

Documento

XC ingeniería estructural, S.L.

20 de noviembre de 2024

ÍNDICE

1. Introducción	9
1.1. Introducción	9
2. Datos y resultados del cálculo	11
2.1. Acciones	11
2.2. Desplazamientos en hipótesis simples de carga	18
2.3. Esfuerzos en hipótesis simples de carga	38
2.4. Materiales y secciones de cálculo	51
2.5. Verificación del ELU de tensiones normales	56
2.6. Verificación del ELU de esfuerzo cortante	61
2.7. Verificación del ELS de fisuración, estados de carga frecuentes	67
2.8. Verificación del ELS de fisuración, estados de carga cuasipermanentes	79

Índice de cuadros

2.1. slab of shell elements. 1 direction. (geomdeckRCsects1)	52
2.2. footing. 1 direction. (geomfootRCsects1)	52
2.3. wall of shell elements. 1 direction. (geomwallRCsects1)	53
2.4. beam elements in X direction. 1 direction. (geombeamXRCsect1)	54
2.5. beam elements in Y direction. 1 direction. (geombeamYRCsect1)	55

Índice de figuras

2.1. G1: self weight, distribución de cargas.	11
2.2. Q1: uniform load on the decks, distribución de cargas.	11
2.3. Q2: earth pressure wall, distribución de cargas.	12
2.4. Q4: earth pressure wall strip load, distribución de cargas.	12
2.5. Q5: earth pressure wall line load, distribución de cargas.	13
2.6. Q6: earth pressure wall line load, distribución de cargas.	13
2.7. Q7: uniform load on beams, distribución de cargas.	14
2.8. Q8: linear load on deck level , distribución de cargas.	14
2.9. Q9: point loads on beams, distribución de cargas.	15
2.10. Q10: load of a wheel over deck level 1, distribución de cargas.	15
2.11. Q11: load of a vehicle over deck level 1, distribución de cargas.	16
2.12. Comb1: combination 1, distribución de cargas.	16
2.13. Comb2: combination 2, distribución de cargas.	17
2.14. G1: self weight. Desplazamiento transversal X (mm)	18
2.15. G1: self weight. Desplazamiento longitudinal Y (mm)	18
2.16. G1: self weight. Desplazamiento vertical Z (mm)	19
2.17. Q1: uniform load on the decks. Desplazamiento transversal X (mm)	19
2.18. Q1: uniform load on the decks. Desplazamiento longitudinal Y (mm)	20
2.19. Q1: uniform load on the decks. Desplazamiento vertical Z (mm)	20
2.20. Q2: earth pressure wall. Desplazamiento transversal X (mm)	21
2.21. Q2: earth pressure wall. Desplazamiento longitudinal Y (mm)	21
2.22. Q2: earth pressure wall. Desplazamiento vertical Z (mm)	22
2.23. Q4: earth pressure wall strip load. Desplazamiento transversal X (mm)	22
2.24. Q4: earth pressure wall strip load. Desplazamiento longitudinal Y (mm)	23
2.25. Q4: earth pressure wall strip load. Desplazamiento vertical Z (mm)	23
2.26. Q5: earth pressure wall line load. Desplazamiento transversal X (mm)	24
2.27. Q5: earth pressure wall line load. Desplazamiento longitudinal Y (mm)	24
2.28. Q5: earth pressure wall line load. Desplazamiento vertical Z (mm)	25
2.29. Q6: earth pressure wall line load. Desplazamiento transversal X (mm)	25
2.30. Q6: earth pressure wall line load. Desplazamiento longitudinal Y (mm)	26
2.31. Q6: earth pressure wall line load. Desplazamiento vertical Z (mm)	26
2.32. Q7: uniform load on beams. Desplazamiento transversal X (mm)	27
2.33. Q7: uniform load on beams. Desplazamiento longitudinal Y (mm)	27
2.34. Q7: uniform load on beams. Desplazamiento vertical Z (mm)	28
2.35. Q8: linear load on deck level . Desplazamiento transversal X (mm)	28
2.36. Q8: linear load on deck level . Desplazamiento longitudinal Y (mm)	29
2.37. Q8: linear load on deck level . Desplazamiento vertical Z (mm)	29
2.38. Q9: point loads on beams. Desplazamiento transversal X (mm)	30
2.39. Q9: point loads on beams. Desplazamiento longitudinal Y (mm)	30
2.40. Q9: point loads on beams. Desplazamiento vertical Z (mm)	31
2.41. Q10: load of a wheel over deck level 1. Desplazamiento transversal X (mm)	31

2.42. Q10: load of a wheel over deck level 1. Desplazamiento longitudinal Y (mm)	32
2.43. Q10: load of a wheel over deck level 1. Desplazamiento vertical Z (mm)	32
2.44. Q11: load of a vehicle over deck level 1. Desplazamiento transversal X (mm)	33
2.45. Q11: load of a vehicle over deck level 1. Desplazamiento longitudinal Y (mm)	33
2.46. Q11: load of a vehicle over deck level 1. Desplazamiento vertical Z (mm)	34
2.47. Comb1: combination 1. Desplazamiento transversal X (mm)	34
2.48. Comb1: combination 1. Desplazamiento longitudinal Y (mm)	35
2.49. Comb1: combination 1. Desplazamiento vertical Z (mm)	35
2.50. Comb2: combination 2. Desplazamiento transversal X (mm)	36
2.51. Comb2: combination 2. Desplazamiento longitudinal Y (mm)	36
2.52. Comb2: combination 2. Desplazamiento vertical Z (mm)	37
2.53. G1: self weightConcrete columns. Momento en eje local Z (kNm)	38
2.54. G1: self weightConcrete columns. Esfuerzo cortante en eje local Y (kN)	38
2.55. Q1: uniform load on the decksConcrete columns. Momento en eje local Z (kNm)	39
2.56. Q1: uniform load on the decksConcrete columns. Esfuerzo cortante en eje local Y (kN)	39
2.57. Q2: earth pressure wallConcrete columns. Momento en eje local Z (kNm)	40
2.58. Q2: earth pressure wallConcrete columns. Esfuerzo cortante en eje local Y (kN)	40
2.59. Q4: earth pressure wall strip loadConcrete columns. Momento en eje local Z (kNm)	41
2.60. Q4: earth pressure wall strip loadConcrete columns. Esfuerzo cortante en eje local Y (kN)	41
2.61. Q5: earth pressure wall line loadConcrete columns. Momento en eje local Z (kNm)	42
2.62. Q5: earth pressure wall line loadConcrete columns. Esfuerzo cortante en eje local Y (kN)	42
2.63. Q6: earth pressure wall line loadConcrete columns. Momento en eje local Z (kNm)	43
2.64. Q6: earth pressure wall line loadConcrete columns. Esfuerzo cortante en eje local Y (kN)	43
2.65. Q7: uniform load on beamsConcrete columns. Momento en eje local Z (kNm)	44
2.66. Q7: uniform load on beamsConcrete columns. Esfuerzo cortante en eje local Y (kN)	44
2.67. Q8: linear load on deck level Concrete columns. Momento en eje local Z (kNm)	45
2.68. Q8: linear load on deck level Concrete columns. Esfuerzo cortante en eje local Y (kN)	45
2.69. Q9: point loads on beamsConcrete columns. Momento en eje local Z (kNm)	46
2.70. Q9: point loads on beamsConcrete columns. Esfuerzo cortante en eje local Y (kN)	46
2.71. Q10: load of a wheel over deck level 1Concrete columns. Momento en eje local Z (kNm)	47
2.72. Q10: load of a wheel over deck level 1Concrete columns. Esfuerzo cortante en eje local Y (kN)	47
2.73. Q11: load of a vehicle over deck level 1Concrete columns. Momento en eje local Z (kNm)	48
2.74. Q11: load of a vehicle over deck level 1Concrete columns. Esfuerzo cortante en eje local Y (kN)	48
2.75. Comb1: combination 1Concrete columns. Momento en eje local Z (kNm)	49
2.76. Comb1: combination 1Concrete columns. Esfuerzo cortante en eje local Y (kN)	49
2.77. Comb2: combination 2Concrete columns. Momento en eje local Z (kNm)	50
2.78. Comb2: combination 2Concrete columns. Esfuerzo cortante en eje local Y (kN)	50
2.79. Comprobación ELU tensiones normales. Wall, factor de capacidad, dir. 1	56
2.80. Comprobación ELU tensiones normales. Wall, factor de capacidad, dir. 2	56
2.81. Comprobación ELU tensiones normales. Wall, esfuerzo axil asociado al factor de capacidad, dir. 1	57
2.82. Comprobación ELU tensiones normales. Wall, esfuerzo axil asociado al factor de capacidad, dir. 2	57
2.83. Comprobación ELU tensiones normales. Wall, momento flector My asociado al factor de capacidad, dir. 1	58
2.84. Comprobación ELU tensiones normales. Wall, momento flector My asociado al factor de capacidad, dir. 2	58
2.85. Comprobación ELU tensiones normales. Concrete columns, factor de capacidad	59
2.86. Comprobación ELU tensiones normales. Concrete columns, esfuerzo axil asociado al factor de capacidad	59
2.87. Comprobación ELU tensiones normales. Concrete columns, momento flector My asociado al factor de capacidad	60
2.88. Comprobación ELU tensiones normales. Concrete columns, momento flector Mz asociado al factor de capacidad	60
2.89. Comprobación ELU esfuerzo cortante. Wall, factor de capacidad, dir. 1	61
2.90. Comprobación ELU esfuerzo cortante. Wall, factor de capacidad, dir. 2	61
2.91. Comprobación ELU esfuerzo cortante. Wall, esfuerzo cortante Vy asociado al factor de capacidad, dir. 1	62
2.92. Comprobación ELU esfuerzo cortante. Wall, esfuerzo cortante Vy asociado al factor de capacidad, dir. 2	62
2.93. Comprobación ELU esfuerzo cortante. Concrete columns, factor de capacidad	63

