

Figura 141. Fuerzas axiales producidas por carga sísmica en YY

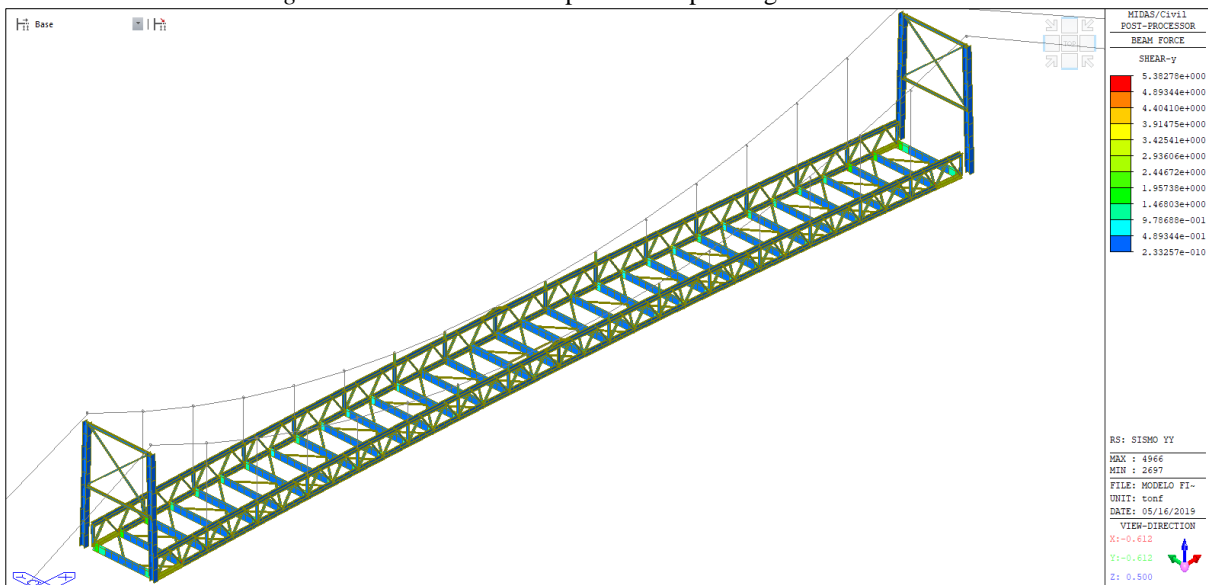


Figura 142. Fuerzas internas cortantes en el eje "Y" producidas por carga sísmica en YY.

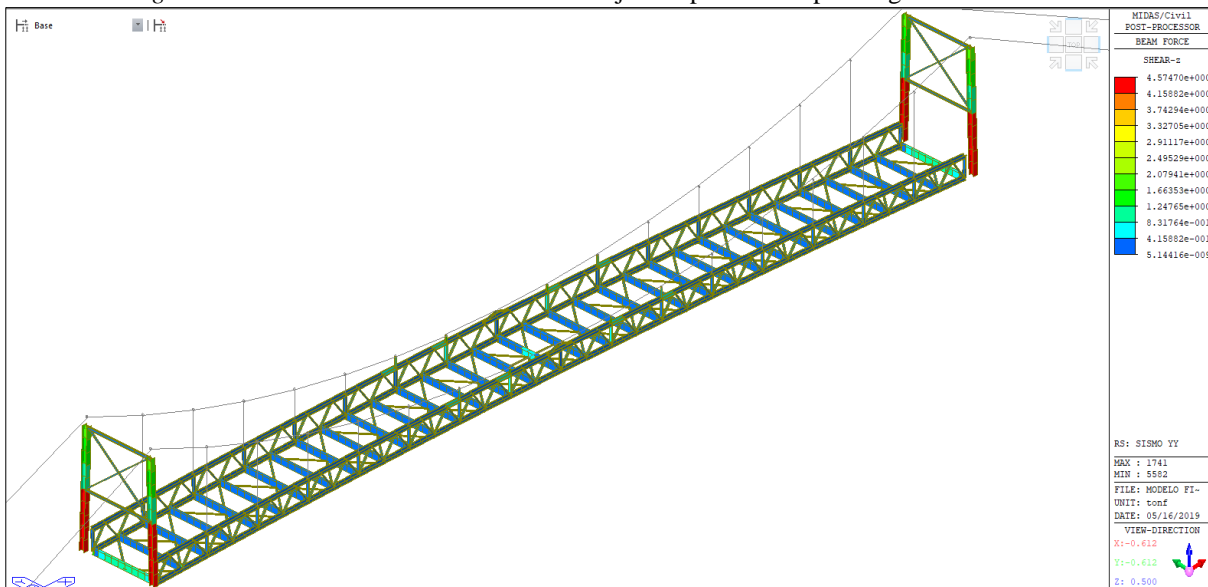


Figura 143. Fuerzas internas cortantes en el eje "Z" producidas por carga sísmica en YY.

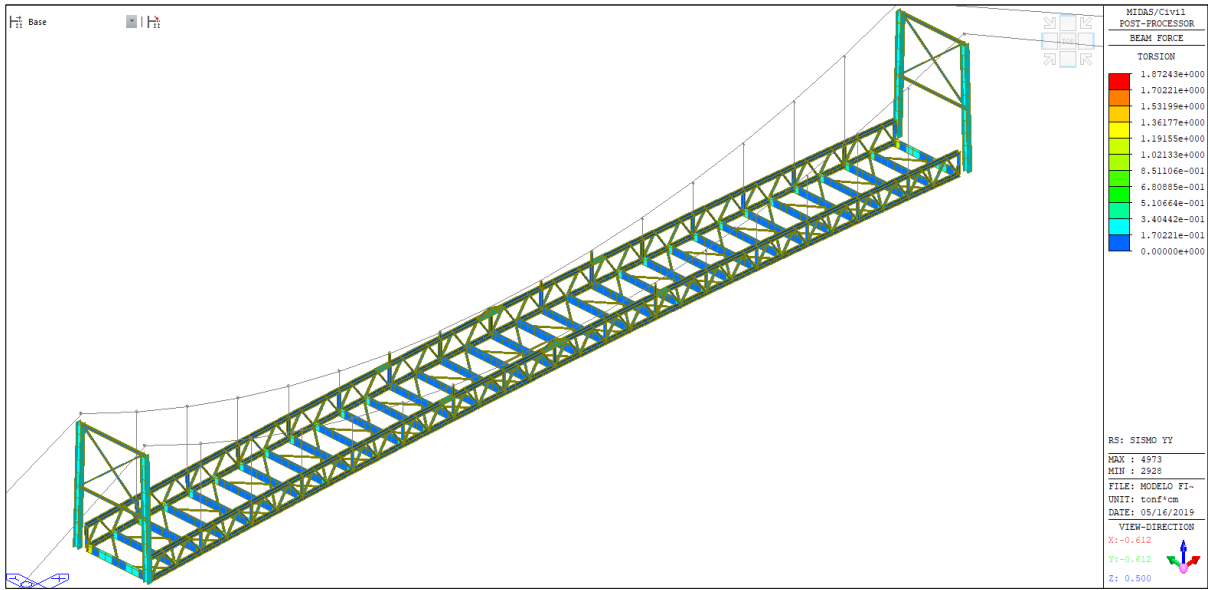


Figura 144. Momentos flectores en el eje "X" producidas por carga sísmica en YY

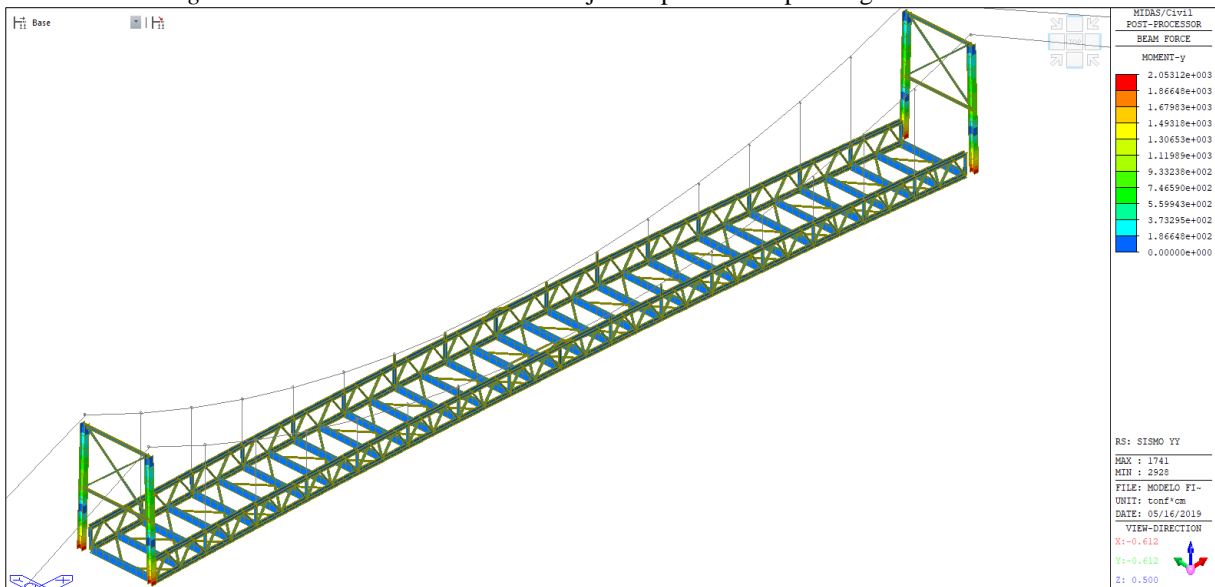


Figura 145. Momentos flectores en el eje "Y" producidas por carga sísmica en YY

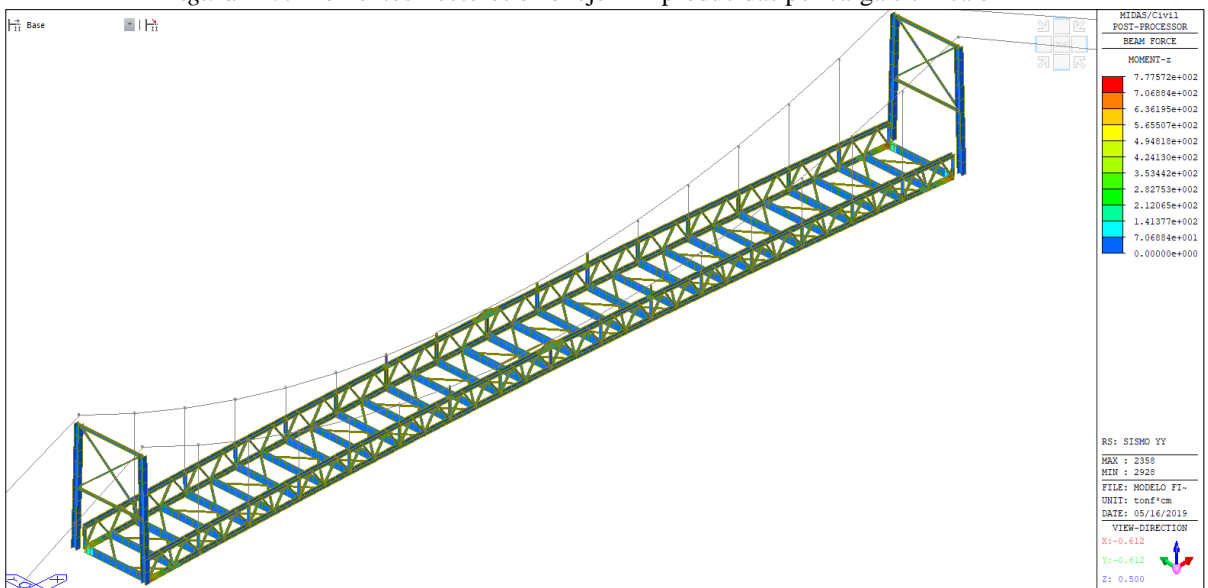


Figura 146. Momentos flectores en el eje "Z" producidas por carga sísmica en YY



**vi. Fuerzas internas resultantes producida por carga HL-93**

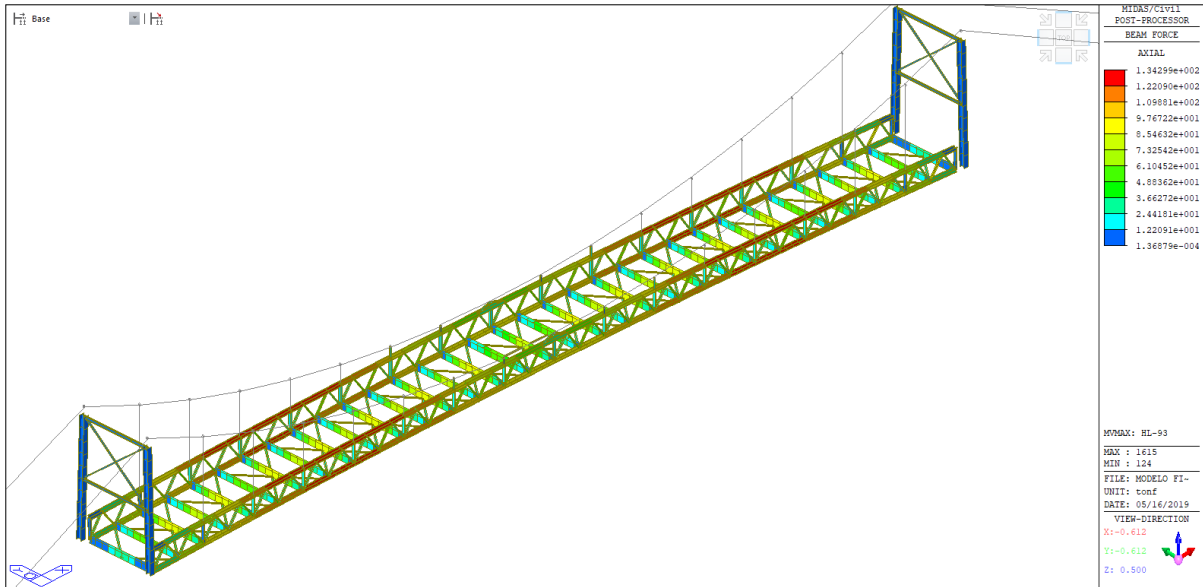


Figura 147. Fuerzas axiales debido a cargas de HL-93.

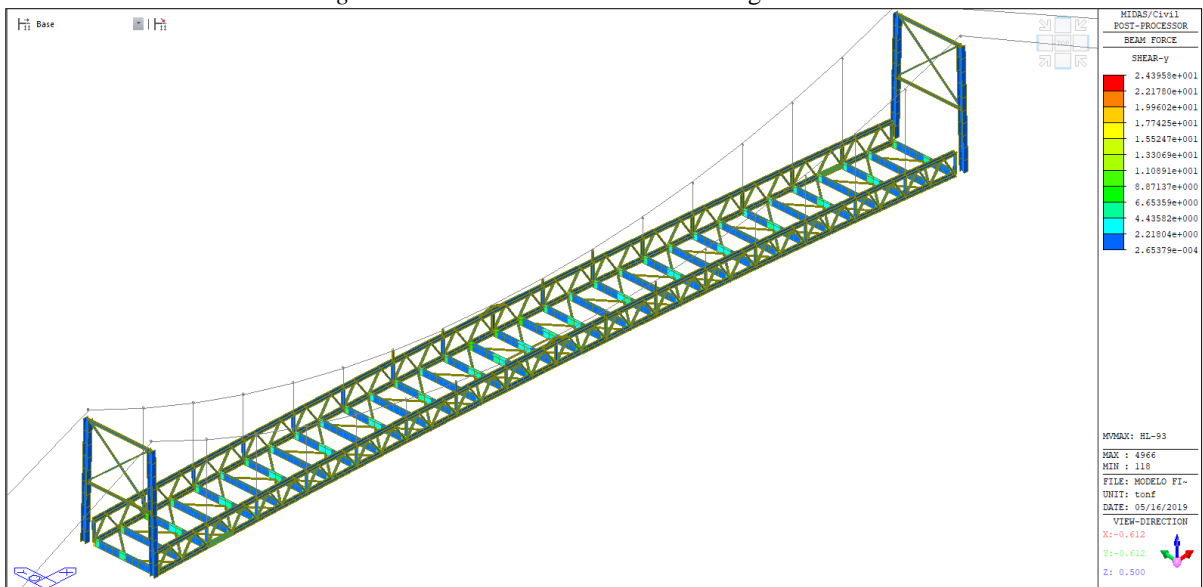


Figura 148. Fuerzas cortantes en el eje "Y" debido a carga de hl93

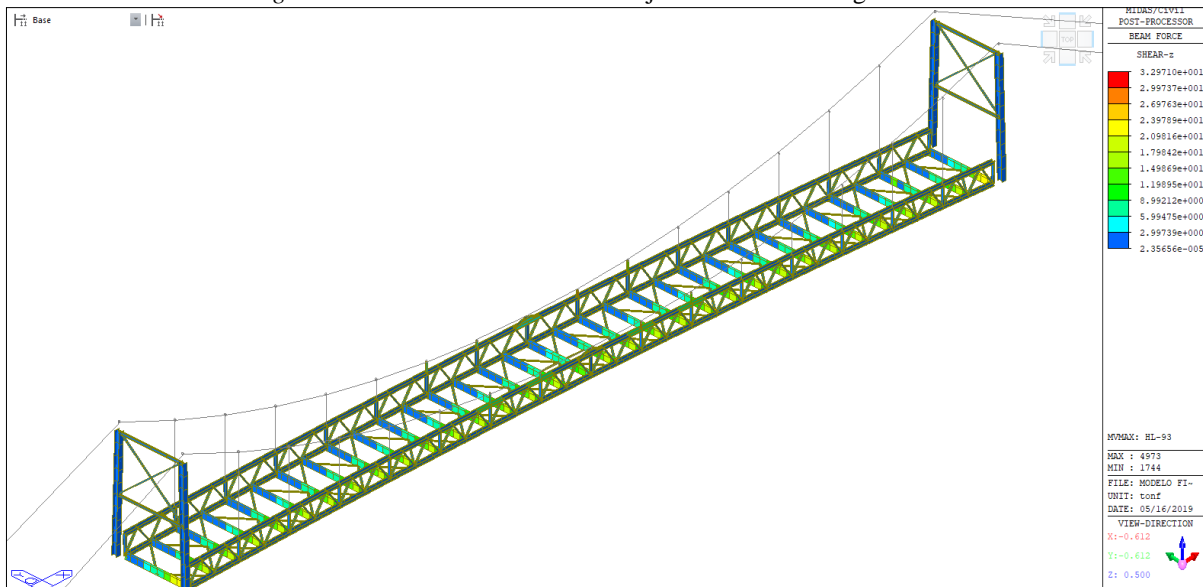


Figura 149. Fuerzas cortantes en el eje "Z" debido a carga de hl93

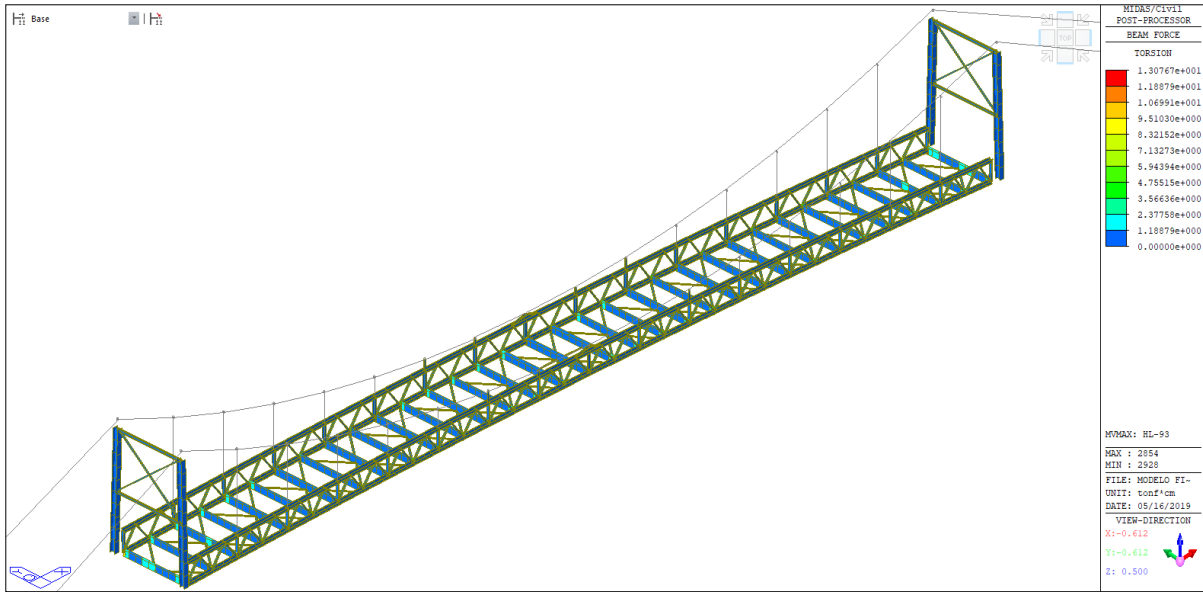


Figura 150. Momentos flectores en el eje "X" debido a carga de h193

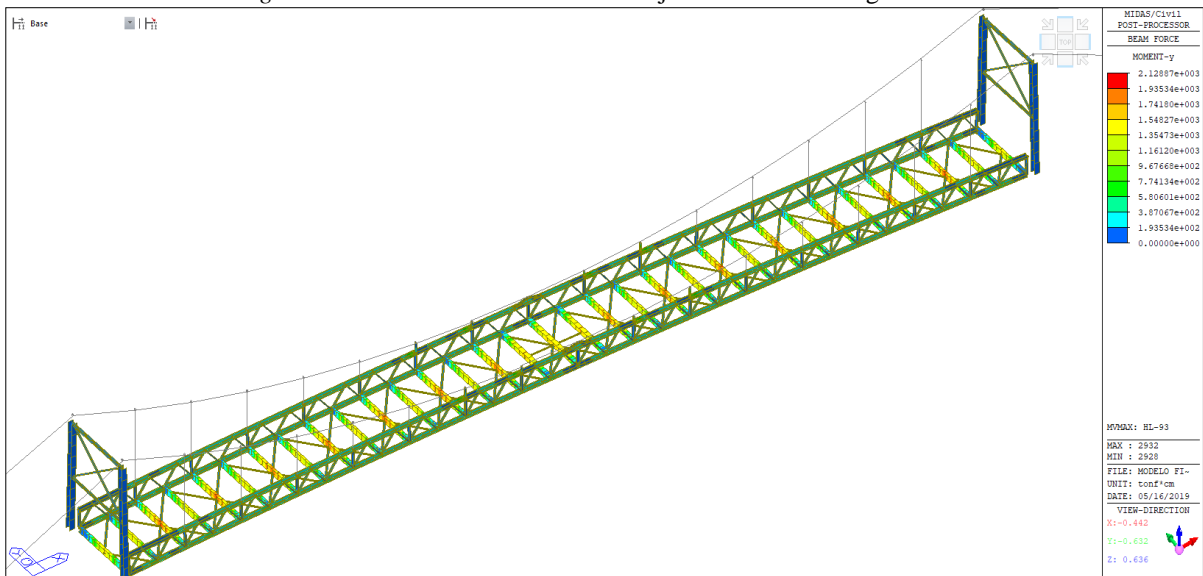


Figura 151. Momentos flectores en el eje "Y" debido a carga de h193

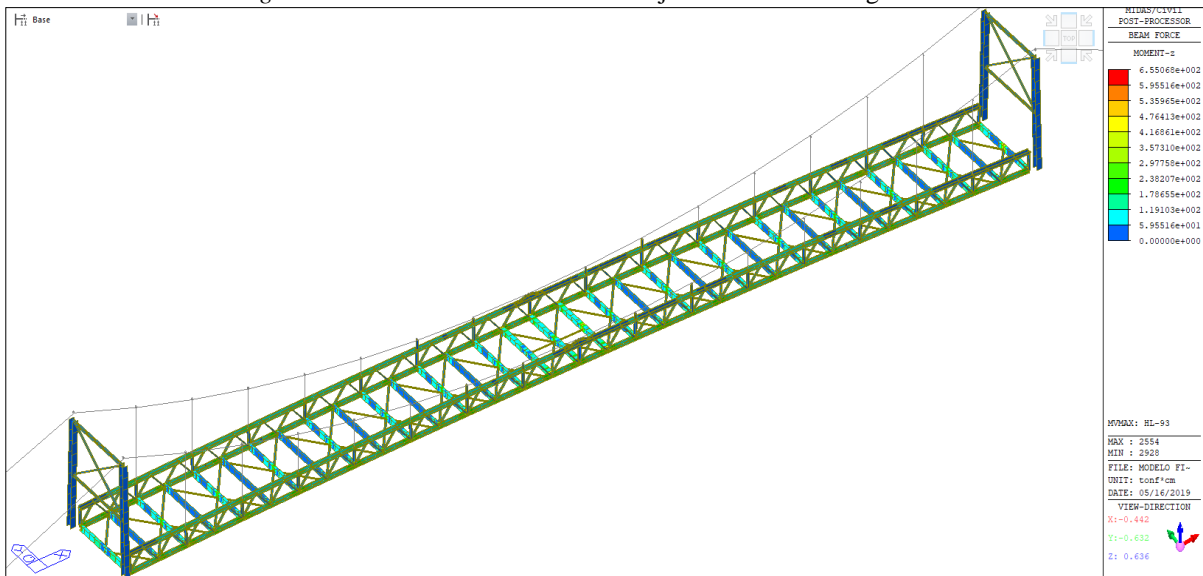


Figura 152. Momentos flectores en el eje "Z" debido a carga de h193



**vii. Fuerzas internas resultantes producidas por carga de fatiga**

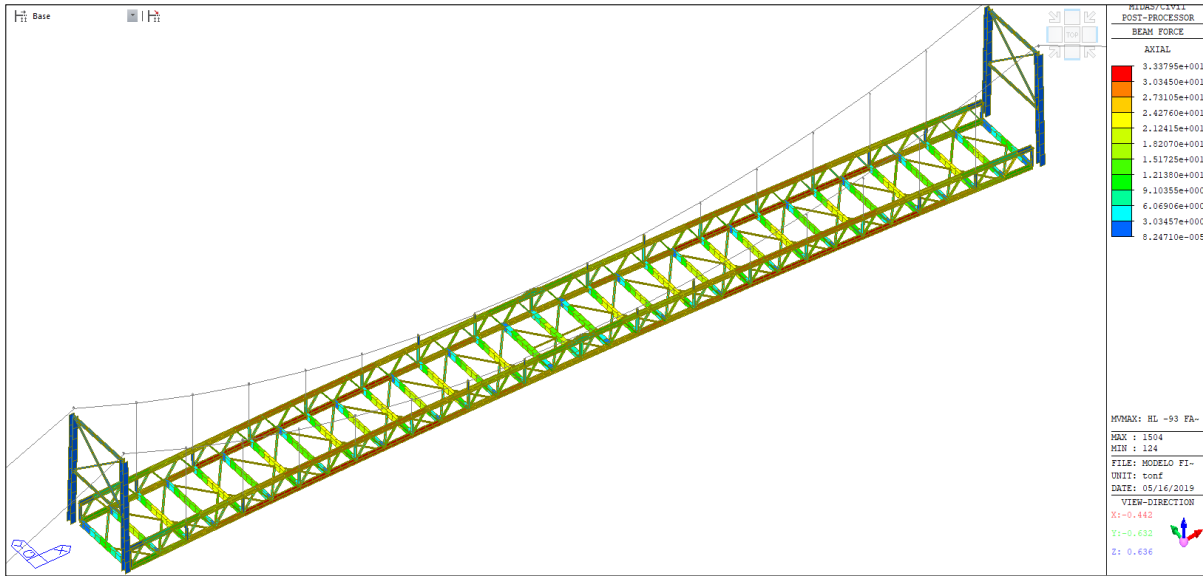


Figura 153. Fuerzas axiales debido a cargas de fatiga

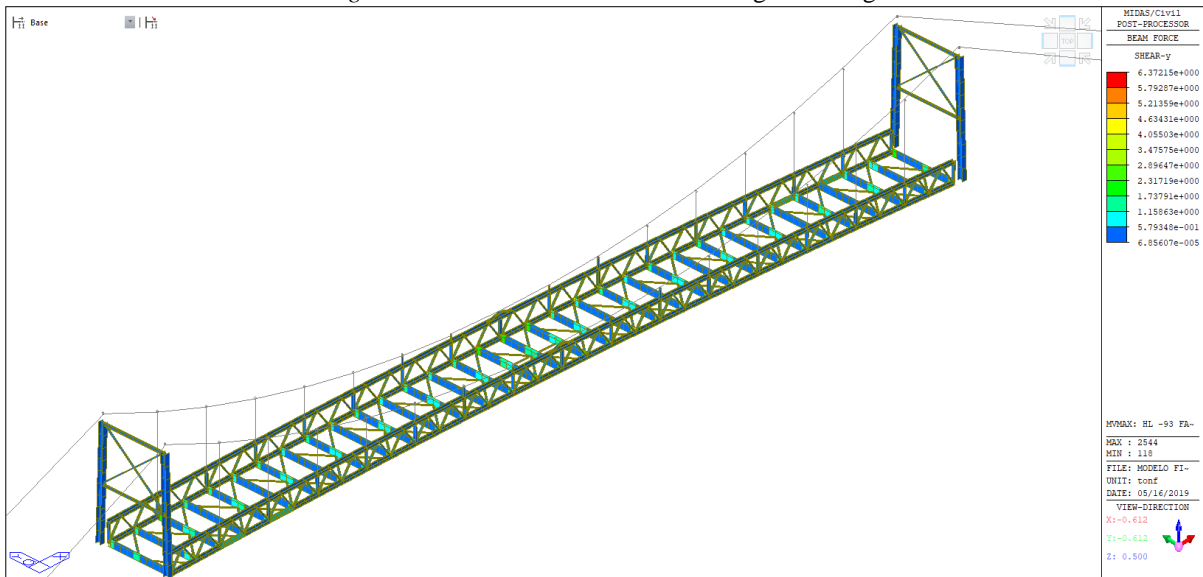


Figura 154. Fuerzas cortantes en el eje "Y" debido a carga de fatiga

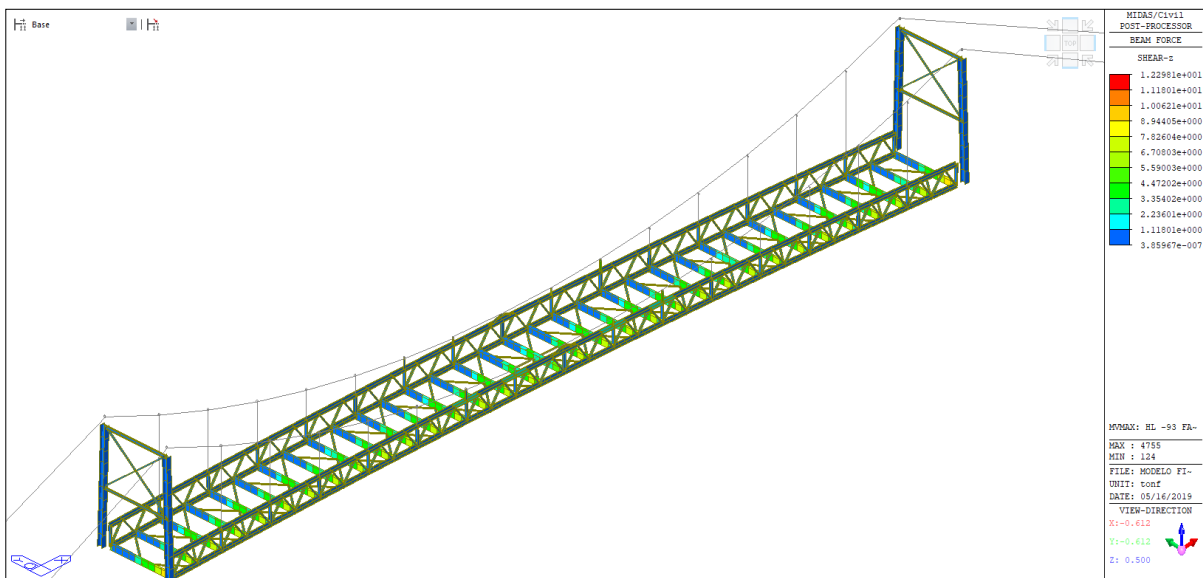


Figura 155. Fuerzas cortantes en el eje "Z" debido a carga de fatiga

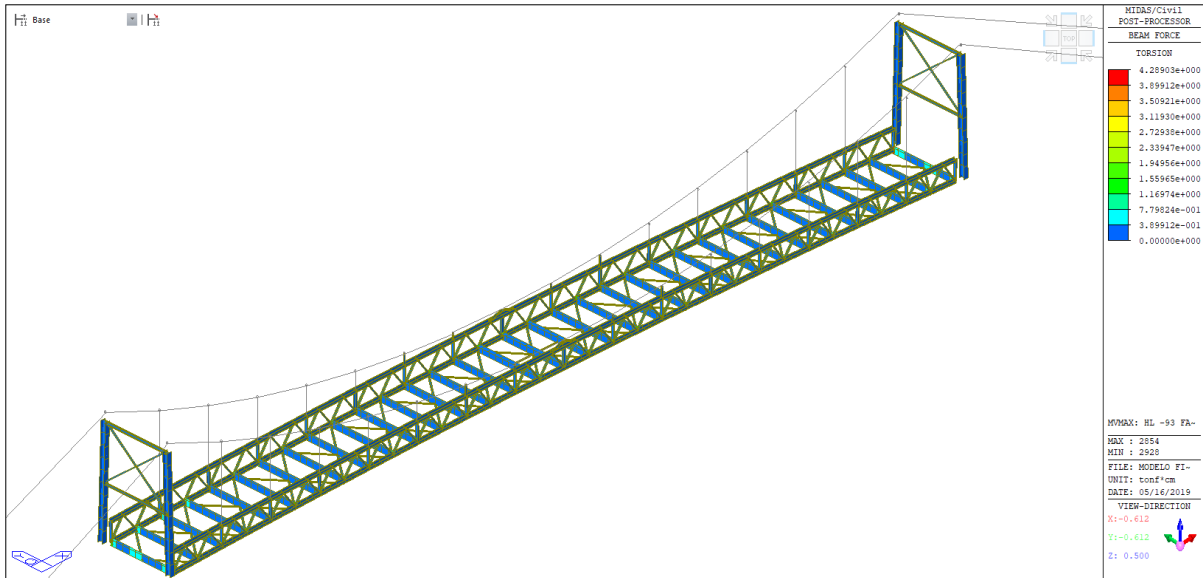


Figura 156. Momentos flectores en el eje "X" debido a carga de fatiga.

