



Universidad de
Oviedo



ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERÍA DE GIJÓN

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

ÁREA DE INGENIERÍA DE LA CONSTRUCCIÓN

TRABAJO FIN DE MÁSTER Nº 18010118

**DISEÑO, CÁLCULO Y OPTIMIZACIÓN DE UN SISTEMA
AUTOMÁTICO DE CARGA DE BARCAZAS DE 10000 TONELADAS
MEDIANTE CARGADOR POLAR**

DOCUMENTO III

CÁLCULOS

D. RUBINES SALDAÑA, SERGIO

TUTOR ACADÉMICO: D. DEL COZ DÍAZ, JUAN JOSÉ

TUTOR EMPRESA: D. PRADO TAMARGO, JOSÉ RAMÓN

FECHA: JULIO 2018

ÍNDICE CÁLCULOS

1. Introducción.....	8
2. Cálculo de la cinta transportadora de la pluma	9
2.1.- <i>Cálculo en un software específico desarrollado por PHB Weserhütte S.A.U.....</i>	9
2.1.1.- Cálculo simplificado.....	9
2.1.2.- Cálculo completo.....	10
2.2.- <i>Cálculo en el software de diseño de bandas transportadoras BeltStat</i>	14
2.2.1.- Executive Summary	14
2.2.1.1.- Capacity.....	14
2.2.1.2.- Description of Conveyor.....	14
2.2.2.- Basis for Analysis	15
2.2.2.1.- Site Conditions	15
2.2.2.1.1.- Climate Data	15
2.2.2.1.2.- Material Properties	15
2.2.2.1.3.- Load Scenarios.....	15
2.2.2.1.4.- Static Scenarios.....	15
2.2.3.- Design.....	16
2.2.3.1.- Conveyor Geometry	16
2.2.3.2.- Major Mechanical Components.....	16
2.2.3.2.1.- Belt Properties.....	16
2.2.3.2.2.- Motor Properties.....	17
2.2.3.2.3.- Reducer Properties.....	17
2.2.3.2.4.- Brake Properties	17
2.2.3.2.5.- Takeup Properties	17
2.2.3.2.6.- Idler Properties.....	18
2.2.3.2.7.- Pulley Properties	19
2.2.3.3.- System and Component Performance	20
2.2.3.3.1.- Demand Power	20
2.2.3.3.2.- Takeup Travel Results.....	20
2.2.3.3.3.- Belt Safety Factors.....	20
2.2.3.3.4.- Tension Ratio-- Drive 1	20
2.2.3.3.5.- Belt Sag.....	21
2.2.3.3.6.- Belt Flap Test	21

2.2.3.3.7.-	System Inertia and Material Lift	22
2.2.3.3.8.-	Conveyor Tensions	22
3.	Cálculos estructurales en Robot	24
3.1.-	<i>Cálculo estático no lineal de la pluma extendida</i>	<i>24</i>
3.1.1.-	Vista de la estructura	24
3.1.2.-	Nota de cálculo.....	25
3.1.3.-	Dados - Nudos	39
3.1.4.-	Dados - Barras	47
3.1.5.-	Dados - Secciones.....	58
3.1.6.-	Dados - Materiales	59
3.1.7.-	Dados - Apoyos.....	59
3.1.8.-	Cargas - Casos.....	60
3.1.9.-	Cargas - Valores.....	62
3.1.10.-	Combinaciones	64
3.1.11.-	Mediciones	65
3.1.12.-	Desplazamientos: Extremos globales	66
3.1.13.-	Esfuerzos: Extremos globales	67
3.1.14.-	Tensiones: Extremos globales	68
3.2.-	<i>Cálculo a pandeo no lineal de la pluma extendida</i>	<i>69</i>
3.2.1.-	Coefficientes críticos de pandeo	69
3.3.-	<i>Cálculo estático no lineal de la pluma retraída.....</i>	<i>72</i>
3.3.1.-	Vista de la estructura	72
3.3.2.-	Dados - Apoyos.....	73
3.3.3.-	Cargas - Valores.....	74
3.3.4.-	Desplazamientos: Extremos globales	76
3.3.5.-	Esfuerzos: Extremos globales	77
3.3.6.-	Tensiones: Extremos globales	78
3.4.-	<i>Cálculo a pandeo no lineal de la pluma retraída</i>	<i>79</i>
3.4.1.-	Coefficientes críticos de pandeo	79
3.5.-	<i>Cálculo estático lineal del cradle con la pluma extendida</i>	<i>82</i>
3.5.1.-	Vista de la estructura	82
3.5.2.-	Nota de cálculo.....	83
3.5.3.-	Dados - Nudos	91
3.5.4.-	Dados - Barras	95
3.5.5.-	Dados - Secciones.....	100

3.5.6.-	Dados - Materiales	101
3.5.7.-	Dados - Apoyos.....	101
3.5.8.-	Cargas - Casos.....	102
3.5.9.-	Cargas - Valores	104
3.5.10.-	Combinaciones	107
3.5.11.-	Mediciones	108
3.5.12.-	Desplazamientos: Extremos globales	110
3.5.13.-	Esfuerzos: Extremos globales	111
3.5.14.-	Tensiones: Extremos globales	112
3.6.-	<i>Cálculo a pandeo lineal del cradle con la pluma extendida</i>	<i>113</i>
3.6.1.-	Coeficientes críticos de pandeo	113
3.7.-	<i>Cálculo estático lineal del cradle con la pluma retraída</i>	<i>116</i>
3.7.1.-	Cargas - Valores.....	116
3.7.2.-	Desplazamientos: Extremos globales.....	119
3.7.3.-	Esfuerzos: Extremos globales	120
3.7.4.-	Tensiones: Extremos globales	121
3.8.-	<i>Cálculo a pandeo lineal del cradle con la pluma retraída</i>	<i>122</i>
3.8.1.-	Coeficientes críticos de pandeo	122
3.9.-	<i>Cálculo estático lineal del cargador con la pluma extendida a 0 °.....</i>	<i>125</i>
3.9.1.-	Vista de la estructura	125
3.9.2.-	Nota de cálculo.....	126
3.9.3.-	Dados - Nudos	143
3.9.4.-	Dados - Barras	153
3.9.5.-	Dados - Secciones.....	169
3.9.6.-	Dados - Materiales	171
3.9.7.-	Dados - Apoyos.....	171
3.9.8.-	Cargas - Casos.....	172
3.9.9.-	Cargas - Valores	176
3.9.10.-	Combinaciones	179
3.9.11.-	Mediciones	182
3.9.12.-	Desplazamientos: Extremos globales	185
3.9.13.-	Esfuerzos: Extremos globales	186
3.9.14.-	Tensiones: Extremos globales	187
3.9.15.-	Reacciones: Extremos globales	188
3.10.-	<i>Cálculo estático lineal del cargador con la pluma extendida a 45 °.....</i>	<i>189</i>
3.10.1.-	Vista de la estructura	189

3.10.2.-	Dados - Nudos	190
3.10.3.-	Cargas - Valores	200
3.10.4.-	Desplazamientos: Extremos globales	203
3.10.5.-	Esfuerzos: Extremos globales	204
3.10.6.-	Tensiones: Extremos globales	205
3.10.7.-	Reacciones: Extremos globales	206
3.11.-	<i>Cálculo estático lineal del cargador con la pluma extendida a 90 °</i>	207
3.11.1.-	Vista de la estructura	207
3.11.2.-	Dados - Nudos	208
3.11.3.-	Cargas - Valores	218
3.11.4.-	Desplazamientos: Extremos globales	221
3.11.5.-	Esfuerzos: Extremos globales	222
3.11.6.-	Tensiones: Extremos globales	223
3.11.7.-	Reacciones: Extremos globales	224
3.12.-	<i>Cálculo a pandeo lineal del cargador con la pluma extendida a 45 °</i>	225
3.12.1.-	Coefficientes críticos de pandeo	225
3.13.-	<i>Cálculo estático lineal del cargador con la pluma retraída a 0 °</i>	228
3.13.1.-	Vista de la estructura	228
3.13.2.-	Nota de cálculo	229
3.13.3.-	Dados - Nudos	246
3.13.4.-	Dados - Barras	256
3.13.5.-	Dados - Secciones	272
3.13.6.-	Dados - Materiales	274
3.13.7.-	Dados - Apoyos	274
3.13.8.-	Cargas - Casos	275
3.13.9.-	Cargas - Valores	279
3.13.10.-	Combinaciones	283
3.13.11.-	Mediciones	286
3.13.12.-	Desplazamientos: Extremos globales	289
3.13.13.-	Esfuerzos: Extremos globales	290
3.13.14.-	Tensiones: Extremos globales	291
3.13.15.-	Reacciones: Extremos globales	292
3.14.-	<i>Cálculo estático lineal del cargador con la pluma retraída a 45 °</i>	293
3.14.1.-	Vista de la estructura	293
3.14.2.-	Dados - Nudos	294
3.14.3.-	Cargas - Valores	304

3.14.4.-	Desplazamientos: Extremos globales	308
3.14.5.-	Esfuerzos: Extremos globales	309
3.14.6.-	Tensiones: Extremos globales	310
3.14.7.-	Reacciones: Extremos globales	311
3.15.-	<i>Cálculo estático lineal del cargador con la pluma retraída a 90 °</i>	312
3.15.1.-	Vista de la estructura	312
3.15.2.-	Dados - Nudos	313
3.15.3.-	Cargas - Valores	323
3.15.4.-	Desplazamientos: Extremos globales	326
3.15.5.-	Esfuerzos: Extremos globales	327
3.15.6.-	Tensiones: Extremos globales	328
3.15.7.-	Reacciones: Extremos globales	329
3.16.-	<i>Cálculo a pandeo lineal del cargador con la pluma retraída a 45 °</i>	330
3.16.1.-	Coefficientes críticos de pandeo	330
4.	Análisis mediante el método de los elementos finitos en ANSYS	333
4.1.-	<i>Sumario de resultados de la pluma</i>	333
4.1.1.-	Caso VI	333
4.1.2.-	Caso VII	339
4.1.3.-	Caso VIII	344
4.1.4.-	Caso X	349
4.1.5.-	Caso XI	354
4.1.6.-	Caso XII	359
4.2.-	<i>Sumario de resultados del cradle</i>	364
4.2.1.-	Caso VI	364
4.2.2.-	Caso VII	370
4.2.3.-	Caso VIII	375
4.2.4.-	Caso X	380
4.2.5.-	Caso XI	385
4.2.6.-	Caso XII	390
4.3.-	<i>Sumario de resultados de la base y la torre</i>	395
4.3.1.-	Caso II	395
4.3.2.-	Caso III	400
4.3.3.-	Caso IV	404
4.3.4.-	Caso VI	408
4.3.5.-	Caso VII	412

4.3.6.-	Caso VIII	416
---------	-----------------	-----

1. Introducción

El presente documento recoge los cálculos descritos a lo largo de la memoria con un mayor nivel de detalle. Incluirá los aspectos indicados a continuación:

- El cálculo de la cinta transportadora de la pluma, realizado a través de un software específico desarrollado por PHB Weserhütte S.A.U. y el software de diseño de bandas transportadoras BeltStat
- Los cálculos estructurales del cargador de barcos, realizados a través de un modelo alámbrico en Robot
- El análisis mediante el método de los elementos finitos del cargador de barcos, realizado a través de un modelo tridimensional en ANSYS

2. Cálculo de la cinta transportadora de la pluma

2.1.- CÁLCULO EN UN SOFTWARE ESPECÍFICO DESARROLLADO POR PHB WESERHÜTTE S.A.U.

2.1.1.- Cálculo simplificado

```
*** Datos para seleccion previa de banda ***  
  
Capacidad de transporte -----> 607 T/h  
% de utilización -----> 61  
Carga de trabajo orientativa con banda textil ---> 51 Kg/cm  
Carga de trabajo orientativa con banda metálica -> 39 Kg/cm  
Potencia aproximada a instalar -----> 7 Kw  
  
>> Pulsar cualquier tecla <<
```

2.1.2.- Cálculo completo

CARACTERISTICAS GENERALES

1.- Material a transportar.....	COKE
2.- Densidad aparente.....	0.72 t/M3
3.- Granulometría.....	50 mm
4.- Angulo de talud dinámico.....	38 °
5.- Temperatura.....	93
6.- Caudal teorico.....	370 T/h
7.- Longitud del transportador.....	48.6 m
8.- Desnivel.....	0.0 m
9.- Pendiente en el punto de entrega.....	0.0 °
10.- Anchura de la banda.....	800 mm
11.- Velocidad de la banda.....	2.62 m/sg
12.- Coeficiente ficticio de rozamiento.....	0.025
13.- Coeficiente de adherencia banda-tambor....	0.400

CARACTERISTICAS DE LA BANDA

1.- Ancho	800 mm
2.- Tipo.....	EP 480 / 3 - 5 + 3
3.- Calidad de recubrimiento de la banda.....	A
4.- Peso.....	11.3 Kg/m
5.- Caudal máximo transportable.....	606.7 T/h
6.- Factor de llenado.....	61.0 %

ESTACIONES SUPERIORES NORMALES

1.- N° de rodillos por estación.....	3
2.- Angulo de artesa.....	35 °
3.- Diámetro del rodillo.....	108 mm
4.- Diámetro del eje.....	25 mm
5.- Rodamiento N°	
6.- Peso partes rodantes estación.....	12.0 Kp
7.- Separación entre estaciones.....	1.20 m
8.- Angulo de pinzaje.....	2.0 °
9.- Estaciones con pinzaje.....	100 %

ESTACIONES SUPERIORES AMORTIGUADORAS

1.- N° de rodillos por estación.....	3
2.- Angulo de artesa.....	35 °
3.- Diámetro del rodillo.....	89 mm
4.- Diámetro del eje.....	25 mm
5.- Rodamiento N°	
6.- Peso partes rodantes estación.....	19.5 Kg
7.- Separación entre estaciones.....	0.30 m
8.- Angulo de pinzaje.....	2.0 °
9.- Estaciones con pinzaje.....	100 %

ESTACIONES INFERIORES

1.- N° de rodillos por estación.....	1
2.- Angulo de artesa.....	0 °
3.- Diámetro del rodillo.....	108 mm
4.- Diámetro del eje.....	25 mm
5.- Rodamiento N°.....	
6.- Peso partes rodantes estación.....	6.1 Kp
7.- Separación entre estaciones.....	3.00 m
8.- Angulo de pinzaje.....	2.0 °
9.- Estaciones con pinzaje.....	100 %

ESFUERZOS Y POTENCIAS

1.- Coeficiente C	2.6
2.- Esfuerzo tangencial en vacío.....	130.1 Kp
3.- Esfuerzo tangencial en carga.....	213.7 Kp
4.- Potencia absorbida en carga.....	5.5 Kw
5.- Potencia absorbida en vacío.....	3.3 Kw
6.- Rendimiento del grupo motor.....	0.85

GRUPO DE ACCIONAMIENTO

1.- Tiempo de arranque en carga.....	5.1 sg
2.- Tiempo de arranque en vacío.....	2.8 sg
3.- Tiempo de frenado en carga sin freno.....	6.7 sg
4.- Tiempo de frenado real en carga.....	3.0 sg
5.- Tiempo de frenado en vacío.....	2.6 sg
6.- Par de frenado necesario.....	65.5 m Kp
7.- Tipo de acoplamiento.....	Elastico
8.- Potencia necesaria en vacío.....	3.9 Kw
9.- Potencia necesaria en carga.....	6.4 Kw
10.- N° de grupos instalados.....	1
11.- Potencia instalada por grupo.....	11.0 Kw
12.- Tipo de motor.....	Jaula-Baja Tensión
13.- Velocidad del motor.....	100 r.p.m
14.- Relación par de arranque/par nominal.....	1.15
15.- Caudal máximo transportable por motor.....	1035.5 T/h
16.- Índice de reducción teórico.....	1.0

SISTEMA DE TENSION

1.- Tipo de tensión.....	Husillo o cabrestante

COEF.DE SEGURIDAD

1.- Tensión máxima en marcha normal.....	750 Kg
2.- Tensión máxima en arranque o frenado.....	860 Kg
3.- Esfuerzo total de tensado.....2x	610 Kg
4.- Coeficiente seguridad banda en marcha.....	51.2
5.- Coeficiente seguridad banda puntual.....	44.7

RAMAL SUPERIOR	Tramo 1	Tramo 2	Tramo 3	Tramo 4	Tramo 5	Tramo 6	Tramo 7	Tramo 8	Tramo 9	Tramo 10
Longitud.....	10.0	38.6								
Desnivel.....	0.0	0.0								
Caudal.....	0	370								
Nº est.superior....	8	32								
Nº est.amortig....	2	2								
Nº tan.accionados..	0	1								
Dia.tan.accionados.		500								
Angulo abrazamiento		180								
Nº grupos motores..		1								
Potencia por grupo.		11.0								
Instalación freno..		S								
Diám. polea freno..		250								
Nº tan.conducidos..	1	0								
Nº de rascadores...	0	0								
Long. guías carga..	1	3								
Grupo no accionado.	N	N								
Revoluciones.....										
Acoplan. hidráulico										
Diámetro tambor....										
Nº de grupos.....										
Potencia por grupo.										
Instalación freno..										
Diám. polea freno..										

RAMAL INFERIOR	Tramo 1	Tramo 2	Tramo 3	Tramo 4	Tramo 5	Tramo 6	Tramo 7	Tramo 8	Tramo 9	Tramo 10
Longitud.....	48.6									
Desnivel.....	0.0									
Caudal.....	0									
Nº est.inferiores..	16									
Nº tan.accionados..	0									
Diá.tan.accionados.										
Angulo abrazamiento										
Nº grupos motores..										
Potencia por grupo.										
Instalación freno..										
Diám. polea freno..										
Nº tan.conducidos..	2									
Nº de rascadores...	1									
Long. guías carga..	0									
Grupo no accionado.	N									
Revoluciones.....										
Acoplan. hidráulico										
Diámetro tambor....										
Nº de grupos.....										
Potencia por grupo.										
Instalación freno..										
Diám. polea freno..										

CUADRO DE TENSIONES

RAMAL SUPERIOR

Tramo N° 1	Marcha		Arranque		Frenado	
	Cola	Cabeza	Cola	Cabeza	Cola	Cabeza
Vacio	600	620	580	630	620	610
Carga	580	610	560	600	620	620

Tramo N° 2	Marcha		Arranque		Frenado	
	Cola	Cabeza	Cola	Cabeza	Cola	Cabeza
Vacio	620	680	630	770	610	580
Carga	610	750	600	860	620	550

RAMAL INFERIOR

Tramo N° 1	Marcha		Arranque		Frenado	
	Cola	Cabeza	Cola	Cabeza	Cola	Cabeza
Vacio	550	600	470	580	630	620
Carga	530	580	480	560	630	620

2.2.- CÁLCULO EN EL SOFTWARE DE DISEÑO DE BANDAS TRANSPORTADORAS BELTSTAT


2.2.1.- Executive Summary

2.2.1.1.- Capacity

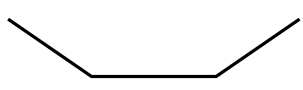
The design capacity is 370 tph.

2.2.1.2.- Description of Conveyor

Full Normal, 0 °C						
MATERIAL SPECIFICATION			MOTOR SPECIFICATION		BELT SPECIFICATION	
n Tonnage	370 tph	Nameplate Power	11 kW	Belt Width	800 mm	
n Lump Size	50 mm	Demand Power	7 kW	Belt Speed	2,62 m/s	
arge Angle	15 deg	Power Utilization	62,5 %	Belt Rating	500 N/mm	
A Loading	86 %	Start Time	3,2 s	Linear Weight	12,1 kg/m	
ge Distance	67 mm	Brake Time		Top Cover Thickness	5 mm	
ge Distance	87 mm	Drift Time		Bottom Cover Thickness	3 mm	
re Min Max	-15 °C	27 °C	Start Torque	133,0 kN	MAX RUN TENSION	9,2 kN
TAKEUP SPECIFICATION			Brake Torque	- Safety Factor	43,5:1	
ip Tension	7,5 kN		DRIVE SLIP SUMMARY		- Utilization (\$,F.=10)	23,0 %
n Avoid Slip	-3,6 kN	Run Utilization	52,8 %	Minimum Tension	7,5 kN	
governed by	Drive 1	Start Utilization	61,2 %	Maximum Sag	1 %	
mic Case	Start	Brake Utilization	MAX START TENSION		11,4 kN	
n Avoid Sag	0 kN	DIN Factor	0,0386	Safety Factor	35:1	
IDLER SPECIFICATION		CARRY	RETURN	MATERIAL LOADING PROFILE - Utilization (\$,F.=10)		
Series		C4	C4	Utilization (\$,F.=10)	28,5 %	
ring Angle		35 deg	0 deg	Tension	7,6 kN	
Diameter		108 mm	108 mm	TENSION		
et Drag		10,7 N	10,5 N	Factor		
d Capacity		19,6 %	11,4 %	(\$,F.=10)		
f Idler Sets		42	17	Tension		
or Length		49 m		um Sag		
Elevation		0 m		TENSION	7,4 kN	
				um Sag	1 %	



Normal, 0 °C						
MATERIAL SPECIFICATION			MOTOR SPECIFICATION		BELT SPECIFICATION	
n Tonnage	370 tph	Nameplate Power	11 kW	Belt Width	800 mm	
n Lump Size	50 mm	Demand Power	5 kW	Belt Speed	2,62 m/s	
arge Angle	15 deg	Power Utilization	43,8 %	Belt Rating	500 N/mm	
A Loading	86 %	Start Time	1,3 s	Linear Weight	12,1 kg/m	
ge Distance	67 mm	Brake Time		Top Cover Thickness	5 mm	
ge Distance	87 mm	Drift Time		Bottom Cover Thickness	3 mm	
re Min Max	-15 °C	27 °C	Start Torque	133,0 kN	MAX RUN TENSION	6,1 kN
TAKEUP SPECIFICATION			Brake Torque	- Safety Factor	66:1	
ip Tension	5,1 kN		DRIVE SLIP SUMMARY		- Utilization (\$,F.=10)	15,1 %
n Avoid Slip	-0,6 kN	Run Utilization	53,2 %	Minimum Tension	5,1 kN	
governed by	Drive 1	Start Utilization	86,6 %	Maximum Sag	1 %	
mic Case	Running	Brake Utilization	MAX START TENSION		7,9 kN	
n Avoid Sag	0 kN	DIN Factor	0,0523	Safety Factor	50,9:1	
IDLER SPECIFICATION		CARRY	RETURN	MATERIAL LOADING PROFILE - Utilization (\$,F.=10)		
Series		C4	C4	Utilization (\$,F.=10)	19,6 %	
ring Angle		35 deg	0 deg	Tension	5,2 kN	
Diameter		108 mm	108 mm	TENSION		
et Drag		10,7 N	10,5 N	Factor		
d Capacity		19,6 %	11,4 %	(\$,F.=10)		
f Idler Sets		42	17	Tension		
or Length		49 m		um Sag		
Elevation		0 m		TENSION	5,1 kN	
				um Sag	0,9 %	



2.2.2.- Basis for Analysis

2.2.2.1.- Site Conditions

2.2.2.1.1.- Climate Data

Min Temperature -15 °C

Max Temperature 27 °C

2.2.2.1.2.- Material Properties

Material Conveyed Coke; Petroleum; Calc

Design Tonnage 370 tph

Bulk Density 720 kg/m³

Surcharge Angle 15 deg

Lump Size x % Lumps 50 mm x 10 %

Lump Shape Factor 1

Abrasive Index 1

2.2.2.1.3.- Load Scenarios

2.2.2.1.4.- Static Scenarios

Full Normal

Empty Normal

2.2.3.- Design

2.2.3.1.- Conveyor Geometry

The horizontal length is 49 m, and the vertical lift of the conveyor is 0 m.

Chainage (m)	Elevation (m)	Station Type	Idler Spacing (m)	Vert. Radius (m)
0	0		1,2	
2	0	Skirtboard	1,2	
6	0		1,2	
49	0	Drive 1; Pulley 1		
49	-0,5		3	
0	-0,6	Takeup 2		

2.2.3.2.- Major Mechanical Components

2.2.3.2.1.- Belt Properties

Width..... 800 mm

Speed..... 2,6 m/s

Carcass Polyester

Strength 500 N/mm

Weight..... 12,1 kg/m

Cover Thickness (Top x Bot). 5 mm x 3 mm

Elasticity..... 2701,5 kN/m

Tape Length 99 m

2.2.3.2.2.- Motor Properties

Nameplate Power 1 x 11 kW

Synchronous Speed 1500 rpm

Running Speed 1486,814 rpm

2.2.3.2.3.- Reducer Properties

Gear ratio 14,86 : 1

2.2.3.2.4.- Brake Properties

Torque

2.2.3.2.5.- Takeup Properties

Type Spindle

Belt Tension @ TUP Pulley 7,5 kN

Travel0,5 m

2.2.3.2.6.- Idler Properties

Lump Impact Energy 1,39 J

Lump Drop Height 3 m

Name	Default Carry 0	Default Return 0
Set ID	0	1
Set Count	42	17
Rolls/Set	3	2
Roll Diameter	108 mm	108 mm
Center Roll Length	0 m	0 m
Idler Series	C4	C4
Seal Friction (Ai)	10,23091 N	10,23091 N
Load Varying Drag	0,00068	0,00068
Ball Bearing?	True	True
Troughing Angle	35 deg	0 deg
Rotating Weight	91,18855 N	91,18855 N
Load Rating	4003,4 N	2224,1 N
Inertia WK²	19606,88 kg-mm ²	19606,88 kg-mm ²
Vertical Tolerance	3 mm	3 mm
Chute Discharge Height	0 m	0 m

Name	ISO108
Set ID	2
Set Count	0
Rolls/Set	3
Roll Diameter	108 mm
Center Roll Length	0 m
Wing Roll Length	0 m
Upper Wing Angle	0 deg
Load Rating	234000 N
Bearing Series	6305
Shell Thickness	4,5 mm
End Disc Thickness	4,5 mm
Seal Friction (Ai)	0 N
Load Varying Drag	0
Troughing Angle	35 deg
Rotating Weight	156,4 kgf
Inertia WK²	119029 kg-mm ²
Vertical Tolerance	3 mm
Chute Discharge Height	0 m

2.2.3.2.7.- Pulley Properties

Pulley Labels	Rim OD (mm)	Face Width (mm)	Wrap Ang (degs)	Shaft Diam (mm)	Brg Size (mm)	T1 Run (kN)	T2 Run (kN)	T1 Max (kN)	T2 Max (kN)
Pul 1; Drv 1	500	902	180	89,1	64	9	7	11	6
Pul 2	500	902	180	81,7	64	7	8	7	8

2.2.3.3.- System and Component Performance

2.2.3.3.1.- Demand Power

	Power (kW)	Percent Nameplate (%)	DIN Factor
Full Normal	6,9	62,5	0,0386
Empty Normal	4,8	43,8	0,0523

2.2.3.3.2.- Takeup Travel Results

The total required takeup travel is 0,5 m.

2.2.3.3.3.- Belt Safety Factors

Lowest Running Safety Factor 43,54:1

Lowest Dynamic Safety Factor 35,04:1

	Running	Start	Brake
Full Normal	43,54:1	35,04:1	Infinito:1
Empty Normal	66,04:1	50,92:1	Infinito:1

2.2.3.3.4.- Tension Ratio-- Drive 1

Maximum Allowable Running TR (Wrap = 180 ff = 0,3) 2,6:1

Running TR 1,4:1

Maximum Allowable Dynamic TR (Wrap = 180 ff = 0,35) 3:1

Dynamic TR 2,6:1

	Running	Start	Brake
Full Normal	1,4:1	1,8:1	1:1
Empty Normal	1,4:1	2,6:1	1:1

2.2.3.3.5.- Belt Sag

	Running	Brake	Drift
Full Normal	1,0%	Infinito%	1,0%
Empty Normal	1,0%	Infinito%	0,9%

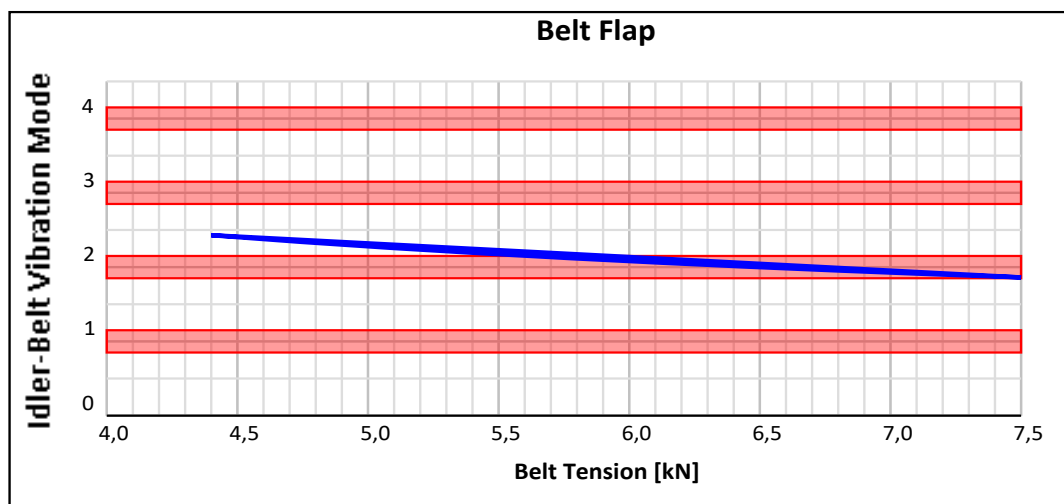
2.2.3.3.6.- Belt Flap Test

Belt flap is a problem when the frequency of idler rotation approaches a natural frequency of the belt. When this occurs, the belt will vibrate, significantly reducing the idler life. Potential regions of belt flap can be visualized by examining the ratio of idler rotation frequency to belt natural frequency.

$$\text{Frequency Ratio} = f_{idler} / f_{belt}$$

When this ratio approaches unity (mode 1), the idler rotation frequency approaches the natural frequency of the belt and belt flap may occur. The amplitude of belt flap is greatest for mode 1 and falls with each successive mode. Idler frequency is a function of belt velocity and idler diameter. Belt frequency is a function of belt tension, belt weight, and idler spacing.

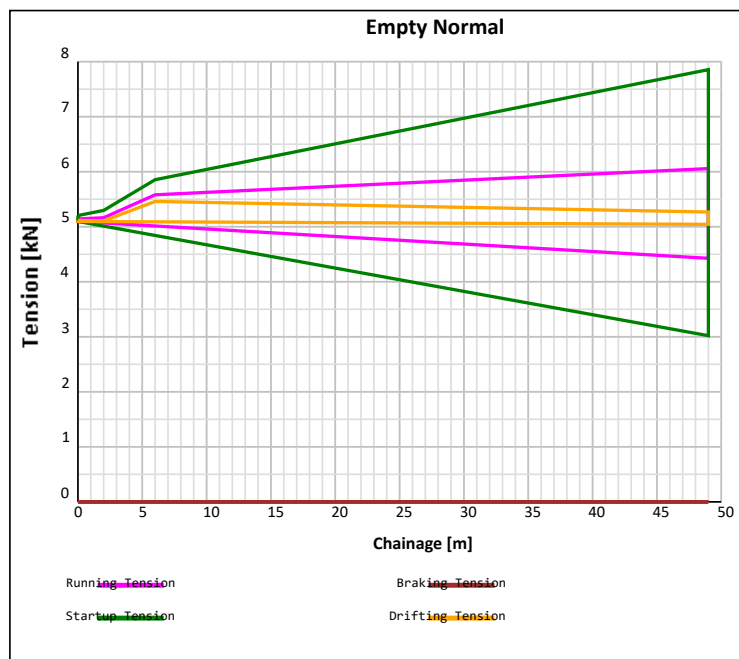
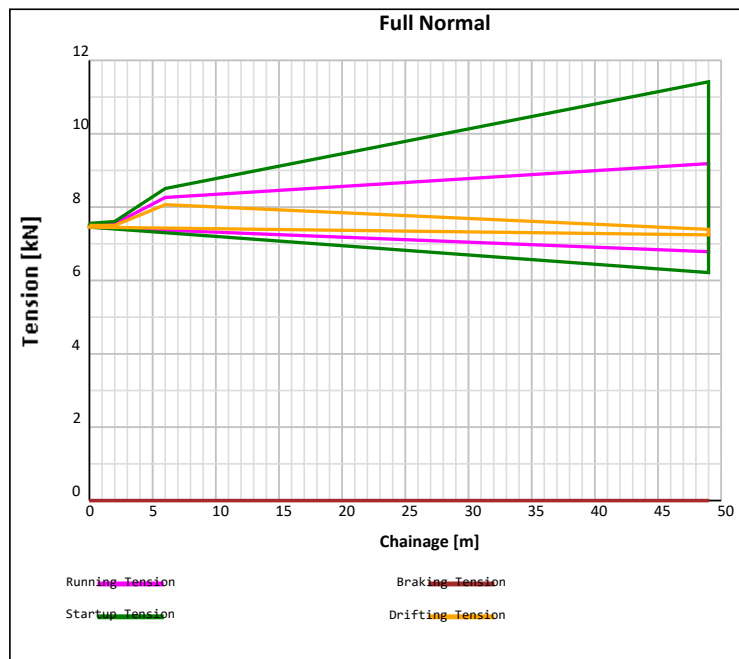
A design may experience belt flap when the frequency ratio is within 15% of a vibration mode.



2.2.3.3.7.- System Inertia and Material Lift

	Inertia (kg-m ²)	Mat. Lift (m)
Full Normal	1,1	0
Empty Normal	0,5	0

2.2.3.3.8.- Conveyor Tensions



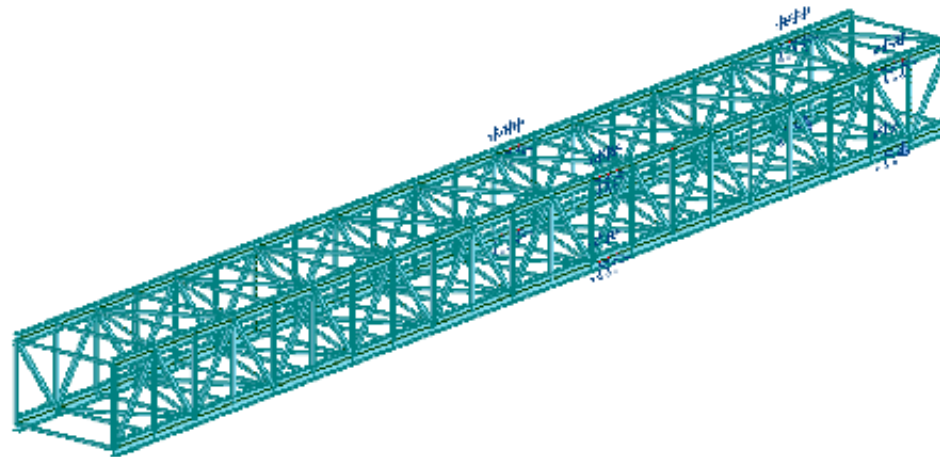
Full Normal				
Chainage (m)	Running (kN)	Start (kN)	Brake (kN)	Drift (kN)
0	7,5	7,6	0	7,5
2	7,5	7,6	0	7,5
6	8,3	8,5	0	8,1
49	9,2	11,4	0	7,4
49	6,8	6,2	0	7,2
0	7,5	7,5	0	7,5

Empty Normal				
Chainage (m)	Running (kN)	Start (kN)	Brake (kN)	Drift (kN)
0	5,1	5,2	0	5,1
2	5,2	5,3	0	5,1
6	5,6	5,9	0	5,5
49	6,1	7,9	0	5,3
49	4,4	3	0	5
0	5,1	5,1	0	5,1

3. Cálculos estructurales en Robot

3.1.- CÁLCULO ESTÁTICO NO LINEAL DE LA PLUMA EXTENDIDA

3.1.1.- Vista de la estructura



3.1.2.- Nota de cálculo

Especificación de las propiedades del proyecto: **pluma**

Tipo de la estructura: Pórtico espacial

Coordenadas del centro de gravedad de la estructura:

$$X = 0.062 \text{ (m)}$$

$$Y = -0.000 \text{ (m)}$$

$$Z = 2.551 \text{ (m)}$$

Momentos de inercia centrales de la estructura:

$$I_x = 445174.601 \text{ (kg*m}^2\text{)}$$

$$I_y = 12348324.360 \text{ (kg*m}^2\text{)}$$

$$I_z = 12507943.608 \text{ (kg*m}^2\text{)}$$

$$\text{Masa} = 52598.685 \text{ (kg)}$$

Descripción de la estructura

Número de nudos:	120
Número de barras:	254
Elementos finitos barras:	286
Elementos finitos superficiales:	0
Elementos finitos volumétricos:	0
Nombre de grados de la libertad estáticos:	684
Casos:	26
Combinaciones:	7

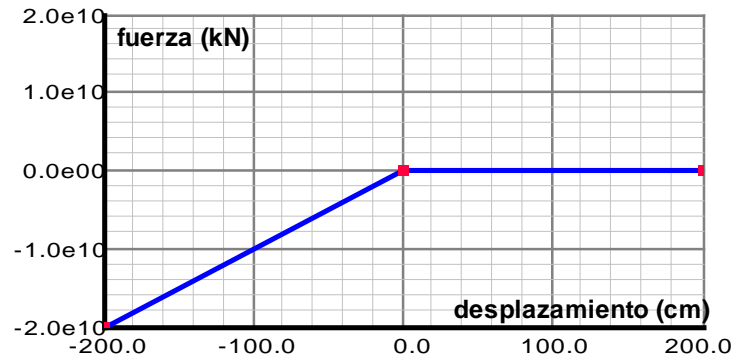
Lista de características avanzadas

Enlaces no lineales (apoyos, relajamientos, nudos compatibles)

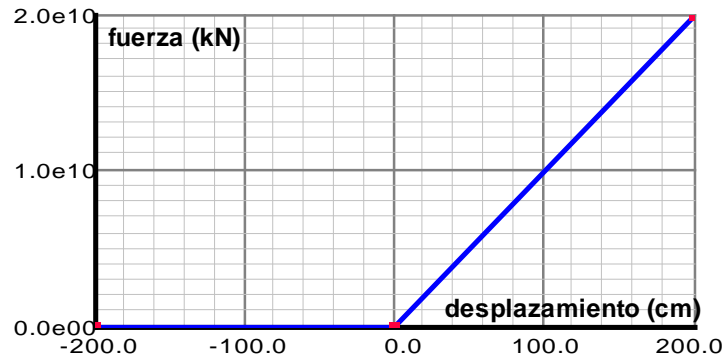
Apoyo - Roller	grado de libertad	nombre de la función
	UZ	uz+
Apoyo - Roller2	grado de libertad	nombre de la función
	UZ	uz-

Definiciones de las funciones

Función - **uz+**



Función - **uz-**



Lista de casos de carga / Tipos de análisis

Caso 1 : PERM1

Tipo de análisis: Estático no lineal

Proceso no lineal convergente.

Valor máximo del parámetro del proceso en el caso de que se haya obtenido la convergencia : 1.000

Valor mínimo del parámetro del proceso en el caso de que no se haya obtenido : 1.000

Caso 2 : peso cinta

Tipo de análisis: Estático no lineal

Proceso no lineal convergente.

Valor máximo del parámetro del proceso en el caso de que se haya obtenido la convergencia : 1.000

Valor mínimo del parámetro del proceso en el caso de que no se haya obtenido : 1.000

Caso 3 : peso tolva

Tipo de análisis: Estático no lineal

Proceso no lineal convergente.

Valor máximo del parámetro del proceso en el caso de que se haya obtenido la convergencia : 1.000

Valor mínimo del parámetro del proceso en el caso de que no se haya obtenido : 1.000

Caso 4 : producto cinta

Tipo de análisis: Estático no lineal

Proceso no lineal convergente.

Valor máximo del parámetro del proceso en el caso de que se haya obtenido la convergencia : 1.000

Valor mínimo del parámetro del proceso en el caso de que no se haya obtenido : 1.000

Caso 5 : producto tolva

Tipo de análisis: Estático no lineal

Proceso no lineal convergente.

Valor máximo del parámetro del proceso en el caso de que se haya obtenido la convergencia : 1.000

Valor mínimo del parámetro del proceso en el caso de que no se haya obtenido : 1.000

Caso 6 : acumulacion suciedad

Tipo de análisis: Estático no lineal

Proceso no lineal convergente.

Valor máximo del parámetro del proceso en el caso de que se haya obtenido la convergencia : 1.000

Valor mínimo del parámetro del proceso en el caso de que no se haya obtenido : 1.000

Caso 7 : tension cinta

Tipo de análisis: Estático no lineal

Proceso no lineal convergente.

Valor máximo del parámetro del proceso en el caso de que se haya obtenido la convergencia : 1.000

Valor mínimo del parámetro del proceso en el caso de que no se haya obtenido : 1.000

Caso 8 : viento 1

Tipo de análisis: Estático no lineal

Proceso no lineal convergente.

Valor máximo del parámetro del proceso en el caso de que se haya obtenido la convergencia : 1.000

Valor mínimo del parámetro del proceso en el caso de que no se haya obtenido : 1.000

Caso 9 : viento 2**Tipo de análisis: Estático no lineal****Proceso no lineal convergente.**

Valor máximo del parámetro del proceso en el caso de que se haya obtenido la convergencia : 1.000

Valor mínimo del parámetro del proceso en el caso de que no se haya obtenido : 1.000

Caso 10 : viento 3**Tipo de análisis: Estático no lineal****Proceso no lineal convergente.**

Valor máximo del parámetro del proceso en el caso de que se haya obtenido la convergencia : 1.000

Valor mínimo del parámetro del proceso en el caso de que no se haya obtenido : 1.000

Caso 11 : viento 4

Tipo de análisis: Estático no lineal

Proceso no lineal convergente.

Valor máximo del parámetro del proceso en el caso de que se haya obtenido la convergencia : 1.000

Valor mínimo del parámetro del proceso en el caso de que no se haya obtenido : 1.000

Caso 12 : nieve

Tipo de análisis: Estático no lineal

Proceso no lineal convergente.

Valor máximo del parámetro del proceso en el caso de que se haya obtenido la convergencia : 1.000

Valor mínimo del parámetro del proceso en el caso de que no se haya obtenido : 1.000

Caso 13 : sobrecarga

Tipo de análisis: Estático no lineal

Proceso no lineal convergente.

Valor máximo del parámetro del proceso en el caso de que se haya obtenido la convergencia : 1.000

Valor mínimo del parámetro del proceso en el caso de que no se haya obtenido : 1.000

Caso 14 : atasco tolva

Tipo de análisis: Estático no lineal

Proceso no lineal convergente.

Valor máximo del parámetro del proceso en el caso de que se haya obtenido la convergencia : 1.000

Valor mínimo del parámetro del proceso en el caso de que no se haya obtenido : 1.000

Caso 15 : viento fuera servicio 1

Tipo de análisis: Estático no lineal

Proceso no lineal convergente.

Valor máximo del parámetro del proceso en el caso de que se haya obtenido la convergencia : 1.000

Valor mínimo del parámetro del proceso en el caso de que no se haya obtenido : 1.000

Caso 16 : viento fuera servicio 2

Tipo de análisis: Estático no lineal

Proceso no lineal convergente.

Valor máximo del parámetro del proceso en el caso de que se haya obtenido la convergencia : 1.000

Valor mínimo del parámetro del proceso en el caso de que no se haya obtenido : 1.000

Caso 17 : viento fuera servicio 3

Tipo de análisis: Estático no lineal

Proceso no lineal convergente.

Valor máximo del parámetro del proceso en el caso de que se haya obtenido la convergencia : 1.000

Valor mínimo del parámetro del proceso en el caso de que no se haya obtenido : 1.000

Caso 18 : viento fuera servicio 4

Tipo de análisis: Estático no lineal

Proceso no lineal convergente.

Valor máximo del parámetro del proceso en el caso de que se haya obtenido la convergencia : 1.000

Valor mínimo del parámetro del proceso en el caso de que no se haya obtenido : 1.000

Caso 19 : COMB1**Tipo de análisis: Combinación NL****Proceso no lineal convergente.**

Valor máximo del parámetro del proceso en el caso de que se haya obtenido la convergencia : 1.000

Valor mínimo del parámetro del proceso en el caso de que no se haya obtenido : 1.000

Caso 20 : COMB2**Tipo de análisis: Combinación NL****Proceso no lineal convergente.**

Valor máximo del parámetro del proceso en el caso de que se haya obtenido la convergencia : 1.000

Valor mínimo del parámetro del proceso en el caso de que no se haya obtenido : 1.000

Caso 21 : COMB3

Tipo de análisis: Combinación NL

Proceso no lineal convergente.

Valor máximo del parámetro del proceso en el caso de que se haya obtenido la convergencia : 1.000

Valor mínimo del parámetro del proceso en el caso de que no se haya obtenido : 1.000

Caso 22 : COMB4

Tipo de análisis: Combinación NL

Proceso no lineal convergente.

Valor máximo del parámetro del proceso en el caso de que se haya obtenido la convergencia : 1.000

Valor mínimo del parámetro del proceso en el caso de que no se haya obtenido : 1.000

Caso 23 : COMB5

Tipo de análisis: Combinación NL

Proceso no lineal convergente.

Valor máximo del parámetro del proceso en el caso de que se haya obtenido la convergencia : 1.000

Valor mínimo del parámetro del proceso en el caso de que no se haya obtenido : 1.000

Caso 24 : COMB6

Tipo de análisis: Combinación NL

Proceso no lineal convergente.

Valor máximo del parámetro del proceso en el caso de que se haya obtenido la convergencia : 1.000

Valor mínimo del parámetro del proceso en el caso de que no se haya obtenido : 1.000

Caso 25 : COMBprin

Tipo de análisis: Combinación NL

Proceso no lineal convergente.

Valor máximo del parámetro del proceso en el caso de que se haya obtenido la convergencia : 1.000

Valor mínimo del parámetro del proceso en el caso de que no se haya obtenido : 1.000

Caso 26 : cadena

Tipo de análisis: Estático no lineal

Proceso no lineal convergente.

Valor máximo del parámetro del proceso en el caso de que se haya obtenido la convergencia : 1.000

Valor mínimo del parámetro del proceso en el caso de que no se haya obtenido : 1.000

3.1.3.- Datos - Nudos

Nudo	X (m)	Y (m)	Z (m)	Apoyo
200	-26,25	-2,50	1,00	
201	-23,75	-2,50	1,00	
202	-21,25	-2,50	1,00	
203	-18,75	-2,50	1,00	
204	-16,25	-2,50	1,00	
205	-13,75	-2,50	1,00	
206	-11,25	-2,50	1,00	
207	-8,75	-2,50	1,00	
208	-6,25	-2,50	1,00	
209	-3,75	-2,50	1,00	
210	-1,25	-2,50	1,00	
211	1,25	-2,50	1,00	
212	3,75	-2,50	1,00	
213	6,25	-2,50	1,00	
214	8,75	-2,50	1,00	
215	11,25	-2,50	1,00	
216	13,75	-2,50	1,00	

217	16,25	-2,50	1,00	
218	18,75	-2,50	1,00	
219	21,25	-2,50	1,00	
220	23,75	-2,50	1,00	
221	26,25	-2,50	1,00	
222	-26,25	-2,50	4,50	
223	-23,75	-2,50	4,50	
224	-21,25	-2,50	4,50	
225	-18,75	-2,50	4,50	
226	-16,25	-2,50	4,50	
227	-13,75	-2,50	4,50	
228	-11,25	-2,50	4,50	
229	-8,75	-2,50	4,50	
230	-6,25	-2,50	4,50	
231	-3,75	-2,50	4,50	
232	-1,25	-2,50	4,50	
233	1,25	-2,50	4,50	
234	3,75	-2,50	4,50	
235	6,25	-2,50	4,50	
236	8,75	-2,50	4,50	
237	11,25	-2,50	4,50	
238	13,75	-2,50	4,50	
239	16,25	-2,50	4,50	
240	18,75	-2,50	4,50	
241	21,25	-2,50	4,50	

242	23,75	-2,50	4,50	
243	26,25	-2,50	4,50	
244	-26,25	2,50	4,50	
245	-23,75	2,50	4,50	
246	-21,25	2,50	4,50	
247	-18,75	2,50	4,50	
248	-16,25	2,50	4,50	
249	-13,75	2,50	4,50	
250	-11,25	2,50	4,50	
251	-8,75	2,50	4,50	
252	-6,25	2,50	4,50	
253	-3,75	2,50	4,50	
254	-1,25	2,50	4,50	
255	1,25	2,50	4,50	
256	3,75	2,50	4,50	
257	6,25	2,50	4,50	
258	8,75	2,50	4,50	
259	11,25	2,50	4,50	
260	13,75	2,50	4,50	
261	16,25	2,50	4,50	
262	18,75	2,50	4,50	
263	21,25	2,50	4,50	
264	23,75	2,50	4,50	
265	26,25	2,50	4,50	
266	-26,25	2,50	1,00	

267	-23,75	2,50	1,00	
268	-21,25	2,50	1,00	
269	-18,75	2,50	1,00	
270	-16,25	2,50	1,00	
271	-13,75	2,50	1,00	
272	-11,25	2,50	1,00	
273	-8,75	2,50	1,00	
274	-6,25	2,50	1,00	
275	-3,75	2,50	1,00	
276	-1,25	2,50	1,00	
277	1,25	2,50	1,00	
278	3,75	2,50	1,00	
279	6,25	2,50	1,00	
280	8,75	2,50	1,00	
281	11,25	2,50	1,00	
282	13,75	2,50	1,00	
283	16,25	2,50	1,00	
284	18,75	2,50	1,00	
285	21,25	2,50	1,00	
286	23,75	2,50	1,00	
287	26,25	2,50	1,00	
288	4,30	-2,50	1,00	Roller
289	4,80	-2,50	1,00	Roller
290	5,30	-2,50	1,00	Roller
291	3,80	-2,50	1,00	Roller

292	4,30	2,50	1,00	Roller
293	4,80	2,50	1,00	Roller
294	5,30	2,50	1,00	Roller
295	3,80	2,50	1,00	Roller
296	4,30	-2,50	4,50	Roller2
297	4,80	-2,50	4,50	Roller2
298	5,30	-2,50	4,50	Roller2
299	3,80	-2,50	4,50	Roller2
300	4,30	2,50	4,50	Roller2
301	4,80	2,50	4,50	Roller2
302	5,30	2,50	4,50	Roller2
303	3,80	2,50	4,50	Roller2
304	22,30	-2,50	1,00	Roller
305	22,80	-2,50	1,00	Roller
306	23,30	-2,50	1,00	Rotula
307	21,80	-2,50	1,00	Roller
308	22,30	2,50	1,00	Roller
309	22,80	2,50	1,00	Roller
310	23,30	2,50	1,00	Rotula
311	21,80	2,50	1,00	Roller
312	22,30	-2,50	4,50	Roller2
313	22,80	-2,50	4,50	Roller2
314	23,30	-2,50	4,50	Roller2
315	21,80	-2,50	4,50	Roller2
316	22,30	2,50	4,50	Roller2

317	22,80	2,50	4,50	Roller2
318	23,30	2,50	4,50	Roller2
319	21,80	2,50	4,50	Roller2
200	-26,25	-2,50	1,00	
200	-26,25	-2,50	1,00	
200	-26,25	-2,50	1,00	
200	-26,25	-2,50	1,00	
200	-26,25	-2,50	1,00	
200	-26,25	-2,50	1,00	
200	-26,25	-2,50	1,00	
200	-26,25	-2,50	1,00	
200	-26,25	-2,50	1,00	
200	-26,25	-2,50	1,00	
200	-26,25	-2,50	1,00	
200	-26,25	-2,50	1,00	
200	-26,25	-2,50	1,00	
200	-26,25	-2,50	1,00	
200	-26,25	-2,50	1,00	
200	-26,25	-2,50	1,00	
200	-26,25	-2,50	1,00	
200	-26,25	-2,50	1,00	
200	-26,25	-2,50	1,00	
200	-26,25	-2,50	1,00	
200	-26,25	-2,50	1,00	
200	-26,25	-2,50	1,00	
200	-26,25	-2,50	1,00	
200	-26,25	-2,50	1,00	
200	-26,25	-2,50	1,00	
200	-26,25	-2,50	1,00	
200	-26,25	-2,50	1,00	
200	-26,25	-2,50	1,00	

200	-26,25	-2,50	1,00	
200	-26,25	-2,50	1,00	
200	-26,25	-2,50	1,00	
200	-26,25	-2,50	1,00	
200	-26,25	-2,50	1,00	
200	-26,25	-2,50	1,00	
200	-26,25	-2,50	1,00	
200	-26,25	-2,50	1,00	
200	-26,25	-2,50	1,00	
200	-26,25	-2,50	1,00	
200	-26,25	-2,50	1,00	
200	-26,25	-2,50	1,00	
200	-26,25	-2,50	1,00	
200	-26,25	-2,50	1,00	
200	-26,25	-2,50	1,00	
200	-26,25	-2,50	1,00	
200	-26,25	-2,50	1,00	
200	-26,25	-2,50	1,00	
200	-26,25	-2,50	1,00	
200	-26,25	-2,50	1,00	
200	-26,25	-2,50	1,00	
200	-26,25	-2,50	1,00	
200	-26,25	-2,50	1,00	
200	-26,25	-2,50	1,00	
200	-26,25	-2,50	1,00	
200	-26,25	-2,50	1,00	
200	-26,25	-2,50	1,00	
200	-26,25	-2,50	1,00	
200	-26,25	-2,50	1,00	

200	-26,25	-2,50	1,00	
200	-26,25	-2,50	1,00	
200	-26,25	-2,50	1,00	
200	-26,25	-2,50	1,00	
200	-26,25	-2,50	1,00	
200	-26,25	-2,50	1,00	
200	-26,25	-2,50	1,00	
200	-26,25	-2,50	1,00	
200	-26,25	-2,50	1,00	
200	-26,25	-2,50	1,00	
200	-26,25	-2,50	1,00	
200	-26,25	-2,50	1,00	
200	-26,25	-2,50	1,00	
200	-26,25	-2,50	1,00	
200	-26,25	-2,50	1,00	
200	-26,25	-2,50	1,00	
200	-26,25	-2,50	1,00	
200	-26,25	-2,50	1,00	
200	-26,25	-2,50	1,00	
200	-26,25	-2,50	1,00	

3.1.4.- Datos - Barras

Barra	Nudos	Nudo 2	Sección	Material	Longitud (m)	Gama (Deg)
300	222	223	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
301	223	224	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
302	224	225	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
303	225	226	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
304	226	227	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
305	227	228	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
306	228	229	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
307	229	230	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
308	230	231	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
309	231	232	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
310	232	233	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
311	233	234	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
312	234	235	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
313	235	236	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
314	236	237	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
315	237	238	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
316	238	239	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0

317	239	240	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
318	240	241	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
319	241	242	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
320	242	243	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
321	244	245	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
322	245	246	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
323	246	247	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
324	247	248	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
325	248	249	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
326	249	250	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
327	250	251	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
328	251	252	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
329	252	253	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
330	253	254	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
331	254	255	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
332	255	256	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
333	256	257	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
334	257	258	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
335	258	259	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
336	259	260	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
337	260	261	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
338	261	262	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
339	262	263	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
340	263	264	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
341	264	265	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0

342	200	201	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
343	201	202	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
344	202	203	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
345	203	204	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
346	204	205	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
347	205	206	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
348	206	207	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
349	207	208	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
350	208	209	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
351	209	210	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
352	210	211	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
353	211	212	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
354	212	213	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
355	213	214	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
356	214	215	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
357	215	216	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
358	216	217	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
359	217	218	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
360	218	219	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
361	219	220	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
362	220	221	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
363	266	267	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
364	267	268	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
365	268	269	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
366	269	270	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0

367	270	271	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
368	271	272	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
369	272	273	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
370	273	274	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
371	274	275	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
372	275	276	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
373	276	277	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
374	277	278	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
375	278	279	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
376	279	280	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
377	280	281	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
378	281	282	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
379	282	283	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
380	283	284	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
381	284	285	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
382	285	286	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
383	286	287	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
384	222	244	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
385	223	245	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
386	224	246	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
387	225	247	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
388	226	248	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
389	227	249	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
390	228	250	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
391	229	251	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0

392	230	252	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
393	231	253	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
394	232	254	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
395	233	255	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
396	234	256	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
397	235	257	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
398	236	258	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
399	237	259	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
400	238	260	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
401	239	261	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
402	240	262	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
403	241	263	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
404	242	264	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
405	243	265	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
406	266	200	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
407	267	201	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
408	268	202	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
409	269	203	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
410	270	204	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
411	271	205	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
412	272	206	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
413	273	207	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
414	274	208	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
415	275	209	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
416	276	210	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0

417	277	211	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
418	278	212	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
419	279	213	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
420	280	214	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
421	281	215	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
422	282	216	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
423	283	217	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
424	284	218	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
425	285	219	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
426	286	220	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
427	287	221	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
428	200	222	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
429	201	223	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
430	202	224	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
431	203	225	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
432	204	226	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
433	205	227	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
434	206	228	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
435	207	229	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
436	208	230	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
437	209	231	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
438	210	232	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
439	211	233	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
440	212	234	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
441	213	235	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0

442	214	236	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
443	215	237	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
444	216	238	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
445	217	239	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
446	218	240	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
447	219	241	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
448	220	242	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
449	221	243	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
450	266	244	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
451	267	245	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
452	268	246	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
453	269	247	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
454	270	248	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
455	271	249	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
456	272	250	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
457	273	251	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
458	274	252	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
459	275	253	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
460	276	254	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
461	277	255	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
462	278	256	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
463	279	257	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
464	280	258	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
465	281	259	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
466	282	260	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0

467	283	261	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
468	284	262	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
469	285	263	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
470	286	264	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
471	287	265	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
472	200	223	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	0,0
473	244	267	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	180,0
474	267	246	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	180,0
475	223	202	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	0,0
476	202	225	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	0,0
477	246	269	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	180,0
478	269	248	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	180,0
479	225	204	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	0,0
480	204	227	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	0,0
481	248	271	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	180,0
482	271	250	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	180,0
483	227	206	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	0,0
484	206	229	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	0,0
485	250	273	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	180,0
486	273	252	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	180,0
487	229	208	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	0,0
488	208	231	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	0,0
489	252	275	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	180,0
490	275	254	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	180,0
491	231	210	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	0,0

492	210	233	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	0,0
493	254	277	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	180,0
494	277	256	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	180,0
495	233	212	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	0,0
496	212	235	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	0,0
497	256	279	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	180,0
498	279	258	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	180,0
499	235	214	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	0,0
500	214	237	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	0,0
501	258	281	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	180,0
502	281	260	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	180,0
503	237	216	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	0,0
504	216	239	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	0,0
505	260	283	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	180,0
506	283	262	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	180,0
507	239	218	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	0,0
508	218	241	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	0,0
509	262	285	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	180,0
510	285	264	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	180,0
511	241	220	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	0,0
512	220	243	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	0,0
513	264	287	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	180,0
514	223	246	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
515	202	267	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
516	269	202	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0

517	246	225	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
518	225	248	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
519	204	269	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
520	271	204	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
521	248	227	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
522	227	250	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
523	206	271	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
524	273	206	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
525	250	229	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
526	229	252	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
527	208	273	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
528	275	208	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
529	252	231	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
530	231	254	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
531	210	275	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
532	277	210	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
533	254	233	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
534	233	256	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
535	212	277	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
536	279	212	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
537	256	235	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
538	235	258	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
539	214	279	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
540	281	214	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
541	258	237	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0

542	237	260	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
543	216	281	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
544	283	216	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
545	260	239	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
546	239	262	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
547	218	283	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
548	285	218	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
549	262	241	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
550	241	264	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
551	220	285	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
552	287	220	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
553	264	243	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0

3.1.5.- Datos - Secciones

	Nombre de la sección	Lista de barras	SX (cm ²)	SY (cm ²)	SZ (cm ²)	IX (cm ⁴)	IY (cm ⁴)	IZ (cm ⁴)
	HEA 500	300A341	197,54	132,21	59,75	336,00	86974,80	10367,10
	HEB 600	342A383	269,96	172,45	94,50	759,00	171041,00	13530,20
	TCAR 120x3.2	514A553	14,86	6,62	6,62	516,00	338,10	338,10
	TCAR 120x5	384A427	22,88	10,17	10,17	775,40	502,60	502,60
	TCAR 150x6	428A471	33,45	14,87	14,87	1833,00	1135,00	1135,00
	TCAR 180x3.6	472A513	24,28	15,21	15,21	2030,00	1225,00	1225,00

3.1.6.- Datos - Materiales

	Material	E (MPa)	G (MPa)	NI	LX (1/°C)	RO (kN/m3)	Re (MPa)
1	ACERO FEM	210000,00	81000,00	0,30	0,00	77,01	240,00

3.1.7.- Datos - Apoyos

	Nombre del apoyo	Lista de nudos	Condiciones de apoyo
	Roller	288A295 304 305 307A309 311	UY UZ(uz+)
	Rotula	306 310	UX UY UZ
	Roller2	296A303 312A319	UY UZ(uz-)

3.1.8.- Cargas - Casos

Caso	Etiqueta	Nombre del caso	tipo de análisis
1	PERM1	PERM1	Estático no lineal
2	PERM2	peso cinta	Estático no lineal
3	PERM3	peso tolva	Estático no lineal
4	PERM4	producto cinta	Estático no lineal
5	PERM5	producto tolva	Estático no lineal
6	PERM6	acumulacion suciedad	Estático no lineal
7	PERM7	tension cinta	Estático no lineal
8	PERM8	viento 1	Estático no lineal
9	PERM9	viento 2	Estático no lineal
10	PERM10	viento 3	Estático no lineal
11	PERM11	viento 4	Estático no lineal
12	PERM12	nieve	Estático no lineal
13	PERM13	sobrecarga	Estático no lineal
14	PERM14	atasco tolva	Estático no lineal
15	PERM15	viento fuera servicio 1	Estático no lineal
16	PERM16	viento fuera servicio 2	Estático no lineal
17	PERM17	viento fuera servicio 3	Estático no lineal

18	PERM18	viento fuera servicio 4	Estático no lineal
19	1	COMB1	Combinación N-L
20	2	COMB2	Combinación N-L
21	3	COMB3	Combinación N-L
22	4	COMB4	Combinación N-L
23	5	COMB5	Combinación N-L
24	6	COMB6	Combinación N-L
25		COMBprin	Combinación N-L
26	PERM26	cadena	Estático no lineal

3.1.9.- Cargas - Valores

- CASOS: 1A26

	Caso	Tipo de carga	Lista	Valores de carga
	1	peso propio	300A553	PZ Menos Coef=1,00
	2	sobrecarga uniforme	385A404	PZ=-1,15(kN/m)
	3	fuerza nodal	222 223 244 245	FZ=-6,87(kN)
	4	fuerza sobre barra	385A400	FZ=-1,81(kN) X=0,50 relativa
	5	fuerza nodal	222 223 244 245	FZ=-10,33(kN)
	6	fuerza nodal	200A287	FZ=-0,08(kN)
	7	fuerza sobre barra	385 386	FX=7,31(kN) X=0,50 relativa
	7	fuerza sobre barra	403 404	FX=-6,08(kN) X=0,50 relativa
	8	fuerza nodal	200A266CA22	FX=5,26(kN)
	9	fuerza nodal	200A243	FY=5,02(kN)
	10	fuerza nodal	221A287CA22	FX=-5,26(kN)
	11	fuerza nodal	244A287	FY=-5,02(kN)
	12	fuerza nodal	200A287	FZ=-1,46(kN)
	13	fuerza sobre barra	385A405	FZ=-5,84(kN) X=0,25 relativa
	13	fuerza sobre barra	385A405	FZ=-5,84(kN) X=0,75 relativa
	14	fuerza nodal	222 223 244 245	FZ=-10,33(kN)

	15	fuerza nodal	200A266CA22	FX=10,73(kN)
	16	fuerza nodal	200A243	FY=10,24(kN)
	17	fuerza nodal	221A287CA22	FX=-10,73(kN)
	18	fuerza nodal	244A287	FY=-10,24(kN)
	26	fuerza sobre barra	384A405	FZ=-0,35(kN) X=0,90 relativa
	26	fuerza sobre barra	384A405	FZ=-0,35(kN) X=0,10 relativa

3.1.10.- Combinaciones

-CASOS: 19A25

Combinación	Nombre	Tipo de análisis	Tipo de combinación	Naturaleza de caso	Definición
19	COMB1	Combinación N-L	ELU	Peso propio	$(1+2+3+4+5+6+7+8+12+13+14+26)*1.00$
20	COMB2	Combinación N-L	ELU	Peso propio	$(1+2+3+4+5+6+7+9+12+13+14+26)*1.00$
21	COMB3	Combinación N-L	ELU	Peso propio	$(1+2+3+4+5+6+7+10+12+13+14+26)*1.00$
22	COMB4	Combinación N-L	ELU	Peso propio	$(1+2+3+6+7+12+13+15+26)*1.00$
23	COMB5	Combinación N-L	ELU	Peso propio	$(1+2+3+6+7+12+13+16+26)*1.00$
24	COMB6	Combinación N-L	ELU	Peso propio	$(1+2+3+6+7+12+13+17+26)*1.00$
25	COMBprin	Combinación N-L	ELU	Peso propio	$(1+2+3+4+5+6+7+26)*1.00$

3.1.11.- Mediciones

Tipo	Número	Longitud (m)	Peso por unidad (kG/m)	Peso de la barra (kG)	Peso total (kG)	Superficie pintada (m2)
ACERO FEM						
HEA 500	42	2,50	155,12	387,81	16288	221,51
HEB 600	42	2,50	211,99	529,98	22259	243,88
TCAR 120x3.2	40	5,59	11,67	65,24	2610	106,10
TCAR 120x5	44	5,00	17,97	89,84	3953	103,71
TCAR 150x6	44	3,50	26,27	91,93	4045	88,75
TCAR 180x3.6	42	4,31	19,06	82,17	3451	124,12
Total						
HEA 500	42	105,00	155,12	16287,95	16288	221,51
HEB 600	42	105,00	211,99	22259,32	22259	243,88
TCAR 120x3.2	40	223,60	11,67	2609,70	2610	106,10
TCAR 120x5	44	220,00	17,97	3952,80	3953	103,71
TCAR 150x6	44	154,00	26,27	4044,93	4045	88,75
TCAR 180x3.6	42	181,02	19,06	3450,98	3451	124,12
Total:					52606	888,07

3.1.12.- Desplazamientos: Extremos globales

- CASOS: 1A26

	UX (cm)	UY (cm)	UZ (cm)	RX (Rad)	RY (Rad)	RZ (Rad)
MAX	0,7	4,6	0,2	0,004	0,000	0,002
Nudo	266	222	281	258	262	222
Caso	20	23	20	21	20	18
MIN	-1,2	-4,6	-15,1	-0,004	-0,005	-0,002
Nudo	222	244	266	225	205	222
Caso	20	18	21	21	20	16

3.1.13.- Esfuerzos: Extremos globales

- CASOS: 1A26

	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
MAX	1681,43	178,32	296,38	0,34	112,51	41,72
Barra	374	354	375	300	382	375
Nudo	277	212	279	222	286	278
Caso	20	16	20	19	21	18
MIN	-1693,56	-182,37	-934,77	-0,34	-649,18	-44,55
Barra	311	333	354	321	375	375
Nudo	233	256	212	244	278	278
Caso	20	18	21	21	21	23

3.1.14.- Tensiones: Extremos globales

- CASOS: 1A26

	S max (MPa)	S min (MPa)	S max(My) (MPa)	S max(Mz) (MPa)	S min(My) (MPa)	S min(Mz) (MPa)	Fx/Ax (MPa)
MAX	202,56	178,36	113,86	63,12	0,0	0,0	178,36
Barra	375	496	375	385	472	472	496
Nudo	278	212	278	245	200	200	212
Caso	20	20	21	23	1	1	20
MIN	-157,88	-187,64	0,0	0,0	-113,86	-63,12	-157,88
Barra	501	312	472	472	375	385	501
Nudo	258	234	200	200	278	245	258
Caso	21	23	1	1	21	23	21

3.2.- CÁLCULO A PANDEO NO LINEAL DE LA PLUMA EXTENDIDA

3.2.1.- Coeficientes críticos de pandeo

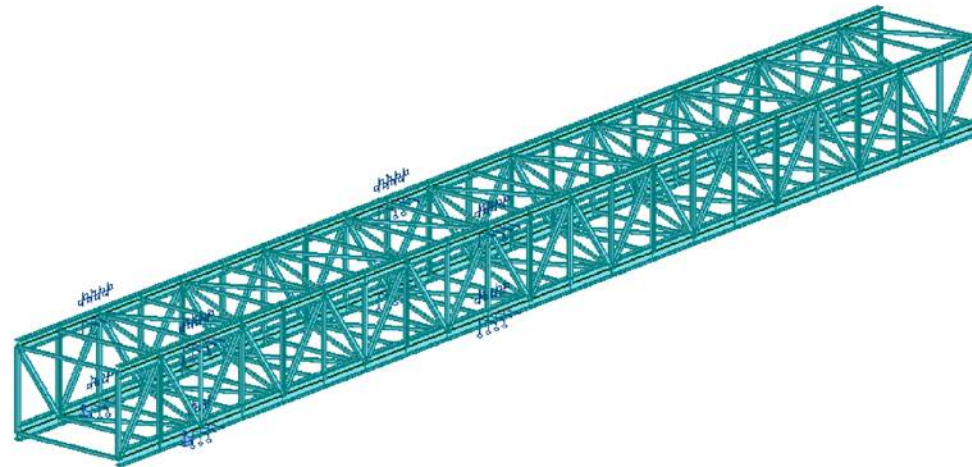
Caso/Modo	Coef.crí.	Precisión
25/9	-6,41300e+01	6,68864e-03
25/8	-5,96548e+01	1,12905e-02
22/9	-5,43001e+01	5,56754e-03
24/9	-5,38810e+01	4,93098e-03
25/5	-5,32441e+01	9,22161e-03
22/8	-5,18961e+01	8,16547e-03
23/10	-5,13403e+01	4,37454e-03
24/8	-5,12966e+01	4,51787e-03
23/7	-4,64451e+01	6,12563e-03
22/5	-4,57480e+01	7,08997e-03
24/5	-4,52713e+01	4,11693e-03
23/4	-4,22429e+01	6,39424e-03
20/10	-4,20153e+01	7,40711e-03
20/9	-4,19365e+01	8,20515e-03
19/10	-4,15751e+01	8,62244e-03
21/9	-4,14523e+01	8,22489e-03
19/8	-3,87579e+01	8,18302e-03
21/8	-3,85927e+01	1,26985e-02
20/8	-3,76618e+01	1,32222e-02
19/5	-3,45518e+01	4,61222e-03
20/5	-3,45424e+01	9,92308e-03
21/5	-3,44178e+01	9,56571e-03
21/1	9,90172e+00	1,87540e-04