2.94. Comprobación ELU esfuerzo cortante. Concrete columns, esfuerzo axil asociado al factor de capacidad	63
2.95. Comprobación ELU esfuerzo cortante. Concrete columns, momento flector My asociado al factor de capacidad	64
2.96. Comprobación ELU esfuerzo cortante. Concrete columns, momento flector Mz asociado al factor de capacidad	64
2.97. Comprobación ELU esfuerzo cortante. Concrete columns, esfuerzo cortante Vy asociado al factor de capacidad	65
2.98. Comprobación ELU esfuerzo cortante. Concrete columns, esfuerzo cortante Vz asociado al factor de capacidad	65
2.99. Comprobación ELU esfuerzo cortante. Concrete columns, valor último del esfuerzo cortante	66
2.100Comprobación ELS fisuración, casos de carga frecuentes. Wall, factor de capacidad, dir. 1	67
2.101Comprobación ELS fisuración, casos de carga frecuentes. Wall, factor de capacidad, dir. 2	67
2.102Comprobación ELS fisuración, casos de carga frecuentes. Wall, esfuerzo axil asociado al factor de capacidad, dir. 1	68
2.103Comprobación ELS fisuración, casos de carga frecuentes. Wall, esfuerzo axil asociado al factor de capacidad, dir. 2	68
2.104Comprobación ELS fisuración, casos de carga frecuentes. Wall, momento flector My asociado al factor de capacidad, dir. 1	69
2.105Comprobación ELS fisuración, casos de carga frecuentes. Wall, momento flector My asociado al factor de capacidad, dir. 2	69
2.106Comprobación ELS fisuración, casos de carga frecuentes. Wall, momento flector Mz asociado al factor de capacidad, dir. 1	70
2.107Comprobación ELS fisuración, casos de carga frecuentes. Wall, momento flector Mz asociado al factor de capacidad, dir. 2	70
2.108Comprobación ELS fisuración, casos de carga frecuentes. Wall, separación entre fisuras, dir. 1	71
2.109Comprobación ELS fisuración, casos de carga frecuentes. Wall, separación entre fisuras, dir. 2	71
2.110Comprobación ELS fisuración, casos de carga frecuentes. Wall, máxima tensión en la armadura, dir. 1	72
2.111Comprobación ELS fisuración, casos de carga frecuentes. Wall, máxima tensión en la armadura, dir. 2	72
2.112Comprobación ELS fisuración, casos de carga frecuentes. Wall, máxima tensión de compresión en el hormigón, dir. 1	73
2.113Comprobación ELS fisuración, casos de carga frecuentes. Wall, máxima tensión de compresión en el hormigón, dir. 2	73
2.114Comprobación ELS fisuración, casos de carga frecuentes. Wall, abertura de fisura, dir. 1	74
2.115Comprobación ELS fisuración, casos de carga frecuentes. Wall, abertura de fisura, dir. 2	74
2.116Comprobación ELS fisuración, casos de carga frecuentes. Concrete columns, factor de capacidad	75
2.117Comprobación ELS fisuración, casos de carga frecuentes. Concrete columns, esfuerzo axil asociado al factor de capacidad	75
2.118Comprobación ELS fisuración, casos de carga frecuentes. Concrete columns, momento flector My asociado al factor de capacidad	76
2.119Comprobación ELS fisuración, casos de carga frecuentes. Concrete columns, momento flector Mz asociado al factor de capacidad	76
2.120Comprobación ELS fisuración, casos de carga frecuentes. Concrete columns, separación entre fisuras	77
2.121Comprobación ELS fisuración, casos de carga frecuentes. Concrete columns, máxima tensión en la armadura	77
2.122Comprobación ELS fisuración, casos de carga frecuentes. Concrete columns, máxima tensión de compresión en el hormigón	78
2.123Comprobación ELS fisuración, casos de carga frecuentes. Concrete columns, abertura de fisura	78
2.124Comprobación ELS fisuración, casos de carga quasi-permanentes. Wall, factor de capacidad, dir. 1	79
2.125Comprobación ELS fisuración, casos de carga quasi-permanentes. Wall, factor de capacidad, dir. 2	79
2.126Comprobación ELS fisuración, casos de carga quasi-permanentes. Wall, esfuerzo axil asociado al factor de capacidad, dir. 1	80
2.127Comprobación ELS fisuración, casos de carga quasi-permanentes. Wall, esfuerzo axil asociado al factor de capacidad, dir. 2	80
2.128Comprobación ELS fisuración, casos de carga quasi-permanentes. Wall, momento flector My asociado al factor de capacidad, dir. 1	81
2.129Comprobación ELS fisuración, casos de carga quasi-permanentes. Wall, momento flector My asociado al factor de capacidad, dir. 2	81
2.130Comprobación ELS fisuración, casos de carga quasi-permanentes. Wall, momento flector Mz asociado al factor de capacidad, dir. 1	82
2.131Comprobación ELS fisuración, casos de carga quasi-permanentes. Wall, momento flector Mz asociado al factor de capacidad, dir. 2	82
2.132Comprobación ELS fisuración, casos de carga quasi-permanentes. Wall, separación entre fisuras, dir. 1	83
2.133Comprobación ELS fisuración, casos de carga quasi-permanentes. Wall, separación entre fisuras, dir. 2	83
2.134Comprobación ELS fisuración, casos de carga quasi-permanentes. Wall, máxima tensión en la armadura, dir. 1	84
2.135Comprobación ELS fisuración, casos de carga quasi-permanentes. Wall, máxima tensión en la armadura, dir. 2	84
2.136Comprobación ELS fisuración, casos de carga quasi-permanentes. Wall, máxima tensión de compresión en el hormigón, dir. 1	85
2.137Comprobación ELS fisuración, casos de carga quasi-permanentes. Wall, máxima tensión de compresión en el hormigón, dir. 2	85
2.138Comprobación ELS fisuración, casos de carga quasi-permanentes. Wall, abertura de fisura, dir. 1	86
2.139Comprobación ELS fisuración, casos de carga quasi-permanentes. Wall, abertura de fisura, dir. 2	86
2.140Comprobación ELS fisuración, casos de carga quasi-permanentes. Concrete columns, factor de capacidad	87
2.141Comprobación ELS fisuración, casos de carga quasi-permanentes. Concrete columns, esfuerzo axil asociado al factor de capacidad	87
2.142Comprobación ELS fisuración, casos de carga quasi-permanentes. Concrete columns, momento flector My asociado al factor de capacidad	88
2.143Comprobación ELS fisuración, casos de carga quasi-permanentes. Concrete columns, momento flector Mz asociado al factor de capacidad	88
2.144Comprobación ELS fisuración, casos de carga quasi-permanentes. Concrete columns, separación entre fisuras	89
2.145Comprobación ELS fisuración, casos de carga quasi-permanentes. Concrete columns, máxima tensión en la armadura	89

