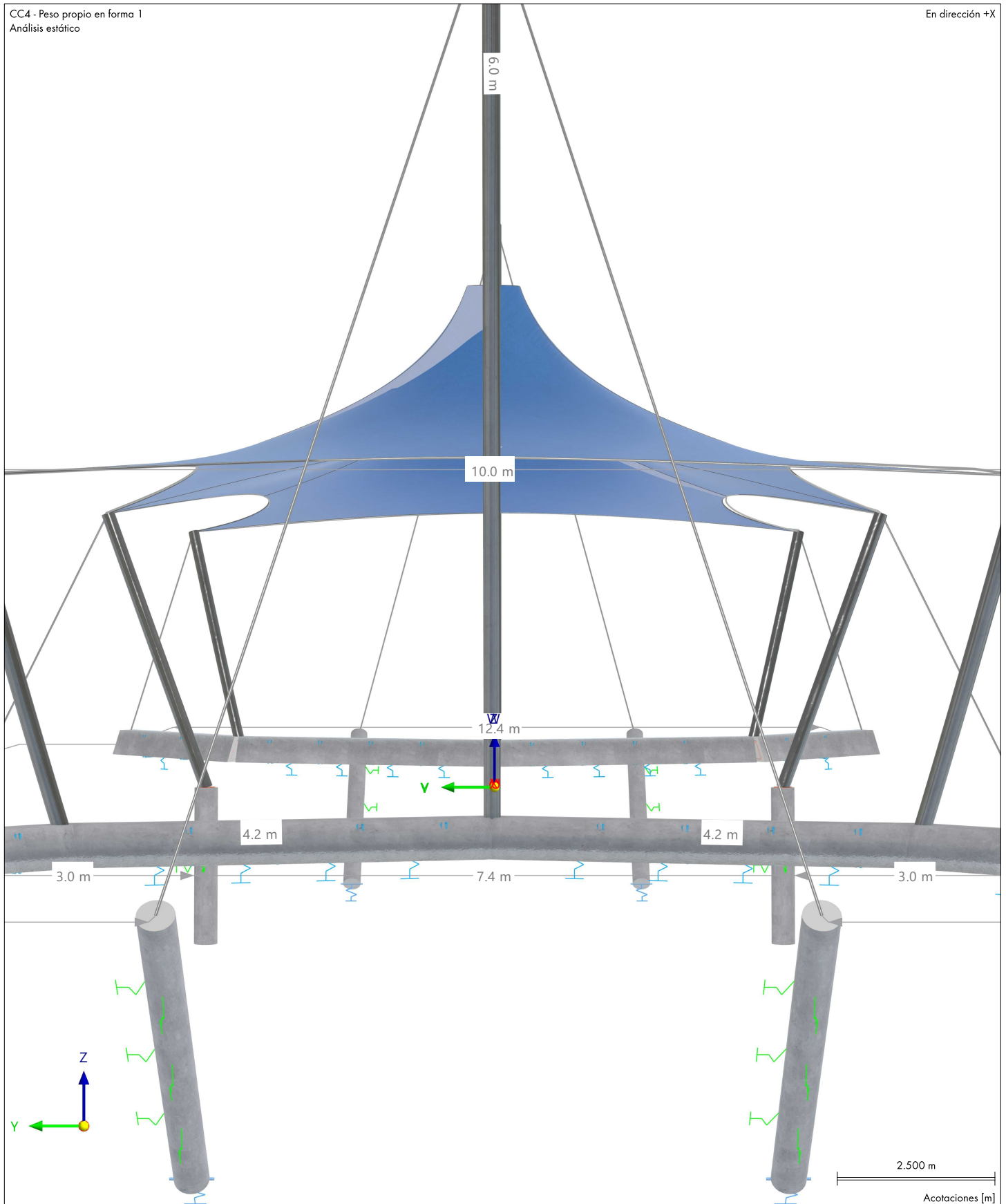


8.16 CC4: EN DIRECCIÓN +X

Análisis estático

CC4 - Peso propio en forma 1
Análisis estático

En dirección +X



9 Cálculo de acero

9.1 Resultados

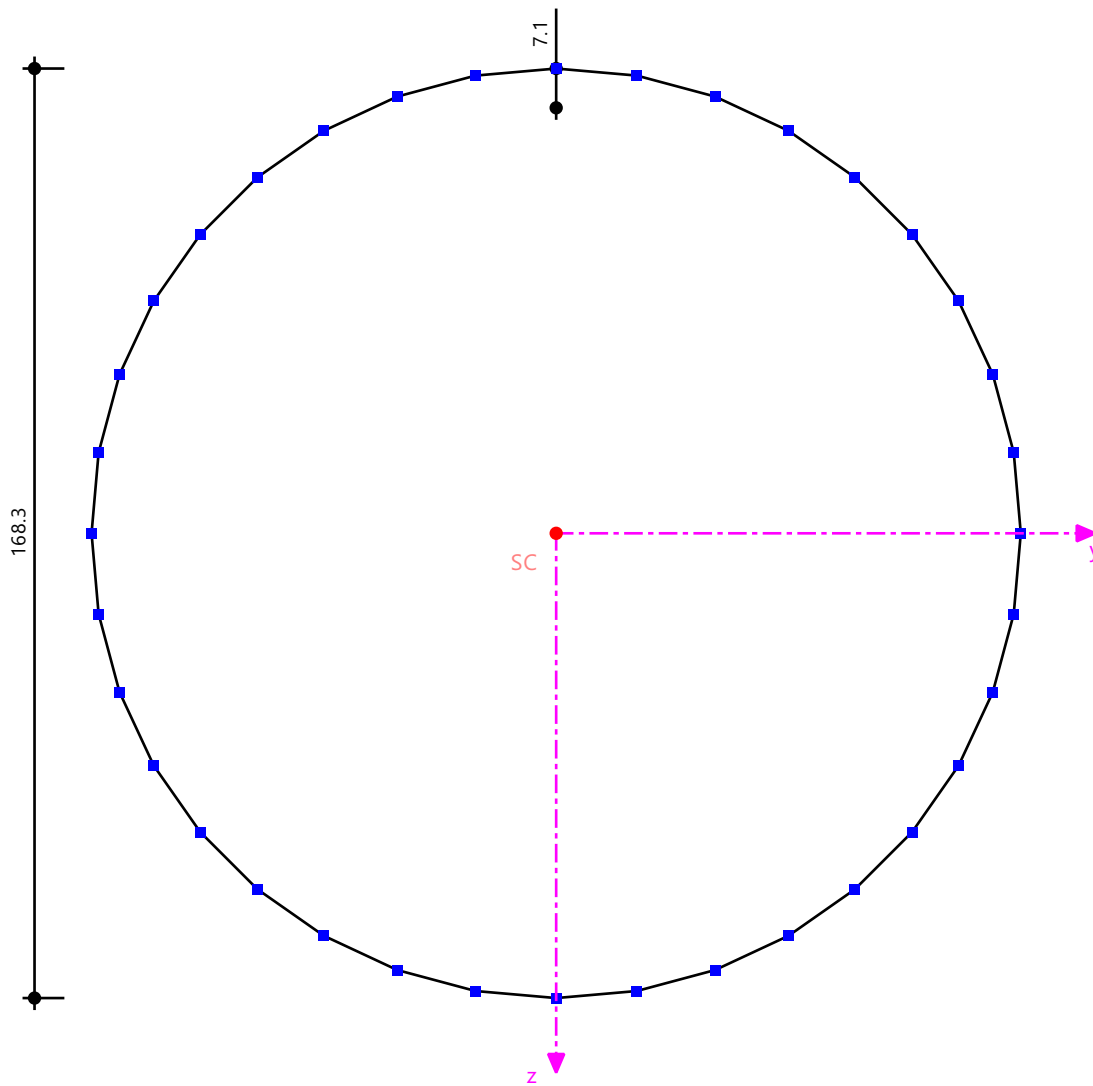
9.1.1 **SECCIÓN TRANSVERSAL**

Cálculo de acero

Cálculo de acero
 Sección núm. 1 - Tubo STD 6 | 4 - A36 (HR Structural Shapes and Bars) | AISC 360-16
 Barra núm. 30 | x: 0.000 m
 Situación de proyecto núm. 1
 Carga núm. CO2
 Barra núm. 0
 Posición x:

Valores de sección

$\sigma_{x,tot}$		
-90.436		0.00 %
-90.436		0.00 %
-90.436		0.00 %
-90.436		18.17 %
-90.436		12.89 %
-90.436		9.90 %
-90.436		9.04 %
-90.436		9.04 %
-90.436		9.90 %
-90.436		12.89 %
-90.436		18.17 %



[mm]