19/1	9,91481e+00	1,91436e-04
20/1	9,97993e+00	3,93530e-05
24/1	1,24137e+01	1,43446e-04
22/1	1,24551e+01	3,31830e-05
23/1	1,26762e+01	2,13574e-04
25/1	1,53156e+01	1,91083e-04
20/2	1,55481e+01	4,86284e-04
21/2	1,55744e+01	1,12346e-03
19/2	1,55895e+01	1,12278e-03
23/2	1,97358e+01	1,04424e-03
24/2	1,97916e+01	7,80206e-04
22/2	1,98348e+01	7,97600e-04
20/3	2,10052e+01	3,30787e-04
21/3	2,14779e+01	9,63373e-04
19/3	2,15013e+01	9,91195e-04
25/2	2,41321e+01	1,08927e-03
23/3	2,62373e+01	4,71645e-04
24/3	2,77483e+01	7,30163e-04
22/3	2,78211e+01	2,77552e-04
20/4	3,31991e+01	2,37443e-03
25/3	3,34053e+01	1,02444e-03
21/4	3,35723e+01	1,71941e-03
19/4	3,35778e+01	1,35661e-03
21/6	3,70293e+01	2,09267e-03
19/6	3,70779e+01	1,10936e-03
20/6	3,73330e+01	4,14351e-03
20/7	3,74526e+01	3,77906e-03
19/7	3,75944e+01	4,63501e-03
21/7	3,77349e+01	4,57566e-03
19/9	4,13225e+01	4,52813e-03

21/10	4,14992e+01	4,60551e-03
23/5	4,36157e+01	1,01742e-03
24/4	4,48039e+01	9,22474e-04
22/4	4,48343e+01	1,80232e-03
23/6	4,62469e+01	3,08710e-03
24/6	4,64686e+01	1,26489e-03
22/6	4,66112e+01	1,04086e-03
23/8	4,74432e+01	1,68456e-03
23/9	4,80322e+01	3,71882e-03
22/7	4,88907e+01	4,21118e-03
24/7	4,93796e+01	3,25488e-03
25/4	5,23533e+01	1,92990e-03
22/10	5,45381e+01	4,93204e-03
24/10	5,51589e+01	2,81974e-03
25/6	5,72667e+01	2,02900e-03
25/7	5,83953e+01	4,91083e-03
25/10	6,44189e+01	4,91581e-03

3.3.- CÁLCULO ESTÁTICO NO LINEAL DE LA PLUMA RETRAÍDA

3.3.1.- Vista de la estructura



3.3.2.- Datos - Apoyos

	Nombre del apoyo	Lista de nudos	Condiciones de apoyo
	Roller	288A290 292A294 304A311	UY UZ(uz+)
	Rotula	291 295	UX UY UZ
	Roller2	296A303 312A319	UY UZ(uz-)

3.3.3.- Cargas - Valores

- CASOS: 1A26

	Caso	Tipo de carga	Lista	Valores de carga
	1	peso propio	300A553	PZ Menos Coef=1,00
	2	sobrecarga uniforme	385A404	PZ=-1,15(kN/m)
	3	fuerza nodal	222 223 244 245	FZ=-6,87(kN)
	4	fuerza sobre barra	385A390	FZ=-1,57(kN) X=0,50 relativa
	5	fuerza nodal	222 223 244 245	FZ=-10,33(kN)
	6	fuerza nodal	200 201 203A208 210A223 225A230 232A245 247A252 254A267 269A274 276A287	FZ=-0,06(kN)
	7	fuerza sobre barra	385 386	FX=7,31(kN) X=0,50 relativa
	7	fuerza sobre barra	403 404	FX=-6,08(kN) X=0,50 relativa
	8	fuerza nodal	200A266CA22	FX=5,26(kN)
	9	fuerza nodal	200 201 203A208 210A223 225A230 232A243	FY=5,02(kN)
	10	fuerza nodal	221A287CA22	FX=-5,26(kN)
	11	fuerza nodal	244 245 247A252 254A267 269A274 276A287	FY=-5,02(kN)
	12	fuerza nodal	200 201 203A208 210A223 225A230 232A245 247A252 254A267 269A274 276A287	FZ=-1,46(kN)
	13	fuerza sobre barra	385A405	FZ=-5,84(kN) X=0,25 relativa
	13	fuerza sobre barra	385A405	FZ=-5,84(kN) X=0,75 relativa

	14	fuerza nodal	222 223 244 245	FZ=-10,33(kN)
	15	fuerza nodal	200A266CA22	FX=10,73(kN)
	16	fuerza nodal	200 201 203A208 210A223 225A230 232A243	FY=10,24(kN)
	17	fuerza nodal	221A287CA22	FX=-10,73(kN)
	18	fuerza nodal	244 245 247A252 254A267 269A274 276A287	FY=-10,24(kN)
	26	fuerza sobre barra	384A405	FZ=-0,35(kN) X=0,90 relativa
	26	fuerza sobre barra	384A405	FZ=-0,35(kN) X=0,10 relativa

3.3.4.- Desplazamientos: Extremos globales

- CASOS: 1A26

	UX (cm)	UY (cm)	UZ (cm)	RX (Rad)	RY (Rad)	RZ (Rad)
MAX	0,9	4,0	0,2	0,004	0,004	0,002
Nudo	243	243	200	248	214	254
Caso	23	16	23	21	23	16
MIN	-0,6	-4,0	-10,0	-0,004	-0,000	-0,002
Nudo	287	265	221	226	244	254
Caso	23	18	23	20	16	18

3.3.5.- Esfuerzos: Extremos globales

- CASOS: 1A26

	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
MAX	1383,25	51,74	361,79	0,34	61,09	13,95
Barra	372	351	351	300	343	300
Nudo	308	210	210	222	201	223
Caso	23	18	22	19	23	18
MIN	-1317,86	-52,33	-504,76	-0,34	-223,84	-15,37
Barra	309	351	372	321	350	301
Nudo	312	210	308	244	304	223
Caso	23	16	22	21	23	23

3.3.6.- Tensiones: Extremos globales

- CASOS: 1A26

	S max (MPa)	S min (MPa)	S max(My) (MPa)	S max(Mz) (MPa)	S min(My) (MPa)	S min(Mz) (MPa)	Fx/Ax (MPa)
MAX	152,81	129,11	95,85	63,90	0,0	0,0	129,11
Barra	437	489	385	385	472	472	489
Nudo	312	308	223	245	200	200	308
Caso	23	22	20	23	1	1	22
MIN	-121,01	-153,04	0,0	0,0	-95,85	-63,90	-121,01
Barra	484	385	472	472	385	385	484
Nudo	229	245	200	200	223	245	229
Caso	23	20	1	1	20	23	23

3.4.- CÁLCULO A PANDEO NO LINEAL DE LA PLUMA RETRAÍDA

3.4.1.- Coeficientes críticos de pandeo

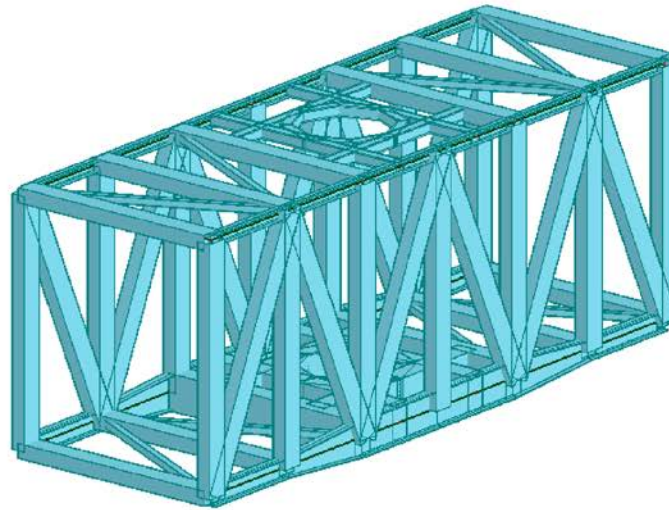
Caso/Modo	Coef.crí.	Precisión
25/8	-9,40886e+01	8,84846e-04
25/6	-8,87347e+01	2,07256e-03
25/4	-7,88016e+01	2,84702e-04
24/10	-5,88504e+01	1,34720e-03
22/9	-5,83369e+01	1,12882e-03
21/8	-5,82812e+01	1,26896e-03
19/8	-5,80348e+01	1,16314e-03
23/10	-5,57399e+01	3,23149e-03
20/8	-5,53957e+01	5,11601e-03
24/7	-5,53811e+01	2,18535e-03
21/6	-5,50262e+01	2,03138e-03
22/6	-5,46939e+01	2,01207e-03
19/6	-5,46915e+01	1,95052e-03
20/7	-5,44527e+01	3,13715e-03
23/7	-5,00723e+01	1,59508e-03
24/4	-4,90953e+01	2,82700e-04
21/4	-4,87995e+01	2,60114e-04
22/4	-4,85488e+01	2,55530e-04
19/4	-4,85334e+01	2,46476e-04
20/4	-4,54060e+01	1,38488e-04
23/4	-4,15240e+01	7,63457e-05
23/1	1,45615e+01	2,79712e-13
20/1	1,46952e+01	4,26070e-13

22/1	1,47150e+01	1,45655e-13
24/1	1,47537e+01	1,35831e-13
19/1	1,47705e+01	1,55444e-13
21/1	1,47900e+01	1,49312e-13
22/2	2,17648e+01	1,31354e-10
24/2	2,18559e+01	1,26804e-10
19/2	2,18576e+01	1,34068e-10
21/2	2,19032e+01	1,31092e-10
23/2	2,19462e+01	3,52005e-10
20/2	2,20492e+01	1,02099e-09
25/1	2,39727e+01	1,54402e-13
22/3	2,44579e+01	3,67856e-10
24/3	2,45234e+01	3,72020e-10
19/3	2,45518e+01	3,91944e-10
21/3	2,45852e+01	3,92000e-10
23/3	2,46770e+01	2,14453e-09
20/3	2,47292e+01	1,94599e-09
25/2	3,54411e+01	1,42089e-10
25/3	3,99874e+01	3,86682e-10
23/5	4,64261e+01	9,40875e-05
23/6	4,99963e+01	2,12848e-04
20/5	5,13249e+01	4,02558e-04
23/8	5,24175e+01	8,76165e-04
24/5	5,27786e+01	5,22066e-04
21/5	5,30610e+01	6,43774e-04
19/5	5,33423e+01	7,72933e-04
22/5	5,33494e+01	7,51503e-04
20/6	5,39939e+01	8,94379e-04
23/9	5,47728e+01	3,35346e-03
22/7	5,47952e+01	4,43701e-04

24/6	5,49549e+01	4,32940e-04
19/7	5,50035e+01	4,76154e-04
21/7	5,50837e+01	4,63818e-04
20/9	5,63025e+01	1,52405e-03
20/10	5,71376e+01	2,19484e-03
22/8	5,79534e+01	1,77829e-03
19/9	5,81705e+01	1,91612e-03
24/8	5,82701e+01	1,46781e-03
21/9	5,83277e+01	1,73733e-03
24/9	5,88192e+01	2,86560e-03
21/10	5,91821e+01	3,41017e-03
19/10	5,95413e+01	3,98070e-03
22/10	5,95469e+01	3,91564e-03
25/5	8,66590e+01	7,69352e-04
25/7	8,92362e+01	4,53649e-04
25/9	9,56870e+01	2,26567e-03
25/10	9,70858e+01	4,65940e-03

3.5.- CÁLCULO ESTÁTICO LINEAL DEL CRADLE CON LA PLUMA EXTENDIDA

3.5.1.- Vista de la estructura



3.5.2.- Nota de cálculo

Especificación de las propiedades del proyecto: **cradle**

Tipo de la estructura: Pórtico espacial

Coordenadas del centro de gravedad de la estructura:

$$X = -0.000 \text{ (m)}$$

$$Y = -0.000 \text{ (m)}$$

$$Z = 2.386 \text{ (m)}$$

Momentos de inercia centrales de la estructura:

$$I_x = 992774.078 \text{ (kg*m}^2\text{)}$$

$$I_y = 2285723.138 \text{ (kg*m}^2\text{)}$$

$$I_z = 2171424.959 \text{ (kg*m}^2\text{)}$$

$$\text{Masa} = 72801.758 \text{ (kg)}$$

Descripción de la estructura

Número de nudos:	68	
Número de barras:	102	
Elementos finitos barras:	134	
Elementos finitos superficiales:	0	
Elementos finitos volumétricos:	0	
Nombre de grados de la libertad estáticos:	360	
Casos:	37	
Combinaciones:	7	

Lista de casos de carga / Tipos de análisis

Caso 101 : peso cradle

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 102 : pasarelas

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 103 : cabina

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 104 : contrapeso

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 105 : peso pluma cinta tolva

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 106 : peso galeria

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 107 : producto cinta tolva

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 108 : producto galeria

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 109 : acumulación suciedad c

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 110 : acumulacion suciedad pluma

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 111 : viento 1 c

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 112 : viento 2 c

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 113 : viento 3 c

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 114 : viento 4 c

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 115 : viento pluma 2

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 116 : viento pluma 4

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 117 : viento galería

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 118 : nieve c

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 119 : nieve pluma

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 120 : sobrecarga c

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 121 : sobrecarga pluma

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 122 : bloqueo tolva

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 123 : viento fuera servicio 1 c

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 124 : viento fuera servicio 2 c

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 125 : viento fuera servicio 3 c

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 126 : viento fuera servicio pluma

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 127 : viento fuera servicio galeria

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 128 : COMB128

Tipo de análisis: Combinación lineal

Caso 129 : COMB129

Tipo de análisis: Combinación lineal

Caso 130 : COMB130

Tipo de análisis: Combinación lineal

Caso 131 : COMB131

Tipo de análisis: Combinación lineal

Caso 132 : COMB132

Tipo de análisis: Combinación lineal

Caso 133 : COMB133

Tipo de análisis: Combinación lineal

Caso 134 : COMBprin c

Tipo de análisis: Combinación lineal

Caso 135 : cabina control

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 136 : acc traslacion

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 137 : ruedas

Tipo de análisis: Estática lineal

3.5.3.- Datos - Nudos

Nudo	X (m)	Y (m)	Z (m)	Apoyo
1	-9,00	-3,00	0,0	
2	-6,00	-3,00	0,0	
3	-3,00	-3,00	0,0	
4	-1,50	-3,00	0,0	
5	0,0	-3,00	0,0	
6	1,50	-3,00	0,0	
7	3,00	-3,00	0,0	
8	6,00	-3,00	0,0	
9	9,00	-3,00	0,0	
10	-3,00	-1,50	0,0	
11	0,0	-1,50	0,0	Empotrado
12	3,00	-1,50	0,0	
13	-3,00	1,50	0,0	
14	0,0	1,50	0,0	Empotrado
15	3,00	1,50	0,0	
16	-9,00	3,00	0,0	
17	-6,00	3,00	0,0	

18	-3,00	3,00	0,0	
19	-1,50	3,00	0,0	
20	0,0	3,00	0,0	
21	1,50	3,00	0,0	
22	3,00	3,00	0,0	
23	6,00	3,00	0,0	
24	9,00	3,00	0,0	
25	-1,06	-1,06	0,0	Empotrado
26	1,06	-1,06	0,0	Empotrado
27	-1,50	0,0	0,0	Empotrado
28	1,50	0,0	0,0	Empotrado
29	-1,06	1,06	0,0	Empotrado
30	1,06	1,06	0,0	Empotrado
31	-9,00	-3,00	6,70	
32	-6,00	-3,00	6,70	
33	-3,00	-3,00	6,70	
34	-1,50	-3,00	6,70	
35	0,0	-3,00	6,70	
36	1,50	-3,00	6,70	
37	3,00	-3,00	6,70	
38	6,00	-3,00	6,70	
39	9,00	-3,00	6,70	
40	-3,00	-1,50	6,70	
41	0,0	-1,50	6,70	
42	3,00	-1,50	6,70	

43	-3,00	1,50	6,70	
44	0,0	1,50	6,70	
45	3,00	1,50	6,70	
46	-9,00	3,00	6,70	
47	-6,00	3,00	6,70	
48	-3,00	3,00	6,70	
49	-1,50	3,00	6,70	
50	0,0	3,00	6,70	
51	1,50	3,00	6,70	
52	3,00	3,00	6,70	
53	6,00	3,00	6,70	
54	9,00	3,00	6,70	
55	-1,06	-1,06	6,70	
56	1,06	-1,06	6,70	
57	-1,50	0,0	6,70	
58	1,50	0,0	6,70	
59	-1,06	1,06	6,70	
60	1,06	1,06	6,70	
1	-9,00	-3,00	0,0	
1	-9,00	-3,00	0,0	
1	-9,00	-3,00	0,0	
1	-9,00	-3,00	0,0	
1	-9,00	-3,00	0,0	
1	-9,00	-3,00	0,0	
1	-9,00	-3,00	0,0	

1	-9,00	-3,00	0,0	
1	-9,00	-3,00	0,0	
1	-9,00	-3,00	0,0	
1	-9,00	-3,00	0,0	
1	-9,00	-3,00	0,0	
1	-9,00	-3,00	0,0	
1	-9,00	-3,00	0,0	

3.5.4.- Datos - Barras

Barra	Nudos	Nudo 2	Sección	Material	Longitud (m)	Gama (Deg)
1	1	2	HEA 550	ACERO FEM	3,00	0,0
2	2	3	HEA 550V92,8	ACERO FEM	3,00	0,0
3	3	5	HEA 1000	ACERO FEM	3,00	0,0
4	5	7	HEA 1000	ACERO FEM	3,00	0,0
5	8	7	HEA 550V92,8	ACERO FEM	3,00	0,0
6	8	9	HEA 550	ACERO FEM	3,00	0,0
7	10	11	RECT_60x100x2	ACERO FEM	3,00	0,0
8	11	12	RECT_60x100x2	ACERO FEM	3,00	0,0
9	13	14	RECT_60x100x2	ACERO FEM	3,00	0,0
10	14	15	RECT_60x100x2	ACERO FEM	3,00	0,0
11	16	17	HEA 550	ACERO FEM	3,00	0,0
12	18	17	HEA 550V92,8	ACERO FEM	3,00	0,0
13	18	20	HEA 1000	ACERO FEM	3,00	0,0
14	20	22	HEA 1000	ACERO FEM	3,00	0,0
15	23	22	HEA 550V92,8	ACERO FEM	3,00	0,0
16	23	24	HEA 550	ACERO FEM	3,00	0,0
17	1	16	RECT_60x40x1.2	ACERO FEM	6,00	0,0

18	2	17	RECT_60x40x1.2	ACERO FEM	6,00	0,0
19	3	18	RECT_60x100x1.2	ACERO FEM	6,00	0,0
20	4	27	RECT_60x100x2	ACERO FEM	3,00	0,0
21	27	19	RECT_60x100x2	ACERO FEM	3,00	0,0
22	6	28	RECT_60x100x2	ACERO FEM	3,00	0,0
23	28	21	RECT_60x100x2	ACERO FEM	3,00	0,0
24	7	22	RECT_60x100x1.2	ACERO FEM	6,00	0,0
25	8	23	RECT_60x40x1.2	ACERO FEM	6,00	0,0
26	9	24	RECT_60x40x1.2	ACERO FEM	6,00	0,0
27	1	17	TCAR 200x5	ACERO FEM	6,71	0,0
28	17	3	TCAR 200x5	ACERO FEM	6,71	0,0
29	7	23	TCAR 200x5	ACERO FEM	6,71	0,0
30	23	9	TCAR 200x5	ACERO FEM	6,71	0,0
31	14	30	RECT_60x100x2	ACERO FEM	1,15	0,0
32	30	28	RECT_60x100x2	ACERO FEM	1,15	0,0
33	28	26	RECT_60x100x2	ACERO FEM	1,15	0,0
34	26	11	RECT_60x100x2	ACERO FEM	1,15	0,0
35	11	25	RECT_60x100x2	ACERO FEM	1,15	0,0
36	25	27	RECT_60x100x2	ACERO FEM	1,15	0,0
37	27	29	RECT_60x100x2	ACERO FEM	1,15	0,0
38	29	14	RECT_60x100x2	ACERO FEM	1,15	0,0
39	31	32	HEA 300	ACERO FEM	3,00	0,0
40	32	33	HEA 300	ACERO FEM	3,00	0,0
41	33	35	HEA 300	ACERO FEM	3,00	0,0
42	35	37	HEA 300	ACERO FEM	3,00	0,0

43	37	38	HEA 300	ACERO FEM	3,00	0,0
44	38	39	HEA 300	ACERO FEM	3,00	0,0
45	46	47	HEA 300	ACERO FEM	3,00	0,0
46	47	48	HEA 300	ACERO FEM	3,00	0,0
47	48	50	HEA 300	ACERO FEM	3,00	0,0
48	50	52	HEA 300	ACERO FEM	3,00	0,0
49	52	53	HEA 300	ACERO FEM	3,00	0,0
50	53	54	HEA 300	ACERO FEM	3,00	0,0
51	31	46	RECT_60x40x0.8	ACERO FEM	6,00	0,0
52	32	47	RECT_60x40x0.8	ACERO FEM	6,00	0,0
53	33	48	RECT_60x40x0.8	ACERO FEM	6,00	0,0
54	34	57	TCAR 300x12	ACERO FEM	3,00	0,0
55	57	49	TCAR 300x12	ACERO FEM	3,00	0,0
56	36	58	TCAR 300x12	ACERO FEM	3,00	0,0
57	58	51	TCAR 300x12	ACERO FEM	3,00	0,0
58	37	52	RECT_60x40x0.8	ACERO FEM	6,00	0,0
59	38	53	RECT_60x40x0.8	ACERO FEM	6,00	0,0
60	39	54	RECT_60x40x0.8	ACERO FEM	6,00	0,0
61	46	32	TCAR 200x5	ACERO FEM	6,71	0,0
62	32	48	TCAR 200x5	ACERO FEM	6,71	0,0
63	52	38	TCAR 200x5	ACERO FEM	6,71	0,0
64	38	54	TCAR 200x5	ACERO FEM	6,71	0,0
65	44	60	TCAR 300x12	ACERO FEM	1,15	0,0
66	60	58	TCAR 300x12	ACERO FEM	1,15	0,0
67	58	56	TCAR 300x12	ACERO FEM	1,15	0,0

68	56	41	TCAR 300x12	ACERO FEM	1,15	0,0
69	41	55	TCAR 300x12	ACERO FEM	1,15	0,0
70	55	57	TCAR 300x12	ACERO FEM	1,15	0,0
71	57	59	TCAR 300x12	ACERO FEM	1,15	0,0
72	59	44	TCAR 300x12	ACERO FEM	1,15	0,0
73	40	41	TCAR 300x12	ACERO FEM	3,00	0,0
74	41	42	TCAR 300x12	ACERO FEM	3,00	0,0
75	43	44	TCAR 300x12	ACERO FEM	3,00	0,0
76	44	45	TCAR 300x12	ACERO FEM	3,00	0,0
77	1	31	RECT_40x60x1	ACERO FEM	6,70	0,0
78	2	32	RECT_40x60x1	ACERO FEM	6,70	0,0
79	3	33	RECT_40x60x1	ACERO FEM	6,70	0,0
80	5	35	RECT_40x60x1	ACERO FEM	6,70	0,0
81	7	37	RECT_40x60x1	ACERO FEM	6,70	0,0
82	8	38	RECT_40x60x1	ACERO FEM	6,70	0,0
83	9	39	RECT_40x60x1	ACERO FEM	6,70	0,0
84	1	32	RECT_40x60x1	ACERO FEM	7,34	0,0
85	32	3	RECT_40x60x1	ACERO FEM	7,34	0,0
86	3	35	RECT_40x60x1	ACERO FEM	7,34	0,0
87	35	7	RECT_40x60x1	ACERO FEM	7,34	0,0
88	7	38	RECT_40x60x1	ACERO FEM	7,34	0,0
89	38	9	RECT_40x60x1	ACERO FEM	7,34	0,0
90	16	46	RECT_40x60x1	ACERO FEM	6,70	0,0
91	17	47	RECT_40x60x1	ACERO FEM	6,70	0,0
92	18	48	RECT_40x60x1	ACERO FEM	6,70	0,0

93	20	50	RECT_40x60x1	ACERO FEM	6,70	0,0
94	22	52	RECT_40x60x1	ACERO FEM	6,70	0,0
95	23	53	RECT_40x60x1	ACERO FEM	6,70	0,0
96	24	54	RECT_40x60x1	ACERO FEM	6,70	0,0
97	46	17	RECT_40x60x1	ACERO FEM	7,34	0,0
98	17	48	RECT_40x60x1	ACERO FEM	7,34	0,0
99	20	48	RECT_40x60x1	ACERO FEM	7,34	0,0
100	52	20	RECT_40x60x1	ACERO FEM	7,34	0,0
101	52	23	RECT_40x60x1	ACERO FEM	7,34	0,0
102	23	54	RECT_40x60x1	ACERO FEM	7,34	0,0

3.5.5.- Datos - Secciones

	Nombre de la sección	Lista de barras	SX (cm ²)	SY (cm ²)	SZ (cm ²)	IX (cm ⁴)	IY (cm ⁴)	IZ (cm ⁴)
	HEA 300	39A50	112,53	81,21	26,32	75,30	18263,50	6309,56
	HEA 550	1A16CA5	211,76	138,05	68,42	386,00	111932,00	10819,10
	HEA 550V92,8	2 5 12 15	271,50	165,00	106,50	470,72	269204,19	12394,97
	HEA 1000	3 4 13 14	346,85	181,73	160,78	822,41	553846,00	14004,40
	RECT_40x60x1	77A102	196,00	80,00	120,00	108053,08	102145,33	54785,33
	RECT_60x40x0.8	51A53 58A60	157,44	96,00	64,00	87566,99	44434,23	82634,55
	RECT_60x40x1.2	17 18 25 26	234,24	144,00	96,00	127991,03	64844,60	121210,68
	RECT_60x100x1.2	19 24	378,24	144,00	240,00	513953,19	537371,96	245695,80
	RECT_60x100x2	7A10 20A23 31A38	624,00	240,00	400,00	828406,56	871232,00	395072,00
	TCAR 200x5	27A30 61A64	38,23	16,99	16,99	3769,00	2397,00	2397,00
	TCAR 300x12	54A57 65A76	133,79	59,47	59,47	29330,00	18170,00	18170,00

3.5.6.- Datos - Materiales

	Material	E (MPa)	G (MPa)	NI	LX (1/°C)	RO (kN/m3)	Re (MPa)
1	ACERO FEM	210000,00	81000,00	0,30	0,00	77,01	240,00

3.5.7.- Datos - Apoyos

	Nombre del apoyo	Lista de nudos	Condiciones de apoyo
	Empotrado	11 14 25A30	UX UY UZ RX RY RZ

3.5.8.- Cargas - Casos

Caso	Etiqueta	Nombre del caso	tipo de análisis
101	PERM101	peso cradle	Estático lineal
102	PERM102	pasarelas	Estático lineal
103	PERM103	cabina	Estático lineal
104	PERM104	contrapeso	Estático lineal
105	PERM105	peso pluma cinta tolva	Estático lineal
106	PERM106	peso galería	Estático lineal
107	PERM107	producto cinta tolva	Estático lineal
108	PERM108	producto galería	Estático lineal
109	PERM109	acumulación suciedad c	Estático lineal
110	PERM110	acumulacion suciedad pluma	Estático lineal
111	PERM111	viento 1 c	Estático lineal
112	PERM112	viento 2 c	Estático lineal
113	PERM113	viento 3 c	Estático lineal
114	PERM114	viento 4 c	Estático lineal
115	PERM115	viento pluma 2	Estático lineal
116	PERM116	viento pluma 4	Estático lineal
117	PERM117	viento galería	Estático lineal

118	PERM118	nieve c	Estático lineal
119	PERM119	nieve pluma	Estático lineal
120	PERM120	sobrecarga c	Estático lineal
121	PERM121	sobrecarga pluma	Estático lineal
122	PERM122	bloqueo tolva	Estático lineal
123	PERM123	viento fuera servicio 1 c	Estático lineal
124	PERM124	viento fuera servicio 2 c	Estático lineal
125	PERM125	viento fuera servicio 3 c	Estático lineal
126	PERM126	viento fuera servicio pluma	Estático lineal
127	PERM127	viento fuera servicio galeria	Estático lineal
128	128	COMB128	Combinación lineal
129	129	COMB129	Combinación lineal
130	130	COMB130	Combinación lineal
131	131	COMB131	Combinación lineal
132	132	COMB132	Combinación lineal
133	133	COMB133	Combinación lineal
134		COMBprin c	Combinación lineal
135	PERM135	cabina control	Estático lineal
136	PERM136	acc traslacion	Estático lineal
137	PERM137	ruedas	Estático lineal

3.5.9.- Cargas - Valores

-CASOS: 101A137

	Caso	Tipo de carga	Lista	Valores de carga
	101	peso propio	1A102	PZ Menos Coef=1,00
	102	fuerza sobre barra	77A83	FZ=-1,01(kN) CX=1,01(kNm) X=0,50 relativa
	102	fuerza sobre barra	90A96	FZ=-1,01(kN) CX=-1,01(kNm) X=0,50 relativa
	103	fuerza sobre barra	51 52	FZ=-4,91(kN) X=0,25 relativa
	103	fuerza sobre barra	51 52	FZ=-4,91(kN) X=0,75 relativa
	104	fuerza nodal	8 9 23 24	
	105	fuerza sobre barra	17	FZ=-431,42(kN) X=0,08 relativa
	105	fuerza sobre barra	60	FZ=102,31(kN) X=0,08 relativa
	105	fuerza sobre barra	17	FZ=-431,42(kN) X=0,92 relativa
	105	fuerza sobre barra	60	FZ=102,31(kN) X=0,92 relativa
	106	fuerza nodal	41 44	FZ=-147,15(kN)
	107	fuerza sobre barra	17	FZ=-87,36(kN) X=0,08 relativa
	107	fuerza sobre barra	60	FZ=52,20(kN) X=0,08 relativa
	107	fuerza sobre barra	17	FZ=-87,36(kN) X=0,92 relativa
	107	fuerza sobre barra	60	FZ=52,20(kN) X=0,92 relativa
	108	fuerza nodal	41 44	FZ=-73,58(kN)

	109	fuerza nodal	1A3 5A50CA15 7A9 16A18 22A24 31A33 37A39 46A48 52A54	FZ=-0,02(kN)
	110	fuerza sobre barra	17	FZ=-4,41(kN) X=0,08 relativa
	110	fuerza sobre barra	60	FZ=0,89(kN) X=0,08 relativa
	110	fuerza sobre barra	17	FZ=-4,41(kN) X=0,92 relativa
	110	fuerza sobre barra	60	FZ=0,89(kN) X=0,92 relativa
	111	fuerza nodal	1A46CA15	FX=12,07(kN)
	112	fuerza nodal	1A3 5 7A9 31A33 35 37A39	FY=10,35(kN)
	113	fuerza nodal	9A54CA15	FX=-12,07(kN)
	114	fuerza nodal	16A18 20 22A24 46A48 50 52A54	FY=-10,35(kN)
	115	fuerza sobre barra	17 51	FY=138,30(kN) X=0,92 relativa
	115	fuerza sobre barra	26 60	FY=-27,92(kN) X=0,08 relativa
	117	fuerza nodal	41 44	FY=71,40(kN)
	117	fuerza nodal	41	FZ=14,28(kN)
	117	fuerza nodal	44	FZ=-14,28(kN)
	118	fuerza nodal	1A3 5A50CA15 7A9 16A18 22A24 31A33 37A39 46A48 52A54	FZ=-1,89(kN)
	119	fuerza sobre barra	17	FZ=-80,66(kN) X=0,92 relativa
	119	fuerza sobre barra	60	FZ=16,28(kN) X=0,92 relativa
	119	fuerza sobre barra	17	FZ=-80,66(kN) X=0,08 relativa
	119	fuerza sobre barra	60	FZ=16,28(kN) X=0,08 relativa
	120	fuerza sobre barra	77A83	FZ=-6,31(kN) CX=6,31(kNm) X=0,50 relativa
	120	fuerza sobre barra	90A96	FZ=-6,31(kN) CX=-6,31(kNm) X=0,50 relativa
	121	fuerza sobre barra	17	FZ=-145,12(kN) X=0,08 relativa
	121	fuerza sobre barra	60	FZ=22,49(kN) X=0,08 relativa
	121	fuerza sobre barra	17	FZ=-145,12(kN) X=0,92 relativa

	121	fuerza sobre barra	60	FZ=22,49(kN) X=0,92 relativa
	122	fuerza sobre barra	60	FZ=33,92(kN) X=0,08 relativa
	122	fuerza sobre barra	17	FZ=-54,58(kN) X=0,08 relativa
	122	fuerza sobre barra	17	FZ=-54,58(kN) X=0,92 relativa
	122	fuerza sobre barra	60	FZ=33,92(kN) X=0,92 relativa
	123	fuerza nodal	1A46CA15	FX=24,64(kN)
	124	fuerza nodal	1A3 5 7A9 31A33 35 37A39	FY=21,12(kN)
	125	fuerza nodal	9A54CA15	FX=-24,64(kN)
	126	fuerza sobre barra	17 51	FY=282,25(kN) X=0,92 relativa
	126	fuerza sobre barra	26 60	FY=-56,97(kN) X=0,08 relativa
	127	fuerza nodal	41 44	FY=145,72(kN)
	127	fuerza nodal	41	FZ=29,14(kN)
	127	fuerza nodal	44	FZ=-29,14(kN)
	135	fuerza sobre barra	93A95	FZ=-16,35(kN) CX=-16,35(kNm) X=0,25 relativa
	136	fuerza sobre barra	52 53	FZ=-7,36(kN) X=0,25 relativa
	136	fuerza sobre barra	52 53	FZ=-7,36(kN) X=0,75 relativa
	137	fuerza sobre barra	17 26 51 60	FZ=-30,66(kN) X=0,92 relativa
	137	fuerza sobre barra	17 26 51 60	FZ=-30,66(kN) X=0,08 relativa

3.5.10.- Combinaciones

- CASOS: 128A134

Combinación	Nombre	Tipo de análisis	Tipo de combinación	Naturaleza de caso	Definición
128 (C)	COM B128	Combinación lineal	E LU	Peso propio	$(101+102+103+104+105+106+107+108+109+110+111+118+119+120+121+122+135+136+137)*1.00$
129 (C)	COM B129	Combinación lineal	E LU	Peso propio	$(101+102+103+104+105+106+107+108+109+110+112+115+117+118+119+120+121+122+135+136+137)*1.00$
130 (C)	COM B130	Combinación lineal	E LU	Peso propio	$(101+102+103+104+105+106+107+108+109+110+113+118+119+120+121+122+135+136+137)*1.00$
131 (C)	COM B131	Combinación lineal	E LU	Peso propio	$(101+102+103+104+105+106+109+110+118+119+120+121+123+135+136+137)*1.00$
132 (C)	COM B132	Combinación lineal	E LU	Peso propio	$(101+102+103+104+105+106+109+110+118+119+120+121+124+126+127+135+136+137)*1.00$
133 (C)	COM B133	Combinación lineal	E LU	Peso propio	$(101+102+103+104+105+106+109+110+118+119+120+121+125+135+136+137)*1.00$
134 (C)	COM B134	Combinación lineal	E LU	Peso propio	$(101+102+103+104+105+106+107+108+109+110+135+136+137)*1.00$

3.5.11.- Mediciones

Tipo	Número	Longitud (m)	Peso por unidad (kG/m)	Peso de la barra (kG)	Peso total (kG)	Superficie pintada (m2)
ACERO FEM						
HEA 300	12	3,00	88,37	265,10	3181	61,80
HEA 550	4	3,00	166,29	498,87	1995	26,50
HEA 550V92,8	4	3,00	214,46	643,38	2574	32,40
HEA 1000	4	3,00	272,37	817,12	3268	37,15
RECT_40x60x1	14	6,70	153,92	1031,23	14437	187,60
RECT_40x60x1	12	7,34	153,92	1129,74	13557	176,16
RECT_60x40x0.8	6	6,00	123,64	741,81	4451	72,00
RECT_60x40x1.2	4	6,00	183,94	1103,67	4415	48,00
RECT_60x100x1.2	2	6,00	297,03	1782,15	3564	38,40
RECT_60x100x2	8	1,15	490,02	563,52	4508	29,44
RECT_60x100x2	8	3,00	490,02	1470,05	11760	76,80
TCAR 200x5	8	6,71	30,02	201,43	1611	41,88
TCAR 300x12	8	1,15	105,06	120,82	967	10,60
TCAR 300x12	8	3,00	105,06	315,19	2522	27,66
Total						

HEA 300	12	36,00	88,37	3181,19	3181	61,80
HEA 550	4	12,00	166,29	1995,48	1995	26,50
HEA 550V92,8	4	12,00	214,46	2573,52	2574	32,40
HEA 1000	4	12,00	272,37	3268,47	3268	37,15
RECT_40x60x1	26	181,88	153,92	27994,16	27994	363,76
RECT_60x40x0.8	6	36,00	123,64	4450,86	4451	72,00
RECT_60x40x1.2	4	24,00	183,94	4414,68	4415	48,00
RECT_60x100x1.2	2	12,00	297,03	3564,31	3564	38,40
RECT_60x100x2	16	33,20	490,02	16268,56	16269	106,24
TCAR 200x5	8	53,68	30,02	1611,44	1611	41,88
TCAR 300x12	16	33,20	105,06	3488,09	3488	38,27
Total:					72811	866,40

3.5.12.- Desplazamientos: Extremos globales

- CASOS: 101A137

	UX (cm)	UY (cm)	UZ (cm)	RX (Rad)	RY (Rad)	RZ (Rad)
MAX	0,3	4,0	2,8	0,004	0,001	0,000
Nudo	46	31	39	49	43	48
Caso	126	132 (C)	129 (C)	130 (C)	106	130 (C)
MIN	-2,5	-0,3	-3,7	-0,005	-0,005	-0,001
Nudo	31	50	16	1	17	52
Caso	129 (C)	114	129 (C)	132 (C)	130 (C)	132 (C)

3.5.13.- Esfuerzos: Extremos globales

- CASOS: 101A137

	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
MAX	1251,48	479,97	1468,87	811,45	2163,76	285,43
Barra	12	7	21	21	22	7
Nudo	18	10	27	27	28	10
Caso	132 (C)	132 (C)	130 (C)	129 (C)	129 (C)	132 (C)
MIN	-1119,85	-326,26	-1622,06	-862,57	-3355,71	-473,97
Barra	87	9	20	20	20	79
Nudo	35	14	27	27	27	3
Caso	129 (C)	132 (C)	129 (C)	130 (C)	130 (C)	132 (C)

3.5.14.- Tensiones: Extremos globales

- CASOS: 101A137

	S max (MPa)	S min (MPa)	S max(My) (MPa)	S max(Mz) (MPa)	S min(My) (MPa)	S min(Mz) (MPa)	Fx/Ax (MPa)
MAX	196,40	105,62	192,58	173,03	0,0	0,0	105,62
Barra	20	27	20	79	1	1	27
Nudo	27	1	27	3	1	1	1
Caso	129 (C)	132 (C)	130 (C)	132 (C)	104	104	132 (C)
MIN	-138,05	-200,65	0,0	0,0	-192,58	-173,03	-138,05
Barra	28	90	1	1	20	79	28
Nudo	17	16	1	1	27	3	17
Caso	132 (C)	132 (C)	104	104	130 (C)	132 (C)	132 (C)

3.6.- CÁLCULO A PANDEO LINEAL DEL CRADLE CON LA PLUMA EXTENDIDA

3.6.1.- Coeficientes críticos de pandeo

Caso/Modo	Coef.crí.	Precisión
131/10	-2,82700e+02	3,44344e-03
134/10	-2,74105e+02	1,82481e-03
133/10	-2,72705e+02	1,82771e-03
134/9	-2,52765e+02	7,50508e-04
132/10	-2,45947e+02	7,28010e-03
134/7	-2,29601e+02	3,87106e-04
131/9	-2,26811e+02	1,37261e-05
133/9	-2,18786e+02	1,44795e-05
128/10	-2,17474e+02	7,83883e-04
130/10	-2,14540e+02	9,22796e-04
131/8	-2,05393e+02	5,92809e-06
132/9	-2,02898e+02	1,23453e-03
133/8	-2,02352e+02	1,35302e-05
129/9	-1,95811e+02	6,79129e-04
132/8	-1,89739e+02	1,83649e-04
128/9	-1,89190e+02	5,88621e-05
130/9	-1,86391e+02	6,32619e-05
131/7	-1,85594e+02	9,96556e-07
132/7	-1,83737e+02	1,80910e-04
133/7	-1,81674e+02	1,35450e-06
128/8	-1,69806e+02	4,33836e-05
130/8	-1,68778e+02	8,15889e-05
134/5	-1,68628e+02	1,47385e-05

129/8	-1,64353e+02	1,93603e-04
134/4	-1,60853e+02	1,45281e-05
134/3	-1,55919e+02	2,74395e-06
129/7	-1,52776e+02	1,59985e-04
128/7	-1,52582e+02	6,83268e-06
130/7	-1,51237e+02	9,77059e-06
132/4	-1,35534e+02	2,95030e-06
131/5	-1,34067e+02	4,81590e-09
133/5	-1,33994e+02	1,88771e-08
131/4	-1,28693e+02	1,38972e-09
133/4	-1,28336e+02	2,97587e-09
131/3	-1,26849e+02	5,15592e-10
133/3	-1,23927e+02	1,03388e-09
128/5	-1,23819e+02	7,55961e-07
130/5	-1,23808e+02	1,77058e-06
129/4	-1,12570e+02	3,17180e-06
132/3	-1,09740e+02	1,43321e-07
128/4	-1,08449e+02	1,98309e-08
130/4	-1,07507e+02	4,55873e-08
128/3	-1,06431e+02	3,44268e-08
130/3	-1,06154e+02	5,57998e-08
129/3	-1,00302e+02	3,32248e-06
129/2	-9,60110e+01	1,06910e-06
132/1	-8,17354e+01	2,04639e-09
129/1	8,69569e+01	2,74894e-07
128/1	8,81230e+01	1,26004e-09
130/1	8,82596e+01	4,52638e-09
128/2	9,07604e+01	1,16234e-08
130/2	9,07615e+01	3,60379e-08
132/2	9,60762e+01	1,78523e-08

131/1	1,02328e+02	8,19467e-12
133/1	1,02676e+02	7,50823e-11
131/2	1,03112e+02	3,53817e-11
133/2	1,03201e+02	6,72722e-11
134/1	1,13024e+02	1,20113e-07
134/2	1,13592e+02	7,05188e-08
129/5	1,27310e+02	2,06148e-04
130/6	1,29639e+02	1,49977e-06
129/6	1,30113e+02	1,03960e-04
128/6	1,31445e+02	9,26242e-07
133/6	1,59590e+02	1,48241e-07
132/5	1,60642e+02	9,01695e-05
131/6	1,65311e+02	1,23933e-07
132/6	1,68643e+02	5,52749e-05
134/6	1,88681e+02	2,43413e-05
129/10	2,08597e+02	6,96831e-03
134/8	2,37202e+02	2,16812e-03

3.7.- CÁLCULO ESTÁTICO LINEAL DEL CRADLE CON LA PLUMA RETRAÍDA

3.7.1.- Cargas - Valores

- CASOS: 101A137

Caso	Tipo de carga	Lista	Valores de carga
101	peso propio	1A102	PZ Menos Coef=1,00
102	fuerza sobre barra	77A83	FZ=-1,01(kN) CX=1,01(kNm) X=0,50 relativa
102	fuerza sobre barra	90A96	FZ=-1,01(kN) CX=-1,01(kNm) X=0,50 relativa
103	fuerza sobre barra	51 52	FZ=-4,91(kN) X=0,25 relativa
103	fuerza sobre barra	51 52	FZ=-4,91(kN) X=0,75 relativa
104	fuerza nodal	8 9 23 24	
105	fuerza sobre barra	51	FZ=44,92(kN) X=0,08 relativa
105	fuerza sobre barra	26	FZ=-374,04(kN) X=0,08 relativa
105	fuerza sobre barra	51	FZ=44,92(kN) X=0,92 relativa
105	fuerza sobre barra	26	FZ=-374,04(kN) X=0,92 relativa
106	fuerza nodal	41 44	FZ=-147,15(kN)
107	fuerza sobre barra	17	FZ=-28,50(kN) X=0,08 relativa
107	fuerza sobre barra	60	FZ=3,14(kN) X=0,08 relativa
107	fuerza sobre barra	17	FZ=-28,50(kN) X=0,92 relativa

	107	fuerza sobre barra	60	FZ=3,14(kN) X=0,92 relativa
	108	fuerza nodal	41 44	FZ=-73,58(kN)
	109	fuerza nodal	1A3 5A50CA15 7A9 16A18 22A24 31A33 37A39 46A48 52A54	FZ=-0,02(kN)
	110	fuerza sobre barra	51	FZ=0,49(kN) X=0,08 relativa
	110	fuerza sobre barra	26	FZ=-3,03(kN) X=0,08 relativa
	110	fuerza sobre barra	51	FZ=0,49(kN) X=0,92 relativa
	110	fuerza sobre barra	26	FZ=-3,03(kN) X=0,92 relativa
	111	fuerza nodal	1A46CA15	FX=12,07(kN)
	112	fuerza nodal	1A3 5 7A9 31A33 35 37A39	FY=10,35(kN)
	113	fuerza nodal	9A54CA15	FX=-12,07(kN)
	114	fuerza nodal	16A18 20 22A24 46A48 50 52A54	FY=-10,35(kN)
	115	fuerza sobre barra	17 51	FY=-21,46(kN) X=0,08 relativa
	115	fuerza sobre barra	26 60	FY=131,85(kN) X=0,92 relativa
	117	fuerza nodal	41 44	FY=71,40(kN)
	117	fuerza nodal	41	FZ=14,28(kN)
	117	fuerza nodal	44	FZ=-14,28(kN)
	118	fuerza nodal	1A3 5A50CA15 7A9 16A18 22A24 31A33 37A39 46A48 52A54	FZ=-1,89(kN)
	119	fuerza sobre barra	51	FZ=12,52(kN) X=0,92 relativa
	119	fuerza sobre barra	26	FZ=-76,90(kN) X=0,92 relativa
	119	fuerza sobre barra	51	FZ=12,52(kN) X=0,08 relativa
	119	fuerza sobre barra	26	FZ=-76,90(kN) X=0,08 relativa
	120	fuerza sobre barra	77A83	FZ=-6,31(kN) CX=6,31(kNm) X=0,50 relativa
	120	fuerza sobre barra	90A96	FZ=-6,31(kN) CX=-6,31(kNm) X=0,50 relativa
	121	fuerza sobre barra	51	FZ=32,36(kN) X=0,08 relativa

	121	fuerza sobre barra	26	FZ=-154,98(kN) X=0,08 relativa
	121	fuerza sobre barra	51	FZ=32,36(kN) X=0,92 relativa
	121	fuerza sobre barra	26	FZ=-154,98(kN) X=0,92 relativa
	122	fuerza sobre barra	60	FZ=4,02(kN) X=0,08 relativa
	122	fuerza sobre barra	17	FZ=-24,68(kN) X=0,08 relativa
	122	fuerza sobre barra	17	FZ=-24,68(kN) X=0,92 relativa
	122	fuerza sobre barra	60	FZ=4,02(kN) X=0,92 relativa
	123	fuerza nodal	1A46CA15	FX=24,64(kN)
	124	fuerza nodal	1A3 5 7A9 31A33 35 37A39	FY=21,12(kN)
	125	fuerza nodal	9A54CA15	FX=-24,64(kN)
	126	fuerza sobre barra	17 51	FY=-43,80(kN) X=0,08 relativa
	126	fuerza sobre barra	26 60	FY=269,08(kN) X=0,92 relativa
	127	fuerza nodal	41 44	FY=145,72(kN)
	127	fuerza nodal	41	FZ=29,14(kN)
	127	fuerza nodal	44	FZ=-29,14(kN)
	135	fuerza sobre barra	93A95	FZ=-16,35(kN) CX=-16,35(kNm) X=0,25 relativa
	136	fuerza sobre barra	52 53	FZ=-7,36(kN) X=0,25 relativa
	136	fuerza sobre barra	52 53	FZ=-7,36(kN) X=0,75 relativa
	137	fuerza sobre barra	17 26 51 60	FZ=-30,66(kN) X=0,92 relativa
	137	fuerza sobre barra	17 26 51 60	FZ=-30,66(kN) X=0,08 relativa

3.7.2.- Desplazamientos: Extremos globales

- CASOS: 101A137

	UX (cm)	UY (cm)	UZ (cm)	RX (Rad)	RY (Rad)	RZ (Rad)
MAX	1,8	3,9	2,0	0,004	0,004	0,001
Nudo	39	39	31	51	23	48
Caso	132 (C)	132 (C)	132 (C)	128 (C)	131 (C)	132 (C)
MIN	-0,3	-0,3	-2,7	-0,005	-0,001	-0,000
Nudo	54	50	24	9	45	52
Caso	126	114	132 (C)	132 (C)	106	128 (C)

3.7.3.- Esfuerzos: Extremos globales

- CASOS: 101A137

	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
MAX	1192,03	307,18	1110,38	641,44	1568,87	276,91
Barra	15	10	23	10	20	8
Nudo	23	14	21	14	27	12
Caso	132 (C)	132 (C)	132 (C)	132 (C)	132 (C)	132 (C)
MIN	-832,86	-463,33	-1206,99	-617,52	-2514,02	-454,32
Barra	101	8	22	23	10	81
Nudo	52	12	28	28	14	7
Caso	132 (C)	132 (C)	132 (C)	132 (C)	132 (C)	132 (C)

3.7.4.- Tensiones: Extremos globales

- CASOS: 101A137

	S max (MPa)	S min (MPa)	S max(My) (MPa)	S max(Mz) (MPa)	S min(My) (MPa)	S min(Mz) (MPa)	Fx/Ax (MPa)
MAX	178,72	101,44	144,28	165,85	0,0	0,0	101,44
Barra	15	30	10	81	1	1	30
Nudo	23	23	14	7	1	1	23
Caso	132 (C)	132 (C)	132 (C)	132 (C)	104	104	132 (C)
MIN	-132,74	-189,09	-0,00	0,0	-144,28	-165,85	-132,74
Barra	29	96	93	1	10	81	29
Nudo	7	24	20	1	14	7	7
Caso	132 (C)	132 (C)	101	104	132 (C)	132 (C)	132 (C)

3.8.- CÁLCULO A PANDEO LINEAL DEL CRADLE CON LA PLUMA RETRAÍDA

3.8.1.- Coeficientes críticos de pandeo

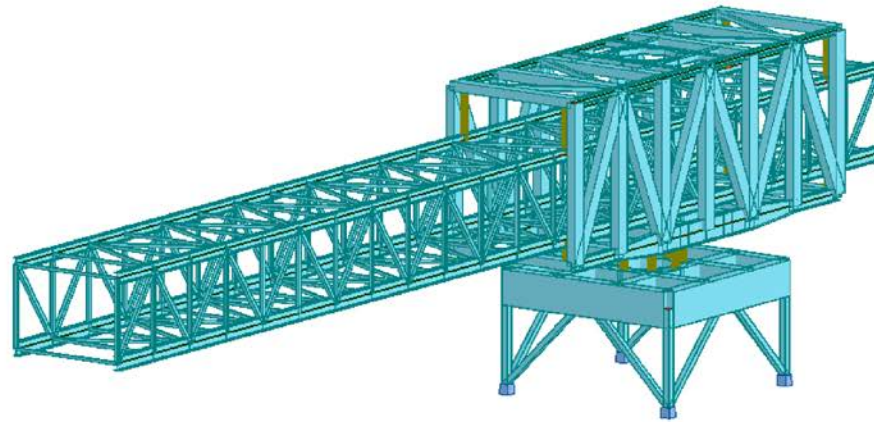
Caso/Modo	Coef.crí.	Precisión
134/10	-3,59648e+02	4,96575e-03
134/9	-3,42853e+02	5,14787e-03
134/8	-3,02954e+02	1,36772e-03
132/10	-2,48267e+02	7,42544e-03
133/9	-2,44677e+02	3,27487e-04
130/10	-2,43091e+02	4,58124e-03
128/10	-2,38547e+02	3,72661e-03
131/9	-2,35391e+02	1,84354e-04
133/8	-2,22870e+02	5,74421e-05
130/9	-2,22026e+02	2,53096e-03
128/9	-2,20270e+02	2,84813e-03
131/8	-2,19293e+02	9,57771e-05
134/5	-2,18779e+02	1,42763e-04
129/9	-2,12848e+02	2,54629e-03
132/9	-2,05305e+02	1,56640e-03
132/8	-2,03855e+02	2,06746e-04
133/7	-1,98722e+02	5,18471e-06
132/7	-1,96535e+02	3,83080e-04
129/7	-1,95532e+02	3,16680e-04
130/7	-1,94554e+02	6,22250e-04
131/7	-1,94399e+02	5,44984e-06
128/7	-1,92538e+02	5,89604e-04
134/4	-1,91805e+02	1,00290e-05

134/3	-1,71208e+02	2,25470e-05
132/4	-1,45168e+02	1,12565e-05
129/5	-1,40079e+02	2,82143e-05
130/5	-1,39365e+02	1,86333e-05
128/5	-1,39278e+02	2,54059e-05
133/5	-1,39245e+02	2,49714e-08
131/5	-1,39032e+02	4,50187e-08
133/4	-1,35668e+02	3,68263e-08
131/4	-1,34486e+02	6,60292e-08
133/3	-1,33111e+02	1,93973e-08
130/4	-1,31671e+02	1,60700e-05
131/3	-1,30854e+02	2,18442e-09
128/4	-1,30151e+02	1,51129e-05
129/4	-1,28749e+02	2,39176e-05
130/3	-1,25142e+02	2,32677e-05
128/3	-1,25071e+02	2,18912e-05
132/3	-1,17978e+02	2,76326e-06
129/2	-9,69711e+01	1,37633e-06
132/1	-8,17819e+01	2,69207e-08
130/1	9,14390e+01	1,83502e-07
128/1	9,14392e+01	1,98882e-07
129/1	9,52772e+01	1,82459e-07
130/2	9,74648e+01	8,02922e-08
128/2	9,76322e+01	6,55373e-08
132/2	9,79246e+01	4,54286e-08
133/1	1,03073e+02	3,56314e-10
131/1	1,03077e+02	7,76243e-10
133/2	1,05506e+02	1,03702e-10
131/2	1,05983e+02	1,25701e-10
134/1	1,14366e+02	2,16316e-07

134/2	1,21072e+02	3,91836e-08
129/3	1,28705e+02	1,58778e-05
132/5	1,72912e+02	1,13807e-05
131/6	1,80289e+02	5,90255e-06
132/6	1,80395e+02	2,83445e-04
133/6	1,87637e+02	1,04193e-05
128/6	1,87944e+02	1,14515e-03
129/6	1,87994e+02	4,41784e-04
130/6	1,91783e+02	1,43467e-03
129/8	2,11564e+02	2,26348e-03
128/8	2,20092e+02	2,36237e-03
130/8	2,20093e+02	2,78462e-03
129/10	2,27265e+02	1,47915e-03
134/6	2,37539e+02	5,93064e-04
133/10	2,84601e+02	6,76717e-03
131/10	2,84605e+02	1,05875e-02
134/7	2,84827e+02	3,38312e-03

3.9.- CÁLCULO ESTÁTICO LINEAL DEL CARGADOR CON LA PLUMA EXTENDIDA A 0°

3.9.1.- Vista de la estructura



3.9.2.- Nota de cálculo

Especificación de las propiedades del proyecto: **conjunto1**

Tipo de la estructura: Pórtico espacial

Coordenadas del centro de gravedad de la estructura:

$$X = -4.012 \text{ (m)}$$

$$Y = -0.000 \text{ (m)}$$

$$Z = 0.967 \text{ (m)}$$

Momentos de inercia centrales de la estructura:

$$I_x = 2776225.490 \text{ (kg*m}^2\text{)}$$

$$I_y = 22695662.621 \text{ (kg*m}^2\text{)}$$

$$I_z = 22133288.125 \text{ (kg*m}^2\text{)}$$

$$\text{Masa} = 176856.563 \text{ (kg)}$$

Descripción de la estructura

Número de nudos:	236	
Número de barras:	388	
Elementos finitos barras:	488	
Elementos finitos superficiales:	0	
Elementos finitos volumétricos:	0	
Nombre de grados de la libertad estáticos:	1392	
Casos:	89	
Combinaciones:	28	

Lista de casos de carga / Tipos de análisis**Caso 1** : PERM1**Tipo de análisis: Estática lineal****Caso 2** : peso cinta**Tipo de análisis: Estática lineal**

Caso 3 : peso tolva

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 4 : producto cinta

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 5 : producto tolva

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 6 : acumulacion suciedad

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 7 : tension cinta

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 8 : viento 1

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 9 : viento 2

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 10 : viento 3

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 11 : viento 4

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 12 : nieve

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 13 : sobrecarga

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 14 : atasco tolva

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 15 : viento fuera servicio 1

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 16 : viento fuera servicio 2

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 17 : viento fuera servicio 3

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 18 : viento fuera servicio 4

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 19 : COMB1

Tipo de análisis: Combinación lineal

Caso 20 : COMB2

Tipo de análisis: Combinación lineal

Caso 21 : COMB3

Tipo de análisis: Combinación lineal

Caso 22 : COMB4

Tipo de análisis: Combinación lineal

Caso 23 : COMB5

Tipo de análisis: Combinación lineal

Caso 24 : COMB6

Tipo de análisis: Combinación lineal

Caso 25 : COMBprin

Tipo de análisis: Combinación lineal

Caso 26 : cadena

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 101 : peso cradle

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 102 : pasarelas

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 103 : cabina

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 104 : contrapeso

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 105 : peso pluma cinta tolva

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 106 : peso galeria

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 107 : producto cinta tolva

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 108 : producto galeria

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 109 : acumulación suciedad c

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 110 : acumulacion suciedad pluma

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 111 : viento 1 c

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 112 : viento 2 c

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 113 : viento 3 c

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 114 : viento 4 c

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 115 : viento pluma 2

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 116 : viento pluma 4

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 117 : viento galería

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 118 : nieve c

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 119 : nieve pluma

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 120 : sobrecarga c

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 121 : sobrecarga pluma

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 122 : bloqueo tolva

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 123 : viento fuera servicio 1 c

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 124 : viento fuera servicio 2 c

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 125 : viento fuera servicio 3 c

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 126 : viento fuera servicio pluma

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 127 : viento fuera servicio galería

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 128 : COMB128

Tipo de análisis: Combinación lineal

Caso 129 : COMB129

Tipo de análisis: Combinación lineal

Caso 130 : COMB130

Tipo de análisis: Combinación lineal

Caso 131 : COMB131

Tipo de análisis: Combinación lineal

Caso 132 : COMB132

Tipo de análisis: Combinación lineal

Caso 133 : COMB133

Tipo de análisis: Combinación lineal

Caso 134 : COMBprin c

Tipo de análisis: Combinación lineal

Caso 135 : cabina control

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 136 : acc traslacion

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 137 : ruedas

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 201 : peso base y torre

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 202 : pasarelas b

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 203 : suciedad b

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 204 : viento 1 b

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 205 : viento 2 b

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 206 : viento 3 b

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 207 : nieve b

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 208 : sobrecarga b

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 209 : viento fuera servicio 1 b

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 210 : viento fuera servicio 2 b

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 211 : viento fuera servicio 3 b

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 212 : COMB212

Tipo de análisis: Combinación lineal

Caso 213 : COMB213

Tipo de análisis: Combinación lineal

Caso 214 : COMB214

Tipo de análisis: Combinación lineal

Caso 215 : COMB215

Tipo de análisis: Combinación lineal

Caso 216 : COMB216

Tipo de análisis: Combinación lineal

Caso 217 : COMB217

Tipo de análisis: Combinación lineal

Caso 218 : COMBprin b
Tipo de análisis: Combinación lineal

Caso 219 : acc rot
Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 300 : COMB300
Tipo de análisis: Combinación lineal

Caso 301 : COMB301
Tipo de análisis: Combinación lineal

Caso 302 : COMB302
Tipo de análisis: Combinación lineal

Caso 303 : COMB303
Tipo de análisis: Combinación lineal

Caso 304 : COMB304

Tipo de análisis: Combinación lineal

Caso 305 : COMB305

Tipo de análisis: Combinación lineal

Caso 306 : COMB306

Tipo de análisis: Combinación lineal

3.9.3.- Datos - Nudos

Nudo	X (m)	Y (m)	Z (m)	Apoyo
1	-9,00	-3,00	0,0	
2	-6,00	-3,00	0,0	
3	-3,00	-3,00	0,0	
4	-1,50	-3,00	0,0	
5	0,0	-3,00	0,0	
6	1,50	-3,00	0,0	
7	3,00	-3,00	0,0	
8	6,00	-3,00	0,0	
9	9,00	-3,00	0,0	
10	-3,00	-1,50	0,0	
11	0,0	-1,50	0,0	
12	3,00	-1,50	0,0	
13	-3,00	1,50	0,0	
14	0,0	1,50	0,0	
15	3,00	1,50	0,0	
16	-9,00	3,00	0,0	
17	-6,00	3,00	0,0	

18	-3,00	3,00	0,0	
19	-1,50	3,00	0,0	
20	0,0	3,00	0,0	
21	1,50	3,00	0,0	
22	3,00	3,00	0,0	
23	6,00	3,00	0,0	
24	9,00	3,00	0,0	
25	-1,06	-1,06	0,0	
26	1,06	-1,06	0,0	
27	-1,50	0,0	0,0	
28	1,50	0,0	0,0	
29	-1,06	1,06	0,0	
30	1,06	1,06	0,0	
31	-9,00	-3,00	6,70	
32	-6,00	-3,00	6,70	
33	-3,00	-3,00	6,70	
34	-1,50	-3,00	6,70	
35	0,0	-3,00	6,70	
36	1,50	-3,00	6,70	
37	3,00	-3,00	6,70	
38	6,00	-3,00	6,70	
39	9,00	-3,00	6,70	
40	-3,00	-1,50	6,70	
41	0,0	-1,50	6,70	
42	3,00	-1,50	6,70	

43	-3,00	1,50	6,70	
44	0,0	1,50	6,70	
45	3,00	1,50	6,70	
46	-9,00	3,00	6,70	
47	-6,00	3,00	6,70	
48	-3,00	3,00	6,70	
49	-1,50	3,00	6,70	
50	0,0	3,00	6,70	
51	1,50	3,00	6,70	
52	3,00	3,00	6,70	
53	6,00	3,00	6,70	
54	9,00	3,00	6,70	
55	-1,06	-1,06	6,70	
56	1,06	-1,06	6,70	
57	-1,50	0,0	6,70	
58	1,50	0,0	6,70	
59	-1,06	1,06	6,70	
60	1,06	1,06	6,70	
200	-39,80	-2,50	1,00	
201	-37,30	-2,50	1,00	
202	-34,80	-2,50	1,00	
203	-32,30	-2,50	1,00	
204	-29,80	-2,50	1,00	
205	-27,30	-2,50	1,00	
206	-24,80	-2,50	1,00	

207	-22,30	-2,50	1,00	
208	-19,80	-2,50	1,00	
209	-17,30	-2,50	1,00	
210	-14,80	-2,50	1,00	
211	-12,30	-2,50	1,00	
212	-9,80	-2,50	1,00	
213	-7,30	-2,50	1,00	
214	-4,80	-2,50	1,00	
215	-2,30	-2,50	1,00	
216	0,20	-2,50	1,00	
217	2,70	-2,50	1,00	
218	5,20	-2,50	1,00	
219	7,70	-2,50	1,00	
220	10,20	-2,50	1,00	
221	12,70	-2,50	1,00	
222	-39,80	-2,50	4,50	
223	-37,30	-2,50	4,50	
224	-34,80	-2,50	4,50	
225	-32,30	-2,50	4,50	
226	-29,80	-2,50	4,50	
227	-27,30	-2,50	4,50	
228	-24,80	-2,50	4,50	
229	-22,30	-2,50	4,50	
230	-19,80	-2,50	4,50	
231	-17,30	-2,50	4,50	

232	-14,80	-2,50	4,50	
233	-12,30	-2,50	4,50	
234	-9,80	-2,50	4,50	
235	-7,30	-2,50	4,50	
236	-4,80	-2,50	4,50	
237	-2,30	-2,50	4,50	
238	0,20	-2,50	4,50	
239	2,70	-2,50	4,50	
240	5,20	-2,50	4,50	
241	7,70	-2,50	4,50	
242	10,20	-2,50	4,50	
243	12,70	-2,50	4,50	
244	-39,80	2,50	4,50	
245	-37,30	2,50	4,50	
246	-34,80	2,50	4,50	
247	-32,30	2,50	4,50	
248	-29,80	2,50	4,50	
249	-27,30	2,50	4,50	
250	-24,80	2,50	4,50	
251	-22,30	2,50	4,50	
252	-19,80	2,50	4,50	
253	-17,30	2,50	4,50	
254	-14,80	2,50	4,50	
255	-12,30	2,50	4,50	
256	-9,80	2,50	4,50	

257	-7,30	2,50	4,50	
258	-4,80	2,50	4,50	
259	-2,30	2,50	4,50	
260	0,20	2,50	4,50	
261	2,70	2,50	4,50	
262	5,20	2,50	4,50	
263	7,70	2,50	4,50	
264	10,20	2,50	4,50	
265	12,70	2,50	4,50	
266	-39,80	2,50	1,00	
267	-37,30	2,50	1,00	
268	-34,80	2,50	1,00	
269	-32,30	2,50	1,00	
270	-29,80	2,50	1,00	
271	-27,30	2,50	1,00	
272	-24,80	2,50	1,00	
273	-22,30	2,50	1,00	
274	-19,80	2,50	1,00	
275	-17,30	2,50	1,00	
276	-14,80	2,50	1,00	
277	-12,30	2,50	1,00	
278	-9,80	2,50	1,00	
279	-7,30	2,50	1,00	
280	-4,80	2,50	1,00	
281	-2,30	2,50	1,00	

282	0,20	2,50	1,00	
283	2,70	2,50	1,00	
284	5,20	2,50	1,00	
285	7,70	2,50	1,00	
286	10,20	2,50	1,00	
287	12,70	2,50	1,00	
288	-9,25	-2,50	1,00	
289	-8,75	-2,50	1,00	
290	-8,25	-2,50	1,00	
291	-9,75	-2,50	1,00	
292	-9,25	2,50	1,00	
293	-8,75	2,50	1,00	
294	-8,25	2,50	1,00	
295	-9,75	2,50	1,00	
296	-9,25	-2,50	4,50	
297	-8,75	-2,50	4,50	
298	-8,25	-2,50	4,50	
299	-9,75	-2,50	4,50	
300	-9,25	2,50	4,50	
301	-8,75	2,50	4,50	
302	-8,25	2,50	4,50	
303	-9,75	2,50	4,50	
304	8,75	-2,50	1,00	
305	9,25	-2,50	1,00	
306	9,75	-2,50	1,00	

307	8,25	-2,50	1,00	
308	8,75	2,50	1,00	
309	9,25	2,50	1,00	
310	9,75	2,50	1,00	
311	8,25	2,50	1,00	
312	8,75	-2,50	4,50	
313	9,25	-2,50	4,50	
314	9,75	-2,50	4,50	
315	8,25	-2,50	4,50	
316	8,75	2,50	4,50	
317	9,25	2,50	4,50	
318	9,75	2,50	4,50	
319	8,25	2,50	4,50	
500	-4,00	-4,00	-6,50	Empotrado
501	4,00	-4,00	-6,50	Empotrado
502	-4,00	4,00	-6,50	Empotrado
503	4,00	4,00	-6,50	Empotrado
504	-4,00	-4,00	-2,50	
505	-1,50	-4,00	-2,50	
506	0,0	-4,00	-2,50	
507	1,50	-4,00	-2,50	
508	4,00	-4,00	-2,50	
509	-4,00	-1,50	-2,50	
510	0,0	-1,50	-2,50	
511	4,00	-1,50	-2,50	

512	-4,00	0,0	-2,50	
513	4,00	0,0	-2,50	
514	-4,00	1,50	-2,50	
515	0,0	1,50	-2,50	
516	4,00	1,50	-2,50	
517	-4,00	4,00	-2,50	
518	-1,50	4,00	-2,50	
519	0,0	4,00	-2,50	
520	1,50	4,00	-2,50	
521	4,00	4,00	-2,50	
522	-1,06	-1,06	-2,50	
523	1,06	-1,06	-2,50	
524	-1,50	0,0	-2,50	
525	1,50	0,0	-2,50	
526	-1,06	1,06	-2,50	
527	1,06	1,06	-2,50	
700	-9,00	-2,50	0,0	
701	-9,00	2,50	0,0	
702	9,00	2,50	0,0	
703	9,00	-2,50	0,0	
704	9,00	-2,50	1,00	
705	9,00	2,50	1,00	
706	-9,00	2,50	1,00	
707	-9,00	-2,50	1,00	
708	-9,00	-2,50	6,70	

709	-9,00	2,50	6,70	
710	9,00	2,50	6,70	
711	9,00	-2,50	6,70	
712	9,00	-2,50	4,50	
713	9,00	2,50	4,50	
714	-9,00	2,50	4,50	
715	-9,00	-2,50	4,50	

3.9.4.- Datos - Barras

Barra	Nudos	Nudo 2	Sección	Material	Longitud (m)	Gama (Deg)
1	1	2	HEA 550	ACERO FEM	3,00	0,0
2	2	3	HEA 550V92,8	ACERO FEM	3,00	0,0
3	3	5	HEA 1000	ACERO FEM	3,00	0,0
4	5	7	HEA 1000	ACERO FEM	3,00	0,0
5	8	7	HEA 550V92,8	ACERO FEM	3,00	0,0
6	8	9	HEA 550	ACERO FEM	3,00	0,0
7	10	11	RECT_60x100x2.6	ACERO FEM	3,00	0,0
8	11	12	RECT_60x100x2.6	ACERO FEM	3,00	0,0
9	13	14	RECT_60x100x2.6	ACERO FEM	3,00	0,0
10	14	15	RECT_60x100x2.6	ACERO FEM	3,00	0,0
11	16	17	HEA 550	ACERO FEM	3,00	0,0
12	18	17	HEA 550V92,8	ACERO FEM	3,00	0,0
13	18	20	HEA 1000	ACERO FEM	3,00	0,0
14	20	22	HEA 1000	ACERO FEM	3,00	0,0
15	23	22	HEA 550V92,8	ACERO FEM	3,00	0,0
16	23	24	HEA 550	ACERO FEM	3,00	0,0
17	1	16	RECT_60x50x1	ACERO FEM	6,00	0,0