2.146Comprobación ELS fisuración, casos de carga quasi-permanentes. Concrete columns, máxima tensión de compresión en el hormigón	90
2.147Comprobación ELS fisuración, casos de carga quasi-permanentes. Concrete columns, abertura de fisura	90

Introducción

1.1. Introducción

Datos y resultados del cálculo

2.1. Acciones

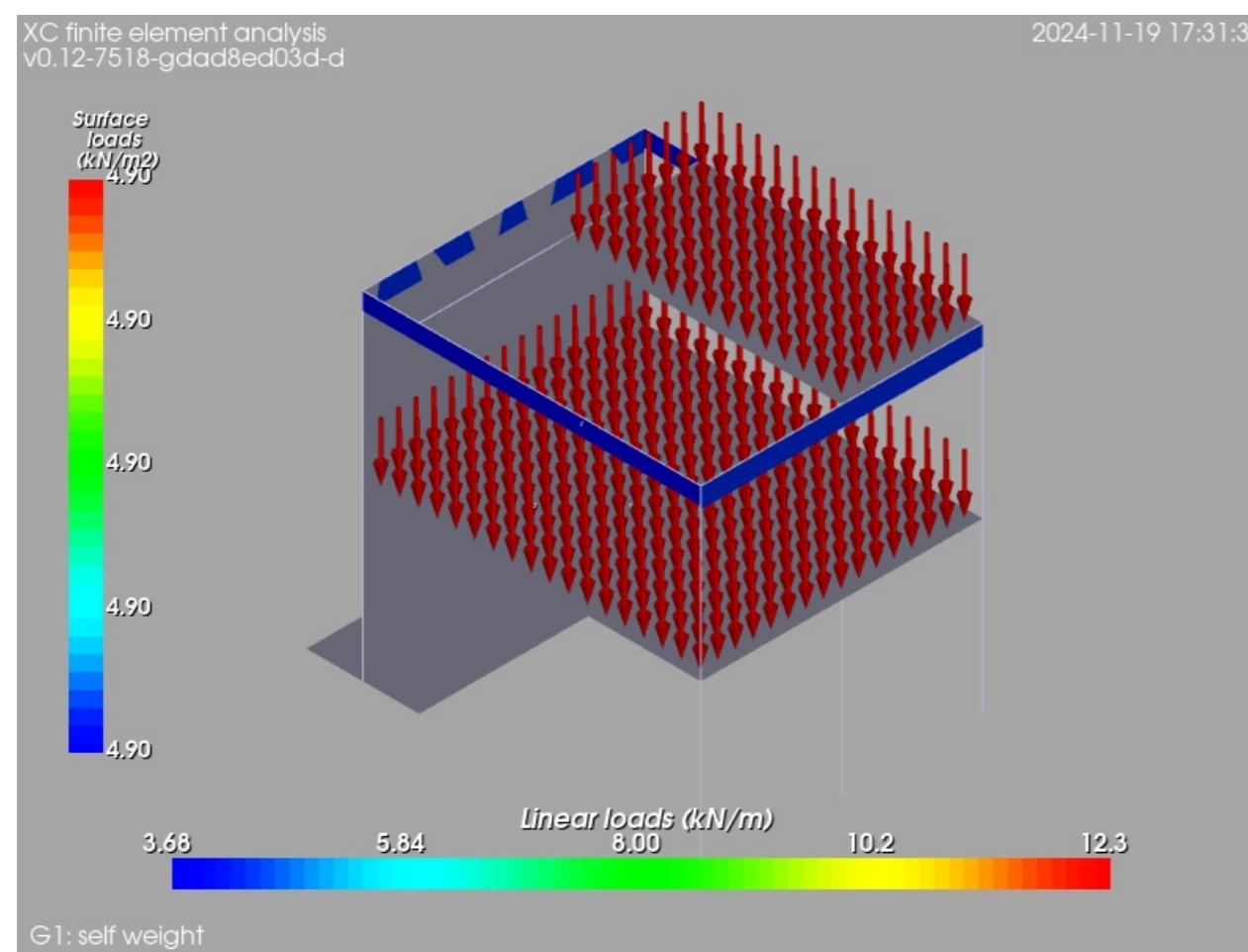


Figura 2.1: G1: self weight, distribución de cargas.

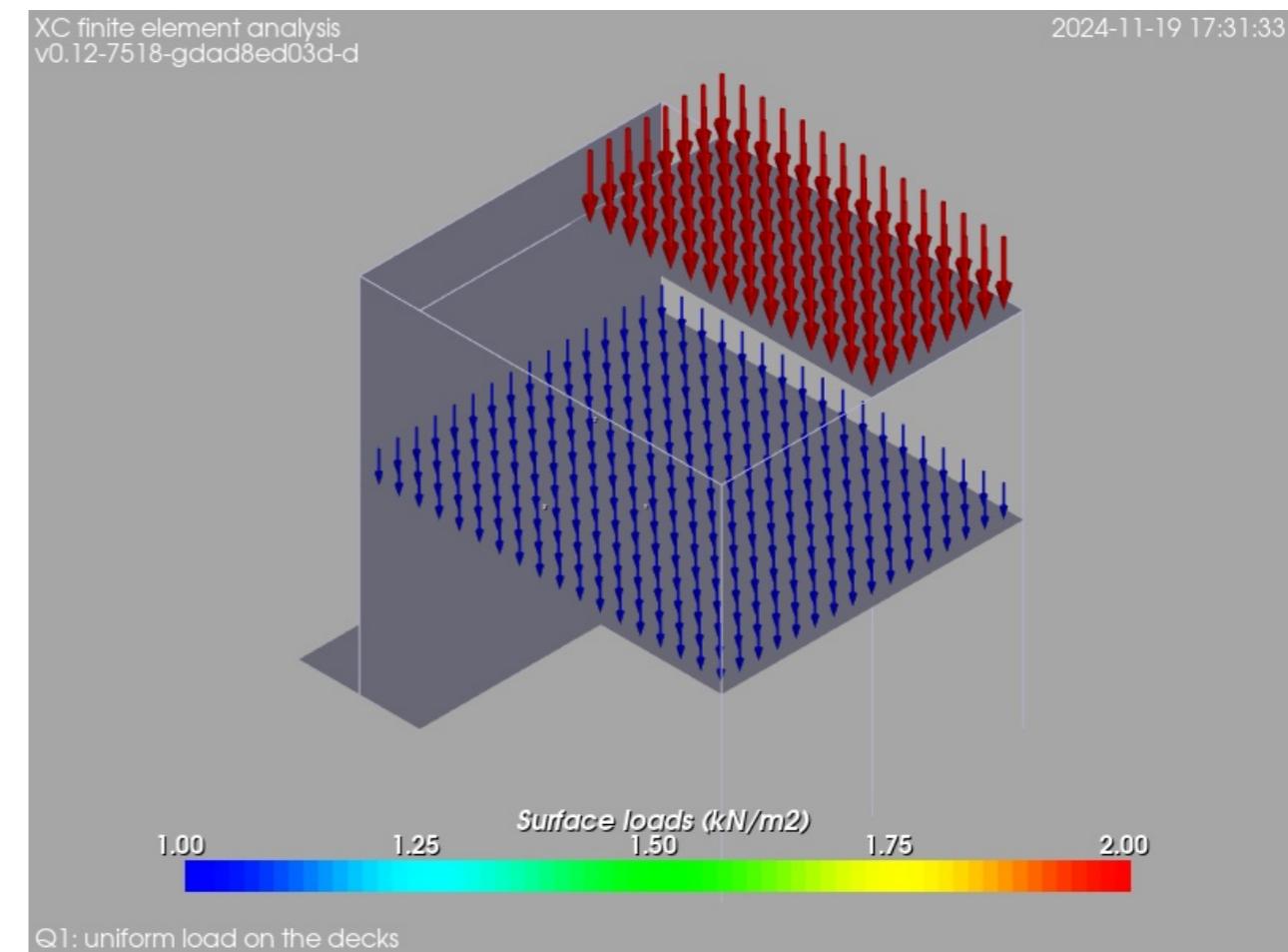


Figura 2.2: Q1: uniform load on the decks, distribución de cargas.