9.2 BARRA NÚM. 30 | SP1 | CO2 | 0.000 M | GG6300**Cálculo de acero****Verificación GG6300 | AISC 360 | 2016**

Capítulo G

Resistencia nominal a cortante en el eje y y/o eje z según G5

$$\begin{aligned} V_r &= \sqrt{(V_{r,y})^2 + (V_{r,z})^2} \\ &= \sqrt{(0.23 \text{ kN})^2 + (0.33 \text{ kN})^2} \\ &= 0.40 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{cr,1} &= \frac{1.6 \cdot E}{\sqrt{\frac{L_v}{D}} \cdot \left(\frac{D}{t}\right)^{\frac{5}{4}}} \\ &= \frac{1.6 \cdot 2038900.000 \text{ Kg/cm}^2}{\sqrt{\frac{9.014 \text{ m}}{168.3 \text{ mm}}} \cdot \left(\frac{168.3 \text{ mm}}{7.1 \text{ mm}}\right)^{\frac{5}{4}}} \\ &= 8541.530 \text{ Kg/cm}^2 \end{aligned}$$

Ec. G5-2a

$$\begin{aligned} F_{cr,2} &= \frac{0.78 \cdot E}{\left(\frac{D}{t}\right)^{\frac{3}{2}}} \\ &= \frac{0.78 \cdot 2038900.000 \text{ Kg/cm}^2}{\left(\frac{168.3 \text{ mm}}{7.1 \text{ mm}}\right)^{\frac{3}{2}}} \\ &= 13818.100 \text{ Kg/cm}^2 \end{aligned}$$

Ec. G5-2b

$$\begin{aligned} F_{cr} &= \min(\max(F_{cr,1}, F_{cr,2}), 0.6 \cdot F_y) \\ &= \min(\max(8541.530 \text{ Kg/cm}^2, 13818.100 \text{ Kg/cm}^2), 0.6 \cdot 2531.050 \text{ Kg/cm}^2) \\ &= 1518.630 \text{ Kg/cm}^2 \end{aligned}$$

G5

$$\begin{aligned} V_n &= F_{cr} \cdot \frac{A_g}{2} \\ &= 1518.630 \text{ Kg/cm}^2 \cdot \frac{36.01 \text{ cm}^2}{2} \\ &= 268.133 \text{ kN} \end{aligned}$$

Ec. G5-1

$$\begin{aligned} \eta &= \frac{V_r}{V_n \cdot \Phi_v} \\ &= \frac{0.40 \text{ kN}}{268.133 \text{ kN} \cdot 0.90} \\ &= 0.002 \end{aligned}$$

G5

$$\eta = 0.002 \leq 1 \quad \checkmark$$

 V_r Resistencia a cortante necesaria $V_{r,y}$ Resistencia a cortante necesaria $V_{r,z}$ Resistencia a cortante necesaria $F_{cr,1}$ Tensión crítica E Módulo de elasticidad L_v Distancia desde el esfuerzo cortante máximo hasta el cero D Diámetro exterior del perfil HSS circular t Espesor $F_{cr,2}$ Tensión crítica F_{cr} Tensión crítica F_y Límite elástico V_n Resistencia a cortante nominal A_g Área bruta de la barra Φ_v Factor de resistencia a cortante

9.3 BARRA NÚM. 30 | SP1 | CO2 | 0.000 M | EE2500

Cálculo de acero

Verificación EE2500 | AISC 360 | 2016

Capítulo E

Pandeo torsional según E4

$$F_e = \left(\frac{(\pi)^2 \cdot E \cdot C_w}{(L_{c,x})^2} + G \cdot J \right) \cdot \frac{1}{I_y + I_z}$$

$$= \left(\frac{(\pi)^2 \cdot 2038900.000 \text{ Kgf/cm}^2 \cdot 0.00 \text{ cm}^6}{(9.014 \text{ m})^2} + 787438.000 \text{ Kgf/cm}^2 \cdot 2337.68 \text{ cm}^4 \right) \cdot \frac{1}{1170.26 \text{ cm}^4 + 1170.26 \text{ cm}^4}$$

$$= 786486.000 \text{ Kgf/cm}^2$$

Ec. E4-2

$$\frac{F_y}{F_e} \leq 2.25$$

$$F_{cr} = \left((0.658) \frac{F_y}{F_e} \right) \cdot F_y$$

$$= \left((0.658) \frac{2531.050 \text{ Kgf/cm}^2}{786486.000 \text{ Kgf/cm}^2} \right) \cdot 2531.050 \text{ Kgf/cm}^2$$

$$= 2527.640 \text{ Kgf/cm}^2$$

Ec. E3-2

$$P_n = F_{cr} \cdot A_g$$

$$= 2527.640 \text{ Kgf/cm}^2 \cdot 36.01 \text{ cm}^2$$

$$= 892.572 \text{ kN}$$

Ec. E4-1

$$\eta = \frac{P_r}{P_n \cdot \Phi_c}$$

$$= \frac{31.95 \text{ kN}}{892.572 \text{ kN} \cdot 0.90}$$

$$= 0.040$$

E4

$$\eta = 0.040 \leq 1 \quad \checkmark$$

- F_e Tensión de pandeo elástico
- E Módulo de elasticidad
- C_w Constante de alabeo
- $L_{c,x}$ Longitud eficaz de la barra
- G Módulo de cortante
- J Módulo de torsión
- I_y Momento de inercia
- I_z Momento de inercia
- F_y Límite elástico
- F_{cr} Tensión crítica
- P_n Resistencia nominal a compresión
- A_g Área bruta de la barra
- P_r Resistencia a compresión necesaria
- Φ_c Factor de resistencia a la compresión