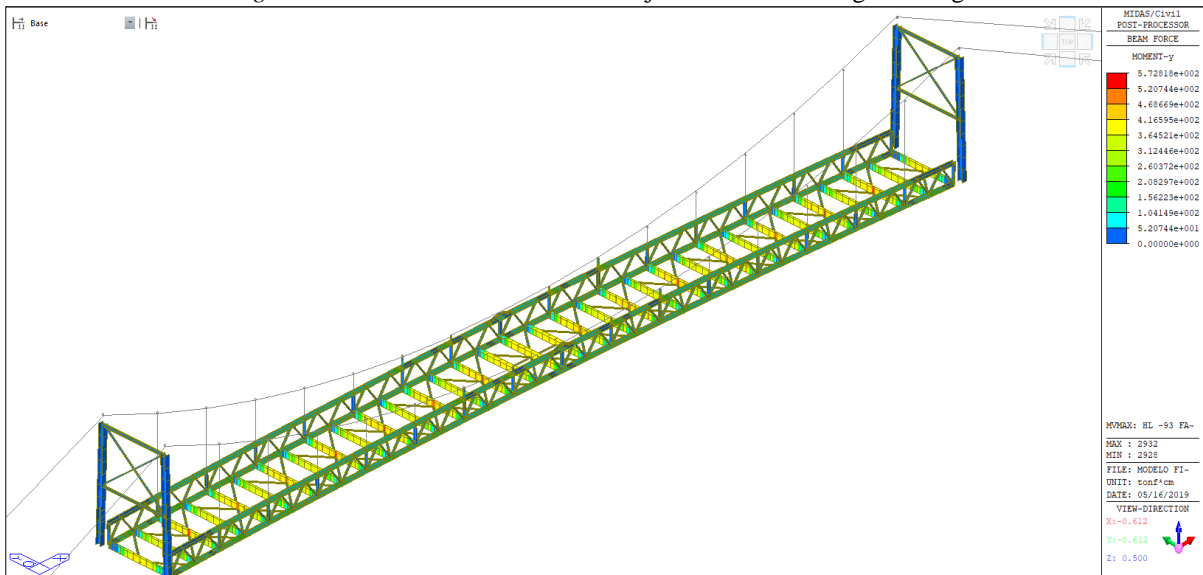


Figura 157. Momentos flectores en el eje "Y" debido a carga de fatiga

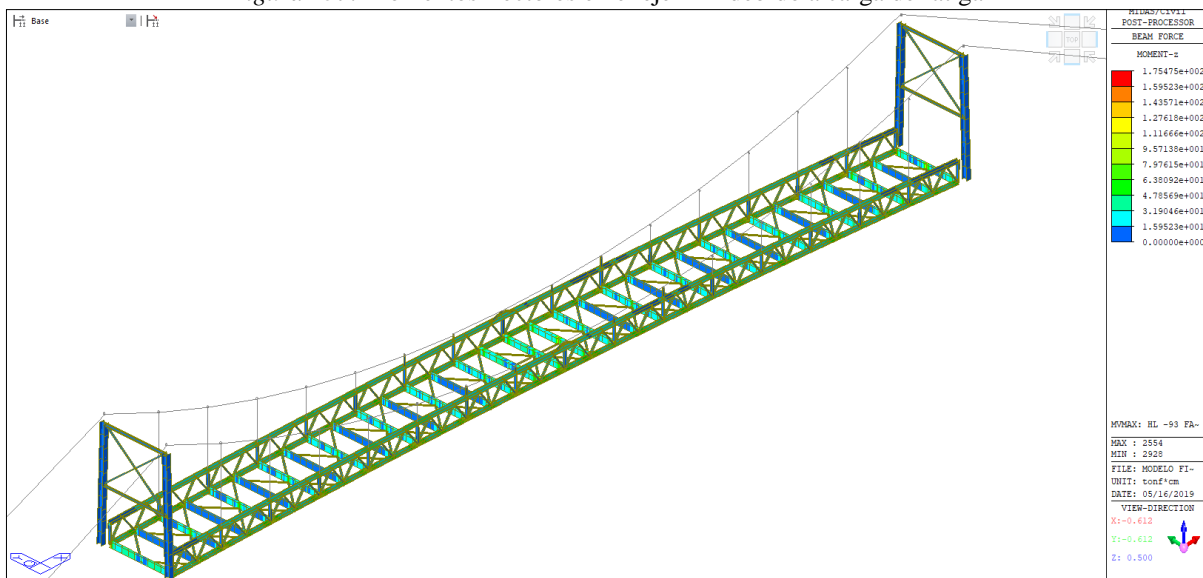


Figura 158. Momentos flectores en el eje "Z" debido a carga de fatiga





**viii. Fuerzas internas resultantes producidas por envoltente Resistencia**

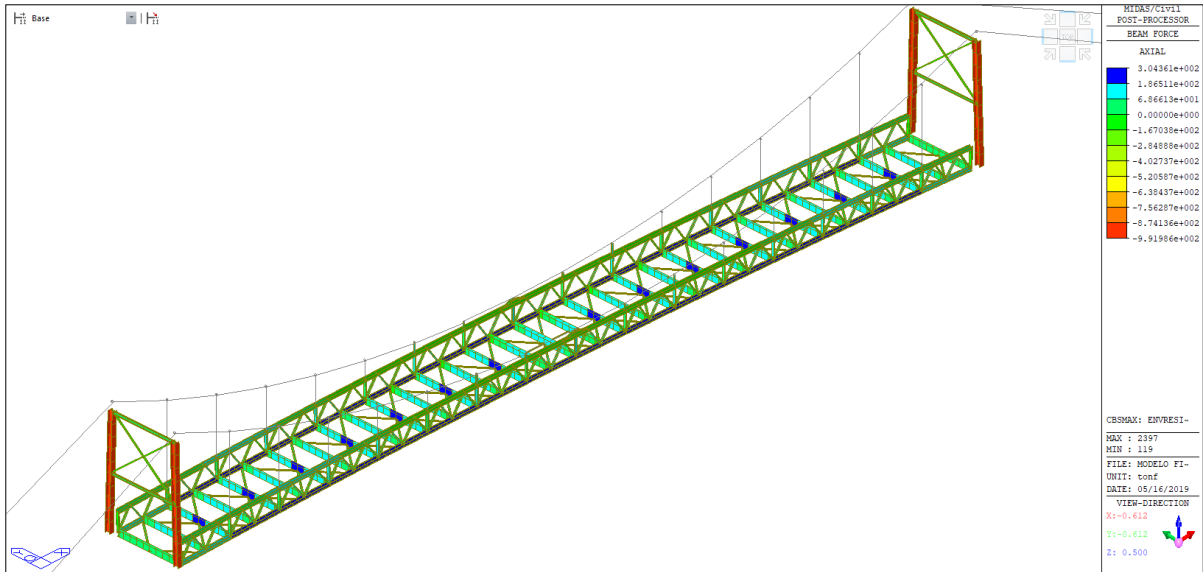


Figura 159. Fuerzas axiales debido a envolvente máxima de resistencia.

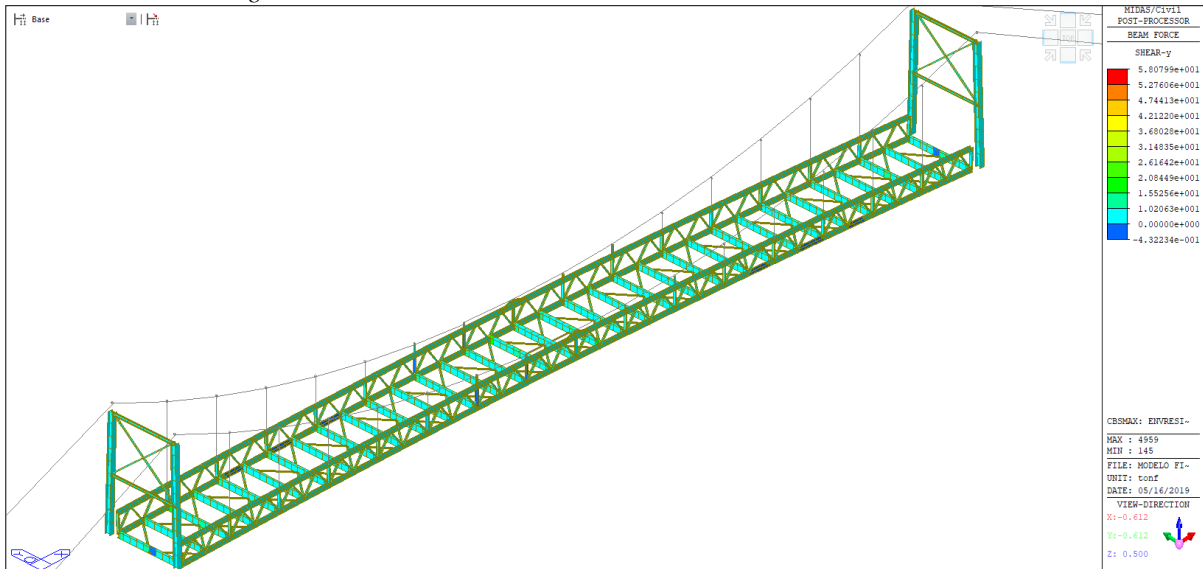


Figura 160. Fuerzas cortantes debido a envolvente máxima de resistencia en el eje Y

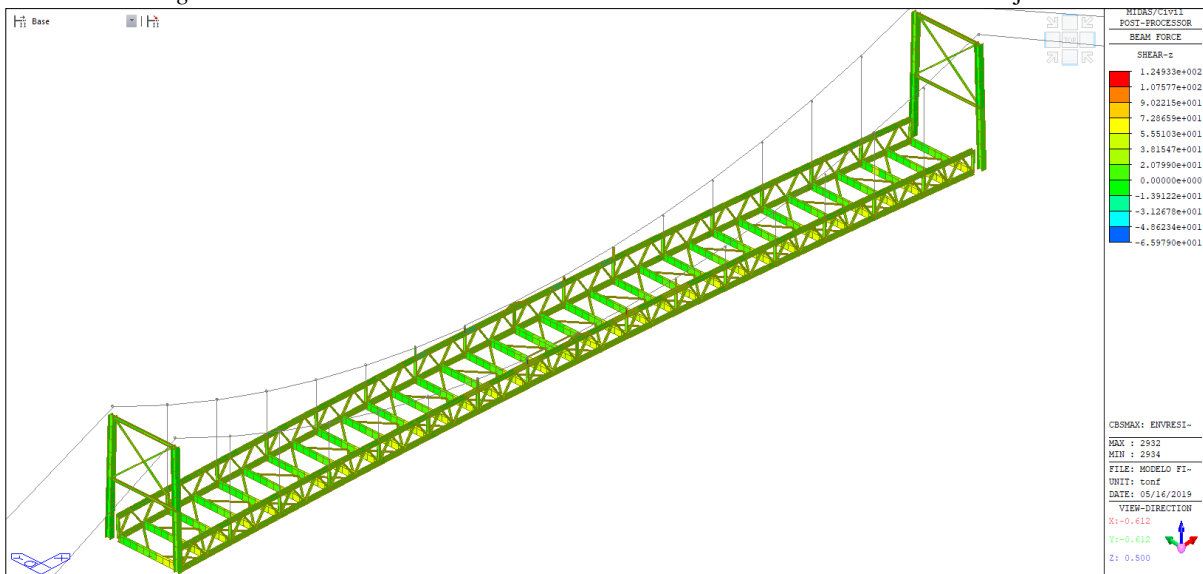


Figura 161. Fuerzas cortantes debido a envolvente máxima de resistencia en el eje Z

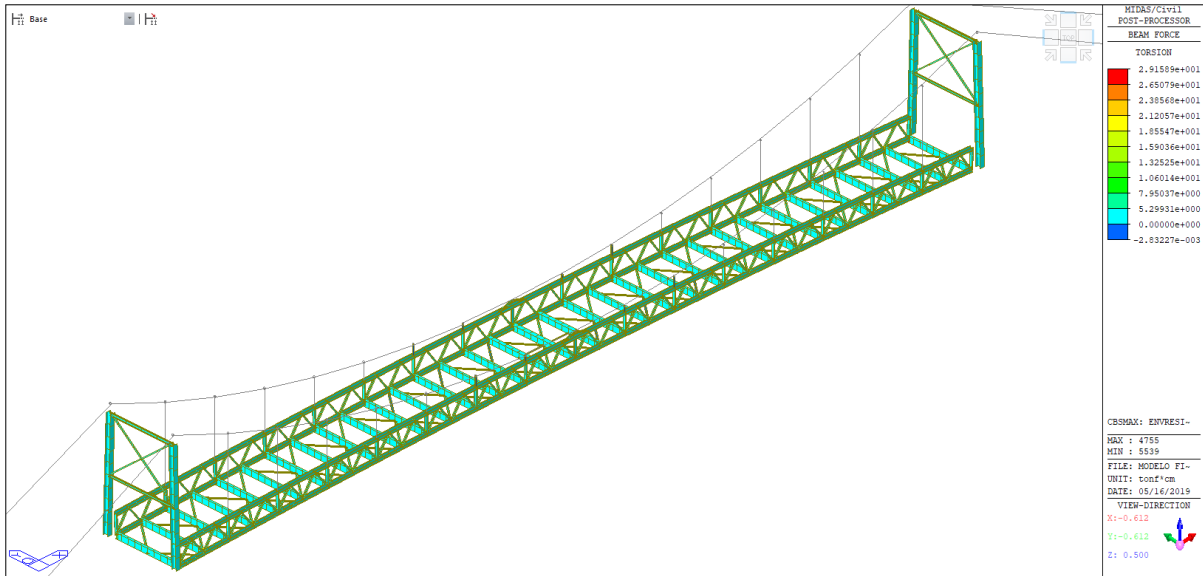


Figura 162. Momentos flectores producidos por envoltorio máxima de resistencia en el eje X.

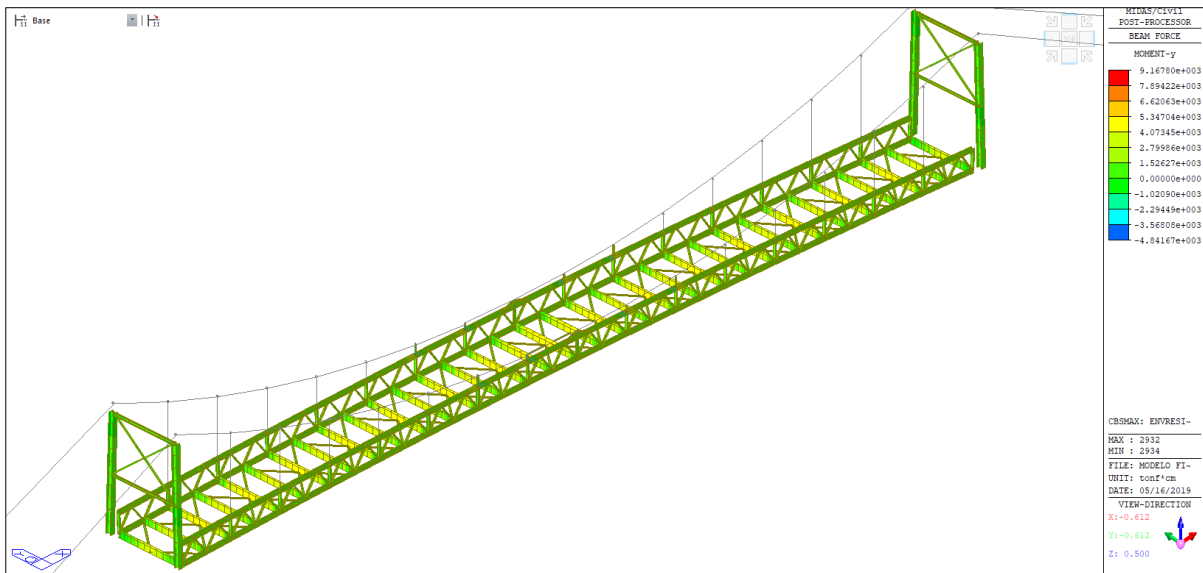


Figura 163. Momentos flectores producidos por envoltorio máxima de resistencia en el eje Y

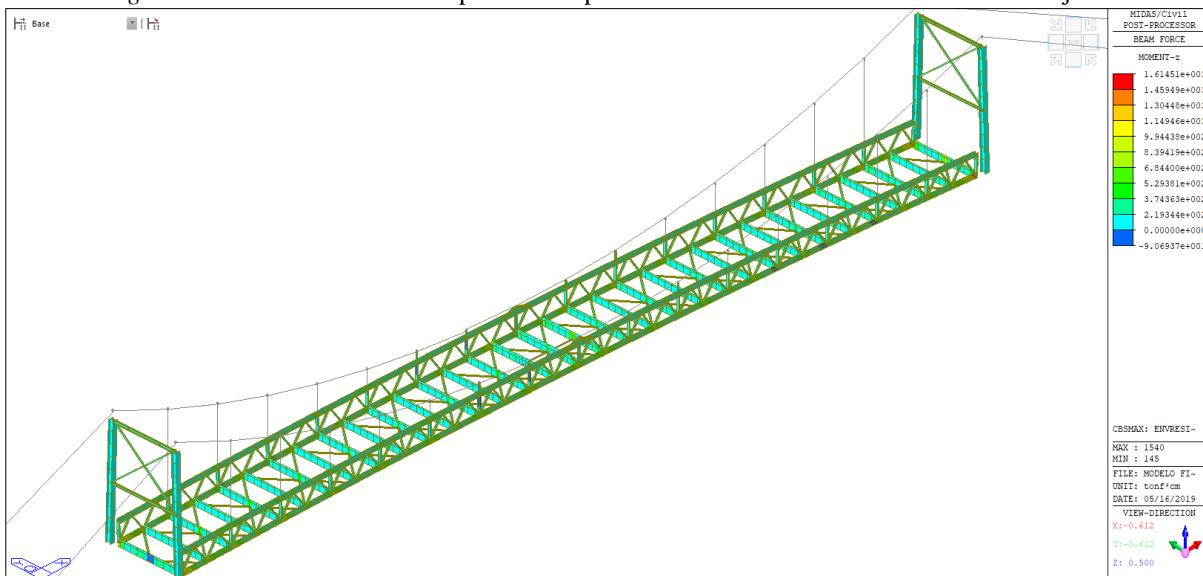


Figura 164. Momentos flectores producidos por envoltorio máxima de resistencia en el eje Z



**ix. Fuerzas internas resultantes producidas por evento extremo**

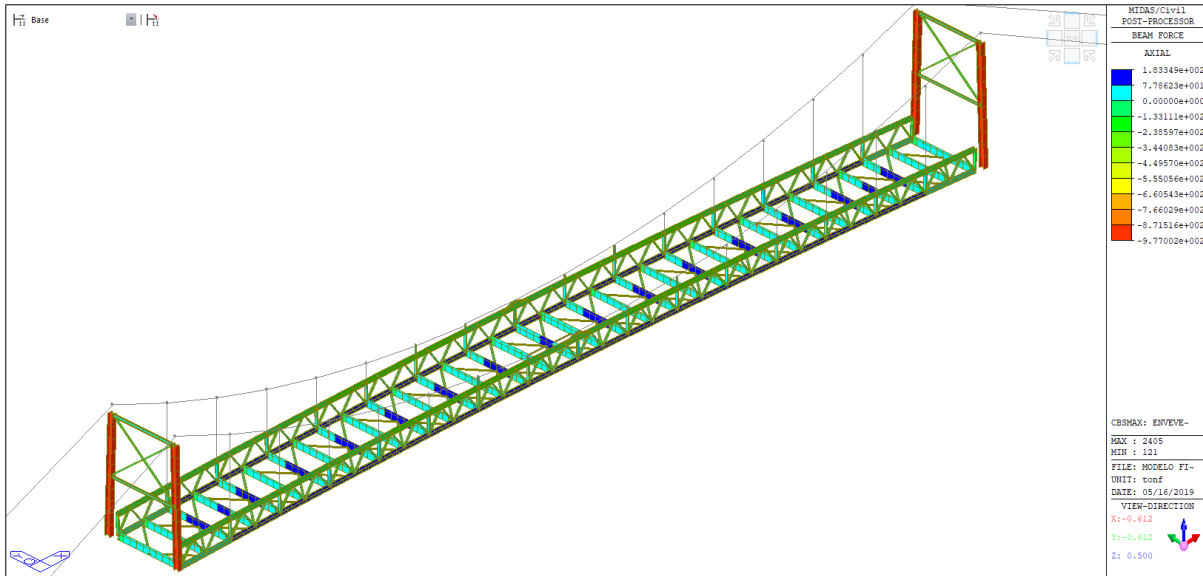


Figura 165. Fuerzas axiales producidas por envolvente máxima de evento extremo

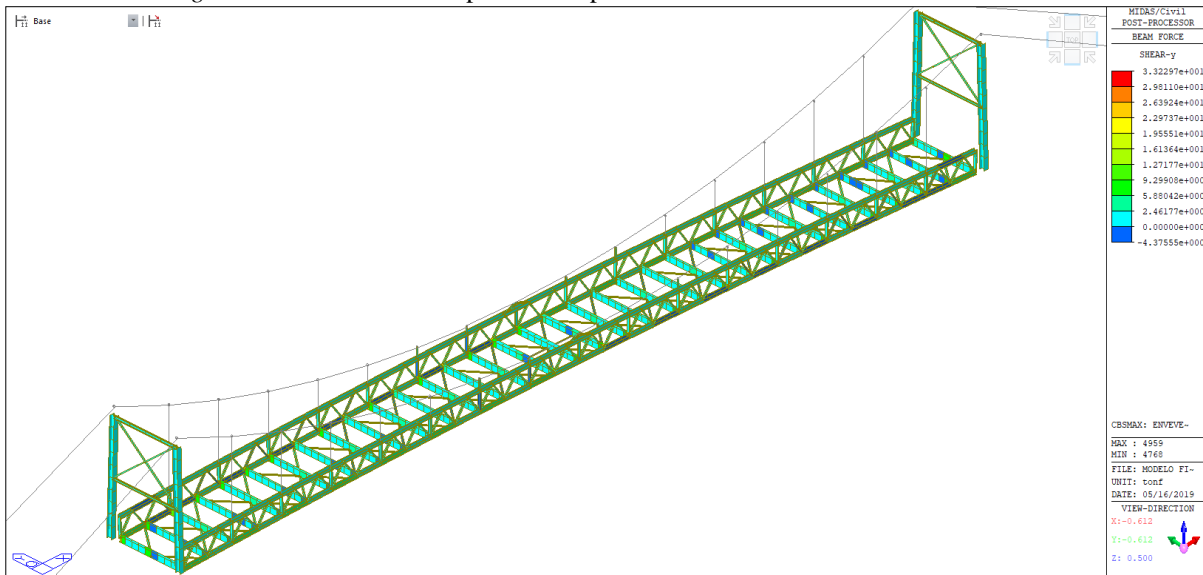


Figura 166. Fuerzas cortantes producidas por envolvente máxima de evento extremo en el eje Y

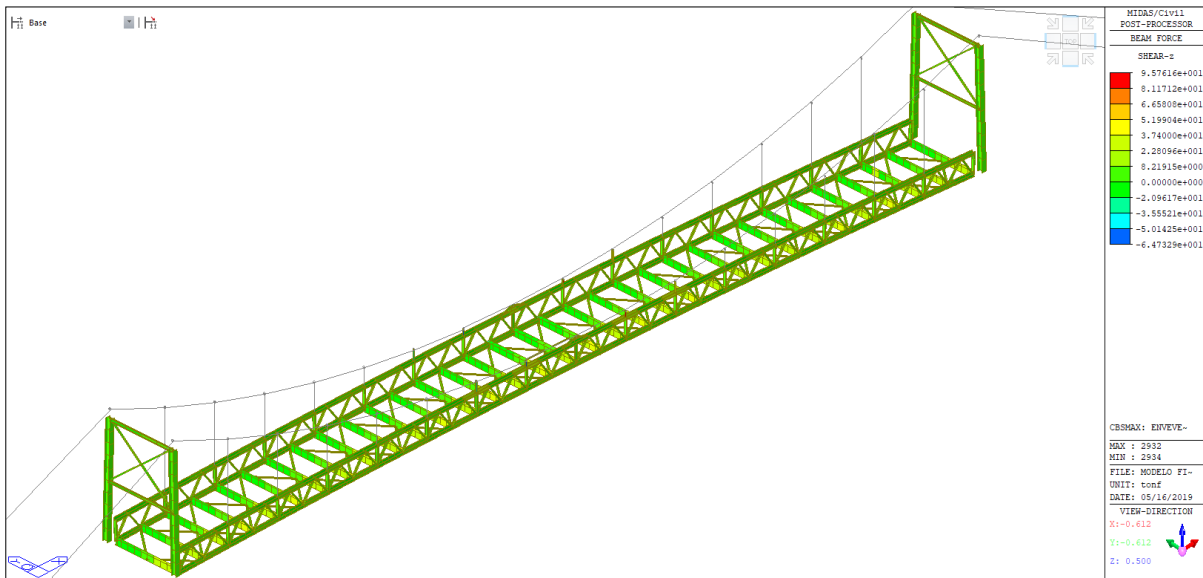


Figura 167. Fuerzas cortantes producidas por envolvente máxima de evento extremo en el eje Z

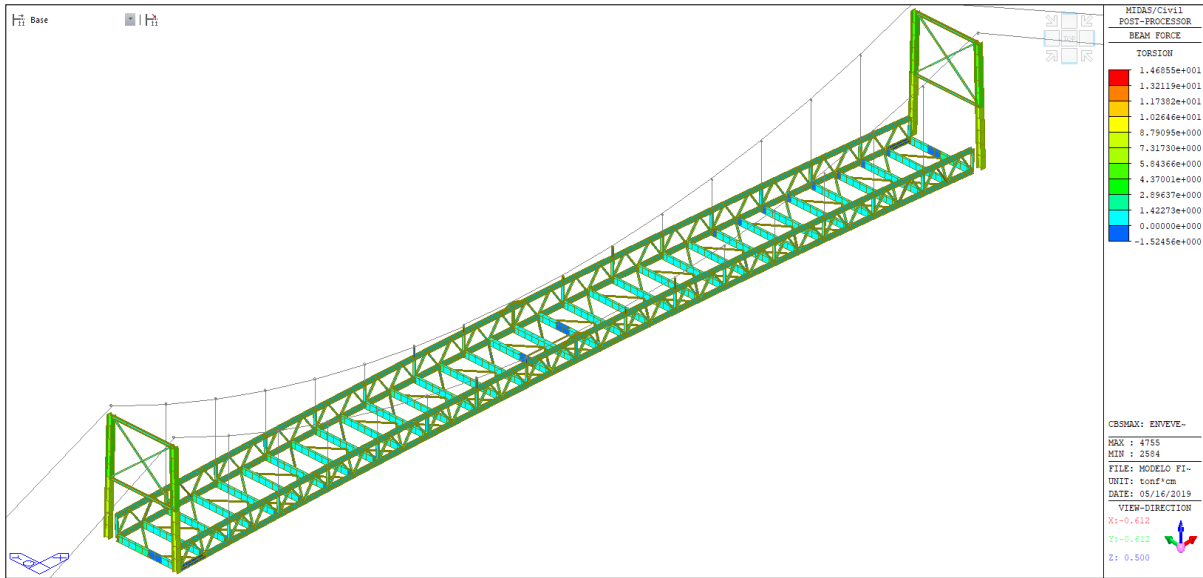


Figura 168. Momentos flectores producidos por envoltura máxima de evento extremo en el eje X