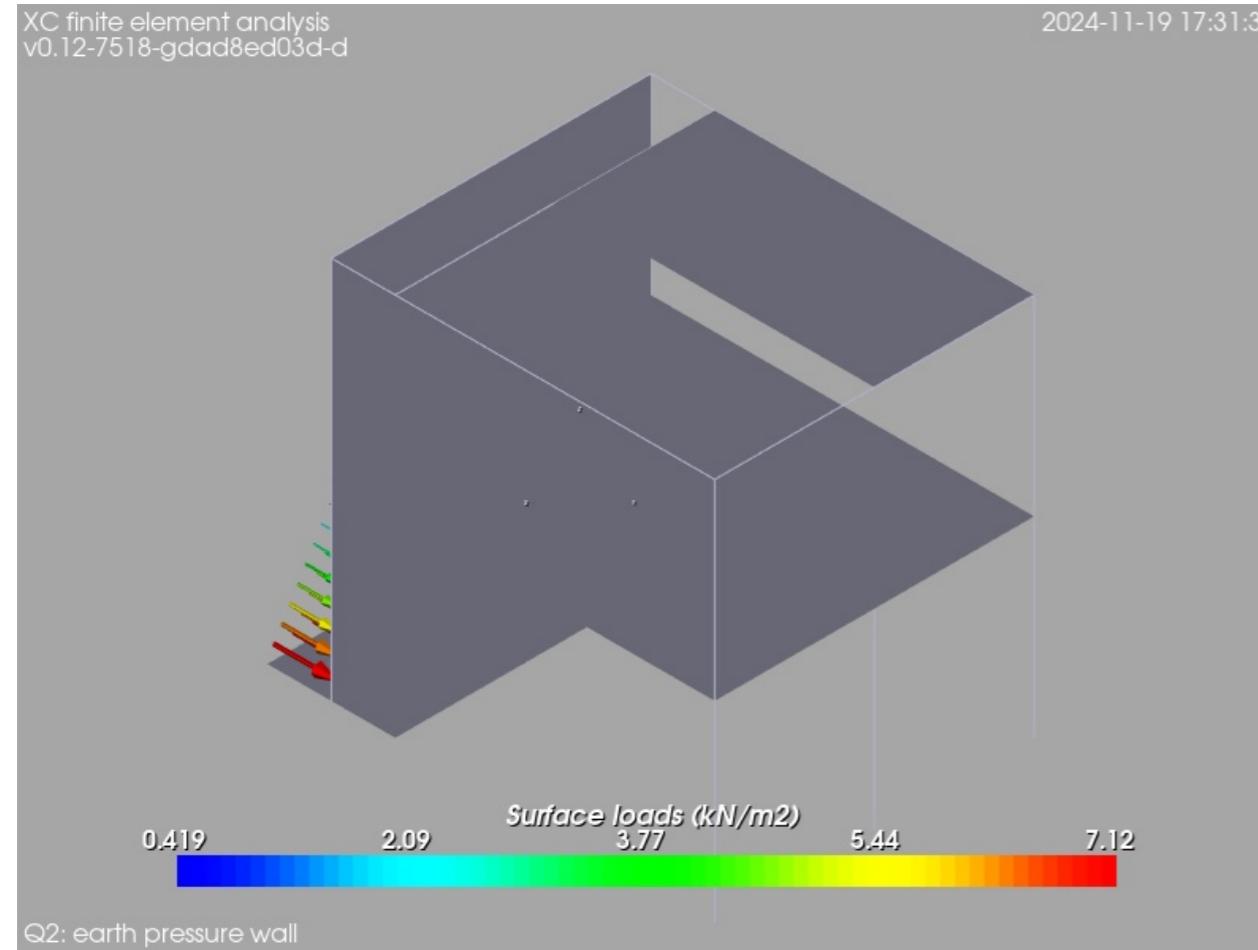


Figura 2.3: Q2: earth pressure wall, distribución de cargas.

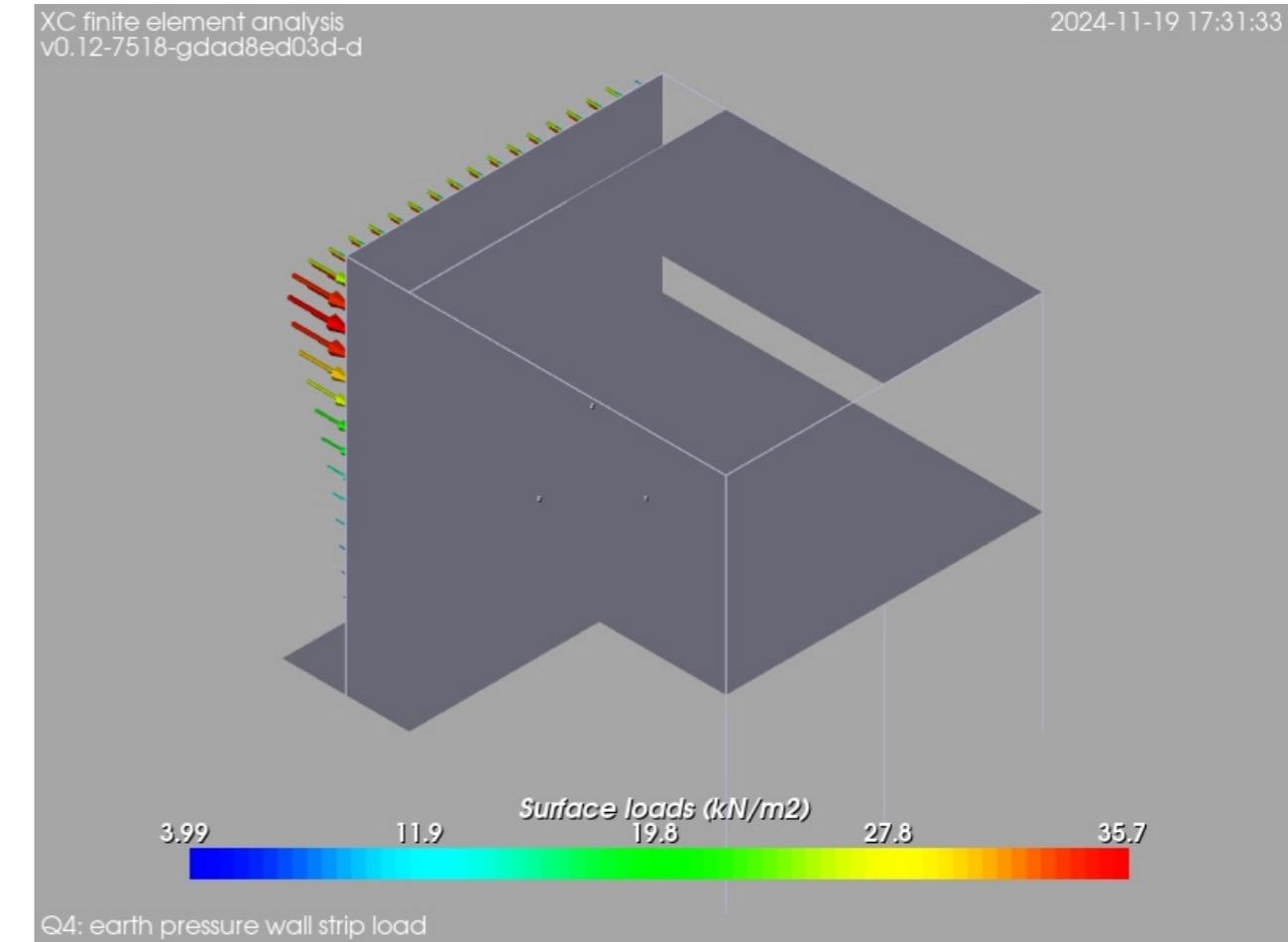


Figura 2.4: Q4: earth pressure wall strip load, distribución de cargas.