9.4 BARRA NÚM. 30 | SP1 | CO2 | 0.000 M | EE2300
Cálculo de acero
Verificación EE2300 | AISC 360 | 2016

Capítulo E

Pandeo por flexión respecto al eje principal z según E3

$$\begin{aligned}
 F_{e,z} &= \frac{(\pi)^2 \cdot E}{\left(\frac{L_{c,z}}{r_z}\right)^2} \\
 &= \frac{(\pi)^2 \cdot 2038900.000 \text{ Kgf/cm}^2}{\left(\frac{9.014 \text{ m}}{57.0 \text{ mm}}\right)^2} \\
 &= 804.908 \text{ Kgf/cm}^2
 \end{aligned}$$

Ec. E3-4

$$\frac{F_y}{F_{e,z}} > 2.25$$

$$\begin{aligned}
 F_{cr,z} &= 0.877 \cdot F_{e,z} \\
 &= 0.877 \cdot 804.908 \text{ Kgf/cm}^2 \\
 &= 705.904 \text{ Kgf/cm}^2
 \end{aligned}$$

Ec. E3-3

$$\begin{aligned}
 P_n &= F_{cr,z} \cdot A_g \\
 &= 705.904 \text{ Kgf/cm}^2 \cdot 36.01 \text{ cm}^2 \\
 &= 249.272 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

Ec. E3-1

$$\begin{aligned}
 \eta &= \frac{P_r}{P_n \cdot \Phi_c} \\
 &= \frac{31.95 \text{ kN}}{249.272 \text{ kN} \cdot 0.90} \\
 &= 0.142
 \end{aligned}$$

E3

$$\eta = 0.142 \leq 1 \quad \checkmark$$

- $F_{e,z}$ Tensión de pandeo elástico
- E Módulo de elasticidad
- $L_{c,z}$ Longitud eficaz de la barra
- r_z Radio de giro
- F_y Límite elástico
- $F_{cr,z}$ Tensión crítica
- P_n Resistencia nominal a compresión
- A_g Área bruta de la barra
- P_r Resistencia a compresión necesaria
- Φ_c Factor de resistencia a la compresión

9.5 BARRA NÚM. 30 | SP1 | CO2 | 0.000 M | EE2100
Cálculo de acero
Verificación EE2100 | AISC 360 | 2016

Capítulo E

Pandeo por flexión respecto al eje principal y según E3

$$\begin{aligned}
 F_{e,y} &= \frac{(\pi)^2 \cdot E}{\left(\frac{L_{c,y}}{r_y}\right)^2} \\
 &= \frac{(\pi)^2 \cdot 2038900.000 \text{ Kgf/cm}^2}{\left(\frac{9.014 \text{ m}}{57.0 \text{ mm}}\right)^2} \\
 &= 804.908 \text{ Kgf/cm}^2
 \end{aligned}$$

$$\frac{F_y}{F_{e,y}} > 2.25$$

$$\begin{aligned}
 F_{cr,y} &= 0.877 \cdot F_{e,y} \\
 &= 0.877 \cdot 804.908 \text{ Kgf/cm}^2 \\
 &= 705.904 \text{ Kgf/cm}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 P_n &= F_{cr,y} \cdot A_g \\
 &= 705.904 \text{ Kgf/cm}^2 \cdot 36.01 \text{ cm}^2 \\
 &= 249.272 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \eta &= \frac{P_r}{P_n \cdot \Phi_c} \\
 &= \frac{31.95 \text{ kN}}{249.272 \text{ kN} \cdot 0.90} \\
 &= 0.142
 \end{aligned}$$

$$\eta = 0.142 \leq 1 \quad \checkmark$$

- $F_{e,y}$ Tensión de pandeo elástico
- E Módulo de elasticidad
- $L_{c,y}$ Longitud eficaz de la barra
- r_y Radio de giro
- F_y Límite elástico
- $F_{cr,y}$ Tensión crítica
- P_n Resistencia nominal a compresión
- A_g Área bruta de la barra
- P_r Resistencia a compresión necesaria
- Φ_c Factor de resistencia a la compresión

Ec. E3-4

Ec. E3-3

Ec. E3-1

E3