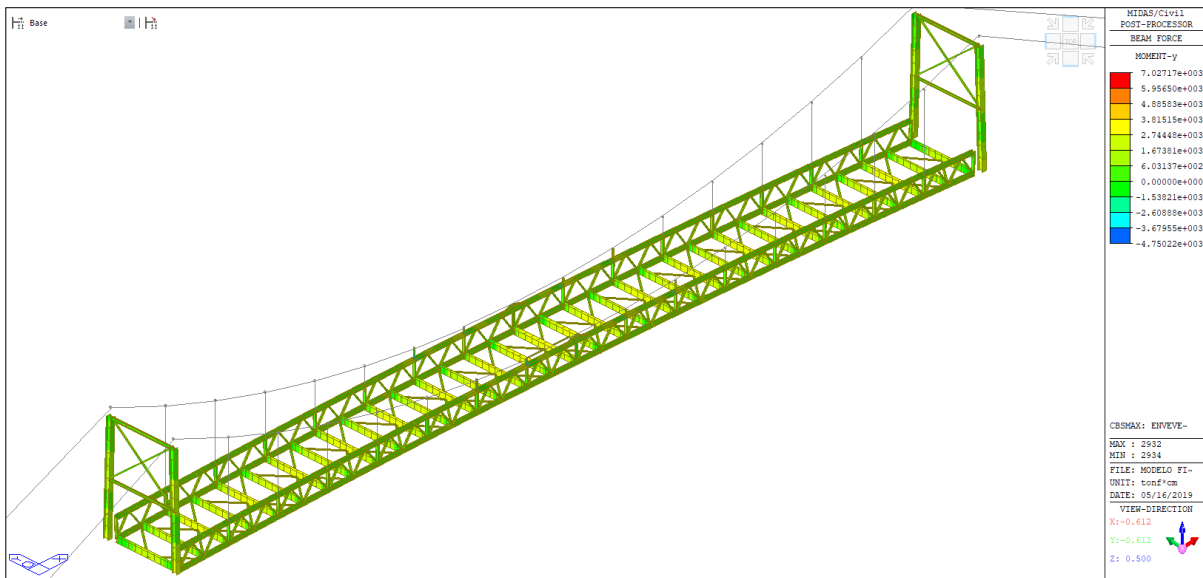


Figura 169. Momentos flectores producidos por envoltura máxima de evento extremo en el eje Y

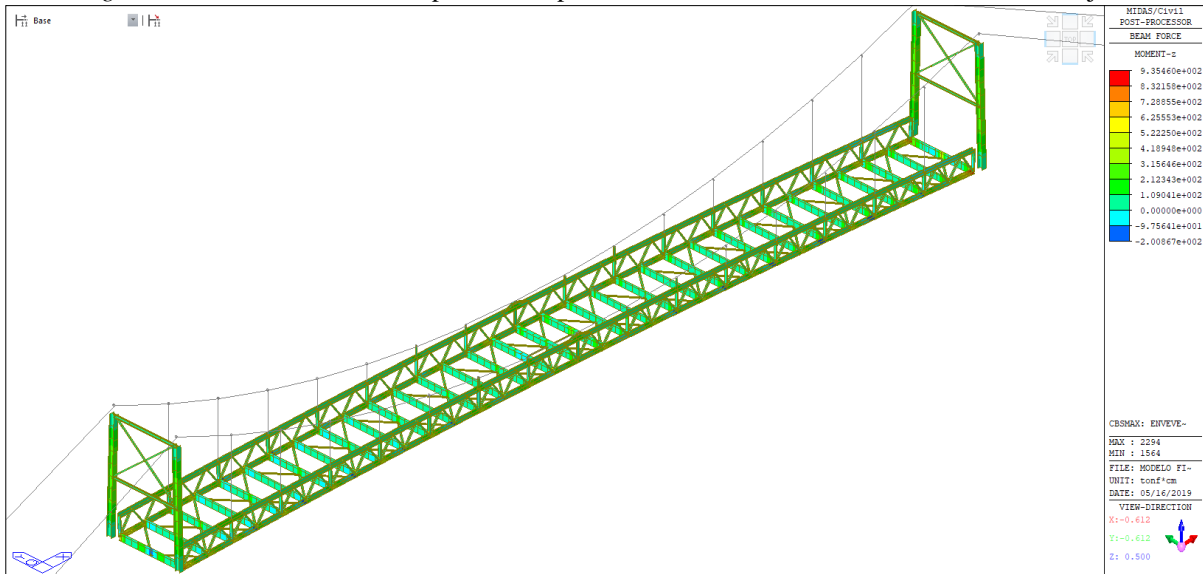


Figura 170. Momentos flectores producidos por envoltura máxima de evento extremo en el eje Z



x. **Fuerzas internas resultantes producidas por envoltente servicio**

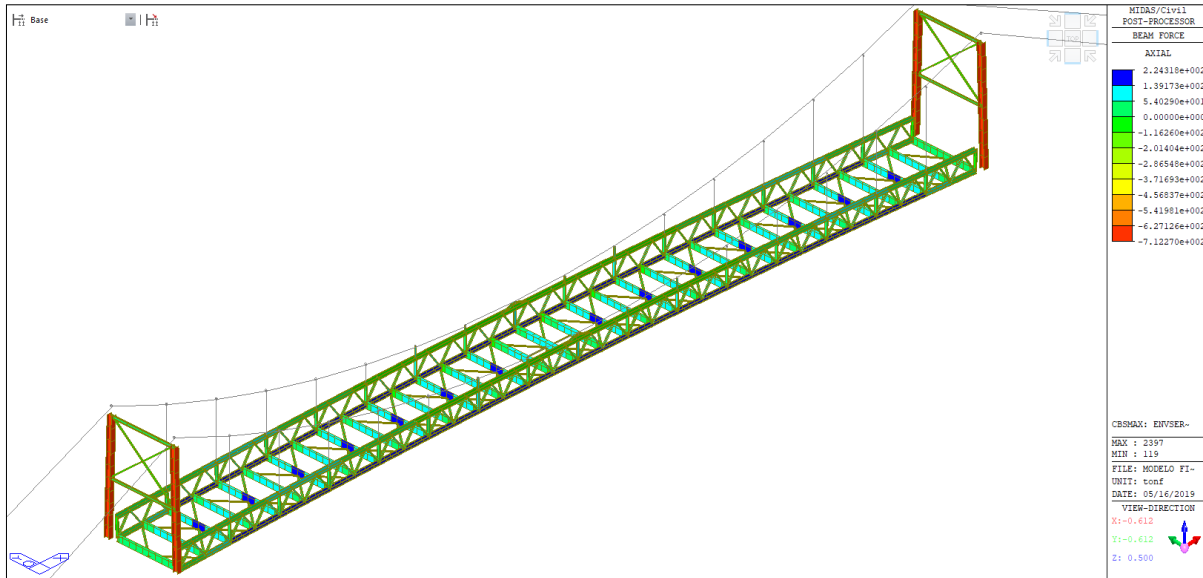


Figura 171. Fuerzas axiales debido a envolvente máxima de servicio

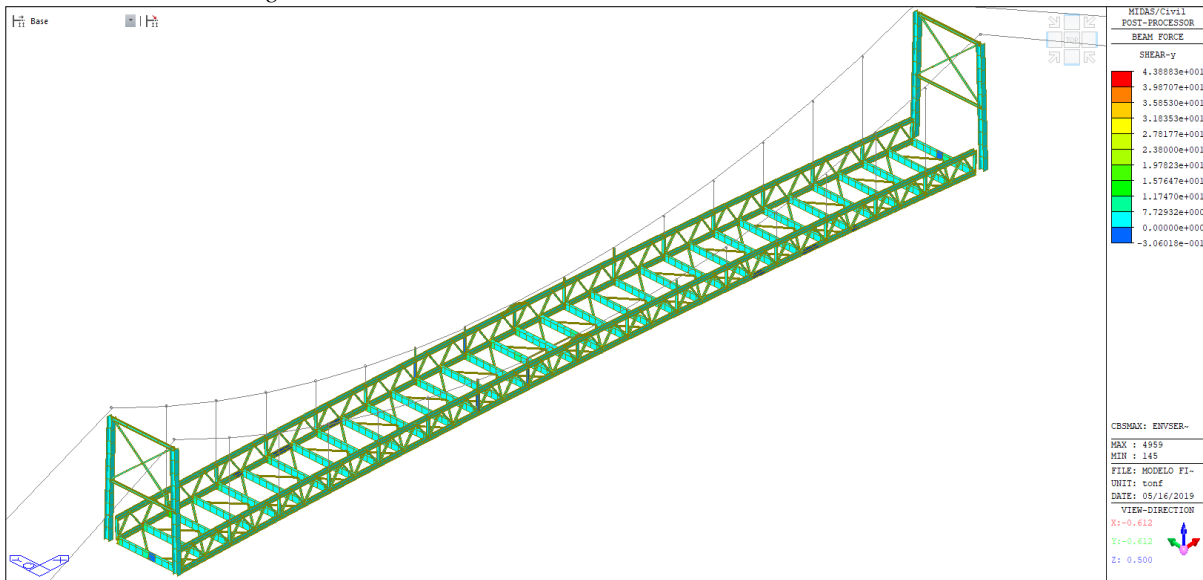


Figura 172. Fuerzas cortantes producidas por envolvente máxima de servicio en el eje Y.

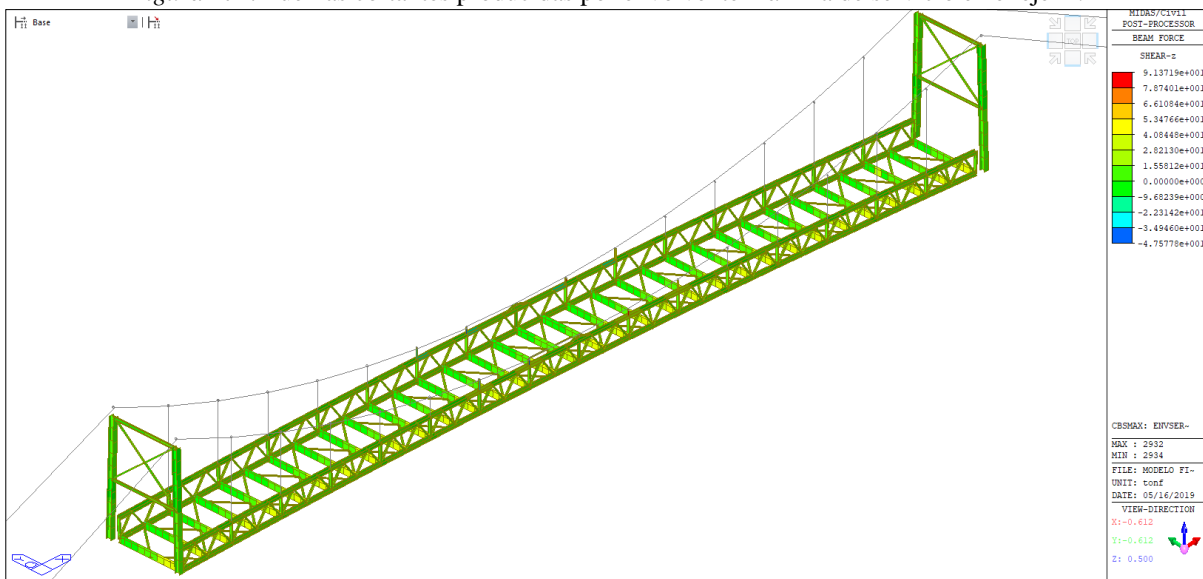


Figura 173. Fuerzas cortantes producidas por envolvente máxima de servicio en el eje Z



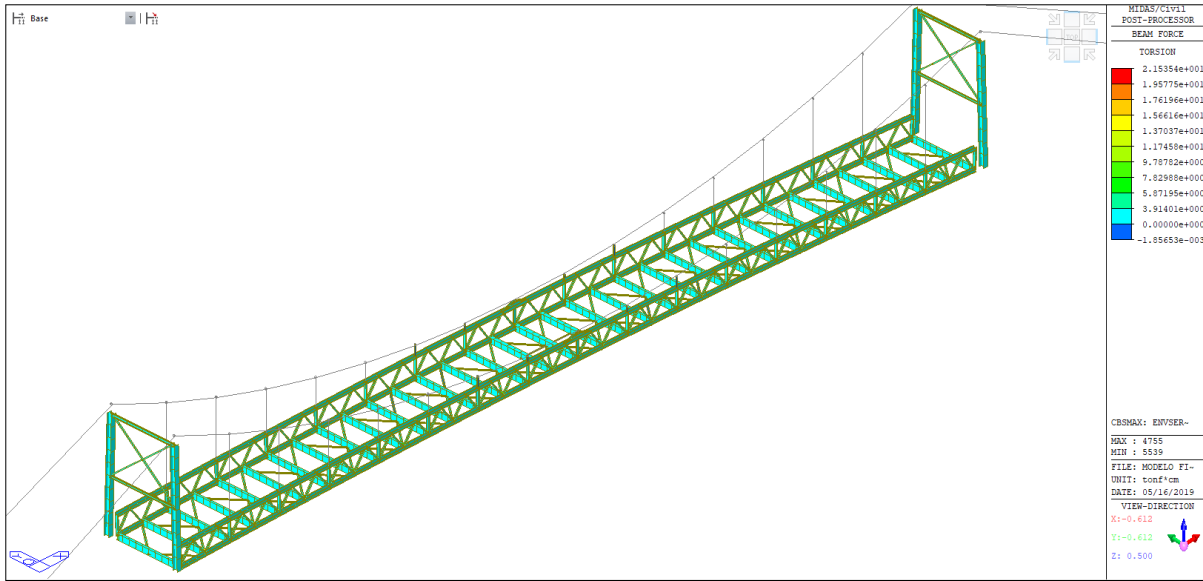


Figura 174. Momentos flectores producidos por envolvente máxima de servicio en el eje X.

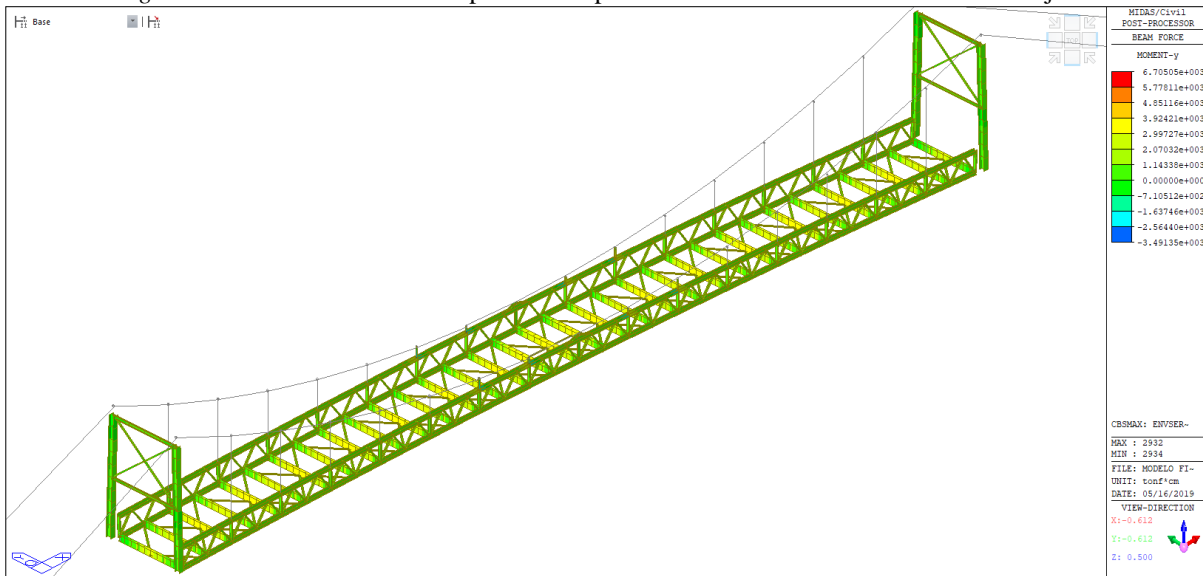


Figura 175. Momentos flectores producidos por envolvente máxima de servicio en el eje Y.

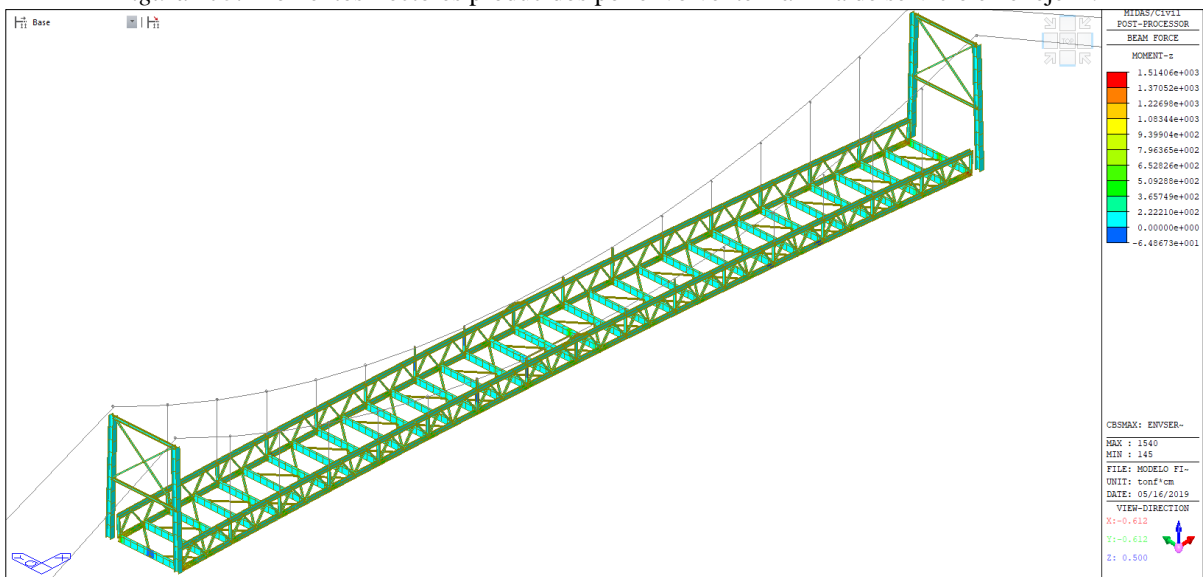


Figura 176. Momentos flectores producidos por envolvente máxima de servicio en el eje Z



**xi. Fuerzas internas resultantes producidas por envoltente fatiga**

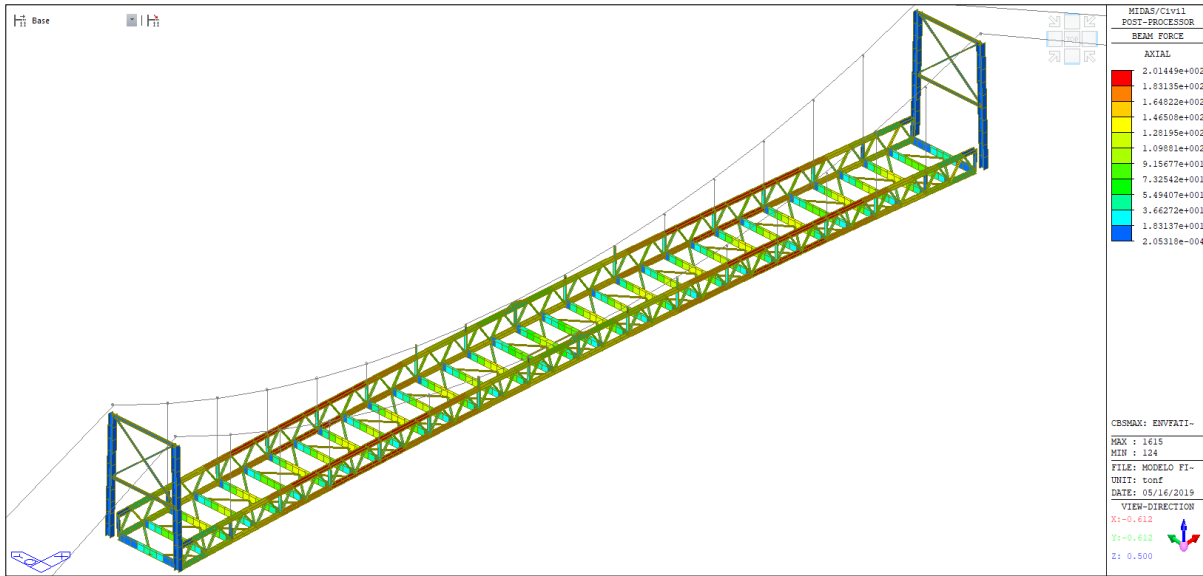


Figura 177. Fuerzas axiales debido a envolvente máxima de fatiga.

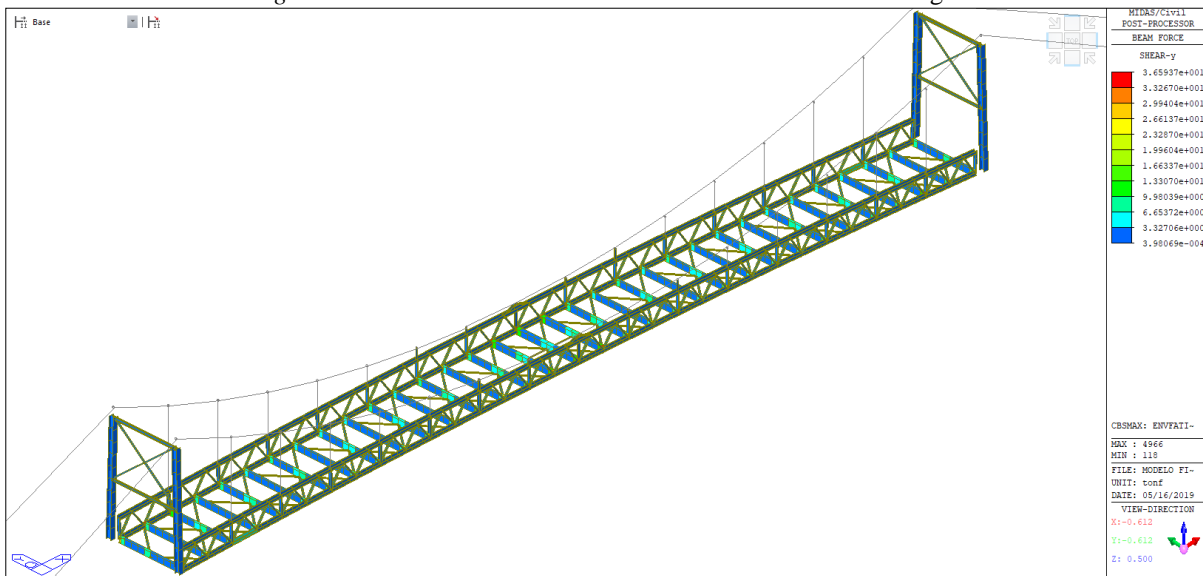


Figura 178. Fuerzas cortantes producidas por envolvente máxima de fatiga en el eje Y.

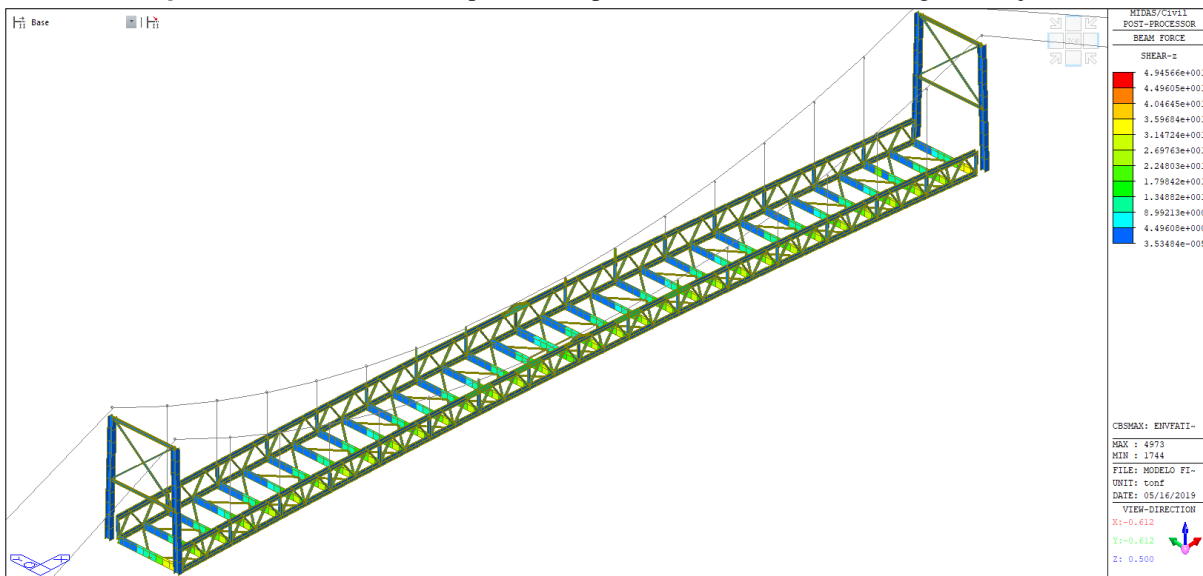


Figura 179. Fuerzas cortantes producidas por envolvente máxima de fatiga en el eje Z.

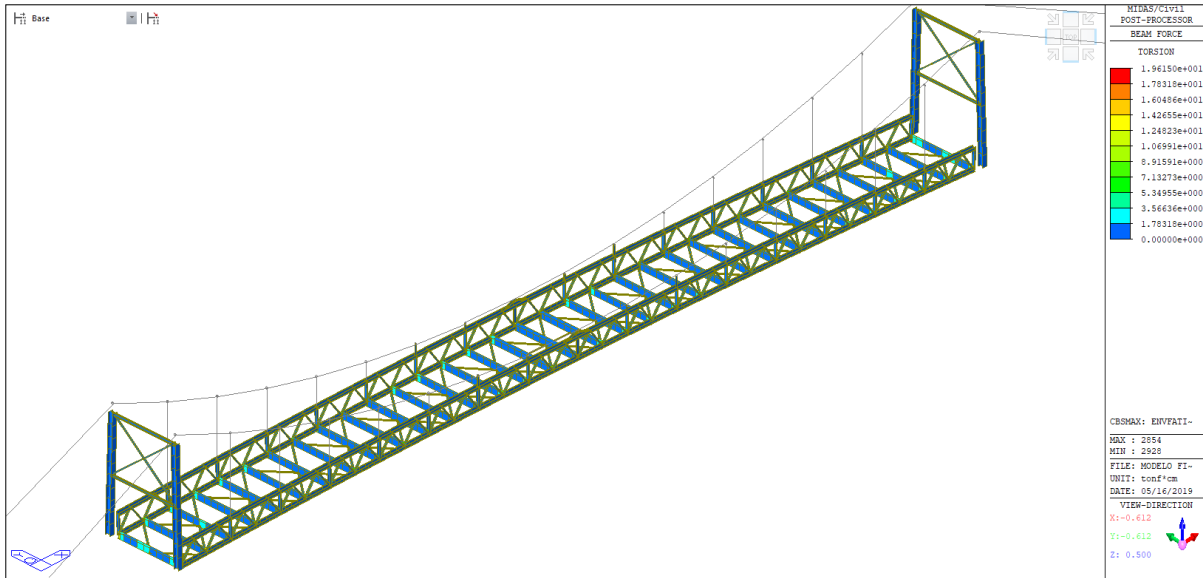


Figura 180. Momentos flectores producidos por envoltente máxima de fatiga en el eje X

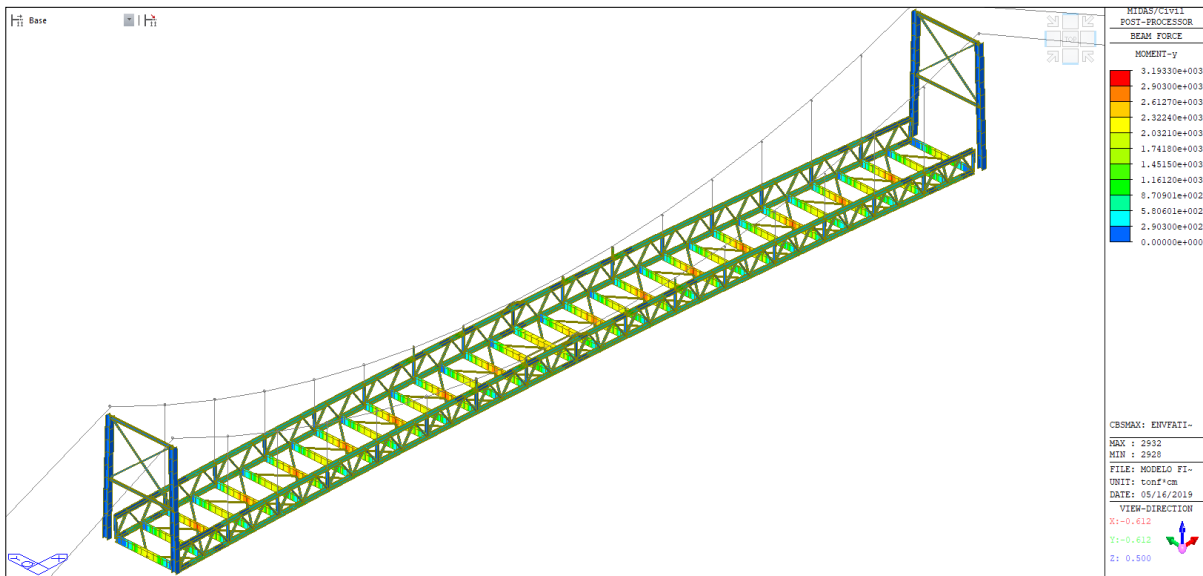


Figura 181. Momentos flectores producidos por envoltente máxima de fatiga en el eje Y

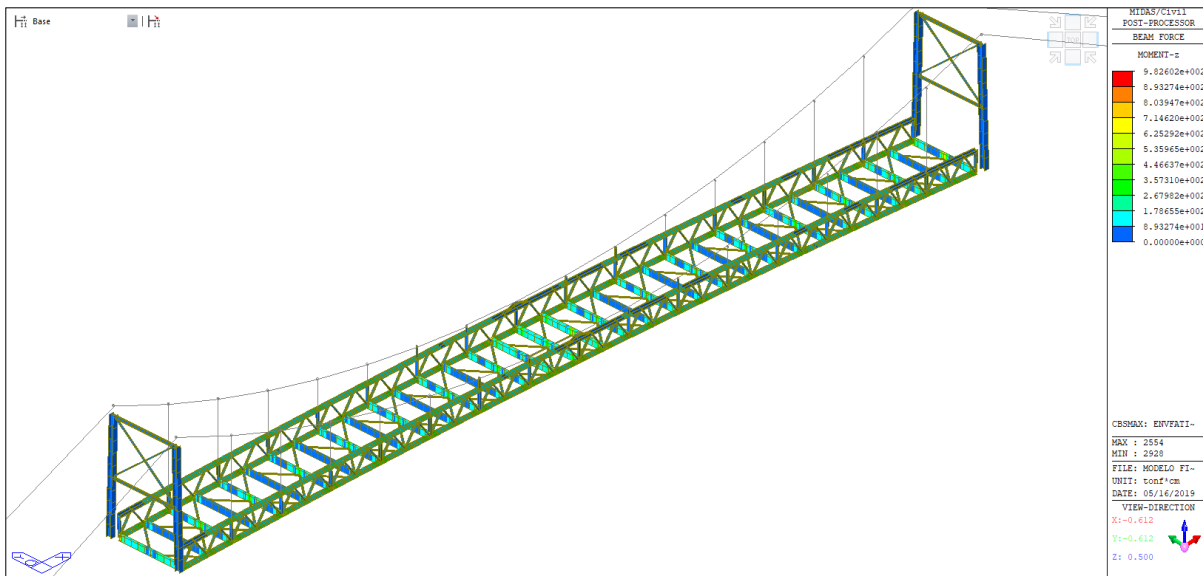


Figura 182. Momentos flectores producidos por envoltente máxima de fatiga en el eje Z