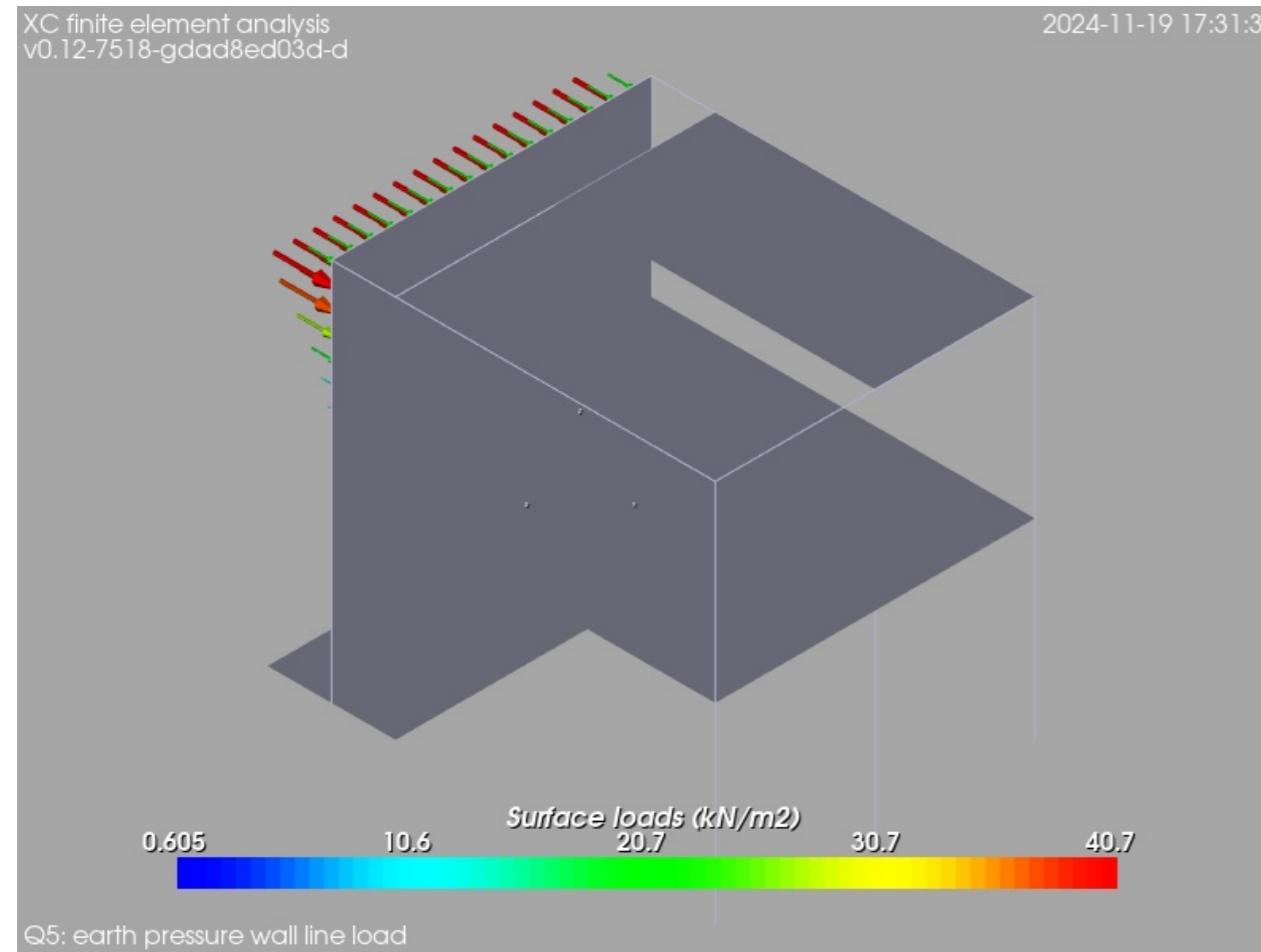


Figura 2.5: Q5: earth pressure wall line load, distribución de cargas.

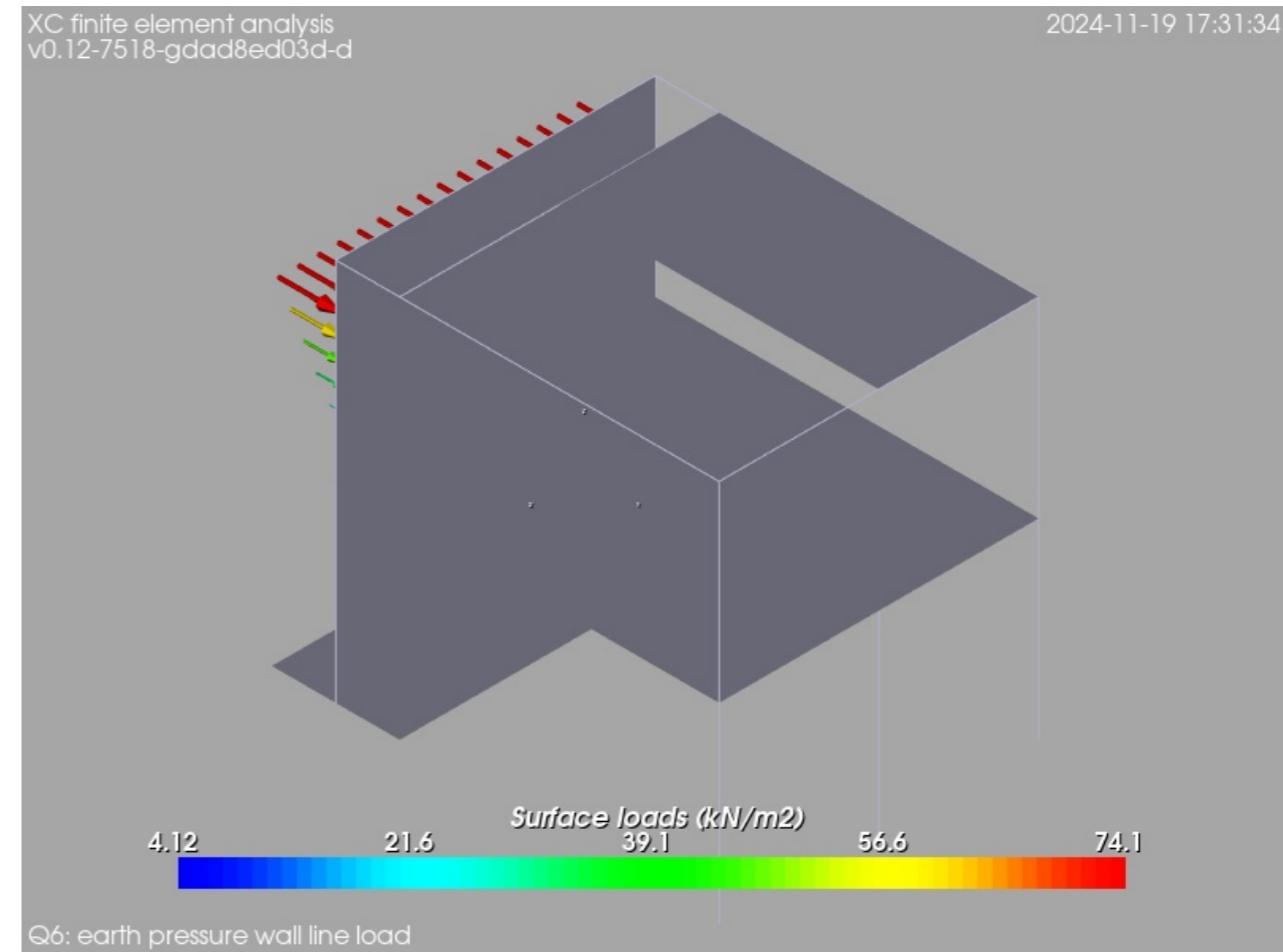


Figura 2.6: Q6: earth pressure wall line load, distribución de cargas.