18	2	17	RECT_60x50x1	ACERO FEM	6,00	0,0
19	3	18	RECT_60x100x1.4	ACERO FEM	6,00	0,0
20	4	27	RECT_60x100x2.6	ACERO FEM	3,00	0,0
21	27	19	RECT_60x100x2.6	ACERO FEM	3,00	0,0
22	6	28	RECT_60x100x2.6	ACERO FEM	3,00	0,0
23	28	21	RECT_60x100x2.6	ACERO FEM	3,00	0,0
24	7	22	RECT_60x100x1.4	ACERO FEM	6,00	0,0
25	8	23	RECT_60x50x1	ACERO FEM	6,00	0,0
26	9	24	RECT_60x50x1	ACERO FEM	6,00	0,0
27	1	17	TCAR 200x5	ACERO FEM	6,71	0,0
28	17	3	TCAR 200x5	ACERO FEM	6,71	0,0
29	7	23	TCAR 200x5	ACERO FEM	6,71	0,0
30	23	9	TCAR 200x5	ACERO FEM	6,71	0,0
31	14	30	RECT_60x100x2.6	ACERO FEM	1,15	0,0
32	30	28	RECT_60x100x2.6	ACERO FEM	1,15	0,0
33	28	26	RECT_60x100x2.6	ACERO FEM	1,15	0,0
34	26	11	RECT_60x100x2.6	ACERO FEM	1,15	0,0
35	11	25	RECT_60x100x2.6	ACERO FEM	1,15	0,0
36	25	27	RECT_60x100x2.6	ACERO FEM	1,15	0,0
37	27	29	RECT_60x100x2.6	ACERO FEM	1,15	0,0
38	29	14	RECT_60x100x2.6	ACERO FEM	1,15	0,0
39	31	32	HEA 300	ACERO FEM	3,00	0,0
40	32	33	HEA 300	ACERO FEM	3,00	0,0
41	33	35	HEA 300	ACERO FEM	3,00	0,0
42	35	37	HEA 300	ACERO FEM	3,00	0,0

43	37	38	HEA 300	ACERO FEM	3,00	0,0
44	38	39	HEA 300	ACERO FEM	3,00	0,0
45	46	47	HEA 300	ACERO FEM	3,00	0,0
46	47	48	HEA 300	ACERO FEM	3,00	0,0
47	48	50	HEA 300	ACERO FEM	3,00	0,0
48	50	52	HEA 300	ACERO FEM	3,00	0,0
49	52	53	HEA 300	ACERO FEM	3,00	0,0
50	53	54	HEA 300	ACERO FEM	3,00	0,0
51	31	46	RECT_60x40x0.8	ACERO FEM	6,00	0,0
52	32	47	RECT_60x40x0.8	ACERO FEM	6,00	0,0
53	33	48	RECT_60x40x0.8	ACERO FEM	6,00	0,0
54	34	57	TCAR 300x12	ACERO FEM	3,00	0,0
55	57	49	TCAR 300x12	ACERO FEM	3,00	0,0
56	36	58	TCAR 300x12	ACERO FEM	3,00	0,0
57	58	51	TCAR 300x12	ACERO FEM	3,00	0,0
58	37	52	RECT_60x40x0.8	ACERO FEM	6,00	0,0
59	38	53	RECT_60x40x0.8	ACERO FEM	6,00	0,0
60	39	54	RECT_60x40x0.8	ACERO FEM	6,00	0,0
61	46	32	TCAR 200x5	ACERO FEM	6,71	0,0
62	32	48	TCAR 200x5	ACERO FEM	6,71	0,0
63	52	38	TCAR 200x5	ACERO FEM	6,71	0,0
64	38	54	TCAR 200x5	ACERO FEM	6,71	0,0
65	44	60	TCAR 300x12	ACERO FEM	1,15	0,0
66	60	58	TCAR 300x12	ACERO FEM	1,15	0,0
67	58	56	TCAR 300x12	ACERO FEM	1,15	0,0

68	56	41	TCAR 300x12	ACERO FEM	1,15	0,0
69	41	55	TCAR 300x12	ACERO FEM	1,15	0,0
70	55	57	TCAR 300x12	ACERO FEM	1,15	0,0
71	57	59	TCAR 300x12	ACERO FEM	1,15	0,0
72	59	44	TCAR 300x12	ACERO FEM	1,15	0,0
73	40	41	TCAR 300x12	ACERO FEM	3,00	0,0
74	41	42	TCAR 300x12	ACERO FEM	3,00	0,0
75	43	44	TCAR 300x12	ACERO FEM	3,00	0,0
76	44	45	TCAR 300x12	ACERO FEM	3,00	0,0
77	1	31	RECT_40x60x1.2	ACERO FEM	6,70	0,0
78	2	32	RECT_40x60x1.2	ACERO FEM	6,70	0,0
79	3	33	RECT_40x60x1.2	ACERO FEM	6,70	0,0
80	5	35	RECT_40x60x1.2	ACERO FEM	6,70	0,0
81	7	37	RECT_40x60x1.2	ACERO FEM	6,70	0,0
82	8	38	RECT_40x60x1.2	ACERO FEM	6,70	0,0
83	9	39	RECT_40x60x1.2	ACERO FEM	6,70	0,0
84	1	32	RECT_40x60x1.2	ACERO FEM	7,34	0,0
85	32	3	RECT_40x60x1.2	ACERO FEM	7,34	0,0
86	3	35	RECT_40x60x1.2	ACERO FEM	7,34	0,0
87	35	7	RECT_40x60x1.2	ACERO FEM	7,34	0,0
88	7	38	RECT_40x60x1.2	ACERO FEM	7,34	0,0
89	38	9	RECT_40x60x1.2	ACERO FEM	7,34	0,0
90	16	46	RECT_40x60x1.2	ACERO FEM	6,70	0,0
91	17	47	RECT_40x60x1.2	ACERO FEM	6,70	0,0
92	18	48	RECT_40x60x1.2	ACERO FEM	6,70	0,0

93	20	50	RECT_40x60x1.2	ACERO FEM	6,70	0,0
94	22	52	RECT_40x60x1.2	ACERO FEM	6,70	0,0
95	23	53	RECT_40x60x1.2	ACERO FEM	6,70	0,0
96	24	54	RECT_40x60x1.2	ACERO FEM	6,70	0,0
97	46	17	RECT_40x60x1.2	ACERO FEM	7,34	0,0
98	17	48	RECT_40x60x1.2	ACERO FEM	7,34	0,0
99	20	48	RECT_40x60x1.2	ACERO FEM	7,34	0,0
100	52	20	RECT_40x60x1.2	ACERO FEM	7,34	0,0
101	52	23	RECT_40x60x1.2	ACERO FEM	7,34	0,0
102	23	54	RECT_40x60x1.2	ACERO FEM	7,34	0,0
300	222	223	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
301	223	224	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
302	224	225	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
303	225	226	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
304	226	227	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
305	227	228	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
306	228	229	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
307	229	230	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
308	230	231	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
309	231	232	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
310	232	233	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
311	233	234	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
312	234	235	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
313	235	236	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
314	236	237	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0

315	237	238	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
316	238	239	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
317	239	240	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
318	240	241	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
319	241	242	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
320	242	243	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
321	244	245	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
322	245	246	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
323	246	247	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
324	247	248	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
325	248	249	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
326	249	250	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
327	250	251	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
328	251	252	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
329	252	253	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
330	253	254	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
331	254	255	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
332	255	256	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
333	256	257	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
334	257	258	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
335	258	259	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
336	259	260	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
337	260	261	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
338	261	262	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
339	262	263	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0

340	263	264	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
341	264	265	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
342	200	201	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
343	201	202	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
344	202	203	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
345	203	204	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
346	204	205	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
347	205	206	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
348	206	207	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
349	207	208	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
350	208	209	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
351	209	210	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
352	210	211	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
353	211	212	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
354	212	213	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
355	213	214	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
356	214	215	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
357	215	216	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
358	216	217	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
359	217	218	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
360	218	219	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
361	219	220	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
362	220	221	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
363	266	267	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
364	267	268	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0

365	268	269	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
366	269	270	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
367	270	271	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
368	271	272	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
369	272	273	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
370	273	274	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
371	274	275	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
372	275	276	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
373	276	277	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
374	277	278	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
375	278	279	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
376	279	280	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
377	280	281	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
378	281	282	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
379	282	283	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
380	283	284	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
381	284	285	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
382	285	286	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
383	286	287	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
384	222	244	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
385	223	245	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
386	224	246	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
387	225	247	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
388	226	248	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
389	227	249	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0

390	228	250	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
391	229	251	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
392	230	252	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
393	231	253	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
394	232	254	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
395	233	255	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
396	234	256	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
397	235	257	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
398	236	258	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
399	237	259	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
400	238	260	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
401	239	261	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
402	240	262	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
403	241	263	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
404	242	264	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
405	243	265	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
406	266	200	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
407	267	201	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
408	268	202	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
409	269	203	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
410	270	204	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
411	271	205	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
412	272	206	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
413	273	207	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
414	274	208	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0

415	275	209	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
416	276	210	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
417	277	211	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
418	278	212	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
419	279	213	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
420	280	214	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
421	281	215	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
422	282	216	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
423	283	217	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
424	284	218	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
425	285	219	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
426	286	220	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
427	287	221	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
428	200	222	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
429	201	223	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
430	202	224	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
431	203	225	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
432	204	226	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
433	205	227	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
434	206	228	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
435	207	229	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
436	208	230	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
437	209	231	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
438	210	232	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
439	211	233	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0

440	212	234	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
441	213	235	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
442	214	236	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
443	215	237	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
444	216	238	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
445	217	239	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
446	218	240	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
447	219	241	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
448	220	242	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
449	221	243	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
450	266	244	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
451	267	245	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
452	268	246	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
453	269	247	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
454	270	248	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
455	271	249	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
456	272	250	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
457	273	251	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
458	274	252	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
459	275	253	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
460	276	254	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
461	277	255	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
462	278	256	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
463	279	257	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
464	280	258	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0

465	281	259	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
466	282	260	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
467	283	261	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
468	284	262	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
469	285	263	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
470	286	264	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
471	287	265	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
472	200	223	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	0,0
473	244	267	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	180,0
474	267	246	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	180,0
475	223	202	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	0,0
476	202	225	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	0,0
477	246	269	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	180,0
478	269	248	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	180,0
479	225	204	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	0,0
480	204	227	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	0,0
481	248	271	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	180,0
482	271	250	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	180,0
483	227	206	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	0,0
484	206	229	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	0,0
485	250	273	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	180,0
486	273	252	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	180,0
487	229	208	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	0,0
488	208	231	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	0,0
489	252	275	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	180,0

490	275	254	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	180,0
491	231	210	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	0,0
492	210	233	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	0,0
493	254	277	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	180,0
494	277	256	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	180,0
495	233	212	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	0,0
496	212	235	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	0,0
497	256	279	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	180,0
498	279	258	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	180,0
499	235	214	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	0,0
500	214	237	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	0,0
501	258	281	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	180,0
502	281	260	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	180,0
503	237	216	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	0,0
504	216	239	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	0,0
505	260	283	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	180,0
506	283	262	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	180,0
507	239	218	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	0,0
508	218	241	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	0,0
509	262	285	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	180,0
510	285	264	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	180,0
511	241	220	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	0,0
512	220	243	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	0,0
513	264	287	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	180,0
514	223	246	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0

515	202	267	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
516	269	202	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
517	246	225	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
518	225	248	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
519	204	269	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
520	271	204	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
521	248	227	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
522	227	250	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
523	206	271	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
524	273	206	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
525	250	229	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
526	229	252	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
527	208	273	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
528	275	208	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
529	252	231	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
530	231	254	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
531	210	275	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
532	277	210	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
533	254	233	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
534	233	256	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
535	212	277	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
536	279	212	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
537	256	235	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
538	235	258	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
539	214	279	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0

540	281	214	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
541	258	237	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
542	237	260	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
543	216	281	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
544	283	216	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
545	260	239	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
546	239	262	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
547	218	283	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
548	285	218	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
549	262	241	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
550	241	264	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
551	220	285	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
552	287	220	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
553	264	243	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
700	504	500	TCAR 300x10	ACERO FEM	4,00	0,0
701	508	501	TCAR 300x10	ACERO FEM	4,00	0,0
702	517	502	TCAR 300x10	ACERO FEM	4,00	0,0
703	521	503	TCAR 300x10	ACERO FEM	4,00	0,0
704	500	506	TCAR 250x8	ACERO FEM	5,66	0,0
705	506	501	TCAR 250x8	ACERO FEM	5,66	0,0
706	501	513	TCAR 250x8	ACERO FEM	5,66	0,0
707	513	503	TCAR 250x8	ACERO FEM	5,66	0,0
708	503	519	TCAR 250x8	ACERO FEM	5,66	0,0
709	519	502	TCAR 250x8	ACERO FEM	5,66	0,0
710	502	512	TCAR 250x8	ACERO FEM	5,66	0,0

711	512	500	TCAR 250x8	ACERO FEM	5,66	0,0
712	508	504	RECT_60x150x2.4	ACERO FEM	8,00	0,0
713	510	509	RECT_60x150x2.4	ACERO FEM	4,00	0,0
714	510	511	RECT_60x150x2.4	ACERO FEM	4,00	0,0
715	515	514	RECT_60x150x2.4	ACERO FEM	4,00	0,0
716	515	516	RECT_60x150x2.4	ACERO FEM	4,00	0,0
717	517	521	RECT_60x150x2.4	ACERO FEM	8,00	0,0
718	504	517	RECT_60x150x2.4	ACERO FEM	8,00	0,0
719	524	518	RECT_60x150x2.4	ACERO FEM	4,00	0,0
720	524	505	RECT_60x150x2.4	ACERO FEM	4,00	0,0
721	525	520	RECT_60x150x2.4	ACERO FEM	4,00	0,0
722	525	507	RECT_60x150x2.4	ACERO FEM	4,00	0,0
723	521	508	RECT_60x150x2.4	ACERO FEM	8,00	0,0
724	527	515	RECT_60x150x2.4	ACERO FEM	1,15	0,0
725	525	527	RECT_60x150x2.4	ACERO FEM	1,15	0,0
726	523	525	RECT_60x150x2.4	ACERO FEM	1,15	0,0
727	510	523	RECT_60x150x2.4	ACERO FEM	1,15	0,0
728	522	510	RECT_60x150x2.4	ACERO FEM	1,15	0,0
729	524	522	RECT_60x150x2.4	ACERO FEM	1,15	0,0
730	526	524	RECT_60x150x2.4	ACERO FEM	1,15	0,0
731	515	526	RECT_60x150x2.4	ACERO FEM	1,15	0,0

3.9.5.- Datos - Secciones

	Nombre de la sección	Lista de barras	SX (cm ²)	SY (cm ²)	SZ (cm ²)	IX (cm ⁴)	IY (cm ⁴)	IZ (cm ⁴)
	HEA 300	39A50	112,53	81,21	26,32	75,30	18263,50	6309,56
	HEA 500	300A341	197,54	132,21	59,75	336,00	86974,80	10367,10
	HEA 550	1A16CA5	211,76	138,05	68,42	386,00	111932,00	10819,10
	HEA 550V92,8	2 5 12 15	271,50	165,00	106,50	470,72	269204,19	12394,97
	HEA 1000	3 4 13 14	346,85	181,73	160,78	822,41	553846,00	14004,40
	HEB 600	342A383	269,96	172,45	94,50	759,00	171041,00	13530,20
	RECT_40x60x1.2	77A102	196,00	80,00	120,00	108053,08	102145,33	54785,33
	RECT_60x40x0.8	51A53 58A60	157,44	96,00	64,00	87566,99	44434,23	82634,55
	RECT_60x50x1	17 18 25 26	234,24	144,00	96,00	127991,03	64844,60	121210,68
	RECT_60x100x1.4	19 24	378,24	144,00	240,00	513953,19	537371,96	245695,80
	RECT_60x100x2.6	7A10 20A23 31A38	624,00	240,00	400,00	828406,56	871232,00	395072,00
	RECT_60x150x2.4	712A731	824,00	240,00	600,00	1430777,79	2351698,67	563338,67
	TCAR 120x3.2	514A553	14,86	6,62	6,62	516,00	338,10	338,10
	TCAR 120x5	384A427	22,88	10,17	10,17	775,40	502,60	502,60
	TCAR 150x6	428A471	33,45	14,87	14,87	1833,00	1135,00	1135,00

	TCAR 180x3.6	472A513	24,28	15,21	15,21	2030,00	1225,00	1225,00
	TCAR 200x5	27A30 61A64	38,23	16,99	16,99	3769,00	2397,00	2397,00
	TCAR 250x8	704A711	75,46	33,54	33,54	11560,00	7264,00	7264,00
	TCAR 300x10	700A703	112,91	50,18	50,18	24890,00	15600,00	15600,00
	TCAR 300x12	54A57 65A76	133,79	59,47	59,47	29330,00	18170,00	18170,00

3.9.6.- Datos - Materiales

	Material	E (MPa)	G (MPa)	NI	LX (1/°C)	RO (kN/m3)	Re (MPa)
1	ACERO FEM	210000,00	81000,00	0,30	0,00	77,01	240,00

3.9.7.- Datos - Apoyos

	Nombre del apoyo	Lista de nudos	Condiciones de apoyo
	Empotrado	500A503	UX UY UZ RX RY RZ

3.9.8.- Cargas - Casos

Caso	Etiqueta	Nombre del caso	tipo de análisis
1	PERM1	PERM1	Estático lineal
2	PERM2	peso cinta	Estático lineal
3	PERM3	peso tolva	Estático lineal
4	PERM4	producto cinta	Estático lineal
5	PERM5	producto tolva	Estático lineal
6	PERM6	acumulacion suciedad	Estático lineal
7	PERM7	tension cinta	Estático lineal
8	PERM8	viento 1	Estático lineal
9	PERM9	viento 2	Estático lineal
10	PERM10	viento 3	Estático lineal
11	PERM11	viento 4	Estático lineal
12	PERM12	nieve	Estático lineal
13	PERM13	sobrecarga	Estático lineal
14	PERM14	atasco tolva	Estático lineal
15	PERM15	viento fuera servicio 1	Estático lineal
16	PERM16	viento fuera servicio 2	Estático lineal
17	PERM17	viento fuera servicio 3	Estático lineal

18	PERM18	viento fuera servicio 4	Estático lineal
19	1	COMB1	Combinación lineal
20	2	COMB2	Combinación lineal
21	3	COMB3	Combinación lineal
22	4	COMB4	Combinación lineal
23	5	COMB5	Combinación lineal
24	6	COMB6	Combinación lineal
25		COMBprin	Combinación lineal
26	PERM26	cadena	Estático lineal
101	PERM101	peso cradle	Estático lineal
102	PERM102	pasarelas	Estático lineal
103	PERM103	cabina	Estático lineal
104	PERM104	contrapeso	Estático lineal
105	PERM105	peso pluma cinta tolva	Estático lineal
106	PERM106	peso galeria	Estático lineal
107	PERM107	producto cinta tolva	Estático lineal
108	PERM108	producto galeria	Estático lineal
109	PERM109	acumulación suciedad c	Estático lineal
110	PERM110	acumulacion suciedad pluma	Estático lineal
111	PERM111	viento 1 c	Estático lineal
112	PERM112	viento 2 c	Estático lineal
113	PERM113	viento 3 c	Estático lineal
114	PERM114	viento 4 c	Estático lineal
115	PERM115	viento pluma 2	Estático lineal
116	PERM116	viento pluma 4	Estático lineal

117	PERM117	viento galería	Estático lineal
118	PERM118	nieve c	Estático lineal
119	PERM119	nieve pluma	Estático lineal
120	PERM120	sobrecarga c	Estático lineal
121	PERM121	sobrecarga pluma	Estático lineal
122	PERM122	bloqueo tolva	Estático lineal
123	PERM123	viento fuera servicio 1 c	Estático lineal
124	PERM124	viento fuera servicio 2 c	Estático lineal
125	PERM125	viento fuera servicio 3 c	Estático lineal
126	PERM126	viento fuera servicio pluma	Estático lineal
127	PERM127	viento fuera servicio galeria	Estático lineal
128	128	COMB128	Combinación lineal
129	129	COMB129	Combinación lineal
130	130	COMB130	Combinación lineal
131	131	COMB131	Combinación lineal
132	132	COMB132	Combinación lineal
133	133	COMB133	Combinación lineal
134		COMBprin c	Combinación lineal
135	PERM135	cabina control	Estático lineal
136	PERM136	acc traslacion	Estático lineal
137	PERM137	ruedas	Estático lineal
201	PERM201	peso base y torre	Estático lineal
202	PERM202	pasarelas b	Estático lineal
203	PERM203	suciedad b	Estático lineal
204	PERM204	viento 1 b	Estático lineal

205	PERM205	viento 2 b	Estático lineal
206	PERM206	viento 3 b	Estático lineal
207	PERM207	nieve b	Estático lineal
208	PERM208	sobrecarga b	Estático lineal
209	PERM209	viento fuera servicio 1 b	Estático lineal
210	PERM210	viento fuera servicio 2 b	Estático lineal
211	PERM211	viento fuera servicio 3 b	Estático lineal
212		COMB212	Combinación lineal
213		COMB213	Combinación lineal
214		COMB214	Combinación lineal
215		COMB215	Combinación lineal
216		COMB216	Combinación lineal
217		COMB217	Combinación lineal
218	7	COMBprin b	Combinación lineal
219	PERM219	acc rot	Estático lineal
300		COMB300	Combinación lineal
301		COMB301	Combinación lineal
302		COMB302	Combinación lineal
303		COMB303	Combinación lineal
304		COMB304	Combinación lineal
305		COMB305	Combinación lineal
306		COMB306	Combinación lineal

3.9.9.- Cargas - Valores

- CASOS: 1A26 101A137 201A219 300A306

	Caso	Tipo de carga	Lista	Valores de carga
	1	peso propio	300A553	PZ Menos Coef=1,00
	2	sobrecarga uniforme	385A404	PZ=-1,15(kN/m)
	3	fuerza nodal	222 223 244 245	FZ=-6,87(kN)
	4	fuerza sobre barra	385A400	FZ=-1,81(kN) X=0,50 relativa
	5	fuerza nodal	222 223 244 245	FZ=-10,33(kN)
	6	fuerza nodal	200A287	FZ=-0,08(kN)
	7	fuerza sobre barra	403 404	FX=-6,08(kN) X=0,50 relativa
	7	fuerza sobre barra	385 386	FX=7,31(kN) X=0,50 relativa
	8	fuerza nodal	200A266CA22	FX=5,26(kN)
	9	fuerza nodal	200A243	FY=5,02(kN)
	10	fuerza nodal	221A287CA22	FX=-5,26(kN)
	11	fuerza nodal	244A287	FY=-5,02(kN)
	12	fuerza nodal	200A287	FZ=-1,46(kN)
	13	fuerza sobre barra	385A405	FZ=-5,84(kN) X=0,75 relativa
	13	fuerza sobre barra	385A405	FZ=-5,84(kN) X=0,25 relativa
	14	fuerza nodal	222 223 244 245	FZ=-10,33(kN)

	15	fuerza nodal	200A266CA22	FX=10,73(kN)
	16	fuerza nodal	200A243	FY=10,24(kN)
	17	fuerza nodal	221A287CA22	FX=-10,73(kN)
	18	fuerza nodal	244A287	FY=-10,24(kN)
	26	fuerza sobre barra	384A405	FZ=-0,35(kN) X=0,10 relativa
	26	fuerza sobre barra	384A405	FZ=-0,35(kN) X=0,90 relativa
	101	peso propio	1A102	PZ Menos Coef=1,00
	102	fuerza sobre barra	77A83	FZ=-1,01(kN) CX=1,01(kNm) X=0,50 relativa
	102	fuerza sobre barra	90A96	FZ=-1,01(kN) CX=-1,01(kNm) X=0,50 relativa
	103	fuerza sobre barra	51 52	FZ=-4,91(kN) X=0,25 relativa
	103	fuerza sobre barra	51 52	FZ=-4,91(kN) X=0,75 relativa
	104	fuerza nodal	8 9 23 24	
	106	fuerza nodal	41 44	FZ=-147,15(kN)
	108	fuerza nodal	41 44	FZ=-73,58(kN)
	109	fuerza nodal	1A3 5A50CA15 7A9 16A18 22A24 31A33 37A39 46A48 52A54	FZ=-0,02(kN)
	111	fuerza nodal	1A46CA15	FX=12,07(kN)
	112	fuerza nodal	1A3 5 7A9 31A33 35 37A39	FY=10,35(kN)
	113	fuerza nodal	9A54CA15	FX=-12,07(kN)
	114	fuerza nodal	16A18 20 22A24 46A48 50 52A54	FY=-10,35(kN)
	117	fuerza nodal	44	FZ=-14,28(kN)
	117	fuerza nodal	41	FZ=14,28(kN)
	117	fuerza nodal	41 44	FY=71,40(kN)
	118	fuerza nodal	1A3 5A50CA15 7A9 16A18 22A24 31A33 37A39 46A48 52A54	FZ=-1,89(kN)
	120	fuerza sobre barra	90A96	FZ=-6,31(kN) CX=-6,31(kNm) X=0,50 relativa

120	fuerza sobre barra	77A83	FZ=-6,31(kN) CX=6,31(kNm) X=0,50 relativa
123	fuerza nodal	1A46CA15	FX=24,64(kN)
124	fuerza nodal	1A3 5 7A9 31A33 35 37A39	FY=21,12(kN)
125	fuerza nodal	9A54CA15	FX=-24,64(kN)
127	fuerza nodal	41	FZ=29,14(kN)
127	fuerza nodal	41 44	FY=145,72(kN)
127	fuerza nodal	44	FZ=-29,14(kN)
135	fuerza sobre barra	93A95	FZ=-16,35(kN) CX=-16,35(kNm) X=0,25 relativa
136	fuerza sobre barra	52 53	FZ=-7,36(kN) X=0,75 relativa
136	fuerza sobre barra	52 53	FZ=-7,36(kN) X=0,25 relativa
137	fuerza sobre barra	17 26 51 60	FZ=-30,66(kN) X=0,08 relativa
137	fuerza sobre barra	17 26 51 60	FZ=-30,66(kN) X=0,92 relativa
201	peso propio	700A731	PZ Menos Coef=1,00
202	fuerza sobre barra	713A716 719A722	FZ=-2,42(kN) X=0,75 relativa
203	fuerza nodal	504 505 507A509 511 514 516A518 520 521	FZ=-0,03(kN)
204	fuerza nodal	500 502 504 509 512 514 517	FX=5,49(kN)
205	fuerza nodal	500 501 504A508	FY=5,49(kN)
206	fuerza nodal	501 503 508 511 513 516 521	FX=-5,49(kN)
207	fuerza nodal	504 505 507A509 511 514 516A518 520 521	FZ=-2,62(kN)
208	fuerza sobre barra	713A716 719A722	FZ=-19,62(kN) X=0,75 relativa
209	fuerza nodal	500 502 504 509 512 514 517	FX=11,21(kN)
210	fuerza nodal	500 501 504A508	FY=11,21(kN)
211	fuerza nodal	501 503 508 511 513 516 521	FX=-11,21(kN)
219	fuerza nodal	510 515 522A527	FZ=-33,12(kN)

3.9.10.- Combinaciones

- CASOS: 19A25 128A134 212A218 300A306

Combinación	Nombre	Tipo de análisis	Tipo de combinación	Naturaleza de caso	Definición
19 (C)	COM B1	Combinación lineal	E LU	Peso propio	$(1+2+3+4+5+6+7+8+12+13+14+26)*1.00$
20 (C)	COM B2	Combinación lineal	E LU	Peso propio	$(1+2+3+4+5+6+7+9+12+13+14+26)*1.00$
21 (C)	COM B3	Combinación lineal	E LU	Peso propio	$(1+2+3+4+5+6+7+10+12+13+14+26)*1.00$
22 (C)	COM B4	Combinación lineal	E LU	Peso propio	$(1+2+3+6+7+12+13+15+26)*1.00$
23 (C)	COM B5	Combinación lineal	E LU	Peso propio	$(1+2+3+6+7+12+13+16+26)*1.00$
24 (C)	COM B6	Combinación lineal	E LU	Peso propio	$(1+2+3+6+7+12+13+17+26)*1.00$
25 (C)	COM Bprin	Combinación lineal	E LU	Peso propio	$(1+2+3+4+5+6+7+26)*1.00$
128 (C)	COM B128	Combinación lineal	E LU	Peso propio	$(101+102+103+104+105+106+107+108+109+110+111+118+119+120+121+122+135+136+137)*1.00$
129 (C)	COM B129	Combinación lineal	E LU	Peso propio	$(101+102+103+104+105+106+107+108+109+110+112+115+117+118+119+120+121+122+135+136+137)*1.00$

130 (C)	COM B130	Combinación lineal	E LU	Peso propio	$(101+102+103+104+105+106+107+108+109+110+113+118+119+120+121+122+135+136+137)*1.00$
131 (C)	COM B131	Combinación lineal	E LU	Peso propio	$(101+102+103+104+105+106+109+110+118+119+120+121+123+135+136+137)*1.00$
132 (C)	COM B132	Combinación lineal	E LU	Peso propio	$(101+102+103+104+105+106+109+110+118+119+120+121+124+126+127+135+136+137)*1.00$
133 (C)	COM B133	Combinación lineal	E LU	Peso propio	$(101+102+103+104+105+106+109+110+118+119+120+121+125+135+136+137)*1.00$
134 (C)	COM Bprin c	Combinación lineal	E LU	Peso propio	$(101+102+103+104+105+106+107+108+109+110+135+136+137)*1.00$
212 (C)	COM B212	Combinación lineal	E LU	Peso propio	$(201+202+203+204+207+208+219)*1.00$
213 (C)	COM B213	Combinación lineal	E LU	Peso propio	$(201+202+203+205+207+208+219)*1.00$
214 (C)	COM B214	Combinación lineal	E LU	Peso propio	$(201+202+203+206+207+208+219)*1.00$
215 (C)	COM B215	Combinación lineal	E LU	Peso propio	$(201+202+203+207+208+209+219)*1.00$
216 (C)	COM B216	Combinación lineal	E LU	Peso propio	$(201+202+203+207+208+210+219)*1.00$
217 (C)	COM B217	Combinación lineal	E LU	Peso propio	$(201+202+203+207+208+211+219)*1.00$
218 (C)	COM Bprin b	Combinación lineal	E LU	Peso propio	$(201+202+203+219)*1.00$
300 (C)	COM B300	Combinación lineal	E LU	Peso propio	$(19+128+212)*1.00$
301 (C)	COM B301	Combinación lineal	E LU	Peso propio	$(20+129+213)*1.00$
302 (C)	COM B302	Combinación lineal	E LU	Peso propio	$(21+130+214)*1.00$
303 (C)	COM	Combinación lineal	E	Peso	$(22+131+215)*1.00$

	B303	ación lineal	LU	proprio	
304 (C)	COM B304	Combin ación lineal	E LU	Peso proprio	$(23+132+216)*1.00$
305 (C)	COM B305	Combin ación lineal	E LU	Peso proprio	$(24+133+217)*1.00$
306 (C)	COM B306	Combin ación lineal	E LU	Peso proprio	$(25+134+218)*1.00$

3.9.11.- Mediciones

Tipo	Número	Longitud (m)	Peso por unidad (kG/m)	Peso de la barra (kG)	Peso total (kG)	Superficie pintada (m2)
ACERO FEM						
HEA 300	12	3,00	88,37	265,10	3181	61,80
HEA 500	42	2,50	155,12	387,81	16288	221,51
HEA 550	4	3,00	166,29	498,87	1995	26,50
HEA 550V92,8	4	3,00	214,46	643,38	2574	32,40
HEA 1000	4	3,00	272,37	817,12	3268	37,15
HEB 600	42	2,50	211,99	529,98	22259	243,88
RECT_40x60x1.2	14	6,70	153,92	1031,23	14437	187,60
RECT_40x60x1.2	12	7,34	153,92	1129,74	13557	176,16
RECT_60x40x0.8	6	6,00	123,64	741,81	4451	72,00
RECT_60x50x1	4	6,00	183,94	1103,67	4415	48,00
RECT_60x100x1.4	2	6,00	297,03	1782,15	3564	38,40
RECT_60x100x2.6	8	1,15	490,02	563,52	4508	29,44
RECT_60x100x2.6	8	3,00	490,02	1470,05	11760	76,80
RECT_60x150x2.4	8	1,15	647,07	744,13	5953	38,64
RECT_60x150x2.4	8	4,00	647,07	2588,29	20706	134,40

RECT_60x150x2.4	4	8,00	647,07	5176,59	20706	134,40
TCAR 120x3.2	40	5,59	11,67	65,24	2610	106,10
TCAR 120x5	44	5,00	17,97	89,84	3953	103,71
TCAR 150x6	44	3,50	26,27	91,93	4045	88,75
TCAR 180x3.6	42	4,31	19,06	82,17	3451	124,12
TCAR 200x5	8	6,71	30,02	201,43	1611	41,88
TCAR 250x8	8	5,66	59,26	335,41	2683	43,85
TCAR 300x10	4	4,00	88,67	354,67	1419	18,57
TCAR 300x12	8	1,15	105,06	120,82	967	10,60
TCAR 300x12	8	3,00	105,06	315,19	2522	27,66
Total						
HEA 300	12	36,00	88,37	3181,19	3181	61,80
HEA 500	42	105,00	155,12	16287,95	16288	221,51
HEA 550	4	12,00	166,29	1995,48	1995	26,50
HEA 550V92,8	4	12,00	214,46	2573,52	2574	32,40
HEA 1000	4	12,00	272,37	3268,47	3268	37,15
HEB 600	42	105,00	211,99	22259,32	22259	243,88
RECT_40x60x1.2	26	181,88	153,92	27994,16	27994	363,76
RECT_60x40x0.8	6	36,00	123,64	4450,86	4451	72,00
RECT_60x50x1	4	24,00	183,94	4414,68	4415	48,00
RECT_60x100x1.4	2	12,00	297,03	3564,31	3564	38,40
RECT_60x100x2.6	16	33,20	490,02	16268,56	16269	106,24
RECT_60x150x2.4	20	73,20	647,07	47365,79	47366	307,44
TCAR 120x3.2	40	223,60	11,67	2609,70	2610	106,10
TCAR 120x5	44	220,00	17,97	3952,80	3953	103,71

TCAR 150x6	44	154,00	26,27	4044,93	4045	88,75
TCAR 180x3.6	42	181,02	19,06	3450,98	3451	124,12
TCAR 200x5	8	53,68	30,02	1611,44	1611	41,88
TCAR 250x8	8	45,28	59,26	2683,26	2683	43,85
TCAR 300x10	4	16,00	88,67	1418,66	1419	18,57
TCAR 300x12	16	33,20	105,06	3488,09	3488	38,27
Total:					176884	2124,33

3.9.12.- Desplazamientos: Extremos globales

- CASOS: 1A26 101A137 201A219 300A306

	UX (cm)	UY (cm)	UZ (cm)	RX (Rad)	RY (Rad)	RZ (Rad)
MAX	0,6	13,4	6,0	0,004	0,002	0,004
Nudo	222	222	243	49	702	277
Caso	18	304 (C)	20 (C)	302 (C)	16	18
MIN	-4,0	-11,8	-36,7	-0,008	-0,011	-0,004
Nudo	222	244	266	233	271	277
Caso	301 (C)	18	302 (C)	304 (C)	302 (C)	304 (C)

3.9.13.- Esfuerzos: Extremos globales

- CASOS: 1A26 101A137 201A219 300A306

	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
MAX	1871,48	445,02	1661,78	808,12	4236,84	399,00
Barra	375	7	721	21	719	715
Nudo	278	10	525	27	524	514
Caso	301 (C)	304 (C)	20 (C)	301 (C)	301 (C)	304 (C)
MIN	-1730,35	-335,54	-2089,01	-854,96	-3371,81	-432,32
Barra	312	715	720	20	20	79
Nudo	235	514	524	27	27	3
Caso	20 (C)	304 (C)	302 (C)	302 (C)	302 (C)	304 (C)

3.9.14.- Tensiones: Extremos globales

- CASOS: 1A26 101A137 201A219 300A306

	S max (MPa)	S min (MPa)	S max(My) (MPa)	S max(Mz) (MPa)	S min(My) (MPa)	S min(Mz) (MPa)	Fx/Ax (MPa)
MAX	195,87	184,59	193,51	157,82	0,0	0,0	184,59
Barra	20	500	20	79	1	1	500
Nudo	27	214	27	3	1	1	214
Caso	302 (C)	21 (C)	302 (C)	304 (C)	104	104	21 (C)
MIN	-182,09	-194,27	0,0	0,0	-193,51	-157,82	-182,09
Barra	501	20	1	1	20	79	501
Nudo	258	27	1	1	27	3	258
Caso	302 (C)	302 (C)	104	104	302 (C)	304 (C)	302 (C)

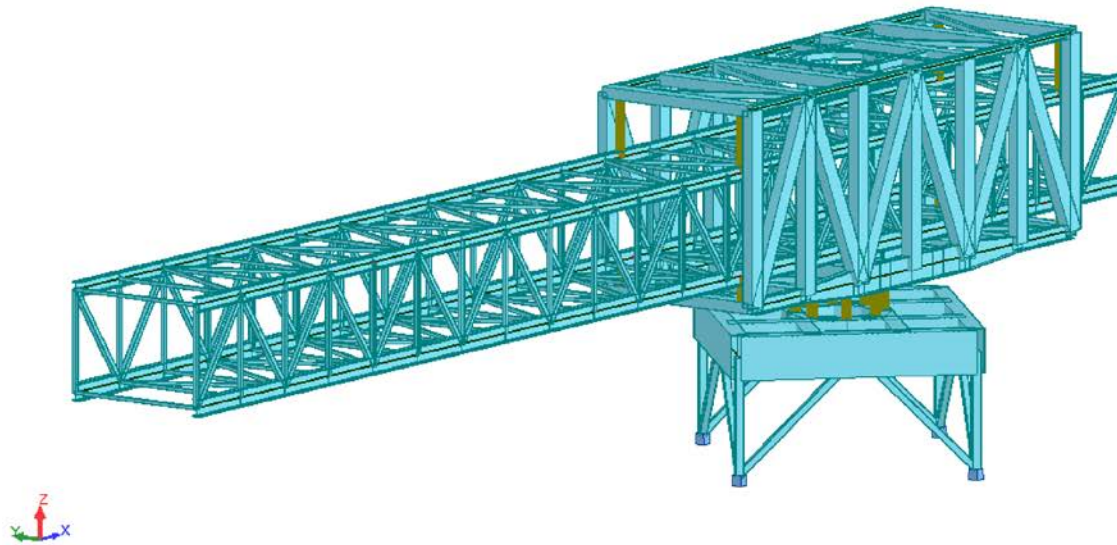
3.9.15.- Reacciones: Extremos globales

SISTEMA DE COORDENADAS GLOBAL - CASOS: 1A26 101A137 201A219 300A306

	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
MAX	272,24	654,95	2504,79	51,84	17,83	1,58
Nudo	502	500	502	502	503	501
Caso	305 (C)	302 (C)	304 (C)	304 (C)	18	304 (C)
MIN	-570,51	-1009,40	-988,91	-25,22	-29,15	-1,39
Nudo	503	502	501	500	503	503
Caso	304 (C)	304 (C)	20 (C)	18	304 (C)	18

3.10.- CÁLCULO ESTÁTICO LINEAL DEL CARGADOR CON LA PLUMA EXTENDIDA A 45 °

3.10.1.- Vista de la estructura



3.10.2.- Datos - Nudos

Nudo	X (m)	Y (m)	Z (m)	Apoyo
1	-9,00	-3,00	0,0	
2	-6,00	-3,00	0,0	
3	-3,00	-3,00	0,0	
4	-1,50	-3,00	0,0	
5	0,0	-3,00	0,0	
6	1,50	-3,00	0,0	
7	3,00	-3,00	0,0	
8	6,00	-3,00	0,0	
9	9,00	-3,00	0,0	
10	-3,00	-1,50	0,0	
11	0,0	-1,50	0,0	
12	3,00	-1,50	0,0	
13	-3,00	1,50	0,0	
14	0,0	1,50	0,0	
15	3,00	1,50	0,0	
16	-9,00	3,00	0,0	
17	-6,00	3,00	0,0	

18	-3,00	3,00	0,0	
19	-1,50	3,00	0,0	
20	0,0	3,00	0,0	
21	1,50	3,00	0,0	
22	3,00	3,00	0,0	
23	6,00	3,00	0,0	
24	9,00	3,00	0,0	
25	-1,06	-1,06	0,0	
26	1,06	-1,06	0,0	
27	-1,50	0,0	0,0	
28	1,50	0,0	0,0	
29	-1,06	1,06	0,0	
30	1,06	1,06	0,0	
31	-9,00	-3,00	6,70	
32	-6,00	-3,00	6,70	
33	-3,00	-3,00	6,70	
34	-1,50	-3,00	6,70	
35	0,0	-3,00	6,70	
36	1,50	-3,00	6,70	
37	3,00	-3,00	6,70	
38	6,00	-3,00	6,70	
39	9,00	-3,00	6,70	
40	-3,00	-1,50	6,70	
41	0,0	-1,50	6,70	
42	3,00	-1,50	6,70	

43	-3,00	1,50	6,70	
44	0,0	1,50	6,70	
45	3,00	1,50	6,70	
46	-9,00	3,00	6,70	
47	-6,00	3,00	6,70	
48	-3,00	3,00	6,70	
49	-1,50	3,00	6,70	
50	0,0	3,00	6,70	
51	1,50	3,00	6,70	
52	3,00	3,00	6,70	
53	6,00	3,00	6,70	
54	9,00	3,00	6,70	
55	-1,06	-1,06	6,70	
56	1,06	-1,06	6,70	
57	-1,50	0,0	6,70	
58	1,50	0,0	6,70	
59	-1,06	1,06	6,70	
60	1,06	1,06	6,70	
200	-39,80	-2,50	1,00	
201	-37,30	-2,50	1,00	
202	-34,80	-2,50	1,00	
203	-32,30	-2,50	1,00	
204	-29,80	-2,50	1,00	
205	-27,30	-2,50	1,00	
206	-24,80	-2,50	1,00	

207	-22,30	-2,50	1,00	
208	-19,80	-2,50	1,00	
209	-17,30	-2,50	1,00	
210	-14,80	-2,50	1,00	
211	-12,30	-2,50	1,00	
212	-9,80	-2,50	1,00	
213	-7,30	-2,50	1,00	
214	-4,80	-2,50	1,00	
215	-2,30	-2,50	1,00	
216	0,20	-2,50	1,00	
217	2,70	-2,50	1,00	
218	5,20	-2,50	1,00	
219	7,70	-2,50	1,00	
220	10,20	-2,50	1,00	
221	12,70	-2,50	1,00	
222	-39,80	-2,50	4,50	
223	-37,30	-2,50	4,50	
224	-34,80	-2,50	4,50	
225	-32,30	-2,50	4,50	
226	-29,80	-2,50	4,50	
227	-27,30	-2,50	4,50	
228	-24,80	-2,50	4,50	
229	-22,30	-2,50	4,50	
230	-19,80	-2,50	4,50	
231	-17,30	-2,50	4,50	

232	-14,80	-2,50	4,50	
233	-12,30	-2,50	4,50	
234	-9,80	-2,50	4,50	
235	-7,30	-2,50	4,50	
236	-4,80	-2,50	4,50	
237	-2,30	-2,50	4,50	
238	0,20	-2,50	4,50	
239	2,70	-2,50	4,50	
240	5,20	-2,50	4,50	
241	7,70	-2,50	4,50	
242	10,20	-2,50	4,50	
243	12,70	-2,50	4,50	
244	-39,80	2,50	4,50	
245	-37,30	2,50	4,50	
246	-34,80	2,50	4,50	
247	-32,30	2,50	4,50	
248	-29,80	2,50	4,50	
249	-27,30	2,50	4,50	
250	-24,80	2,50	4,50	
251	-22,30	2,50	4,50	
252	-19,80	2,50	4,50	
253	-17,30	2,50	4,50	
254	-14,80	2,50	4,50	
255	-12,30	2,50	4,50	
256	-9,80	2,50	4,50	

257	-7,30	2,50	4,50	
258	-4,80	2,50	4,50	
259	-2,30	2,50	4,50	
260	0,20	2,50	4,50	
261	2,70	2,50	4,50	
262	5,20	2,50	4,50	
263	7,70	2,50	4,50	
264	10,20	2,50	4,50	
265	12,70	2,50	4,50	
266	-39,80	2,50	1,00	
267	-37,30	2,50	1,00	
268	-34,80	2,50	1,00	
269	-32,30	2,50	1,00	
270	-29,80	2,50	1,00	
271	-27,30	2,50	1,00	
272	-24,80	2,50	1,00	
273	-22,30	2,50	1,00	
274	-19,80	2,50	1,00	
275	-17,30	2,50	1,00	
276	-14,80	2,50	1,00	
277	-12,30	2,50	1,00	
278	-9,80	2,50	1,00	
279	-7,30	2,50	1,00	
280	-4,80	2,50	1,00	
281	-2,30	2,50	1,00	

282	0,20	2,50	1,00	
283	2,70	2,50	1,00	
284	5,20	2,50	1,00	
285	7,70	2,50	1,00	
286	10,20	2,50	1,00	
287	12,70	2,50	1,00	
288	-9,25	-2,50	1,00	
289	-8,75	-2,50	1,00	
290	-8,25	-2,50	1,00	
291	-9,75	-2,50	1,00	
292	-9,25	2,50	1,00	
293	-8,75	2,50	1,00	
294	-8,25	2,50	1,00	
295	-9,75	2,50	1,00	
296	-9,25	-2,50	4,50	
297	-8,75	-2,50	4,50	
298	-8,25	-2,50	4,50	
299	-9,75	-2,50	4,50	
300	-9,25	2,50	4,50	
301	-8,75	2,50	4,50	
302	-8,25	2,50	4,50	
303	-9,75	2,50	4,50	
304	8,75	-2,50	1,00	
305	9,25	-2,50	1,00	
306	9,75	-2,50	1,00	

307	8,25	-2,50	1,00	
308	8,75	2,50	1,00	
309	9,25	2,50	1,00	
310	9,75	2,50	1,00	
311	8,25	2,50	1,00	
312	8,75	-2,50	4,50	
313	9,25	-2,50	4,50	
314	9,75	-2,50	4,50	
315	8,25	-2,50	4,50	
316	8,75	2,50	4,50	
317	9,25	2,50	4,50	
318	9,75	2,50	4,50	
319	8,25	2,50	4,50	
500	0,0	-5,66	-6,50	Empotrado
501	5,66	-0,00	-6,50	Empotrado
502	-5,66	-0,00	-6,50	Empotrado
503	0,0	5,65	-6,50	Empotrado
504	0,0	-5,66	-2,50	
505	1,77	-3,89	-2,50	
506	2,83	-2,83	-2,50	
507	3,89	-1,77	-2,50	
508	5,66	-0,00	-2,50	
509	-1,77	-3,89	-2,50	
510	1,06	-1,06	-2,50	
511	3,89	1,76	-2,50	

512	-2,83	-2,83	-2,50	
513	2,83	2,83	-2,50	
514	-3,89	-1,77	-2,50	
515	-1,06	1,06	-2,50	
516	1,77	3,89	-2,50	
517	-5,66	-0,00	-2,50	
518	-3,89	1,76	-2,50	
519	-2,83	2,83	-2,50	
520	-1,77	3,89	-2,50	
521	0,0	5,65	-2,50	
522	0,0	-1,50	-2,50	
523	1,50	-0,00	-2,50	
524	-1,06	-1,06	-2,50	
525	1,06	1,06	-2,50	
526	-1,50	-0,00	-2,50	
527	0,0	1,50	-2,50	
700	-9,00	-2,50	0,0	
701	-9,00	2,50	0,0	
702	9,00	2,50	0,0	
703	9,00	-2,50	0,0	
704	9,00	-2,50	1,00	
705	9,00	2,50	1,00	
706	-9,00	2,50	1,00	
707	-9,00	-2,50	1,00	
708	-9,00	-2,50	6,70	

709	-9,00	2,50	6,70	
710	9,00	2,50	6,70	
711	9,00	-2,50	6,70	
712	9,00	-2,50	4,50	
713	9,00	2,50	4,50	
714	-9,00	2,50	4,50	
715	-9,00	-2,50	4,50	
1	-9,00	-3,00	0,0	
1	-9,00	-3,00	0,0	
1	-9,00	-3,00	0,0	
1	-9,00	-3,00	0,0	

3.10.3.- Cargas - Valores

- CASOS: 1A26 101A137 201A219 300A306 400A402

	Caso	Tipo de carga	Lista	Valores de carga
	1	peso propio	300A553	PZ Menos Coef=1,00
	2	sobrecarga uniforme	385A404	PZ=-1,15(kN/m)
	3	fuerza nodal	222 223 244 245	FZ=-6,87(kN)
	4	fuerza sobre barra	385A400	FZ=-1,81(kN) X=0,50 relativa
	5	fuerza nodal	222 223 244 245	FZ=-10,33(kN)
	6	fuerza nodal	200A287	FZ=-0,08(kN)
	7	fuerza sobre barra	403 404	FX=-6,08(kN) X=0,50 relativa
	7	fuerza sobre barra	385 386	FX=7,31(kN) X=0,50 relativa
	8	fuerza nodal	200A266CA22	FX=5,26(kN)
	9	fuerza nodal	200A243	FY=5,02(kN)
	10	fuerza nodal	221A287CA22	FX=-5,26(kN)
	11	fuerza nodal	244A287	FY=-5,02(kN)
	12	fuerza nodal	200A287	FZ=-1,46(kN)
	13	fuerza sobre barra	385A405	FZ=-5,84(kN) X=0,75 relativa
	13	fuerza sobre barra	385A405	FZ=-5,84(kN) X=0,25 relativa
	14	fuerza nodal	222 223 244 245	FZ=-10,33(kN)

	15	fuerza nodal	200A266CA22	FX=10,73(kN)
	16	fuerza nodal	200A243	FY=10,24(kN)
	17	fuerza nodal	221A287CA22	FX=-10,73(kN)
	18	fuerza nodal	244A287	FY=-10,24(kN)
	26	fuerza sobre barra	384A405	FZ=-0,35(kN) X=0,10 relativa
	26	fuerza sobre barra	384A405	FZ=-0,35(kN) X=0,90 relativa
	101	peso propio	1A102	PZ Menos Coef=1,00
	102	fuerza sobre barra	77A83	FZ=-1,01(kN) CX=1,01(kNm) X=0,50 relativa
	102	fuerza sobre barra	90A96	FZ=-1,01(kN) CX=-1,01(kNm) X=0,50 relativa
	103	fuerza sobre barra	51 52	FZ=-4,91(kN) X=0,25 relativa
	103	fuerza sobre barra	51 52	FZ=-4,91(kN) X=0,75 relativa
	104	fuerza nodal	8 9 23 24	
	106	fuerza nodal	56 59	FZ=-147,15(kN)
	108	fuerza nodal	56 59	FZ=-73,58(kN)
	109	fuerza nodal	1A3 5A50CA15 7A9 16A18 22A24 31A33 37A39 46A48 52A54	FZ=-0,02(kN)
	111	fuerza nodal	1A46CA15	FX=12,07(kN)
	112	fuerza nodal	1A3 5 7A9 31A33 35 37A39	FY=10,35(kN)
	113	fuerza nodal	9A54CA15	FX=-12,07(kN)
	114	fuerza nodal	16A18 20 22A24 46A48 50 52A54	FY=-10,35(kN)
	117	fuerza nodal	59	FZ=-14,28(kN)
	117	fuerza nodal	56	FZ=14,28(kN)
	117	fuerza nodal	56 59	FY=71,40(kN) Alfa=45,0(Deg)
	118	fuerza nodal	1A3 5A50CA15 7A9 16A18 22A24 31A33 37A39 46A48 52A54	FZ=-1,89(kN)
	120	fuerza sobre barra	90A96	FZ=-6,31(kN) CX=-6,31(kNm) X=0,50 relativa

120	fuerza sobre barra	77A83	FZ=-6,31(kN) CX=-6,31(kNm) X=0,50 relativa
123	fuerza nodal	1A46CA15	FX=24,64(kN)
124	fuerza nodal	1A3 5 7A9 31A33 35 37A39	FY=21,12(kN)
125	fuerza nodal	9A54CA15	FX=-24,64(kN)
127	fuerza nodal	56	FZ=29,14(kN)
127	fuerza nodal	56 59	FY=145,72(kN) Alfa=45,0(Deg)
127	fuerza nodal	59	FZ=-29,14(kN)
135	fuerza sobre barra	93A95	FZ=-16,35(kN) CX=-16,35(kNm) X=0,25 relativa
136	fuerza sobre barra	52 53	FZ=-7,36(kN) X=0,75 relativa
136	fuerza sobre barra	52 53	FZ=-7,36(kN) X=0,25 relativa
137	fuerza sobre barra	17 26 51 60	FZ=-30,66(kN) X=0,08 relativa
137	fuerza sobre barra	17 26 51 60	FZ=-30,66(kN) X=0,92 relativa
201	peso propio	700A731	PZ Menos Coef=1,00
202	fuerza sobre barra	713A716 719A722	FZ=-2,42(kN) X=0,75 relativa
203	fuerza nodal	504 505 507A509 511 514 516A518 520 521	FZ=-0,03(kN)
204	fuerza nodal	500 502A504 509 512 514 517A521	FX=4,53(kN)
205	fuerza nodal	500A502 504A509 512 514 517	FY=4,53(kN)
206	fuerza nodal	500 501 503A508 511 513 516 521	FX=-4,53(kN)
207	fuerza nodal	504 505 507A509 511 514 516A518 520 521	FZ=-2,62(kN)
208	fuerza sobre barra	713A716 719A722	FZ=-19,62(kN) X=0,75 relativa
209	fuerza nodal	500 502A504 509 512 514 517A521	FX=9,25(kN)
210	fuerza nodal	500A502 504A509 512 514 517	FY=9,25(kN)
211	fuerza nodal	500 501 503A508 511 513 516 521	FX=-9,25(kN)
219	fuerza nodal	510 515 522A527	FZ=-33,12(kN)

3.10.4.- Desplazamientos: Extremos globales

- CASOS: 1A26 101A137 201A219 300A306 400A402

	UX (cm)	UY (cm)	UZ (cm)	RX (Rad)	RY (Rad)	RZ (Rad)
MAX	0,7	13,6	6,3	0,004	0,002	0,004
Nudo	222	222	243	49	56	277
Caso	18	304 (C)	20 (C)	302 (C)	132 (C)	18
MIN	-4,3	-12,2	-38,4	-0,007	-0,011	-0,004
Nudo	222	244	266	233	271	277
Caso	301 (C)	18	301 (C)	304 (C)	301 (C)	304 (C)

3.10.5.- Esfuerzos: Extremos globales

- CASOS: 1A26 101A137 201A219 300A306 400A402

	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
MAX	1869,36	509,75	1679,89	823,33	5638,10	383,06
Barra	375	37	725	21	719	721
Nudo	279	27	525	27	524	520
Caso	301 (C)	304 (C)	304 (C)	301 (C)	301 (C)	304 (C)
MIN	-1730,19	-430,93	-1750,58	-855,34	-3438,38	-453,14
Barra	312	8	20	20	20	713
Nudo	235	11	27	27	27	510
Caso	20 (C)	304 (C)	301 (C)	302 (C)	301 (C)	304 (C)

3.10.6.- Tensiones: Extremos globales

- CASOS: 1A26 101A137 201A219 300A306 400A402

	S max (MPa)	S min (MPa)	S max(My) (MPa)	S max(Mz) (MPa)	S min(My) (MPa)	S min(Mz) (MPa)	Fx/Ax (MPa)
MAX	204,13	184,59	197,33	146,56	0,0	0,0	184,59
Barra	20	500	20	79	1	1	500
Nudo	27	214	27	3	1	1	214
Caso	301 (C)	21 (C)	301 (C)	304 (C)	104	104	21 (C)
MIN	-182,58	-197,76	0,0	0,0	-197,33	-146,56	-182,58
Barra	501	20	1	1	20	79	501
Nudo	258	27	1	1	27	3	258
Caso	302 (C)	302 (C)	104	104	301 (C)	304 (C)	302 (C)

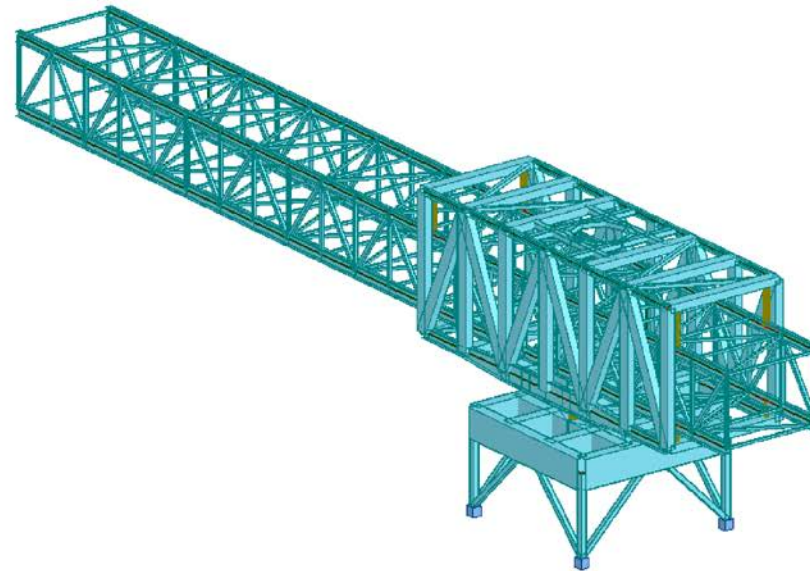
3.10.7.- Reacciones: Extremos globales

SISTEMA DE COORDENADAS GLOBAL - CASOS: 1A26 101A137 201A219 300A306 400A402

	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
MAX	749,47	333,19	2702,18	40,64	23,01	1,52
Nudo	502	502	502	502	500	501
Caso	301 (C)	18	301 (C)	304 (C)	16	304 (C)
MIN	-569,43	-687,31	-1347,45	-30,89	-32,70	-1,09
Nudo	503	503	501	502	503	501
Caso	23 (C)	304 (C)	21 (C)	18	23 (C)	18

3.11.- CÁLCULO ESTÁTICO LINEAL DEL CARGADOR CON LA PLUMA EXTENDIDA A 90 °

3.11.1.- Vista de la estructura



3.11.2.- Datos - Nudos

Nudo	X (m)	Y (m)	Z (m)	Apoyo
1	-9,00	-3,00	0,0	
2	-6,00	-3,00	0,0	
3	-3,00	-3,00	0,0	
4	-1,50	-3,00	0,0	
5	0,0	-3,00	0,0	
6	1,50	-3,00	0,0	
7	3,00	-3,00	0,0	
8	6,00	-3,00	0,0	
9	9,00	-3,00	0,0	
10	-3,00	-1,50	0,0	
11	0,0	-1,50	0,0	
12	3,00	-1,50	0,0	
13	-3,00	1,50	0,0	
14	0,0	1,50	0,0	
15	3,00	1,50	0,0	
16	-9,00	3,00	0,0	
17	-6,00	3,00	0,0	

18	-3,00	3,00	0,0	
19	-1,50	3,00	0,0	
20	0,0	3,00	0,0	
21	1,50	3,00	0,0	
22	3,00	3,00	0,0	
23	6,00	3,00	0,0	
24	9,00	3,00	0,0	
25	-1,06	-1,06	0,0	
26	1,06	-1,06	0,0	
27	-1,50	0,0	0,0	
28	1,50	0,0	0,0	
29	-1,06	1,06	0,0	
30	1,06	1,06	0,0	
31	-9,00	-3,00	6,70	
32	-6,00	-3,00	6,70	
33	-3,00	-3,00	6,70	
34	-1,50	-3,00	6,70	
35	0,0	-3,00	6,70	
36	1,50	-3,00	6,70	
37	3,00	-3,00	6,70	
38	6,00	-3,00	6,70	
39	9,00	-3,00	6,70	
40	-3,00	-1,50	6,70	
41	0,0	-1,50	6,70	
42	3,00	-1,50	6,70	

43	-3,00	1,50	6,70	
44	0,0	1,50	6,70	
45	3,00	1,50	6,70	
46	-9,00	3,00	6,70	
47	-6,00	3,00	6,70	
48	-3,00	3,00	6,70	
49	-1,50	3,00	6,70	
50	0,0	3,00	6,70	
51	1,50	3,00	6,70	
52	3,00	3,00	6,70	
53	6,00	3,00	6,70	
54	9,00	3,00	6,70	
55	-1,06	-1,06	6,70	
56	1,06	-1,06	6,70	
57	-1,50	0,0	6,70	
58	1,50	0,0	6,70	
59	-1,06	1,06	6,70	
60	1,06	1,06	6,70	
200	-39,80	-2,50	1,00	
201	-37,30	-2,50	1,00	
202	-34,80	-2,50	1,00	
203	-32,30	-2,50	1,00	
204	-29,80	-2,50	1,00	
205	-27,30	-2,50	1,00	
206	-24,80	-2,50	1,00	

207	-22,30	-2,50	1,00	
208	-19,80	-2,50	1,00	
209	-17,30	-2,50	1,00	
210	-14,80	-2,50	1,00	
211	-12,30	-2,50	1,00	
212	-9,80	-2,50	1,00	
213	-7,30	-2,50	1,00	
214	-4,80	-2,50	1,00	
215	-2,30	-2,50	1,00	
216	0,20	-2,50	1,00	
217	2,70	-2,50	1,00	
218	5,20	-2,50	1,00	
219	7,70	-2,50	1,00	
220	10,20	-2,50	1,00	
221	12,70	-2,50	1,00	
222	-39,80	-2,50	4,50	
223	-37,30	-2,50	4,50	
224	-34,80	-2,50	4,50	
225	-32,30	-2,50	4,50	
226	-29,80	-2,50	4,50	
227	-27,30	-2,50	4,50	
228	-24,80	-2,50	4,50	
229	-22,30	-2,50	4,50	
230	-19,80	-2,50	4,50	
231	-17,30	-2,50	4,50	

232	-14,80	-2,50	4,50	
233	-12,30	-2,50	4,50	
234	-9,80	-2,50	4,50	
235	-7,30	-2,50	4,50	
236	-4,80	-2,50	4,50	
237	-2,30	-2,50	4,50	
238	0,20	-2,50	4,50	
239	2,70	-2,50	4,50	
240	5,20	-2,50	4,50	
241	7,70	-2,50	4,50	
242	10,20	-2,50	4,50	
243	12,70	-2,50	4,50	
244	-39,80	2,50	4,50	
245	-37,30	2,50	4,50	
246	-34,80	2,50	4,50	
247	-32,30	2,50	4,50	
248	-29,80	2,50	4,50	
249	-27,30	2,50	4,50	
250	-24,80	2,50	4,50	
251	-22,30	2,50	4,50	
252	-19,80	2,50	4,50	
253	-17,30	2,50	4,50	
254	-14,80	2,50	4,50	
255	-12,30	2,50	4,50	
256	-9,80	2,50	4,50	

257	-7,30	2,50	4,50	
258	-4,80	2,50	4,50	
259	-2,30	2,50	4,50	
260	0,20	2,50	4,50	
261	2,70	2,50	4,50	
262	5,20	2,50	4,50	
263	7,70	2,50	4,50	
264	10,20	2,50	4,50	
265	12,70	2,50	4,50	
266	-39,80	2,50	1,00	
267	-37,30	2,50	1,00	
268	-34,80	2,50	1,00	
269	-32,30	2,50	1,00	
270	-29,80	2,50	1,00	
271	-27,30	2,50	1,00	
272	-24,80	2,50	1,00	
273	-22,30	2,50	1,00	
274	-19,80	2,50	1,00	
275	-17,30	2,50	1,00	
276	-14,80	2,50	1,00	
277	-12,30	2,50	1,00	
278	-9,80	2,50	1,00	
279	-7,30	2,50	1,00	
280	-4,80	2,50	1,00	
281	-2,30	2,50	1,00	

282	0,20	2,50	1,00	
283	2,70	2,50	1,00	
284	5,20	2,50	1,00	
285	7,70	2,50	1,00	
286	10,20	2,50	1,00	
287	12,70	2,50	1,00	
288	-9,25	-2,50	1,00	
289	-8,75	-2,50	1,00	
290	-8,25	-2,50	1,00	
291	-9,75	-2,50	1,00	
292	-9,25	2,50	1,00	
293	-8,75	2,50	1,00	
294	-8,25	2,50	1,00	
295	-9,75	2,50	1,00	
296	-9,25	-2,50	4,50	
297	-8,75	-2,50	4,50	
298	-8,25	-2,50	4,50	
299	-9,75	-2,50	4,50	
300	-9,25	2,50	4,50	
301	-8,75	2,50	4,50	
302	-8,25	2,50	4,50	
303	-9,75	2,50	4,50	
304	8,75	-2,50	1,00	
305	9,25	-2,50	1,00	
306	9,75	-2,50	1,00	

307	8,25	-2,50	1,00	
308	8,75	2,50	1,00	
309	9,25	2,50	1,00	
310	9,75	2,50	1,00	
311	8,25	2,50	1,00	
312	8,75	-2,50	4,50	
313	9,25	-2,50	4,50	
314	9,75	-2,50	4,50	
315	8,25	-2,50	4,50	
316	8,75	2,50	4,50	
317	9,25	2,50	4,50	
318	9,75	2,50	4,50	
319	8,25	2,50	4,50	
500	-4,00	-4,00	-6,50	Empotrado
501	4,00	-4,00	-6,50	Empotrado
502	-4,00	4,00	-6,50	Empotrado
503	4,00	4,00	-6,50	Empotrado
504	-4,00	-4,00	-2,50	
505	-1,50	-4,00	-2,50	
506	0,0	-4,00	-2,50	
507	1,50	-4,00	-2,50	
508	4,00	-4,00	-2,50	
509	-4,00	-1,50	-2,50	
510	0,0	-1,50	-2,50	
511	4,00	-1,50	-2,50	

512	-4,00	0,0	-2,50	
513	4,00	0,0	-2,50	
514	-4,00	1,50	-2,50	
515	0,0	1,50	-2,50	
516	4,00	1,50	-2,50	
517	-4,00	4,00	-2,50	
518	-1,50	4,00	-2,50	
519	0,0	4,00	-2,50	
520	1,50	4,00	-2,50	
521	4,00	4,00	-2,50	
522	-1,06	-1,06	-2,50	
523	1,06	-1,06	-2,50	
524	-1,50	0,0	-2,50	
525	1,50	0,0	-2,50	
526	-1,06	1,06	-2,50	
527	1,06	1,06	-2,50	
700	-9,00	-2,50	0,0	
701	-9,00	2,50	0,0	
702	9,00	2,50	0,0	
703	9,00	-2,50	0,0	
704	9,00	-2,50	1,00	
705	9,00	2,50	1,00	
706	-9,00	2,50	1,00	
707	-9,00	-2,50	1,00	
708	-9,00	-2,50	6,70	

709	-9,00	2,50	6,70	
710	9,00	2,50	6,70	
711	9,00	-2,50	6,70	
712	9,00	-2,50	4,50	
713	9,00	2,50	4,50	
714	-9,00	2,50	4,50	
715	-9,00	-2,50	4,50	

3.11.3.- Cargas - Valores

- CASOS: 1A26 101A137 201A219 300A306

	Caso	Tipo de carga	Lista	Valores de carga
	1	peso propio	300A553	PZ Menos Coef=1,00
	2	sobrecarga uniforme	385A404	PZ=-1,15(kN/m)
	3	fuerza nodal	222 223 244 245	FZ=-6,87(kN)
	4	fuerza sobre barra	385A400	FZ=-1,81(kN) X=0,50 relativa
	5	fuerza nodal	222 223 244 245	FZ=-10,33(kN)
	6	fuerza nodal	200A287	FZ=-0,08(kN)
	7	fuerza sobre barra	403 404	FX=-6,08(kN) X=0,50 relativa
	7	fuerza sobre barra	385 386	FX=7,31(kN) X=0,50 relativa
	8	fuerza nodal	200A266CA22	FX=5,26(kN)
	9	fuerza nodal	200A243	FY=5,02(kN)
	10	fuerza nodal	221A287CA22	FX=-5,26(kN)
	11	fuerza nodal	244A287	FY=-5,02(kN)
	12	fuerza nodal	200A287	FZ=-1,46(kN)
	13	fuerza sobre barra	385A405	FZ=-5,84(kN) X=0,75 relativa
	13	fuerza sobre barra	385A405	FZ=-5,84(kN) X=0,25 relativa
	14	fuerza nodal	222 223 244 245	FZ=-10,33(kN)

	15	fuerza nodal	200A266CA22	FX=10,73(kN)
	16	fuerza nodal	200A243	FY=10,24(kN)
	17	fuerza nodal	221A287CA22	FX=-10,73(kN)
	18	fuerza nodal	244A287	FY=-10,24(kN)
	26	fuerza sobre barra	384A405	FZ=-0,35(kN) X=0,10 relativa
	26	fuerza sobre barra	384A405	FZ=-0,35(kN) X=0,90 relativa
	101	peso propio	1A102	PZ Menos Coef=1,00
	102	fuerza sobre barra	77A83	FZ=-1,01(kN) CX=1,01(kNm) X=0,50 relativa
	102	fuerza sobre barra	90A96	FZ=-1,01(kN) CX=-1,01(kNm) X=0,50 relativa
	103	fuerza sobre barra	51 52	FZ=-4,91(kN) X=0,25 relativa
	103	fuerza sobre barra	51 52	FZ=-4,91(kN) X=0,75 relativa
	104	fuerza nodal	8 9 23 24	
	106	fuerza nodal	57 58	FZ=-147,15(kN)
	108	fuerza nodal	57 58	FZ=-73,58(kN)
	109	fuerza nodal	1A3 5A50CA15 7A9 16A18 22A24 31A33 37A39 46A48 52A54	FZ=-0,02(kN)
	111	fuerza nodal	1A46CA15	FX=12,07(kN)
	112	fuerza nodal	1A3 5 7A9 31A33 35 37A39	FY=10,35(kN)
	113	fuerza nodal	9A54CA15	FX=-12,07(kN)
	114	fuerza nodal	16A18 20 22A24 46A48 50 52A54	FY=-10,35(kN)
	117	fuerza nodal	57	FZ=-14,28(kN)
	117	fuerza nodal	58	FZ=14,28(kN)
	117	fuerza nodal	57 58	FY=71,40(kN) Alfa=90,0(Deg)
	118	fuerza nodal	1A3 5A50CA15 7A9 16A18 22A24 31A33 37A39 46A48 52A54	FZ=-1,89(kN)
	120	fuerza sobre barra	90A96	FZ=-6,31(kN) CX=-6,31(kNm) X=0,50 relativa