### **c.2.2. Desplazamientos en la estructura del puente**

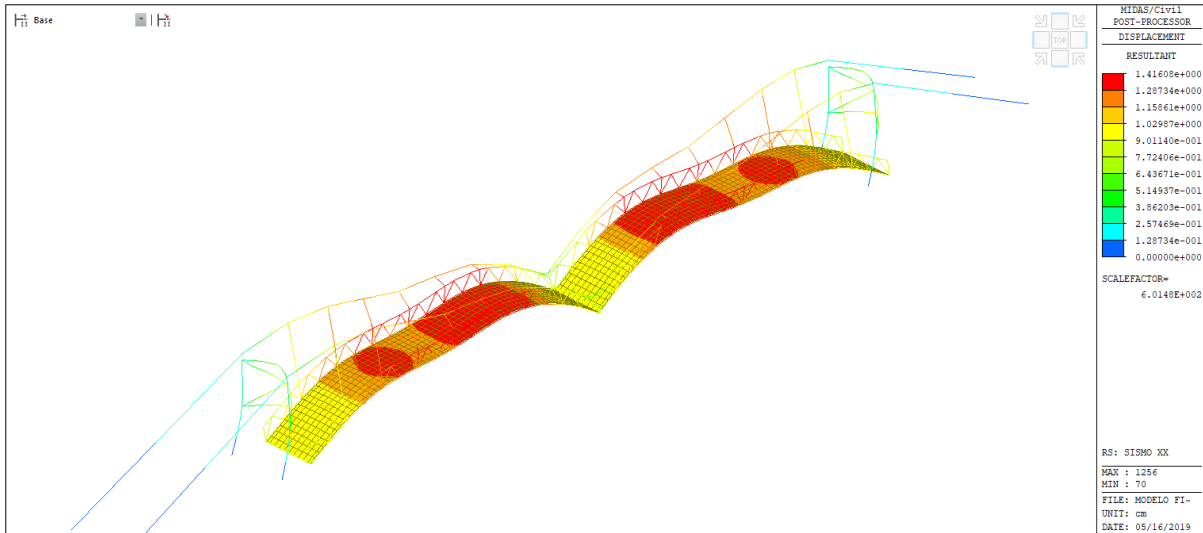


Figura 183. Desplazamientos producidos por fuerza sísmica en XX

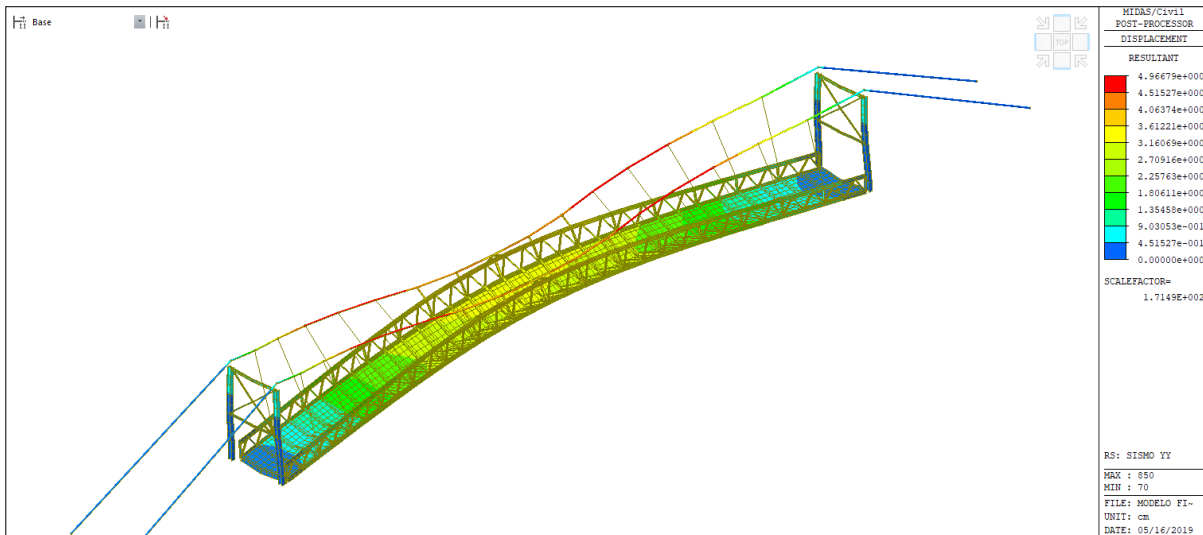


Figura 184. Desplazamientos producidos por fuerza sísmica en YY

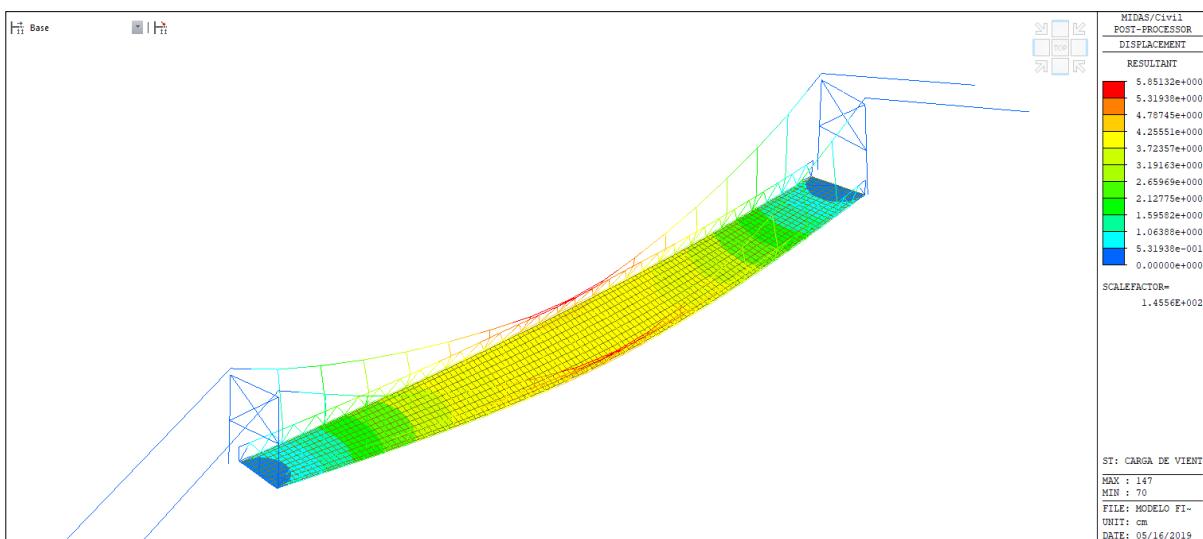


Figura 185. Desplazamientos producidos por carga de viento

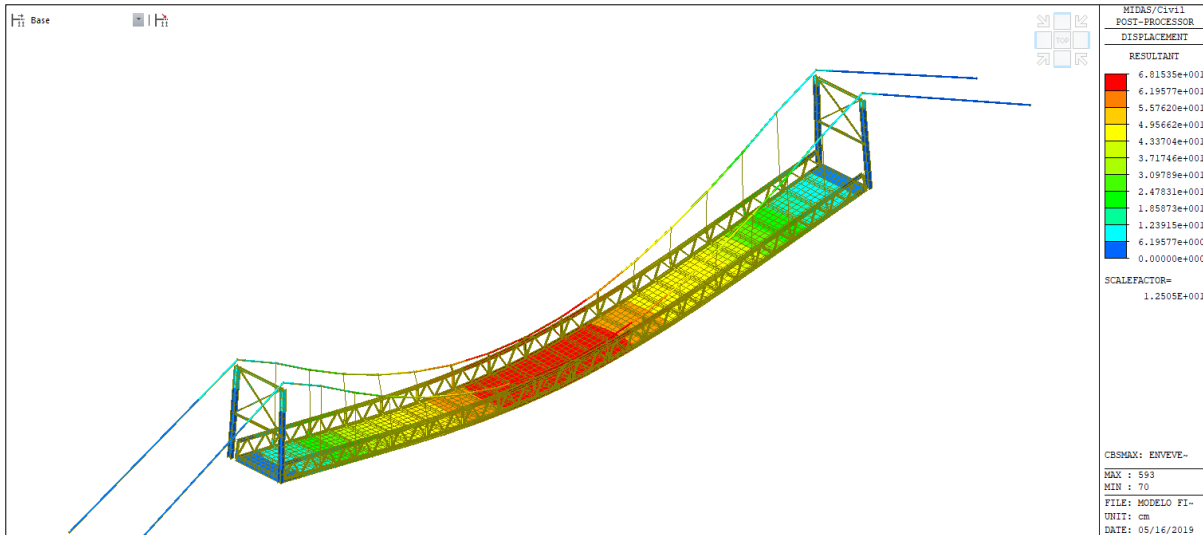


Figura 186. Desplazamientos producidos por envoltente máximo de evento Extremo

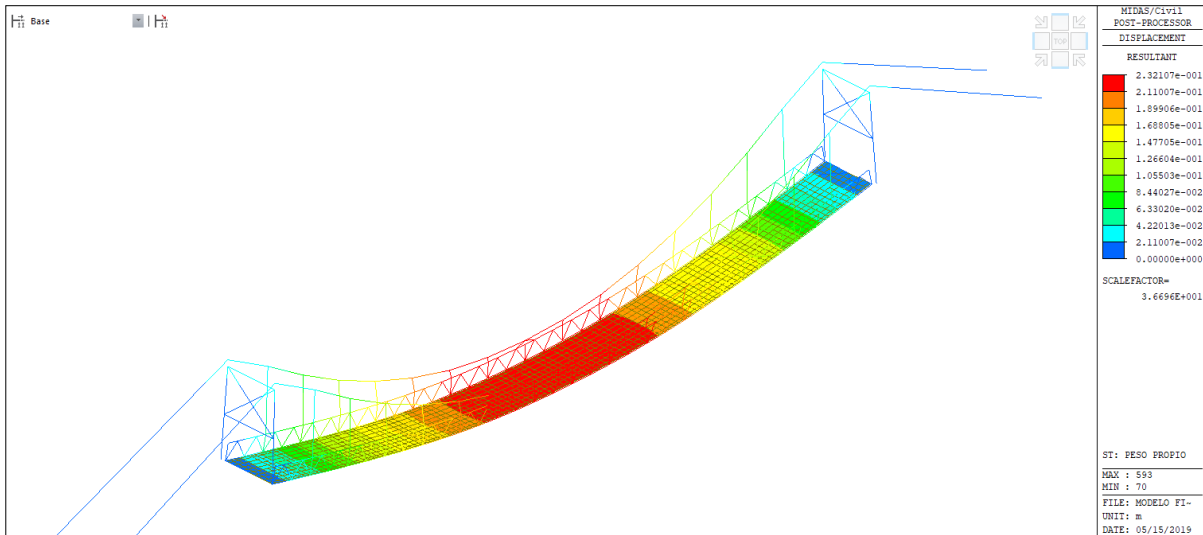


Figura 187. Desplazamientos debido a peso propio

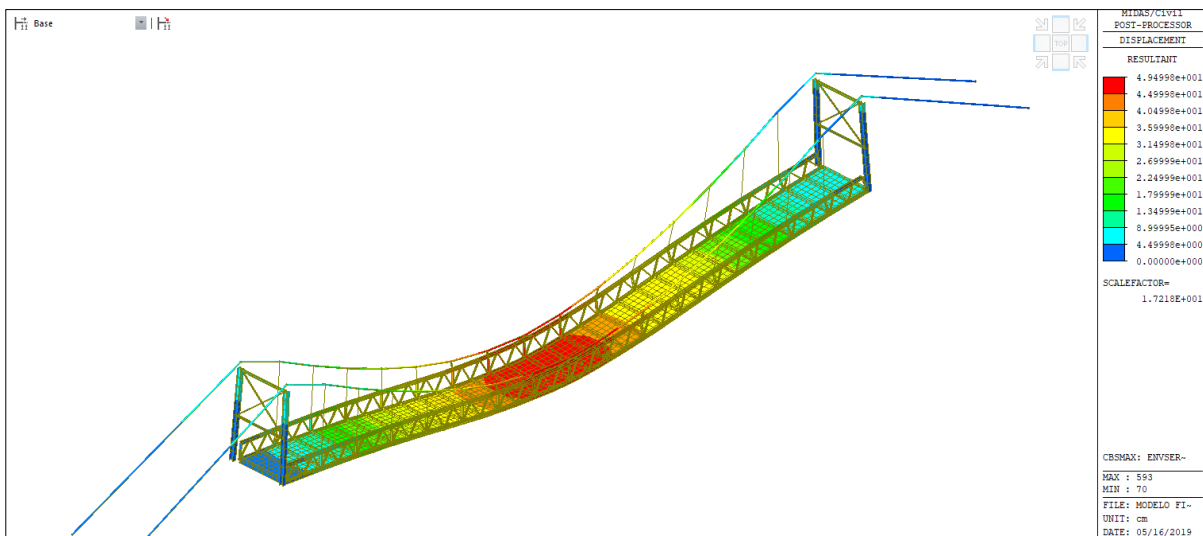


Figura 188. Desplazamientos producidos por envoltente máximo de Servicio

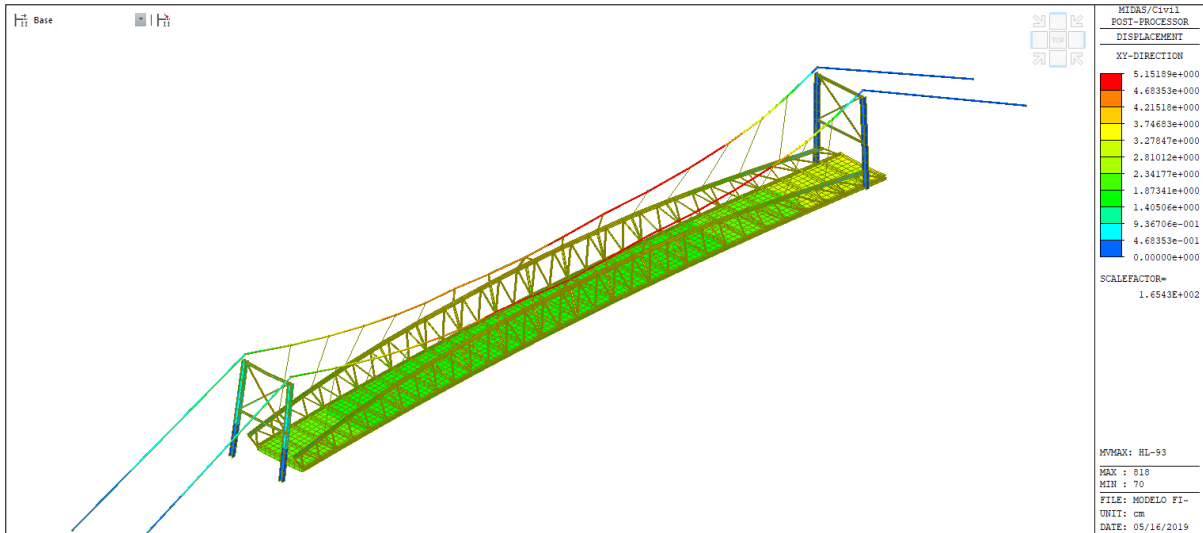


Figura 189. Resultados de desplazamientos debido a carga HL-93

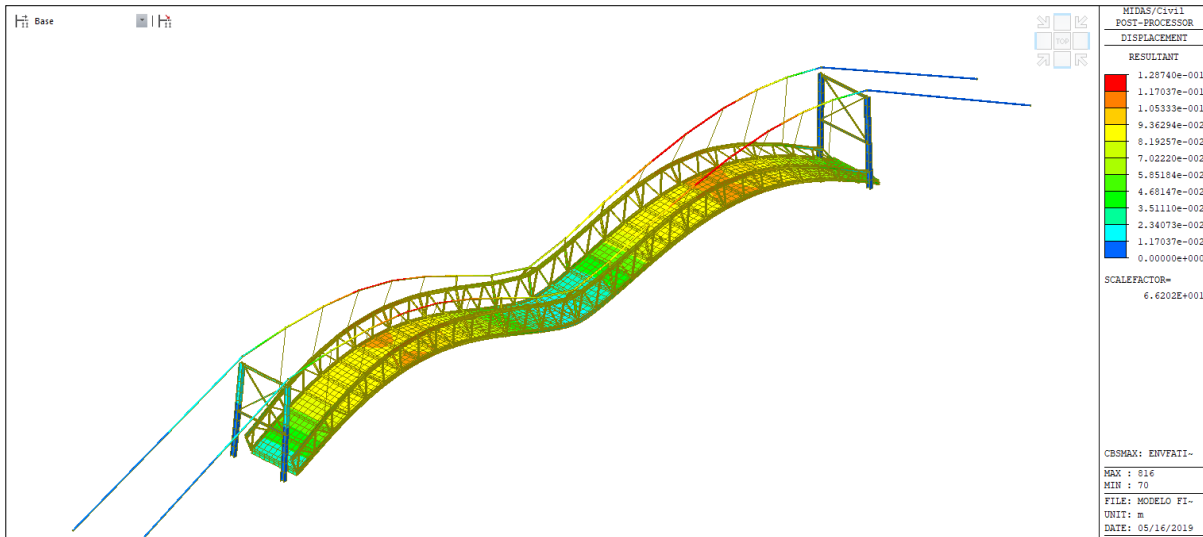


Figura 190. Desplazamientos producidos por envolvente máximo de Fatiga

### c.2.3. Resultados fuerzas internas en elemento “plate” o losa del puente.

#### i. Resultados fuerzas en losa del puente debido a Peso Propio

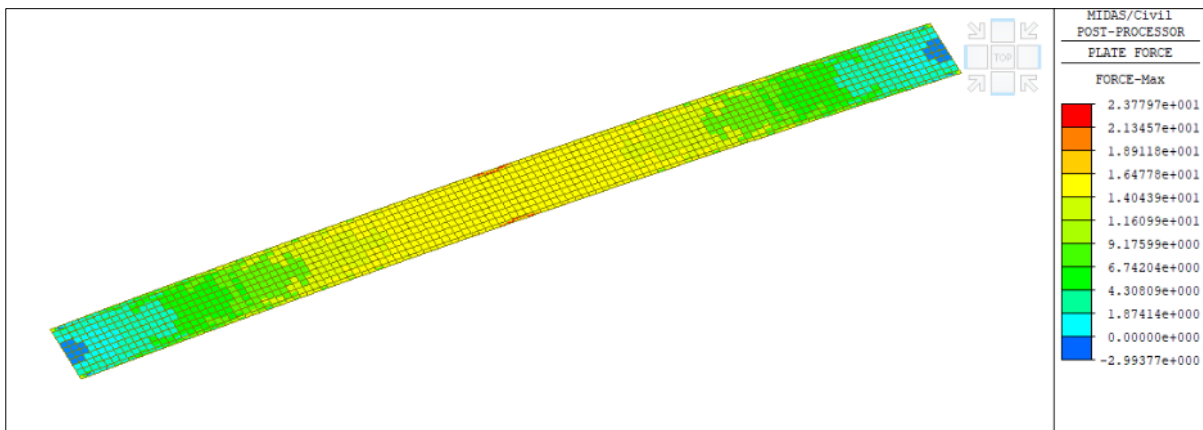


Figura 191. fuerzas axiales máximas producidos por peso propio en eje “X”



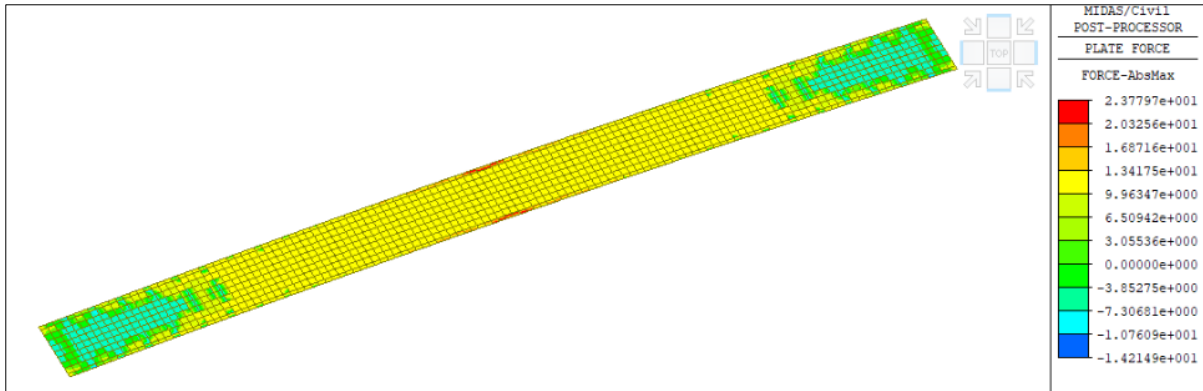


Figura 192. fuerzas axiales máximas producidos por peso propio en eje “Y”

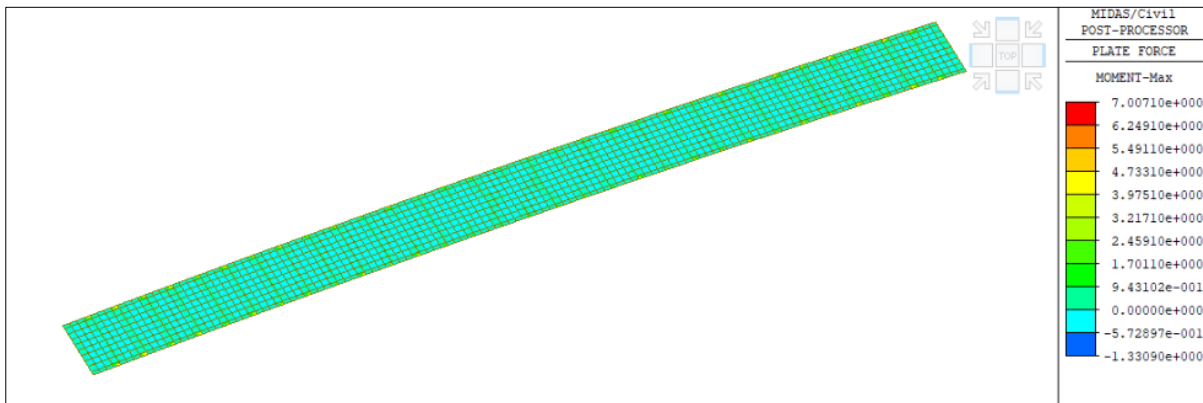


Figura 193. momentos flectores máximos producidos por peso propio alrededor de eje “X”

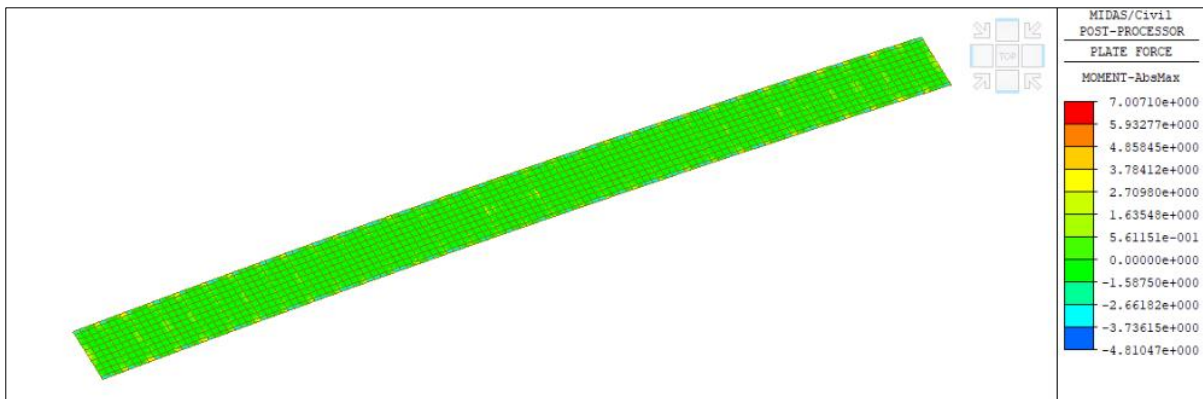


Figura 194. momentos flectores máximos producidos por peso propio alrededor de eje “Y”

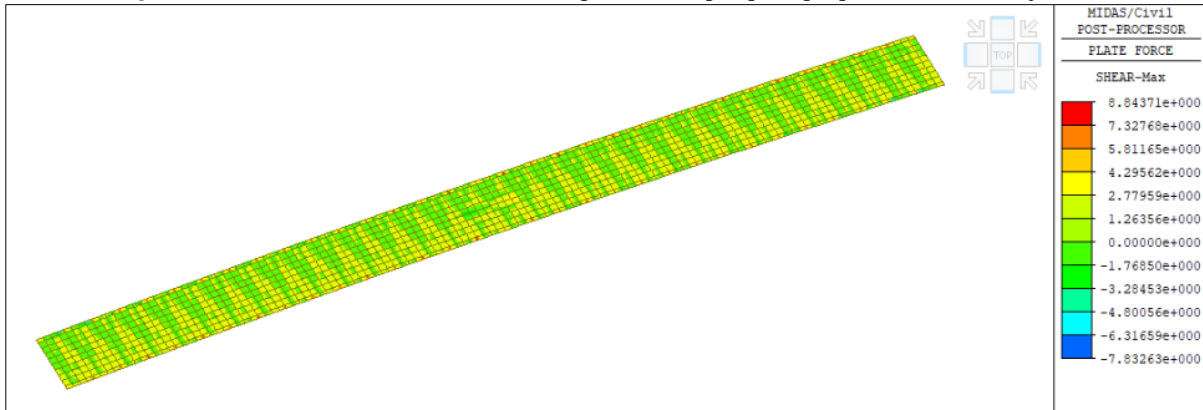


Figura 195. Distribución fuerzas cortantes máximas producidos por peso propio.

**ii. Resultados fuerzas en losa del puente debido a carga de asfalto**

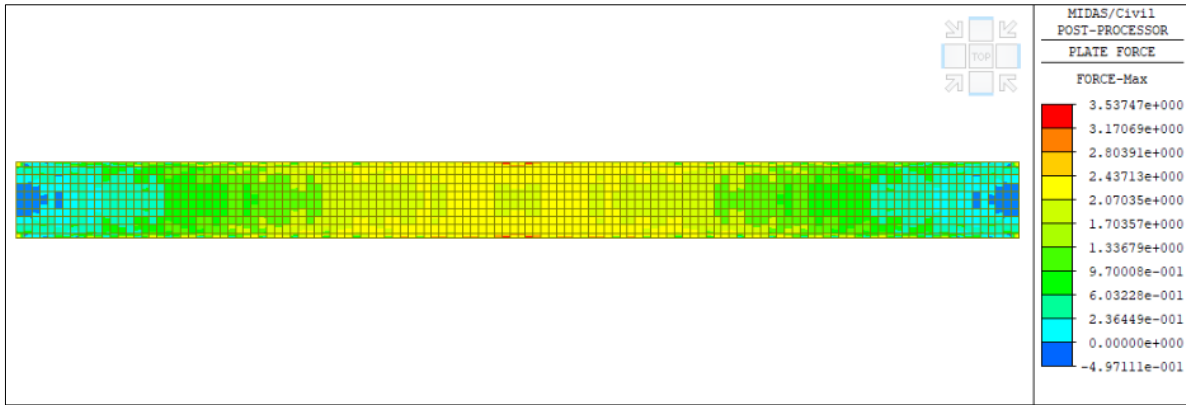


Figura 196. fuerzas axiales máximas producidos por carga de asfalto en eje "X"

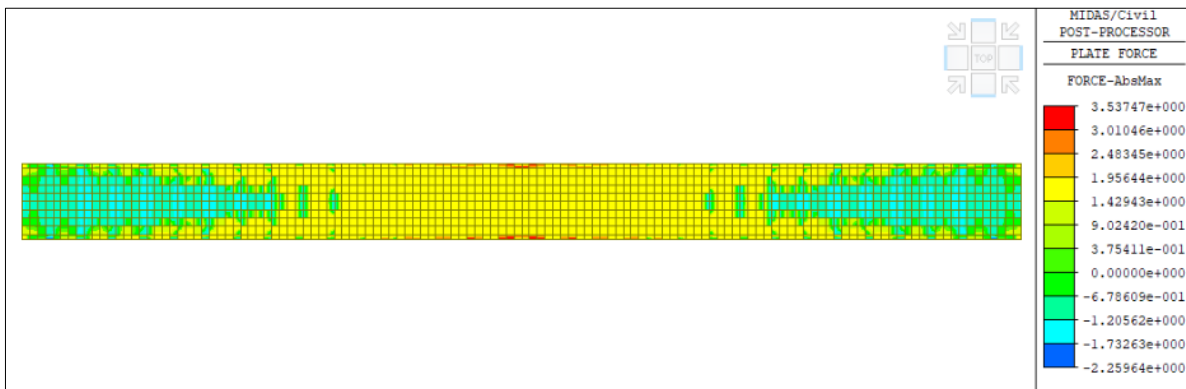


Figura 197. fuerzas axiales máximas producidos por carga de asfalto en eje "Y"

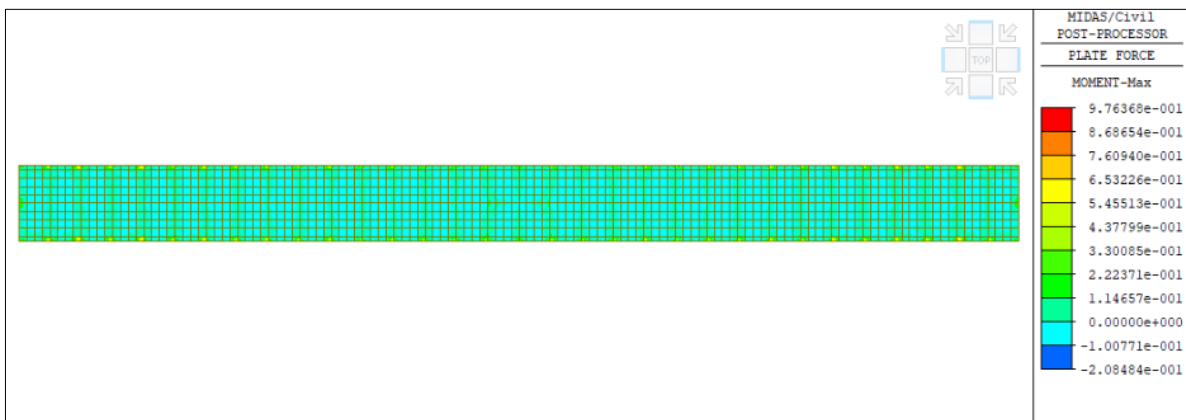


Figura 198. momentos flectores máximos producidos por carga de asfalto alrededor de eje "X"

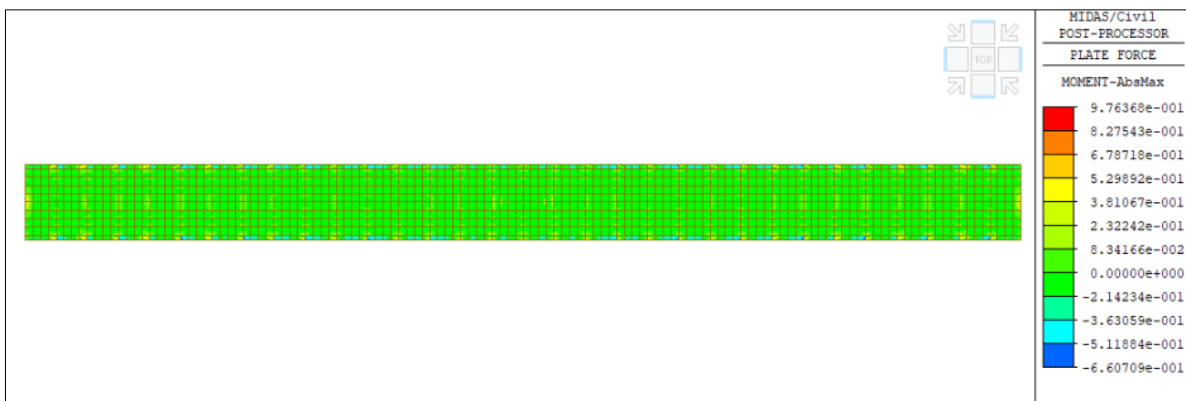


Figura 199. momentos flectores máximos producidos por carga de asfalto alrededor de eje "Y"