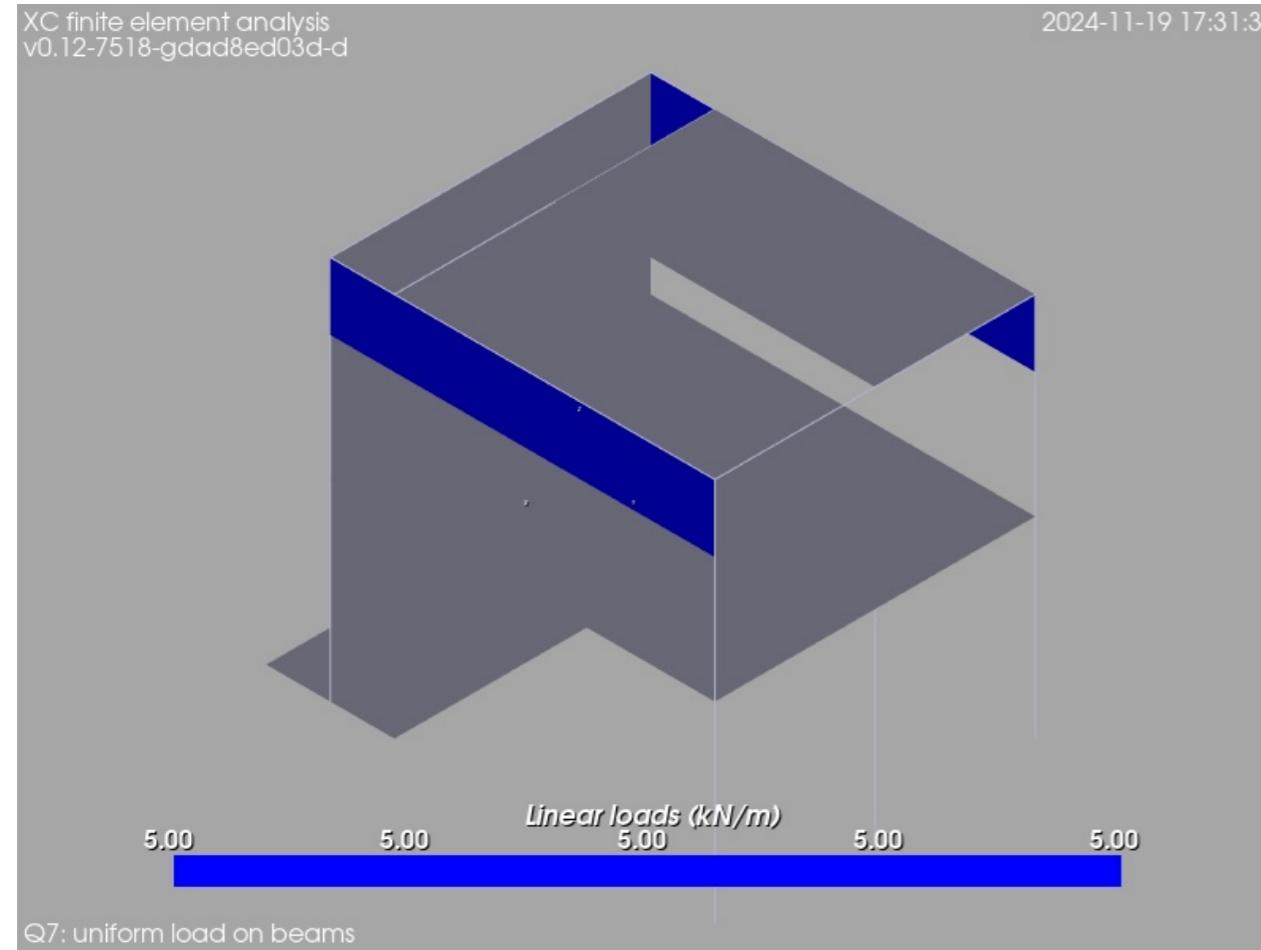


Figura 2.7: Q7: uniform load on beams, distribución de cargas.

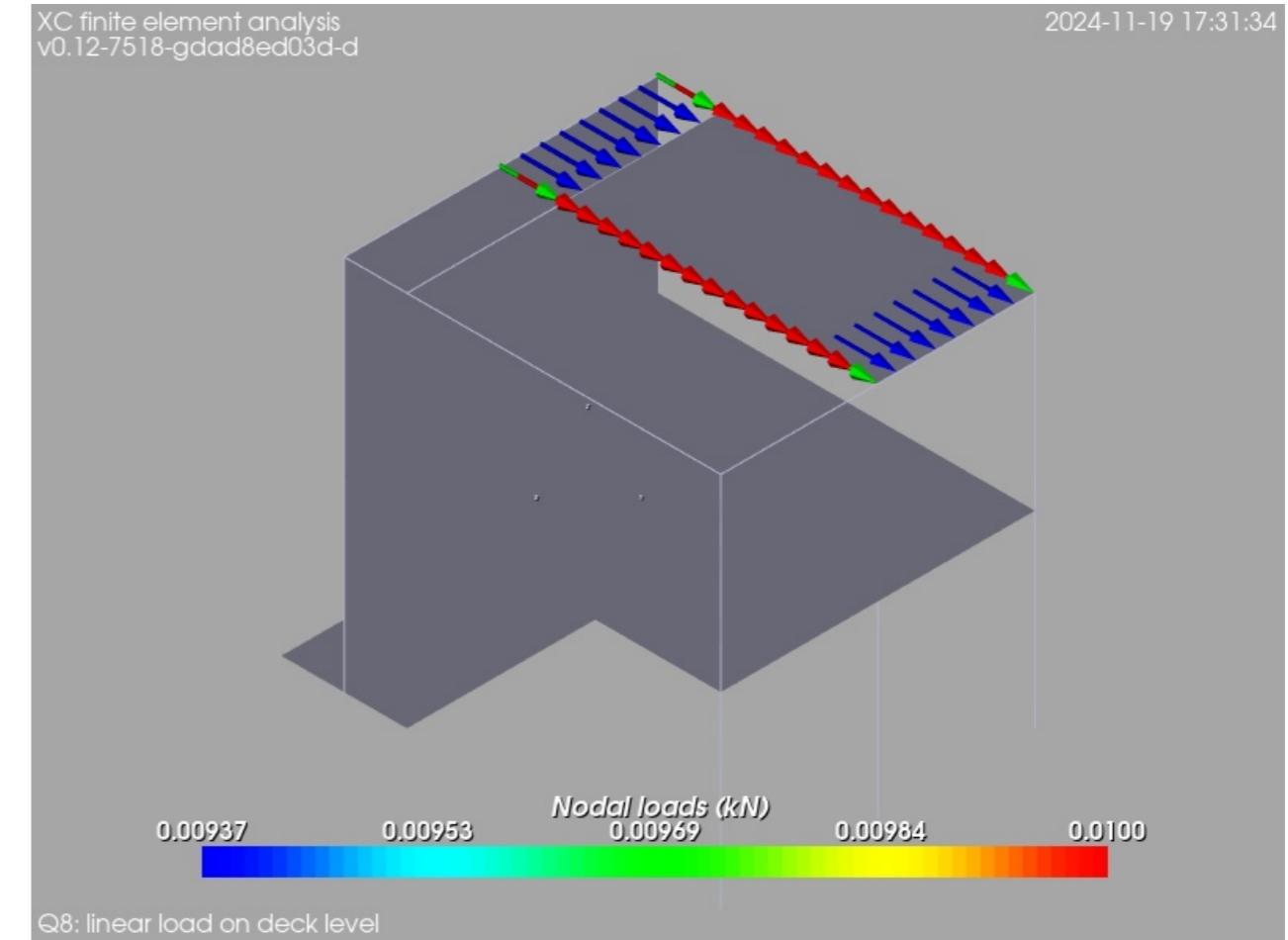


Figura 2.8: Q8: linear load on deck level , distribución de cargas.