120	fuerza sobre barra	77A83	FZ=-6,31(kN) CX=6,31(kNm) X=0,50 relativa
123	fuerza nodal	1A46CA15	FX=24,64(kN)
124	fuerza nodal	1A3 5 7A9 31A33 35 37A39	FY=21,12(kN)
125	fuerza nodal	9A54CA15	FX=-24,64(kN)
127	fuerza nodal	58	FZ=29,14(kN)
127	fuerza nodal	57 58	FY=145,72(kN) Alfa=90,0(Deg)
127	fuerza nodal	57	FZ=-29,14(kN)
135	fuerza sobre barra	93A95	FZ=-16,35(kN) CX=-16,35(kNm) X=0,25 relativa
136	fuerza sobre barra	52 53	FZ=-7,36(kN) X=0,75 relativa
136	fuerza sobre barra	52 53	FZ=-7,36(kN) X=0,25 relativa
137	fuerza sobre barra	17 26 51 60	FZ=-30,66(kN) X=0,08 relativa
137	fuerza sobre barra	17 26 51 60	FZ=-30,66(kN) X=0,92 relativa
201	peso propio	700A731	PZ Menos Coef=1,00
202	fuerza sobre barra	713A716 719A722	FZ=-2,42(kN) X=0,75 relativa
203	fuerza nodal	504 505 507A509 511 514 516A518 520 521	FZ=-0,03(kN)
204	fuerza nodal	500 502 504 509 512 514 517	FX=5,49(kN)
205	fuerza nodal	500 501 504A508	FY=5,49(kN)
206	fuerza nodal	501 503 508 511 513 516 521	FX=-5,49(kN)
207	fuerza nodal	504 505 507A509 511 514 516A518 520 521	FZ=-2,62(kN)
208	fuerza sobre barra	713A716 719A722	FZ=-19,62(kN) X=0,75 relativa
209	fuerza nodal	500 502 504 509 512 514 517	FX=11,21(kN)
210	fuerza nodal	500 501 504A508	FY=11,21(kN)
211	fuerza nodal	501 503 508 511 513 516 521	FX=-11,21(kN)
219	fuerza nodal	510 515 522A527	FZ=-33,12(kN)

3.11.4.- Desplazamientos: Extremos globales

- CASOS: 1A26 101A137 201A219 300A306

	UX (cm)	UY (cm)	UZ (cm)	RX (Rad)	RY (Rad)	RZ (Rad)
MAX	0,6	12,5	6,0	0,004	0,002	0,004
Nudo	222	222	243	49	702	277
Caso	18	304 (C)	301 (C)	302 (C)	16	18
MIN	-4,2	-11,8	-37,7	-0,006	-0,011	-0,004
Nudo	222	244	266	233	271	277
Caso	301 (C)	18	301 (C)	304 (C)	301 (C)	304 (C)

3.11.5.- Esfuerzos: Extremos globales

- CASOS: 1A26 101A137 201A219 300A306

	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
MAX	1860,70	400,18	1661,78	821,92	4300,43	371,35
Barra	375	22	721	21	719	715
Nudo	278	6	525	27	524	514
Caso	301 (C)	304 (C)	20 (C)	301 (C)	301 (C)	304 (C)
MIN	-1730,35	-360,97	-2204,99	-872,85	-3501,30	-316,37
Barra	312	8	719	20	20	79
Nudo	235	11	524	27	27	3
Caso	20 (C)	304 (C)	301 (C)	301 (C)	301 (C)	304 (C)

3.11.6.- Tensiones: Extremos globales

- CASOS: 1A26 101A137 201A219 300A306

	S max (MPa)	S min (MPa)	S max(My) (MPa)	S max(Mz) (MPa)	S min(My) (MPa)	S min(Mz) (MPa)	Fx/Ax (MPa)
MAX	208,40	184,59	200,94	115,49	0,0	0,0	184,59
Barra	20	500	20	79	1	1	500
Nudo	27	214	27	3	1	1	214
Caso	301 (C)	21 (C)	301 (C)	304 (C)	104	104	21 (C)
MIN	-182,09	-196,76	0,0	0,0	-200,94	-115,49	-182,09
Barra	501	20	1	1	20	79	501
Nudo	258	27	1	1	27	3	258
Caso	302 (C)	301 (C)	104	104	301 (C)	304 (C)	302 (C)

3.11.7.- Reacciones: Extremos globales

SISTEMA DE COORDENADAS GLOBAL - CASOS: 1A26 101A137 201A219 300A306

	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
MAX	386,29	654,93	2504,51	47,89	21,56	1,56
Nudo	500	500	502	502	500	503
Caso	304 (C)	302 (C)	304 (C)	304 (C)	304 (C)	304 (C)
MIN	-435,23	-998,85	-988,91	-25,22	-22,53	-1,39
Nudo	503	502	501	500	503	503
Caso	304 (C)	304 (C)	20 (C)	18	23 (C)	18

3.12.- CÁLCULO A PANDEO LINEAL DEL CARGADOR CON LA PLUMA EXTENDIDA A 45 °

3.12.1.- Coeficientes críticos de pandeo

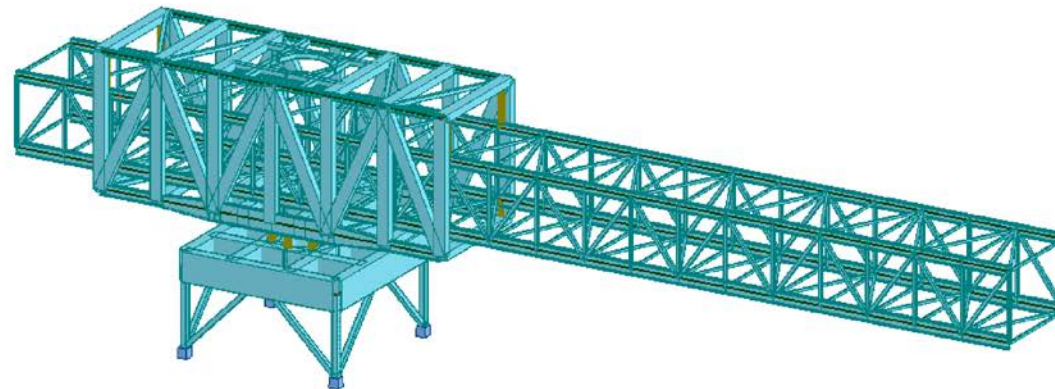
Caso/Modo	Coef.crí.	Precisión
306/10	-6,39513e+01	8,63730e-03
306/7	-5,79596e+01	5,07696e-03
306/6	-5,68217e+01	4,17104e-03
303/10	-5,48840e+01	3,89021e-03
305/10	-5,44198e+01	9,34594e-03
306/4	-5,29610e+01	8,10004e-03
306/2	-5,07334e+01	1,19975e-02
303/7	-4,93472e+01	2,31501e-02
305/7	-4,89798e+01	1,22191e-02
303/6	-4,84736e+01	9,38978e-03
305/6	-4,80528e+01	1,45810e-02
304/9	-4,75732e+01	5,48622e-03
304/8	-4,65517e+01	9,54391e-03
303/4	-4,49307e+01	1,28823e-02
305/4	-4,45591e+01	6,73917e-03
306/1	-4,44799e+01	3,51096e-03
303/3	-4,33560e+01	1,58551e-02
305/3	-4,29223e+01	1,14093e-02
300/10	-4,15427e+01	9,09302e-03
302/10	-4,13986e+01	1,06311e-02
301/9	-4,07516e+01	1,90454e-02
304/5	-3,83172e+01	6,84914e-03
300/7	-3,75865e+01	1,94587e-02

303/1	-3,75193e+01	2,28793e-03
301/7	-3,75149e+01	1,02412e-02
302/7	-3,74895e+01	2,11743e-02
305/1	-3,72434e+01	5,51239e-03
300/6	-3,68664e+01	1,06479e-02
301/6	-3,68066e+01	1,62606e-02
302/6	-3,67359e+01	7,91633e-03
301/5	-3,55724e+01	4,29928e-03
300/4	-3,43629e+01	5,78026e-03
302/4	-3,42537e+01	2,57408e-03
304/2	-3,41201e+01	4,20094e-03
300/3	-3,29151e+01	1,11892e-02
302/2	-3,27906e+01	3,80210e-03
304/1	-3,24648e+01	1,06144e-03
301/2	-3,14704e+01	9,96329e-03
300/1	-2,88707e+01	4,89701e-03
302/1	-2,87897e+01	4,42001e-03
301/1	-2,81906e+01	7,42249e-03
301/3	3,18117e+01	4,54576e-03
300/2	3,27005e+01	4,35833e-03
302/3	3,28362e+01	4,81716e-03
301/4	3,44022e+01	5,02213e-03
300/5	3,64644e+01	1,17701e-02
302/5	3,66073e+01	7,62792e-03
304/3	3,73638e+01	3,77419e-03
304/4	3,83074e+01	1,39649e-03
300/8	3,92672e+01	9,05346e-03
302/8	3,94277e+01	1,12512e-02
304/6	3,95700e+01	2,35248e-03
301/8	3,99437e+01	6,72137e-04

300/9	4,06367e+01	6,85991e-03
302/9	4,08784e+01	6,51415e-03
301/10	4,12624e+01	1,10365e-02
303/2	4,19955e+01	3,75449e-03
305/2	4,24572e+01	7,05194e-03
304/7	4,50684e+01	6,40254e-03
303/5	4,72675e+01	4,18566e-03
305/5	4,77618e+01	1,47524e-02
304/10	4,91350e+01	5,55105e-03
306/3	5,07816e+01	5,95467e-03
303/8	5,08165e+01	1,35980e-03
305/8	5,13804e+01	5,86181e-03
303/9	5,22163e+01	1,15736e-02
305/9	5,30297e+01	8,07252e-03
306/5	5,66352e+01	1,20537e-02
306/8	6,06679e+01	3,93355e-03
306/9	6,30939e+01	4,95213e-03

3.13.- CÁLCULO ESTÁTICO LINEAL DEL CARGADOR CON LA PLUMA RETRAÍDA A 0°

3.13.1.- Vista de la estructura



3.13.2.- Nota de cálculo

Especificación de las propiedades del proyecto: **conjunto2**

Tipo de la estructura: Pórtico espacial

Coordenadas del centro de gravedad de la estructura:

$$X = 3.736 \text{ (m)}$$

$$Y = 0.000 \text{ (m)}$$

$$Z = 0.967 \text{ (m)}$$

Momentos de inercia centrales de la estructura:

$$I_x = 2776225.490 \text{ (kg*m}^2\text{)}$$

$$I_y = 21802260.310 \text{ (kg*m}^2\text{)}$$

$$I_z = 21239885.813 \text{ (kg*m}^2\text{)}$$

$$\text{Masa} = 176856.563 \text{ (kg)}$$

Descripción de la estructura

Número de nudos:	228	
Número de barras:	388	
Elementos finitos barras:	480	
Elementos finitos superficiales:	0	
Elementos finitos volumétricos:	0	
Nombre de grados de la libertad estáticos:	1344	
Casos:	89	
Combinaciones:	28	

Lista de casos de carga / Tipos de análisis

Caso 1 : PERM1

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 2 : peso cinta

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 3 : peso tolva

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 4 : producto cinta

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 5 : producto tolva

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 6 : acumulacion suciedad

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 7 : tension cinta

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 8 : viento 1

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 9 : viento 2

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 10 : viento 3

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 11 : viento 4

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 12 : nieve

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 13 : sobrecarga

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 14 : atasco tolva

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 15 : viento fuera servicio 1

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 16 : viento fuera servicio 2

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 17 : viento fuera servicio 3

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 18 : viento fuera servicio 4

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 19 : COMB1

Tipo de análisis: Combinación lineal

Caso 20 : COMB2

Tipo de análisis: Combinación lineal

Caso 21 : COMB3

Tipo de análisis: Combinación lineal

Caso 22 : COMB4

Tipo de análisis: Combinación lineal

Caso 23 : COMB5

Tipo de análisis: Combinación lineal

Caso 24 : COMB6

Tipo de análisis: Combinación lineal

Caso 25 : COMBprin

Tipo de análisis: Combinación lineal

Caso 26 : cadena

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 101 : peso cradle

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 102 : pasarelas

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 103 : cabina

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 104 : contrapeso

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 105 : peso pluma cinta tolva

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 106 : peso galeria

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 107 : producto cinta tolva

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 108 : producto galeria

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 109 : acumulación suciedad c

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 110 : acumulacion suciedad pluma

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 111 : viento 1 c

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 112 : viento 2 c

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 113 : viento 3 c

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 114 : viento 4 c

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 115 : viento pluma 2

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 116 : viento pluma 4

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 117 : viento galería

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 118 : nieve c

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 119 : nieve pluma

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 120 : sobrecarga c

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 121 : sobrecarga pluma

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 122 : bloqueo tolva

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 123 : viento fuera servicio 1 c

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 124 : viento fuera servicio 2 c

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 125 : viento fuera servicio 3 c

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 126 : viento fuera servicio pluma

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 127 : viento fuera servicio galería

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 128 : COMB128

Tipo de análisis: Combinación lineal

Caso 129 : COMB129

Tipo de análisis: Combinación lineal

Caso 130 : COMB130

Tipo de análisis: Combinación lineal

Caso 131 : COMB131

Tipo de análisis: Combinación lineal

Caso 132 : COMB132

Tipo de análisis: Combinación lineal

Caso 133 : COMB133

Tipo de análisis: Combinación lineal

Caso 134 : COMBprin c

Tipo de análisis: Combinación lineal

Caso 135 : cabina control

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 136 : acc traslacion

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 137 : ruedas

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 201 : peso base y torre

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 202 : pasarelas b

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 203 : suciedad b

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 204 : viento 1 b

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 205 : viento 2 b

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 206 : viento 3 b

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 207 : nieve b

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 208 : sobrecarga b

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 209 : viento fuera servicio 1 b

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 210 : viento fuera servicio 2 b

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 211 : viento fuera servicio 3 b

Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 212 : COMB212

Tipo de análisis: Combinación lineal

Caso 213 : COMB213

Tipo de análisis: Combinación lineal

Caso 214 : COMB214

Tipo de análisis: Combinación lineal

Caso 215 : COMB215

Tipo de análisis: Combinación lineal

Caso 216 : COMB216

Tipo de análisis: Combinación lineal

Caso 217 : COMB217

Tipo de análisis: Combinación lineal

Caso 218 : COMBprin b
Tipo de análisis: Combinación lineal

Caso 219 : acc rot
Tipo de análisis: Estática lineal

Caso 300 : COMB300
Tipo de análisis: Combinación lineal

Caso 301 : COMB301
Tipo de análisis: Combinación lineal

Caso 302 : COMB302
Tipo de análisis: Combinación lineal

Caso 303 : COMB303
Tipo de análisis: Combinación lineal

Caso 304 : COMB304
Tipo de análisis: Combinación lineal

Caso 305 : COMB305
Tipo de análisis: Combinación lineal

Caso 306 : COMB306
Tipo de análisis: Combinación lineal

3.13.3.- Datos - Nudos

Nudo	X (m)	Y (m)	Z (m)	Apoyo
1	-9,00	-3,00	0,0	
2	-6,00	-3,00	0,0	
3	-3,00	-3,00	0,0	
4	-1,50	-3,00	0,0	
5	0,0	-3,00	0,0	
6	1,50	-3,00	0,0	
7	3,00	-3,00	0,0	
8	6,00	-3,00	0,0	
9	9,00	-3,00	0,0	
10	-3,00	-1,50	0,0	
11	0,0	-1,50	0,0	
12	3,00	-1,50	0,0	
13	-3,00	1,50	0,0	
14	0,0	1,50	0,0	
15	3,00	1,50	0,0	
16	-9,00	3,00	0,0	
17	-6,00	3,00	0,0	

18	-3,00	3,00	0,0	
19	-1,50	3,00	0,0	
20	0,0	3,00	0,0	
21	1,50	3,00	0,0	
22	3,00	3,00	0,0	
23	6,00	3,00	0,0	
24	9,00	3,00	0,0	
25	-1,06	-1,06	0,0	
26	1,06	-1,06	0,0	
27	-1,50	0,0	0,0	
28	1,50	0,0	0,0	
29	-1,06	1,06	0,0	
30	1,06	1,06	0,0	
31	-9,00	-3,00	6,70	
32	-6,00	-3,00	6,70	
33	-3,00	-3,00	6,70	
34	-1,50	-3,00	6,70	
35	0,0	-3,00	6,70	
36	1,50	-3,00	6,70	
37	3,00	-3,00	6,70	
38	6,00	-3,00	6,70	
39	9,00	-3,00	6,70	
40	-3,00	-1,50	6,70	
41	0,0	-1,50	6,70	
42	3,00	-1,50	6,70	

43	-3,00	1,50	6,70	
44	0,0	1,50	6,70	
45	3,00	1,50	6,70	
46	-9,00	3,00	6,70	
47	-6,00	3,00	6,70	
48	-3,00	3,00	6,70	
49	-1,50	3,00	6,70	
50	0,0	3,00	6,70	
51	1,50	3,00	6,70	
52	3,00	3,00	6,70	
53	6,00	3,00	6,70	
54	9,00	3,00	6,70	
55	-1,06	-1,06	6,70	
56	1,06	-1,06	6,70	
57	-1,50	0,0	6,70	
58	1,50	0,0	6,70	
59	-1,06	1,06	6,70	
60	1,06	1,06	6,70	
200	-13,75	-2,50	1,00	
201	-11,25	-2,50	1,00	
203	-6,25	-2,50	1,00	
204	-3,75	-2,50	1,00	
205	-1,25	-2,50	1,00	
206	1,25	-2,50	1,00	
207	3,75	-2,50	1,00	

208	6,25	-2,50	1,00	
210	11,25	-2,50	1,00	
211	13,75	-2,50	1,00	
212	16,25	-2,50	1,00	
213	18,75	-2,50	1,00	
214	21,25	-2,50	1,00	
215	23,75	-2,50	1,00	
216	26,25	-2,50	1,00	
217	28,75	-2,50	1,00	
218	31,25	-2,50	1,00	
219	33,75	-2,50	1,00	
220	36,25	-2,50	1,00	
221	38,75	-2,50	1,00	
222	-13,75	-2,50	4,50	
223	-11,25	-2,50	4,50	
225	-6,25	-2,50	4,50	
226	-3,75	-2,50	4,50	
227	-1,25	-2,50	4,50	
228	1,25	-2,50	4,50	
229	3,75	-2,50	4,50	
230	6,25	-2,50	4,50	
232	11,25	-2,50	4,50	
233	13,75	-2,50	4,50	
234	16,25	-2,50	4,50	
235	18,75	-2,50	4,50	

236	21,25	-2,50	4,50	
237	23,75	-2,50	4,50	
238	26,25	-2,50	4,50	
239	28,75	-2,50	4,50	
240	31,25	-2,50	4,50	
241	33,75	-2,50	4,50	
242	36,25	-2,50	4,50	
243	38,75	-2,50	4,50	
244	-13,75	2,50	4,50	
245	-11,25	2,50	4,50	
247	-6,25	2,50	4,50	
248	-3,75	2,50	4,50	
249	-1,25	2,50	4,50	
250	1,25	2,50	4,50	
251	3,75	2,50	4,50	
252	6,25	2,50	4,50	
254	11,25	2,50	4,50	
255	13,75	2,50	4,50	
256	16,25	2,50	4,50	
257	18,75	2,50	4,50	
258	21,25	2,50	4,50	
259	23,75	2,50	4,50	
260	26,25	2,50	4,50	
261	28,75	2,50	4,50	
262	31,25	2,50	4,50	

263	33,75	2,50	4,50	
264	36,25	2,50	4,50	
265	38,75	2,50	4,50	
266	-13,75	2,50	1,00	
267	-11,25	2,50	1,00	
269	-6,25	2,50	1,00	
270	-3,75	2,50	1,00	
271	-1,25	2,50	1,00	
272	1,25	2,50	1,00	
273	3,75	2,50	1,00	
274	6,25	2,50	1,00	
276	11,25	2,50	1,00	
277	13,75	2,50	1,00	
278	16,25	2,50	1,00	
279	18,75	2,50	1,00	
280	21,25	2,50	1,00	
281	23,75	2,50	1,00	
282	26,25	2,50	1,00	
283	28,75	2,50	1,00	
284	31,25	2,50	1,00	
285	33,75	2,50	1,00	
286	36,25	2,50	1,00	
287	38,75	2,50	1,00	
288	-9,25	-2,50	1,00	
289	-8,75	-2,50	1,00	

290	-8,25	-2,50	1,00	
291	-9,75	-2,50	1,00	
292	-9,25	2,50	1,00	
293	-8,75	2,50	1,00	
294	-8,25	2,50	1,00	
295	-9,75	2,50	1,00	
296	-9,25	-2,50	4,50	
297	-8,75	-2,50	4,50	
298	-8,25	-2,50	4,50	
299	-9,75	-2,50	4,50	
300	-9,25	2,50	4,50	
301	-8,75	2,50	4,50	
302	-8,25	2,50	4,50	
303	-9,75	2,50	4,50	
304	8,75	-2,50	1,00	
305	9,25	-2,50	1,00	
306	9,75	-2,50	1,00	
307	8,25	-2,50	1,00	
308	8,75	2,50	1,00	
309	9,25	2,50	1,00	
310	9,75	2,50	1,00	
311	8,25	2,50	1,00	
312	8,75	-2,50	4,50	
313	9,25	-2,50	4,50	
314	9,75	-2,50	4,50	

315	8,25	-2,50	4,50	
316	8,75	2,50	4,50	
317	9,25	2,50	4,50	
318	9,75	2,50	4,50	
319	8,25	2,50	4,50	
500	-4,00	-4,00	-6,50	Empotrado
501	4,00	-4,00	-6,50	Empotrado
502	-4,00	4,00	-6,50	Empotrado
503	4,00	4,00	-6,50	Empotrado
504	-4,00	-4,00	-2,50	
505	-1,50	-4,00	-2,50	
506	0,0	-4,00	-2,50	
507	1,50	-4,00	-2,50	
508	4,00	-4,00	-2,50	
509	-4,00	-1,50	-2,50	
510	0,0	-1,50	-2,50	
511	4,00	-1,50	-2,50	
512	-4,00	0,0	-2,50	
513	4,00	0,0	-2,50	
514	-4,00	1,50	-2,50	
515	0,0	1,50	-2,50	
516	4,00	1,50	-2,50	
517	-4,00	4,00	-2,50	
518	-1,50	4,00	-2,50	
519	0,0	4,00	-2,50	

520	1,50	4,00	-2,50	
521	4,00	4,00	-2,50	
522	-1,06	-1,06	-2,50	
523	1,06	-1,06	-2,50	
524	-1,50	0,0	-2,50	
525	1,50	0,0	-2,50	
526	-1,06	1,06	-2,50	
527	1,06	1,06	-2,50	
700	-9,00	-2,50	0,0	
701	-9,00	2,50	0,0	
702	9,00	2,50	0,0	
703	9,00	-2,50	0,0	
704	9,00	-2,50	1,00	
705	9,00	2,50	1,00	
706	-9,00	2,50	1,00	
707	-9,00	-2,50	1,00	
708	-9,00	-2,50	6,70	
709	-9,00	2,50	6,70	
710	9,00	2,50	6,70	
711	9,00	-2,50	6,70	
712	9,00	-2,50	4,50	
713	9,00	2,50	4,50	
714	-9,00	2,50	4,50	
715	-9,00	-2,50	4,50	
1	-9,00	-3,00	0,0	

1	-9,00	-3,00	0,0	
1	-9,00	-3,00	0,0	
1	-9,00	-3,00	0,0	

3.13.4.- Datos - Barras

Barra	Nudos	Nudo 2	Sección	Material	Longitud (m)	Gama (Deg)
1	1	2	HEA 550	ACERO FEM	3,00	0,0
2	2	3	HEA 550V92,8	ACERO FEM	3,00	0,0
3	3	5	HEA 1000	ACERO FEM	3,00	0,0
4	5	7	HEA 1000	ACERO FEM	3,00	0,0
5	8	7	HEA 550V92,8	ACERO FEM	3,00	0,0
6	8	9	HEA 550	ACERO FEM	3,00	0,0
7	10	11	RECT_60x100x2.6	ACERO FEM	3,00	0,0
8	11	12	RECT_60x100x2.6	ACERO FEM	3,00	0,0
9	13	14	RECT_60x100x2.6	ACERO FEM	3,00	0,0
10	14	15	RECT_60x100x2.6	ACERO FEM	3,00	0,0
11	16	17	HEA 550	ACERO FEM	3,00	0,0
12	18	17	HEA 550V92,8	ACERO FEM	3,00	0,0
13	18	20	HEA 1000	ACERO FEM	3,00	0,0
14	20	22	HEA 1000	ACERO FEM	3,00	0,0
15	23	22	HEA 550V92,8	ACERO FEM	3,00	0,0
16	23	24	HEA 550	ACERO FEM	3,00	0,0
17	1	16	RECT_60x50x1	ACERO FEM	6,00	0,0

18	2	17	RECT_60x50x1	ACERO FEM	6,00	0,0
19	3	18	RECT_60x100x1.4	ACERO FEM	6,00	0,0
20	4	27	RECT_60x100x2.6	ACERO FEM	3,00	0,0
21	27	19	RECT_60x100x2.6	ACERO FEM	3,00	0,0
22	6	28	RECT_60x100x2.6	ACERO FEM	3,00	0,0
23	28	21	RECT_60x100x2.6	ACERO FEM	3,00	0,0
24	7	22	RECT_60x100x1.4	ACERO FEM	6,00	0,0
25	8	23	RECT_60x50x1	ACERO FEM	6,00	0,0
26	9	24	RECT_60x50x1	ACERO FEM	6,00	0,0
27	1	17	TCAR 200x5	ACERO FEM	6,71	0,0
28	17	3	TCAR 200x5	ACERO FEM	6,71	0,0
29	7	23	TCAR 200x5	ACERO FEM	6,71	0,0
30	23	9	TCAR 200x5	ACERO FEM	6,71	0,0
31	14	30	RECT_60x100x2.6	ACERO FEM	1,15	0,0
32	30	28	RECT_60x100x2.6	ACERO FEM	1,15	0,0
33	28	26	RECT_60x100x2.6	ACERO FEM	1,15	0,0
34	26	11	RECT_60x100x2.6	ACERO FEM	1,15	0,0
35	11	25	RECT_60x100x2.6	ACERO FEM	1,15	0,0
36	25	27	RECT_60x100x2.6	ACERO FEM	1,15	0,0
37	27	29	RECT_60x100x2.6	ACERO FEM	1,15	0,0
38	29	14	RECT_60x100x2.6	ACERO FEM	1,15	0,0
39	31	32	HEA 300	ACERO FEM	3,00	0,0
40	32	33	HEA 300	ACERO FEM	3,00	0,0
41	33	35	HEA 300	ACERO FEM	3,00	0,0
42	35	37	HEA 300	ACERO FEM	3,00	0,0

43	37	38	HEA 300	ACERO FEM	3,00	0,0
44	38	39	HEA 300	ACERO FEM	3,00	0,0
45	46	47	HEA 300	ACERO FEM	3,00	0,0
46	47	48	HEA 300	ACERO FEM	3,00	0,0
47	48	50	HEA 300	ACERO FEM	3,00	0,0
48	50	52	HEA 300	ACERO FEM	3,00	0,0
49	52	53	HEA 300	ACERO FEM	3,00	0,0
50	53	54	HEA 300	ACERO FEM	3,00	0,0
51	31	46	RECT_60x40x0.8	ACERO FEM	6,00	0,0
52	32	47	RECT_60x40x0.8	ACERO FEM	6,00	0,0
53	33	48	RECT_60x40x0.8	ACERO FEM	6,00	0,0
54	34	57	TCAR 300x12	ACERO FEM	3,00	0,0
55	57	49	TCAR 300x12	ACERO FEM	3,00	0,0
56	36	58	TCAR 300x12	ACERO FEM	3,00	0,0
57	58	51	TCAR 300x12	ACERO FEM	3,00	0,0
58	37	52	RECT_60x40x0.8	ACERO FEM	6,00	0,0
59	38	53	RECT_60x40x0.8	ACERO FEM	6,00	0,0
60	39	54	RECT_60x40x0.8	ACERO FEM	6,00	0,0
61	46	32	TCAR 200x5	ACERO FEM	6,71	0,0
62	32	48	TCAR 200x5	ACERO FEM	6,71	0,0
63	52	38	TCAR 200x5	ACERO FEM	6,71	0,0
64	38	54	TCAR 200x5	ACERO FEM	6,71	0,0
65	44	60	TCAR 300x12	ACERO FEM	1,15	0,0
66	60	58	TCAR 300x12	ACERO FEM	1,15	0,0
67	58	56	TCAR 300x12	ACERO FEM	1,15	0,0

68	56	41	TCAR 300x12	ACERO FEM	1,15	0,0
69	41	55	TCAR 300x12	ACERO FEM	1,15	0,0
70	55	57	TCAR 300x12	ACERO FEM	1,15	0,0
71	57	59	TCAR 300x12	ACERO FEM	1,15	0,0
72	59	44	TCAR 300x12	ACERO FEM	1,15	0,0
73	40	41	TCAR 300x12	ACERO FEM	3,00	0,0
74	41	42	TCAR 300x12	ACERO FEM	3,00	0,0
75	43	44	TCAR 300x12	ACERO FEM	3,00	0,0
76	44	45	TCAR 300x12	ACERO FEM	3,00	0,0
77	1	31	RECT_40x60x1.2	ACERO FEM	6,70	0,0
78	2	32	RECT_40x60x1.2	ACERO FEM	6,70	0,0
79	3	33	RECT_40x60x1.2	ACERO FEM	6,70	0,0
80	5	35	RECT_40x60x1.2	ACERO FEM	6,70	0,0
81	7	37	RECT_40x60x1.2	ACERO FEM	6,70	0,0
82	8	38	RECT_40x60x1.2	ACERO FEM	6,70	0,0
83	9	39	RECT_40x60x1.2	ACERO FEM	6,70	0,0
84	1	32	RECT_40x60x1.2	ACERO FEM	7,34	0,0
85	32	3	RECT_40x60x1.2	ACERO FEM	7,34	0,0
86	3	35	RECT_40x60x1.2	ACERO FEM	7,34	0,0
87	35	7	RECT_40x60x1.2	ACERO FEM	7,34	0,0
88	7	38	RECT_40x60x1.2	ACERO FEM	7,34	0,0
89	38	9	RECT_40x60x1.2	ACERO FEM	7,34	0,0
90	16	46	RECT_40x60x1.2	ACERO FEM	6,70	0,0
91	17	47	RECT_40x60x1.2	ACERO FEM	6,70	0,0
92	18	48	RECT_40x60x1.2	ACERO FEM	6,70	0,0

93	20	50	RECT_40x60x1.2	ACERO FEM	6,70	0,0
94	22	52	RECT_40x60x1.2	ACERO FEM	6,70	0,0
95	23	53	RECT_40x60x1.2	ACERO FEM	6,70	0,0
96	24	54	RECT_40x60x1.2	ACERO FEM	6,70	0,0
97	46	17	RECT_40x60x1.2	ACERO FEM	7,34	0,0
98	17	48	RECT_40x60x1.2	ACERO FEM	7,34	0,0
99	20	48	RECT_40x60x1.2	ACERO FEM	7,34	0,0
100	52	20	RECT_40x60x1.2	ACERO FEM	7,34	0,0
101	52	23	RECT_40x60x1.2	ACERO FEM	7,34	0,0
102	23	54	RECT_40x60x1.2	ACERO FEM	7,34	0,0
300	222	223	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
301	223	297	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
302	297	225	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
303	225	226	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
304	226	227	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
305	227	228	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
306	228	229	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
307	229	230	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
308	230	312	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
309	312	232	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
310	232	233	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
311	233	234	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
312	234	235	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
313	235	236	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
314	236	237	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0

315	237	238	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
316	238	239	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
317	239	240	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
318	240	241	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
319	241	242	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
320	242	243	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
321	244	245	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
322	245	301	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
323	301	247	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
324	247	248	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
325	248	249	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
326	249	250	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
327	250	251	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
328	251	252	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
329	252	316	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
330	316	254	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
331	254	255	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
332	255	256	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
333	256	257	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
334	257	258	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
335	258	259	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
336	259	260	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
337	260	261	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
338	261	262	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
339	262	263	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0

340	263	264	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
341	264	265	HEA 500	ACERO FEM	2,50	0,0
342	200	201	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
343	201	289	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
344	289	203	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
345	203	204	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
346	204	205	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
347	205	206	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
348	206	207	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
349	207	208	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
350	208	304	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
351	304	210	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
352	210	211	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
353	211	212	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
354	212	213	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
355	213	214	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
356	214	215	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
357	215	216	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
358	216	217	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
359	217	218	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
360	218	219	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
361	219	220	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
362	220	221	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
363	266	267	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
364	267	293	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0

365	293	269	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
366	269	270	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
367	270	271	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
368	271	272	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
369	272	273	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
370	273	274	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
371	274	308	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
372	308	276	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
373	276	277	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
374	277	278	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
375	278	279	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
376	279	280	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
377	280	281	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
378	281	282	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
379	282	283	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
380	283	284	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
381	284	285	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
382	285	286	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
383	286	287	HEB 600	ACERO FEM	2,50	0,0
384	222	244	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
385	223	245	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
386	297	301	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
387	225	247	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
388	226	248	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
389	227	249	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0

390	228	250	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
391	229	251	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
392	230	252	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
393	312	316	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
394	232	254	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
395	233	255	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
396	234	256	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
397	235	257	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
398	236	258	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
399	237	259	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
400	238	260	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
401	239	261	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
402	240	262	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
403	241	263	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
404	242	264	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
405	243	265	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
406	266	200	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
407	267	201	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
408	293	289	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
409	269	203	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
410	270	204	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
411	271	205	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
412	272	206	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
413	273	207	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
414	274	208	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0

415	308	304	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
416	276	210	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
417	277	211	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
418	278	212	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
419	279	213	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
420	280	214	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
421	281	215	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
422	282	216	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
423	283	217	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
424	284	218	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
425	285	219	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
426	286	220	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
427	287	221	TCAR 120x5	ACERO FEM	5,00	0,0
428	200	222	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
429	201	223	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
430	289	297	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
431	203	225	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
432	204	226	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
433	205	227	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
434	206	228	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
435	207	229	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
436	208	230	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
437	304	312	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
438	210	232	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
439	211	233	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0

440	212	234	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
441	213	235	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
442	214	236	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
443	215	237	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
444	216	238	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
445	217	239	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
446	218	240	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
447	219	241	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
448	220	242	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
449	221	243	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
450	266	244	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
451	267	245	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
452	293	301	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
453	269	247	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
454	270	248	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
455	271	249	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
456	272	250	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
457	273	251	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
458	274	252	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
459	308	316	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
460	276	254	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
461	277	255	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
462	278	256	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
463	279	257	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
464	280	258	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0

465	281	259	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
466	282	260	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
467	283	261	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
468	284	262	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
469	285	263	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
470	286	264	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
471	287	265	TCAR 150x6	ACERO FEM	3,50	0,0
472	200	223	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	0,0
473	244	267	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	180,0
474	267	301	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	180,0
475	223	289	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	0,0
476	289	225	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	0,0
477	301	269	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	180,0
478	269	248	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	180,0
479	225	204	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	0,0
480	204	227	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	0,0
481	248	271	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	180,0
482	271	250	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	180,0
483	227	206	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	0,0
484	206	229	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	0,0
485	250	273	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	180,0
486	273	252	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	180,0
487	229	208	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	0,0
488	208	312	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	0,0
489	252	308	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	180,0

490	308	254	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	180,0
491	312	210	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	0,0
492	210	233	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	0,0
493	254	277	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	180,0
494	277	256	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	180,0
495	233	212	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	0,0
496	212	235	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	0,0
497	256	279	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	180,0
498	279	258	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	180,0
499	235	214	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	0,0
500	214	237	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	0,0
501	258	281	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	180,0
502	281	260	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	180,0
503	237	216	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	0,0
504	216	239	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	0,0
505	260	283	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	180,0
506	283	262	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	180,0
507	239	218	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	0,0
508	218	241	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	0,0
509	262	285	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	180,0
510	285	264	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	180,0
511	241	220	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	0,0
512	220	243	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	0,0
513	264	287	TCAR 180x3.6	ACERO FEM	4,30	180,0
514	223	301	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0

515	289	267	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
516	269	289	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
517	301	225	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
518	225	248	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
519	204	269	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
520	271	204	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
521	248	227	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
522	227	250	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
523	206	271	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
524	273	206	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
525	250	229	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
526	229	252	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
527	208	273	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
528	308	208	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
529	252	312	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
530	312	254	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
531	210	308	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
532	277	210	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
533	254	233	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
534	233	256	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
535	212	277	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
536	279	212	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
537	256	235	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
538	235	258	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
539	214	279	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0

540	281	214	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
541	258	237	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
542	237	260	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
543	216	281	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
544	283	216	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
545	260	239	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
546	239	262	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
547	218	283	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
548	285	218	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
549	262	241	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
550	241	264	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
551	220	285	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
552	287	220	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
553	264	243	TCAR 120x3.2	ACERO FEM	5,59	0,0
700	504	500	TCAR 300x10	ACERO FEM	4,00	0,0
701	508	501	TCAR 300x10	ACERO FEM	4,00	0,0
702	517	502	TCAR 300x10	ACERO FEM	4,00	0,0
703	521	503	TCAR 300x10	ACERO FEM	4,00	0,0
704	500	506	TCAR 250x8	ACERO FEM	5,66	0,0
705	506	501	TCAR 250x8	ACERO FEM	5,66	0,0
706	501	513	TCAR 250x8	ACERO FEM	5,66	0,0
707	513	503	TCAR 250x8	ACERO FEM	5,66	0,0
708	503	519	TCAR 250x8	ACERO FEM	5,66	0,0
709	519	502	TCAR 250x8	ACERO FEM	5,66	0,0
710	502	512	TCAR 250x8	ACERO FEM	5,66	0,0

711	512	500	TCAR 250x8	ACERO FEM	5,66	0,0
712	508	504	RECT_60x150x2.4	ACERO FEM	8,00	0,0
713	510	509	RECT_60x150x2.4	ACERO FEM	4,00	0,0
714	510	511	RECT_60x150x2.4	ACERO FEM	4,00	0,0
715	515	514	RECT_60x150x2.4	ACERO FEM	4,00	0,0
716	515	516	RECT_60x150x2.4	ACERO FEM	4,00	0,0
717	517	521	RECT_60x150x2.4	ACERO FEM	8,00	0,0
718	504	517	RECT_60x150x2.4	ACERO FEM	8,00	0,0
719	524	518	RECT_60x150x2.4	ACERO FEM	4,00	0,0
720	524	505	RECT_60x150x2.4	ACERO FEM	4,00	0,0
721	525	520	RECT_60x150x2.4	ACERO FEM	4,00	0,0
722	525	507	RECT_60x150x2.4	ACERO FEM	4,00	0,0
723	521	508	RECT_60x150x2.4	ACERO FEM	8,00	0,0
724	527	515	RECT_60x150x2.4	ACERO FEM	1,15	0,0
725	525	527	RECT_60x150x2.4	ACERO FEM	1,15	0,0
726	523	525	RECT_60x150x2.4	ACERO FEM	1,15	0,0
727	510	523	RECT_60x150x2.4	ACERO FEM	1,15	0,0
728	522	510	RECT_60x150x2.4	ACERO FEM	1,15	0,0
729	524	522	RECT_60x150x2.4	ACERO FEM	1,15	0,0
730	526	524	RECT_60x150x2.4	ACERO FEM	1,15	0,0
731	515	526	RECT_60x150x2.4	ACERO FEM	1,15	0,0

3.13.5.- Datos - Secciones

	Nombre de la sección	Lista de barras	SX (cm ²)	SY (cm ²)	SZ (cm ²)	IX (cm ⁴)	IY (cm ⁴)	IZ (cm ⁴)
	HEA 300	39A50	112,53	81,21	26,32	75,30	18263,50	6309,56
	HEA 500	300A341	197,54	132,21	59,75	336,00	86974,80	10367,10
	HEA 550	1A16CA5	211,76	138,05	68,42	386,00	111932,00	10819,10
	HEA 550V92,8	2 5 12 15	271,50	165,00	106,50	470,72	269204,19	12394,97
	HEA 1000	3 4 13 14	346,85	181,73	160,78	822,41	553846,00	14004,40
	HEB 600	342A383	269,96	172,45	94,50	759,00	171041,00	13530,20
	RECT_40x60x1.2	77A102	196,00	80,00	120,00	108053,08	102145,33	54785,33
	RECT_60x40x0.8	51A53 58A60	157,44	96,00	64,00	87566,99	44434,23	82634,55
	RECT_60x50x1	17 18 25 26	234,24	144,00	96,00	127991,03	64844,60	121210,68
	RECT_60x100x1.4	19 24	378,24	144,00	240,00	513953,19	537371,96	245695,80
	RECT_60x100x2.6	7A10 20A23 31A38	624,00	240,00	400,00	828406,56	871232,00	395072,00
	RECT_60x150x2.4	712A731	824,00	240,00	600,00	1430777,79	2351698,67	563338,67
	TCAR 120x3.2	514A553	14,86	6,62	6,62	516,00	338,10	338,10
	TCAR 120x5	384A427	22,88	10,17	10,17	775,40	502,60	502,60
	TCAR 150x6	428A471	33,45	14,87	14,87	1833,00	1135,00	1135,00

	TCAR 180x3.6	472A513	24,28	15,21	15,21	2030,00	1225,00	1225,00
	TCAR 200x5	27A30 61A64	38,23	16,99	16,99	3769,00	2397,00	2397,00
	TCAR 250x8	704A711	75,46	33,54	33,54	11560,00	7264,00	7264,00
	TCAR 300x10	700A703	112,91	50,18	50,18	24890,00	15600,00	15600,00
	TCAR 300x12	54A57 65A76	133,79	59,47	59,47	29330,00	18170,00	18170,00

3.13.6.- Datos - Materiales

	Material	E (MPa)	G (MPa)	NI	LX (1/°C)	RO (kN/m3)	Re (MPa)
1	ACERO FEM	210000,00	81000,00	0,30	0,00	77,01	240,00

3.13.7.- Datos - Apoyos

	Nombre del apoyo	Lista de nudos	Condiciones de apoyo
	Empotrado	500A503	UX UY UZ RX RY RZ

3.13.8.- Cargas - Casos

Caso	Etiqueta	Nombre del caso	tipo de análisis
1	PERM1	PERM1	Estático lineal
2	PERM2	peso cinta	Estático lineal
3	PERM3	peso tolva	Estático lineal
4	PERM4	producto cinta	Estático lineal
5	PERM5	producto tolva	Estático lineal
6	PERM6	acumulacion suciedad	Estático lineal
7	PERM7	tension cinta	Estático lineal
8	PERM8	viento 1	Estático lineal
9	PERM9	viento 2	Estático lineal
10	PERM10	viento 3	Estático lineal
11	PERM11	viento 4	Estático lineal
12	PERM12	nieve	Estático lineal
13	PERM13	sobrecarga	Estático lineal
14	PERM14	atasco tolva	Estático lineal
15	PERM15	viento fuera servicio 1	Estático lineal
16	PERM16	viento fuera servicio 2	Estático lineal
17	PERM17	viento fuera servicio 3	Estático lineal

18	PERM18	viento fuera servicio 4	Estático lineal
19	1	COMB1	Combinación lineal
20	2	COMB2	Combinación lineal
21	3	COMB3	Combinación lineal
22	4	COMB4	Combinación lineal
23	5	COMB5	Combinación lineal
24	6	COMB6	Combinación lineal
25		COMBprin	Combinación lineal
26	PERM26	cadena	Estático lineal
101	PERM101	peso cradle	Estático lineal
102	PERM102	pasarelas	Estático lineal
103	PERM103	cabina	Estático lineal
104	PERM104	contrapeso	Estático lineal
105	PERM105	peso pluma cinta tolva	Estático lineal
106	PERM106	peso galeria	Estático lineal
107	PERM107	producto cinta tolva	Estático lineal
108	PERM108	producto galeria	Estático lineal
109	PERM109	acumulación suciedad c	Estático lineal
110	PERM110	acumulacion suciedad pluma	Estático lineal
111	PERM111	viento 1 c	Estático lineal
112	PERM112	viento 2 c	Estático lineal
113	PERM113	viento 3 c	Estático lineal
114	PERM114	viento 4 c	Estático lineal
115	PERM115	viento pluma 2	Estático lineal
116	PERM116	viento pluma 4	Estático lineal

117	PERM117	viento galería	Estático lineal
118	PERM118	nieve c	Estático lineal
119	PERM119	nieve pluma	Estático lineal
120	PERM120	sobrecarga c	Estático lineal
121	PERM121	sobrecarga pluma	Estático lineal
122	PERM122	bloqueo tolva	Estático lineal
123	PERM123	viento fuera servicio 1 c	Estático lineal
124	PERM124	viento fuera servicio 2 c	Estático lineal
125	PERM125	viento fuera servicio 3 c	Estático lineal
126	PERM126	viento fuera servicio pluma	Estático lineal
127	PERM127	viento fuera servicio galeria	Estático lineal
128	128	COMB128	Combinación lineal
129	129	COMB129	Combinación lineal
130	130	COMB130	Combinación lineal
131	131	COMB131	Combinación lineal
132	132	COMB132	Combinación lineal
133	133	COMB133	Combinación lineal
134		COMBprin c	Combinación lineal
135	PERM135	cabina control	Estático lineal
136	PERM136	acc traslacion	Estático lineal
137	PERM137	ruedas	Estático lineal
201	PERM201	peso base y torre	Estático lineal
202	PERM202	pasarelas b	Estático lineal
203	PERM203	suciedad b	Estático lineal
204	PERM204	viento 1 b	Estático lineal

205	PERM205	viento 2 b	Estático lineal
206	PERM206	viento 3 b	Estático lineal
207	PERM207	nieve b	Estático lineal
208	PERM208	sobrecarga b	Estático lineal
209	PERM209	viento fuera servicio 1 b	Estático lineal
210	PERM210	viento fuera servicio 2 b	Estático lineal
211	PERM211	viento fuera servicio 3 b	Estático lineal
212		COMB212	Combinación lineal
213		COMB213	Combinación lineal
214		COMB214	Combinación lineal
215		COMB215	Combinación lineal
216		COMB216	Combinación lineal
217		COMB217	Combinación lineal
218	7	COMBprin b	Combinación lineal
219	PERM219	acc rot	Estático lineal
300		COMB300	Combinación lineal
301		COMB301	Combinación lineal
302		COMB302	Combinación lineal
303		COMB303	Combinación lineal
304		COMB304	Combinación lineal
305		COMB305	Combinación lineal
306		COMB306	Combinación lineal

3.13.9.- Cargas - Valores

- CASOS: 1A26 101A137 201A219 300A306

	Caso	Tipo de carga	Lista	Valores de carga
	1	peso propio	300A553	PZ Menos Coef=1,00
	2	sobrecarga uniforme	385A404	PZ=-1,15(kN/m)
	3	fuerza nodal	222 223 244 245	FZ=-6,87(kN)
	4	fuerza sobre barra	385A390	FZ=-1,57(kN) X=0,50 relativa
	5	fuerza nodal	222 223 244 245	FZ=-10,33(kN)
	6	fuerza nodal	200 201 203A208 210A223 225A230 232A245 247A252 254A267 269A274 276A287	FZ=-0,06(kN)
	7	fuerza sobre barra	403 404	FX=-6,08(kN) X=0,50 relativa
	7	fuerza sobre barra	385 386	FX=7,31(kN) X=0,50 relativa
	8	fuerza nodal	200A266CA22	FX=5,26(kN)
	9	fuerza nodal	200 201 203A208 210A223 225A230 232A243	FY=5,02(kN)
	10	fuerza nodal	221A287CA22	FX=-5,26(kN)
	11	fuerza nodal	244 245 247A252 254A267 269A274 276A287	FY=-5,02(kN)
	12	fuerza nodal	200 201 203A208 210A223 225A230 232A245 247A252 254A267 269A274 276A287	FZ=-1,46(kN)
	13	fuerza sobre barra	385A405	FZ=-5,84(kN) X=0,75 relativa
	13	fuerza sobre barra	385A405	FZ=-5,84(kN) X=0,25 relativa

	14	fuerza nodal	222 223 244 245	FZ=-10,33(kN)
	15	fuerza nodal	200A266CA22	FX=10,73(kN)
	16	fuerza nodal	200 201 203A208 210A223 225A230 232A243	FY=10,24(kN)
	17	fuerza nodal	221A287CA22	FX=-10,73(kN)
	18	fuerza nodal	244 245 247A252 254A267 269A274 276A287	FY=-10,24(kN)
	26	fuerza sobre barra	384A405	FZ=-0,35(kN) X=0,10 relativa
	26	fuerza sobre barra	384A405	FZ=-0,35(kN) X=0,90 relativa
	101	peso propio	1A102	PZ Menos Coef=1,00
	102	fuerza sobre barra	77A83	FZ=-1,01(kN) CX=1,01(kNm) X=0,50 relativa
	102	fuerza sobre barra	90A96	FZ=-1,01(kN) CX=-1,01(kNm) X=0,50 relativa
	103	fuerza sobre barra	51 52	FZ=-4,91(kN) X=0,25 relativa
	103	fuerza sobre barra	51 52	FZ=-4,91(kN) X=0,75 relativa
	104	fuerza nodal	8 9 23 24	
	106	fuerza nodal	41 44	FZ=-147,15(kN)
	108	fuerza nodal	41 44	FZ=-73,58(kN)
	109	fuerza nodal	1A3 5A50CA15 7A9 16A18 22A24 31A33 37A39 46A48 52A54	FZ=-0,02(kN)
	111	fuerza nodal	1A46CA15	FX=12,07(kN)
	112	fuerza nodal	1A3 5 7A9 31A33 35 37A39	FY=10,35(kN)
	113	fuerza nodal	9A54CA15	FX=-12,07(kN)
	114	fuerza nodal	16A18 20 22A24 46A48 50 52A54	FY=-10,35(kN)
	117	fuerza nodal	44	FZ=-14,28(kN)
	117	fuerza nodal	41	FZ=14,28(kN)
	117	fuerza nodal	41 44	FY=71,40(kN)
	118	fuerza nodal	1A3 5A50CA15 7A9 16A18 22A24 31A33 37A39 46A48 52A54	FZ=-1,89(kN)

120	fuerza sobre barra	90A96	FZ=-6,31(kN) CX=-6,31(kNm) X=0,50 relativa
120	fuerza sobre barra	77A83	FZ=-6,31(kN) CX=6,31(kNm) X=0,50 relativa
123	fuerza nodal	1A46CA15	FX=24,64(kN)
124	fuerza nodal	1A3 5 7A9 31A33 35 37A39	FY=21,12(kN)
125	fuerza nodal	9A54CA15	FX=-24,64(kN)
127	fuerza nodal	41	FZ=29,14(kN)
127	fuerza nodal	41 44	FY=145,72(kN)
127	fuerza nodal	44	FZ=-29,14(kN)
135	fuerza sobre barra	93A95	FZ=-16,35(kN) CX=-16,35(kNm) X=0,25 relativa
136	fuerza sobre barra	52 53	FZ=-7,36(kN) X=0,75 relativa
136	fuerza sobre barra	52 53	FZ=-7,36(kN) X=0,25 relativa
137	fuerza sobre barra	17 26 51 60	FZ=-30,66(kN) X=0,08 relativa
137	fuerza sobre barra	17 26 51 60	FZ=-30,66(kN) X=0,92 relativa
201	peso propio	700A731	PZ Menos Coef=1,00
202	fuerza sobre barra	713A716 719A722	FZ=-2,42(kN) X=0,75 relativa
203	fuerza nodal	504 505 507A509 511 514 516A518 520 521	FZ=-0,03(kN)
204	fuerza nodal	500 502 504 509 512 514 517	FX=5,49(kN)
205	fuerza nodal	500 501 504A508	FY=5,49(kN)
206	fuerza nodal	501 503 508 511 513 516 521	FX=-5,49(kN)
207	fuerza nodal	504 505 507A509 511 514 516A518 520 521	FZ=-2,62(kN)
208	fuerza sobre barra	713A716 719A722	FZ=-19,62(kN) X=0,75 relativa
209	fuerza nodal	500 502 504 509 512 514 517	FX=11,21(kN)
210	fuerza nodal	500 501 504A508	FY=11,21(kN)

	211	fuerza nodal	501 503 508 511 513 516 521	FX=-11,21(kN)
	219	fuerza nodal	510 515 522A527	FZ=-33,12(kN)

3.13.10.- Combinaciones

- CASOS: 19A25 128A134 212A218 300A306

Combinación	Nombre	Tipo de análisis	Tipo de combinación	Naturaleza de caso	Definición
19 (C)	COM B1	Combinación lineal	E LU	Peso propio	$(1+2+3+4+5+6+7+8+12+13+14+26)*1.00$
20 (C)	COM B2	Combinación lineal	E LU	Peso propio	$(1+2+3+4+5+6+7+9+12+13+14+26)*1.00$
21 (C)	COM B3	Combinación lineal	E LU	Peso propio	$(1+2+3+4+5+6+7+10+12+13+14+26)*1.00$
22 (C)	COM B4	Combinación lineal	E LU	Peso propio	$(1+2+3+6+7+12+13+15+26)*1.00$
23 (C)	COM B5	Combinación lineal	E LU	Peso propio	$(1+2+3+6+7+12+13+16+26)*1.00$
24 (C)	COM B6	Combinación lineal	E LU	Peso propio	$(1+2+3+6+7+12+13+17+26)*1.00$
25 (C)	COM Bprin	Combinación lineal	E LU	Peso propio	$(1+2+3+4+5+6+7+26)*1.00$
128 (C)	COM B128	Combinación lineal	E LU	Peso propio	$(101+102+103+104+105+106+107+108+109+110+111+118+119+120+121+122+135+136+137)*1.00$
129 (C)	COM B129	Combinación lineal	E LU	Peso propio	$(101+102+103+104+105+106+107+108+109+110+112+115+117+118+119+120+121+122+135+136+137)*1.00$

130 (C)	COM B130	Combinación lineal	E LU	Peso propio	$(101+102+103+104+105+106+107+108+109+110+113+118+119+120+121+122+135+136+137)*1.00$
131 (C)	COM B131	Combinación lineal	E LU	Peso propio	$(101+102+103+104+105+106+109+110+118+119+120+121+123+135+136+137)*1.00$
132 (C)	COM B132	Combinación lineal	E LU	Peso propio	$(101+102+103+104+105+106+109+110+118+119+120+121+124+126+127+135+136+137)*1.00$
133 (C)	COM B133	Combinación lineal	E LU	Peso propio	$(101+102+103+104+105+106+109+110+118+119+120+121+125+135+136+137)*1.00$
134 (C)	COM Bprin c	Combinación lineal	E LU	Peso propio	$(101+102+103+104+105+106+107+108+109+110+135+136+137)*1.00$
212 (C)	COM B212	Combinación lineal	E LU	Peso propio	$(201+202+203+204+207+208+219)*1.00$
213 (C)	COM B213	Combinación lineal	E LU	Peso propio	$(201+202+203+205+207+208+219)*1.00$
214 (C)	COM B214	Combinación lineal	E LU	Peso propio	$(201+202+203+206+207+208+219)*1.00$
215 (C)	COM B215	Combinación lineal	E LU	Peso propio	$(201+202+203+207+208+209+219)*1.00$
216 (C)	COM B216	Combinación lineal	E LU	Peso propio	$(201+202+203+207+208+210+219)*1.00$
217 (C)	COM B217	Combinación lineal	E LU	Peso propio	$(201+202+203+207+208+211+219)*1.00$
218 (C)	COM Bprin b	Combinación lineal	E LU	Peso propio	$(201+202+203+219)*1.00$
300 (C)	COM B300	Combinación lineal	E LU	Peso propio	$(128+212+19)*1.00$
301 (C)	COM B301	Combinación lineal	E LU	Peso propio	$(129+213+20)*1.00$
302 (C)	COM B302	Combinación lineal	E LU	Peso propio	$(130+214+21)*1.00$
303 (C)	COM	Combinación lineal	E	Peso	$(131+215+22)*1.00$

	B303	ación lineal	LU	proprio	
304 (C)	COM B304	Combin ación lineal	E LU	Peso proprio	(132+216+23)*1.00
305 (C)	COM B305	Combin ación lineal	E LU	Peso proprio	(133+217+24)*1.00
306 (C)	COM B306	Combin ación lineal	E LU	Peso proprio	(134+218+25)*1.00

3.13.11.- Mediciones

Tipo	Número	Longitud (m)	Peso por unidad (kG/m)	Peso de la barra (kG)	Peso total (kG)	Superficie pintada (m2)
ACERO FEM						
HEA 300	12	3,00	88,37	265,10	3181	61,80
HEA 500	42	2,50	155,12	387,81	16288	221,51
HEA 550	4	3,00	166,29	498,87	1995	26,50
HEA 550V92,8	4	3,00	214,46	643,38	2574	32,40
HEA 1000	4	3,00	272,37	817,12	3268	37,15
HEB 600	42	2,50	211,99	529,98	22259	243,88
RECT_40x60x1.2	14	6,70	153,92	1031,23	14437	187,60
RECT_40x60x1.2	12	7,34	153,92	1129,74	13557	176,16
RECT_60x40x0.8	6	6,00	123,64	741,81	4451	72,00
RECT_60x50x1	4	6,00	183,94	1103,67	4415	48,00
RECT_60x100x1.4	2	6,00	297,03	1782,15	3564	38,40
RECT_60x100x2.6	8	1,15	490,02	563,52	4508	29,44
RECT_60x100x2.6	8	3,00	490,02	1470,05	11760	76,80
RECT_60x150x2.4	8	1,15	647,07	744,13	5953	38,64
RECT_60x150x2.4	8	4,00	647,07	2588,29	20706	134,40

RECT_60x150x2.4	4	8,00	647,07	5176,59	20706	134,40
TCAR 120x3.2	40	5,59	11,67	65,24	2610	106,10
TCAR 120x5	44	5,00	17,97	89,84	3953	103,71
TCAR 150x6	44	3,50	26,27	91,93	4045	88,75
TCAR 180x3.6	42	4,31	19,06	82,17	3451	124,12
TCAR 200x5	8	6,71	30,02	201,43	1611	41,88
TCAR 250x8	8	5,66	59,26	335,41	2683	43,85
TCAR 300x10	4	4,00	88,67	354,67	1419	18,57
TCAR 300x12	8	1,15	105,06	120,82	967	10,60
TCAR 300x12	8	3,00	105,06	315,19	2522	27,66
Total						
HEA 300	12	36,00	88,37	3181,19	3181	61,80
HEA 500	42	105,00	155,12	16287,95	16288	221,51
HEA 550	4	12,00	166,29	1995,48	1995	26,50
HEA 550V92,8	4	12,00	214,46	2573,52	2574	32,40
HEA 1000	4	12,00	272,37	3268,47	3268	37,15
HEB 600	42	105,00	211,99	22259,32	22259	243,88
RECT_40x60x1.2	26	181,88	153,92	27994,16	27994	363,76
RECT_60x40x0.8	6	36,00	123,64	4450,86	4451	72,00
RECT_60x50x1	4	24,00	183,94	4414,68	4415	48,00
RECT_60x100x1.4	2	12,00	297,03	3564,31	3564	38,40
RECT_60x100x2.6	16	33,20	490,02	16268,56	16269	106,24
RECT_60x150x2.4	20	73,20	647,07	47365,79	47366	307,44
TCAR 120x3.2	40	223,60	11,67	2609,70	2610	106,10
TCAR 120x5	44	220,00	17,97	3952,80	3953	103,71

TCAR 150x6	44	154,00	26,27	4044,93	4045	88,75
TCAR 180x3.6	42	181,02	19,06	3450,98	3451	124,12
TCAR 200x5	8	53,68	30,02	1611,44	1611	41,88
TCAR 250x8	8	45,28	59,26	2683,26	2683	43,85
TCAR 300x10	4	16,00	88,67	1418,66	1419	18,57
TCAR 300x12	16	33,20	105,06	3488,09	3488	38,27
Total:					176884	2124,33

3.13.12.- Desplazamientos: Extremos globales

- CASOS: 1A26 101A137 201A219 300A306

	UX (cm)	UY (cm)	UZ (cm)	RX (Rad)	RY (Rad)	RZ (Rad)
MAX	3,2	11,4	4,6	0,004	0,007	0,004
Nudo	243	243	200	51	280	210
Caso	23 (C)	304 (C)	23 (C)	300 (C)	303 (C)	16
MIN	-0,5	-10,0	-24,9	-0,007	-0,002	-0,004
Nudo	264	265	265	230	703	210
Caso	16	18	303 (C)	304 (C)	18	18

3.13.13.- Esfuerzos: Extremos globales

- CASOS: 1A26 101A137 201A219 300A306

	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
MAX	1539,38	316,78	1268,52	647,99	3722,89	257,41
Barra	372	716	719	10	721	714
Nudo	276	516	524	14	525	511
Caso	304 (C)	304 (C)	23 (C)	304 (C)	304 (C)	18
MIN	-1240,45	-419,77	-1564,20	-633,42	-2609,55	-405,98
Barra	309	8	722	23	10	81
Nudo	312	12	525	28	14	7
Caso	23 (C)	304 (C)	303 (C)	304 (C)	304 (C)	304 (C)

3.13.14.- Tensiones: Extremos globales

- CASOS: 1A26 101A137 201A219 300A306

	S max (MPa)	S min (MPa)	S max(My) (MPa)	S max(Mz) (MPa)	S min(My) (MPa)	S min(Mz) (MPa)	Fx/Ax (MPa)
MAX	175,30	170,75	149,76	148,21	0,0	0,0	170,75
Barra	386	707	10	81	1	1	707
Nudo	301	503	14	7	1	1	503
Caso	304 (C)	304 (C)	304 (C)	304 (C)	104	104	304 (C)
MIN	-131,21	-180,53	0,0	0,0	-149,76	-148,21	-131,21
Barra	484	386	1	1	10	81	484
Nudo	229	301	1	1	14	7	229
Caso	23 (C)	304 (C)	104	104	304 (C)	304 (C)	23 (C)

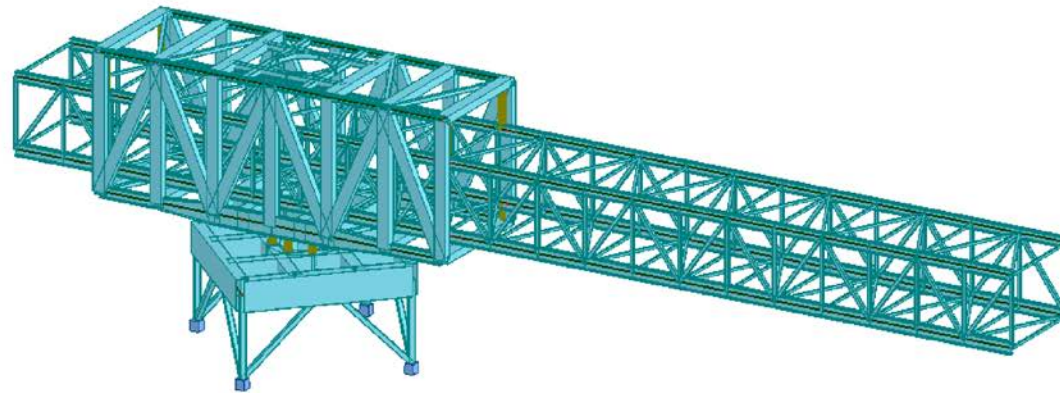
3.13.15.- Reacciones: Extremos globales

SISTEMA DE COORDENADAS GLOBAL - CASOS: 1A26 101A137 201A219 300A306

	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
MAX	548,76	517,67	2351,28	48,52	27,21	1,28
Nudo	502	501	503	503	502	500
Caso	304 (C)	303 (C)	304 (C)	304 (C)	304 (C)	18
MIN	-272,52	-937,30	-788,36	-23,14	-16,43	-1,47
Nudo	503	503	500	501	502	500
Caso	303 (C)	304 (C)	23 (C)	18	18	304 (C)

3.14.- CÁLCULO ESTÁTICO LINEAL DEL CARGADOR CON LA PLUMA RETRAÍDA A 45 °

3.14.1.- Vista de la estructura



3.14.2.- Datos - Nudos

Nudo	X (m)	Y (m)	Z (m)	Apoyo
1	-9,00	-3,00	0,0	
2	-6,00	-3,00	0,0	
3	-3,00	-3,00	0,0	
4	-1,50	-3,00	0,0	
5	0,0	-3,00	0,0	
6	1,50	-3,00	0,0	
7	3,00	-3,00	0,0	
8	6,00	-3,00	0,0	
9	9,00	-3,00	0,0	
10	-3,00	-1,50	0,0	
11	0,0	-1,50	0,0	
12	3,00	-1,50	0,0	
13	-3,00	1,50	0,0	
14	0,0	1,50	0,0	
15	3,00	1,50	0,0	
16	-9,00	3,00	0,0	
17	-6,00	3,00	0,0	

18	-3,00	3,00	0,0	
19	-1,50	3,00	0,0	
20	0,0	3,00	0,0	
21	1,50	3,00	0,0	
22	3,00	3,00	0,0	
23	6,00	3,00	0,0	
24	9,00	3,00	0,0	
25	-1,06	-1,06	0,0	
26	1,06	-1,06	0,0	
27	-1,50	0,0	0,0	
28	1,50	0,0	0,0	
29	-1,06	1,06	0,0	
30	1,06	1,06	0,0	
31	-9,00	-3,00	6,70	
32	-6,00	-3,00	6,70	
33	-3,00	-3,00	6,70	
34	-1,50	-3,00	6,70	
35	0,0	-3,00	6,70	
36	1,50	-3,00	6,70	
37	3,00	-3,00	6,70	
38	6,00	-3,00	6,70	
39	9,00	-3,00	6,70	
40	-3,00	-1,50	6,70	
41	0,0	-1,50	6,70	
42	3,00	-1,50	6,70	

43	-3,00	1,50	6,70	
44	0,0	1,50	6,70	
45	3,00	1,50	6,70	
46	-9,00	3,00	6,70	
47	-6,00	3,00	6,70	
48	-3,00	3,00	6,70	
49	-1,50	3,00	6,70	
50	0,0	3,00	6,70	
51	1,50	3,00	6,70	
52	3,00	3,00	6,70	
53	6,00	3,00	6,70	
54	9,00	3,00	6,70	
55	-1,06	-1,06	6,70	
56	1,06	-1,06	6,70	
57	-1,50	0,0	6,70	
58	1,50	0,0	6,70	
59	-1,06	1,06	6,70	
60	1,06	1,06	6,70	
200	-13,75	-2,50	1,00	
201	-11,25	-2,50	1,00	
203	-6,25	-2,50	1,00	
204	-3,75	-2,50	1,00	
205	-1,25	-2,50	1,00	
206	1,25	-2,50	1,00	
207	3,75	-2,50	1,00	

208	6,25	-2,50	1,00	
210	11,25	-2,50	1,00	
211	13,75	-2,50	1,00	
212	16,25	-2,50	1,00	
213	18,75	-2,50	1,00	
214	21,25	-2,50	1,00	
215	23,75	-2,50	1,00	
216	26,25	-2,50	1,00	
217	28,75	-2,50	1,00	
218	31,25	-2,50	1,00	
219	33,75	-2,50	1,00	
220	36,25	-2,50	1,00	
221	38,75	-2,50	1,00	
222	-13,75	-2,50	4,50	
223	-11,25	-2,50	4,50	
225	-6,25	-2,50	4,50	
226	-3,75	-2,50	4,50	
227	-1,25	-2,50	4,50	
228	1,25	-2,50	4,50	
229	3,75	-2,50	4,50	
230	6,25	-2,50	4,50	
232	11,25	-2,50	4,50	
233	13,75	-2,50	4,50	
234	16,25	-2,50	4,50	
235	18,75	-2,50	4,50	

236	21,25	-2,50	4,50	
237	23,75	-2,50	4,50	
238	26,25	-2,50	4,50	
239	28,75	-2,50	4,50	
240	31,25	-2,50	4,50	
241	33,75	-2,50	4,50	
242	36,25	-2,50	4,50	
243	38,75	-2,50	4,50	
244	-13,75	2,50	4,50	
245	-11,25	2,50	4,50	
247	-6,25	2,50	4,50	
248	-3,75	2,50	4,50	
249	-1,25	2,50	4,50	
250	1,25	2,50	4,50	
251	3,75	2,50	4,50	
252	6,25	2,50	4,50	
254	11,25	2,50	4,50	
255	13,75	2,50	4,50	
256	16,25	2,50	4,50	
257	18,75	2,50	4,50	
258	21,25	2,50	4,50	
259	23,75	2,50	4,50	
260	26,25	2,50	4,50	
261	28,75	2,50	4,50	
262	31,25	2,50	4,50	

263	33,75	2,50	4,50	
264	36,25	2,50	4,50	
265	38,75	2,50	4,50	
266	-13,75	2,50	1,00	
267	-11,25	2,50	1,00	
269	-6,25	2,50	1,00	
270	-3,75	2,50	1,00	
271	-1,25	2,50	1,00	
272	1,25	2,50	1,00	
273	3,75	2,50	1,00	
274	6,25	2,50	1,00	
276	11,25	2,50	1,00	
277	13,75	2,50	1,00	
278	16,25	2,50	1,00	
279	18,75	2,50	1,00	
280	21,25	2,50	1,00	
281	23,75	2,50	1,00	
282	26,25	2,50	1,00	
283	28,75	2,50	1,00	
284	31,25	2,50	1,00	
285	33,75	2,50	1,00	
286	36,25	2,50	1,00	
287	38,75	2,50	1,00	
288	-9,25	-2,50	1,00	
289	-8,75	-2,50	1,00	

290	-8,25	-2,50	1,00	
291	-9,75	-2,50	1,00	
292	-9,25	2,50	1,00	
293	-8,75	2,50	1,00	
294	-8,25	2,50	1,00	
295	-9,75	2,50	1,00	
296	-9,25	-2,50	4,50	
297	-8,75	-2,50	4,50	
298	-8,25	-2,50	4,50	
299	-9,75	-2,50	4,50	
300	-9,25	2,50	4,50	
301	-8,75	2,50	4,50	
302	-8,25	2,50	4,50	
303	-9,75	2,50	4,50	
304	8,75	-2,50	1,00	
305	9,25	-2,50	1,00	
306	9,75	-2,50	1,00	
307	8,25	-2,50	1,00	
308	8,75	2,50	1,00	
309	9,25	2,50	1,00	
310	9,75	2,50	1,00	
311	8,25	2,50	1,00	
312	8,75	-2,50	4,50	
313	9,25	-2,50	4,50	
314	9,75	-2,50	4,50	