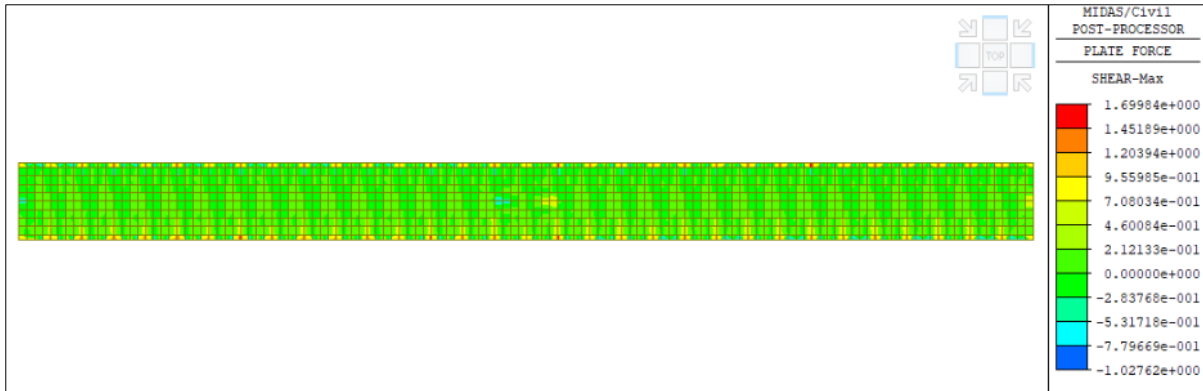


Figura 200. fuerzas cortantes máximas producidos por carga de asfalto.

iii. Resultados fuerzas en losa del puente debido a carga de viento

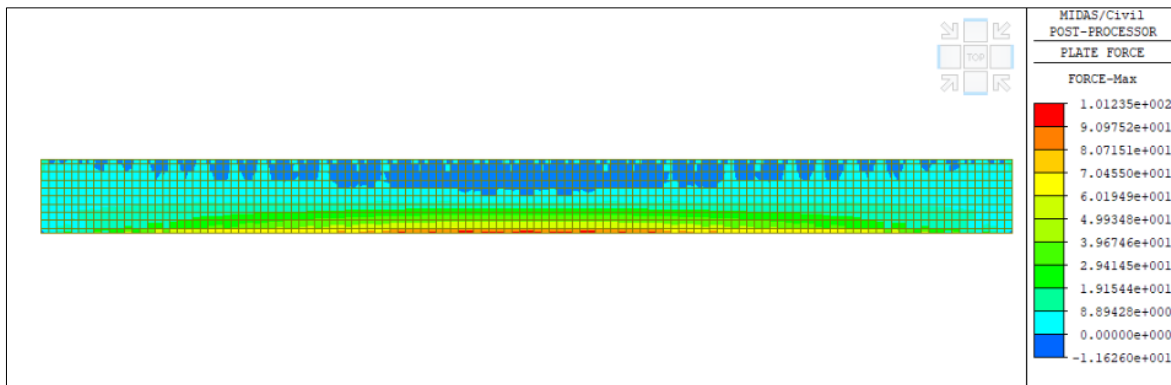


Figura 201. fuerzas axiales máximas producidos por carga de viento en eje "X"

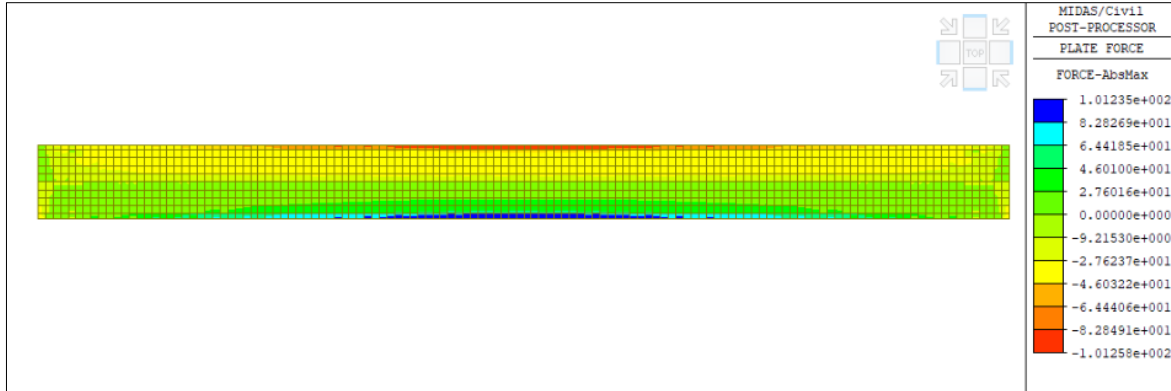


Figura 202. fuerzas axiales máximas producidos por carga de viento en eje "Y"

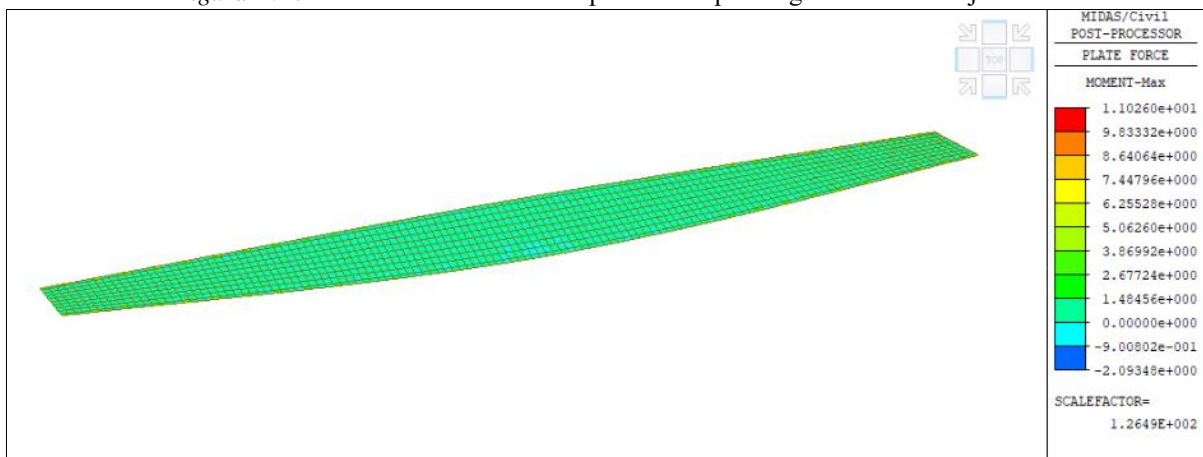


Figura 203. momentos flectores máximos producidos por carga de asfalto alrededor de eje "Y"

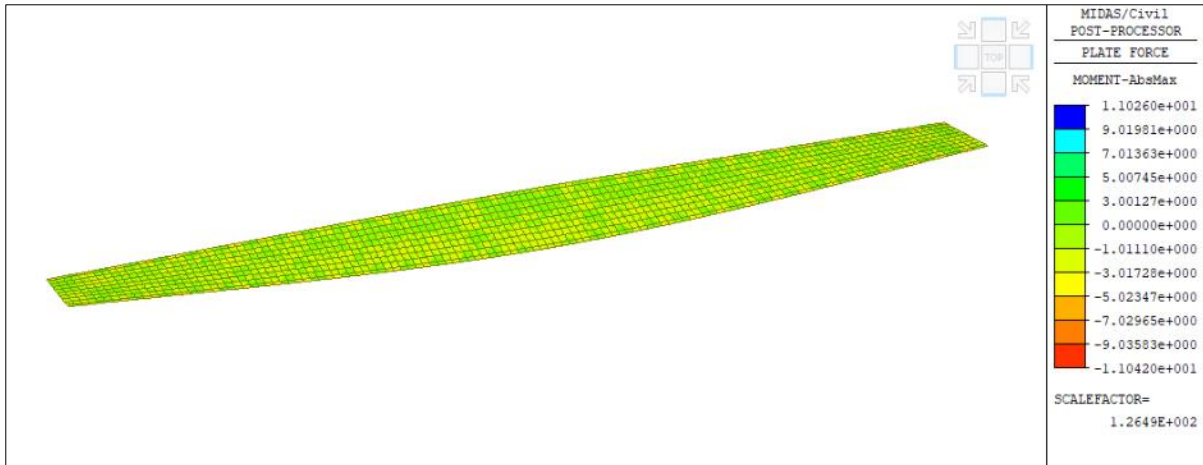


Figura 204. Resultados de Desplazamientos debido a Envolvente Máxima Fatiga

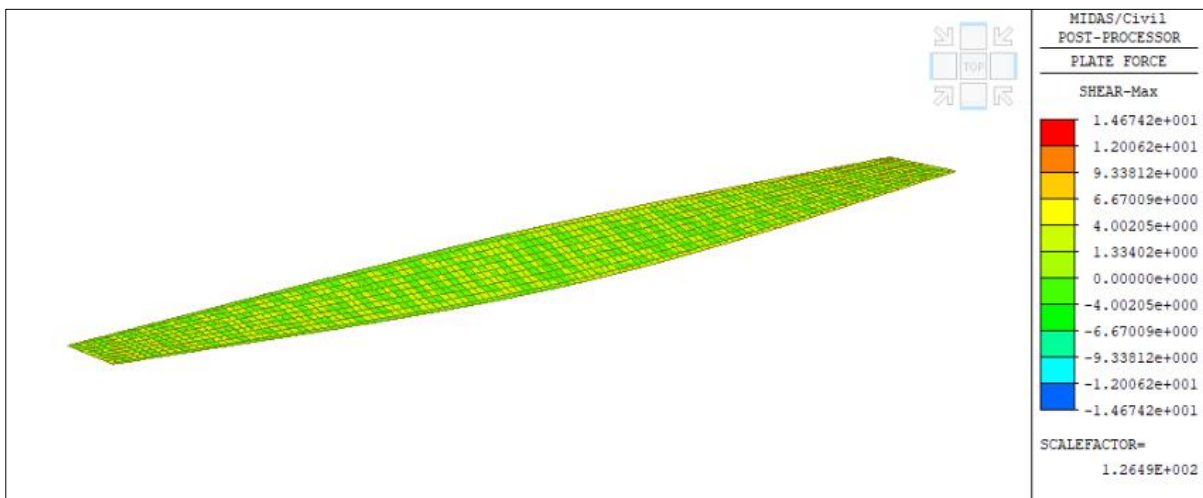


Figura 205. fuerzas cortantes máximas producidos por carga de asfalto

**iv. Resultados fuerzas en losa del puente debido a carga de Sismo en dirección XX**

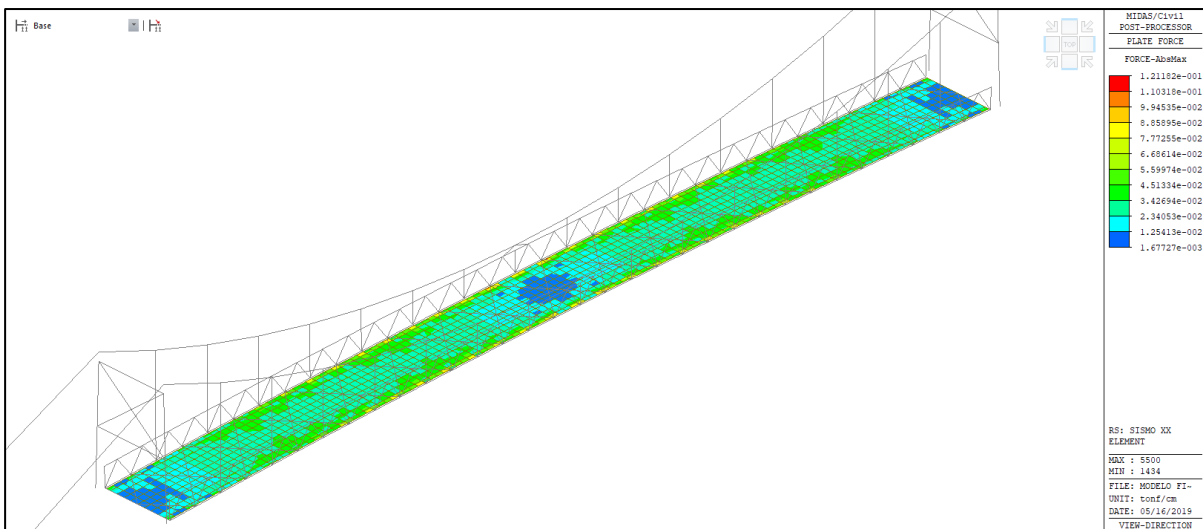


Figura 206. fuerza axial máxima en carpeta producida por carga sísmica en dirección XX

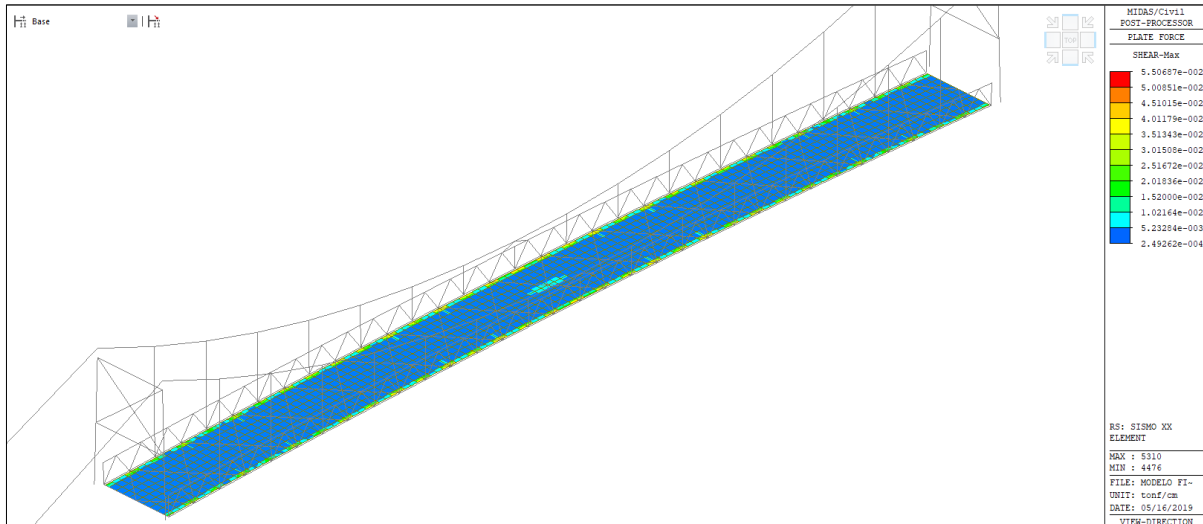


Figura 207. fuerzas cortantes máximas producida por carga sísmica en dirección XX

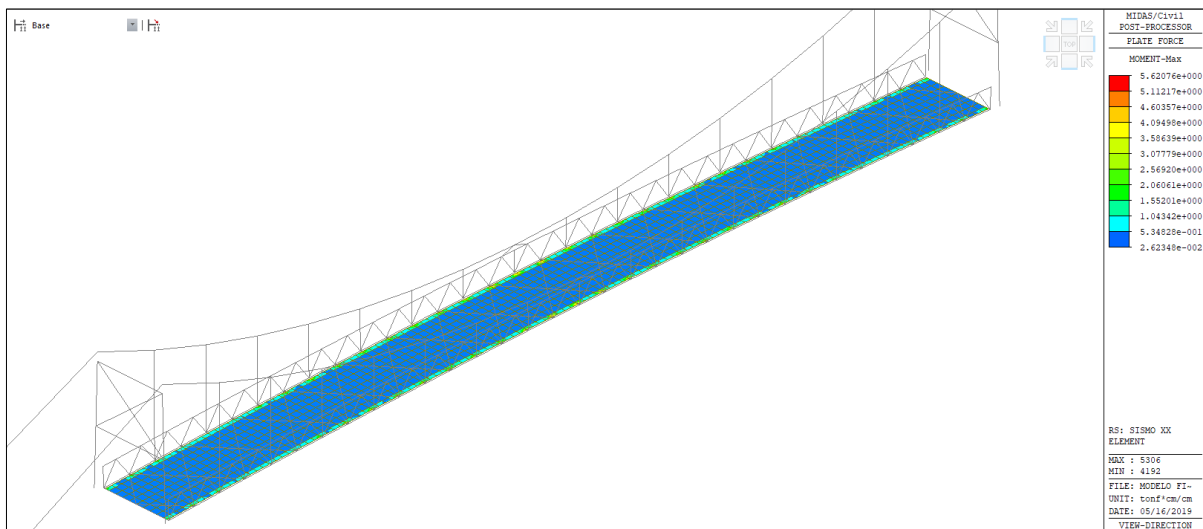


Figura 208 momentos máximos producidos por carga sísmica en dirección XX en el eje X

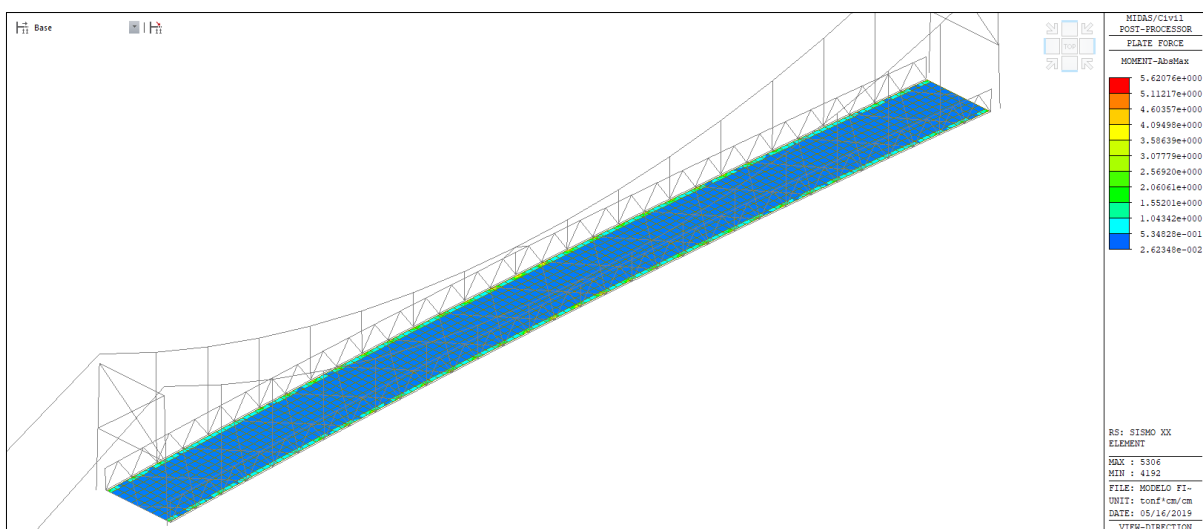


Figura 209. momentos máximos producidos por carga sísmica en dirección XX en el eje Y.

v. fuerzas en losa del puente producido por carga sísmica en dirección YY

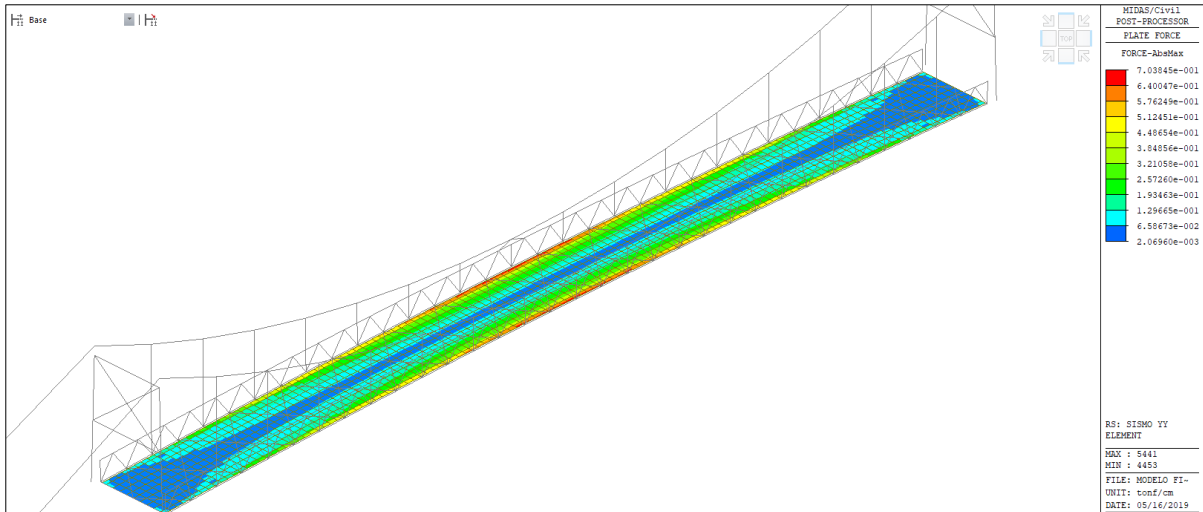


Figura 210. fuerza axial máxima debido a carga sísmica en dirección YY en eje "X"

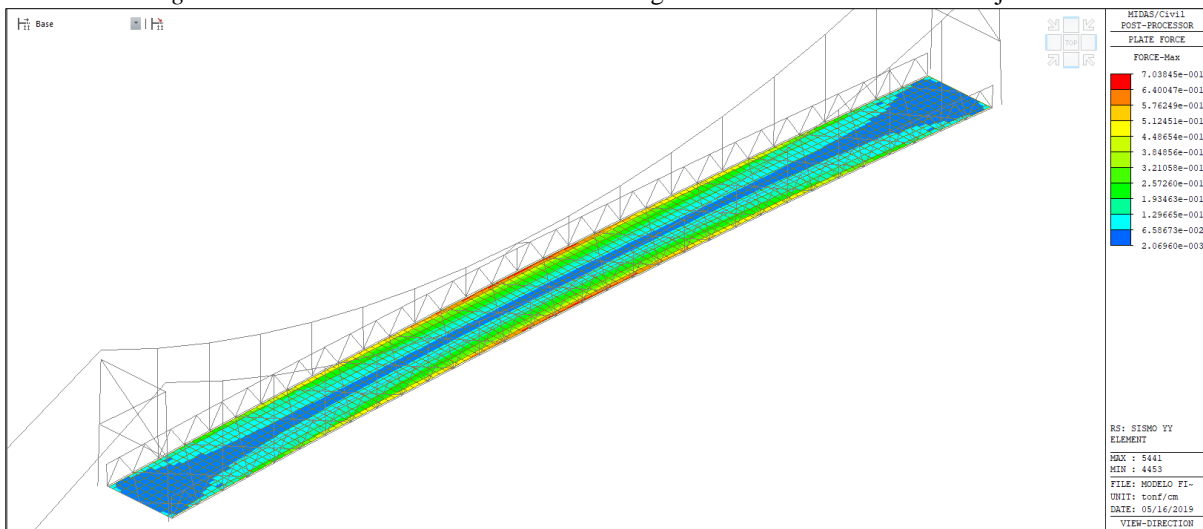


Figura 211. fuerza axial máxima debido a carga sísmica en dirección YY en eje "Y"

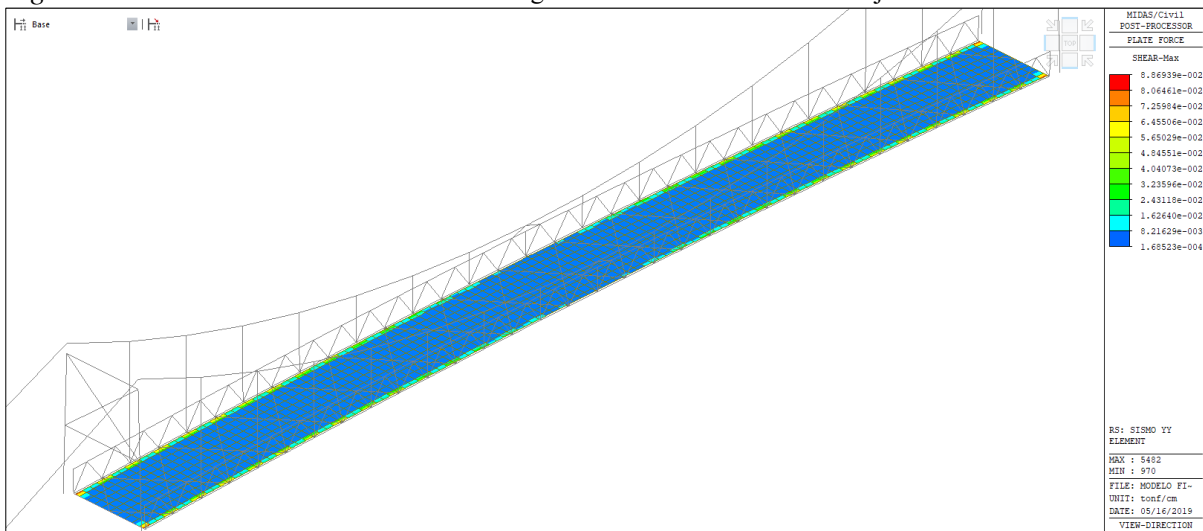


Figura 212. Distribución fuerzas cortantes máximas debido a carga sísmica en dirección YY

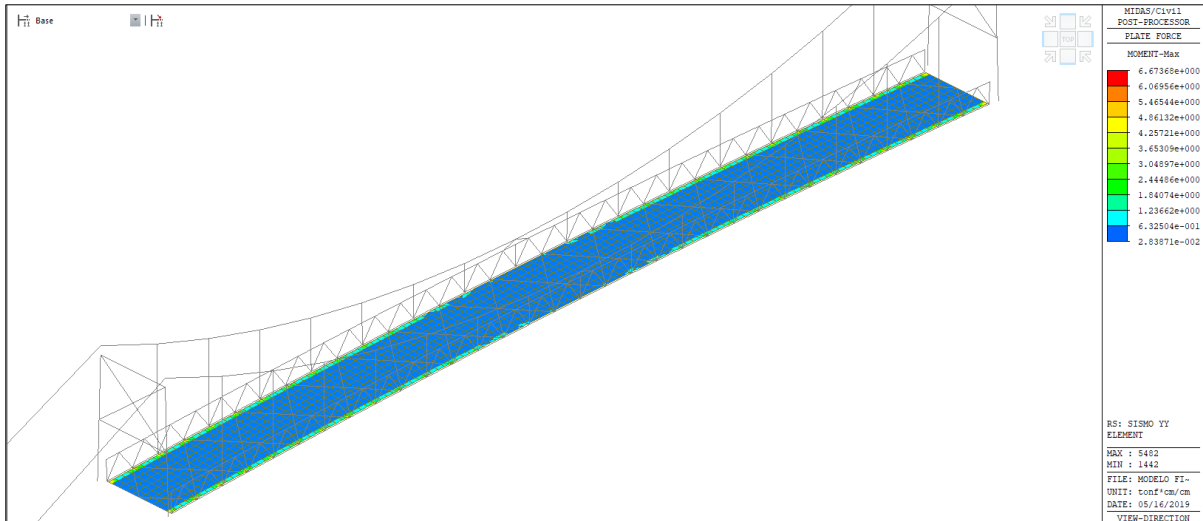


Figura 213. momentos máximos producidos por carga sísmica en dirección YY en el eje “X”

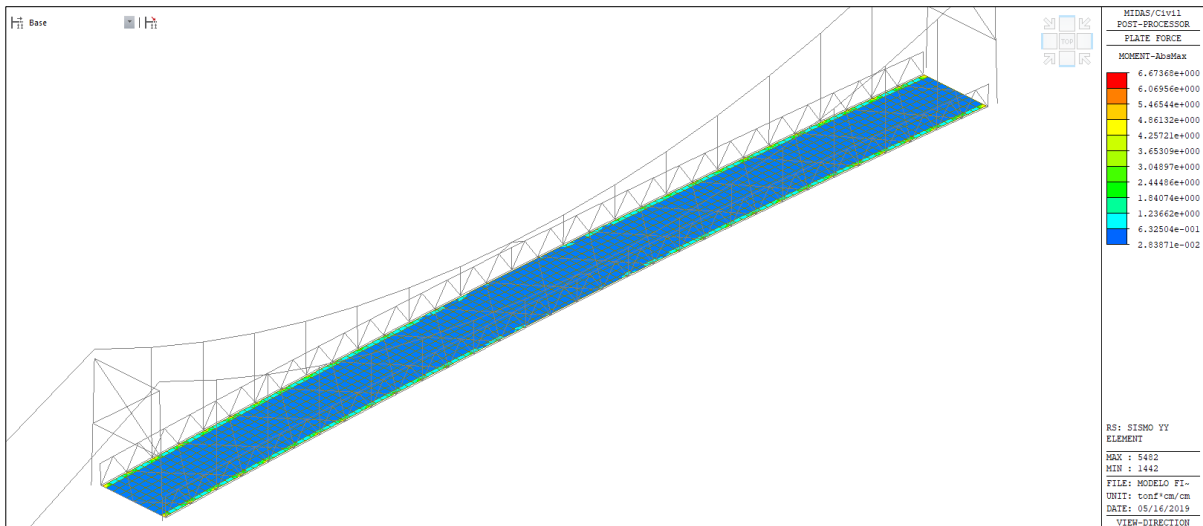


Figura 214. momentos máximos producidos por carga sísmica en dirección XX en el eje “Y”

**vi. Resultados fuerzas en losa del puente debido a carga HL-93**

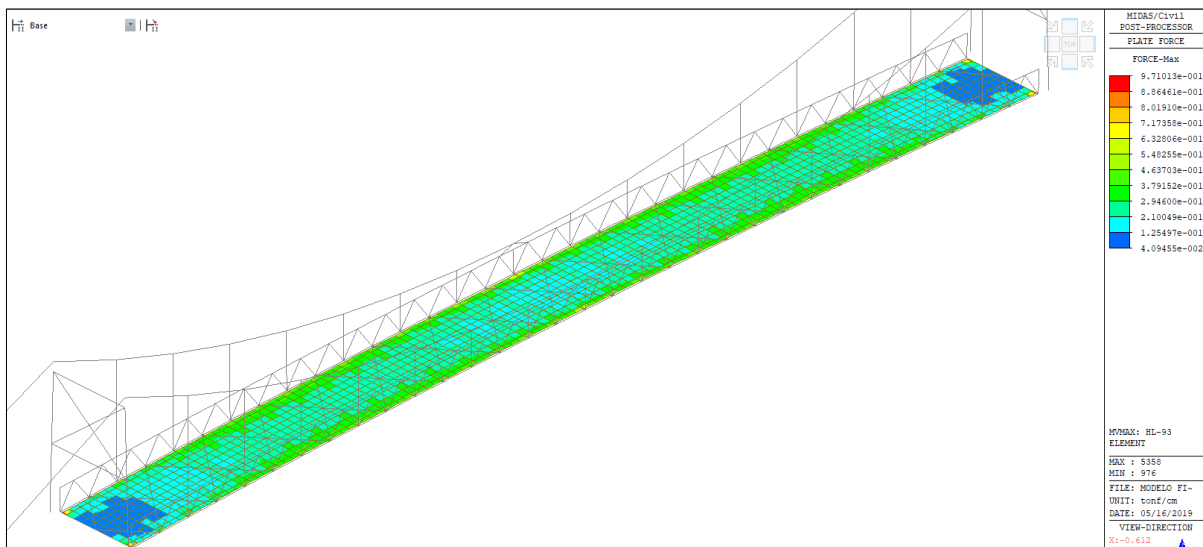


Figura 215. fuerza axial máxima producido por carga HL-93 en el eje “X”