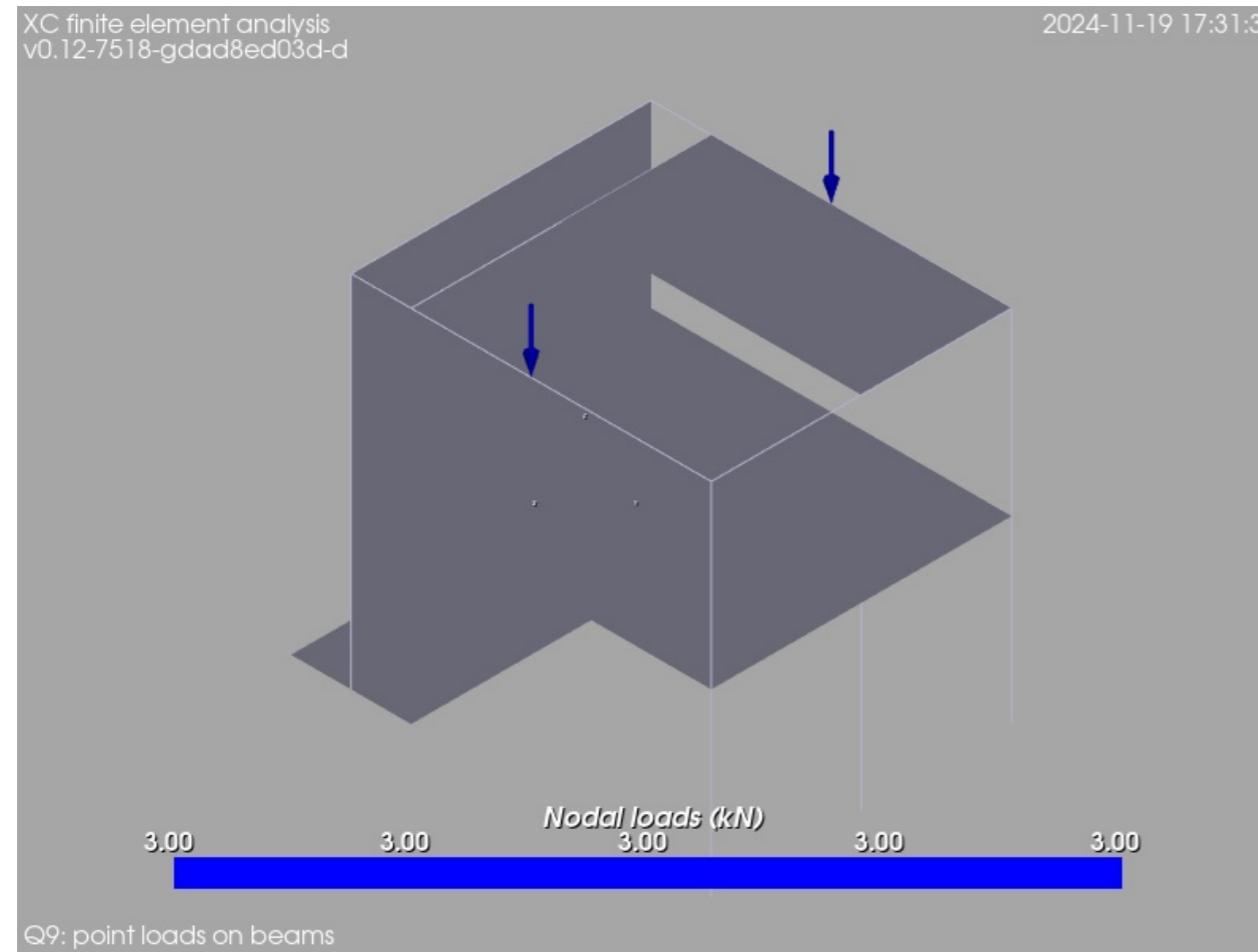


Figura 2.9: Q9: point loads on beams, distribución de cargas.

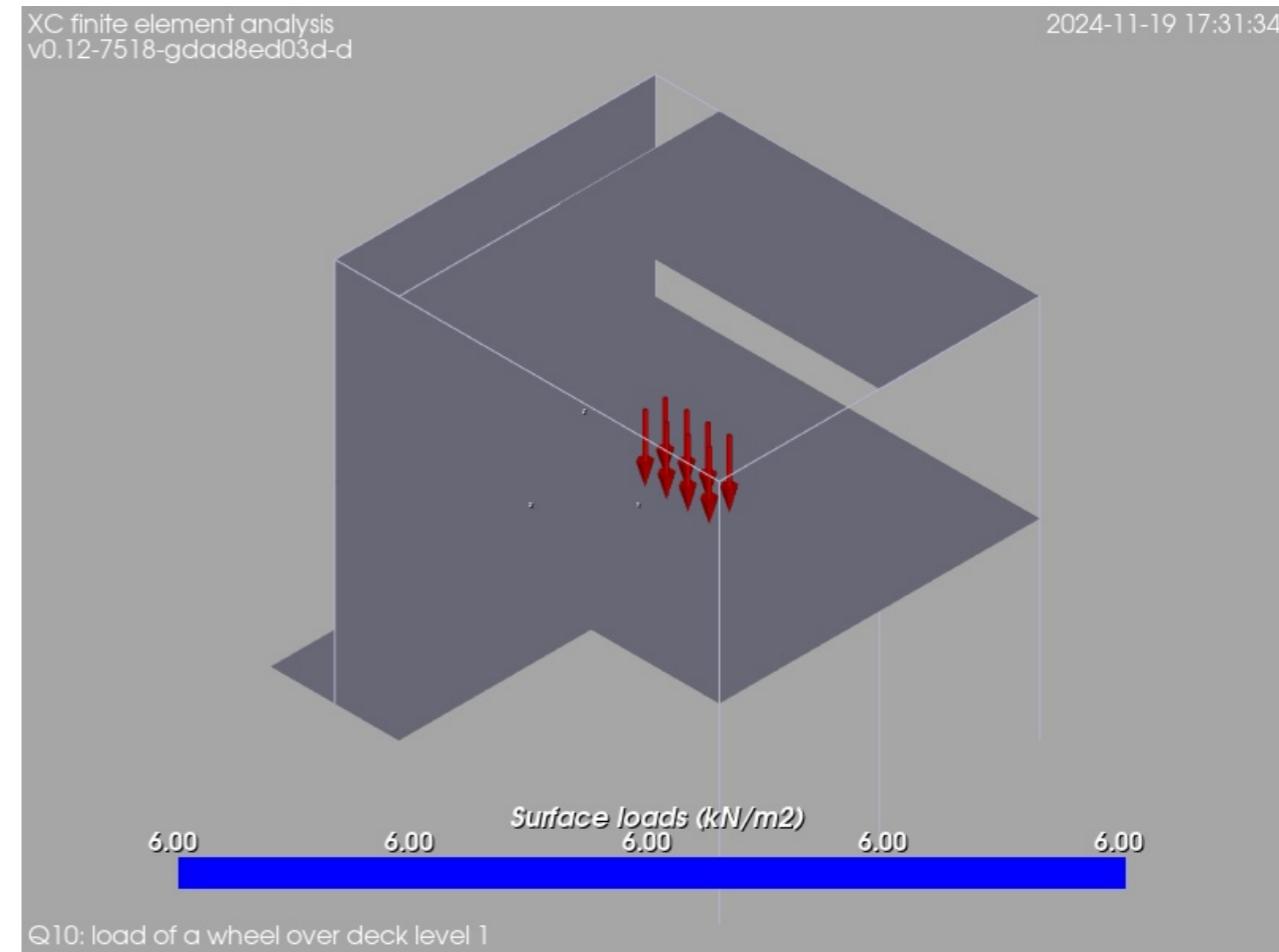


Figura 2.10: Q10: load of a wheel over deck level 1, distribución de cargas.