315	8,25	-2,50	4,50	
316	8,75	2,50	4,50	
317	9,25	2,50	4,50	
318	9,75	2,50	4,50	
319	8,25	2,50	4,50	
500	0,0	-5,66	-6,50	Empotrado
501	5,66	-0,00	-6,50	Empotrado
502	-5,66	-0,00	-6,50	Empotrado
503	0,0	5,65	-6,50	Empotrado
504	0,0	-5,66	-2,50	
505	1,77	-3,89	-2,50	
506	2,83	-2,83	-2,50	
507	3,89	-1,77	-2,50	
508	5,66	-0,00	-2,50	
509	-1,77	-3,89	-2,50	
510	1,06	-1,06	-2,50	
511	3,89	1,76	-2,50	
512	-2,83	-2,83	-2,50	
513	2,83	2,83	-2,50	
514	-3,89	-1,77	-2,50	
515	-1,06	1,06	-2,50	
516	1,77	3,89	-2,50	
517	-5,66	-0,00	-2,50	
518	-3,89	1,76	-2,50	
519	-2,83	2,83	-2,50	

520	-1,77	3,89	-2,50	
521	0,0	5,65	-2,50	
522	0,0	-1,50	-2,50	
523	1,50	-0,00	-2,50	
524	-1,06	-1,06	-2,50	
525	1,06	1,06	-2,50	
526	-1,50	-0,00	-2,50	
527	0,0	1,50	-2,50	
700	-9,00	-2,50	0,0	
701	-9,00	2,50	0,0	
702	9,00	2,50	0,0	
703	9,00	-2,50	0,0	
704	9,00	-2,50	1,00	
705	9,00	2,50	1,00	
706	-9,00	2,50	1,00	
707	-9,00	-2,50	1,00	
708	-9,00	-2,50	6,70	
709	-9,00	2,50	6,70	
710	9,00	2,50	6,70	
711	9,00	-2,50	6,70	
712	9,00	-2,50	4,50	
713	9,00	2,50	4,50	
714	-9,00	2,50	4,50	
715	-9,00	-2,50	4,50	
1	-9,00	-3,00	0,0	

1	-9,00	-3,00	0,0	
1	-9,00	-3,00	0,0	
1	-9,00	-3,00	0,0	

3.14.3.- Cargas - Valores

- CASOS: 1A26 101A137 201A219 300A306 400

	Caso	Tipo de carga	Lista	Valores de carga
	1	peso propio	300A553	PZ Menos Coef=1,00
	2	sobrecarga uniforme	385A404	PZ=-1,15(kN/m)
	3	fuerza nodal	222 223 244 245	FZ=-6,87(kN)
	4	fuerza sobre barra	385A390	FZ=-1,57(kN) X=0,50 relativa
	5	fuerza nodal	222 223 244 245	FZ=-10,33(kN)
	6	fuerza nodal	200 201 203A208 210A223 225A230 232A245 247A252 254A267 269A274 276A287	FZ=-0,06(kN)
	7	fuerza sobre barra	403 404	FX=-6,08(kN) X=0,50 relativa
	7	fuerza sobre barra	385 386	FX=7,31(kN) X=0,50 relativa
	8	fuerza nodal	200A266CA22	FX=5,26(kN)
	9	fuerza nodal	200 201 203A208 210A223 225A230 232A243	FY=5,02(kN)
	10	fuerza nodal	221A287CA22	FX=-5,26(kN)
	11	fuerza nodal	244 245 247A252 254A267 269A274 276A287	FY=-5,02(kN)
	12	fuerza nodal	200 201 203A208 210A223 225A230 232A245 247A252 254A267 269A274 276A287	FZ=-1,46(kN)
	13	fuerza sobre barra	385A405	FZ=-5,84(kN) X=0,75 relativa
	13	fuerza sobre barra	385A405	FZ=-5,84(kN) X=0,25 relativa

	14	fuerza nodal	222 223 244 245	FZ=-10,33(kN)
	15	fuerza nodal	200A266CA22	FX=10,73(kN)
	16	fuerza nodal	200 201 203A208 210A223 225A230 232A243	FY=10,24(kN)
	17	fuerza nodal	221A287CA22	FX=-10,73(kN)
	18	fuerza nodal	244 245 247A252 254A267 269A274 276A287	FY=-10,24(kN)
	26	fuerza sobre barra	384A405	FZ=-0,35(kN) X=0,10 relativa
	26	fuerza sobre barra	384A405	FZ=-0,35(kN) X=0,90 relativa
	101	peso propio	1A102	PZ Menos Coef=1,00
	102	fuerza sobre barra	77A83	FZ=-1,01(kN) CX=1,01(kNm) X=0,50 relativa
	102	fuerza sobre barra	90A96	FZ=-1,01(kN) CX=-1,01(kNm) X=0,50 relativa
	103	fuerza sobre barra	51 52	FZ=-4,91(kN) X=0,25 relativa
	103	fuerza sobre barra	51 52	FZ=-4,91(kN) X=0,75 relativa
	104	fuerza nodal	8 9 23 24	
	106	fuerza nodal	55 60	FZ=-147,15(kN)
	108	fuerza nodal	55 60	FZ=-73,58(kN)
	109	fuerza nodal	1A3 5A50CA15 7A9 16A18 22A24 31A33 37A39 46A48 52A54	FZ=-0,02(kN)
	111	fuerza nodal	1A46CA15	FX=12,07(kN)
	112	fuerza nodal	1A3 5 7A9 31A33 35 37A39	FY=10,35(kN)
	113	fuerza nodal	9A54CA15	FX=-12,07(kN)
	114	fuerza nodal	16A18 20 22A24 46A48 50 52A54	FY=-10,35(kN)
	117	fuerza nodal	60	FZ=-14,28(kN)
	117	fuerza nodal	55	FZ=14,28(kN)
	117	fuerza nodal	55 60	FY=71,40(kN) Alfa=-45,0(Deg)
	118	fuerza nodal	1A3 5A50CA15 7A9 16A18 22A24 31A33 37A39 46A48 52A54	FZ=-1,89(kN)

120	fuerza sobre barra	90A96	FZ=-6,31(kN) CX=-6,31(kNm) X=0,50 relativa
120	fuerza sobre barra	77A83	FZ=-6,31(kN) CX=6,31(kNm) X=0,50 relativa
123	fuerza nodal	1A46CA15	FX=24,64(kN)
124	fuerza nodal	1A3 5 7A9 31A33 35 37A39	FY=21,12(kN)
125	fuerza nodal	9A54CA15	FX=-24,64(kN)
127	fuerza nodal	55	FZ=29,14(kN)
127	fuerza nodal	55 60	FY=145,72(kN) Alfa=-45,0(Deg)
127	fuerza nodal	60	FZ=-29,14(kN)
135	fuerza sobre barra	93A95	FZ=-16,35(kN) CX=-16,35(kNm) X=0,25 relativa
136	fuerza sobre barra	52 53	FZ=-7,36(kN) X=0,75 relativa
136	fuerza sobre barra	52 53	FZ=-7,36(kN) X=0,25 relativa
137	fuerza sobre barra	17 26 51 60	FZ=-30,66(kN) X=0,08 relativa
137	fuerza sobre barra	17 26 51 60	FZ=-30,66(kN) X=0,92 relativa
201	peso propio	700A731	PZ Menos Coef=1,00
202	fuerza sobre barra	713A716 719A722	FZ=-2,42(kN) X=0,75 relativa
203	fuerza nodal	504 505 507A509 511 514 516A518 520 521	FZ=-0,03(kN)
204	fuerza nodal	500 502A504 509 512 514 517A521	FX=4,53(kN)
205	fuerza nodal	500A502 504A509 512 514 517	FY=4,53(kN)
206	fuerza nodal	500 501 503A508 511 513 516 521	FX=-4,53(kN)
207	fuerza nodal	504 505 507A509 511 514 516A518 520 521	FZ=-2,62(kN)
208	fuerza sobre barra	713A716 719A722	FZ=-19,62(kN) X=0,75 relativa
209	fuerza nodal	500 502A504 509 512 514 517A521	FX=9,25(kN)
210	fuerza nodal	500A502 504A509 512 514 517	FY=9,25(kN)

	211	fuerza nodal	500 501 503A508 511 513 516 521	FX=-9,25(kN)
	219	fuerza nodal	510 515 522A527	FZ=-33,12(kN)

3.14.4.- Desplazamientos: Extremos globales

- CASOS: 1A26 101A137 201A219 300A306 400

	UX (cm)	UY (cm)	UZ (cm)	RX (Rad)	RY (Rad)	RZ (Rad)
MAX	3,6	11,5	5,2	0,004	0,008	0,004
Nudo	243	243	200	51	280	210
Caso	304 (C)	304 (C)	304 (C)	300 (C)	304 (C)	16
MIN	-0,6	-10,4	-26,8	-0,007	-0,002	-0,004
Nudo	264	265	265	230	55	210
Caso	16	18	304 (C)	304 (C)	132 (C)	18

3.14.5.- Esfuerzos: Extremos globales

- CASOS: 1A26 101A137 201A219 300A306 400

	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
MAX	1534,10	392,70	1112,57	667,18	4739,58	426,73
Barra	372	7	23	10	714	720
Nudo	276	11	28	14	510	524
Caso	304 (C)	304 (C)	303 (C)	304 (C)	304 (C)	304 (C)
MIN	-1240,28	-461,00	-1572,71	-666,79	-2633,75	-375,14
Barra	309	32	724	23	10	81
Nudo	312	30	515	28	14	7
Caso	23 (C)	304 (C)	304 (C)	304 (C)	304 (C)	304 (C)

3.14.6.- Tensiones: Extremos globales

- CASOS: 1A26 101A137 201A219 300A306 400

	S max (MPa)	S min (MPa)	S max(My) (MPa)	S max(Mz) (MPa)	S min(My) (MPa)	S min(Mz) (MPa)	Fx/Ax (MPa)
MAX	172,84	150,49	151,15	136,95	0,0	0,0	150,49
Barra	714	707	714	81	1	1	707
Nudo	510	503	510	7	1	1	503
Caso	304 (C)	304 (C)	304 (C)	304 (C)	104	104	304 (C)
MIN	-131,20	-175,66	0,0	0,0	-151,15	-136,95	-131,20
Barra	484	386	1	1	714	81	484
Nudo	229	301	1	1	510	7	229
Caso	23 (C)	304 (C)	104	104	304 (C)	304 (C)	23 (C)

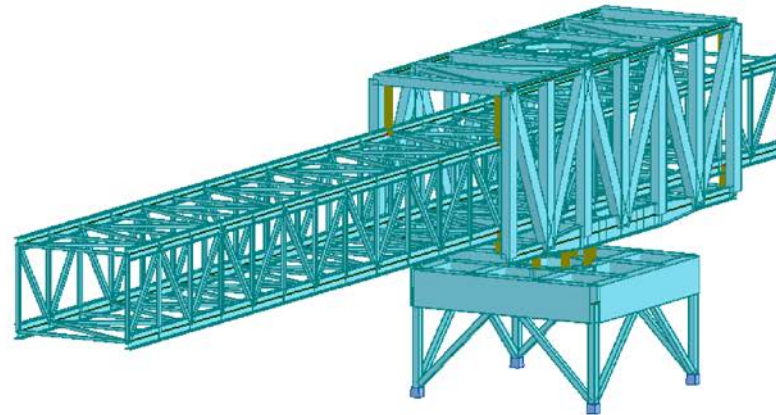
3.14.7.- Reacciones: Extremos globales

SISTEMA DE COORDENADAS GLOBAL - CASOS: 1A26 101A137 201A219 300A306 400

	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
MAX	510,59	317,48	2250,01	38,14	29,62	1,00
Nudo	503	500	501	501	503	502
Caso	23 (C)	300 (C)	304 (C)	304 (C)	23 (C)	18
MIN	-656,14	-671,39	-910,31	-28,39	-21,23	-1,43
Nudo	501	503	502	501	500	502
Caso	304 (C)	304 (C)	22 (C)	18	16	304 (C)

3.15.- CÁLCULO ESTÁTICO LINEAL DEL CARGADOR CON LA PLUMA RETRAÍDA A 90 °

3.15.1.- Vista de la estructura



3.15.2.- Datos - Nudos

Nudo	X (m)	Y (m)	Z (m)	Apoyo
1	-9,00	-3,00	0,0	
2	-6,00	-3,00	0,0	
3	-3,00	-3,00	0,0	
4	-1,50	-3,00	0,0	
5	0,0	-3,00	0,0	
6	1,50	-3,00	0,0	
7	3,00	-3,00	0,0	
8	6,00	-3,00	0,0	
9	9,00	-3,00	0,0	
10	-3,00	-1,50	0,0	
11	0,0	-1,50	0,0	
12	3,00	-1,50	0,0	
13	-3,00	1,50	0,0	
14	0,0	1,50	0,0	
15	3,00	1,50	0,0	
16	-9,00	3,00	0,0	
17	-6,00	3,00	0,0	

18	-3,00	3,00	0,0	
19	-1,50	3,00	0,0	
20	0,0	3,00	0,0	
21	1,50	3,00	0,0	
22	3,00	3,00	0,0	
23	6,00	3,00	0,0	
24	9,00	3,00	0,0	
25	-1,06	-1,06	0,0	
26	1,06	-1,06	0,0	
27	-1,50	0,0	0,0	
28	1,50	0,0	0,0	
29	-1,06	1,06	0,0	
30	1,06	1,06	0,0	
31	-9,00	-3,00	6,70	
32	-6,00	-3,00	6,70	
33	-3,00	-3,00	6,70	
34	-1,50	-3,00	6,70	
35	0,0	-3,00	6,70	
36	1,50	-3,00	6,70	
37	3,00	-3,00	6,70	
38	6,00	-3,00	6,70	
39	9,00	-3,00	6,70	
40	-3,00	-1,50	6,70	
41	0,0	-1,50	6,70	
42	3,00	-1,50	6,70	

43	-3,00	1,50	6,70	
44	0,0	1,50	6,70	
45	3,00	1,50	6,70	
46	-9,00	3,00	6,70	
47	-6,00	3,00	6,70	
48	-3,00	3,00	6,70	
49	-1,50	3,00	6,70	
50	0,0	3,00	6,70	
51	1,50	3,00	6,70	
52	3,00	3,00	6,70	
53	6,00	3,00	6,70	
54	9,00	3,00	6,70	
55	-1,06	-1,06	6,70	
56	1,06	-1,06	6,70	
57	-1,50	0,0	6,70	
58	1,50	0,0	6,70	
59	-1,06	1,06	6,70	
60	1,06	1,06	6,70	
200	-13,75	-2,50	1,00	
201	-11,25	-2,50	1,00	
203	-6,25	-2,50	1,00	
204	-3,75	-2,50	1,00	
205	-1,25	-2,50	1,00	
206	1,25	-2,50	1,00	
207	3,75	-2,50	1,00	

208	6,25	-2,50	1,00	
210	11,25	-2,50	1,00	
211	13,75	-2,50	1,00	
212	16,25	-2,50	1,00	
213	18,75	-2,50	1,00	
214	21,25	-2,50	1,00	
215	23,75	-2,50	1,00	
216	26,25	-2,50	1,00	
217	28,75	-2,50	1,00	
218	31,25	-2,50	1,00	
219	33,75	-2,50	1,00	
220	36,25	-2,50	1,00	
221	38,75	-2,50	1,00	
222	-13,75	-2,50	4,50	
223	-11,25	-2,50	4,50	
225	-6,25	-2,50	4,50	
226	-3,75	-2,50	4,50	
227	-1,25	-2,50	4,50	
228	1,25	-2,50	4,50	
229	3,75	-2,50	4,50	
230	6,25	-2,50	4,50	
232	11,25	-2,50	4,50	
233	13,75	-2,50	4,50	
234	16,25	-2,50	4,50	
235	18,75	-2,50	4,50	

236	21,25	-2,50	4,50	
237	23,75	-2,50	4,50	
238	26,25	-2,50	4,50	
239	28,75	-2,50	4,50	
240	31,25	-2,50	4,50	
241	33,75	-2,50	4,50	
242	36,25	-2,50	4,50	
243	38,75	-2,50	4,50	
244	-13,75	2,50	4,50	
245	-11,25	2,50	4,50	
247	-6,25	2,50	4,50	
248	-3,75	2,50	4,50	
249	-1,25	2,50	4,50	
250	1,25	2,50	4,50	
251	3,75	2,50	4,50	
252	6,25	2,50	4,50	
254	11,25	2,50	4,50	
255	13,75	2,50	4,50	
256	16,25	2,50	4,50	
257	18,75	2,50	4,50	
258	21,25	2,50	4,50	
259	23,75	2,50	4,50	
260	26,25	2,50	4,50	
261	28,75	2,50	4,50	
262	31,25	2,50	4,50	

263	33,75	2,50	4,50	
264	36,25	2,50	4,50	
265	38,75	2,50	4,50	
266	-13,75	2,50	1,00	
267	-11,25	2,50	1,00	
269	-6,25	2,50	1,00	
270	-3,75	2,50	1,00	
271	-1,25	2,50	1,00	
272	1,25	2,50	1,00	
273	3,75	2,50	1,00	
274	6,25	2,50	1,00	
276	11,25	2,50	1,00	
277	13,75	2,50	1,00	
278	16,25	2,50	1,00	
279	18,75	2,50	1,00	
280	21,25	2,50	1,00	
281	23,75	2,50	1,00	
282	26,25	2,50	1,00	
283	28,75	2,50	1,00	
284	31,25	2,50	1,00	
285	33,75	2,50	1,00	
286	36,25	2,50	1,00	
287	38,75	2,50	1,00	
288	-9,25	-2,50	1,00	
289	-8,75	-2,50	1,00	

290	-8,25	-2,50	1,00	
291	-9,75	-2,50	1,00	
292	-9,25	2,50	1,00	
293	-8,75	2,50	1,00	
294	-8,25	2,50	1,00	
295	-9,75	2,50	1,00	
296	-9,25	-2,50	4,50	
297	-8,75	-2,50	4,50	
298	-8,25	-2,50	4,50	
299	-9,75	-2,50	4,50	
300	-9,25	2,50	4,50	
301	-8,75	2,50	4,50	
302	-8,25	2,50	4,50	
303	-9,75	2,50	4,50	
304	8,75	-2,50	1,00	
305	9,25	-2,50	1,00	
306	9,75	-2,50	1,00	
307	8,25	-2,50	1,00	
308	8,75	2,50	1,00	
309	9,25	2,50	1,00	
310	9,75	2,50	1,00	
311	8,25	2,50	1,00	
312	8,75	-2,50	4,50	
313	9,25	-2,50	4,50	
314	9,75	-2,50	4,50	

315	8,25	-2,50	4,50	
316	8,75	2,50	4,50	
317	9,25	2,50	4,50	
318	9,75	2,50	4,50	
319	8,25	2,50	4,50	
500	-4,00	-4,00	-6,50	Empotrado
501	4,00	-4,00	-6,50	Empotrado
502	-4,00	4,00	-6,50	Empotrado
503	4,00	4,00	-6,50	Empotrado
504	-4,00	-4,00	-2,50	
505	-1,50	-4,00	-2,50	
506	0,0	-4,00	-2,50	
507	1,50	-4,00	-2,50	
508	4,00	-4,00	-2,50	
509	-4,00	-1,50	-2,50	
510	0,0	-1,50	-2,50	
511	4,00	-1,50	-2,50	
512	-4,00	0,0	-2,50	
513	4,00	0,0	-2,50	
514	-4,00	1,50	-2,50	
515	0,0	1,50	-2,50	
516	4,00	1,50	-2,50	
517	-4,00	4,00	-2,50	
518	-1,50	4,00	-2,50	
519	0,0	4,00	-2,50	

520	1,50	4,00	-2,50	
521	4,00	4,00	-2,50	
522	-1,06	-1,06	-2,50	
523	1,06	-1,06	-2,50	
524	-1,50	0,0	-2,50	
525	1,50	0,0	-2,50	
526	-1,06	1,06	-2,50	
527	1,06	1,06	-2,50	
700	-9,00	-2,50	0,0	
701	-9,00	2,50	0,0	
702	9,00	2,50	0,0	
703	9,00	-2,50	0,0	
704	9,00	-2,50	1,00	
705	9,00	2,50	1,00	
706	-9,00	2,50	1,00	
707	-9,00	-2,50	1,00	
708	-9,00	-2,50	6,70	
709	-9,00	2,50	6,70	
710	9,00	2,50	6,70	
711	9,00	-2,50	6,70	
712	9,00	-2,50	4,50	
713	9,00	2,50	4,50	
714	-9,00	2,50	4,50	
715	-9,00	-2,50	4,50	
1	-9,00	-3,00	0,0	

1	-9,00	-3,00	0,0	
1	-9,00	-3,00	0,0	
1	-9,00	-3,00	0,0	

3.15.3.- Cargas - Valores

- CASOS: 1A26 101A137 201A219 300A306

	Caso	Tipo de carga	Lista	Valores de carga
	1	peso propio	300A553	PZ Menos Coef=1,00
	2	sobrecarga uniforme	385A404	PZ=-1,15(kN/m)
	3	fuerza nodal	222 223 244 245	FZ=-6,87(kN)
	4	fuerza sobre barra	385A390	FZ=-1,57(kN) X=0,50 relativa
	5	fuerza nodal	222 223 244 245	FZ=-10,33(kN)
	6	fuerza nodal	200 201 203A208 210A223 225A230 232A245 247A252 254A267 269A274 276A287	FZ=-0,06(kN)
	7	fuerza sobre barra	403 404	FX=-6,08(kN) X=0,50 relativa
	7	fuerza sobre barra	385 386	FX=7,31(kN) X=0,50 relativa
	8	fuerza nodal	200A266CA22	FX=5,26(kN)
	9	fuerza nodal	200 201 203A208 210A223 225A230 232A243	FY=5,02(kN)
	10	fuerza nodal	221A287CA22	FX=-5,26(kN)
	11	fuerza nodal	244 245 247A252 254A267 269A274 276A287	FY=-5,02(kN)
	12	fuerza nodal	200 201 203A208 210A223 225A230 232A245 247A252 254A267 269A274 276A287	FZ=-1,46(kN)
	13	fuerza sobre barra	385A405	FZ=-5,84(kN) X=0,75 relativa
	13	fuerza sobre barra	385A405	FZ=-5,84(kN) X=0,25 relativa

	14	fuerza nodal	222 223 244 245	FZ=-10,33(kN)
	15	fuerza nodal	200A266CA22	FX=10,73(kN)
	16	fuerza nodal	200 201 203A208 210A223 225A230 232A243	FY=10,24(kN)
	17	fuerza nodal	221A287CA22	FX=-10,73(kN)
	18	fuerza nodal	244 245 247A252 254A267 269A274 276A287	FY=-10,24(kN)
	26	fuerza sobre barra	384A405	FZ=-0,35(kN) X=0,10 relativa
	26	fuerza sobre barra	384A405	FZ=-0,35(kN) X=0,90 relativa
	101	peso propio	1A102	PZ Menos Coef=1,00
	102	fuerza sobre barra	77A83	FZ=-1,01(kN) CX=1,01(kNm) X=0,50 relativa
	102	fuerza sobre barra	90A96	FZ=-1,01(kN) CX=-1,01(kNm) X=0,50 relativa
	103	fuerza sobre barra	51 52	FZ=-4,91(kN) X=0,25 relativa
	103	fuerza sobre barra	51 52	FZ=-4,91(kN) X=0,75 relativa
	104	fuerza nodal	8 9 23 24	
	106	fuerza nodal	57 58	FZ=-147,15(kN)
	108	fuerza nodal	57 58	FZ=-73,58(kN)
	109	fuerza nodal	1A3 5A50CA15 7A9 16A18 22A24 31A33 37A39 46A48 52A54	FZ=-0,02(kN)
	111	fuerza nodal	1A46CA15	FX=12,07(kN)
	112	fuerza nodal	1A3 5 7A9 31A33 35 37A39	FY=10,35(kN)
	113	fuerza nodal	9A54CA15	FX=-12,07(kN)
	114	fuerza nodal	16A18 20 22A24 46A48 50 52A54	FY=-10,35(kN)
	117	fuerza nodal	57	FZ=14,28(kN)
	117	fuerza nodal	58	FZ=-14,28(kN)
	117	fuerza nodal	57 58	FY=71,40(kN) Alfa=-90,0(Deg)
	118	fuerza nodal	1A3 5A50CA15 7A9 16A18 22A24 31A33 37A39 46A48 52A54	FZ=-1,89(kN)
	120	fuerza sobre barra	90A96	FZ=-6,31(kN) CX=-6,31(kNm) X=0,50 relativa

120	fuerza sobre barra	77A83	FZ=-6,31(kN) CX=6,31(kNm) X=0,50 relativa
123	fuerza nodal	1A46CA15	FX=24,64(kN)
124	fuerza nodal	1A3 5 7A9 31A33 35 37A39	FY=21,12(kN)
125	fuerza nodal	9A54CA15	FX=-24,64(kN)
127	fuerza nodal	58	FZ=-29,14(kN)
127	fuerza nodal	57 58	FY=145,72(kN) Alfa=-90,0(Deg)
127	fuerza nodal	57	FZ=29,14(kN)
135	fuerza sobre barra	93A95	FZ=-16,35(kN) CX=-16,35(kNm) X=0,25 relativa
136	fuerza sobre barra	52 53	FZ=-7,36(kN) X=0,75 relativa
136	fuerza sobre barra	52 53	FZ=-7,36(kN) X=0,25 relativa
137	fuerza sobre barra	17 26 51 60	FZ=-30,66(kN) X=0,08 relativa
137	fuerza sobre barra	17 26 51 60	FZ=-30,66(kN) X=0,92 relativa
201	peso propio	700A731	PZ Menos Coef=1,00
202	fuerza sobre barra	713A716 719A722	FZ=-2,42(kN) X=0,75 relativa
203	fuerza nodal	504 505 507A509 511 514 516A518 520 521	FZ=-0,03(kN)
204	fuerza nodal	500 502 504 509 512 514 517	FX=5,49(kN)
205	fuerza nodal	500 501 504A508	FY=5,49(kN)
206	fuerza nodal	501 503 508 511 513 516 521	FX=-5,49(kN)
207	fuerza nodal	504 505 507A509 511 514 516A518 520 521	FZ=-2,62(kN)
208	fuerza sobre barra	713A716 719A722	FZ=-19,62(kN) X=0,75 relativa
209	fuerza nodal	500 502 504 509 512 514 517	FX=11,21(kN)
210	fuerza nodal	500 501 504A508	FY=11,21(kN)
211	fuerza nodal	501 503 508 511 513 516 521	FX=-11,21(kN)
219	fuerza nodal	510 515 522A527	FZ=-33,12(kN)

3.15.4.- Desplazamientos: Extremos globales

- CASOS: 1A26 101A137 201A219 300A306

	UX (cm)	UY (cm)	UZ (cm)	RX (Rad)	RY (Rad)	RZ (Rad)
MAX	3,6	10,5	5,1	0,004	0,008	0,004
Nudo	243	243	200	51	280	210
Caso	304 (C)	304 (C)	304 (C)	300 (C)	304 (C)	16
MIN	-0,5	-10,0	-26,5	-0,006	-0,002	-0,004
Nudo	264	265	265	233	703	210
Caso	16	18	304 (C)	304 (C)	18	18

3.15.5.- Esfuerzos: Extremos globales

- CASOS: 1A26 101A137 201A219 300A306

	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
MAX	1520,47	326,39	1336,18	667,52	3853,29	257,41
Barra	372	7	719	22	721	714
Nudo	276	11	524	28	525	511
Caso	304 (C)	304 (C)	304 (C)	304 (C)	304 (C)	18
MIN	-1240,45	-366,23	-1819,73	-661,00	-2752,78	-349,28
Barra	309	20	721	23	22	716
Nudo	312	4	525	28	28	516
Caso	23 (C)	304 (C)	304 (C)	304 (C)	304 (C)	304 (C)

3.15.6.- Tensiones: Extremos globales

- CASOS: 1A26 101A137 201A219 300A306

	S max (MPa)	S min (MPa)	S max(My) (MPa)	S max(Mz) (MPa)	S min(My) (MPa)	S min(Mz) (MPa)	Fx/Ax (MPa)
MAX	169,90	169,03	157,98	105,96	0,0	0,0	169,03
Barra	22	707	22	81	1	1	707
Nudo	28	503	28	7	1	1	503
Caso	304 (C)	304 (C)	304 (C)	304 (C)	104	104	304 (C)
MIN	-131,21	-167,28	0,0	0,0	-157,98	-105,96	-131,21
Barra	484	386	1	1	22	81	484
Nudo	229	301	1	1	28	7	229
Caso	23 (C)	301 (C)	104	104	304 (C)	304 (C)	23 (C)

3.15.7.- Reacciones: Extremos globales

SISTEMA DE COORDENADAS GLOBAL - CASOS: 1A26 101A137 201A219 300A306

	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
MAX	413,48	517,66	2350,99	44,58	20,64	1,28
Nudo	502	501	503	503	502	500
Caso	304 (C)	303 (C)	304 (C)	304 (C)	23 (C)	18
MIN	-376,72	-926,75	-788,36	-23,14	-20,94	-1,45
Nudo	501	503	500	501	501	502
Caso	304 (C)	304 (C)	23 (C)	18	304 (C)	304 (C)

3.16.- CÁLCULO A PANDEO LINEAL DEL CARGADOR CON LA PLUMA RETRAÍDA A 45 °

3.16.1.- Coeficientes críticos de pandeo

Caso/Modo	Coef.crí.	Precisión
306/9	-9,45643e+01	1,00119e-02
306/8	-8,89937e+01	6,28163e-03
306/6	-8,63211e+01	1,02223e-02
306/3	-7,77572e+01	9,83071e-03
306/2	-7,52105e+01	1,36477e-03
306/1	-7,09440e+01	6,95341e-03
301/10	-6,22762e+01	2,86054e-02
304/10	-6,18416e+01	1,85072e-02
305/9	-5,92552e+01	7,92735e-03
304/8	-5,91030e+01	4,17056e-03
303/9	-5,87608e+01	7,86190e-03
302/9	-5,84985e+01	6,81832e-03
301/8	-5,82917e+01	1,34282e-02
300/9	-5,82694e+01	7,46619e-03
304/7	-5,75983e+01	1,73134e-02
301/7	-5,63388e+01	7,12837e-03
305/7	-5,56928e+01	4,69772e-03
303/7	-5,51901e+01	4,06033e-03
302/7	-5,51059e+01	7,83369e-03
300/7	-5,48666e+01	5,32053e-03
305/5	-5,38534e+01	1,18140e-02
302/5	-5,34768e+01	6,77540e-03
303/6	-5,32415e+01	1,06707e-02

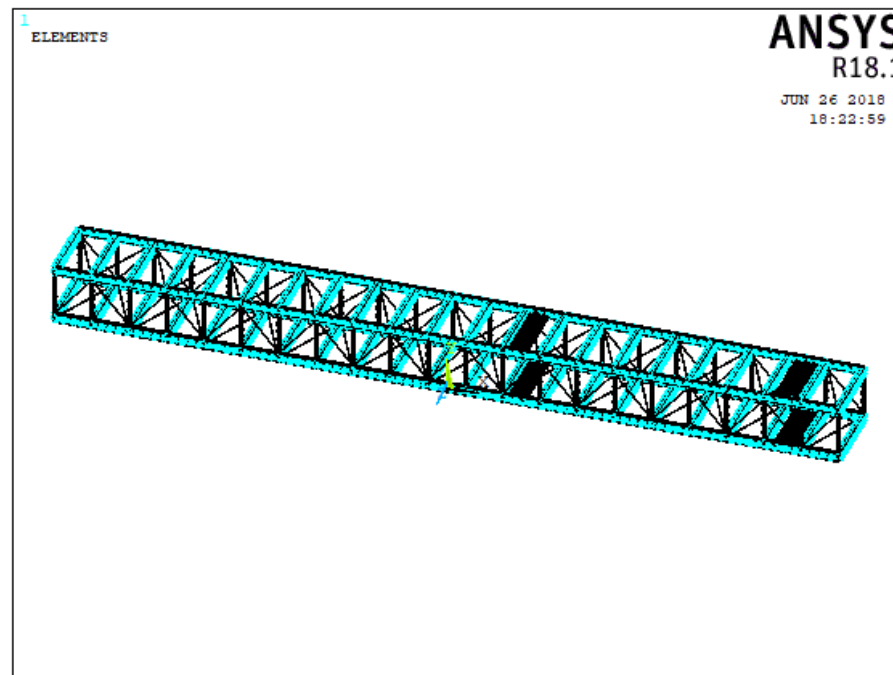
300/6	-5,31815e+01	6,42528e-03
304/5	-5,31296e+01	1,15928e-02
301/5	-5,31078e+01	2,85242e-03
302/4	-4,99176e+01	3,45455e-03
300/4	-4,95450e+01	3,78514e-03
305/4	-4,93768e+01	4,79756e-04
305/3	-4,86998e+01	3,94524e-03
303/3	-4,86473e+01	5,57372e-04
303/2	-4,83224e+01	8,37226e-03
302/2	-4,81732e+01	6,53471e-03
300/2	-4,79952e+01	6,28157e-03
301/2	-4,68689e+01	5,57416e-03
304/3	-4,54515e+01	1,17852e-02
305/1	-4,42899e+01	5,62721e-03
302/1	-4,40058e+01	5,74335e-03
303/1	-4,38441e+01	5,04307e-03
300/1	-4,37900e+01	5,53054e-03
301/1	-4,33604e+01	6,02340e-03
304/2	-4,16373e+01	5,71520e-03
304/1	4,15236e+01	2,36747e-03
301/3	4,71245e+01	1,96166e-03
305/2	4,85580e+01	2,17168e-03
302/3	4,87555e+01	4,17859e-03
303/4	4,89139e+01	2,81135e-03
300/3	4,89219e+01	2,16168e-03
304/4	5,16264e+01	4,06306e-03
301/4	5,26926e+01	5,89343e-03
303/5	5,27986e+01	4,58308e-03
300/5	5,29646e+01	3,69737e-03
304/6	5,32818e+01	3,11101e-03

302/6	5,36138e+01	5,97743e-03
305/6	5,41353e+01	3,64385e-03
301/6	5,49074e+01	4,04569e-03
305/8	5,67573e+01	3,64376e-03
302/8	5,67747e+01	1,19769e-03
300/8	5,70642e+01	5,26160e-04
303/8	5,73858e+01	4,59612e-03
301/9	5,95216e+01	8,31461e-04
304/9	6,00766e+01	1,58784e-03
300/10	6,05377e+01	1,23681e-03
302/10	6,05910e+01	1,69025e-03
303/10	6,13226e+01	2,33386e-03
305/10	6,21248e+01	5,10581e-04
306/4	7,95894e+01	3,99740e-03
306/5	8,50509e+01	7,66921e-04
306/7	8,65978e+01	4,70442e-03
306/10	9,51955e+01	5,64572e-03

4. Análisis mediante el método de los elementos finitos en ANSYS

4.1.- SUMARIO DE RESULTADOS DE LA PLUMA

4.1.1.- Caso VI

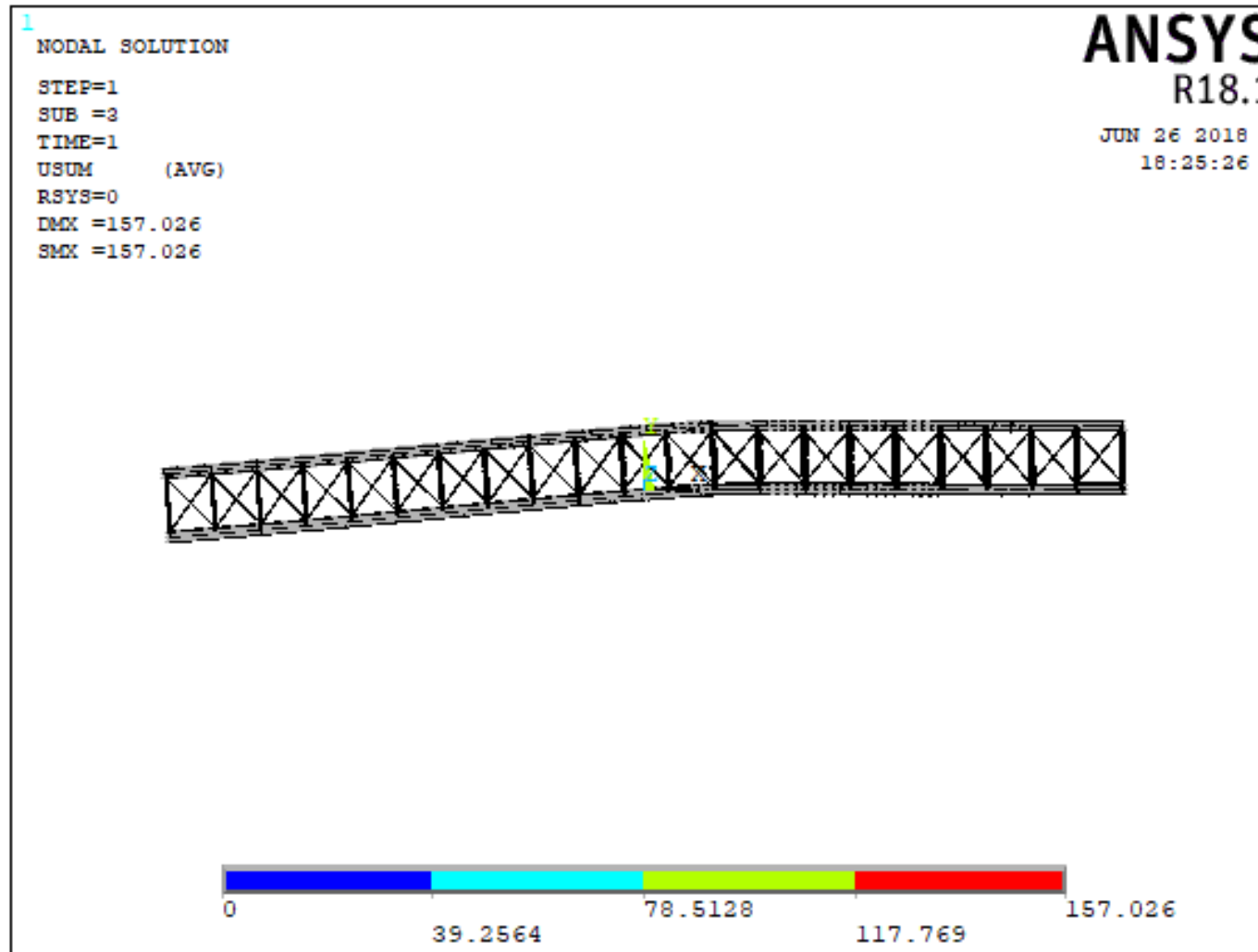


Pluma

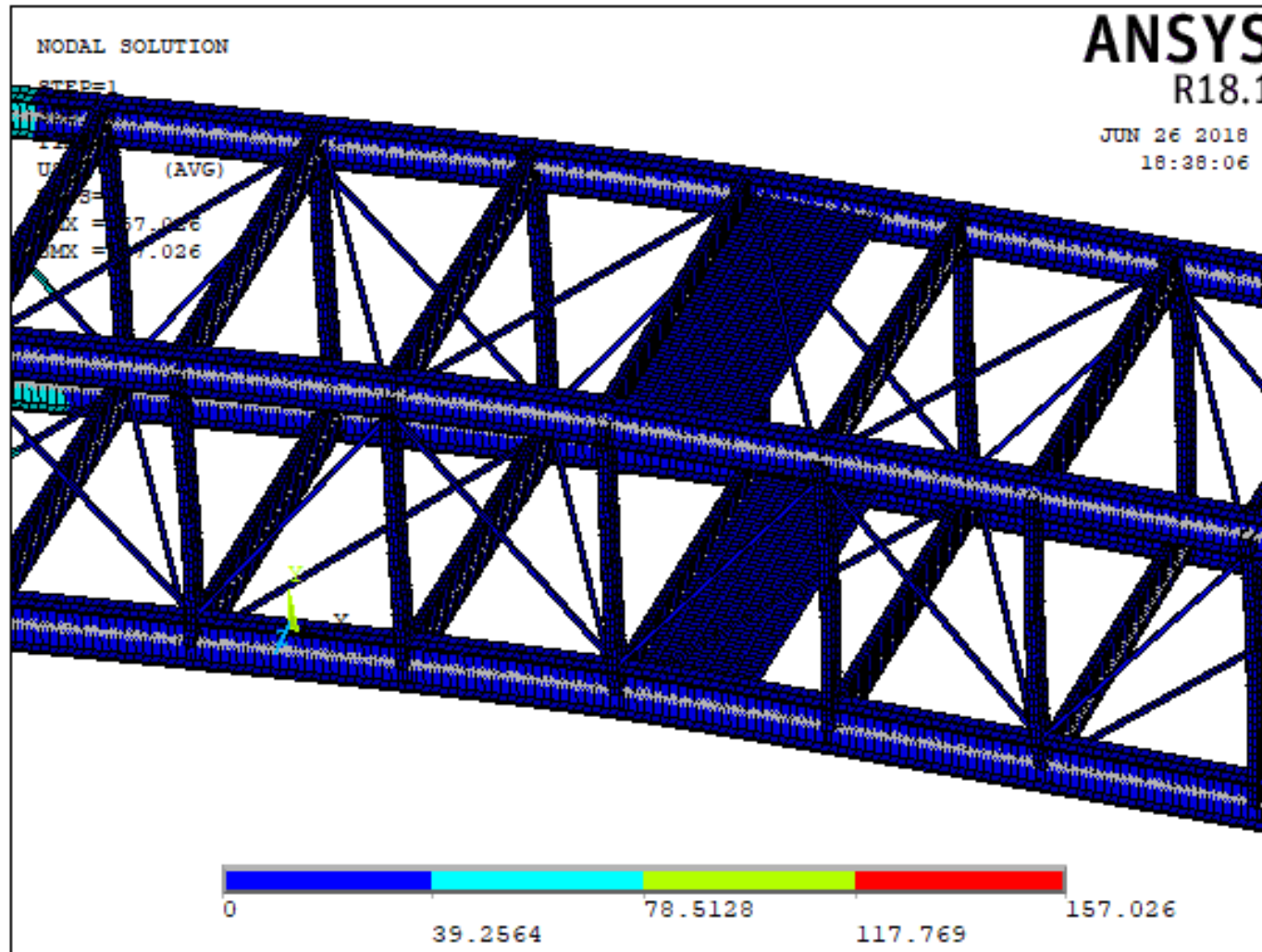
Mass Summary

```
***** PRECISE MASS SUMMARY *****  
  
TOTAL MASS (X,Y,Z)= 69094.      69094.      69094.  
  
MOMENTS AND PRODUCTS OF INERTIA TENSOR (I) ABOUT ORIGIN (GLOBAL CARTESIAN)  
  0.11440E+13-0.16753E+11  0.23933E+11  
-0.16753E+11  0.17013E+14  0.27657E+12  
  0.23933E+11  0.27657E+12  0.16598E+14  
  
CENTER OF MASS (X,Y,Z)= 138.55      1601.1      -2500.0  
  
MOMENTS AND PRODUCTS OF INERTIA TENSOR (I) ABOUT CENTER OF MASS (GLOBAL CARTESIAN)  
  0.53499E+12-0.14254E+10  0.35550E-02  
-0.14254E+10  0.16579E+14  0.33736E-01  
  0.35550E-02  0.33736E-01  0.16420E+14  
  
PRINCIPAL CENTROIDAL MOMENTS OF INERTIA= 0.53499E+12  0.16579E+14  0.16420E+14  
  
ORIENTATION VECTORS (GLOBAL CARTESIAN) FOR THE PRINCIPAL AXES=  
 ( 1.000, 0.000,-0.000) (-0.000, 1.000, 0.000) ( 0.000,-0.000, 1.000)  
  
ANGLES (XY,YZ,XZ) OF THE PRINCIPAL AXES= 0.5090E-02  0.000      0.000
```

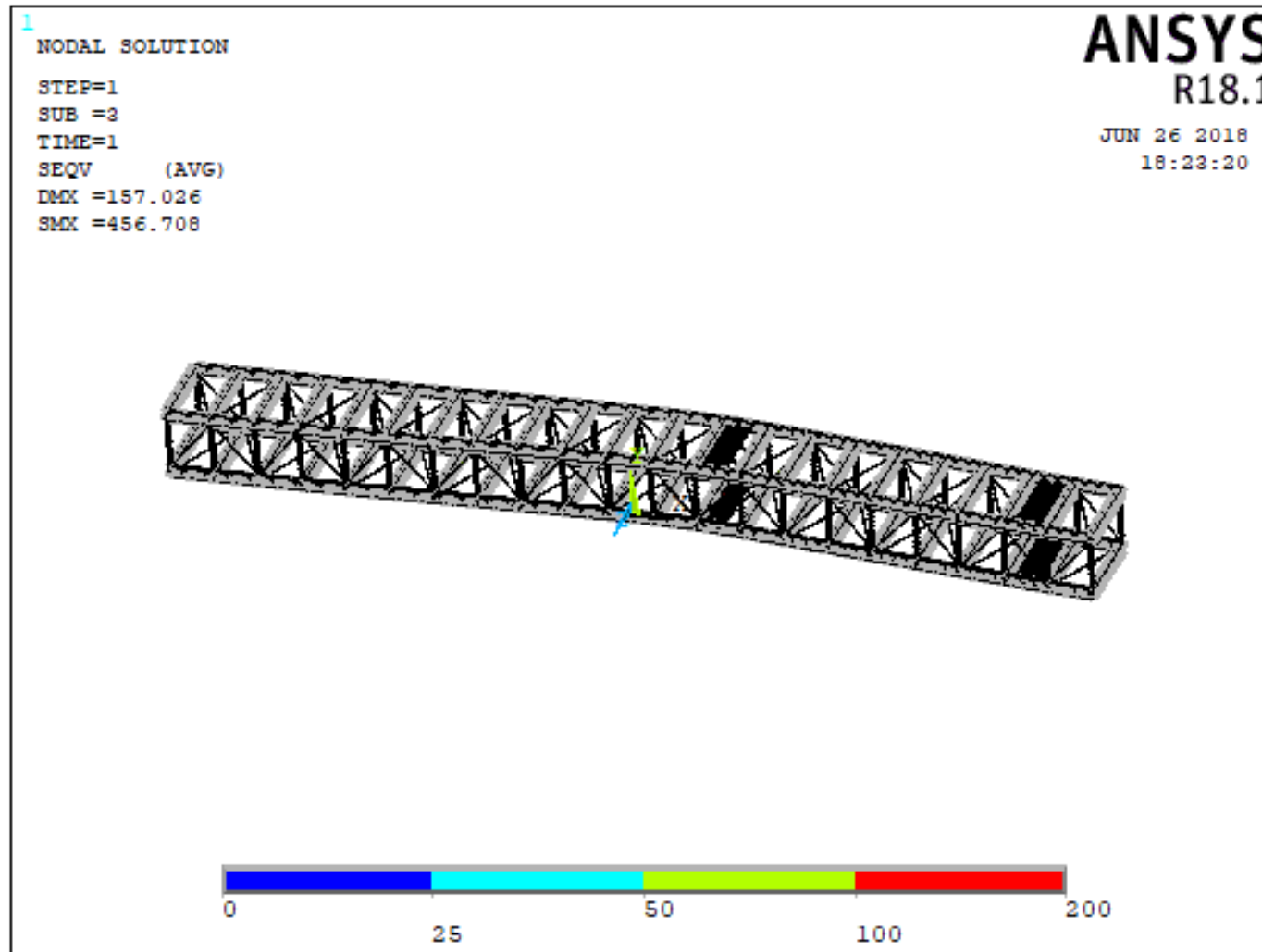
```
***** TOTAL LOAD SUMMARY *****  
  
FORCES AT CENTER OF MASS..... X-AXIS      Y-AXIS      Z-AXIS  
MOMENTS ABOUT ORIGIN..... 0.0000      0.0000      0.0000  
MOMENTS ABOUT CENTER OF MASS..... 0.0000      0.0000      0.0000
```



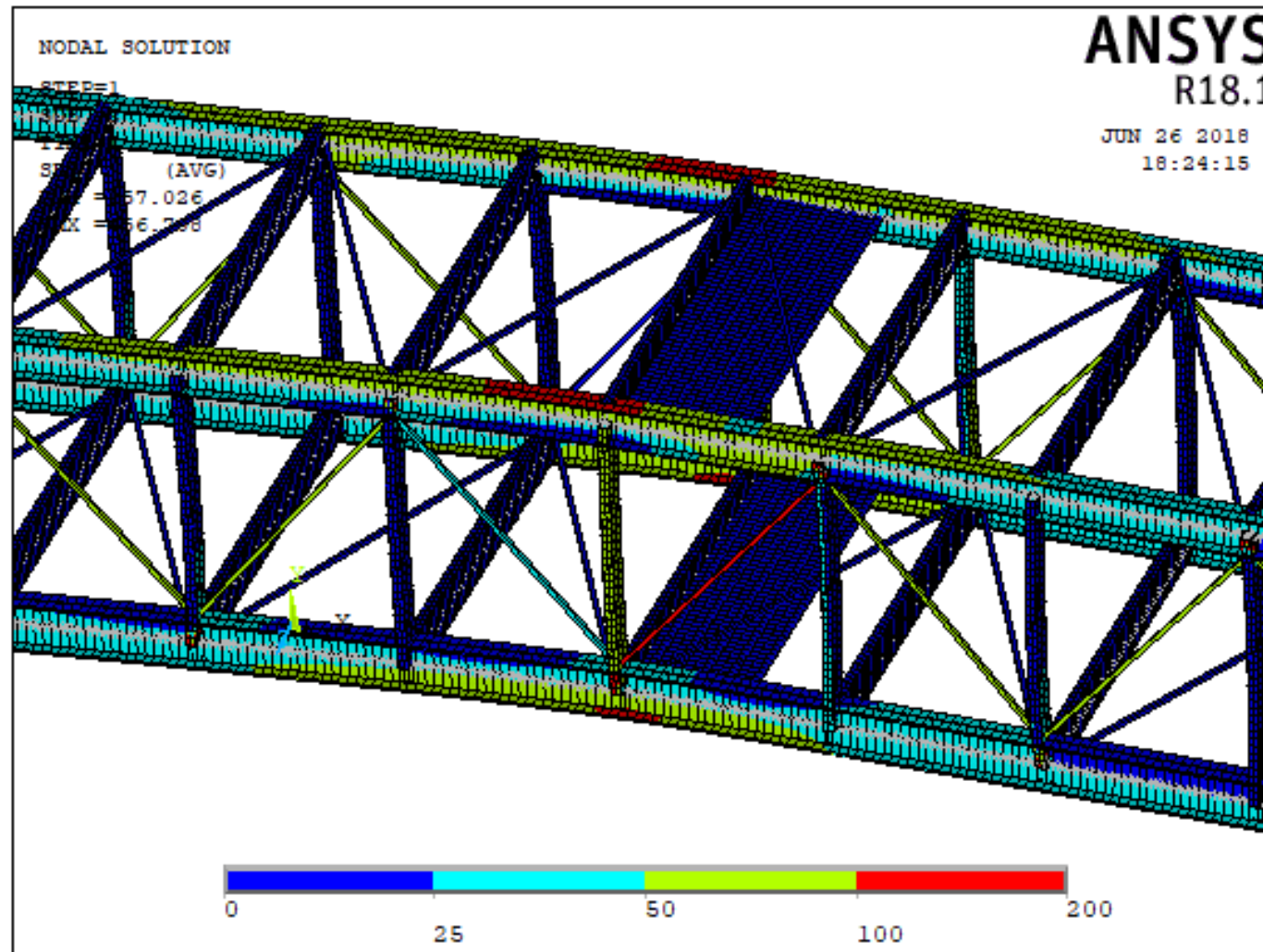
Deformation



Deformation



Stress



Stress

4.1.2.- Caso VII

Mass Summary

```

***** PRECISE MASS SUMMARY *****

TOTAL MASS (X,Y,Z)=  69094.      69094.      69094.

MOMENTS AND PRODUCTS OF INERTIA TENSOR (I) ABOUT ORIGIN (GLOBAL CARTESIAN)
  0.11440E+13-0.16753E+11  0.23933E+11
-0.16753E+11  0.17013E+14  0.27657E+12
  0.23933E+11  0.27657E+12  0.16598E+14

CENTER OF MASS (X,Y,Z)=  138.55      1601.1      -2500.0

MOMENTS AND PRODUCTS OF INERTIA TENSOR (I) ABOUT CENTER OF MASS (GLOBAL CARTESIAN)
  0.53499E+12-0.14254E+10  0.36160E-02
-0.14254E+10  0.16579E+14  0.33736E-01
  0.36160E-02  0.33736E-01  0.16420E+14

PRINCIPAL CENTROIDAL MOMENTS OF INERTIA=  0.53499E+12  0.16579E+14  0.16420E+14

ORIENTATION VECTORS (GLOBAL CARTESIAN) FOR THE PRINCIPAL AXES=
( 1.000, 0.000,-0.000) (-0.000, 1.000, 0.000) ( 0.000,-0.000, 1.000)

ANGLES (XY,YZ,XZ) OF THE PRINCIPAL AXES=  0.5090E-02  0.000      0.000

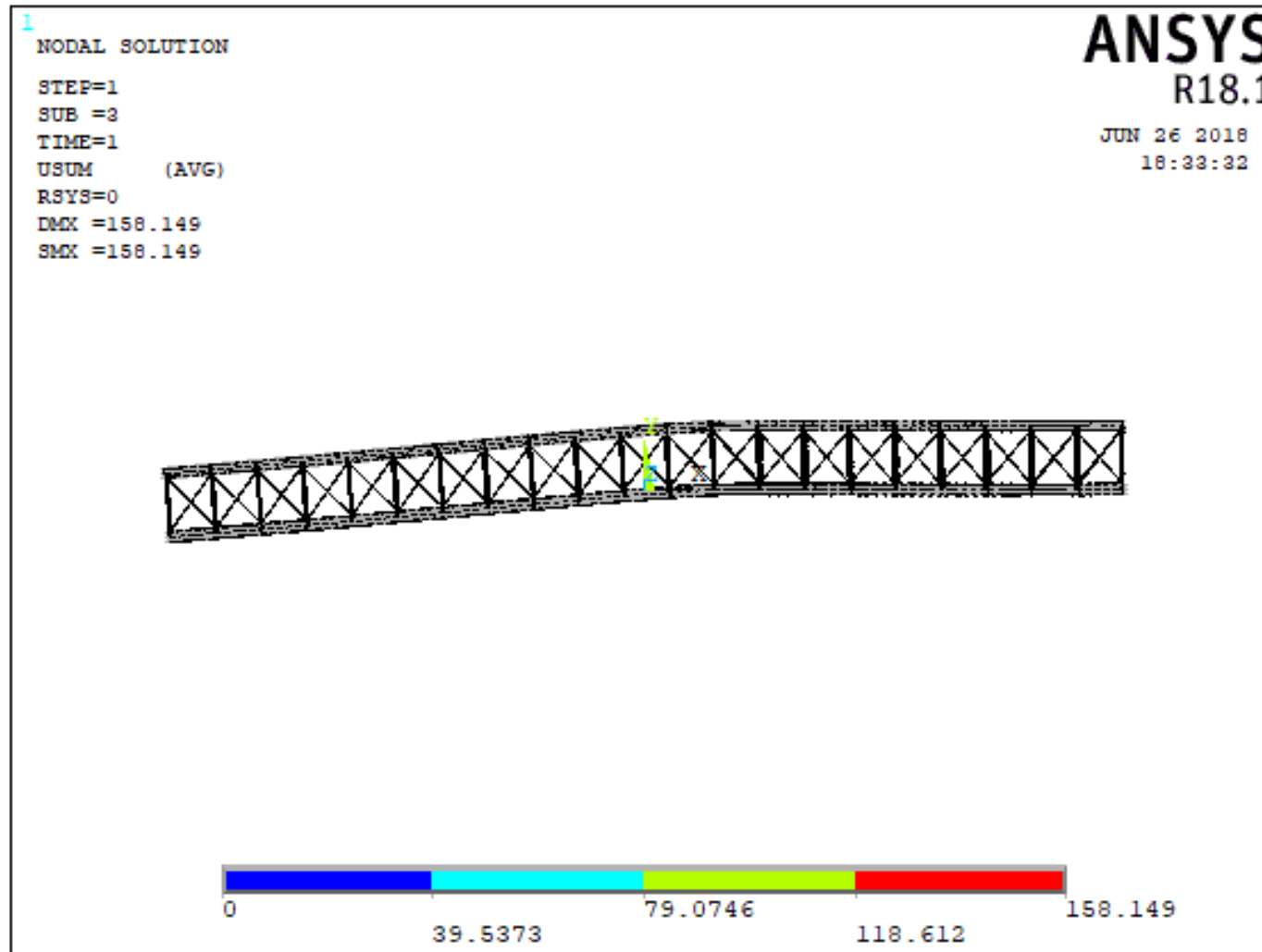
```

```

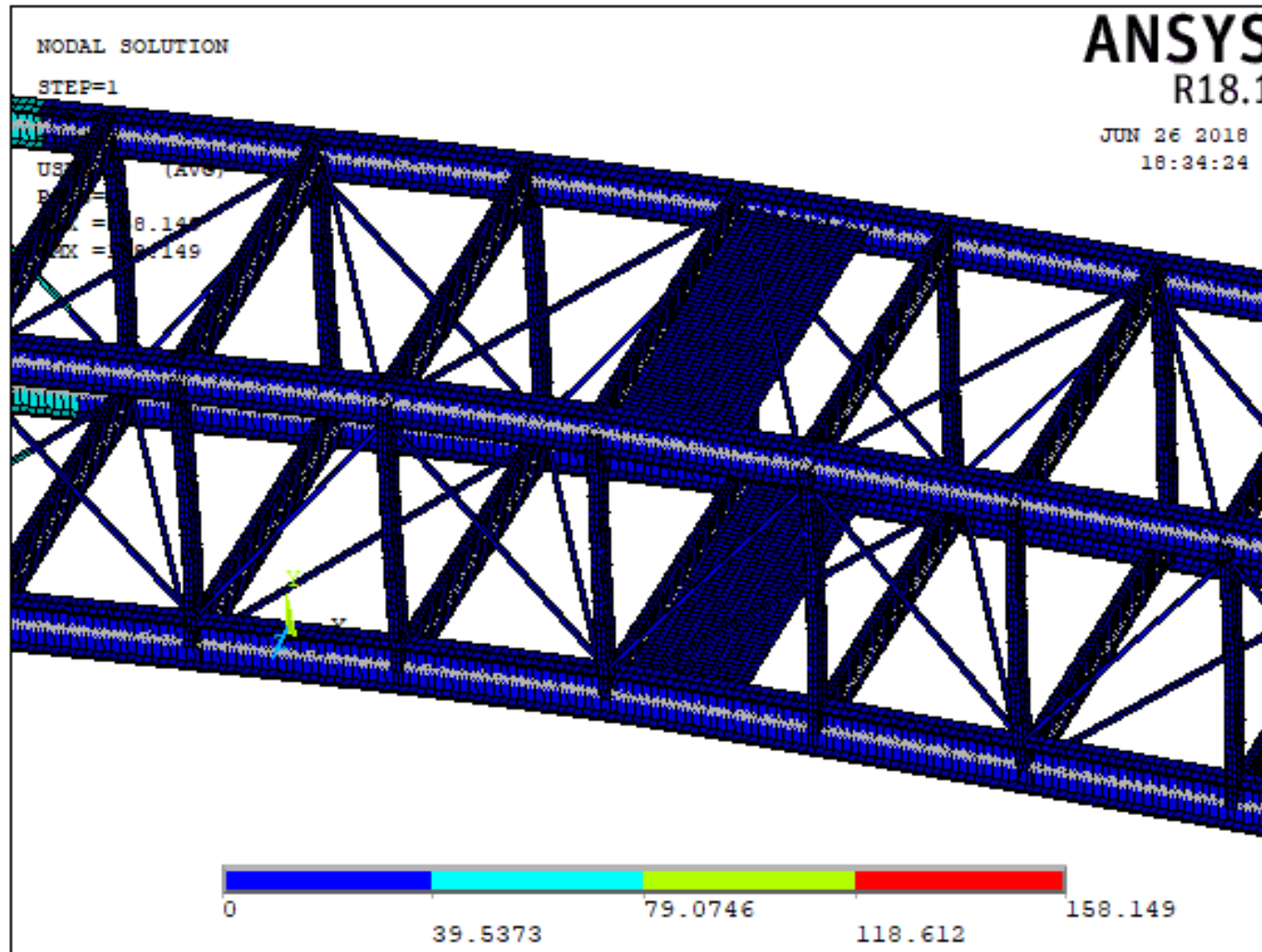
***** TOTAL LOAD SUMMARY *****

FORCES AT CENTER OF MASS..... X-AXIS      Y-AXIS      Z-AXIS
MOMENTS ABOUT ORIGIN..... 0.0000      0.0000      0.0000
MOMENTS ABOUT CENTER OF MASS..... 0.0000      0.0000      0.0000

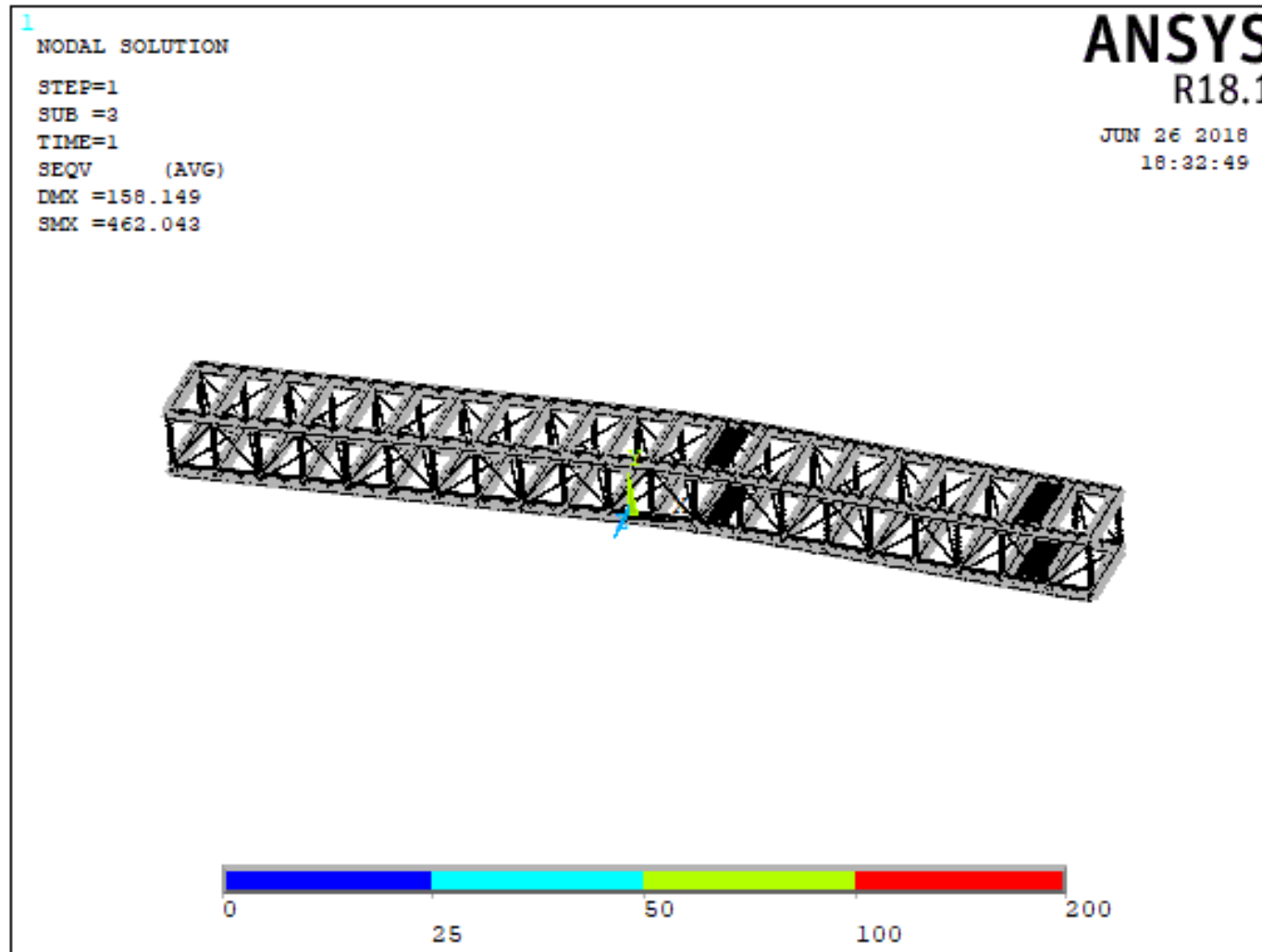
```



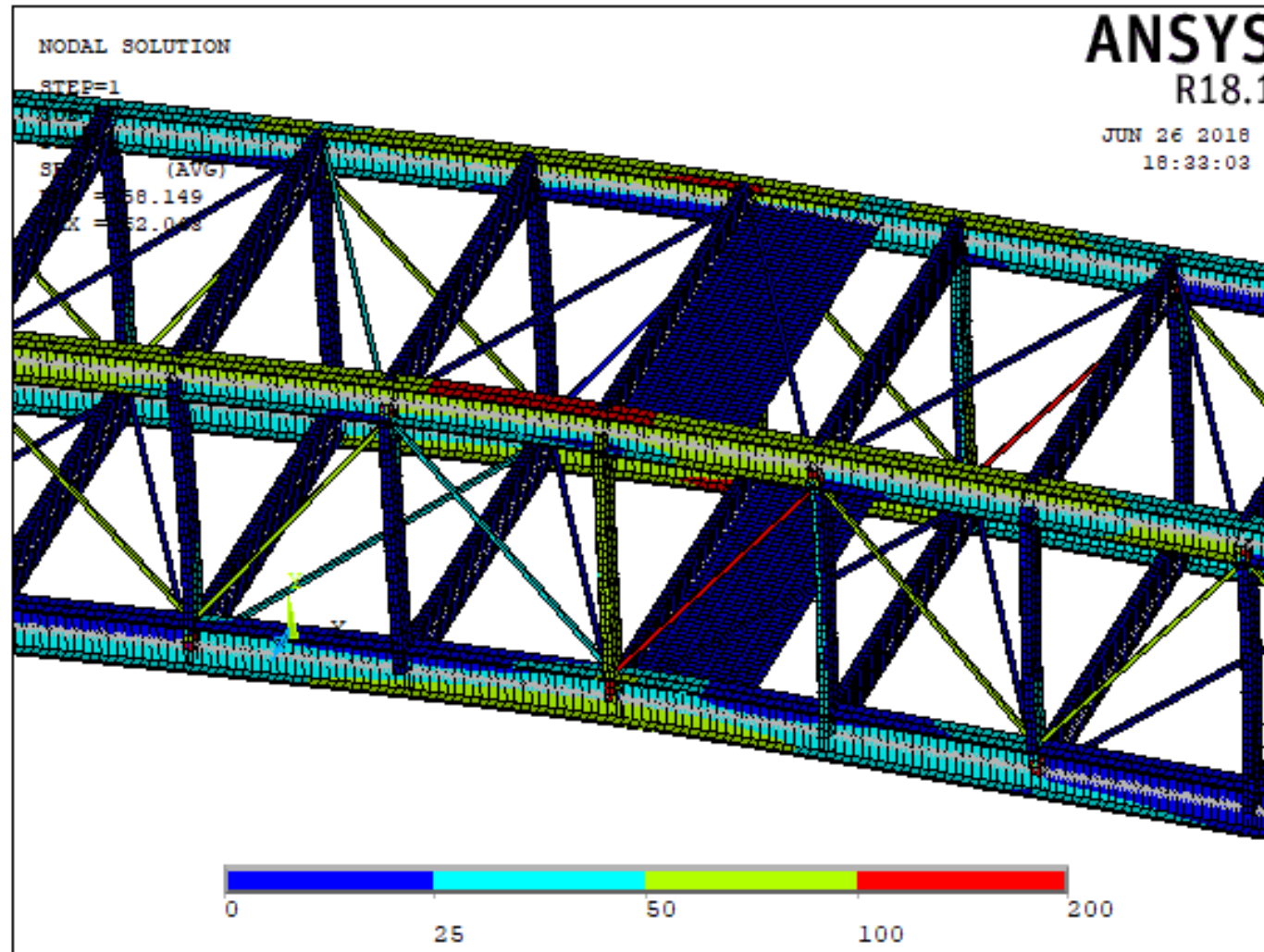
Deformation



Deformation



Stress



Stress

4.1.3.- Caso VIII

Mass Summary

```

***** PRECISE MASS SUMMARY *****

TOTAL MASS (X,Y,Z)=  69094.      69094.      69094.

MOMENTS AND PRODUCTS OF INERTIA TENSOR (I) ABOUT ORIGIN (GLOBAL CARTESIAN)
  0.11440E+13-0.16753E+11  0.23933E+11
-0.16753E+11  0.17013E+14  0.27657E+12
  0.23933E+11  0.27657E+12  0.16598E+14

CENTER OF MASS (X,Y,Z)=  138.55      1601.1      -2500.0

MOMENTS AND PRODUCTS OF INERTIA TENSOR (I) ABOUT CENTER OF MASS (GLOBAL CARTESIAN)
  0.53499E+12-0.14254E+10  0.35959E-02
-0.14254E+10  0.16579E+14  0.33736E-01
  0.35959E-02  0.33736E-01  0.16420E+14

PRINCIPAL CENTROIDAL MOMENTS OF INERTIA=  0.53499E+12  0.16579E+14  0.16420E+14

ORIENTATION VECTORS (GLOBAL CARTESIAN) FOR THE PRINCIPAL AXES=
( 1.000, 0.000,-0.000) (-0.000, 1.000, 0.000) ( 0.000,-0.000, 1.000)

ANGLES (XY,YZ,XZ) OF THE PRINCIPAL AXES=  0.5090E-02  0.000      0.000

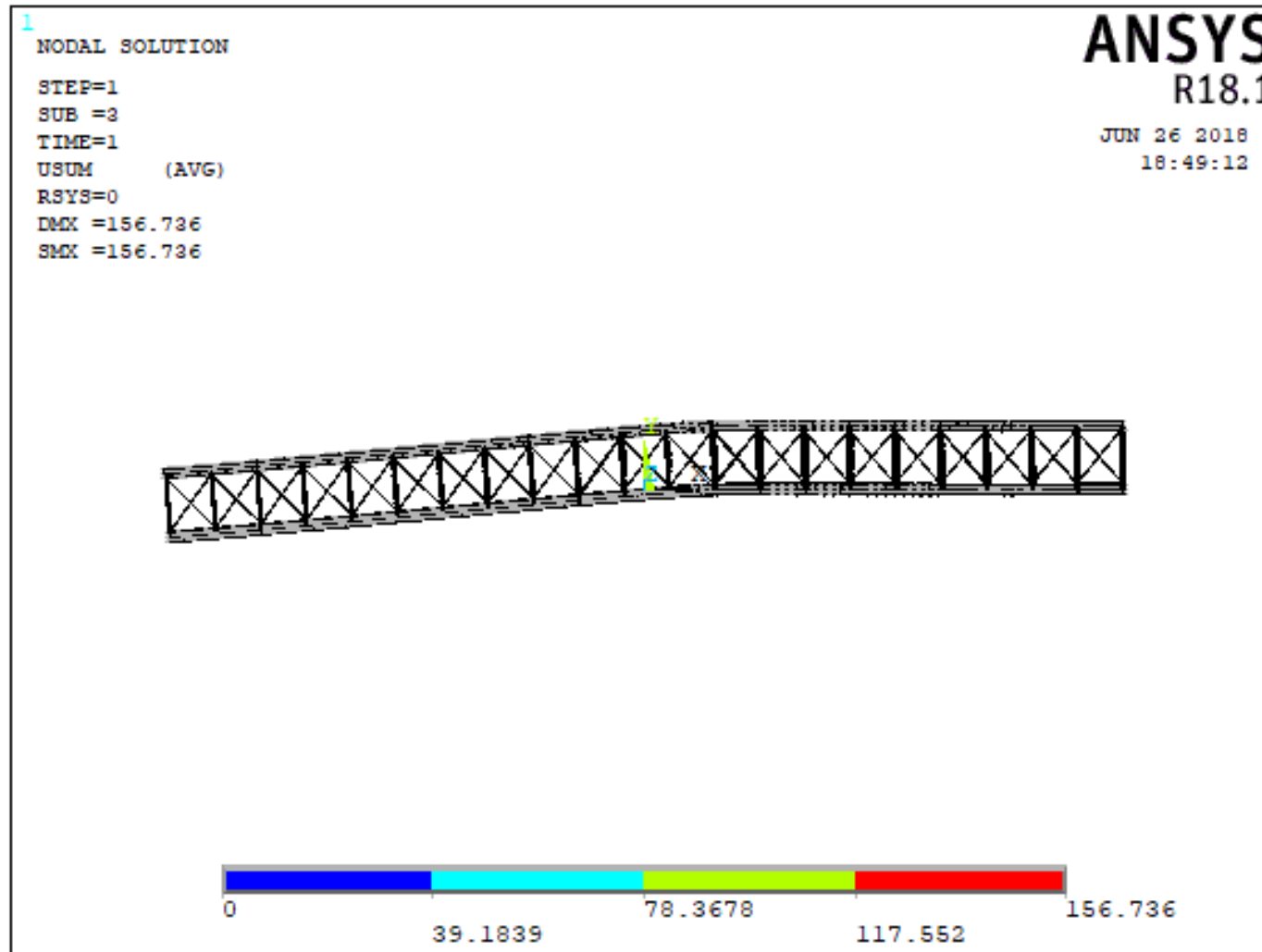
```

```

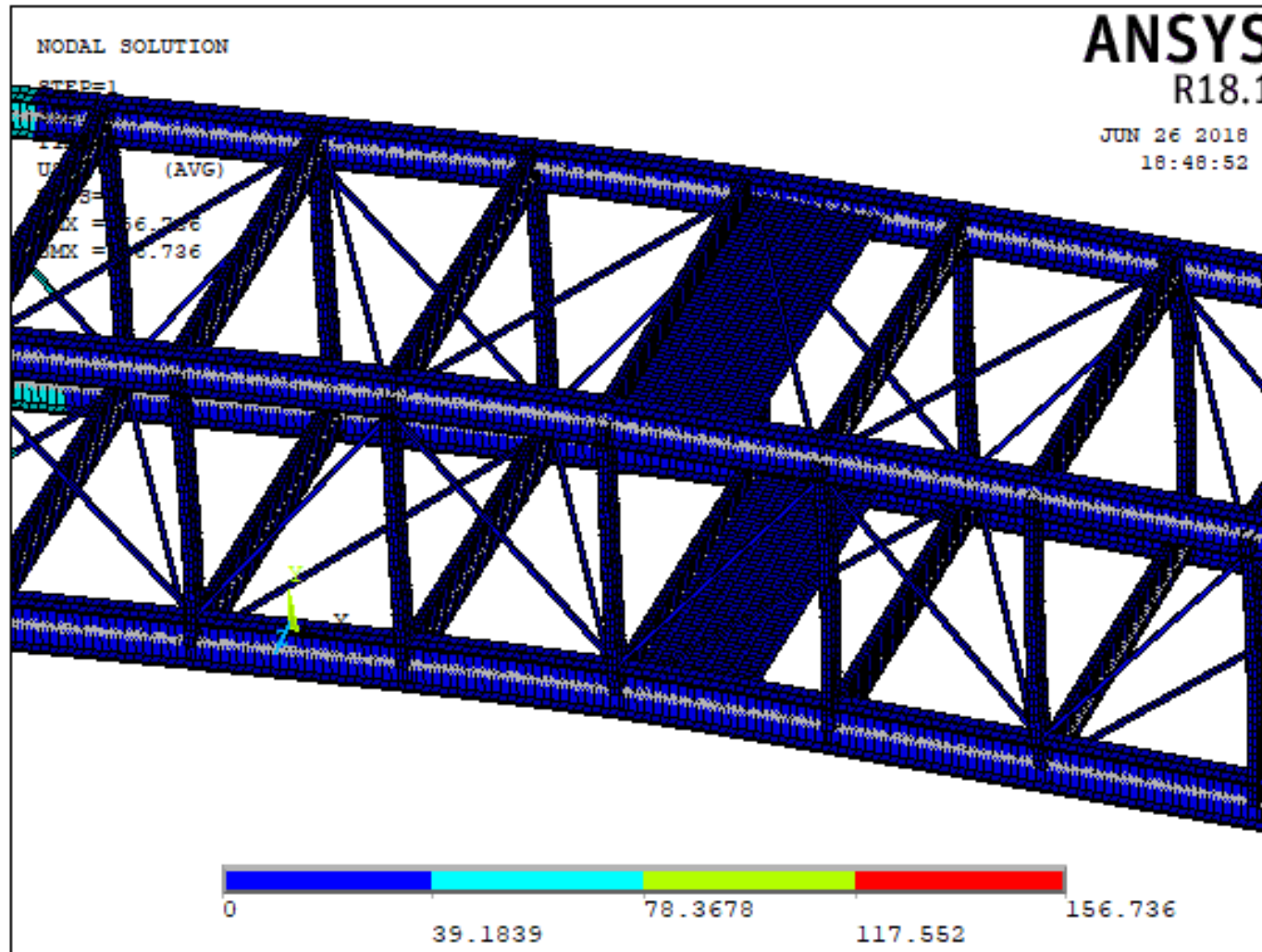
***** TOTAL LOAD SUMMARY *****

FORCES AT CENTER OF MASS..... X-AXIS      Y-AXIS      Z-AXIS
MOMENTS ABOUT ORIGIN..... 0.0000      0.0000      0.0000
MOMENTS ABOUT CENTER OF MASS..... 0.0000      0.0000      0.0000