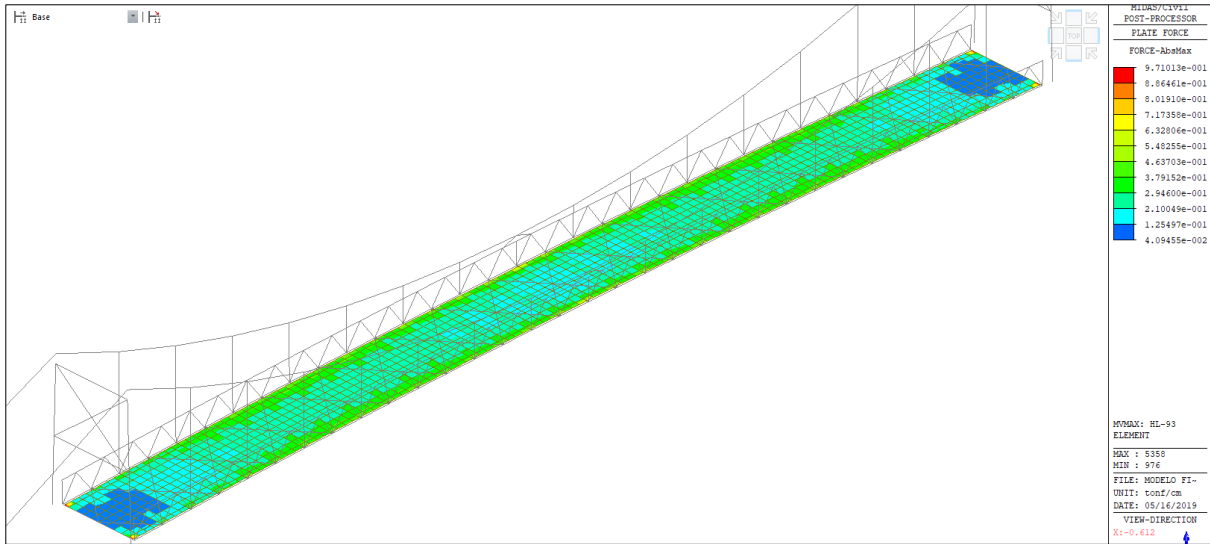


Figura 216. fuerza axial máxima producido por carga HL-93 en el eje “Y”

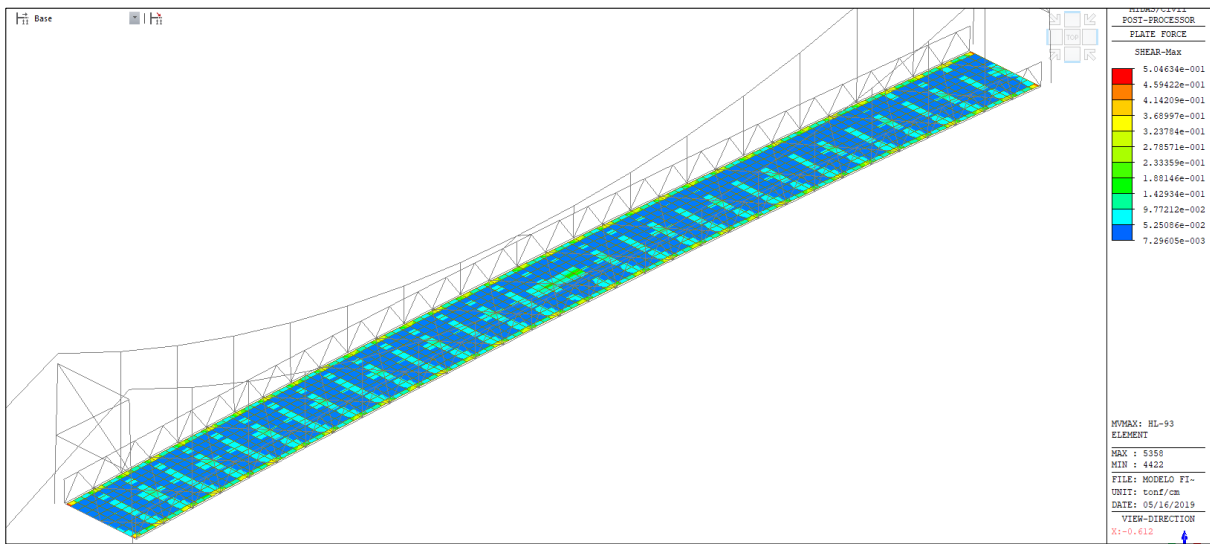


Figura 217. fuerzas cortantes máximas producido por carga HL-93

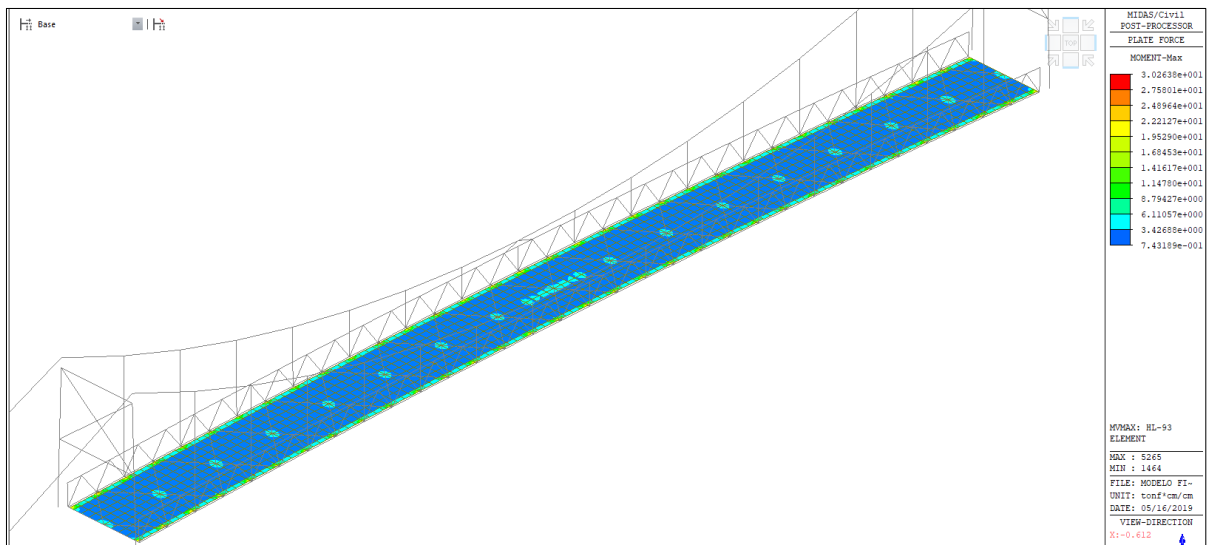


Figura 218. momentos flectores máximos producido por carga HL-93 en el eje X



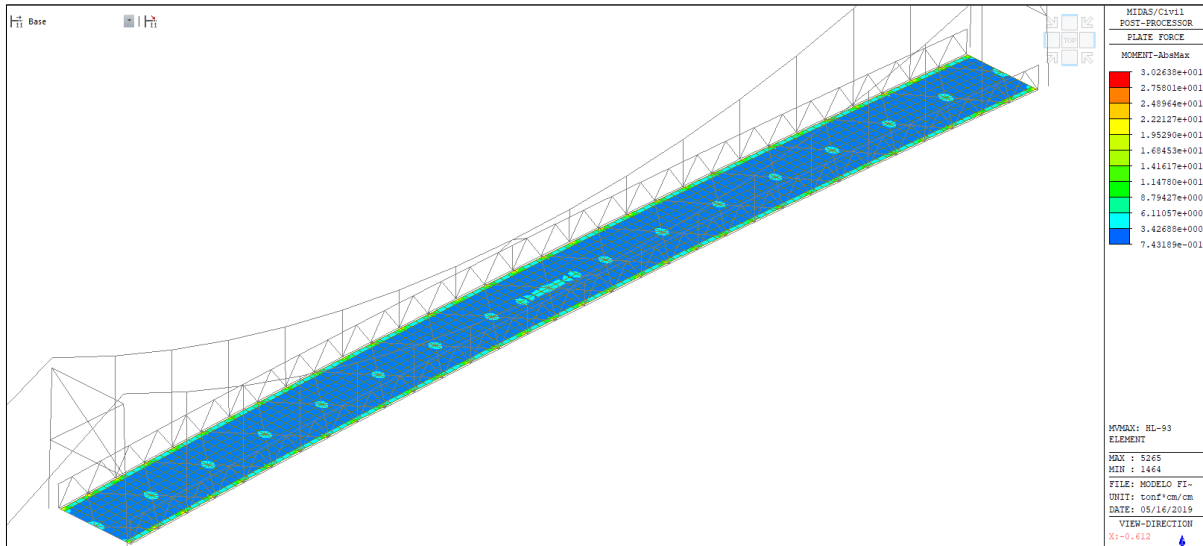


Figura 219. momentos máximos debidos a carga HL-93 en el eje Y.

vii. **Resultados fuerzas en losa del puente debido Envolvente de Resistencia**

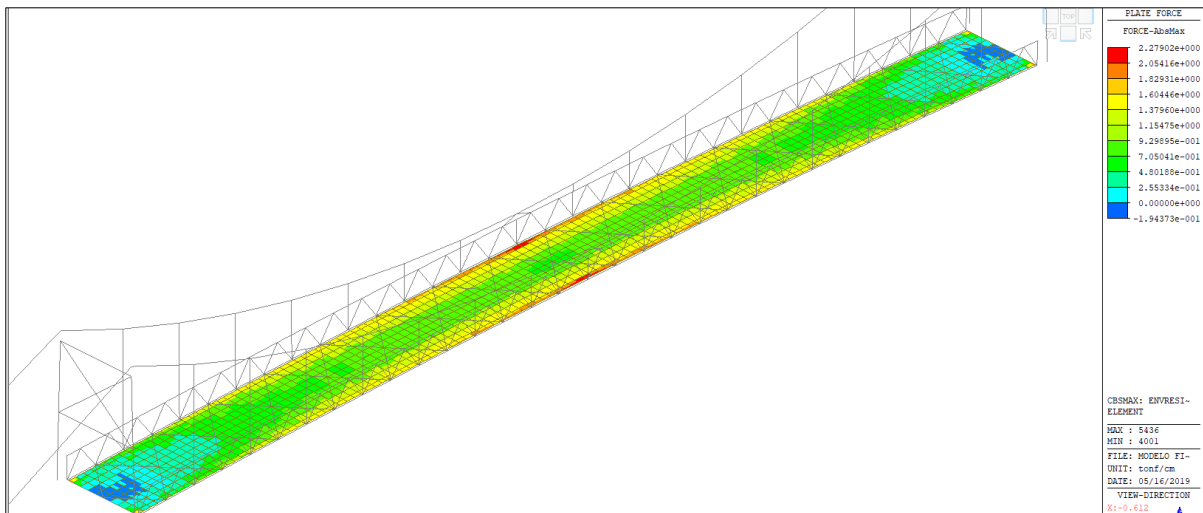


Figura 220. fuerza axiales máximas producido por envolvente máxima de resistencia en eje "X"

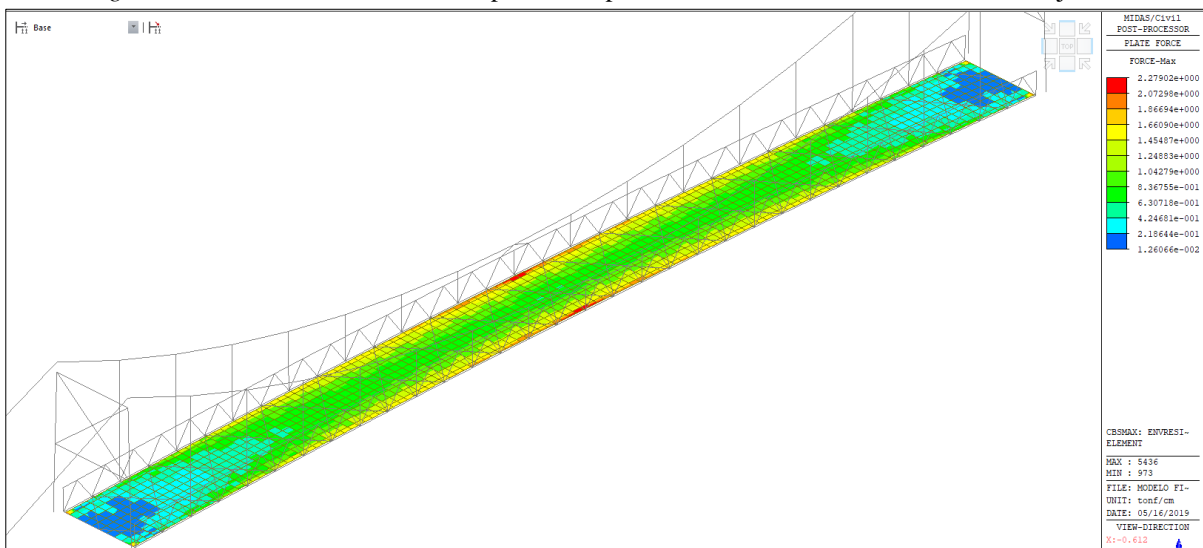


Figura 221. fuerza axiales máximas producido por envolvente máxima de resistencia en eje "Y"

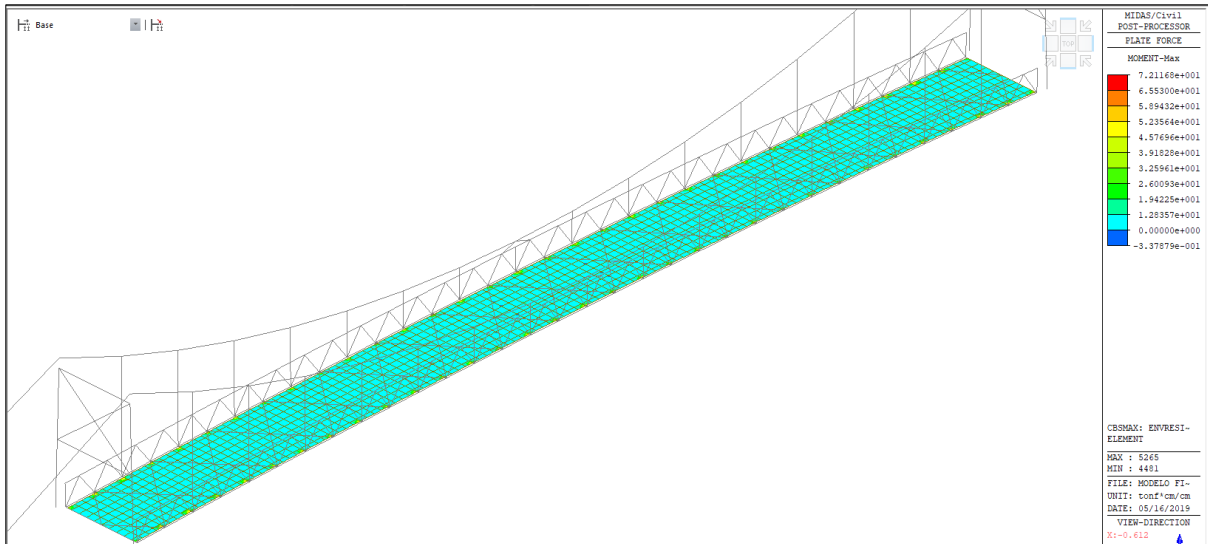


Figura 222. Momentos máximos producidos por envoltorio máxima de Resistencia alrededor de eje "X".

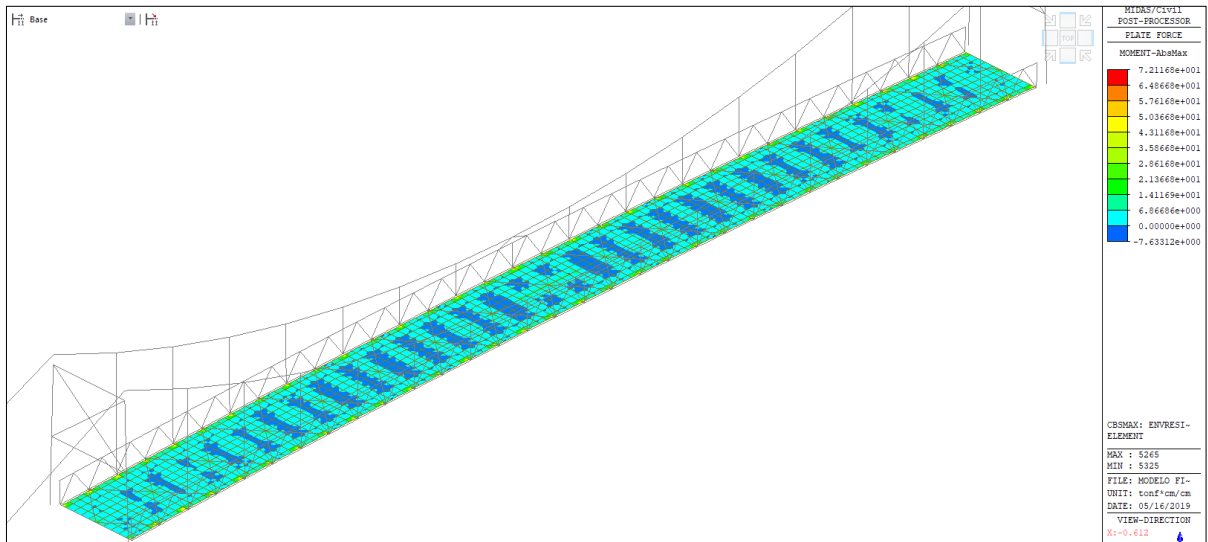


Figura 223. Momentos máximos producidos por envoltorio máxima de Resistencia alrededor de eje Y.

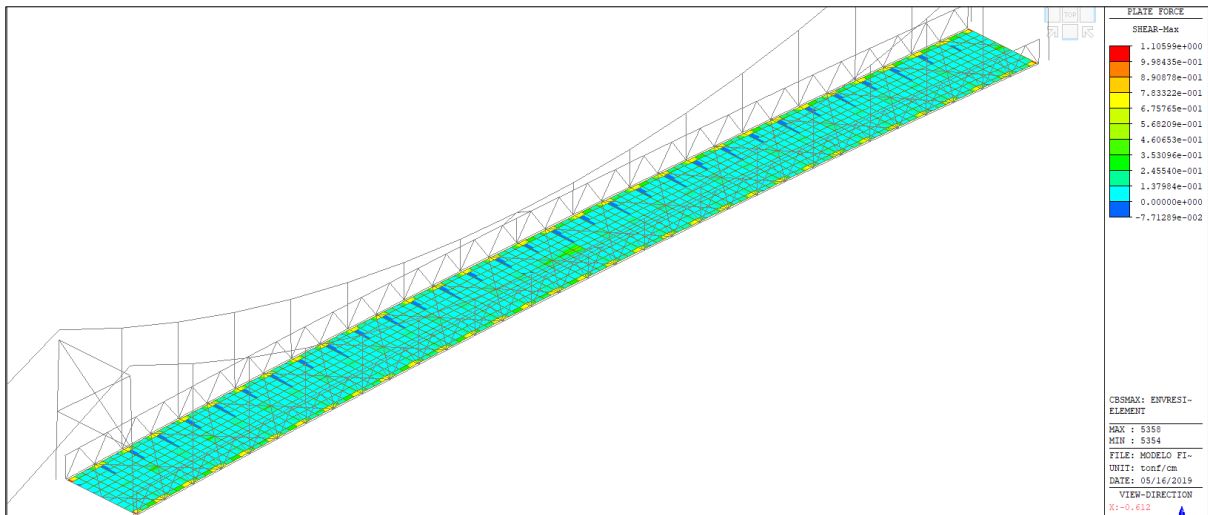


Figura 224. fuerzas cortantes máximas producidas por envoltorio máxima de Resistencia.

viii. **Resultados fuerzas en losa del puente debido Envoltorio Evento Extremo**

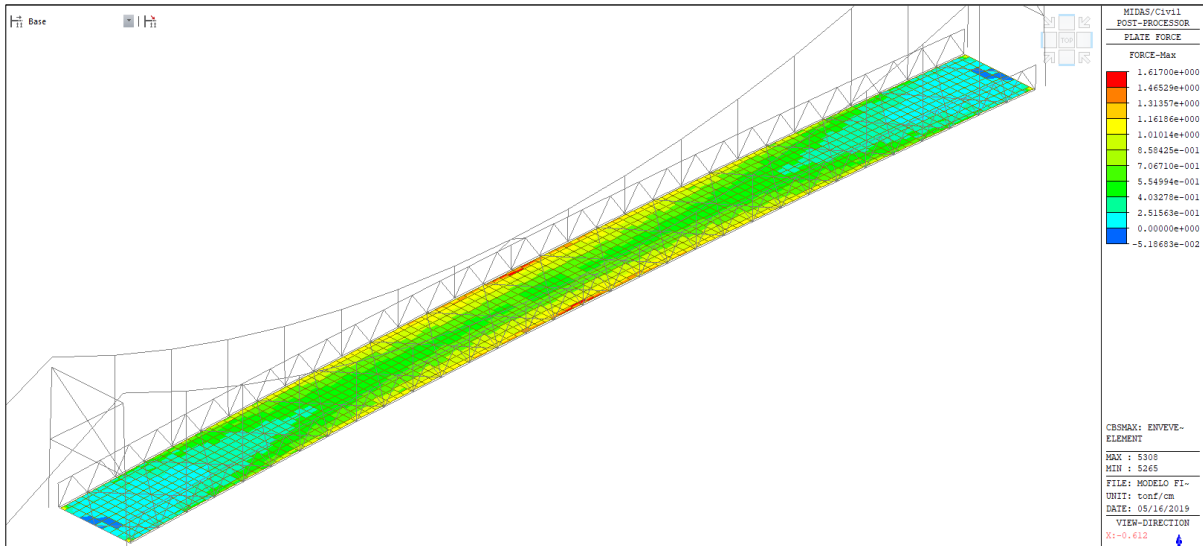


Figura 225. fuerza axiales máximas producido por envolvente máxima de evento extremo en eje "X".

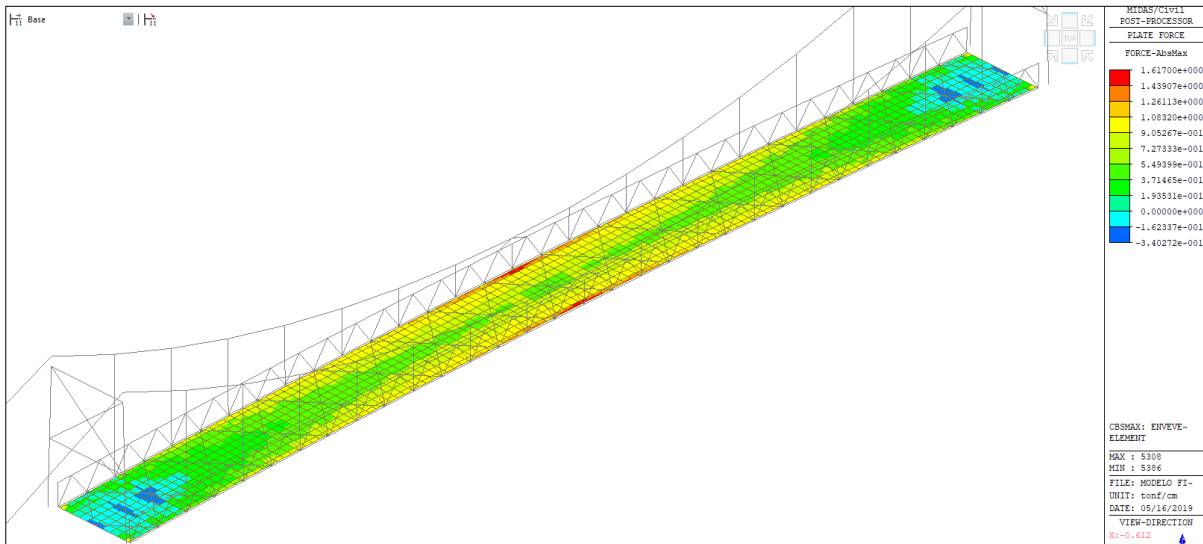


Figura 226. fuerza axiales máximas producido por envolvente máxima de evento extremo en eje "Y".

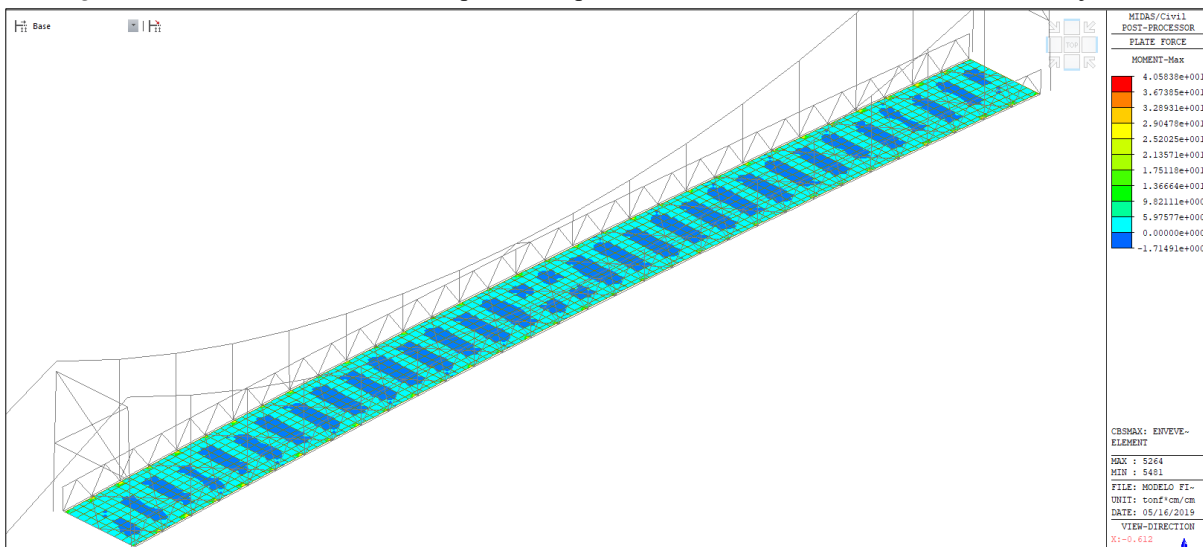


Figura 227. Momentos máximos debidos a envolvente máxima de Evento Extremo alrededor de eje "X".

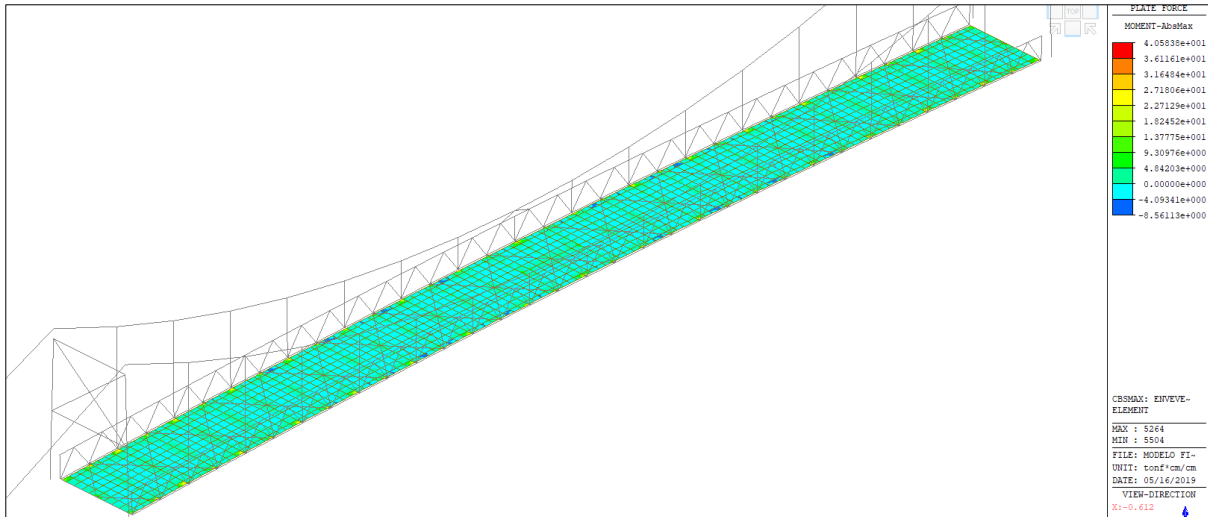


Figura 228. Momentos máximos debidos a envolvente máxima de Evento Extremo alrededor de eje “Y”.

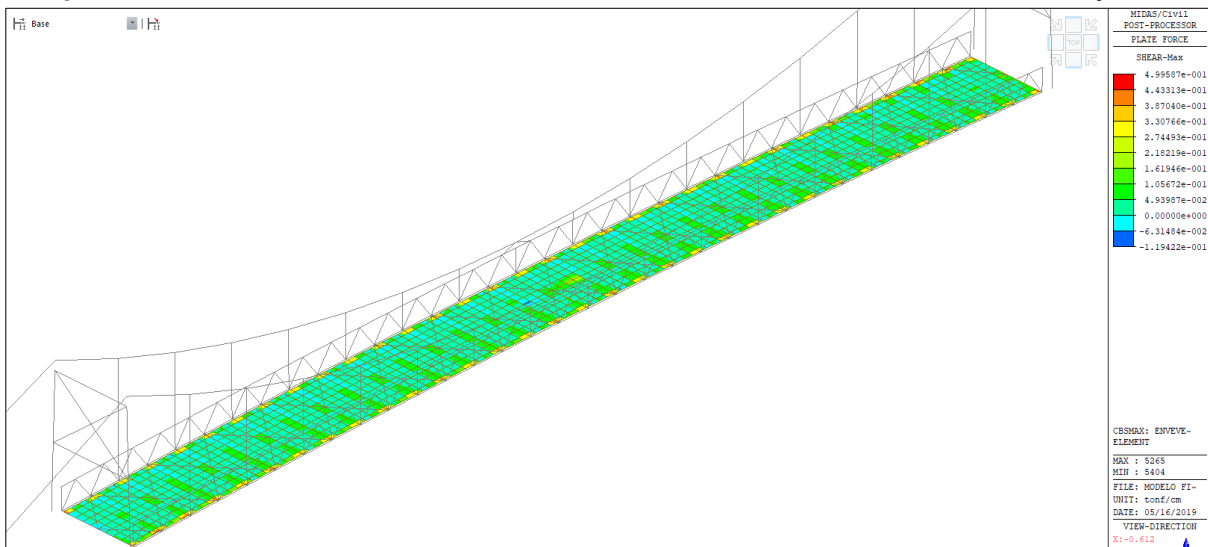


Figura 229. fuerzas cortantes máximas debido a envolvente máxima de Evento Extremo

**ix. Resultados fuerzas en losa del puente debido Envolvente Evento Servicio**

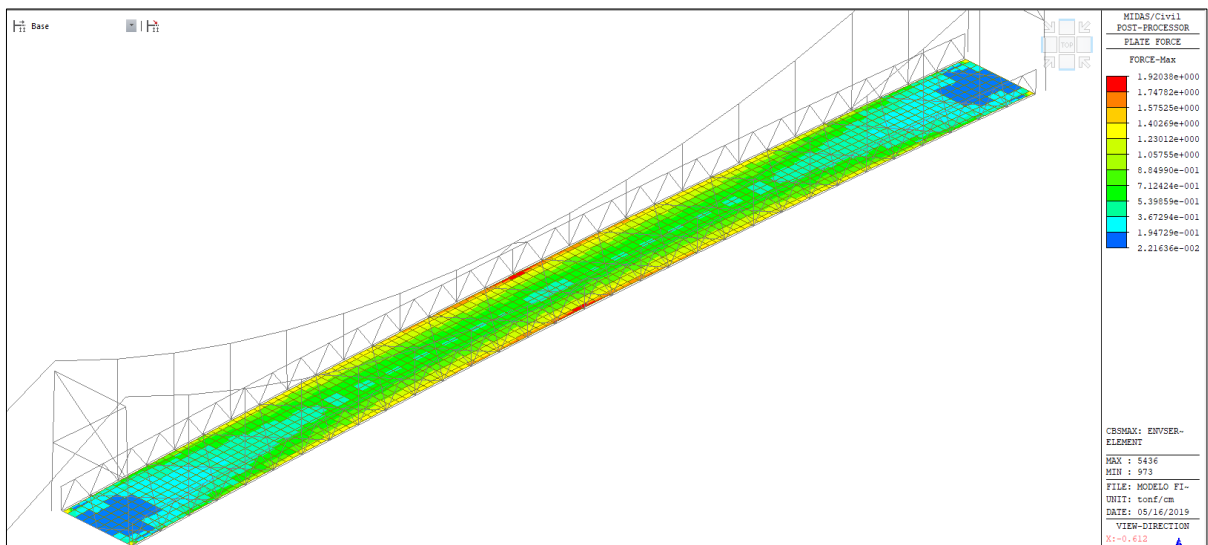


Figura 230. fuerzas axiales máximas debido a envolvente máxima de Servicio en el eje “X”

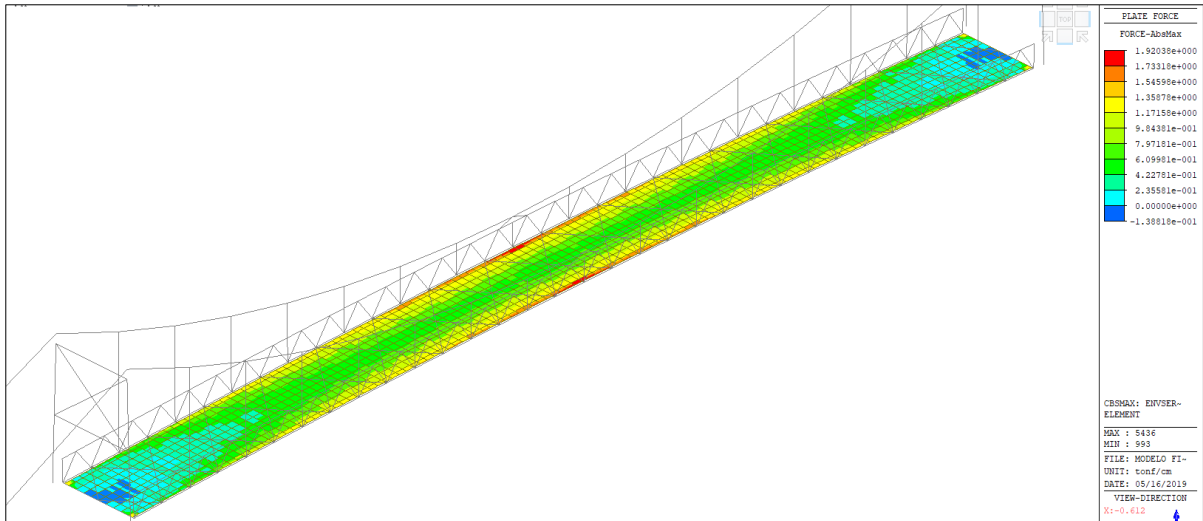


Figura 231. fuerzas axiales máximas debido a envolvente máxima de Servicio en el eje "Y".

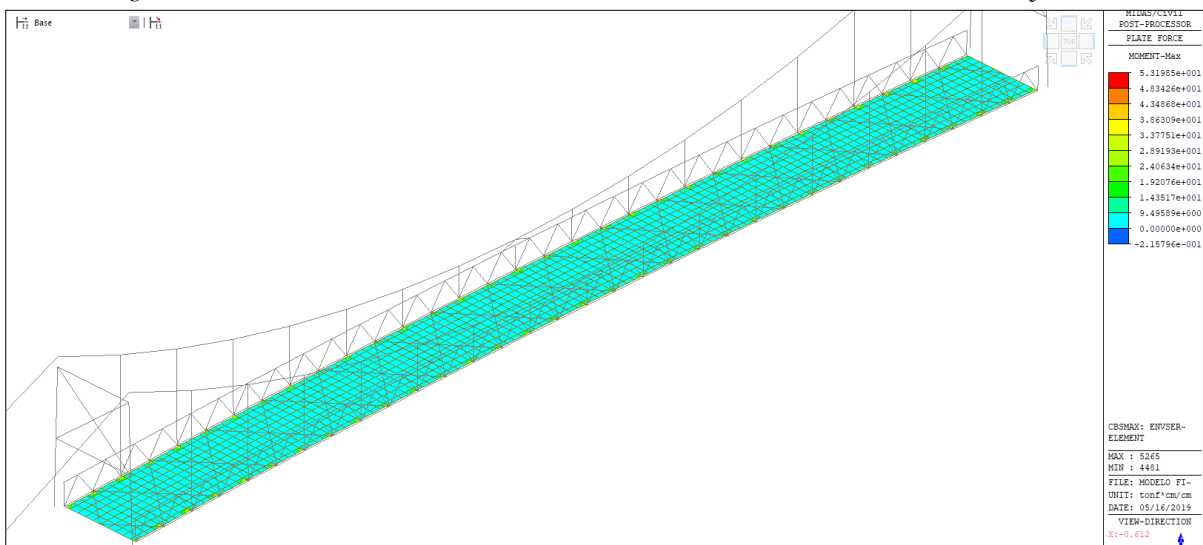


Figura 232. momentos máximos debidos a envolvente máxima de Servicio en el eje X.

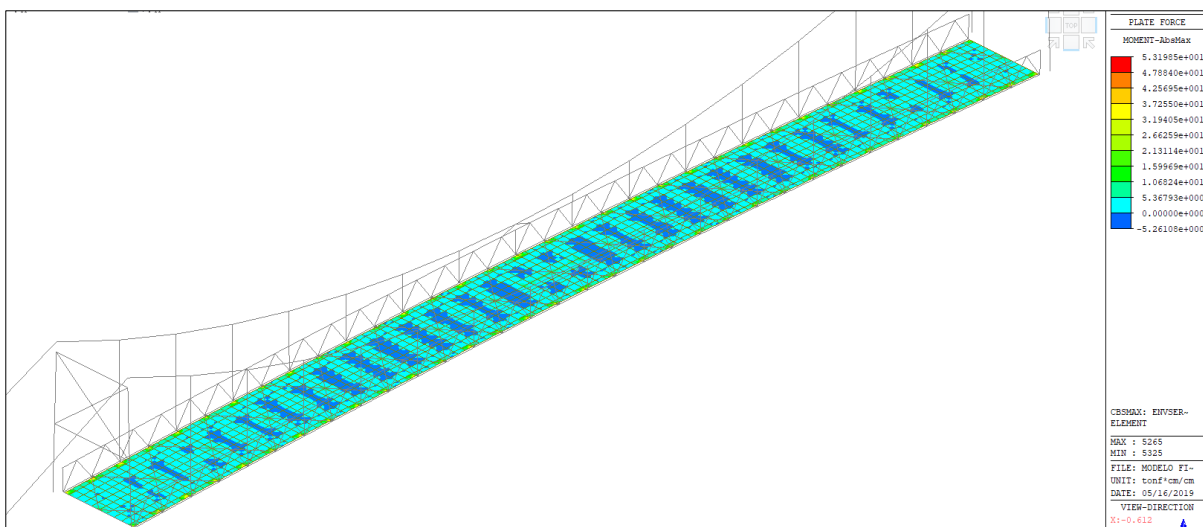


Figura 233. momentos máximos debidos a envolvente máxima de Servicio en el eje Y.

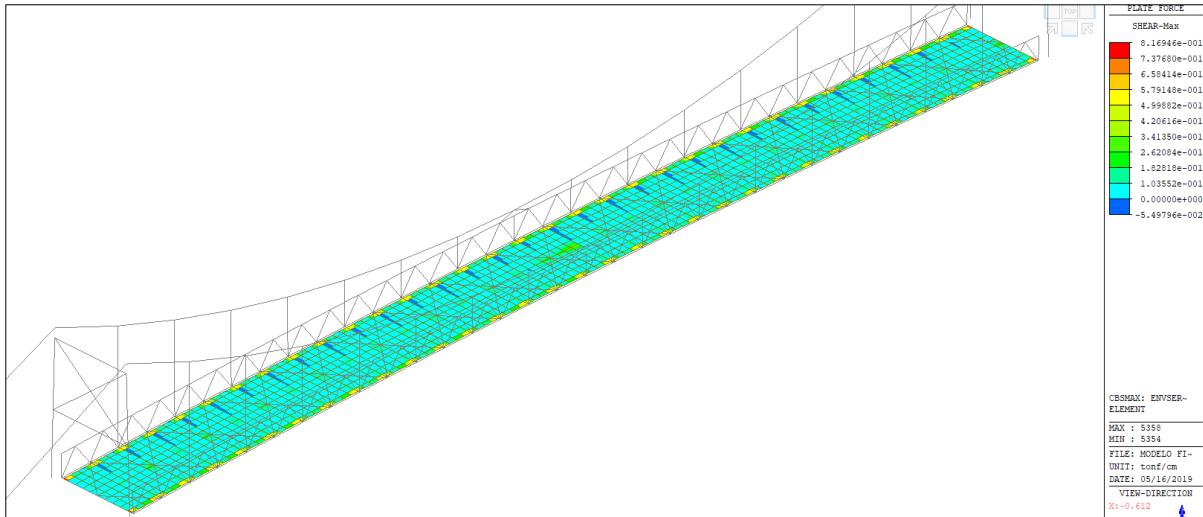


Figura 234. fuerzas cortantes máximas debido a envolvente máxima de Servicio.

x. Resultados fuerzas en losa del puente debido Envolvente Fatiga

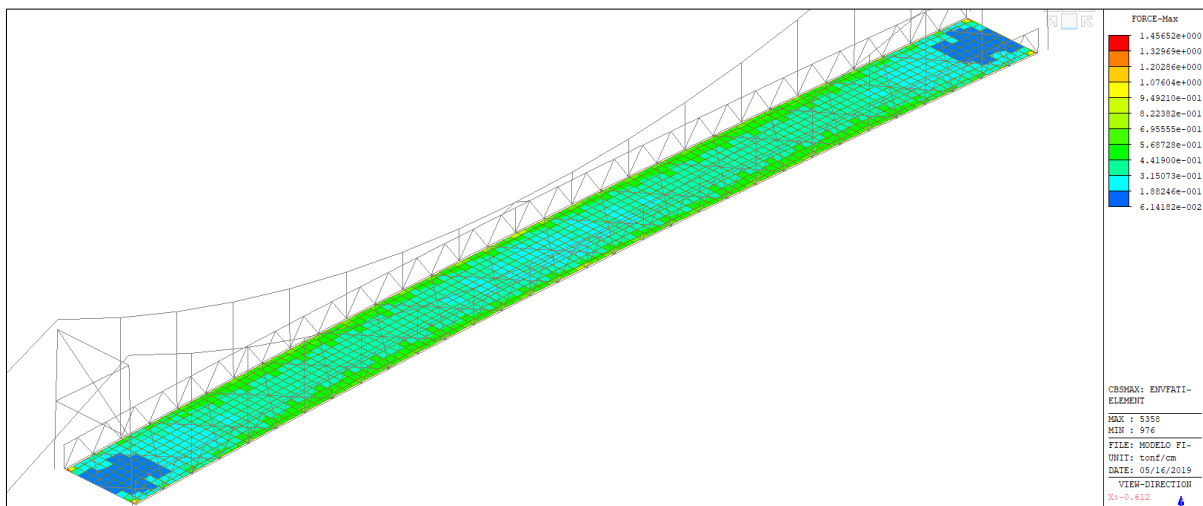


Figura 235. fuerzas axiales máximas debido a envolvente máxima de fatiga en el eje "X"

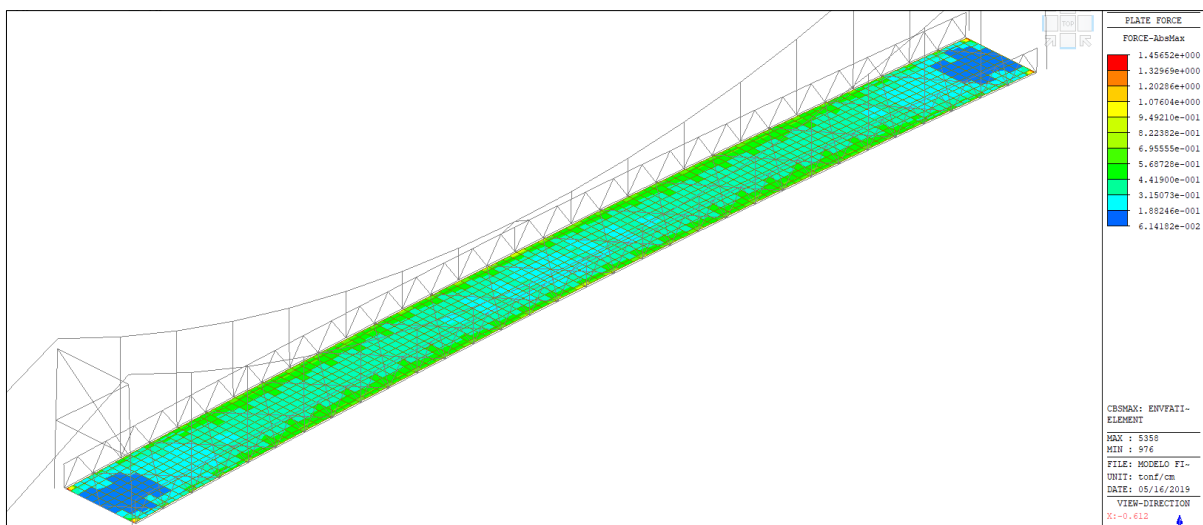


Figura 236. fuerzas axiales máximas debido a envolvente máxima de fatiga en el eje "Y"

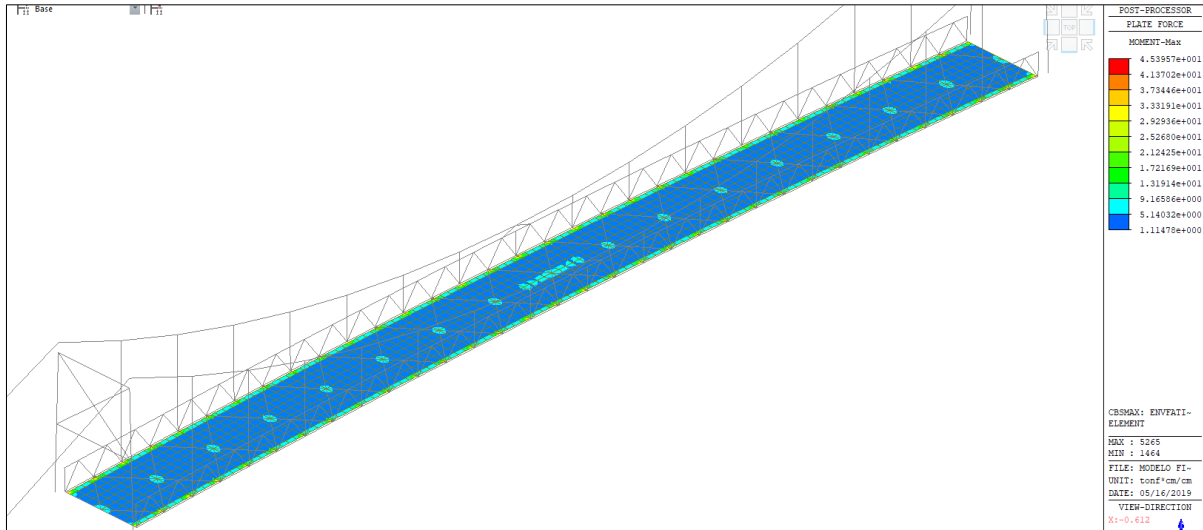


Figura 237. momentos máximos debidos a envolvente máxima de fatiga alrededor de eje “X”

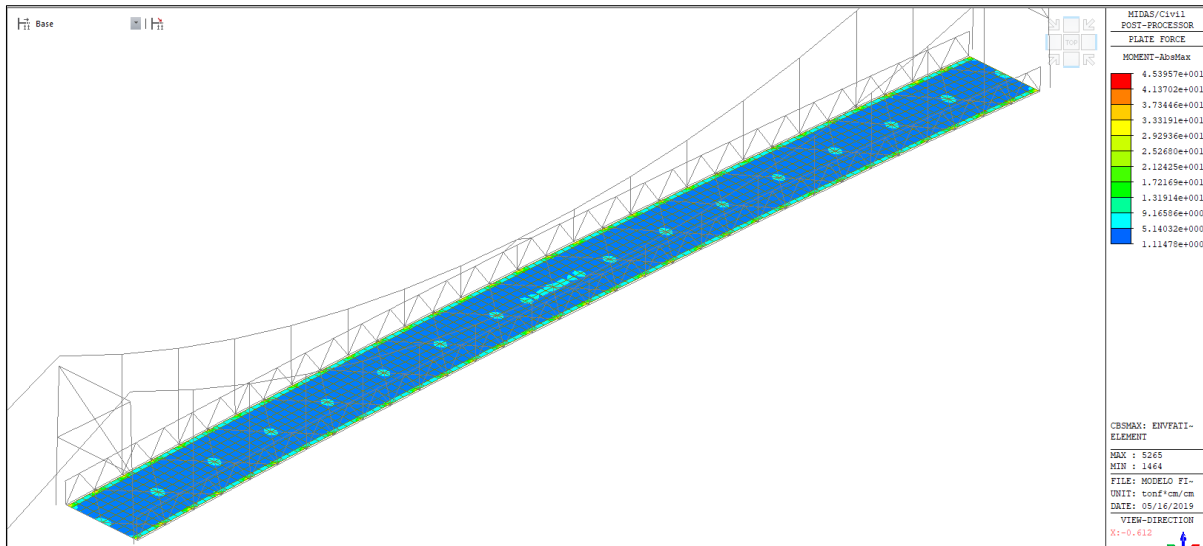


Figura 238. momentos máximos debidos a envolvente máxima de fatiga alrededor de eje “Y”

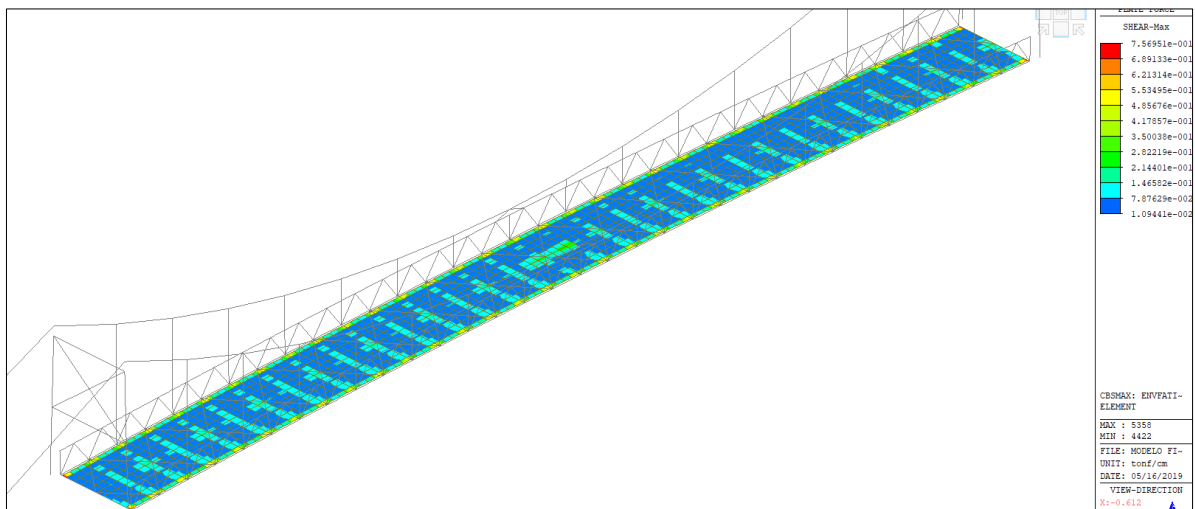


Figura 239. fuerzas cortantes máximas debido a envolvente máxima de fatiga

c.2.4. Resultados fuerzas en Cables

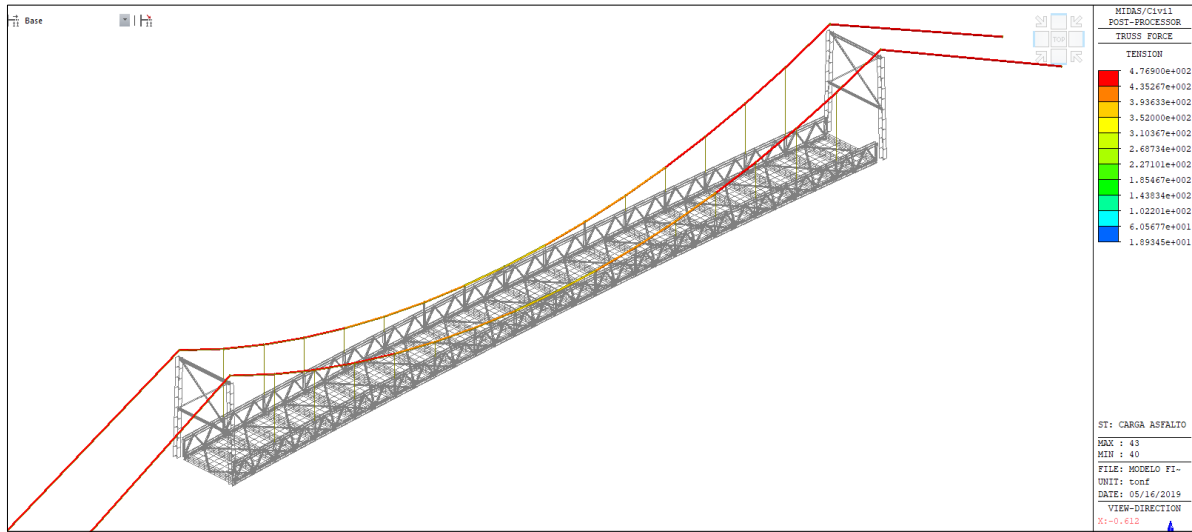


Figura 240. Resultados de fuerzas axiales en cables debido a cargas de asfalto

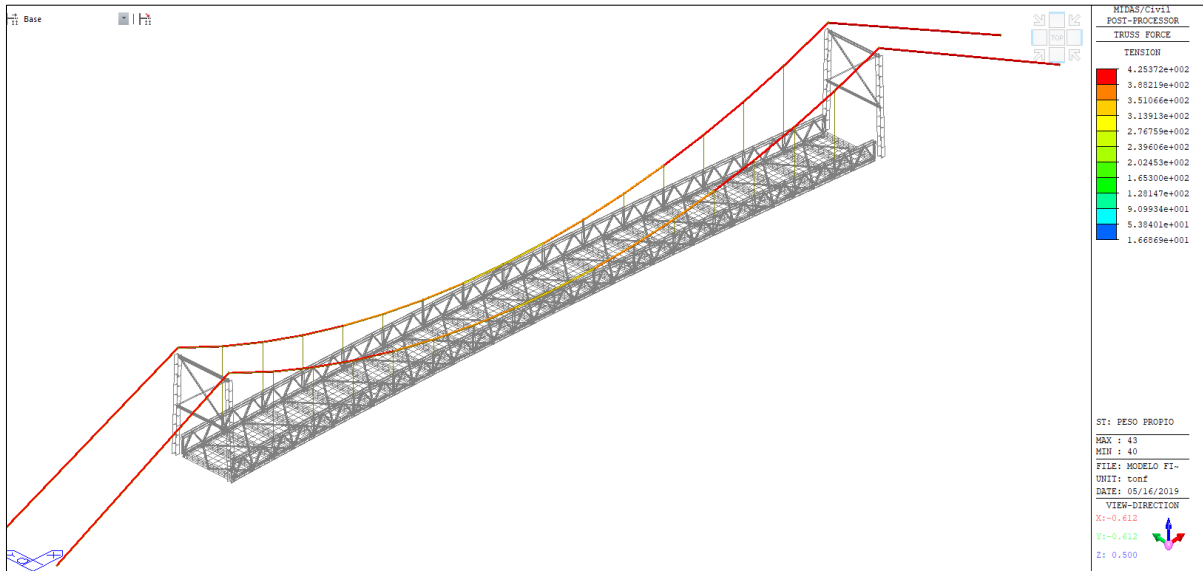


Figura 241. Resultados de fuerzas axiales en cables debido a Peso propio

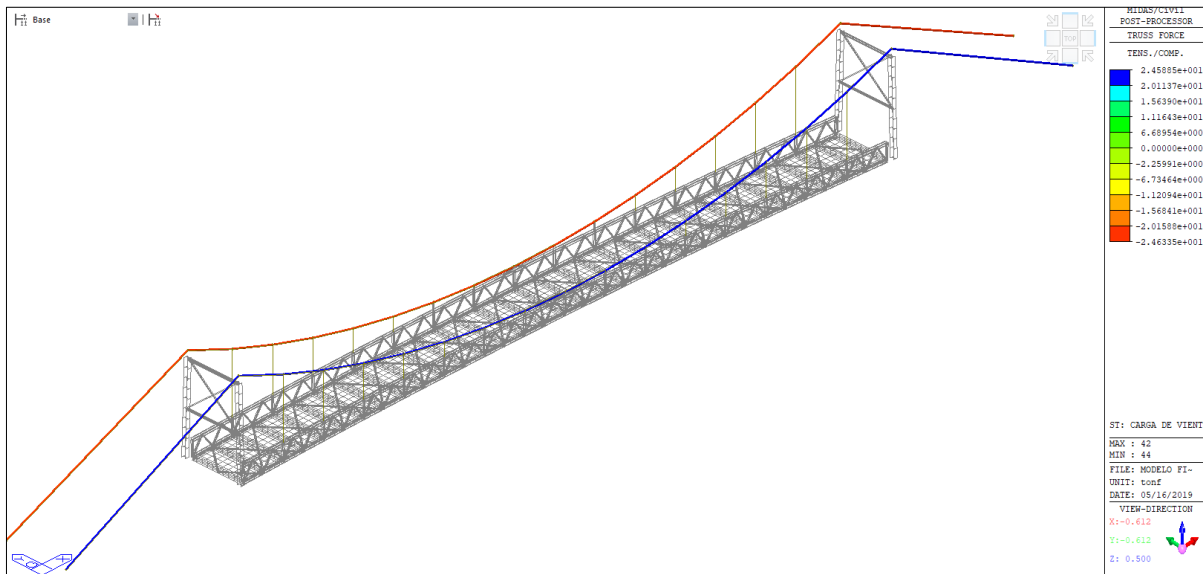


Figura 242. Fuerzas axiales en cables debido a cargas de viento



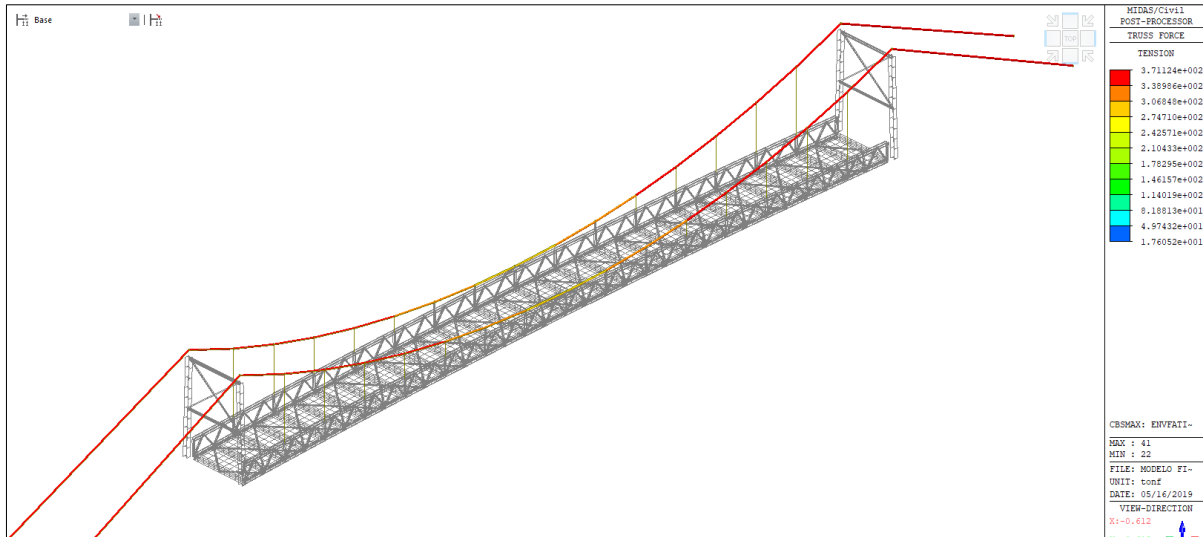


Figura 243. Fuerzas axiales en cables debido a cargas de Envolvente Máxima Fatiga

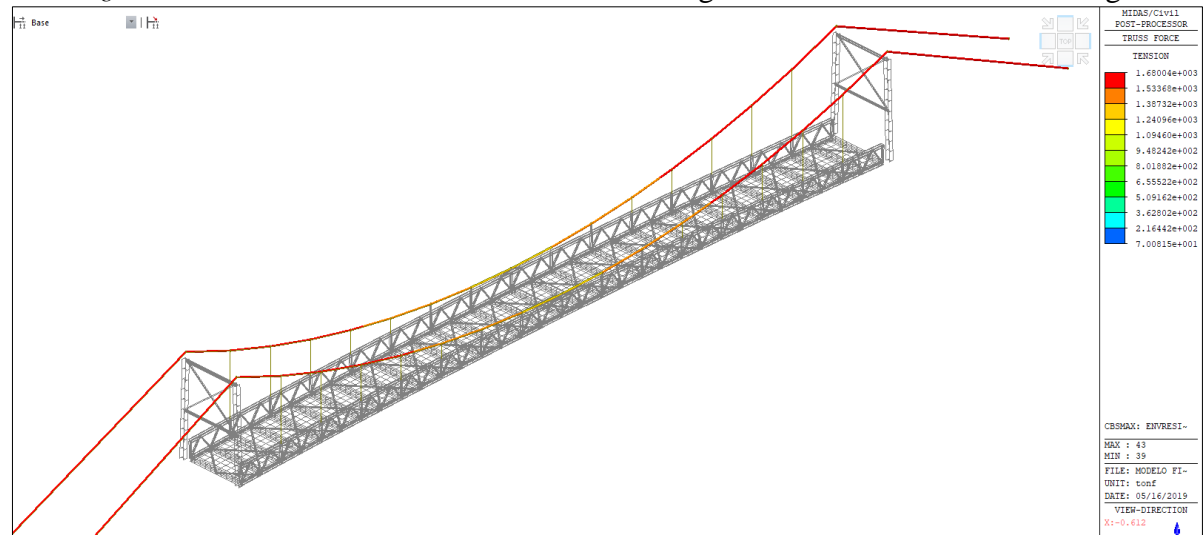


Figura 244. Fuerzas axiales en cables debido a cargas de Envolvente Máxima Resistencia.