```



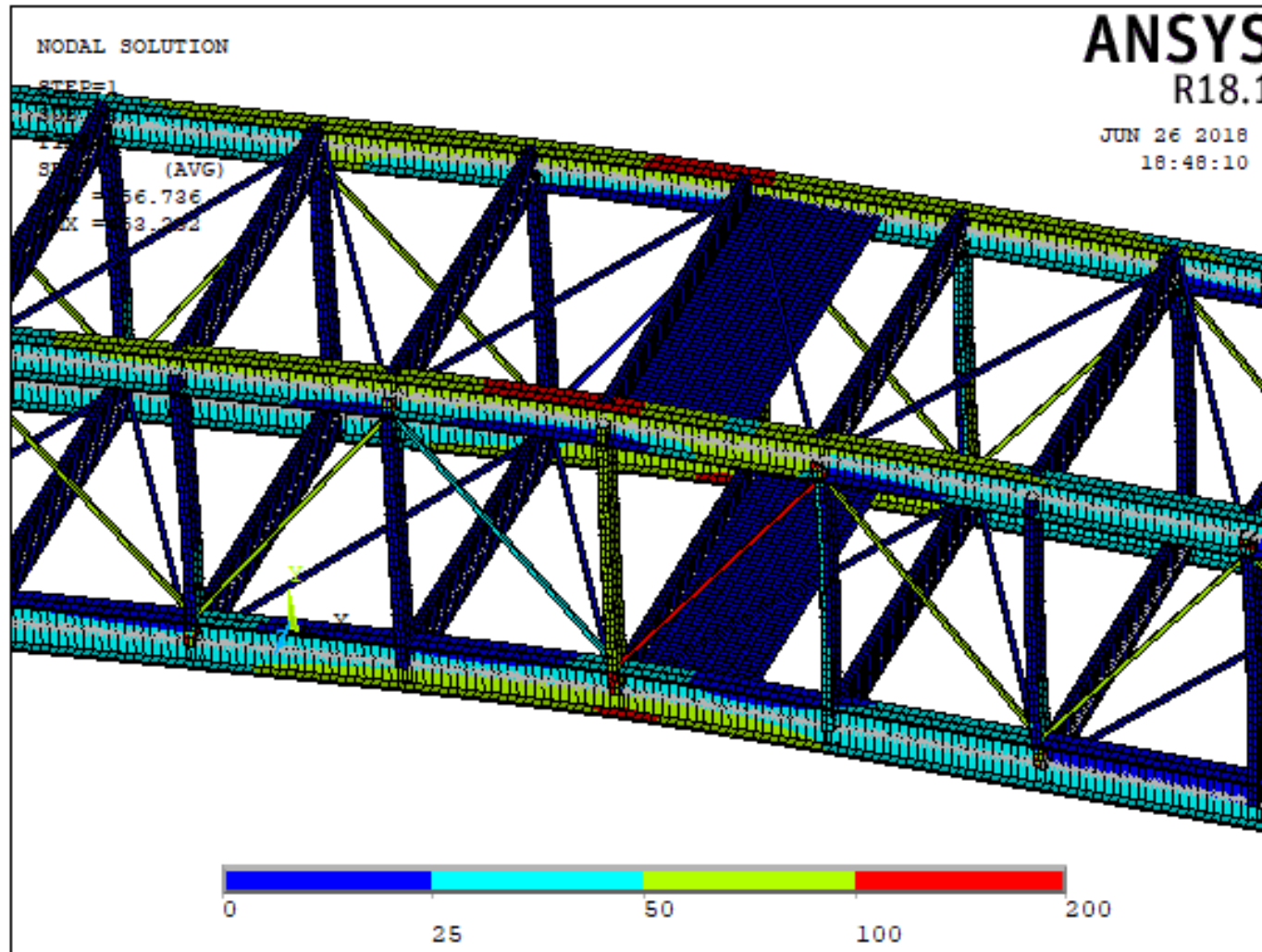
Deformation



Deformation



Stress



Stress

4.1.4.- Caso X

Mass Summary

```

***** PRECISE MASS SUMMARY *****

TOTAL MASS (X,Y,Z)=  69094.      69094.      69094.

MOMENTS AND PRODUCTS OF INERTIA TENSOR (I) ABOUT ORIGIN (GLOBAL CARTESIAN)
  0.11440E+13-0.16753E+11  0.23933E+11
-0.16753E+11  0.17013E+14  0.27657E+12
  0.23933E+11  0.27657E+12  0.16598E+14

CENTER OF MASS (X,Y,Z)=  138.55      1601.1      -2500.0

MOMENTS AND PRODUCTS OF INERTIA TENSOR (I) ABOUT CENTER OF MASS (GLOBAL CARTESIAN)
  0.53499E+12-0.14254E+10  0.36312E-02
-0.14254E+10  0.16579E+14  0.33736E-01
  0.36312E-02  0.33736E-01  0.16420E+14

PRINCIPAL CENTROIDAL MOMENTS OF INERTIA=  0.53499E+12  0.16579E+14  0.16420E+14

ORIENTATION VECTORS (GLOBAL CARTESIAN) FOR THE PRINCIPAL AXES=
( 1.000, 0.000,-0.000) (-0.000, 1.000, 0.000) ( 0.000,-0.000, 1.000)

ANGLES (XY,YZ,XZ) OF THE PRINCIPAL AXES=  0.5090E-02  0.000      0.000

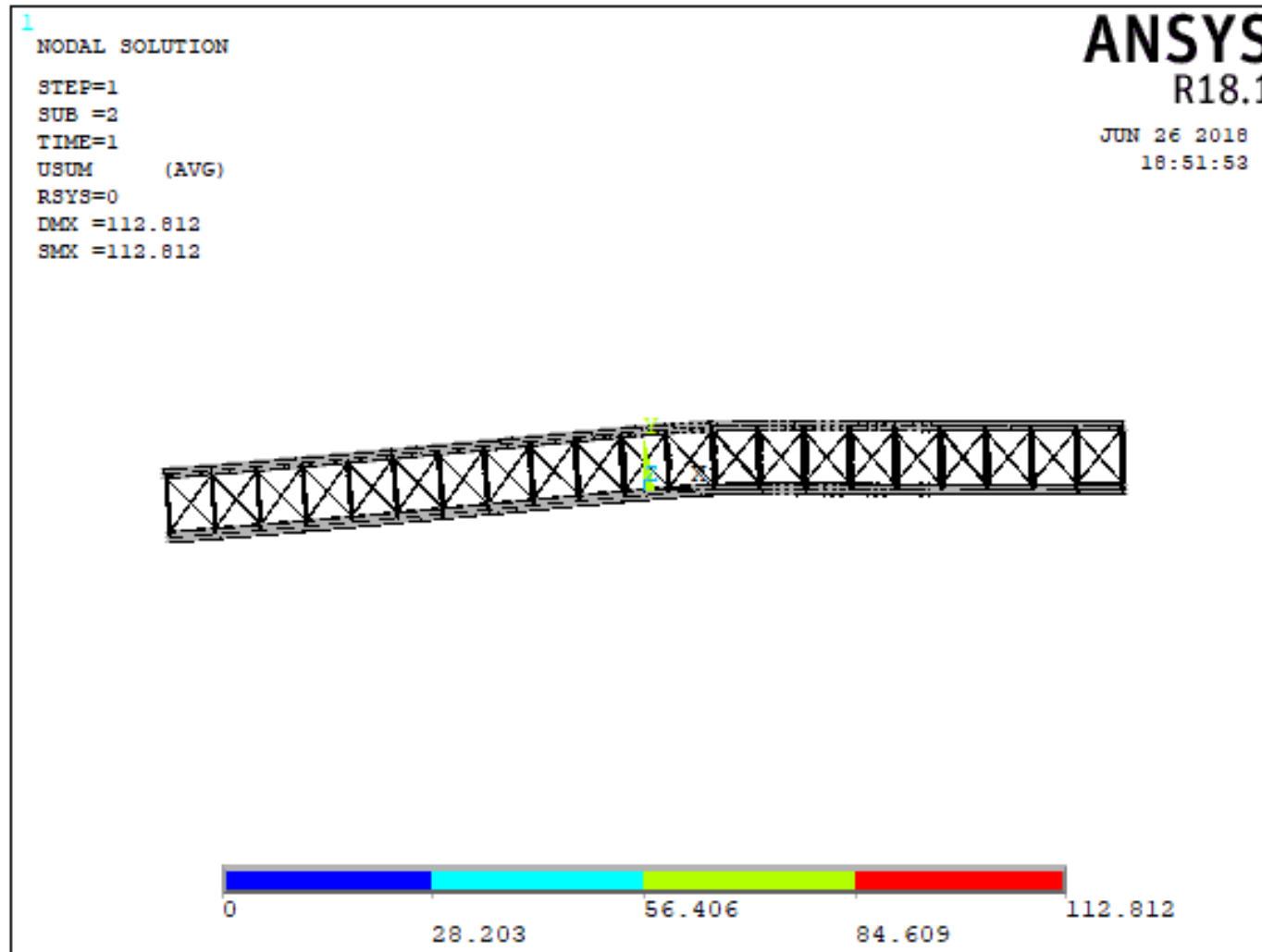
```

```

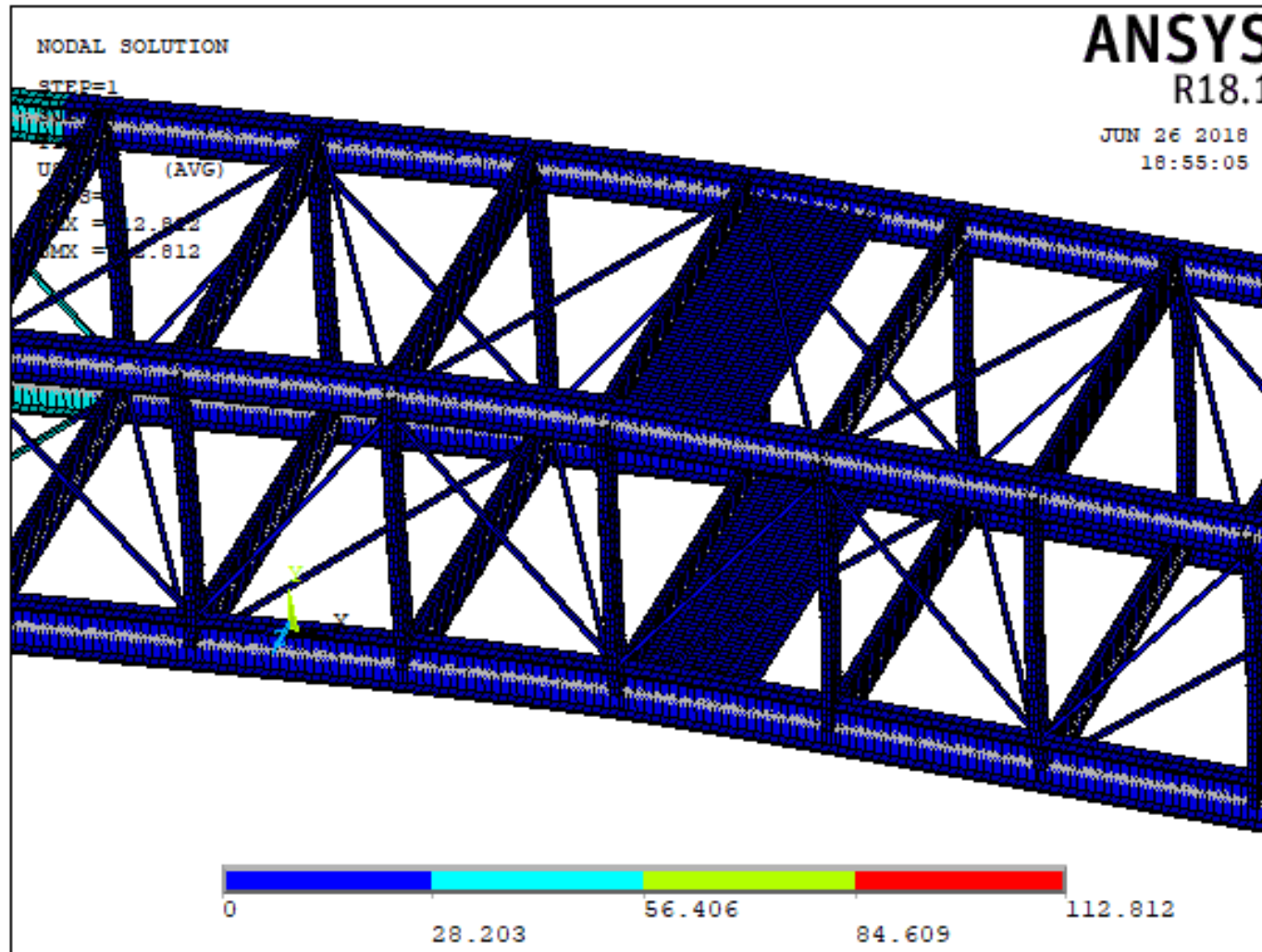
***** TOTAL LOAD SUMMARY *****

FORCES AT CENTER OF MASS..... X-AXIS      Y-AXIS      Z-AXIS
MOMENTS ABOUT ORIGIN..... 0.0000      0.0000      0.0000
MOMENTS ABOUT CENTER OF MASS..... 0.0000      0.0000      0.0000

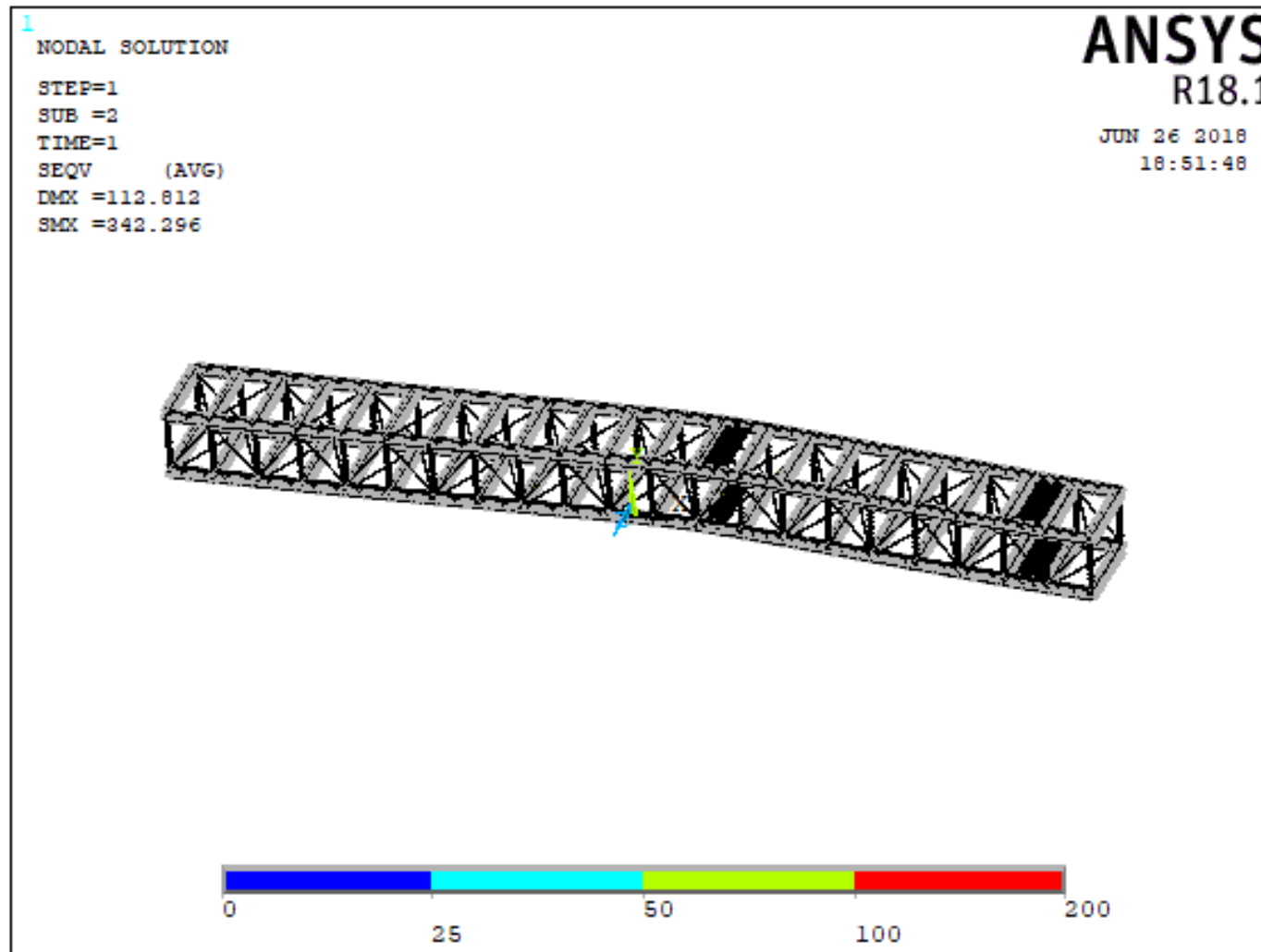
```



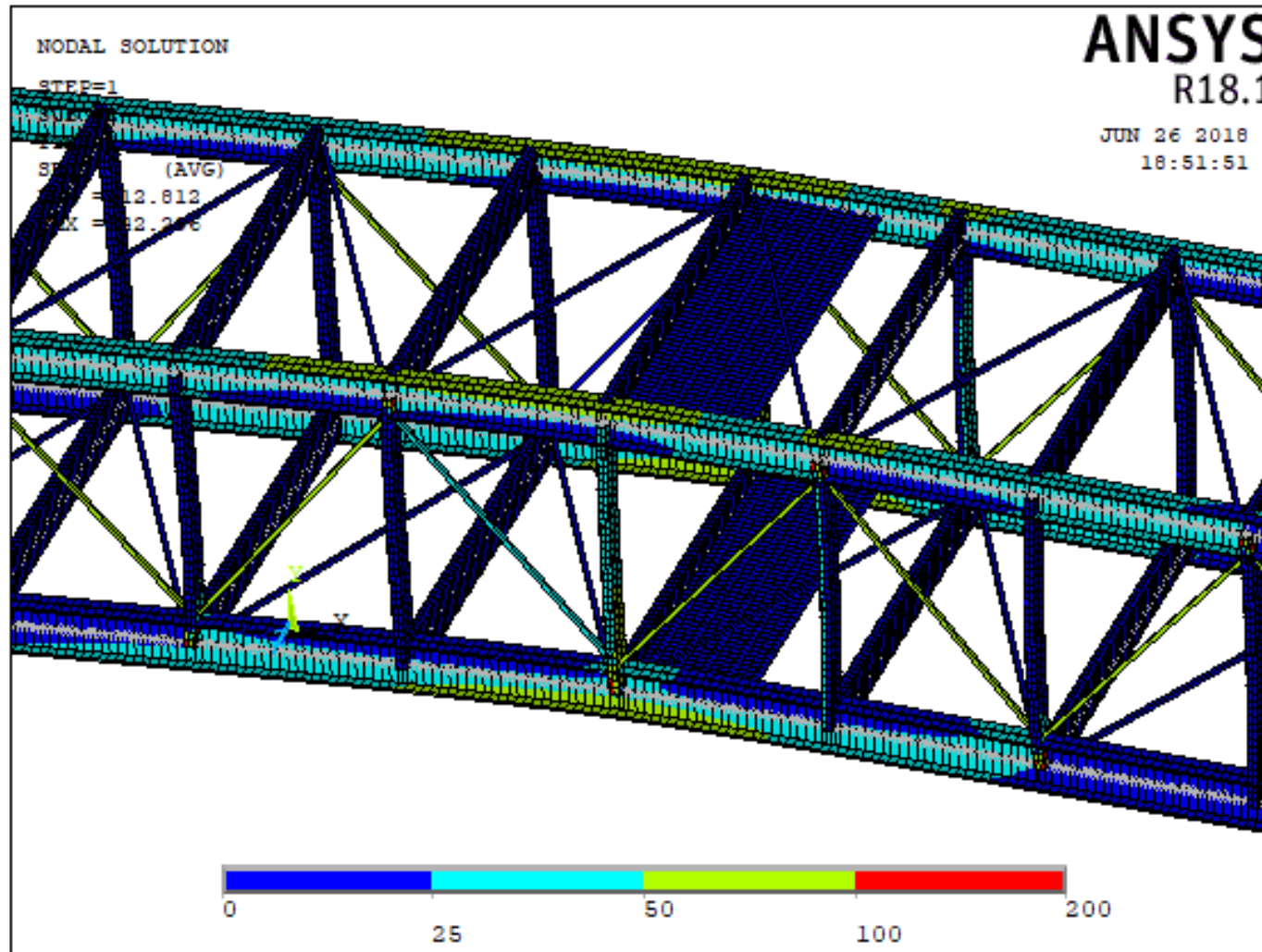
Deformation



Deformation



Stress



Stress

4.1.5.- Caso XI

Mass Summary

```

***** PRECISE MASS SUMMARY *****

TOTAL MASS (X,Y,Z)=  69094.      69094.      69094.

MOMENTS AND PRODUCTS OF INERTIA TENSOR (I) ABOUT ORIGIN (GLOBAL CARTESIAN)
  0.11440E+13-0.16753E+11  0.23933E+11
-0.16753E+11  0.17013E+14  0.27657E+12
  0.23933E+11  0.27657E+12  0.16598E+14

CENTER OF MASS (X,Y,Z)=  138.55      1601.1      -2500.0

MOMENTS AND PRODUCTS OF INERTIA TENSOR (I) ABOUT CENTER OF MASS (GLOBAL CARTESIAN)
  0.53499E+12-0.14254E+10  0.36160E-02
-0.14254E+10  0.16579E+14  0.33736E-01
  0.36160E-02  0.33736E-01  0.16420E+14

PRINCIPAL CENTROIDAL MOMENTS OF INERTIA=  0.53499E+12  0.16579E+14  0.16420E+14

ORIENTATION VECTORS (GLOBAL CARTESIAN) FOR THE PRINCIPAL AXES=
( 1.000, 0.000,-0.000) (-0.000, 1.000, 0.000) ( 0.000,-0.000, 1.000)

ANGLES (XY,YZ,XZ) OF THE PRINCIPAL AXES=  0.5090E-02  0.000      0.000

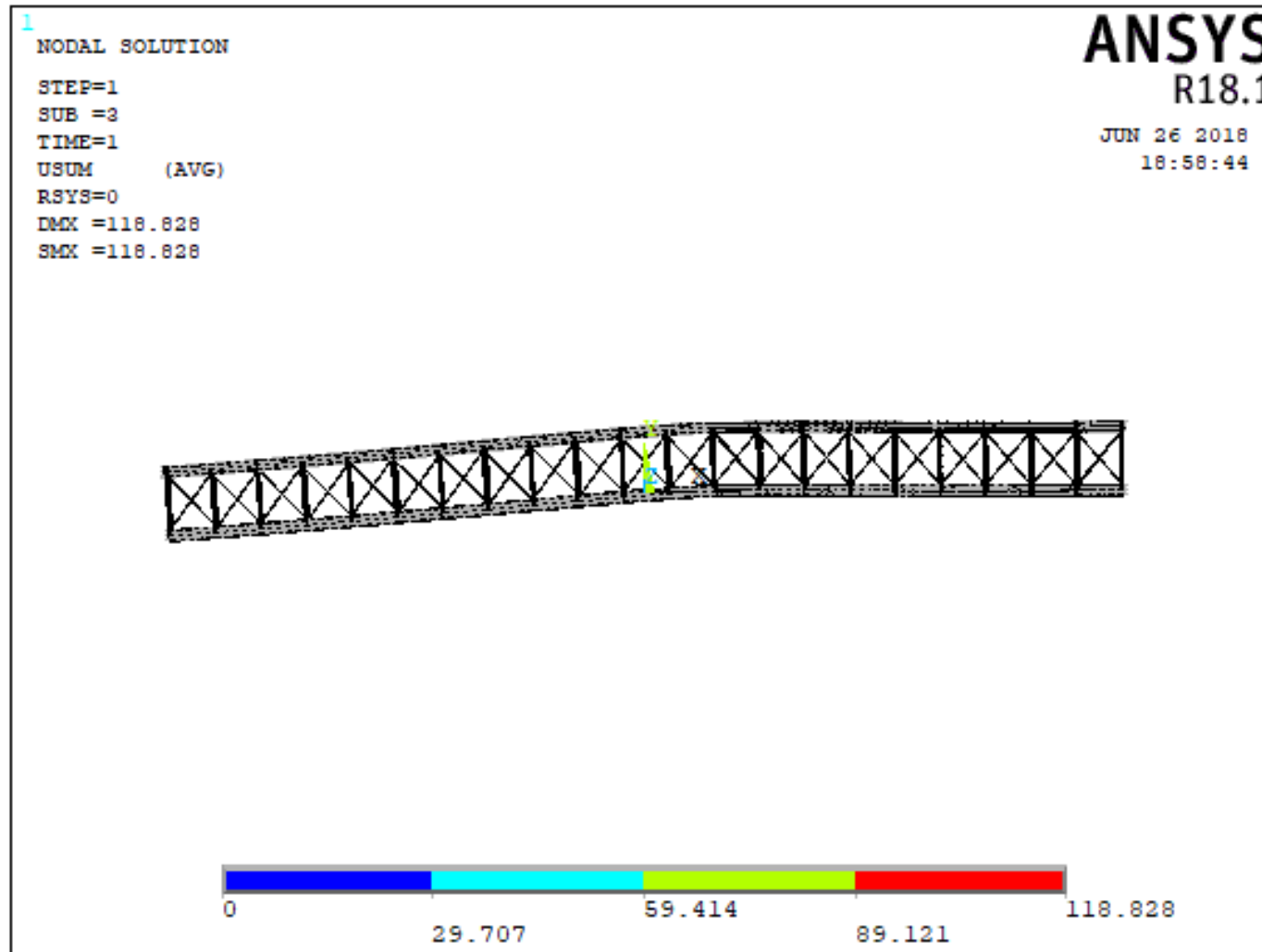
```

```

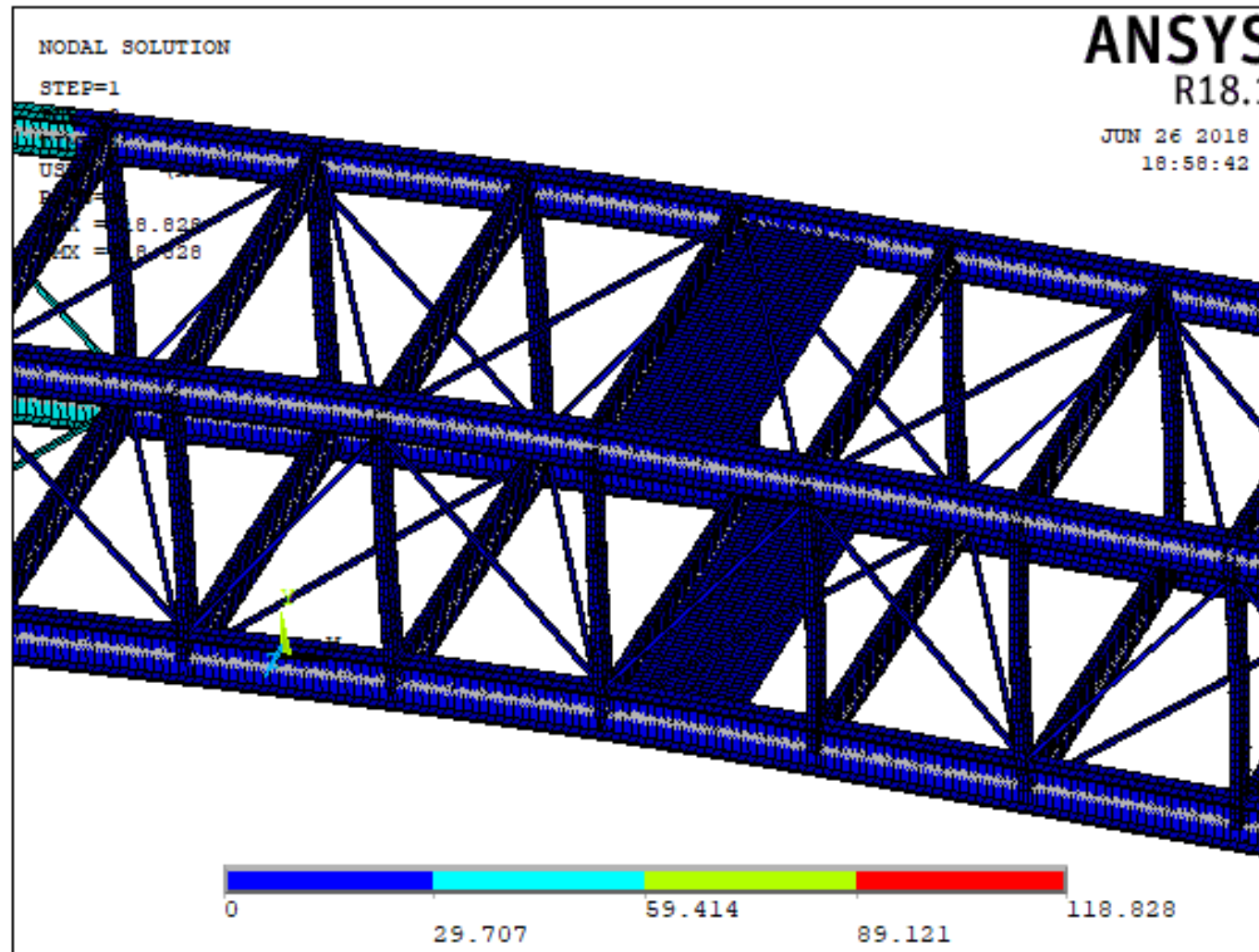
***** TOTAL LOAD SUMMARY *****

FORCES AT CENTER OF MASS..... X-AXIS      Y-AXIS      Z-AXIS
MOMENTS ABOUT ORIGIN..... 0.0000      0.0000      0.0000
MOMENTS ABOUT CENTER OF MASS..... 0.0000      0.0000      0.0000

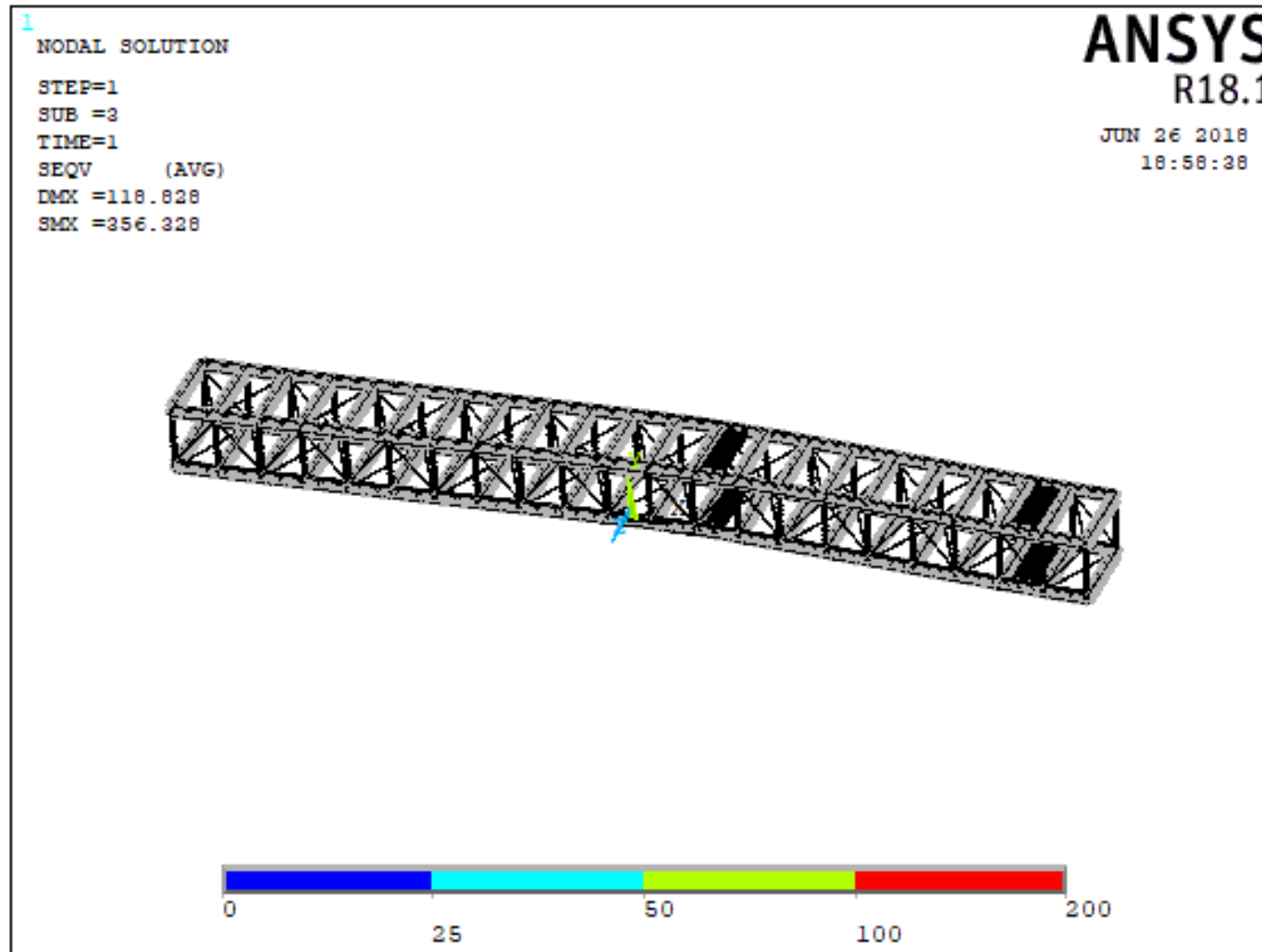
```



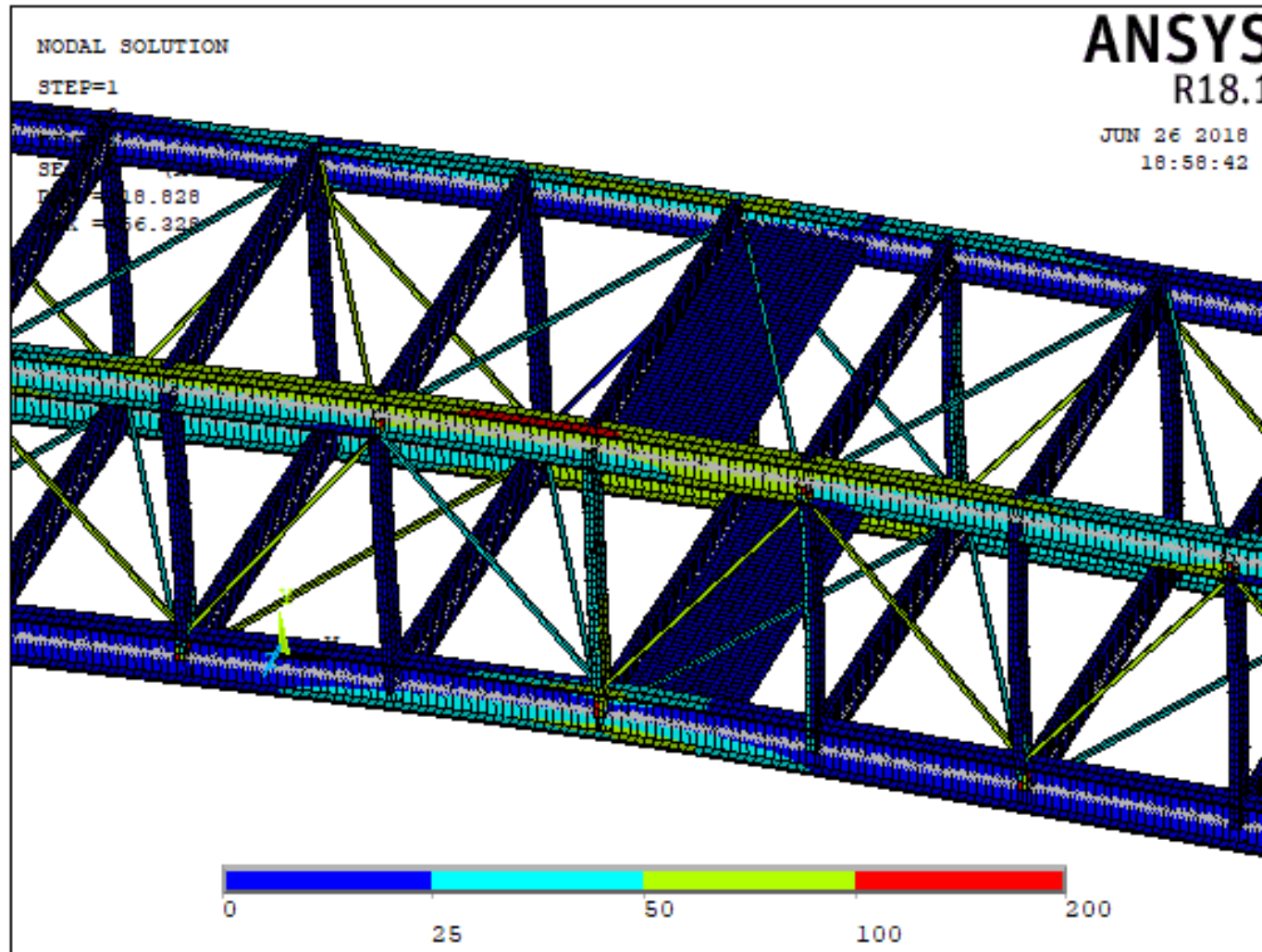
Deformation



Deformation



Stress



Stress

4.1.6.- Caso XII

Mass Summary

```

***** PRECISE MASS SUMMARY *****

TOTAL MASS (X,Y,Z)=  69094.      69094.      69094.

MOMENTS AND PRODUCTS OF INERTIA TENSOR (I) ABOUT ORIGIN (GLOBAL CARTESIAN)
  0.11440E+13-0.16753E+11  0.23933E+11
-0.16753E+11  0.17013E+14  0.27657E+12
  0.23933E+11  0.27657E+12  0.16598E+14

CENTER OF MASS (X,Y,Z)=  138.55      1601.1      -2500.0

MOMENTS AND PRODUCTS OF INERTIA TENSOR (I) ABOUT CENTER OF MASS (GLOBAL CARTESIAN)
  0.53499E+12-0.14254E+10  0.35758E-02
-0.14254E+10  0.16579E+14  0.33736E-01
  0.35758E-02  0.33736E-01  0.16420E+14

PRINCIPAL CENTROIDAL MOMENTS OF INERTIA=  0.53499E+12  0.16579E+14  0.16420E+14

ORIENTATION VECTORS (GLOBAL CARTESIAN) FOR THE PRINCIPAL AXES=
( 1.000, 0.000,-0.000) (-0.000, 1.000, 0.000) ( 0.000,-0.000, 1.000)

ANGLES (XY,YZ,XZ) OF THE PRINCIPAL AXES=  0.5090E-02  0.000      0.000

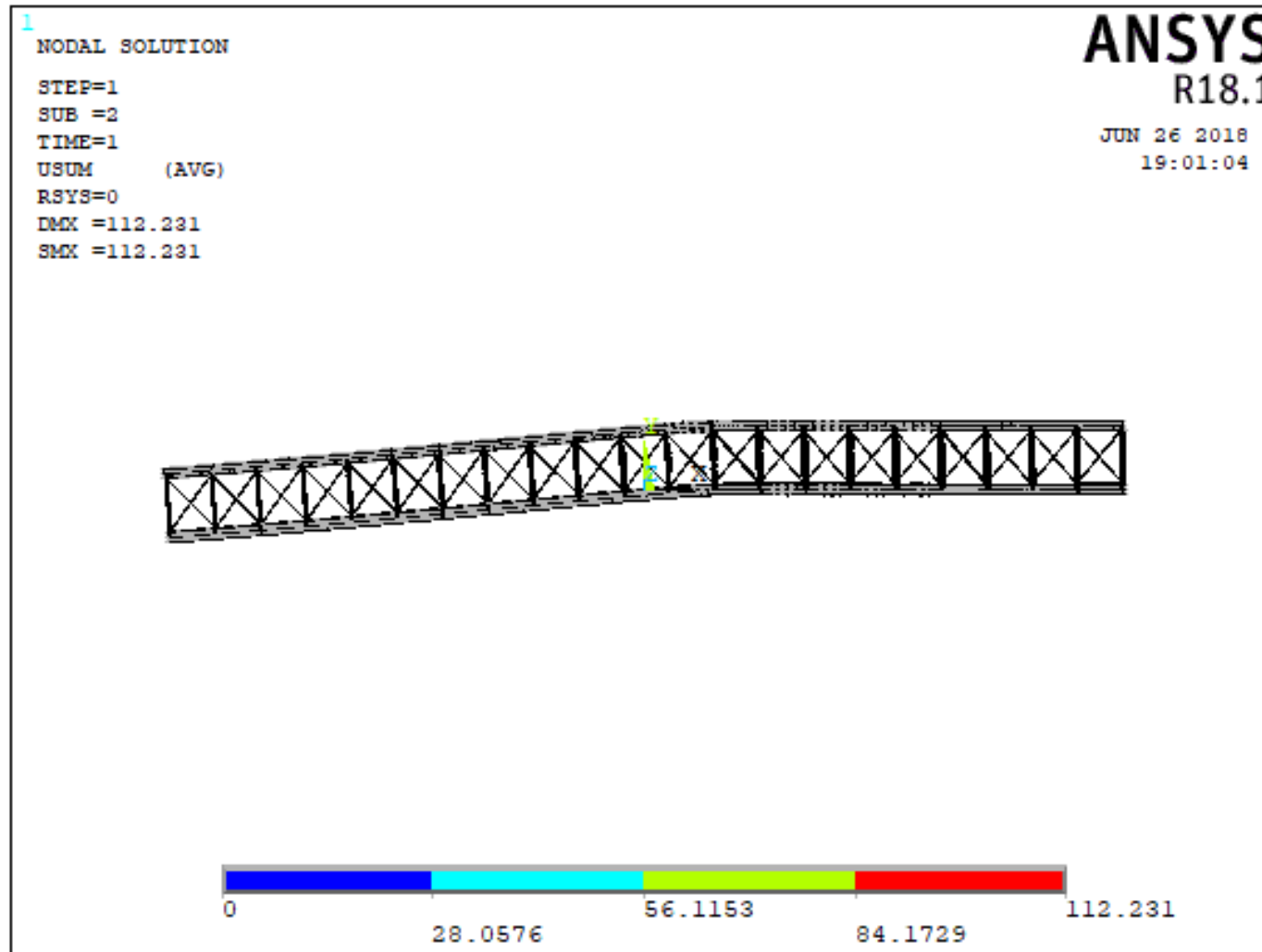
```

```

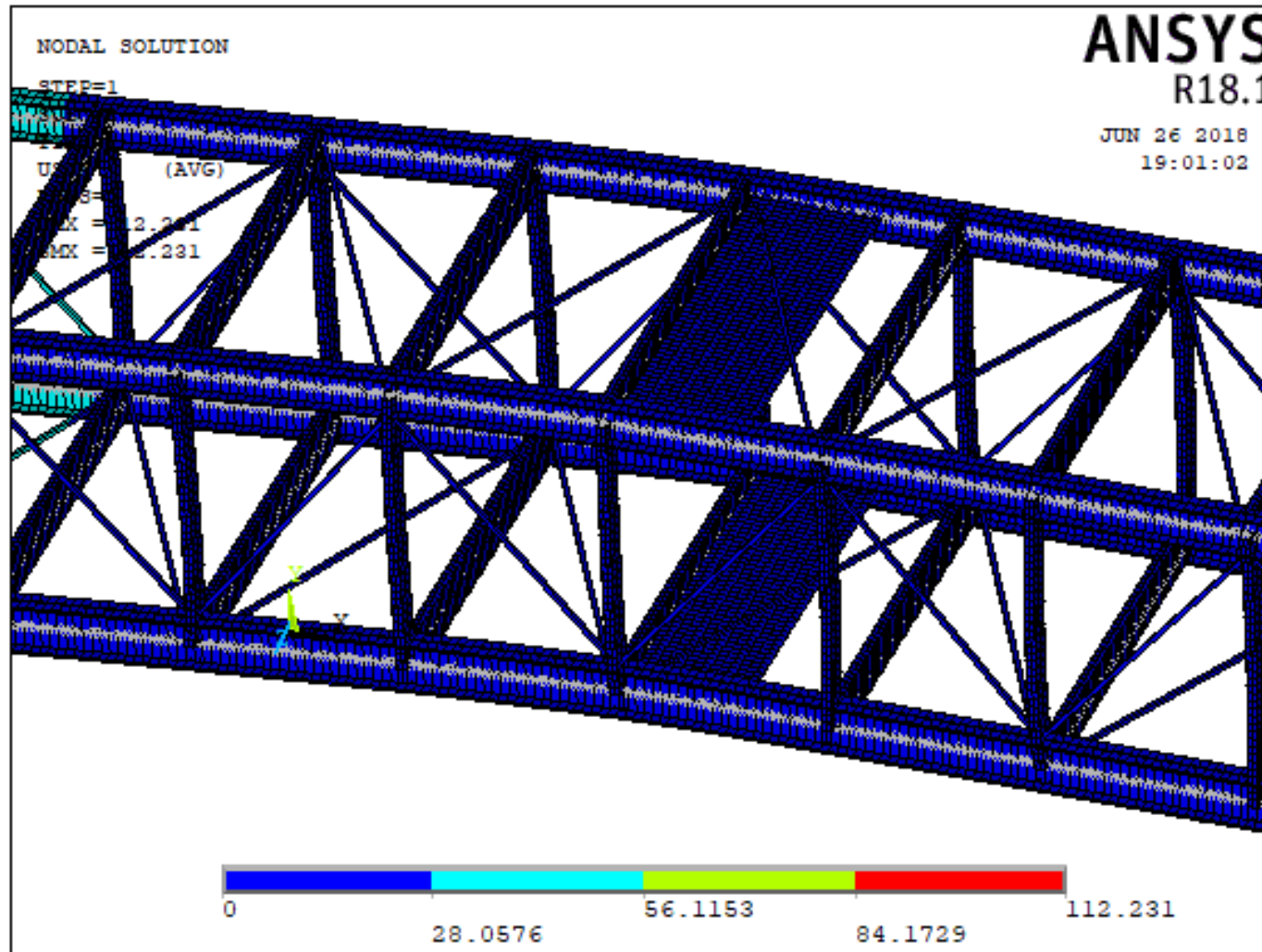
***** TOTAL LOAD SUMMARY *****

FORCES AT CENTER OF MASS..... X-AXIS      Y-AXIS      Z-AXIS
MOMENTS ABOUT ORIGIN..... 0.0000      0.0000      0.0000
MOMENTS ABOUT CENTER OF MASS..... 0.0000      0.0000      0.0000

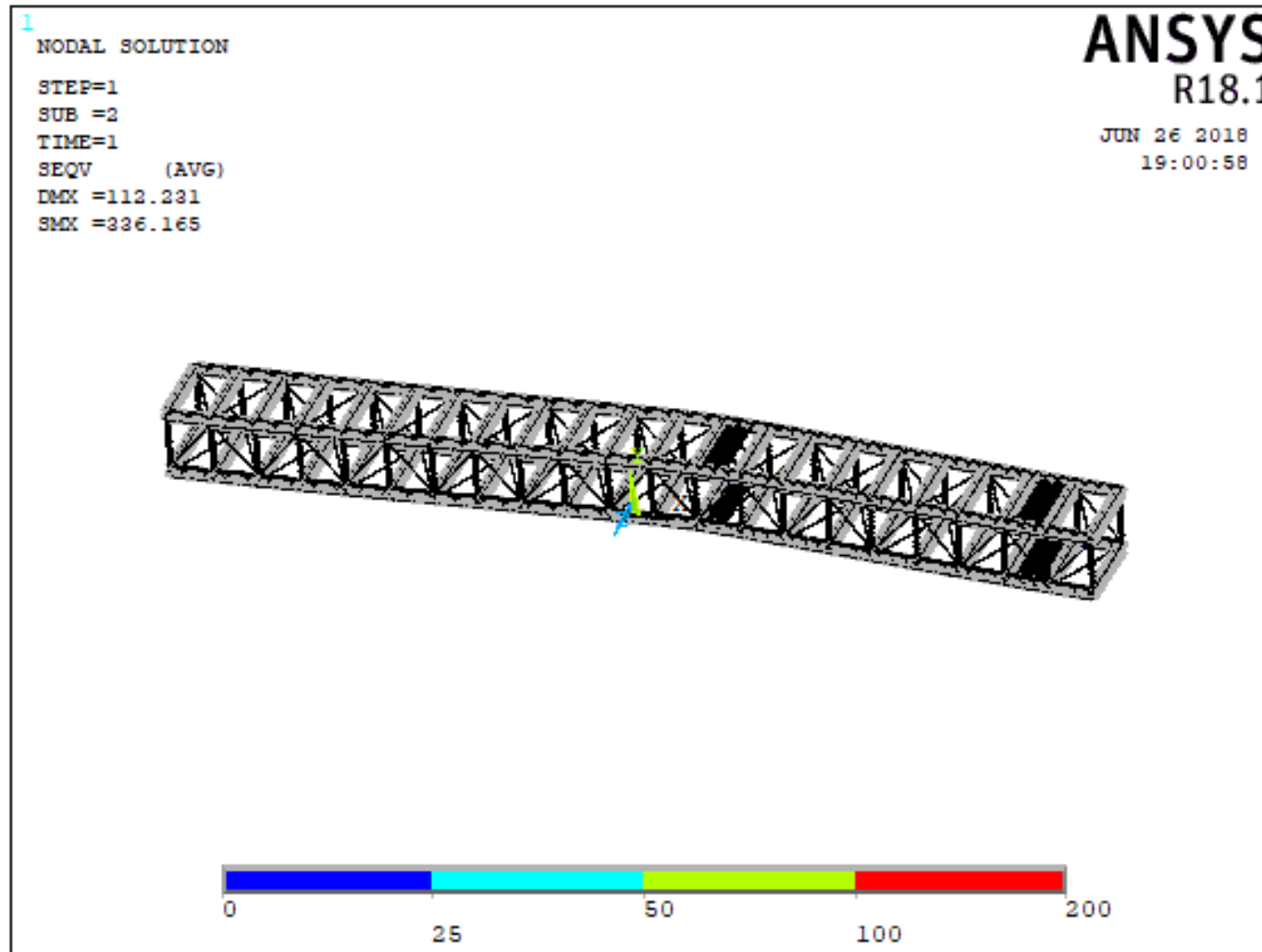
```



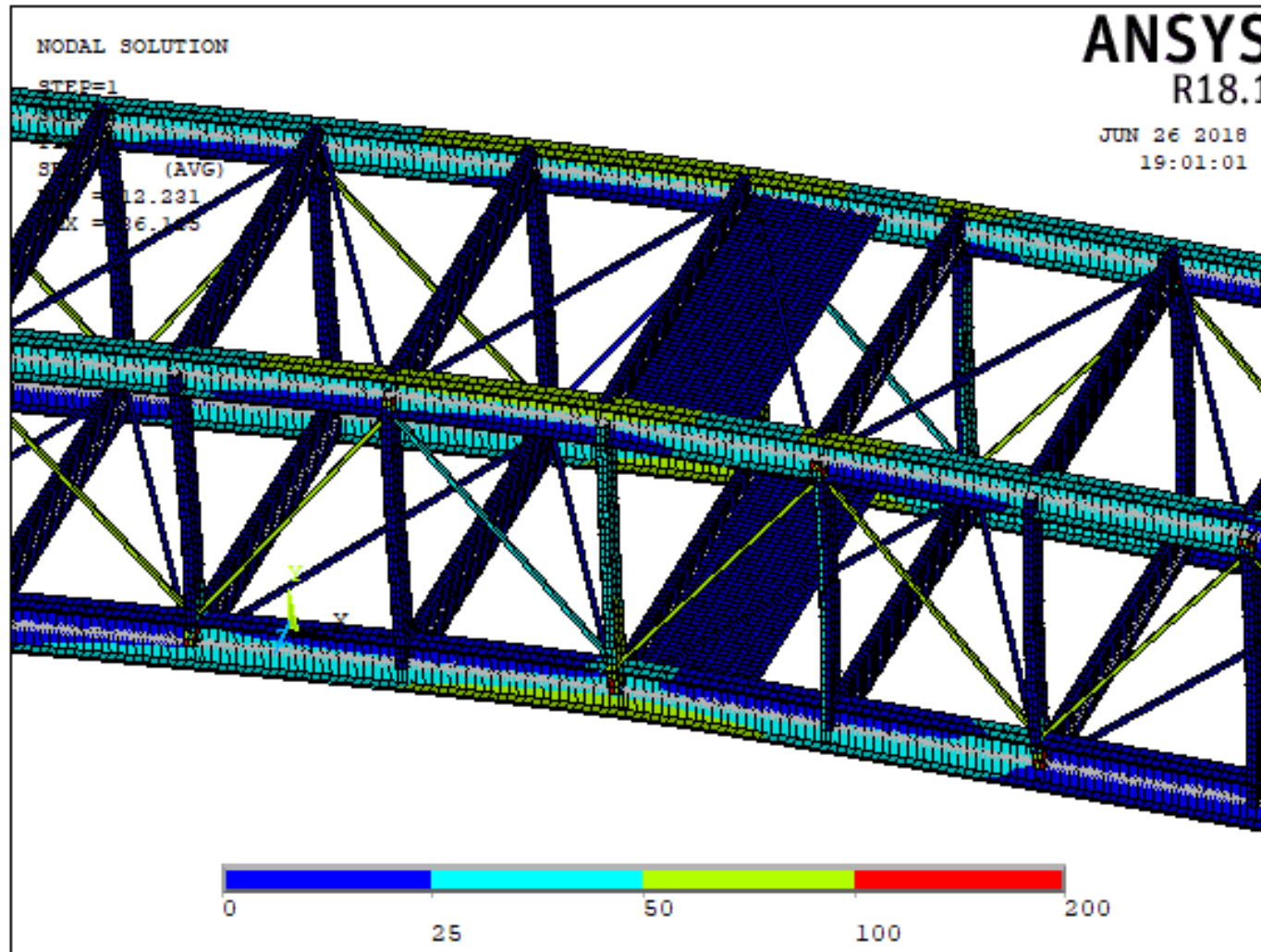
Deformation



Deformation



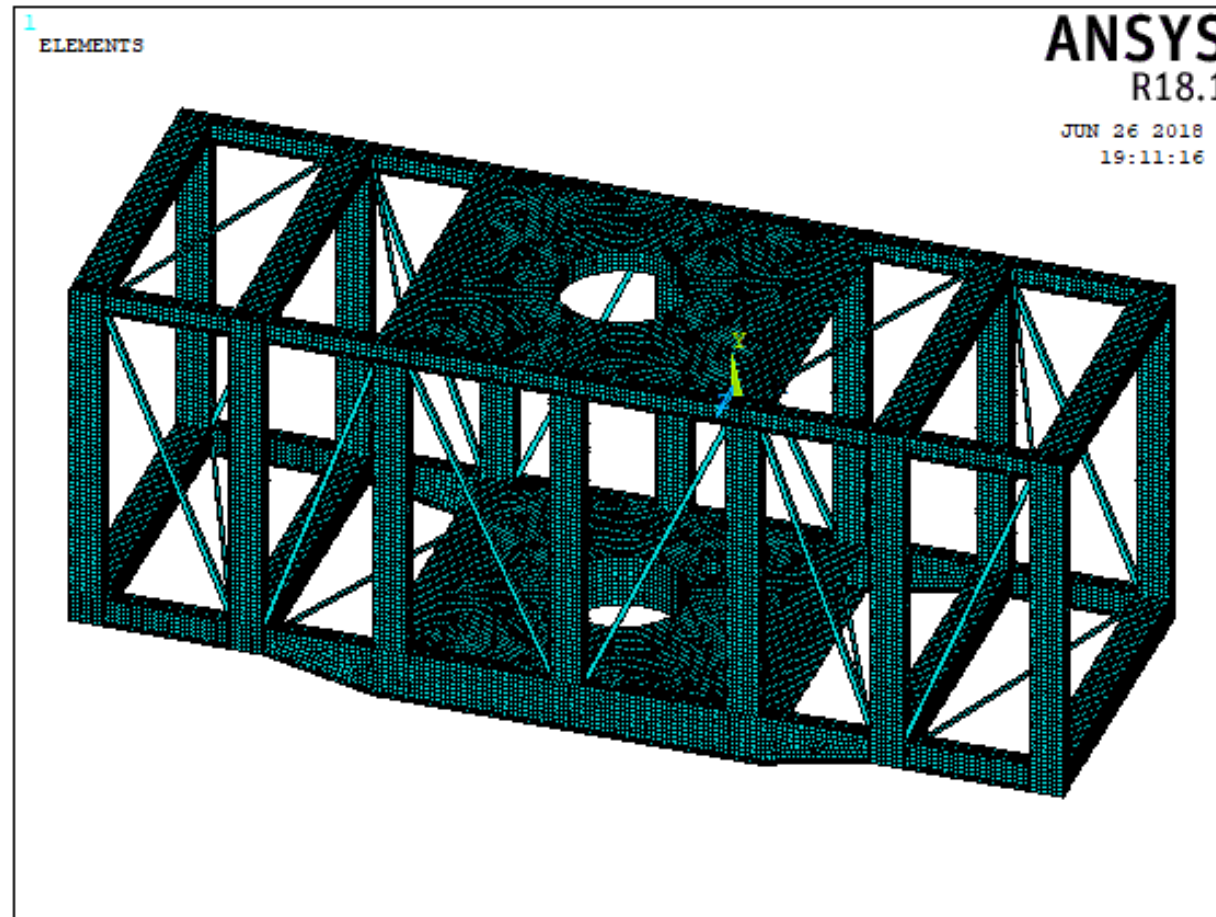
Stress



Stress

4.2.- SUMARIO DE RESULTADOS DEL CRADLE

4.2.1.- Caso VI



Cradle

Mass Summary

***** PRECISE MASS SUMMARY *****

TOTAL RIGID BODY MASS MATRIX ABOUT ORIGIN

Translational mass			Coupled translational/rotational mass		
93248.	0.0000	0.0000	0.0000	0.61512E+09	-0.19658E+09
0.0000	93248.	0.0000	-0.61512E+09	0.0000	0.14597E+08
0.0000	0.0000	93248.	0.19658E+09	-0.14597E+08	0.0000
Rotational mass (inertia)					
	0.57124E+13	-0.31718E+11	-0.95900E+11		
	-0.31718E+11	0.69932E+13	-0.12977E+13		
	-0.95900E+11	-0.12977E+13	0.34429E+13		

TOTAL MASS = 93248.

The mass principal axes coincide with the global Cartesian axes

CENTER OF MASS (X,Y,Z)= 156.54 2108.1 6596.7

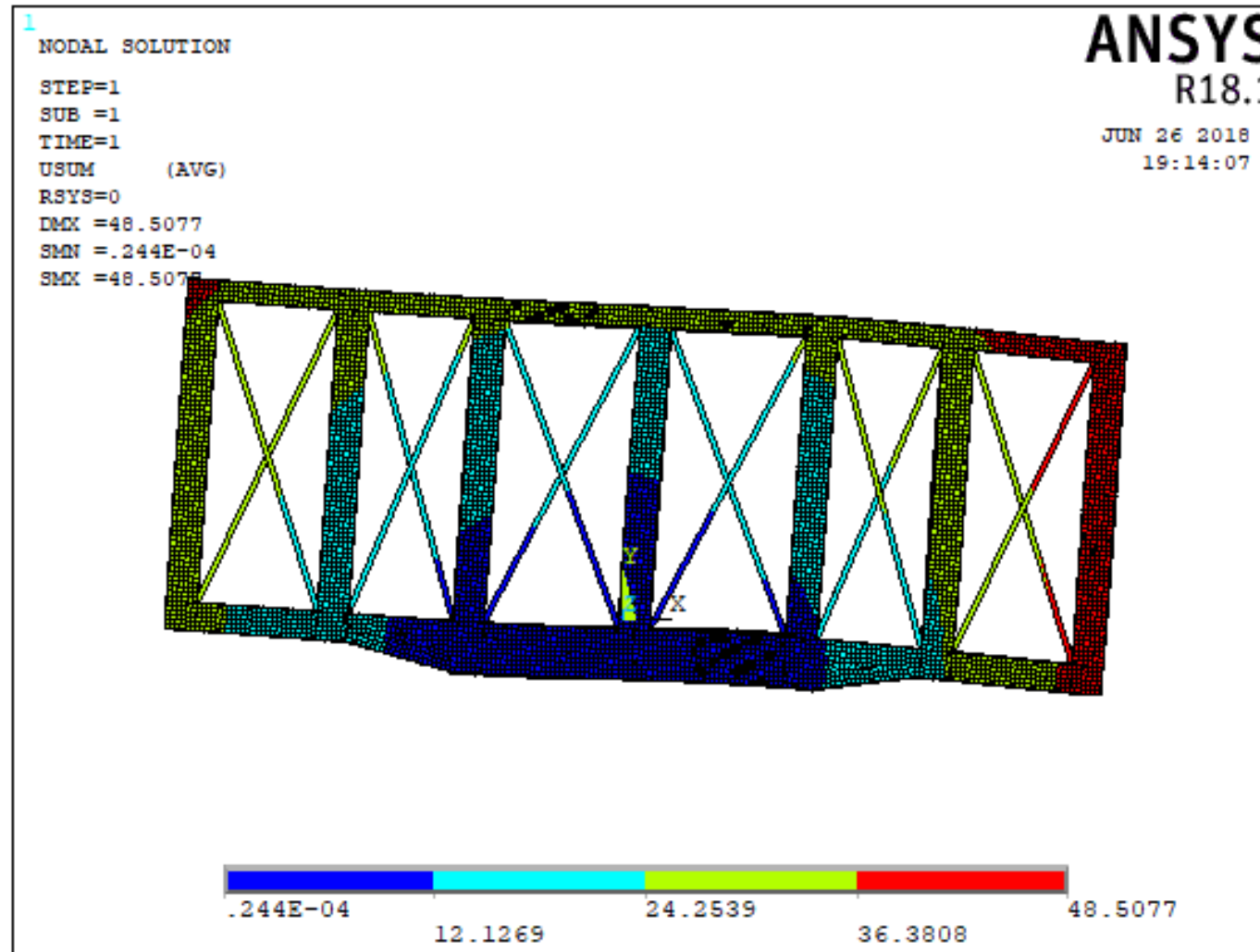
TOTAL INERTIA ABOUT CENTER OF MASS

0.12403E+13	-0.94467E+09	0.39265E+09
-0.94467E+09	0.29332E+13	-0.89604E+09
0.39265E+09	-0.89604E+09	0.30262E+13

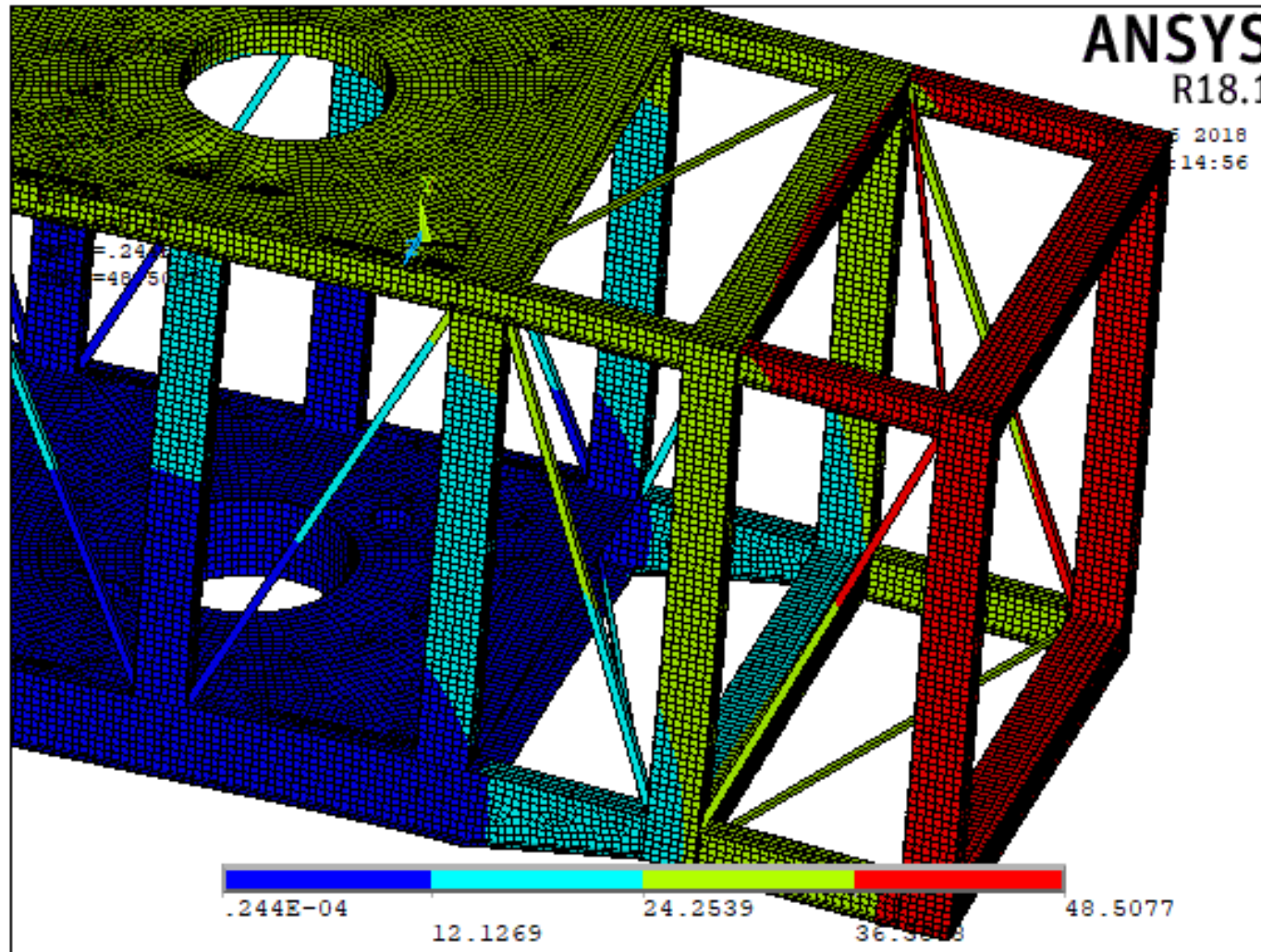
The inertia principal axes coincide with the global Cartesian axes

***** TOTAL LOAD SUMMARY *****

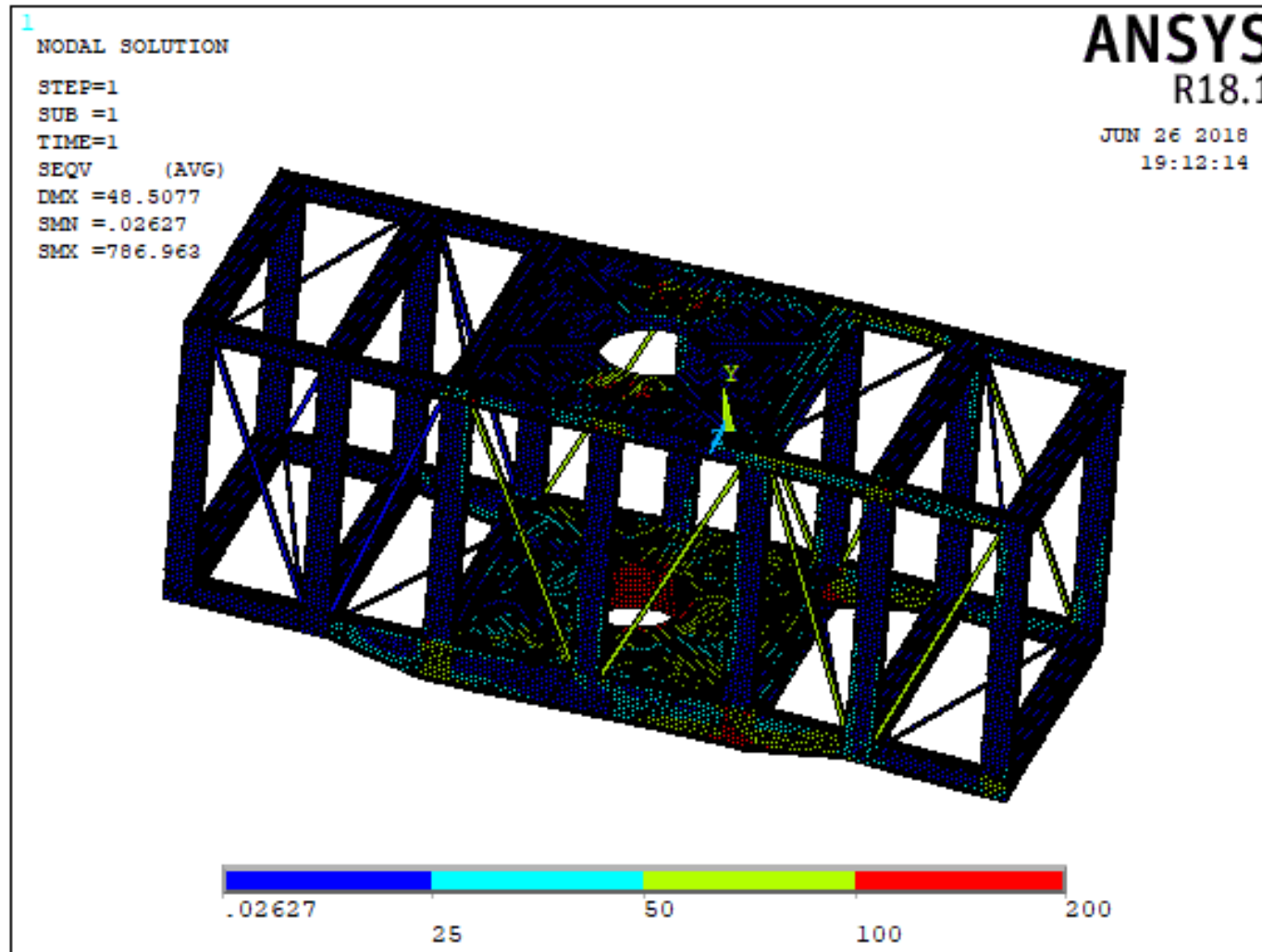
	X-AXIS	Y-AXIS	Z-AXIS
FORCES AT CENTER OF MASS.....	0.0000	0.0000	0.0000
MOMENTS ABOUT ORIGIN.....	0.0000	0.0000	0.0000
MOMENTS ABOUT CENTER OF MASS.....	0.0000	0.0000	0.0000



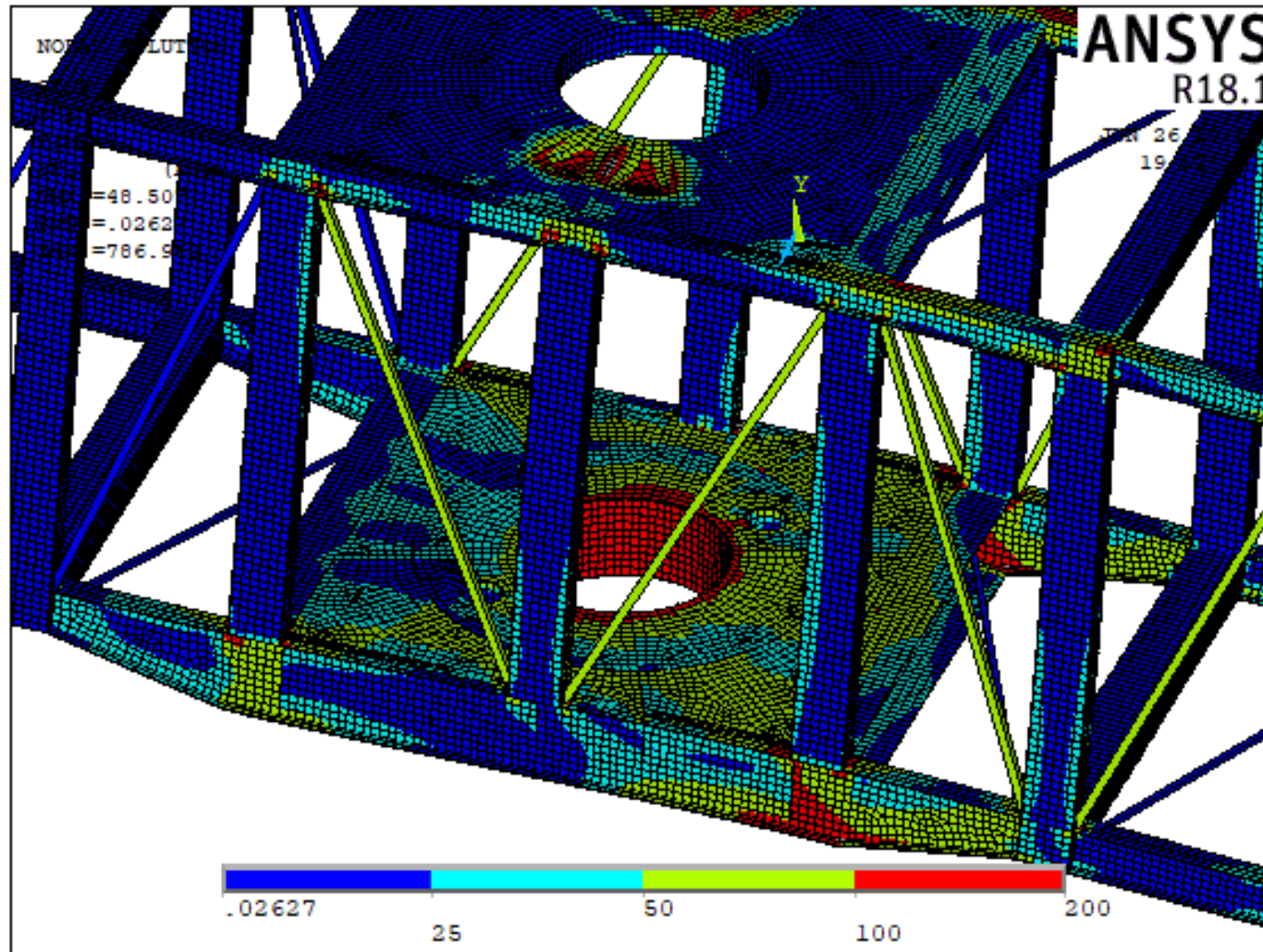
Deformation



Deformation



Stress



Stress

4.2.2.- Caso VII

Mass Summary

***** PRECISE MASS SUMMARY *****

TOTAL RIGID BODY MASS MATRIX ABOUT ORIGIN

Translational mass			Coupled translational/rotational mass		
93248.	0.0000	0.0000	0.0000	0.61512E+09	-0.19658E+09
0.0000	93248.	0.0000	-0.61512E+09	0.0000	0.14597E+08
0.0000	0.0000	93248.	0.19658E+09	-0.14597E+08	0.0000
-----			-----		
			Rotational mass (inertia)		
			0.57124E+13	-0.31718E+11	-0.95900E+11
			-0.31718E+11	0.69932E+13	-0.12977E+13
			-0.95900E+11	-0.12977E+13	0.34429E+13

TOTAL MASS = 93248.

The mass principal axes coincide with the global Cartesian axes

CENTER OF MASS (X,Y,Z)= 156.54 2108.1 6596.7

TOTAL INERTIA ABOUT CENTER OF MASS

0.12403E+13	-0.94467E+09	0.39265E+09
-0.94467E+09	0.29332E+13	-0.89604E+09
0.39265E+09	-0.89604E+09	0.30262E+13

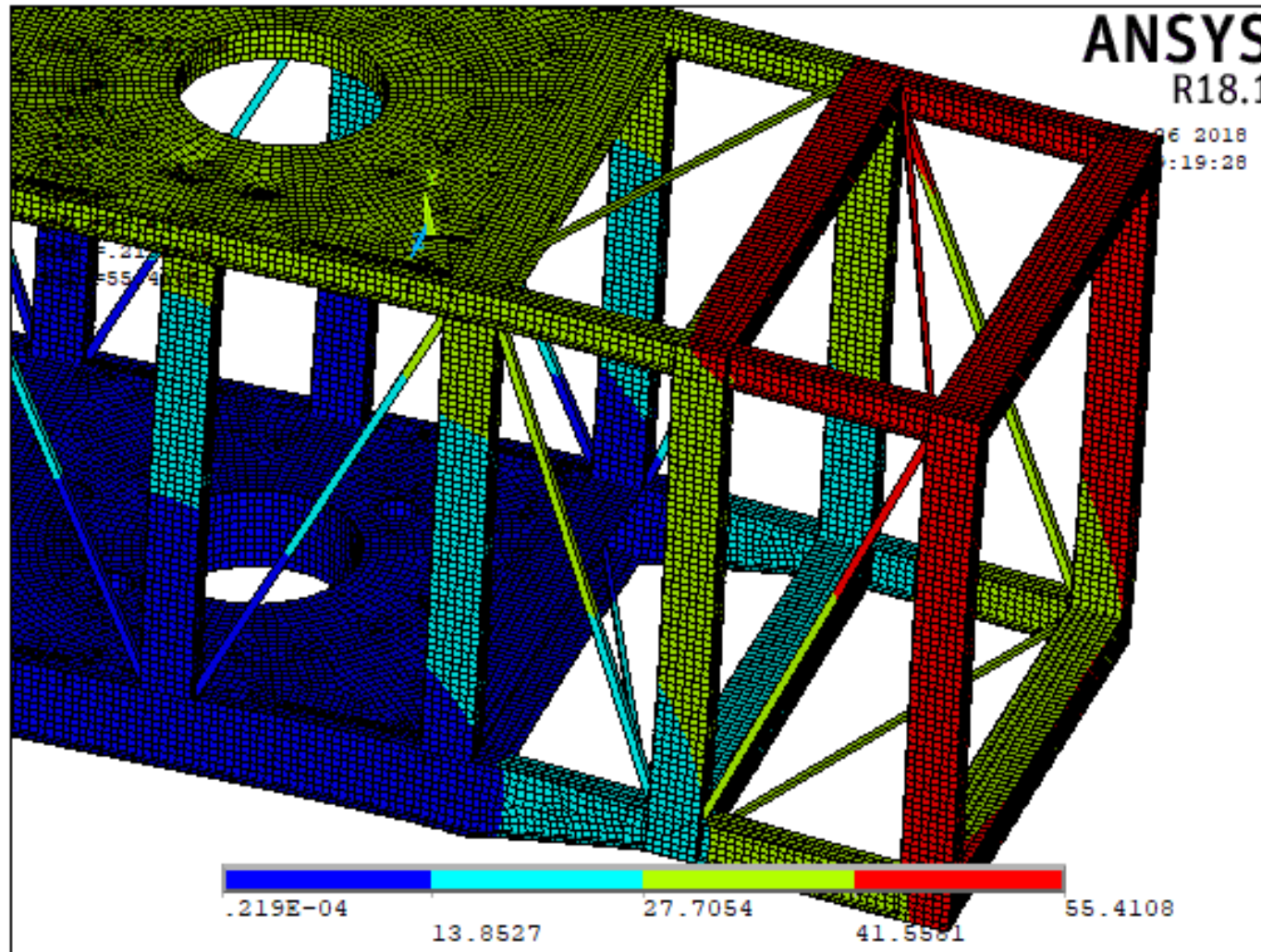
The inertia principal axes coincide with the global Cartesian axes

***** TOTAL LOAD SUMMARY *****

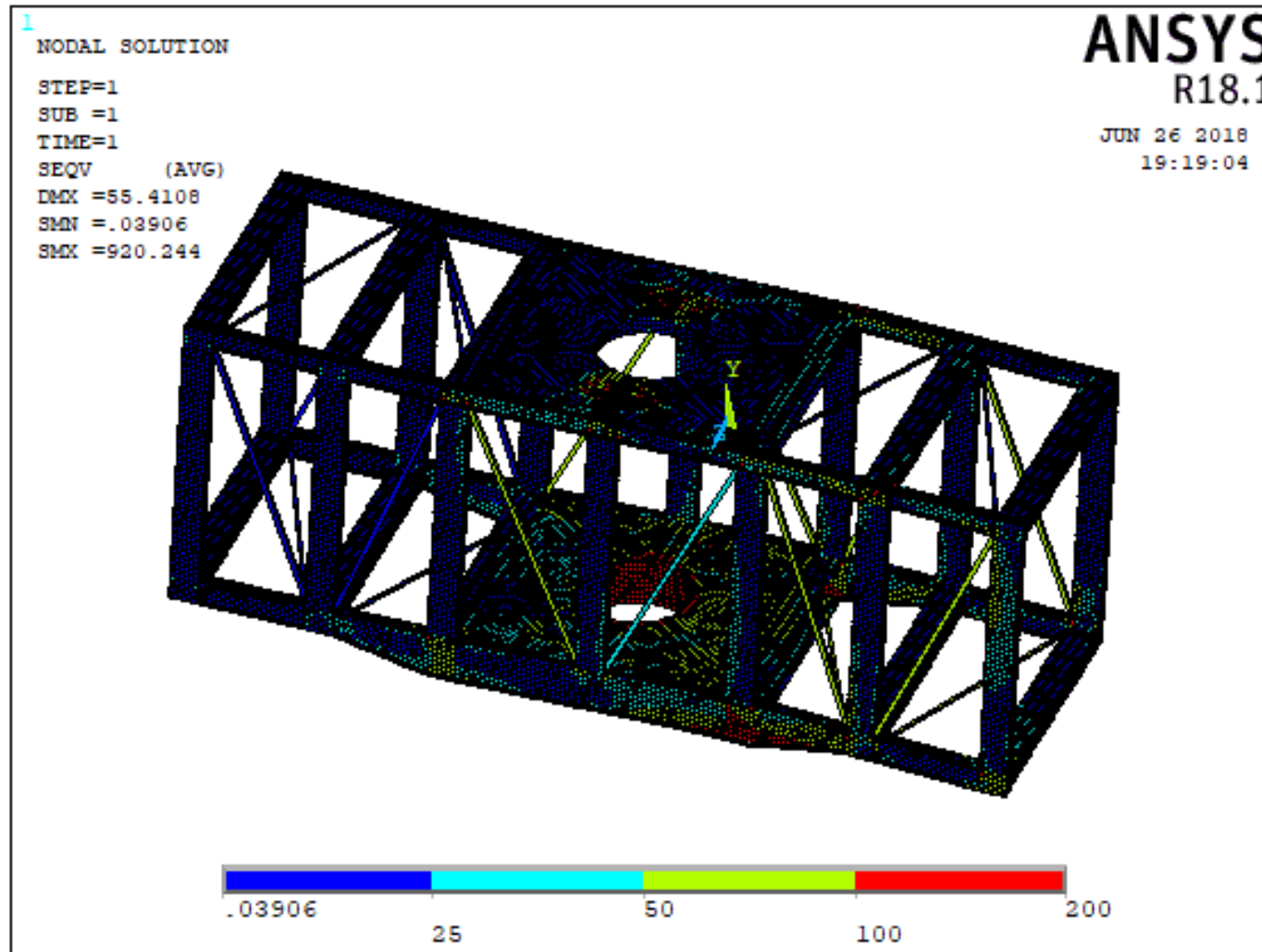
	X-AXIS	Y-AXIS	Z-AXIS
FORCES AT CENTER OF MASS.....	0.0000	0.0000	0.0000
MOMENTS ABOUT ORIGIN.....	0.0000	0.0000	0.0000
MOMENTS ABOUT CENTER OF MASS.....	0.0000	0.0000	0.0000



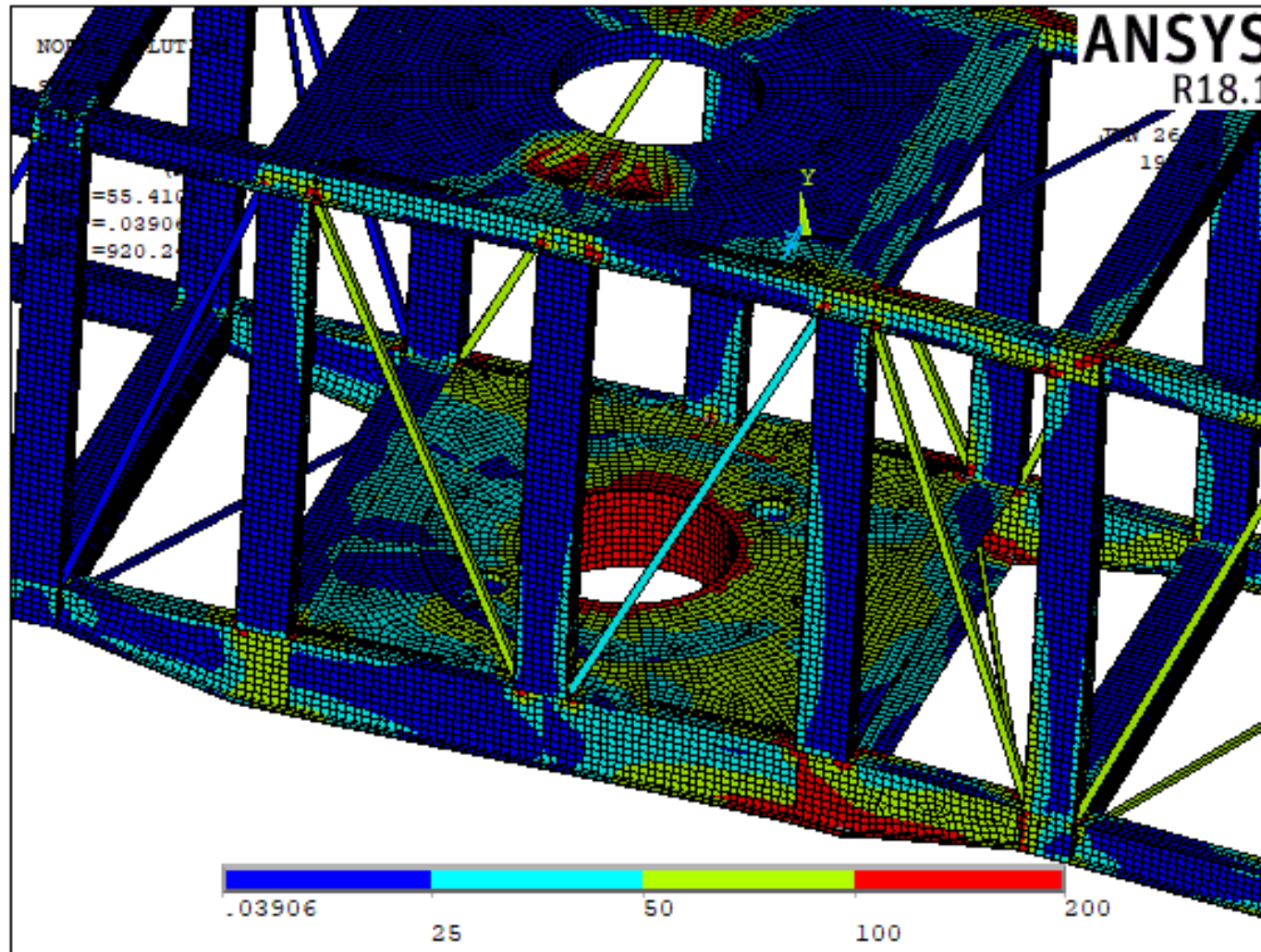
Deformation



Deformation



Stress



Stress

4.2.3.- Caso VIII

Mass Summary

***** PRECISE MASS SUMMARY *****

TOTAL RIGID BODY MASS MATRIX ABOUT ORIGIN

Translational mass			Coupled translational/rotational mass		
93248.	0.0000	0.0000	0.0000	0.61512E+09	-0.19658E+09
0.0000	93248.	0.0000	-0.61512E+09	0.0000	0.14597E+08
0.0000	0.0000	93248.	0.19658E+09	-0.14597E+08	0.0000
-----			-----		
			Rotational mass (inertia)		
			0.57124E+13	-0.31718E+11	-0.95900E+11
			-0.31718E+11	0.69932E+13	-0.12977E+13
			-0.95900E+11	-0.12977E+13	0.34429E+13

TOTAL MASS = 93248.

The mass principal axes coincide with the global Cartesian axes

CENTER OF MASS (X,Y,Z)= 156.54 2108.1 6596.7

TOTAL INERTIA ABOUT CENTER OF MASS

0.12403E+13	-0.94467E+09	0.39265E+09
-0.94467E+09	0.29332E+13	-0.89604E+09
0.39265E+09	-0.89604E+09	0.30262E+13

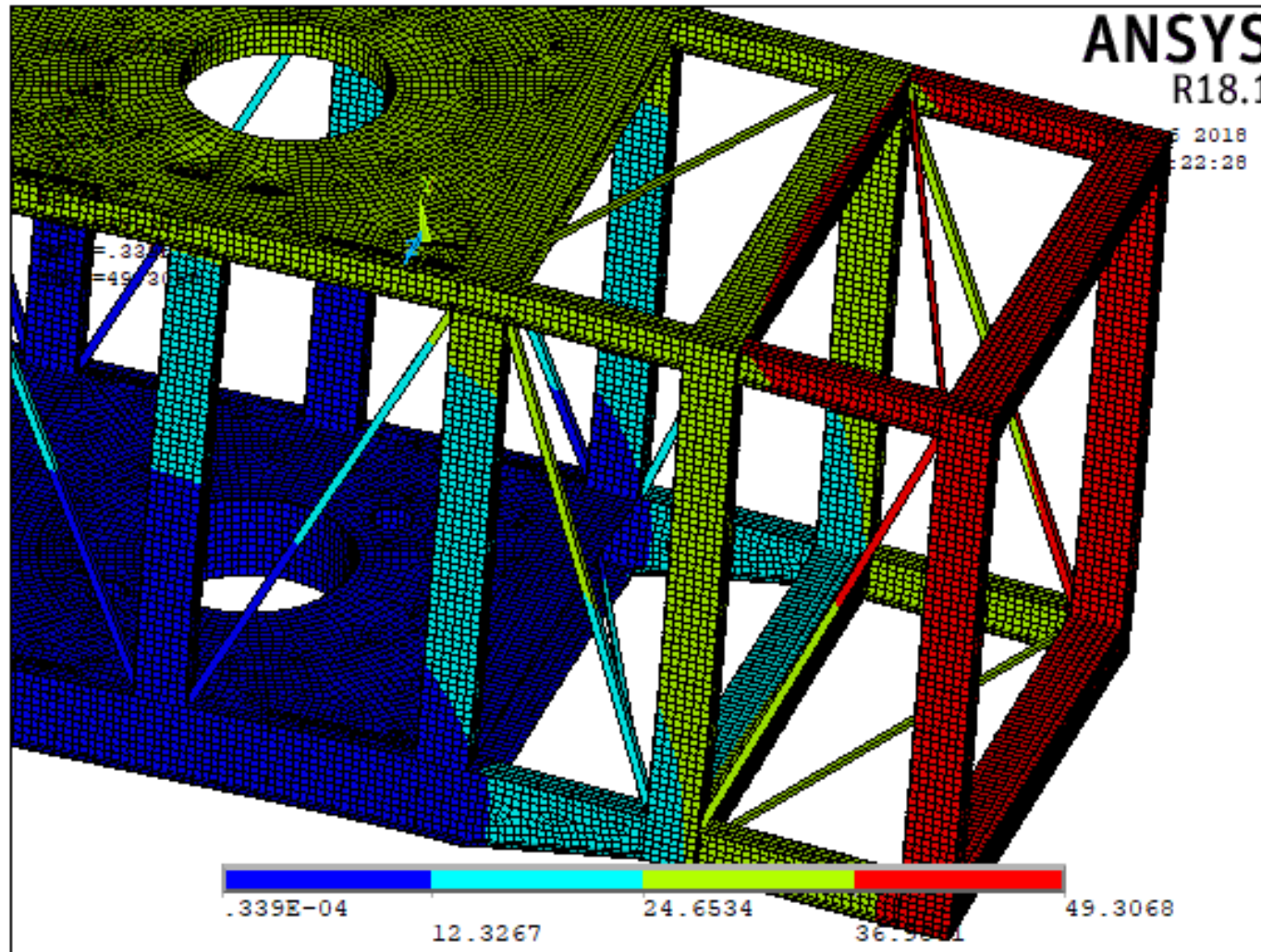
The inertia principal axes coincide with the global Cartesian axes

***** TOTAL LOAD SUMMARY *****

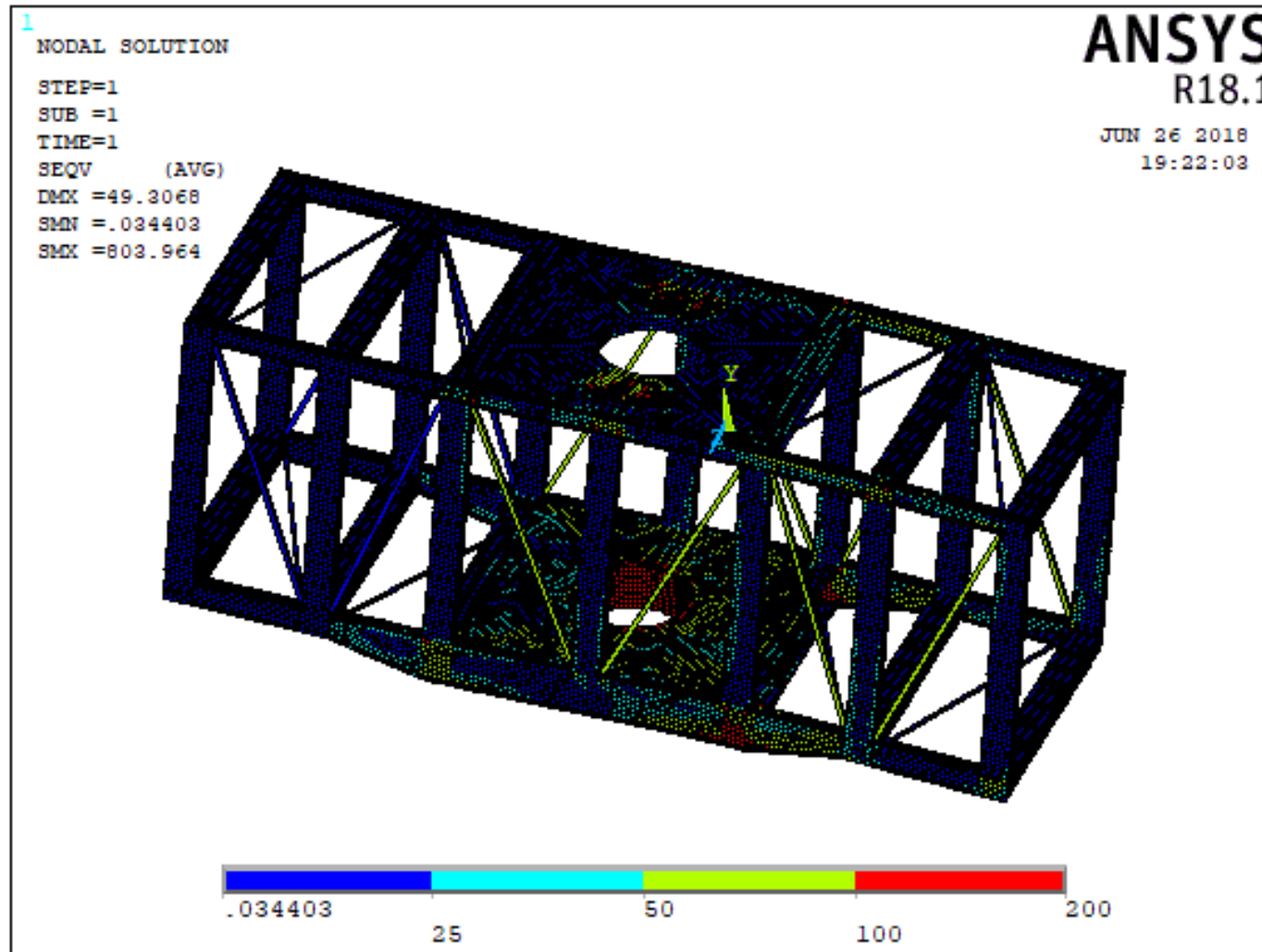
	X-AXIS	Y-AXIS	Z-AXIS
FORCES AT CENTER OF MASS.....	0.0000	0.0000	0.0000
MOMENTS ABOUT ORIGIN.....	0.0000	0.0000	0.0000
MOMENTS ABOUT CENTER OF MASS.....	0.0000	0.0000	0.0000



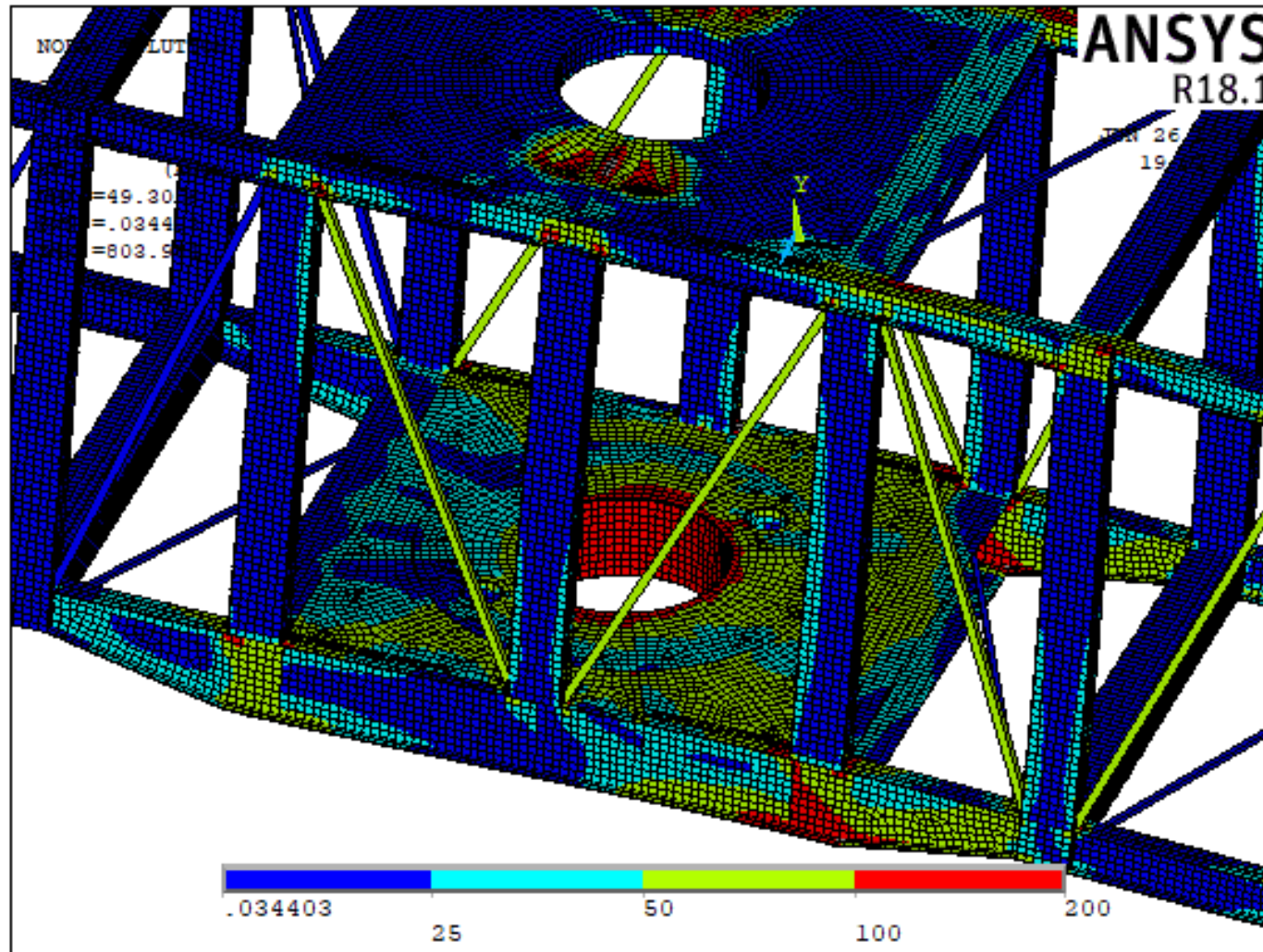
Deformation



Deformation



Stress



Stress

4.2.4.- Caso X

Mass Summary

***** PRECISE MASS SUMMARY *****

TOTAL RIGID BODY MASS MATRIX ABOUT ORIGIN

Translational mass			Coupled translational/rotational mass		
93248.	0.0000	0.0000	0.0000	0.61512E+09	-0.19658E+09
0.0000	93248.	0.0000	-0.61512E+09	0.0000	0.14597E+08
0.0000	0.0000	93248.	0.19658E+09	-0.14597E+08	0.0000
-----			-----		
			Rotational mass (inertia)		
			0.57124E+13	-0.31718E+11	-0.95900E+11
			-0.31718E+11	0.69932E+13	-0.12977E+13
			-0.95900E+11	-0.12977E+13	0.34429E+13

TOTAL MASS = 93248.

The mass principal axes coincide with the global Cartesian axes

CENTER OF MASS (X,Y,Z)= 156.54 2108.1 6596.7

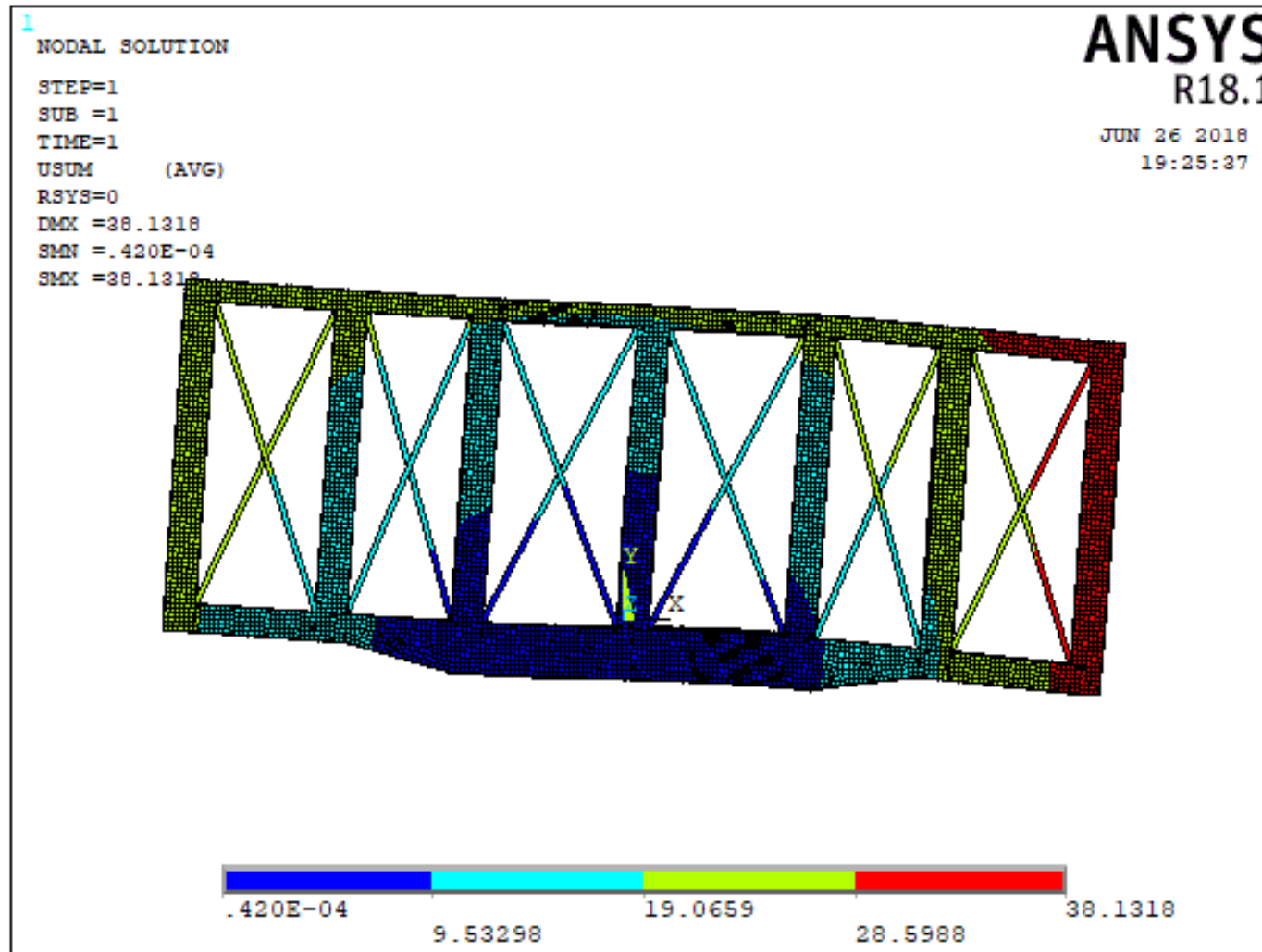
TOTAL INERTIA ABOUT CENTER OF MASS

0.12403E+13	-0.94467E+09	0.39265E+09
-0.94467E+09	0.29332E+13	-0.89604E+09
0.39265E+09	-0.89604E+09	0.30262E+13

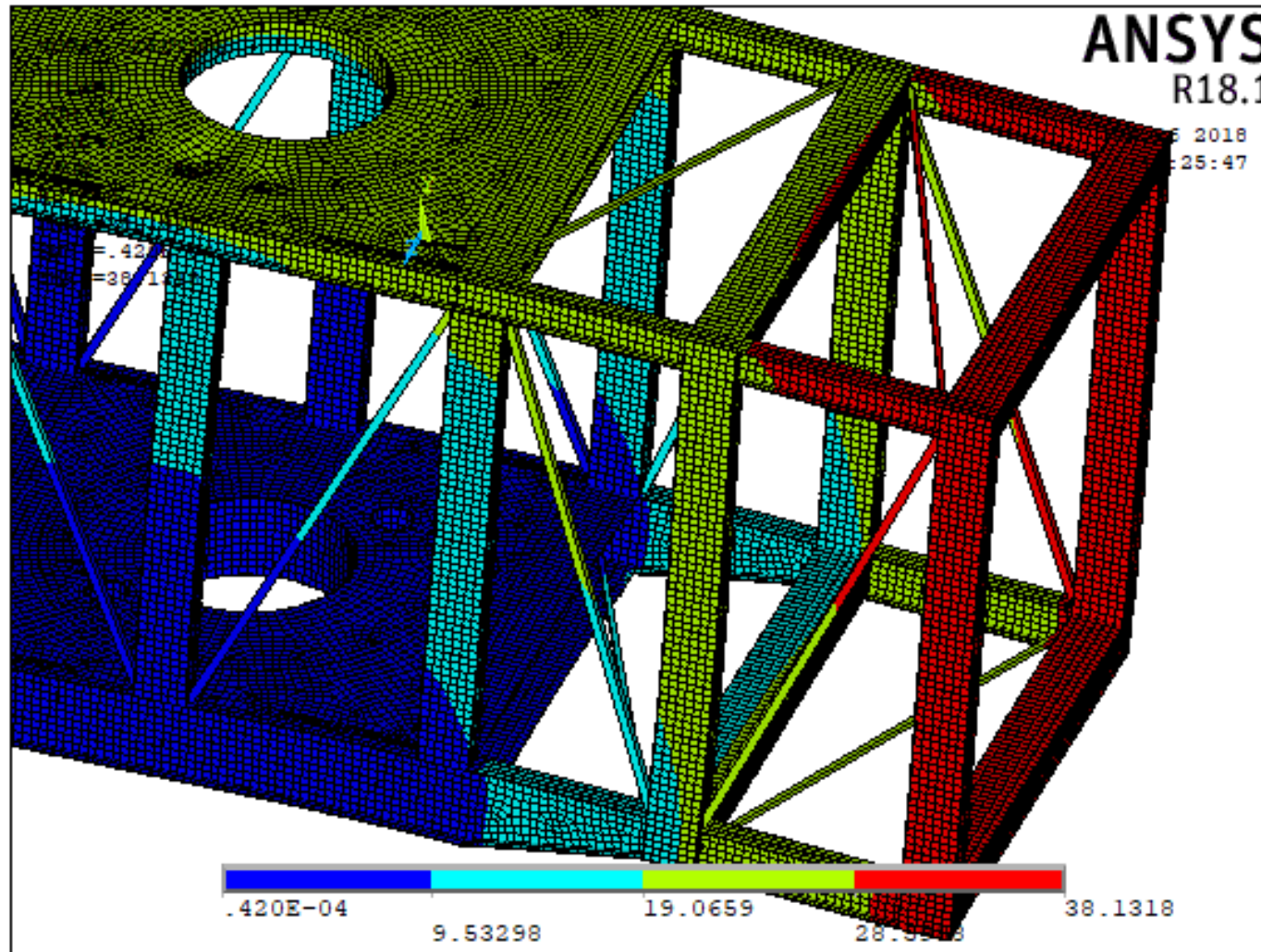
The inertia principal axes coincide with the global Cartesian axes

***** TOTAL LOAD SUMMARY *****

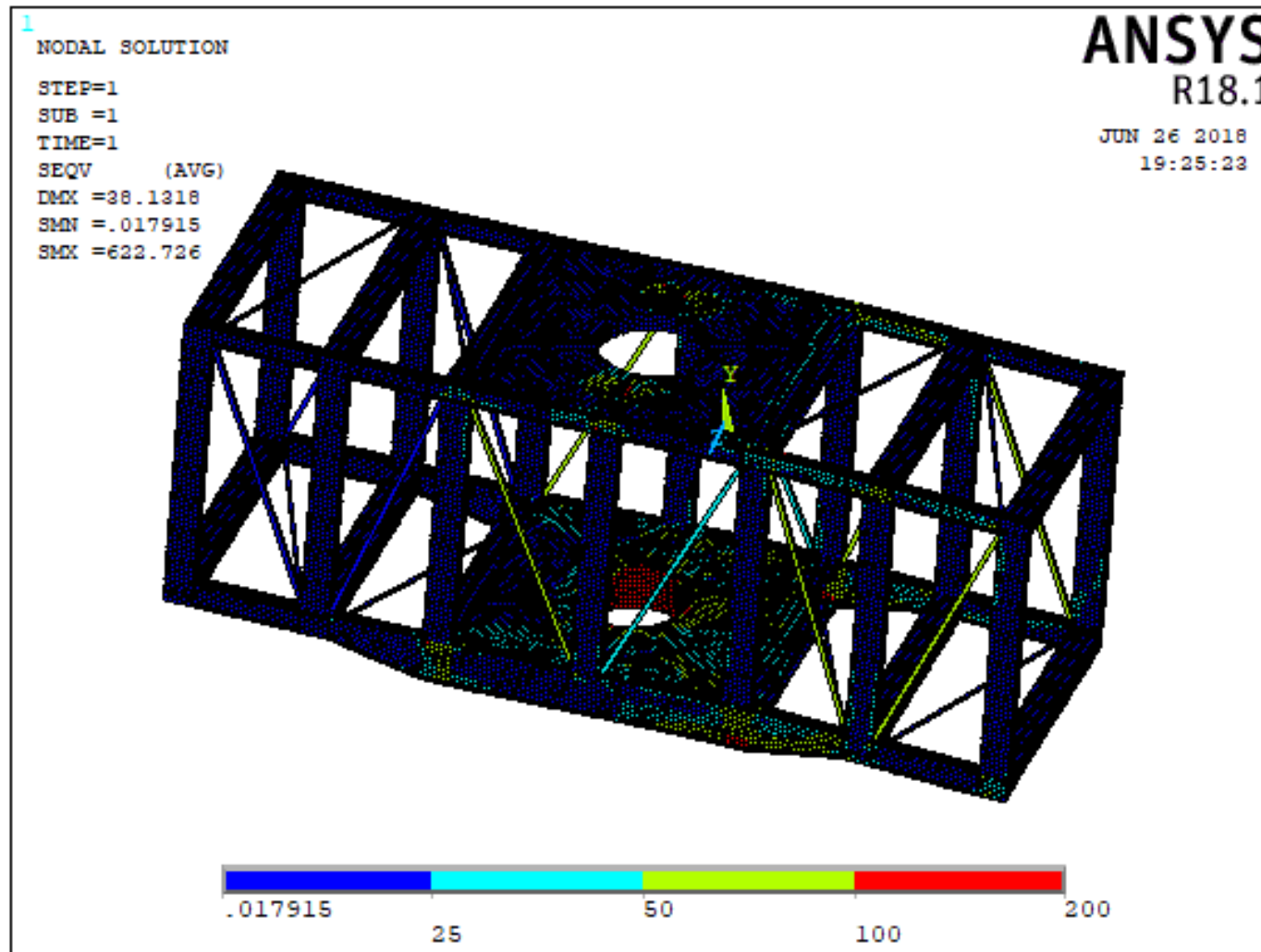
	X-AXIS	Y-AXIS	Z-AXIS
FORCES AT CENTER OF MASS.....	0.0000	0.0000	0.0000
MOMENTS ABOUT ORIGIN.....	0.0000	0.0000	0.0000
MOMENTS ABOUT CENTER OF MASS.....	0.0000	0.0000	0.0000



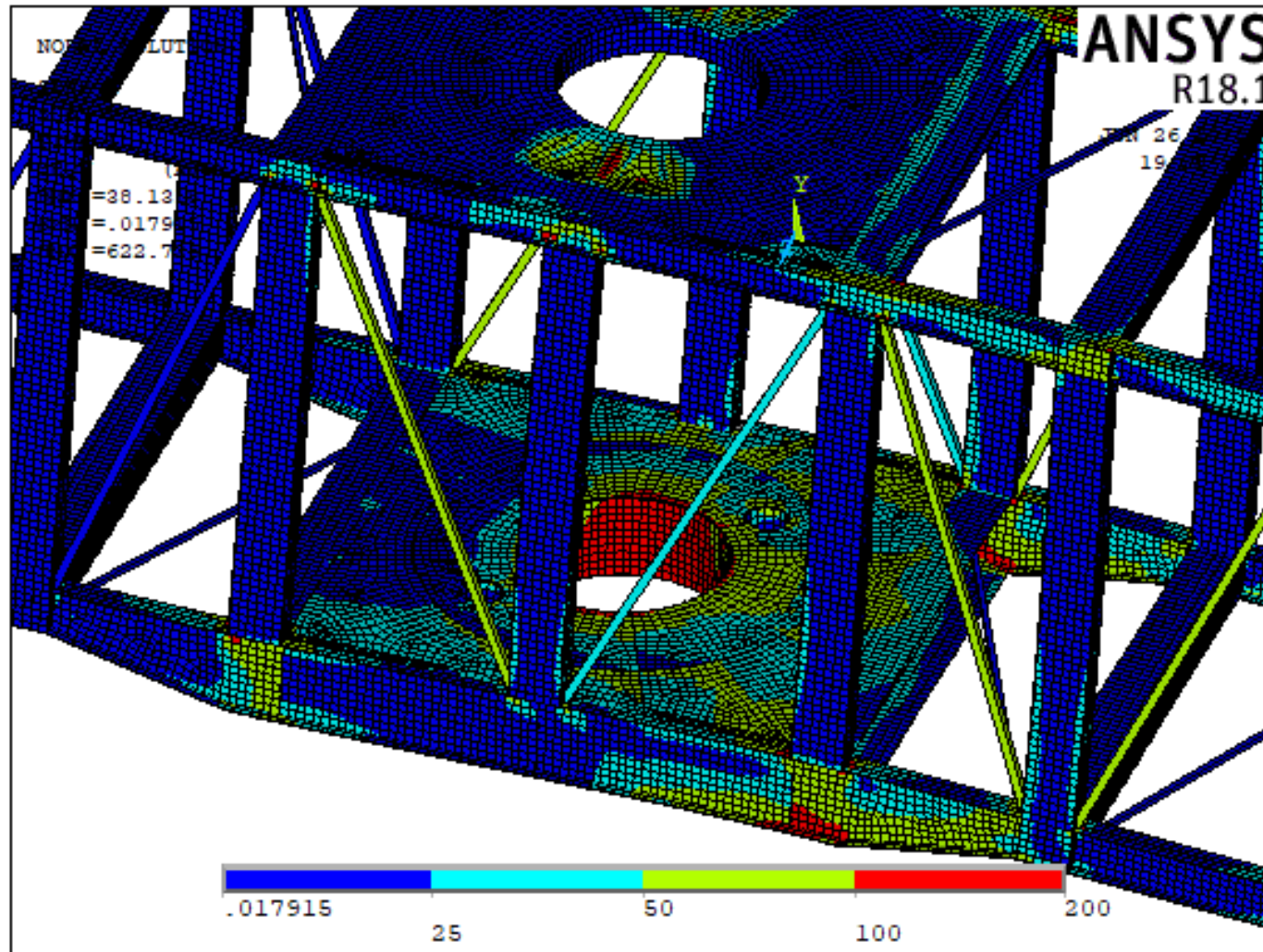
Deformation



Deformation



Stress



Stress

4.2.5.- Caso XI

Mass Summary

***** PRECISE MASS SUMMARY *****

TOTAL RIGID BODY MASS MATRIX ABOUT ORIGIN

Translational mass			Coupled translational/rotational mass		
93248.	0.0000	0.0000	0.0000	0.61512E+09	-0.19658E+09
0.0000	93248.	0.0000	-0.61512E+09	0.0000	0.14597E+08
0.0000	0.0000	93248.	0.19658E+09	-0.14597E+08	0.0000
-----			-----		
			Rotational mass (inertia)		
			0.57124E+13	-0.31718E+11	-0.95900E+11
			-0.31718E+11	0.69932E+13	-0.12977E+13
			-0.95900E+11	-0.12977E+13	0.34429E+13

TOTAL MASS = 93248.

The mass principal axes coincide with the global Cartesian axes

CENTER OF MASS (X,Y,Z)= 156.54 2108.1 6596.7

TOTAL INERTIA ABOUT CENTER OF MASS

0.12403E+13	-0.94467E+09	0.39265E+09
-0.94467E+09	0.29332E+13	-0.89604E+09
0.39265E+09	-0.89604E+09	0.30262E+13

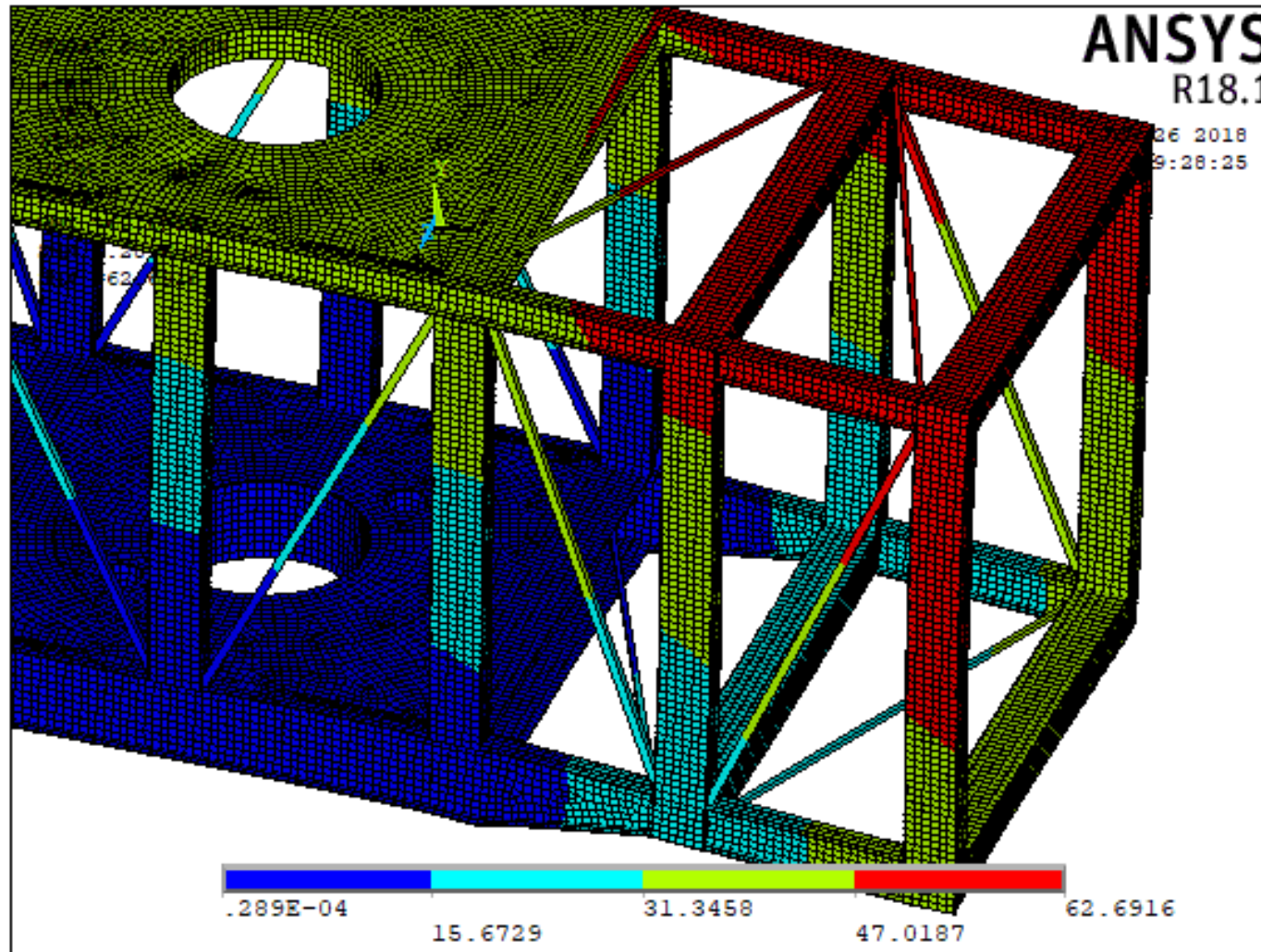
The inertia principal axes coincide with the global Cartesian axes

***** TOTAL LOAD SUMMARY *****

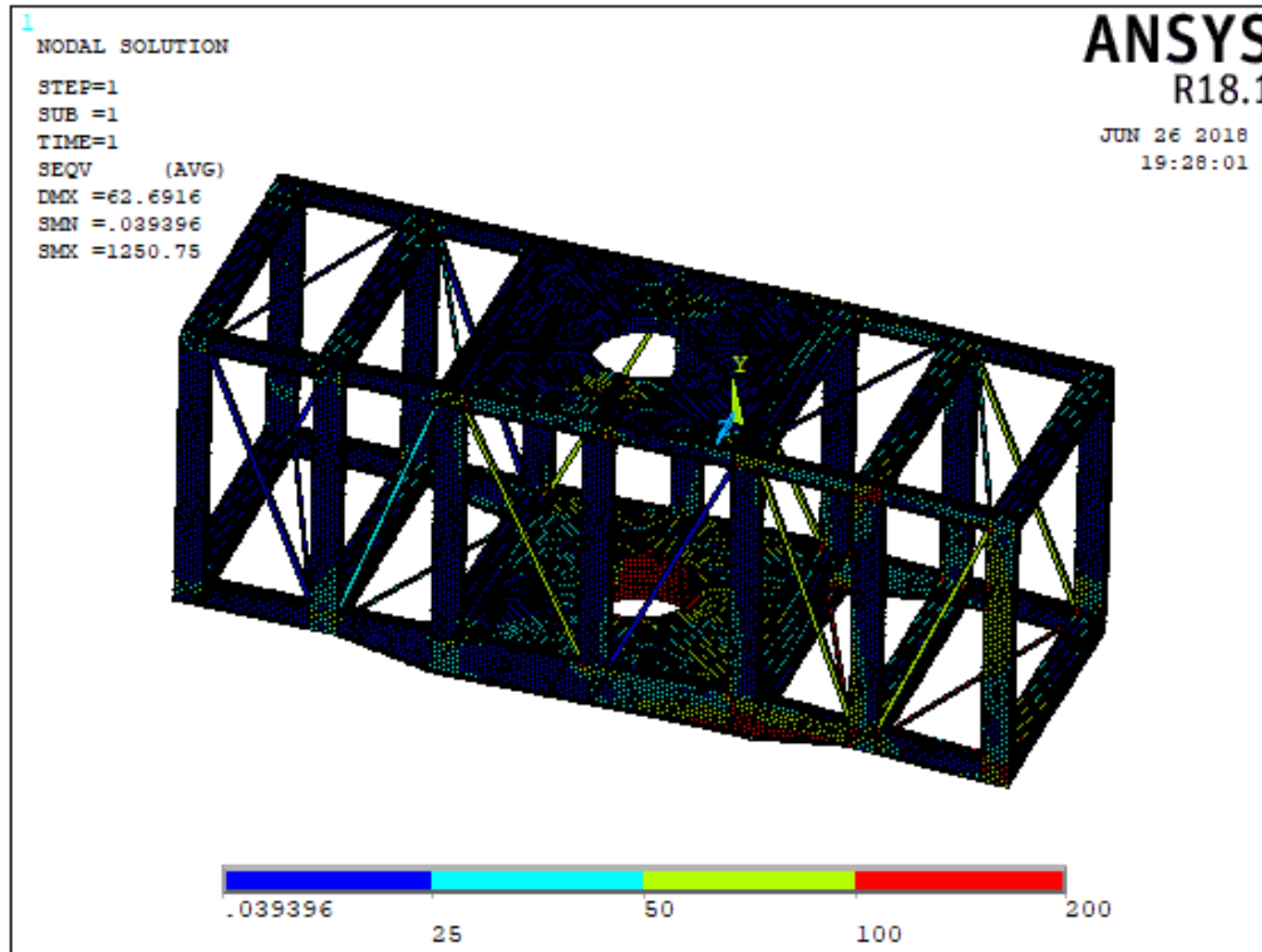
	X-AXIS	Y-AXIS	Z-AXIS
FORCES AT CENTER OF MASS.....	0.0000	0.0000	0.0000
MOMENTS ABOUT ORIGIN.....	0.0000	0.0000	0.0000
MOMENTS ABOUT CENTER OF MASS.....	0.0000	0.0000	0.0000



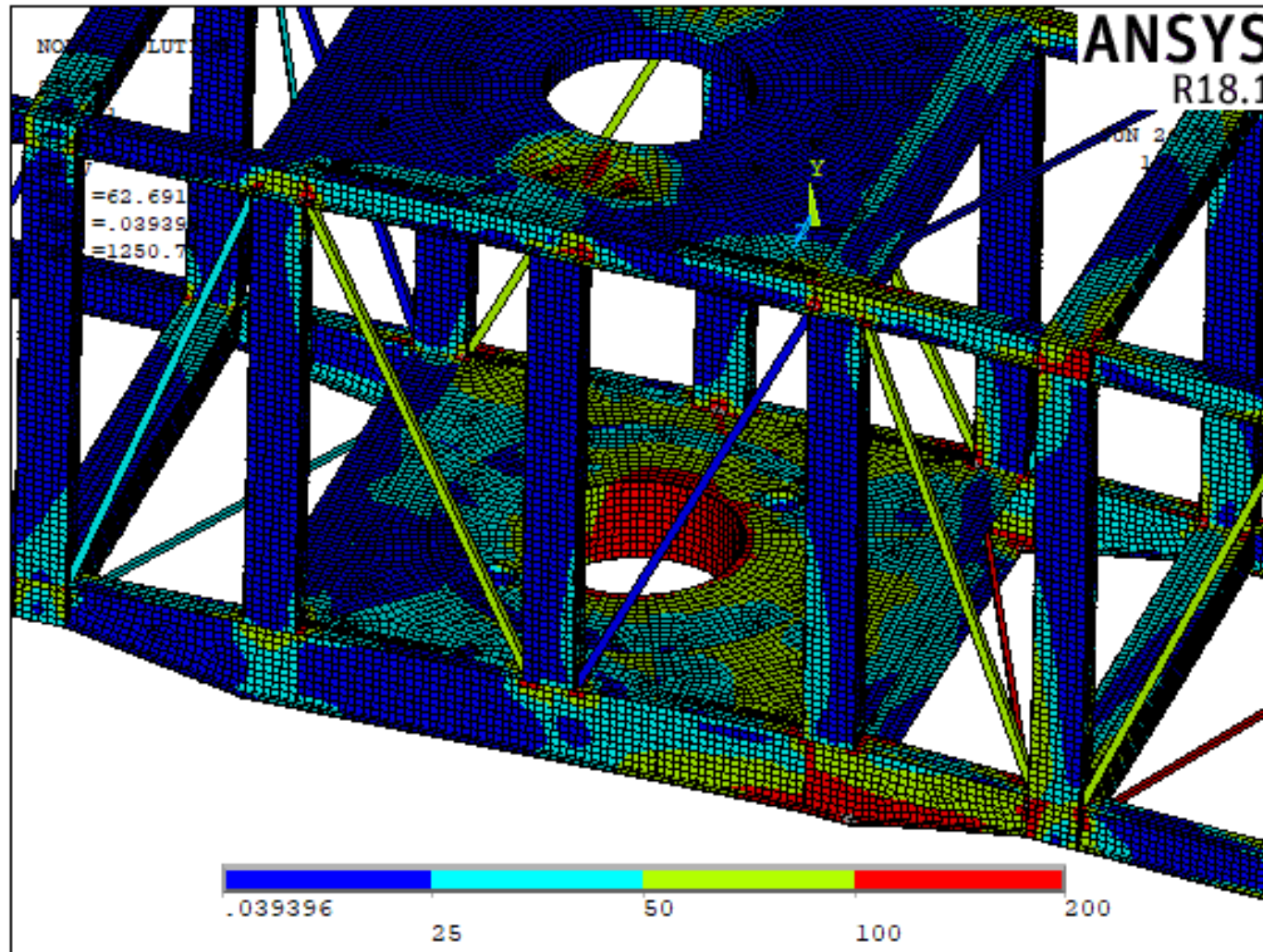
Deformation



Deformation



Stress



Stress

4.2.6.- Caso XII

Mass Summary

***** PRECISE MASS SUMMARY *****

TOTAL RIGID BODY MASS MATRIX ABOUT ORIGIN

Translational mass			Coupled translational/rotational mass		
93248.	0.0000	0.0000	0.0000	0.61512E+09	-0.19658E+09
0.0000	93248.	0.0000	-0.61512E+09	0.0000	0.14597E+08
0.0000	0.0000	93248.	0.19658E+09	-0.14597E+08	0.0000
-----			-----		
			Rotational mass (inertia)		
			0.57124E+13	-0.31718E+11	-0.95900E+11
			-0.31718E+11	0.69932E+13	-0.12977E+13
			-0.95900E+11	-0.12977E+13	0.34429E+13

TOTAL MASS = 93248.