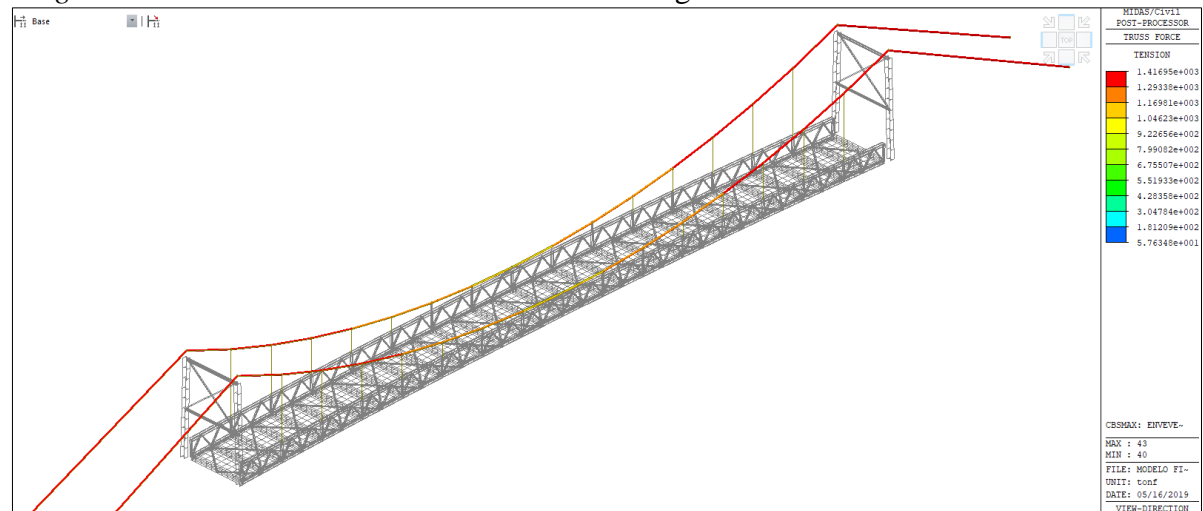


Figura 245. Fuerzas axiales en cables debido a cargas de Envolvente Máxima de Evento Extremo

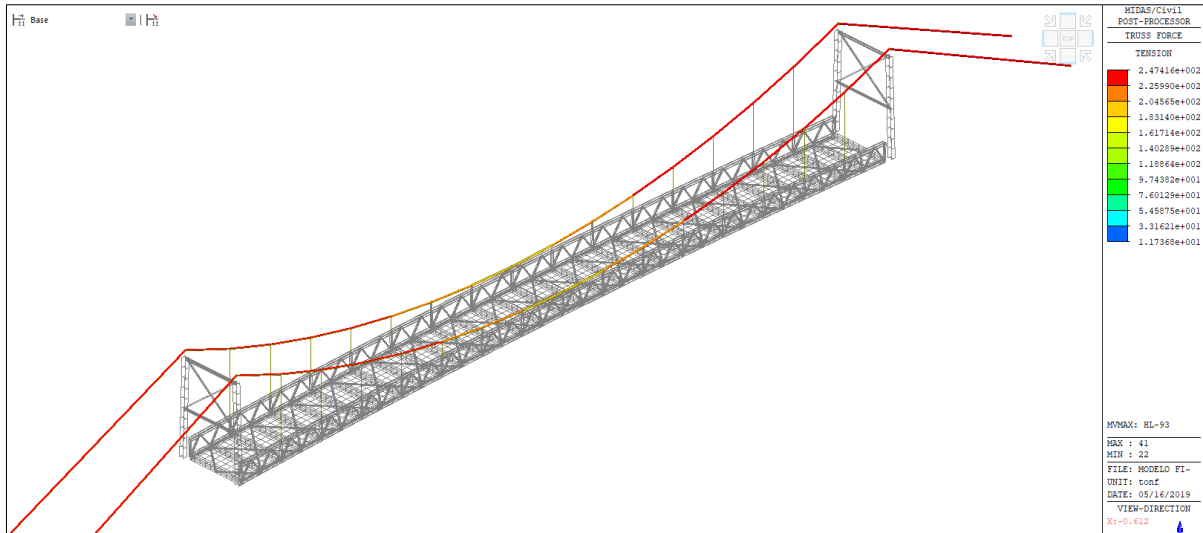


Figura 246. Fuerzas axiales en cables debido a cargas de Vehiculo HL93

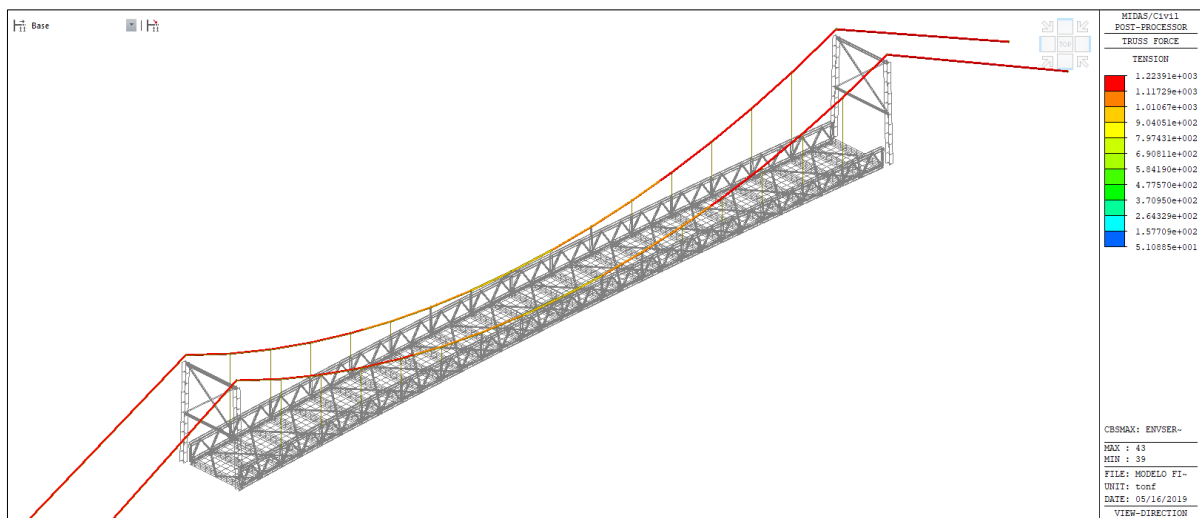


Figura 247. fuerzas axiales en cables debido a cargas de Envolvente Máxima Servicio

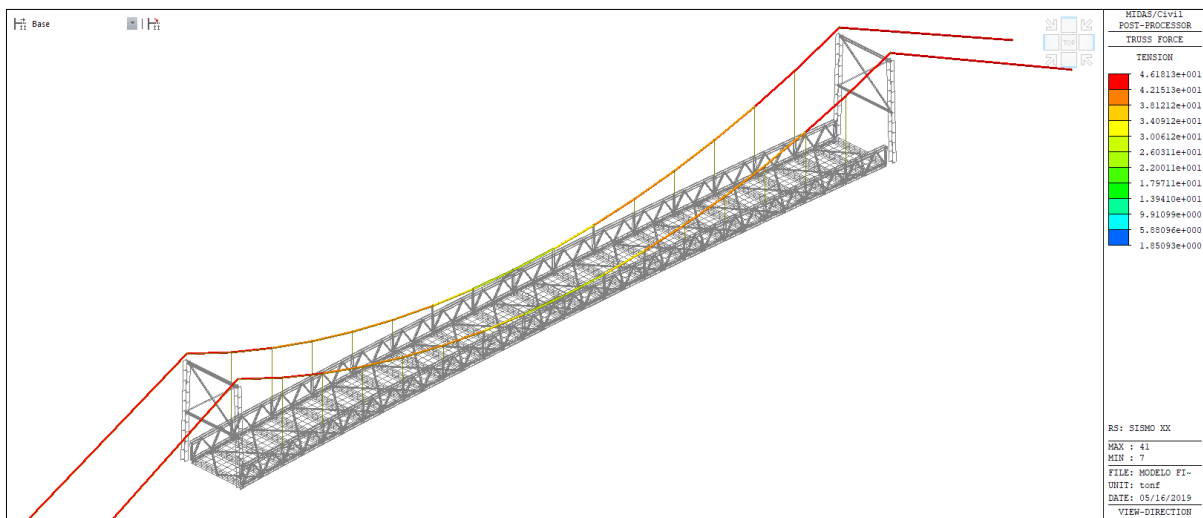


Figura 248. fuerzas axiales en cables debido a cargas de Sismo en dirección XX

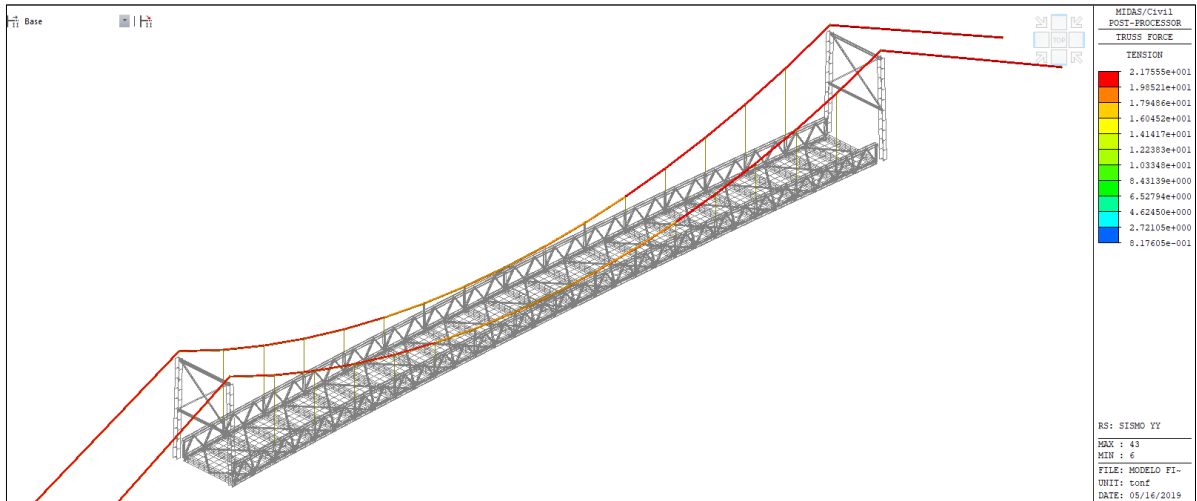


Figura 249. fuerzas axiales en cables debido a cargas de Sismo en dirección YY

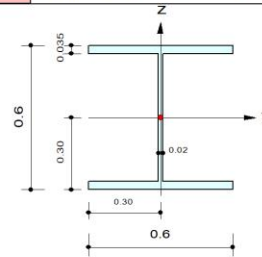
c.2.5. Resultados de Verificación de Perfiles Estructurales

▪ Perfil Estructural 1

MIDAS/Civil		Steel Checking Result	
Company		Project Title	
Author	LUIS VALER - ELVIS MAMANI	File Name	TESIS: PUENTE CUNYAC 2019

1. Design Information

Design Code : AASHTO-LRFD16  
 Unit System : tonf, m  
 Member No : 121  
 Material : Acero ST37T (No:1)  
 (Fy = 23963.3, Es = 20389024)  
 Section Name : Perfil 1 (No:1)  
 (Rolled : Perfil 1).  
 Member Length : 1.35864



2. Member Forces

Axial Force Fxx = -831.56 (LCB: 1-, POS:I)  
 Bending Moments My = -3.8108, Mz = -0.0005  
 End Moments Myi = -3.8019, Myj = -2.9256 (for Lb)  
 Myi = -3.8019, Myj = -2.9256 (for Ly)  
 Mzi = -0.0005, Mzj = -0.0059 (for Lz)  
 Shear Forces Fyy = -0.1445 (LCB: 13-, POS:1/2)  
 Fzz = -1.6658 (LCB: 15-, POS:J)

Depth	0.60000	Web Thick	0.02000
Top F Width	0.60000	Top F Thick	0.03500
Bot.F Width	0.60000	Bot.F Thick	0.03500
Area	0.05260	Asz	0.01200
Qyb	0.33174	Qzb	0.04500
Iyy	0.00360	Izz	0.00126
Ybar	0.30000	Zbar	0.30000
Syy	0.01201	Szz	0.00420
ry	0.26177	rz	0.15479

3. Design Parameters

Unbraced Lengths Ly = 1.35864, Lz = 1.35864, Lb = 1.35864  
 Effective Length Factors Ky = 1.00, Kz = 1.00  
 Moment Factor / Bending Coefficient  
 Cmy = 1.00, Cmz = 1.00, Cb = 1.00

4. Checking Results

Slenderness Ratio  
 KL/r = 9.2 < 120.0 (Memb:118, LCB: 10-)..... O.K  
 Axial Strength  
 Pu/phiPn = 831.56/1129.45 = 0.736 < 1.000 ..... O.K  
 Bending Strength  
 Muy/phiMny = 3.811/317.981 = 0.012 < 1.000 ..... O.K  
 Muz/phiMnz = 0.000/122.921 = 0.000 < 1.000 ..... O.K  
 Combined Strength (Compression+Bending)  
 Pu/phiPn = 0.74 > 0.20  
 Rmax = Pu/phiPn + 8/9\*[Muy/phiMny + Muz/phiMnz] = 0.747 < 1.000 ..... O.K  
 Shear Strength  
 Vuy/phiVny = 0.000 < 1.000 ..... O.K  
 Vuz/phiVnz = 0.010 < 1.000 ..... O.K

▪ Perfil Estructural 2

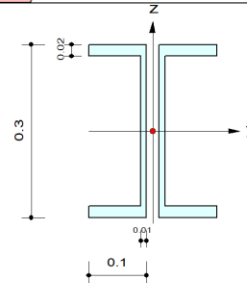
MIDAS/Civil

Steel Checking Result

	Company		Project Title	
	Author	LUIS VALER - ELVIS MAMANI	File Name	TESIS: PUENTE CUNYAC 2019

1. Design Information

Design Code : AASHTO-LRFD16  
 Unit System : tonf, m  
 Member No : 2936  
 Material : Acero ST37T (No:1)  
 (Fy = 23963.3, Es = 20389024)  
 Section Name : Perfil 2 (No:2)  
 (Built-up Section).  
 Member Length : 2.15000



2. Member Forces

Axial Force Fxx = 16.6430 (LCB: 1+, POS:I)  
 Bending Moments My = -0.6901, Mz = 0.02785  
 End Moments Myi = -0.6901, Myj = 0.15064 (for Lb)  
 Myi = -0.6901, Myj = 0.15064 (for Ly)  
 Mzi = 0.02785, Mzj = 0.01392 (for Lz)  
 Shear Forces Fyy = 0.04602 (LCB: 12+, POS:1/2)  
 Fzz = -0.6683 (LCB: 7, POS:I)

Depth	0.30000	Web Thick	0.01000
Flg Width	0.10000	Flg Thick	0.02000
BTB Spacing	0.02200		
Area	0.01320	Asz	0.00600
Qyb	0.03645	Qzb	0.00500
Iyy	0.00019	Izz	0.00004
Ybar	0.11100	Zbar	0.15000
Syy	0.00124	Szz	0.00034
ry	0.11882	rz	0.05352

3. Design Parameters

Unbraced Lengths Ly = 2.15000, Lz = 2.15000, Lb = 2.15000  
 Effective Length Factors Ky = 1.00, Kz = 1.00  
 Moment Factor / Bending Coefficient  
 Cmy = 1.00, Cmz = 1.00, Cb = 1.00

4. Checking Results

Slenderness Ratio  
 $L/r = 40.2 < 200.0$  (Memb:2936, LCB: 1+)..... O.K  
 Axial Strength  
 $Pu/\phi Pn = 16.643/300.500 = 0.055 < 1.000$  ..... O.K  
 Bending Strength  
 $Muy/\phi Mn_y = 0.6901/34.9385 = 0.020 < 1.000$  ..... O.K  
 $Muz/\phi Mn_z = 0.0278/13.0600 = 0.002 < 1.000$  ..... O.K  
 Combined Strength (Tension+Bending)  
 $Pu/\phi Pn = 0.06 < 0.20$   
 $Rmax = Pu/(2*\phi Pn) + [Muy/\phi Mn_y + Muz/\phi Mn_z] = 0.050 < 1.000$  ..... O.K  
 Shear Strength  
 $Vuy/\phi Vn_y = 0.001 < 1.000$  ..... O.K  
 $Vuz/\phi Vn_z = 0.008 < 1.000$  ..... O.K

▪ Perfil Estructural 3

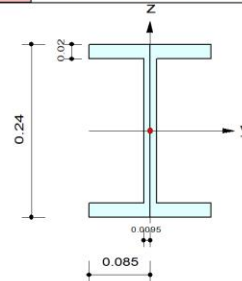
MIDAS/Civil

Steel Checking Result

	Company		Project Title	
	Author	LUIS VALER - ELVIS MAMANI	File Name	TESIS: PUENTE CUNYAC 2019

1. Design Information

Design Code : AASHTO-LRFD16  
 Unit System : tonf, m  
 Member No : 2939  
 Material : Acero ST37T (No:1)  
 (Fy = 23963.3, Es = 20389024)  
 Section Name : Perfil 3 (No:3)  
 (Built-up Section).  
 Member Length : 2.25300



2. Member Forces

Axial Force Fxx = 13.8736 (LCB: 9+, POS:I)  
 Bending Moments My = -0.7252, Mz = 0.01087  
 End Moments Myi = -0.7252, Myj = 0.08050 (for Lb)  
 Myi = -0.7252, Myj = 0.08050 (for Ly)  
 Mzi = 0.01087, Mzj = 0.00543 (for Lz)  
 Shear Forces Fyy = 0.03676 (LCB: 12+, POS:1/2)  
 Fzz = -0.5624 (LCB: 7, POS:I)

Depth	0.24000	Web Thick	0.00950
Flg Width	0.08500	Flg Thick	0.02000
BTB Spacing	0.00000		
Area	0.01060	Asz	0.00456
Qyb	0.02468	Qzb	0.00361
Iyy	0.00010	Izz	0.00002
Ybar	0.08500	Zbar	0.12000
Syy	0.00079	Szz	0.00019
ry	0.09476	rz	0.03944

3. Design Parameters

Unbraced Lengths Ly = 2.25300, Lz = 2.25300, Lb = 2.25300  
 Effective Length Factors Ky = 1.00, Kz = 1.00  
 Moment Factor / Bending Coefficient  
 Cmy = 1.00, Cmz = 1.00, Cb = 1.00

4. Checking Results

Slenderness Ratio  
 $L/r = 57.1 < 200.0$  (Memb:2939, LCB: 9+)..... O.K  
 Axial Strength  
 $P_u/\phi P_n = 13.874/241.311 = 0.057 < 1.000$  ..... O.K  
 Bending Strength  
 $M_{uy}/\phi M_{ny} = 0.7252/22.3092 = 0.033 < 1.000$  ..... O.K  
 $M_{uz}/\phi M_{nz} = 0.01087/7.35794 = 0.001 < 1.000$  ..... O.K  
 Combined Strength (Tension+Bending)  
 $P_u/\phi P_n = 0.06 < 0.20$   
 $R_{max} = P_u/(2*\phi P_n) + [M_{uy}/\phi M_{ny} + M_{uz}/\phi M_{nz}] = 0.063 < 1.000$  ..... O.K  
 Shear Strength  
 $V_{uy}/\phi V_{ny} = 0.001 < 1.000$  ..... O.K  
 $V_{uz}/\phi V_{nz} = 0.009 < 1.000$  ..... O.K

▪ Perfil Estructural 4

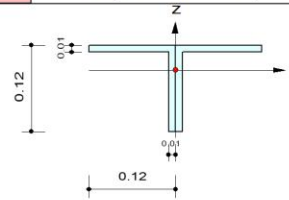
MIDAS/Civil

Steel Checking Result

	Company		Project Title	
	Author	LUIS VALER - ELVIS MAMANI	File Name	TESIS: PUENTE CUNYAC 2019

1. Design Information

Design Code : AASHTO-LRFD16  
 Unit System : tonf, m  
 Member No : 5640  
 Material : Acero ST37T (No:1)  
 (Fy = 23963.3, Es = 20389024)  
 Section Name : Perfil 4 (No:4)  
 (Built-up Section).  
 Member Length : 1.44865



2. Member Forces

Axial Force Fxx = -23.523 (LCB: 1-, POS:J)  
 Bending Moments My = -0.1590, Mz = -0.0177  
 End Moments Myi = -0.0144, Myj = -0.1522 (for Lb)  
 Myi = -0.0144, Myj = -0.1522 (for Ly)  
 Mzi = -0.0202, Mzj = -0.0173 (for Lz)  
 Shear Forces Fyy = -0.0226 (LCB: 13-, POS:1/2)  
 Fzz = 0.13503 (LCB: 7, POS:J)

Depth	0.12000	Web Thick	0.01000
Flg Width	0.12000	Flg Thick	0.01000
BTB Spacing	0.00000		
Area	0.00460	Asz	0.00160
Qyb	0.00372	Qzb	0.00720
Iyy	0.00001	Izz	0.00001
Ybar	0.12000	Zbar	0.08630
Syy	0.00007	Szz	0.00010
ry	0.03721	rz	0.05020

3. Design Parameters

Unbraced Lengths Ly = 1.44865, Lz = 1.44865, Lb = 1.44865  
 Effective Length Factors Ky = 1.00, Kz = 1.00  
 Moment Factor / Bending Coefficient  
 Cmy = 1.00, Cmz = 1.00, Cb = 1.00

4. Checking Results

Slenderness Ratio  
 KL/r = 38.9 < 120.0 (Memb:5640, LCB: 1-)..... O.K  
 Axial Strength  
 Pu/phiPn = 23.5227/91.9911 = 0.256 < 1.000 ..... O.K  
 Bending Strength  
 Muy/phiMny = 0.15903/1.74108 = 0.091 < 1.000 ..... O.K  
 Muz/phiMnz = 0.01772/2.31512 = 0.008 < 1.000 ..... O.K  
 Combined Strength (Compression+Bending)  
 Pu/phiPn = 0.26 > 0.20  
 Rmax = Pu/phiPn + 8/9\*[Muy/phiMny + Muz/phiMnz] = 0.344 < 1.000 ..... O.K  
 Shear Strength  
 Vuy/phiVny = 0.001 < 1.000 ..... O.K  
 Vuz/phiVnz = 0.006 < 1.000 ..... O.K

▪ Perfil Estructural 5

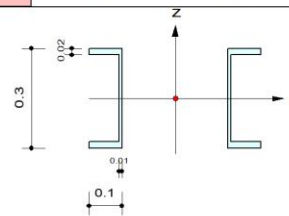
MIDAS/Civil

Steel Checking Result

	Company		Project Title	
	Author	LUIS VALER - ELVIS MAMANI	File Name	TESIS: PUENTE CUNYAC 2019

1. Design Information

Design Code : AASHTO-LRFD16  
 Unit System : tonf, m  
 Member No : 2435  
 Material : Acero ST44T (No:5)  
 (Fy = 28042.2, Es = 20389024)  
 Section Name : Perfil 5 (No:5)  
 (Rolled : B2C 300x100x10/20).  
 Member Length : 3.40000



2. Member Forces

Axial Force Fxx = -528.27 (LCB: 1-, POS:I)  
 Bending Moments My = -0.2405, Mz = -1.9123  
 End Moments Myi = -0.1970, Myj = -0.0876 (for Lb)  
 Myi = -0.1970, Myj = -0.0876 (for Ly)  
 Mzi = -1.7837, Mzj = -1.9135 (for Lz)  
 Shear Forces Fyy = 0.71437 (LCB: 8+, POS:I)  
 Fzz = -0.4410 (LCB: 1-, POS:I)

Depth	0.30000	Web Thick	0.01000
Flg Width	0.10000	Flg Thick	0.02000
BTB Spacing	0.32000		
Area	0.01320	Asz	0.00600
Qyb	0.03645	Qzb	0.00500
Iyy	0.00019	Izz	0.00050
Ybar	0.26000	Zbar	0.15000
Syy	0.00124	Szz	0.00193
ry	0.11882	rz	0.19483

3. Design Parameters

Unbraced Lengths Ly = 3.40000, Lz = 3.40000, Lb = 3.40000  
 Effective Length Factors Ky = 1.00, Kz = 1.00  
 Moment Factor / Bending Coefficient Cmy = 1.00, Cmz = 1.00, Cb = 1.00

4. Checking Results

Slenderness Ratio  
 $KL/r = 28.6 < 120.0$  (Memb:2435, LCB: 1-)..... O.K  
 Axial Strength  
 $Pu/\phi Pn = 528.269/174.830 = 3.022 > 1.000$  ..... N.G  
 Bending Strength  
 $Muy/\phi Mn_y = 0.2405/40.8855 = 0.006 < 1.000$  ..... O.K  
 $Muz/\phi Mn_z = 1.9123/71.1711 = 0.027 < 1.000$  ..... O.K  
 Combined Strength (Compression+Bending)  
 $Pu/\phi Pn = 3.02 > 0.20$   
 $Rmax = Pu/\phi Pn + 8/9 * [Muy/\phi Mn_y + Muz/\phi Mn_z] = 3.051 > 1.000$  ..... N.G  
 Shear Strength  
 $Vuy/\phi Vn_y = 0.008 < 1.000$  ..... O.K  
 $Vuz/\phi Vn_z = 0.005 < 1.000$  ..... O.K



▪ Perfil Estructural 6

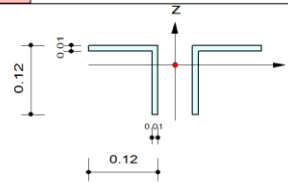
MIDAS/Civil

Steel Checking Result

	Company		Project Title	
	Author	LUIS VALER - ELVIS MAMANI	File Name	TESIS: PUENTE CUNYAC 2019

1. Design Information

Design Code : AASHTO-LRFD16  
 Unit System : tonf, m  
 Member No : 1715  
 Material : Acero ST37T (No:1)  
 (Fy = 23963.3, Es = 20389024)  
 Section Name : Perfil 6 (No:6)  
 (Built-up Section).  
 Member Length : 2.94100



2. Member Forces

Axial Force Fxx = -126.68 (LCB: 1-, POS:I)  
 Bending Moments My = -10.232, Mz = -0.4803  
 End Moments Myi = -0.5143, Myj = -0.1412 (for Lb)  
 Myi = -0.5143, Myj = -0.1412 (for Ly)  
 Mzi = -0.3642, Mzj = -0.5516 (for Lz)  
 Shear Forces Fyy = 0.39722 (LCB: 9+, POS:J)  
 Fzz = -0.3996 (LCB: 1-, POS:I)

Depth	0.12000	Web Thick	0.01000
Flg Width	0.12000	Flg Thick	0.01000
BTB Spacing	0.06000		
Area	0.00460	Asz	0.00160
Qyb	0.00372	Qzb	0.00720
Iyy	0.00001	Izz	0.00003
Ybar	0.15000	Zbar	0.08630
Syy	0.00007	Szz	0.00017
ry	0.03721	rz	0.07377

3. Design Parameters

Unbraced Lengths Ly = 2.94100, Lz = 2.94100, Lb = 2.94100  
 Effective Length Factors Ky = 1.00, Kz = 1.00  
 Moment Factor / Bending Coefficient  
 Cmy = 1.00, Cmz = 1.00, Cb = 1.00

4. Checking Results

Slenderness Ratio  
 KL/r = 79.0 < 120.0 (Memb:1715, LCB: 1-)..... O.K  
 Axial Strength  
 Pu/phiPn = 126.6848/72.6698 = 1.743 > 1.000 ..... N.G  
 Bending Strength  
 Muy/phiMny = 10.23226/1.74108 = 5.877 > 1.000 ..... N.G  
 Muz/phiMnz = 0.48026/3.99921 = 0.120 < 1.000 ..... O.K  
 Combined Strength (Compression+Bending)  
 Pu/phiPn = 1.74 > 0.20  
 Rmax = Pu/phiPn + 8/9\*[Muy/phiMny + Muz/phiMnz] = 7.074 > 1.000 ..... N.G  
 Shear Strength  
 Vuy/phiVny = 0.018 < 1.000 ..... O.K  
 Vuz/phiVnz = 0.018 < 1.000 ..... O.K

▪ Perfil Estructural 7

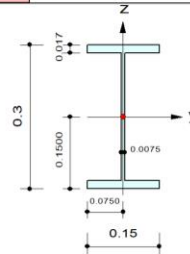
MIDAS/Civil

Steel Checking Result

	Company		Project Title	
	Author	LUIS VALER - ELVIS MAMANI	File Name	TESIS: PUENTE CUNYAC 2019

1. Design Information

Design Code : AASHTO-LRFD16  
 Unit System : tonf, m  
 Member No : 1716  
 Material : Acero ST52T (No:6)  
 (Fy = 36199.9, Es = 20389024)  
 Section Name : Perfil 7 (No:7)  
 (Built-up Section).  
 Member Length : 2.40000



2. Member Forces

Axial Force Fxx = 49.2091 (LCB: 1+, POS:I)  
 Bending Moments My = 1.24001, Mz = 1.70001  
 End Moments Myi = 1.24001, Myj = 3.31883 (for Lb)  
 Myi = 1.24001, Myj = 3.31883 (for Ly)  
 Mzi = 1.70001, Mzj = 0.24233 (for Lz)  
 Shear Forces Fyy = 1.20088 (LCB: 1+, POS:I)  
 Fzz = -1.7641 (LCB: 8-, POS:J)

Depth	0.30000	Web Thick	0.00750
Top F Width	0.15000	Top F Thick	0.01700
Bot.F Width	0.15000	Bot.F Thick	0.01700
Area	0.00713	Asz	0.00225
Qyb	0.05695	Qzb	0.00281
Iyy	0.00011	Izz	0.00001
Ybar	0.07500	Zbar	0.15000
Syy	0.00076	Szz	0.00013
ry	0.12678	rz	0.03664

3. Design Parameters

Unbraced Lengths Ly = 2.40000, Lz = 2.40000, Lb = 2.40000  
 Effective Length Factors Ky = 1.00, Kz = 1.00  
 Moment Factor / Bending Coefficient  
 Cmy = 0.85, Cmz = 0.85, Cb = 1.00

4. Checking Results

Slenderness Ratio  
 KL/r = 65.5 < 120.0 (Memb:85, LCB: 10-)..... O.K  
 Axial Strength  
 Pu/phiPn = 49.209/245.244 = 0.201 < 1.000 ..... O.K  
 Bending Strength  
 Muy/phiMny = 1.2400/26.9971 = 0.046 < 1.000 ..... O.K  
 Muz/phiMnz = 1.70001/6.25734 = 0.272 < 1.000 ..... O.K  
 Combined Strength (Tension+Bending)  
 Pu/phiPn = 0.20 > 0.20  
 Rmax = Pu/phiPn + 8/9\*[Muy/phiMny + Muz/phiMnz] = 0.483 < 1.000 ..... O.K  
 Shear Strength  
 Vuy/phiVny = 0.017 < 1.000 ..... O.K  
 Vuz/phiVnz = 0.037 < 1.000 ..... O.K