The mass principal axes coincide with the global Cartesian axes

CENTER OF MASS (X,Y,Z)= 156.54 2108.1 6596.7

TOTAL INERTIA ABOUT CENTER OF MASS

0.12403E+13	-0.94467E+09	0.39265E+09
-0.94467E+09	0.29332E+13	-0.89604E+09
0.39265E+09	-0.89604E+09	0.30262E+13

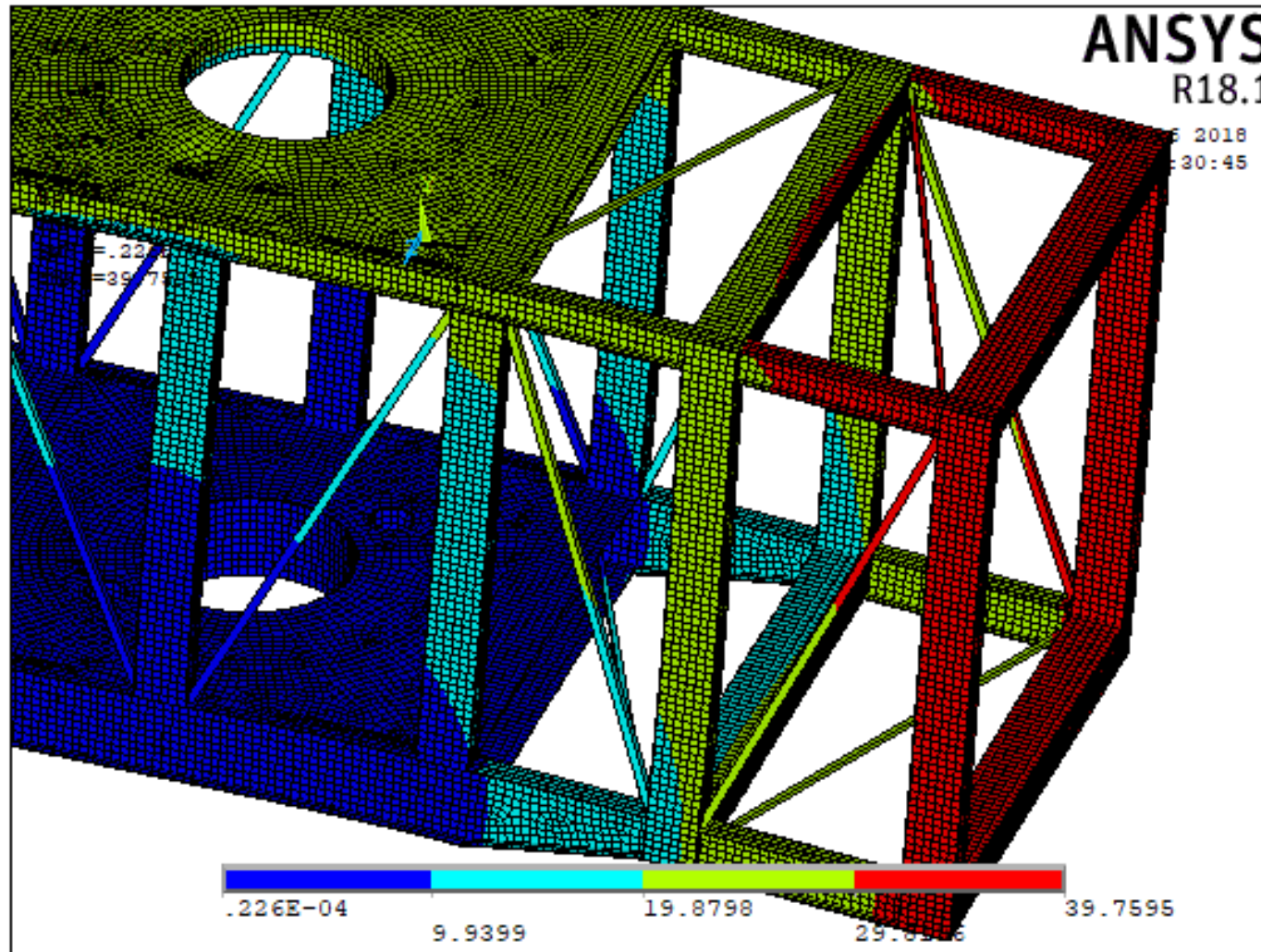
The inertia principal axes coincide with the global Cartesian axes

***** TOTAL LOAD SUMMARY *****

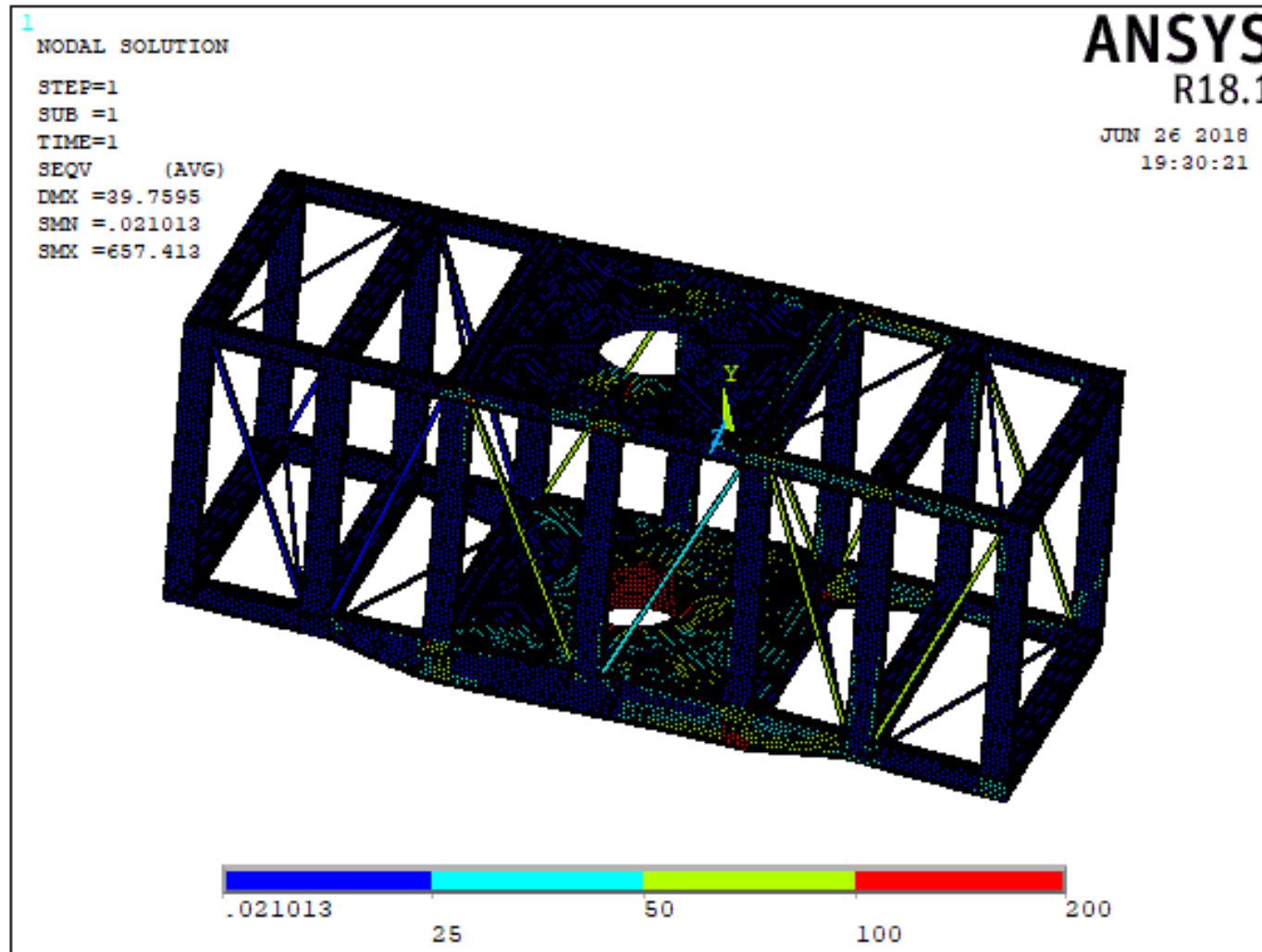
	X-AXIS	Y-AXIS	Z-AXIS
FORCES AT CENTER OF MASS.....	0.0000	0.0000	0.0000
MOMENTS ABOUT ORIGIN.....	0.0000	0.0000	0.0000
MOMENTS ABOUT CENTER OF MASS.....	0.0000	0.0000	0.0000



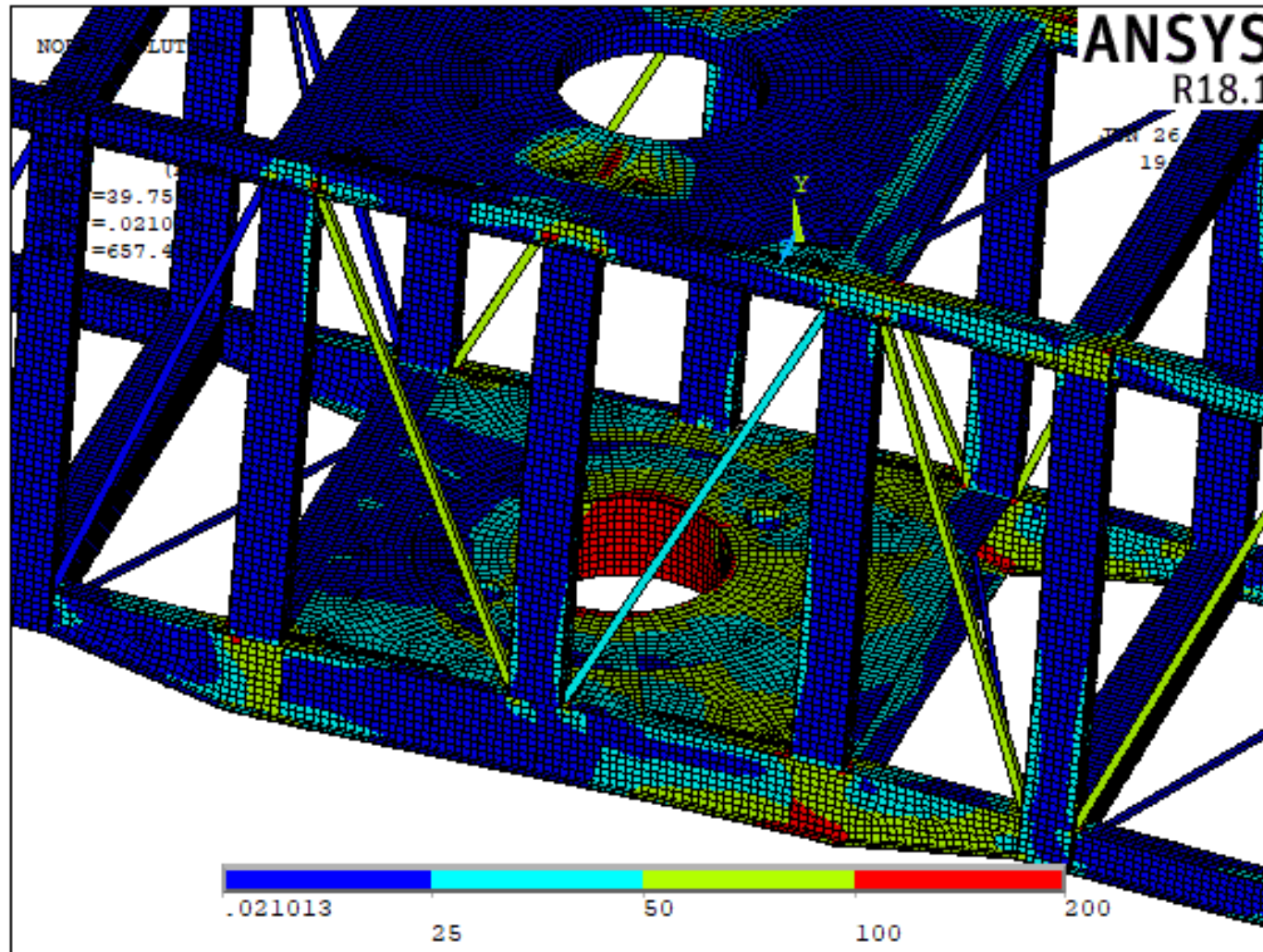
Deformation



Deformation



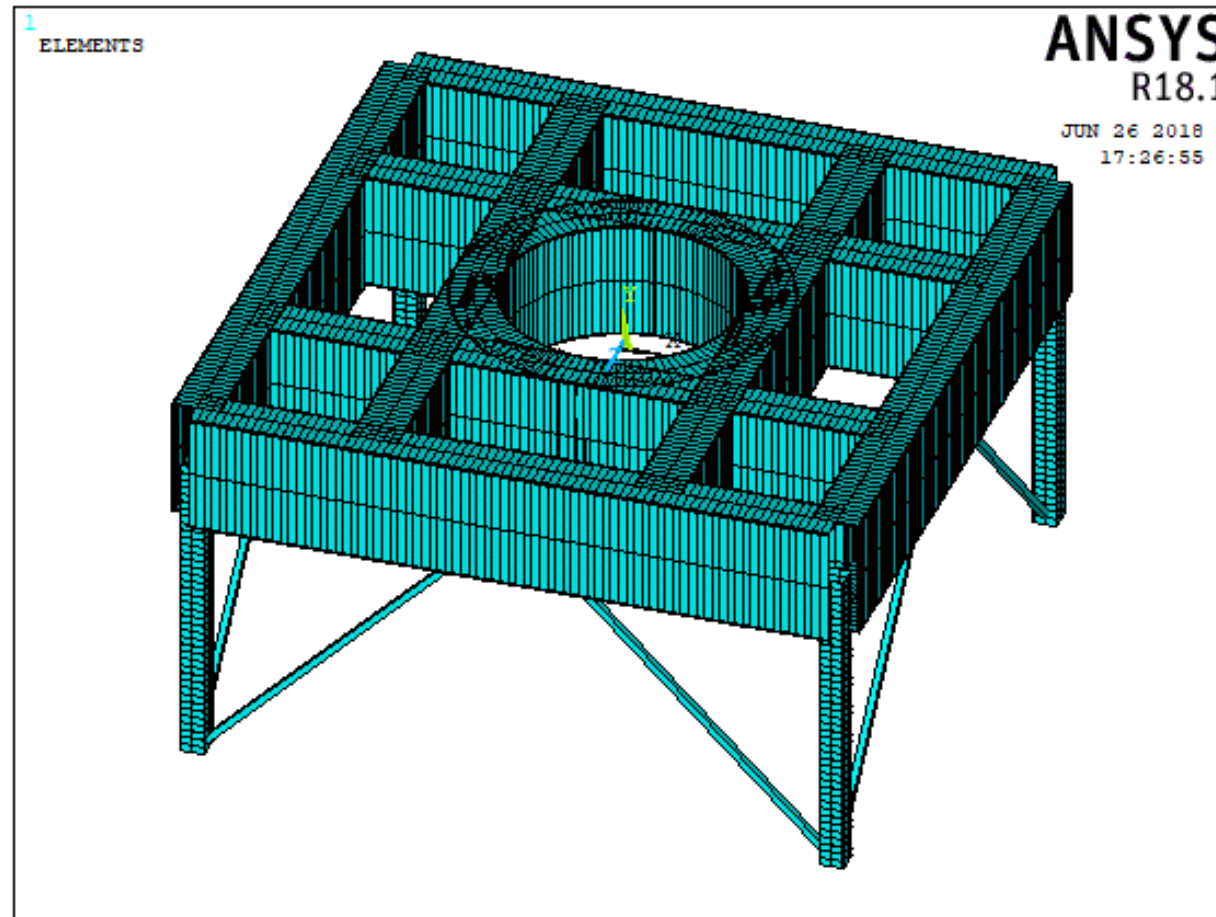
Stress



Stress

4.3.- SUMARIO DE RESULTADOS DE LA BASE Y LA TORRE

4.3.1.- Caso II



Base y torre

Mass Summary

***** PRECISE MASS SUMMARY *****

TOTAL RIGID BODY MASS MATRIX ABOUT ORIGIN

Translational mass			Coupled translational/rotational mass		
55507.	0.0000	0.0000	0.0000	-25345.	0.13790E+08
0.0000	55507.	0.0000	25345.	0.0000	-41941.
0.0000	0.0000	55507.	-0.13790E+08	41941.	0.0000
-----			-----		
Rotational mass (inertia)					
	0.45342E+12	-0.10067E+09	-0.62902E+06		
	-0.10067E+09	0.80573E+12	-0.33725E+08		
	-0.62902E+06	-0.33725E+08	0.45360E+12		

TOTAL MASS = 55507.

The mass principal axes coincide with the global Cartesian axes

CENTER OF MASS (X,Y,Z)= -0.75560 -248.43 -0.45660

TOTAL INERTIA ABOUT CENTER OF MASS

0.45000E+12 -0.90254E+08 -0.60987E+06
 -0.90254E+08 0.80573E+12 -0.27429E+08
 -0.60987E+06 -0.27429E+08 0.45018E+12

The inertia principal axes coincide with the global Cartesian axes

***** TOTAL LOAD SUMMARY *****

	X-AXIS	Y-AXIS	Z-AXIS
FORCES AT CENTER OF MASS.....	0.0000	0.0000	0.0000
MOMENTS ABOUT ORIGIN.....	0.0000	0.0000	0.0000
MOMENTS ABOUT CENTER OF MASS.....	0.0000	0.0000	0.0000

Reactions

PRINT REACTION SOLUTIONS PER NODE

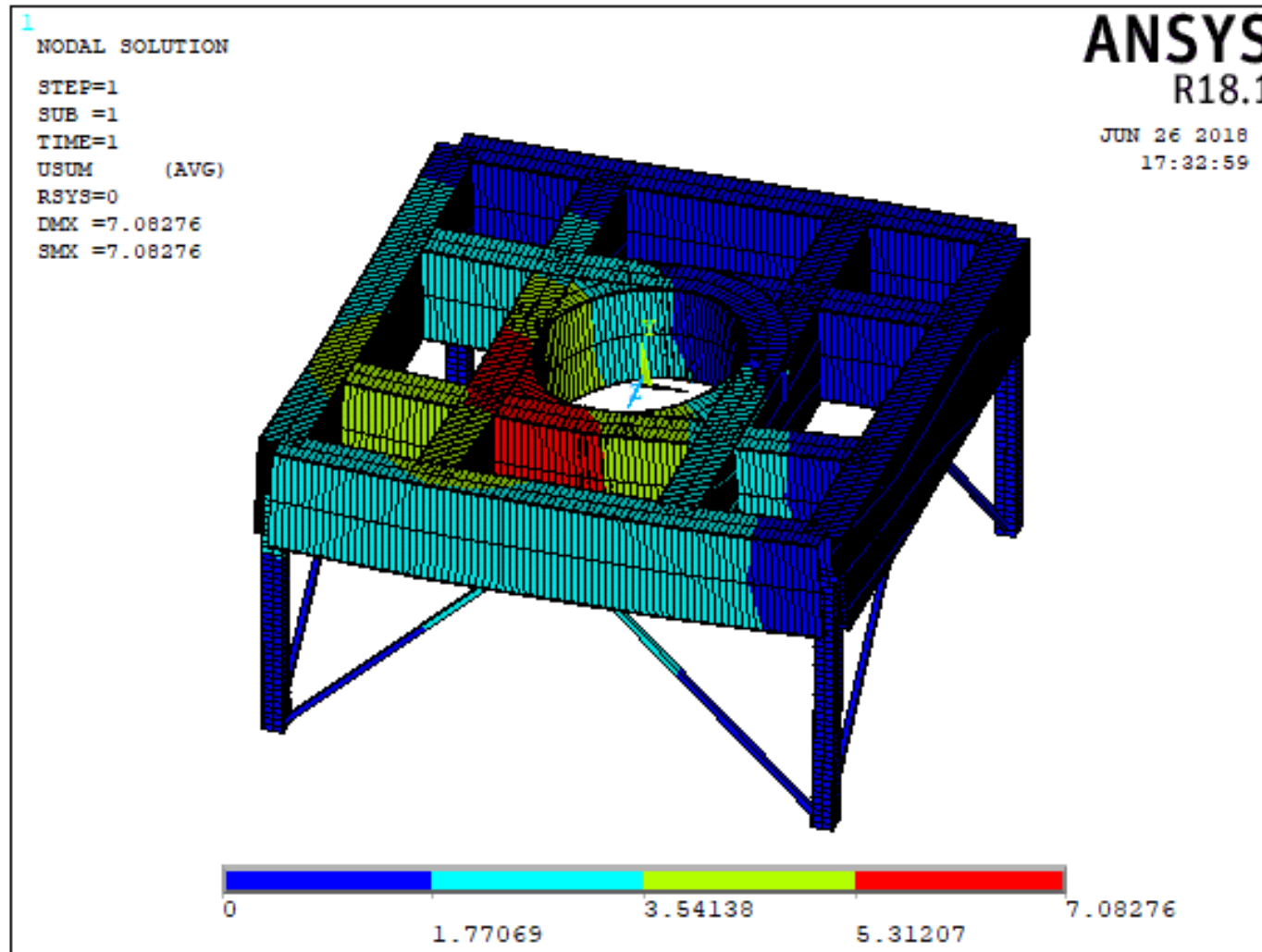
***** POST1 TOTAL REACTION SOLUTION LISTING *****

LOAD STEP= 1 SUBSTEP= 1
TIME= 1.0000 LOAD CASE= 0

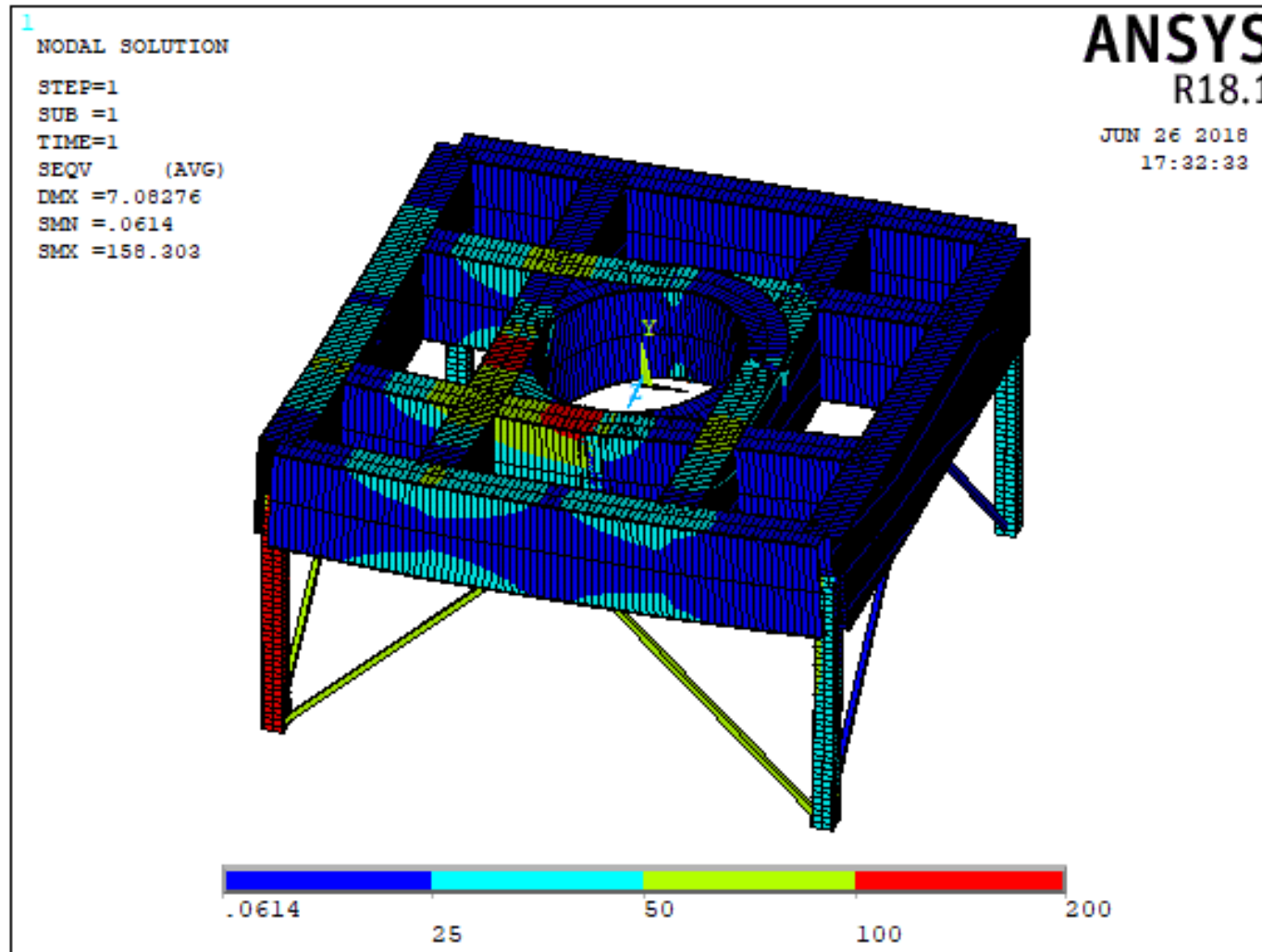
THE FOLLOWING X,Y,Z SOLUTIONS ARE IN THE GLOBAL COORDINATE SYSTEM

NODE	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
2	-33438.	0.97811E+006	0.51119E+006	0.16521E+008	-83811.	0.58033E+007
83	-5998.5	-0.45774E+006	-1321.3	0.33807E+007	-11002.	0.35646E+007
221	0.45538E+006	0.23606E+007	-0.46315E+006	-0.56082E+007	-13918.	-0.48274E+007
314	-0.50341E+006	0.93495E+006	40752.	0.59609E+007	63173.	0.16664E+008

TOTAL VALUES
VALUE -87467. 0.38159E+007 87467. 0.20254E+008 -45558. 0.21204E+008



Deformation



Stress

4.3.2.- Caso III

Mass Summary

***** PRECISE MASS SUMMARY *****

TOTAL RIGID BODY MASS MATRIX ABOUT ORIGIN

Translational mass			Coupled translational/rotational mass		
55507.	0.0000	0.0000	0.0000	-25345.	0.13790E+08
0.0000	55507.	0.0000	25345.	0.0000	-41941.
0.0000	0.0000	55507.	-0.13790E+08	41941.	0.0000
			Rotational mass (inertia)		
			0.45342E+12	-0.10067E+09	-0.62902E+06
			-0.10067E+09	0.80573E+12	-0.33725E+08
			-0.62902E+06	-0.33725E+08	0.45360E+12

TOTAL MASS = 55507.

The mass principal axes coincide with the global Cartesian axes

CENTER OF MASS (X,Y,Z)= -0.75560 -248.43 -0.45660

TOTAL INERTIA ABOUT CENTER OF MASS

```

0.45000E+12  -0.90254E+08  -0.60987E+06
-0.90254E+08  0.80573E+12  -0.27429E+08
-0.60987E+06  -0.27429E+08  0.45018E+12
  
```

The inertia principal axes coincide with the global Cartesian axes

***** TOTAL LOAD SUMMARY *****

	X-AXIS	Y-AXIS	Z-AXIS
FORCES AT CENTER OF MASS.....	0.0000	0.0000	0.0000
MOMENTS ABOUT ORIGIN.....	0.0000	0.0000	0.0000
MOMENTS ABOUT CENTER OF MASS.....	0.0000	0.0000	0.0000

Reactions

PRINT REACTION SOLUTIONS PER NODE

***** POST1 TOTAL REACTION SOLUTION LISTING *****

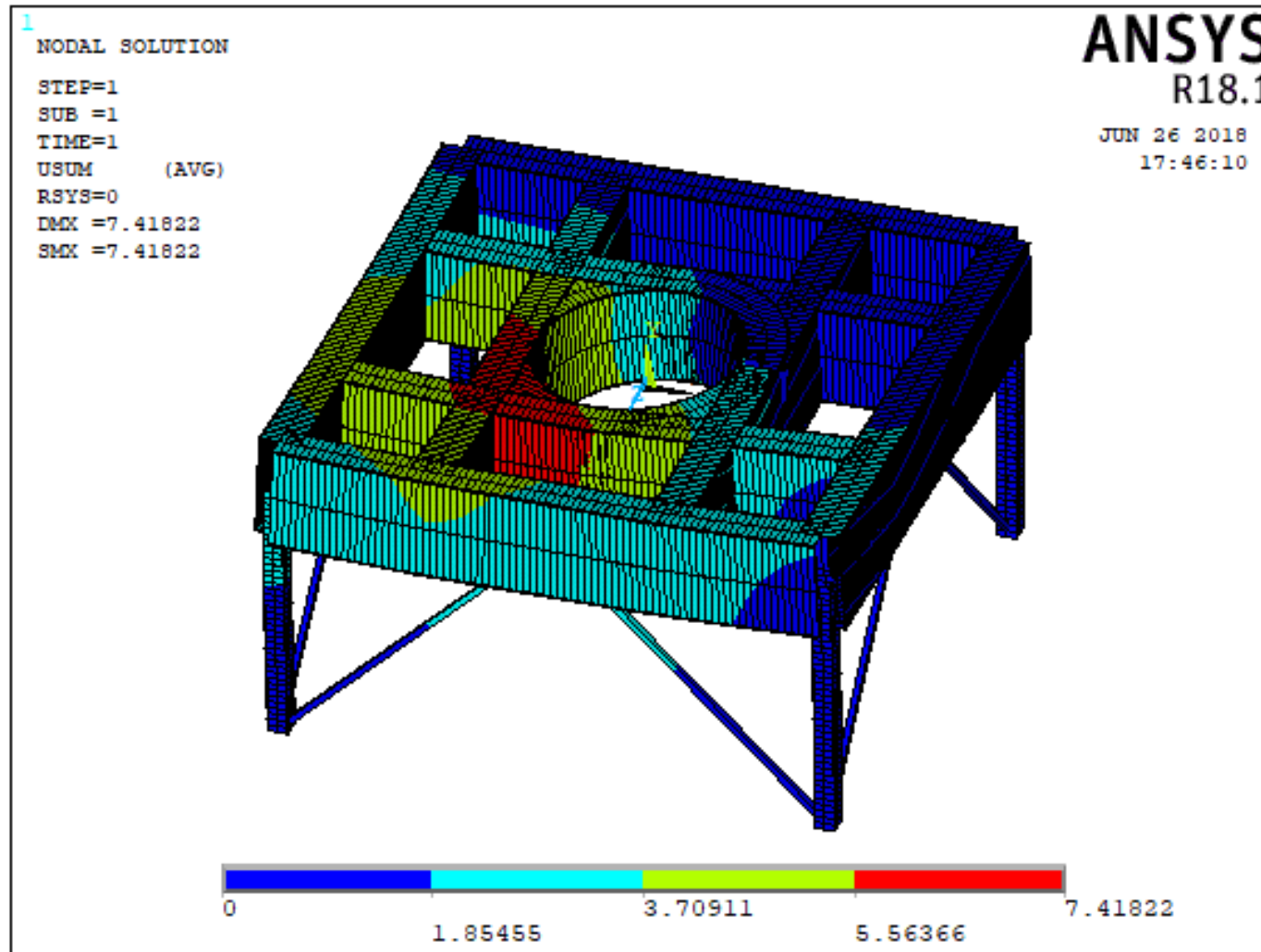
LOAD STEP= 1 SUBSTEP= 1
TIME= 1.0000 LOAD CASE= 0

THE FOLLOWING X,Y,Z SOLUTIONS ARE IN THE GLOBAL COORDINATE SYSTEM

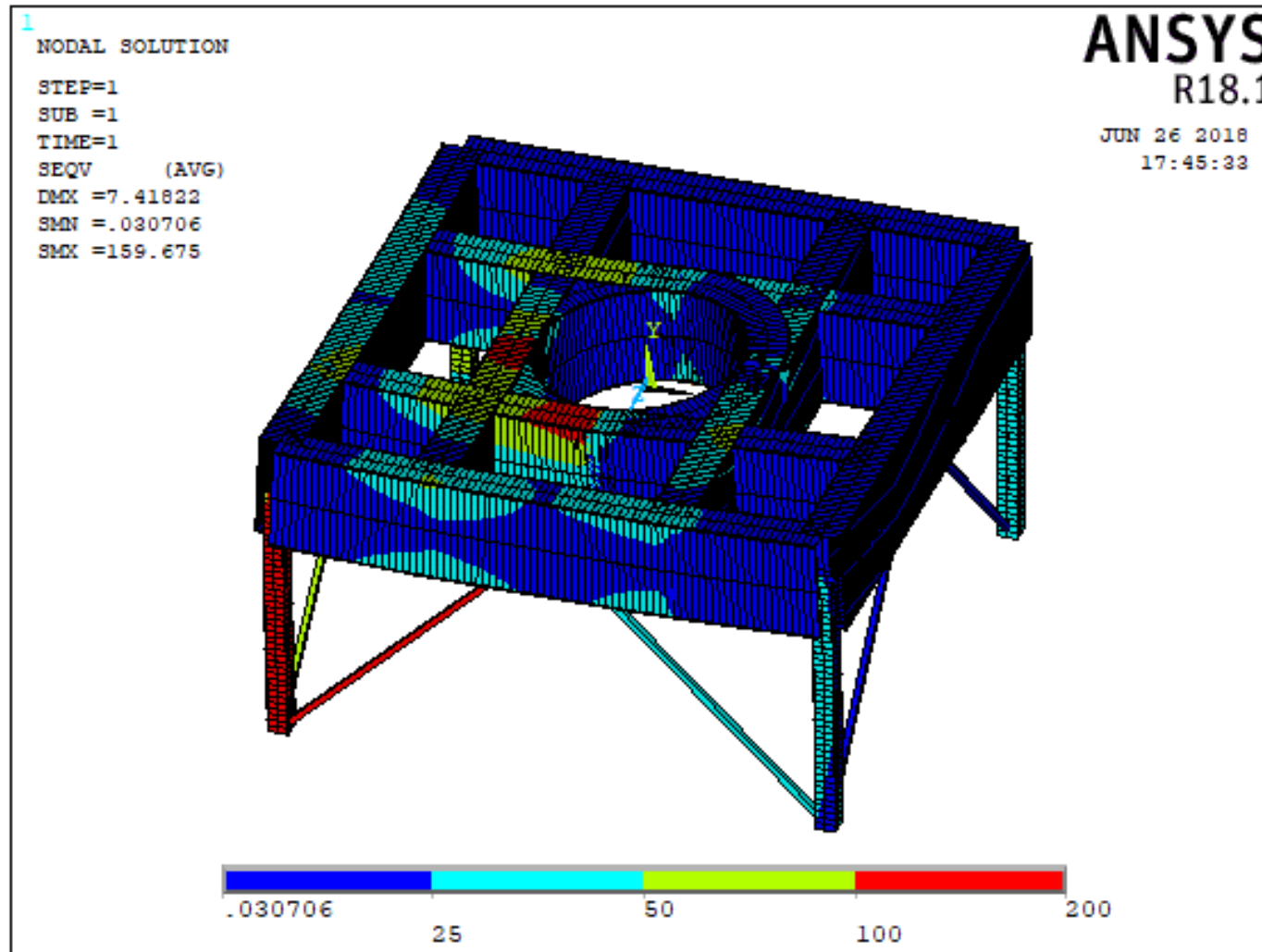
NODE	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
2	41525.	0.13986E+007	0.70898E+006	0.28217E+008	0.38375E+006	0.58277E+006
83	-4125.4	-0.51716E+006	-44221.	0.36814E+007	0.79780E+006	0.10004E+006
221	0.62328E+006	0.24249E+007	-0.35061E+006	0.56601E+007	-0.11538E+006	-0.23388E+008
314	-0.26269E+006	0.50964E+006	83828.	0.66163E+007	0.38697E+006	-0.37050E+007

TOTAL VALUES

VALUE 0.39800E+006 0.38159E+007 0.39797E+006 0.44175E+008 0.14531E+007 -0.26410E+008



Deformation



Stress

4.3.3.- Caso IV

Mass Summary

***** PRECISE MASS SUMMARY *****

TOTAL RIGID BODY MASS MATRIX ABOUT ORIGIN

Translational mass			Coupled translational/rotational mass		
55507.	0.0000	0.0000	0.0000	-25345.	0.13790E+08
0.0000	55507.	0.0000	25345.	0.0000	-41941.
0.0000	0.0000	55507.	-0.13790E+08	41941.	0.0000
-----			-----		
			Rotational mass (inertia)		
			0.45342E+12	-0.10067E+09	-0.62902E+06
			-0.10067E+09	0.80573E+12	-0.33725E+08
			-0.62902E+06	-0.33725E+08	0.45360E+12

TOTAL MASS = 55507.

The mass principal axes coincide with the global Cartesian axes

CENTER OF MASS (X,Y,Z)= -0.75560 -248.43 -0.45660

TOTAL INERTIA ABOUT CENTER OF MASS

0.45000E+12	-0.90254E+08	-0.60987E+06
-0.90254E+08	0.80573E+12	-0.27429E+08
-0.60987E+06	-0.27429E+08	0.45018E+12

The inertia principal axes coincide with the global Cartesian axes

***** TOTAL LOAD SUMMARY *****

	X-AXIS	Y-AXIS	Z-AXIS
FORCES AT CENTER OF MASS.....	0.0000	0.0000	0.0000
MOMENTS ABOUT ORIGIN.....	0.0000	0.0000	0.0000
MOMENTS ABOUT CENTER OF MASS.....	0.0000	0.0000	0.0000

Reactions

PRINT REACTION SOLUTIONS PER NODE

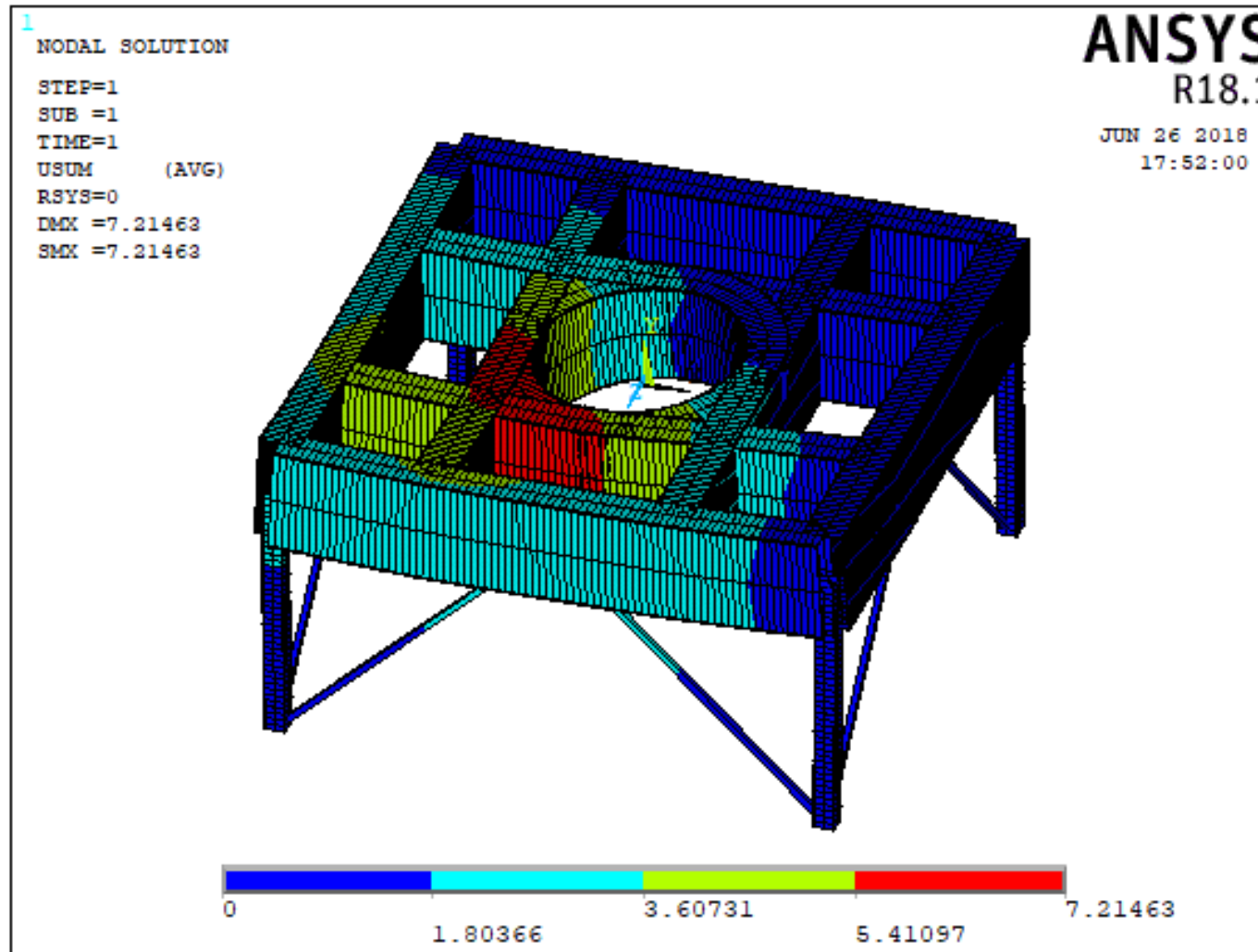
***** POST1 TOTAL REACTION SOLUTION LISTING *****

LOAD STEP= 1 SUBSTEP= 1
TIME= 1.0000 LOAD CASE= 0

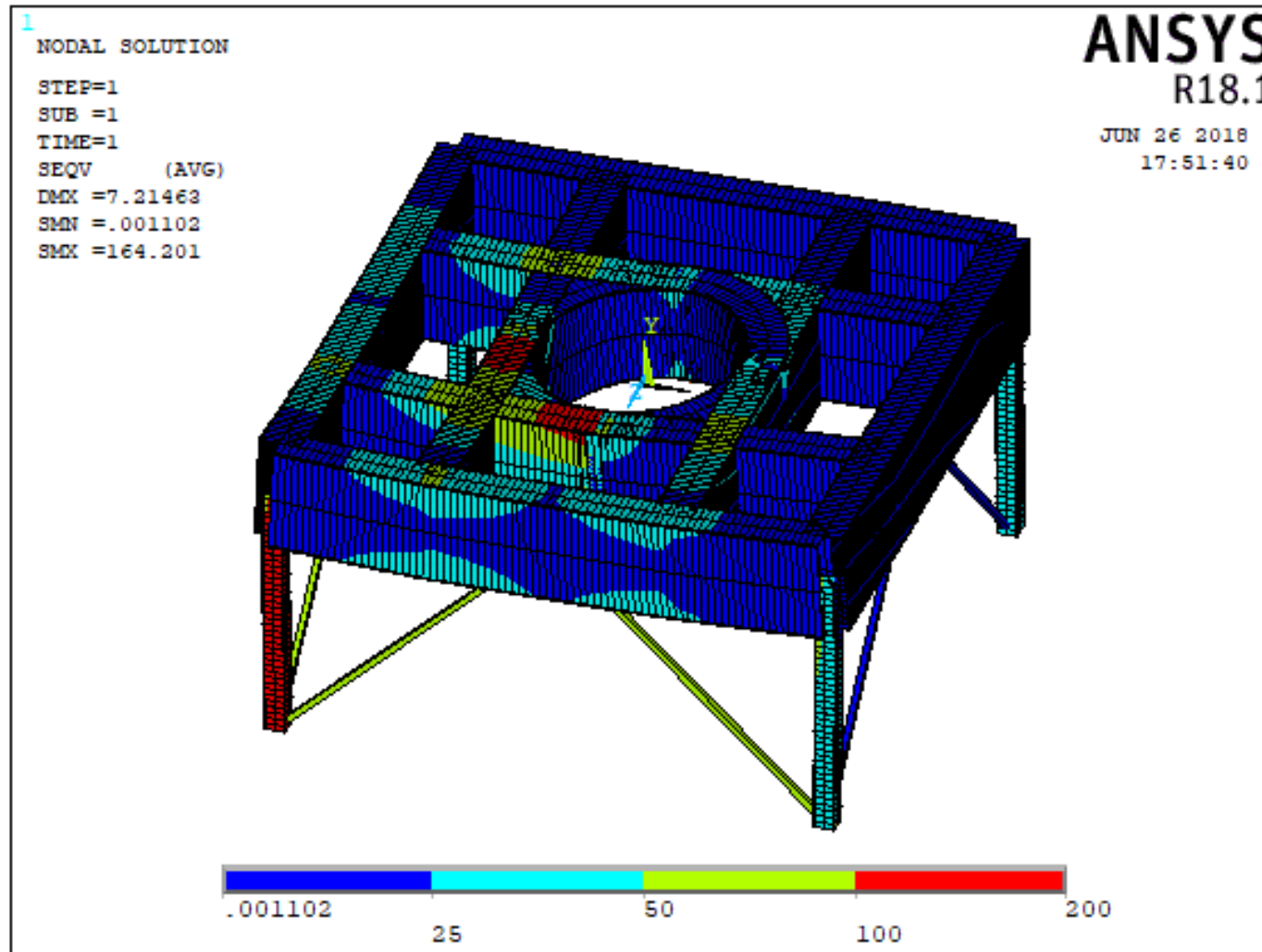
THE FOLLOWING X,Y,Z SOLUTIONS ARE IN THE GLOBAL COORDINATE SYSTEM

NODE	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
2	3770.4	0.97883E+006	0.47449E+006	0.99581E+007	60586.	-0.77166E+006
83	44239.	-0.58143E+006	-51927.	-0.18080E+007	-10385.	-0.16090E+007
221	0.50582E+006	0.24843E+007	-0.51394E+006	-0.10793E+008	-13545.	-0.10007E+008
314	-0.46637E+006	0.93426E+006	3912.1	-0.61468E+006	-80137.	0.10085E+008

TOTAL VALUES
VALUE 87467. 0.38159E+007 -87467. -0.32573E+007 -43481. -0.23034E+007



Deformation



Stress

4.3.4.- Caso VI

Mass Summary

***** PRECISE MASS SUMMARY *****

TOTAL RIGID BODY MASS MATRIX ABOUT ORIGIN

Translational mass			Coupled translational/rotational mass		
55507.	0.0000	0.0000	0.0000	-25345.	0.13790E+08
0.0000	55507.	0.0000	25345.	0.0000	-41941.
0.0000	0.0000	55507.	-0.13790E+08	41941.	0.0000
			Rotational mass (inertia)		
			0.45342E+12	-0.10067E+09	-0.62902E+06
			-0.10067E+09	0.80573E+12	-0.33725E+08
			-0.62902E+06	-0.33725E+08	0.45360E+12

TOTAL MASS = 55507.

The mass principal axes coincide with the global Cartesian axes

CENTER OF MASS (X,Y,Z)= -0.75560 -248.43 -0.45660

TOTAL INERTIA ABOUT CENTER OF MASS

```

0.45000E+12  -0.90254E+08  -0.60987E+06
-0.90254E+08  0.80573E+12  -0.27429E+08
-0.60987E+06  -0.27429E+08  0.45018E+12
  
```

The inertia principal axes coincide with the global Cartesian axes

***** TOTAL LOAD SUMMARY *****

	X-AXIS	Y-AXIS	Z-AXIS
FORCES AT CENTER OF MASS.....	0.0000	0.0000	0.0000
MOMENTS ABOUT ORIGIN.....	0.0000	0.0000	0.0000
MOMENTS ABOUT CENTER OF MASS.....	0.0000	0.0000	0.0000

Reactions

PRINT REACTION SOLUTIONS PER NODE

***** POST1 TOTAL REACTION SOLUTION LISTING *****

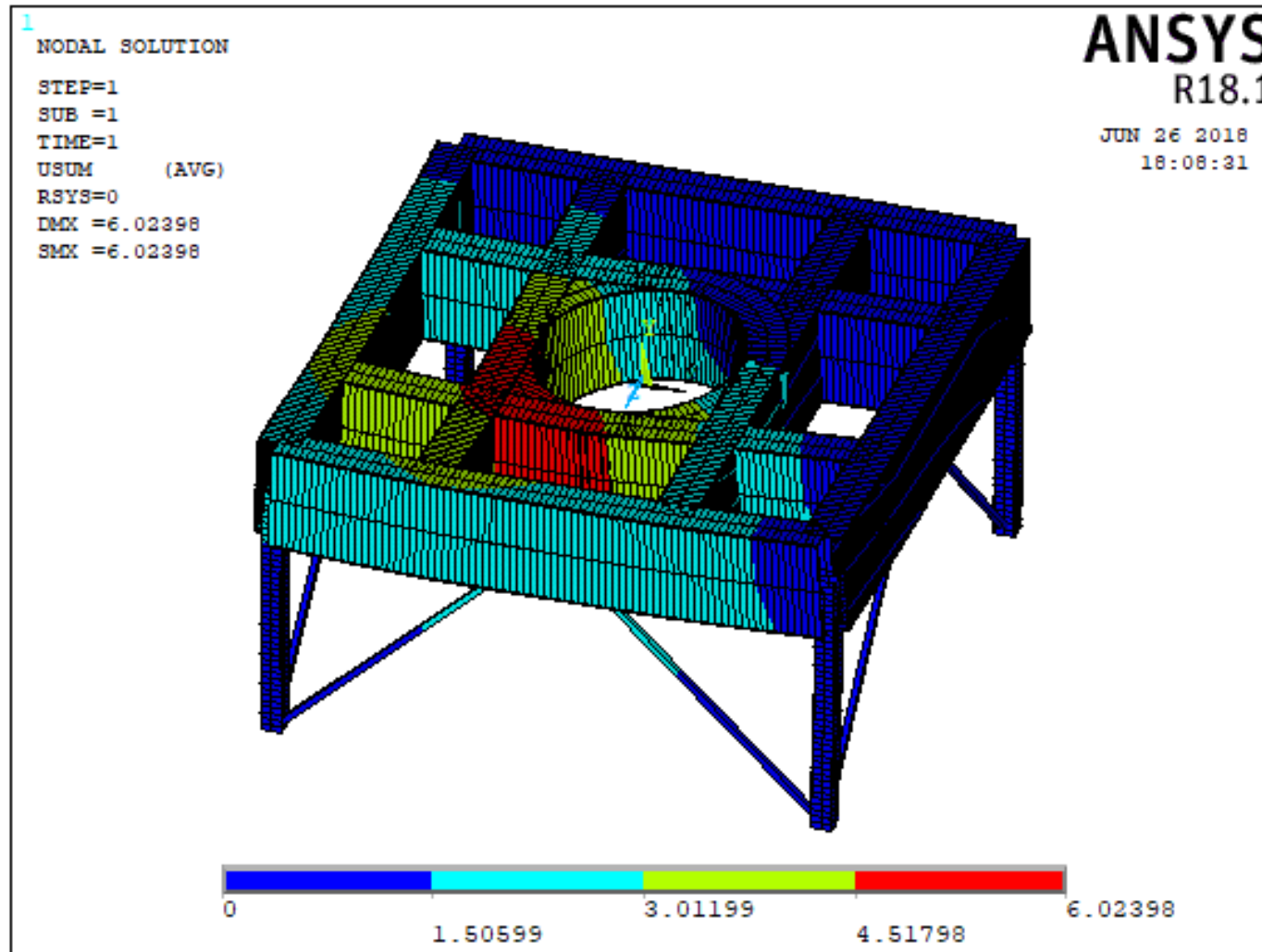
LOAD STEP= 1 SUBSTEP= 1
TIME= 1.0000 LOAD CASE= 0

THE FOLLOWING X,Y,Z SOLUTIONS ARE IN THE GLOBAL COORDINATE SYSTEM

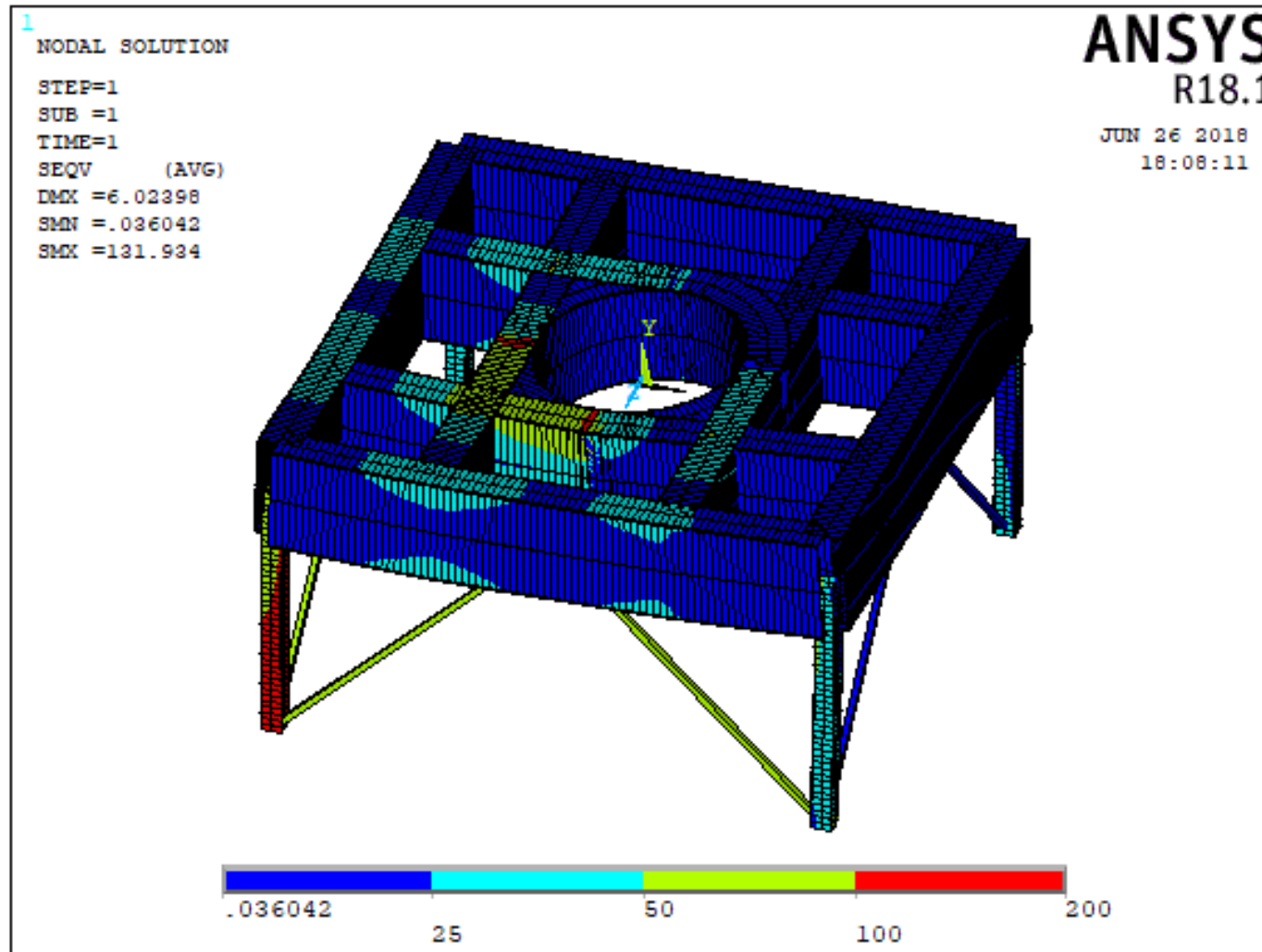
NODE	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
2	-15451.	0.90953E+006	0.46010E+006	0.17939E+008	-0.15682E+006	0.78720E+007
83	-66691.	-0.14737E+006	61096.	0.54287E+007	-9404.3	0.55592E+007
221	0.35772E+006	0.19186E+007	-0.36373E+006	-0.70513E+006	-11836.	-70112.
314	-0.45409E+006	0.87638E+006	21041.	0.80051E+007	0.13909E+006	0.18064E+008

TOTAL VALUES

VALUE -0.17851E+006 0.35571E+007 0.17851E+006 0.30667E+008 -38979. 0.31425E+008



Deformation



Stress

4.3.5.- Caso VII

Mass Summary

***** PRECISE MASS SUMMARY *****

TOTAL RIGID BODY MASS MATRIX ABOUT ORIGIN

Translational mass			Coupled translational/rotational mass		
55507.	0.0000	0.0000	0.0000	-25345.	0.13790E+08
0.0000	55507.	0.0000	25345.	0.0000	-41941.
0.0000	0.0000	55507.	-0.13790E+08	41941.	0.0000
			Rotational mass (inertia)		
			0.45342E+12	-0.10067E+09	-0.62902E+06
			-0.10067E+09	0.80573E+12	-0.33725E+08
			-0.62902E+06	-0.33725E+08	0.45360E+12

TOTAL MASS = 55507.

The mass principal axes coincide with the global Cartesian axes

CENTER OF MASS (X,Y,Z)= -0.75560 -248.43 -0.45660

TOTAL INERTIA ABOUT CENTER OF MASS

0.45000E+12	-0.90254E+08	-0.60987E+06
-0.90254E+08	0.80573E+12	-0.27429E+08
-0.60987E+06	-0.27429E+08	0.45018E+12

The inertia principal axes coincide with the global Cartesian axes

***** TOTAL LOAD SUMMARY *****

	X-AXIS	Y-AXIS	Z-AXIS
FORCES AT CENTER OF MASS.....	0.0000	0.0000	0.0000
MOMENTS ABOUT ORIGIN.....	0.0000	0.0000	0.0000
MOMENTS ABOUT CENTER OF MASS.....	0.0000	0.0000	0.0000

Reactions

PRINT REACTION SOLUTIONS PER NODE

***** POST1 TOTAL REACTION SOLUTION LISTING *****

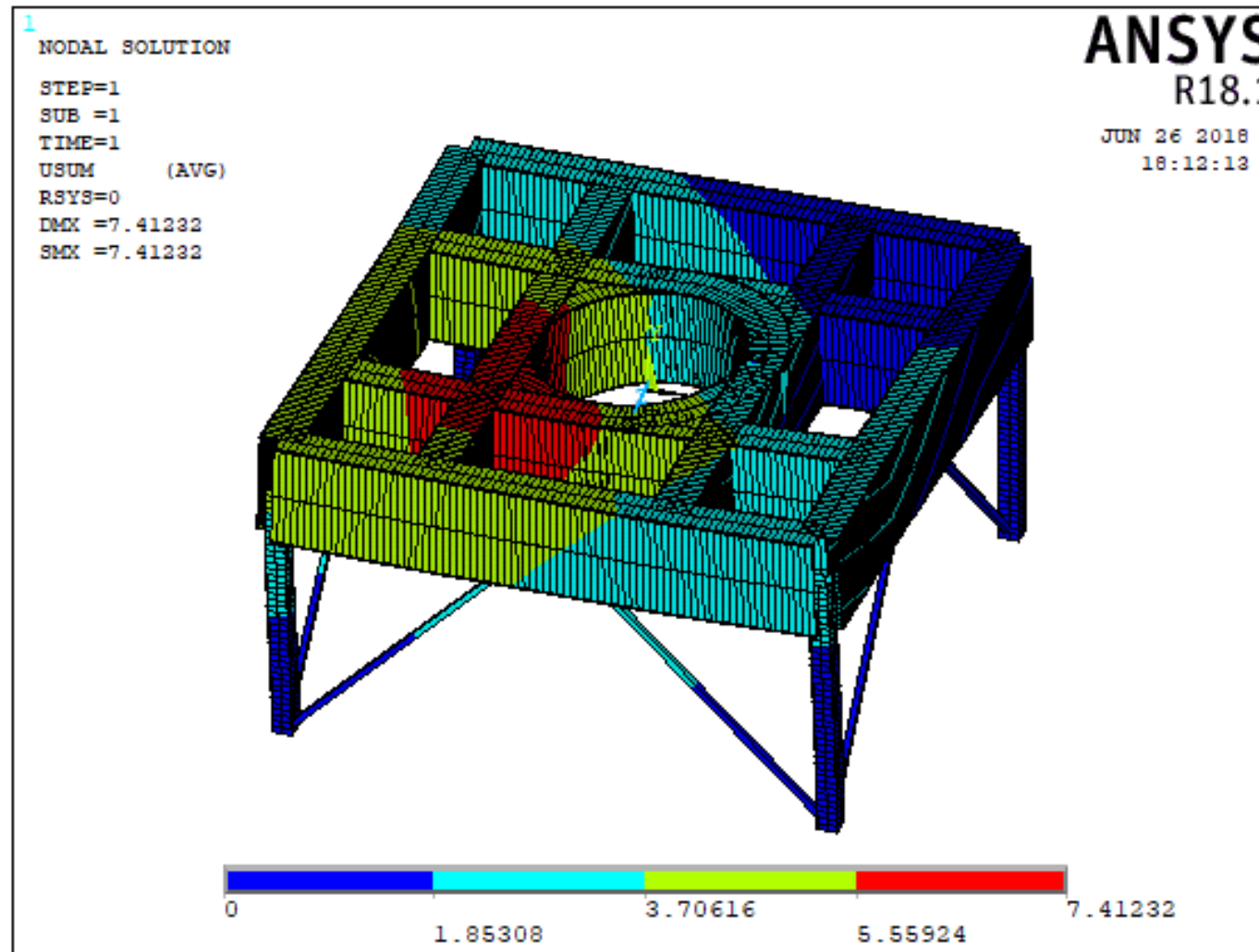
LOAD STEP= 1 SUBSTEP= 1
TIME= 1.0000 LOAD CASE= 0

THE FOLLOWING X,Y,Z SOLUTIONS ARE IN THE GLOBAL COORDINATE SYSTEM

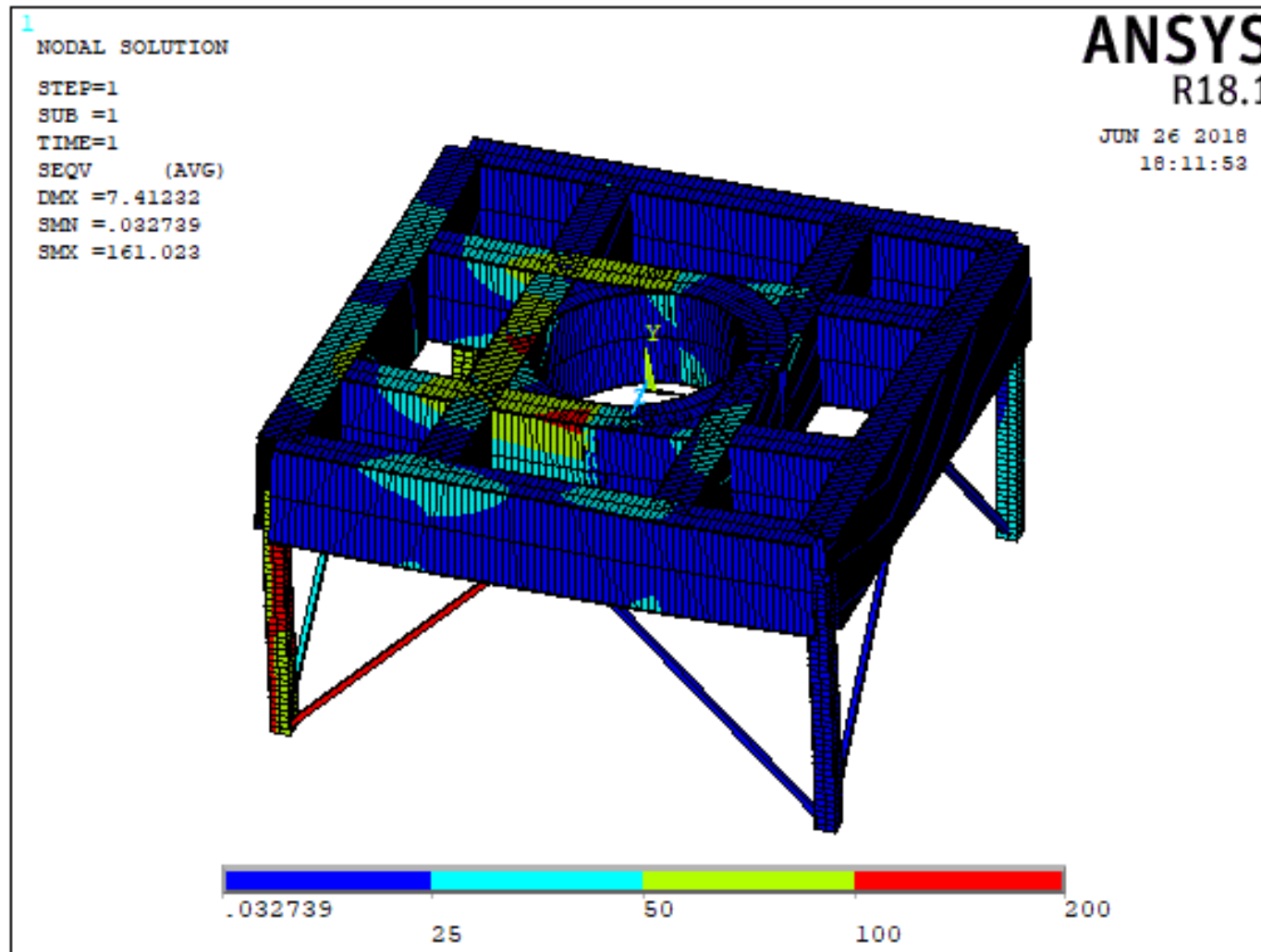
NODE	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
2	0.13753E+006	0.17677E+007	0.86378E+006	0.41810E+008	0.79736E+006	-0.27820E+007
83	-62869.	-0.26863E+006	-26446.	0.60431E+007	0.16413E+007	-0.15113E+007
221	0.70039E+006	0.20497E+007	-0.13405E+006	0.22292E+008	-0.21892E+006	-0.37948E+008
314	37187.	8401.5	0.10896E+006	0.93435E+007	0.79993E+006	-0.23505E+008

TOTAL VALUES

VALUE 0.81224E+006 0.35571E+007 0.81224E+006 0.79489E+008 0.30196E+007 -0.65747E+008



Deformation



Stress

4.3.6.- Caso VIII

Mass Summary

***** PRECISE MASS SUMMARY *****

TOTAL RIGID BODY MASS MATRIX ABOUT ORIGIN

Translational mass			Coupled translational/rotational mass		
55507.	0.0000	0.0000	0.0000	-25345.	0.13790E+08
0.0000	55507.	0.0000	25345.	0.0000	-41941.
0.0000	0.0000	55507.	-0.13790E+08	41941.	0.0000
-----			-----		
Rotational mass (inertia)					
	0.45342E+12	-0.10067E+09	-0.62902E+06		
	-0.10067E+09	0.80573E+12	-0.33725E+08		
	-0.62902E+06	-0.33725E+08	0.45360E+12		

TOTAL MASS = 55507.

The mass principal axes coincide with the global Cartesian axes

CENTER OF MASS (X,Y,Z)= -0.75560 -248.43 -0.45660

TOTAL INERTIA ABOUT CENTER OF MASS

0.45000E+12	-0.90254E+08	-0.60987E+06
-0.90254E+08	0.80573E+12	-0.27429E+08
-0.60987E+06	-0.27429E+08	0.45018E+12

The inertia principal axes coincide with the global Cartesian axes

***** TOTAL LOAD SUMMARY *****

	X-AXIS	Y-AXIS	Z-AXIS
FORCES AT CENTER OF MASS.....	0.0000	0.0000	0.0000
MOMENTS ABOUT ORIGIN.....	0.0000	0.0000	0.0000
MOMENTS ABOUT CENTER OF MASS.....	0.0000	0.0000	0.0000

Reactions

PRINT REACTION SOLUTIONS PER NODE

***** POST1 TOTAL REACTION SOLUTION LISTING *****

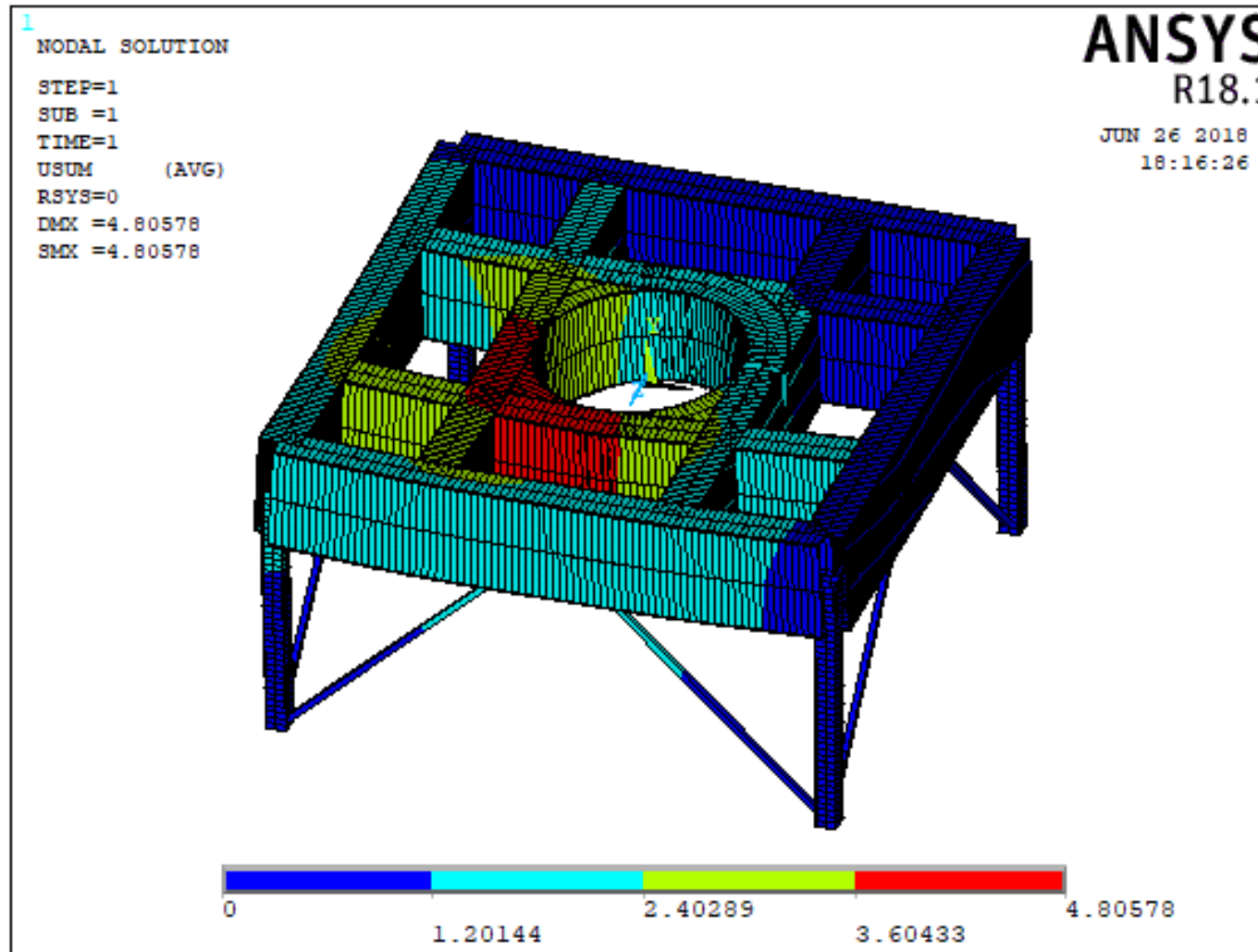
LOAD STEP= 1 SUBSTEP= 1
TIME= 1.0000 LOAD CASE= 0

THE FOLLOWING X,Y,Z SOLUTIONS ARE IN THE GLOBAL COORDINATE SYSTEM

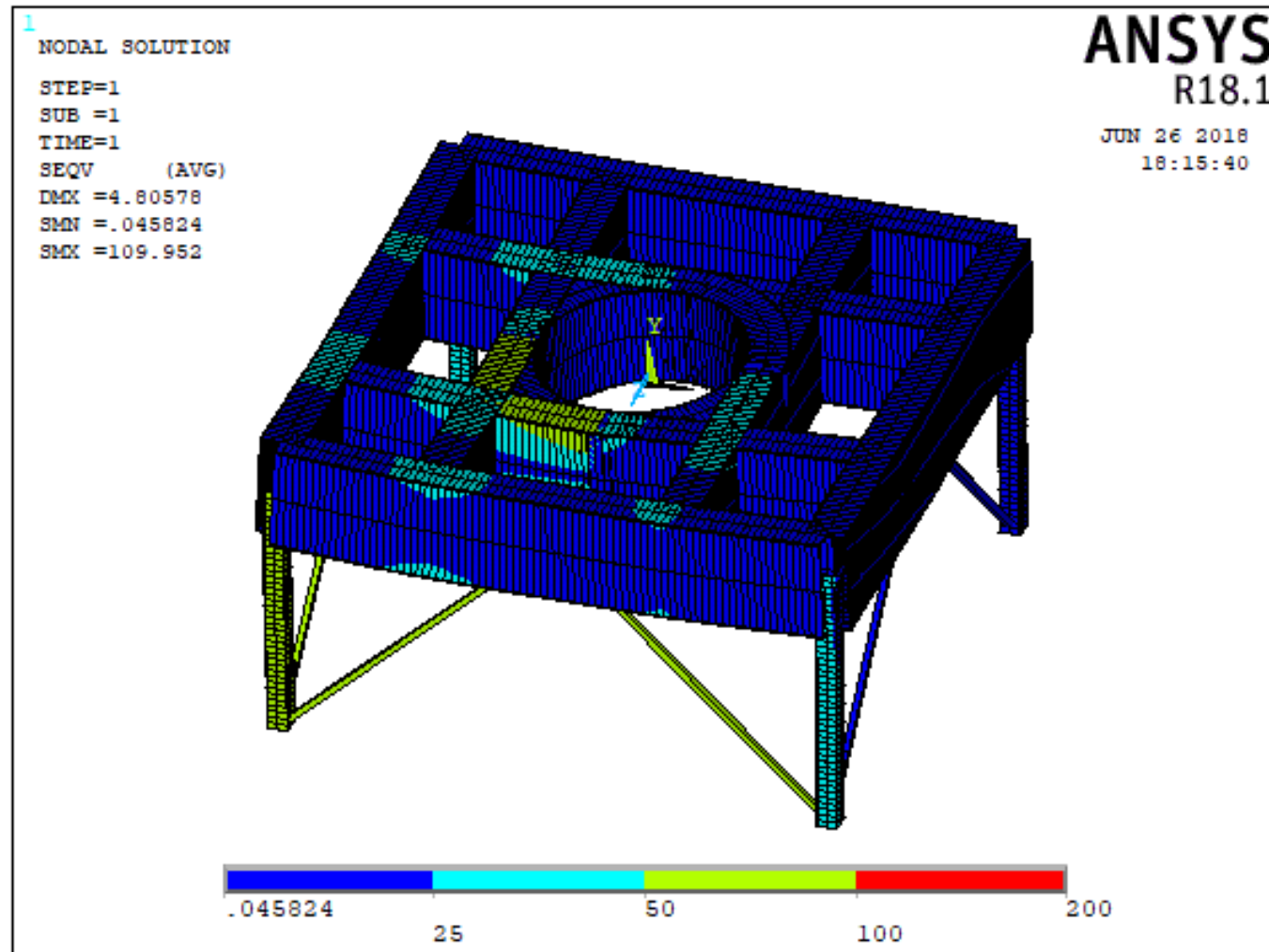
NODE	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
2	93320.	0.77611E+006	0.28525E+006	0.17144E+007	0.14063E+006	-0.68484E+007
83	2658.5	-0.14327E+006	-7091.6	-0.50019E+007	-5642.5	-0.48950E+007
221	0.36304E+006	0.16575E+007	-0.36777E+006	-0.95204E+007	-8026.5	-0.90619E+007
314	-0.28051E+006	0.75154E+006	-88890.	-0.67501E+007	-0.15157E+006	0.17735E+007

TOTAL VALUES

VALUE 0.17851E+006 0.30418E+007 -0.17851E+006 -0.19558E+008 -24607. -0.19032E+008



Deformation



Stress