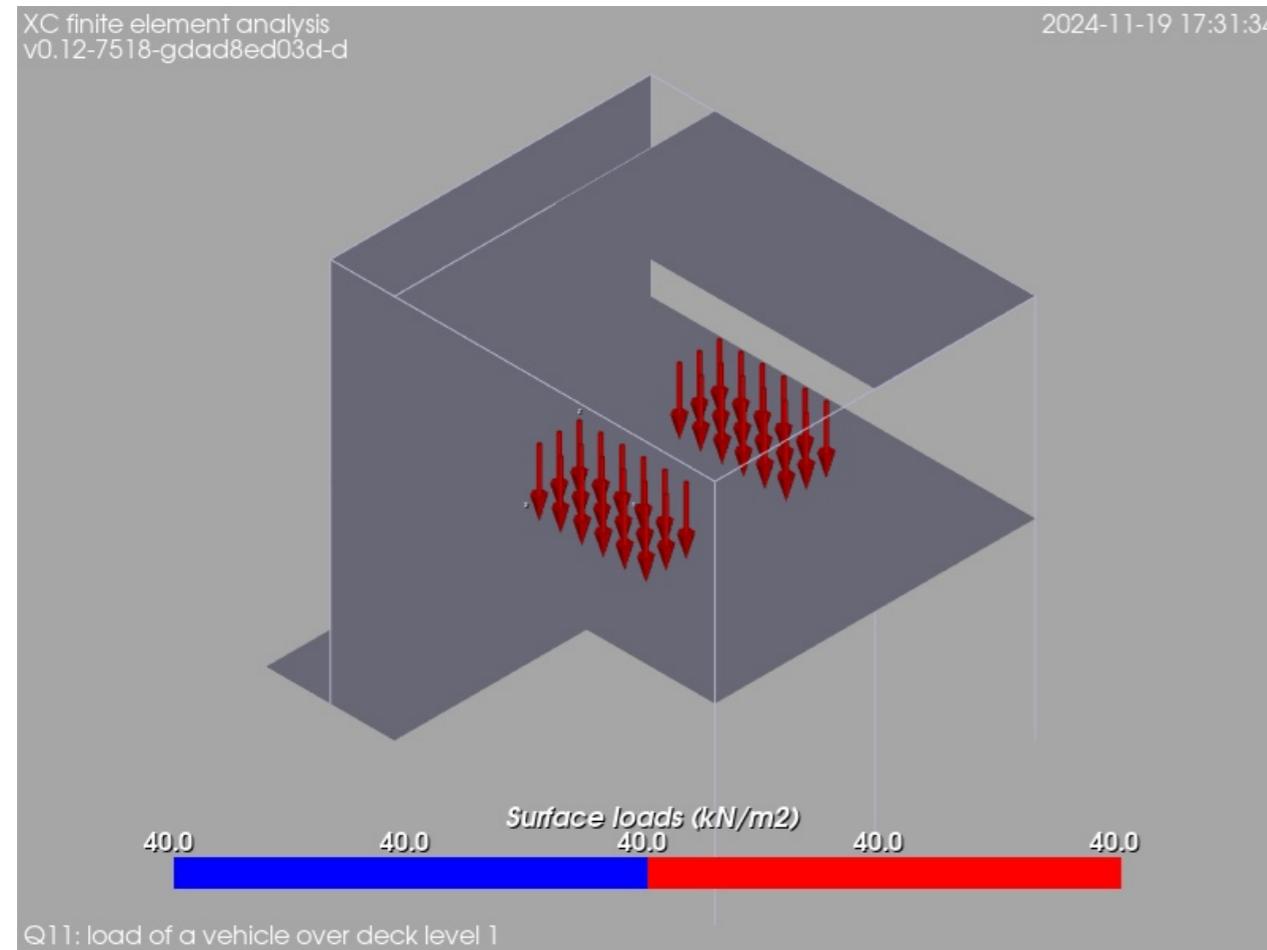


Figura 2.11: Q11: load of a vehicle over deck level 1, distribución de cargas.

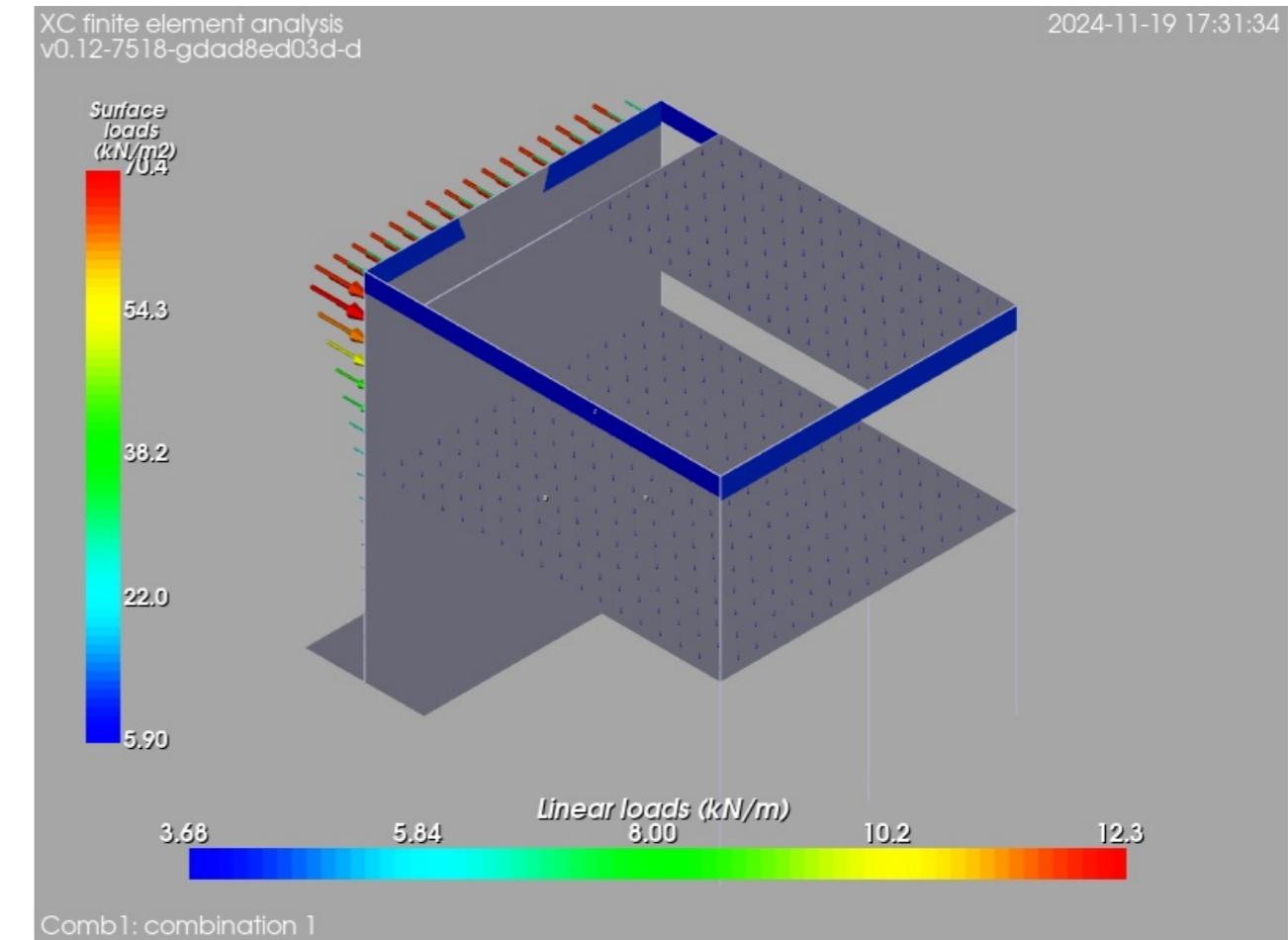


Figura 2.12: Comb1: combination 1, distribución de cargas.

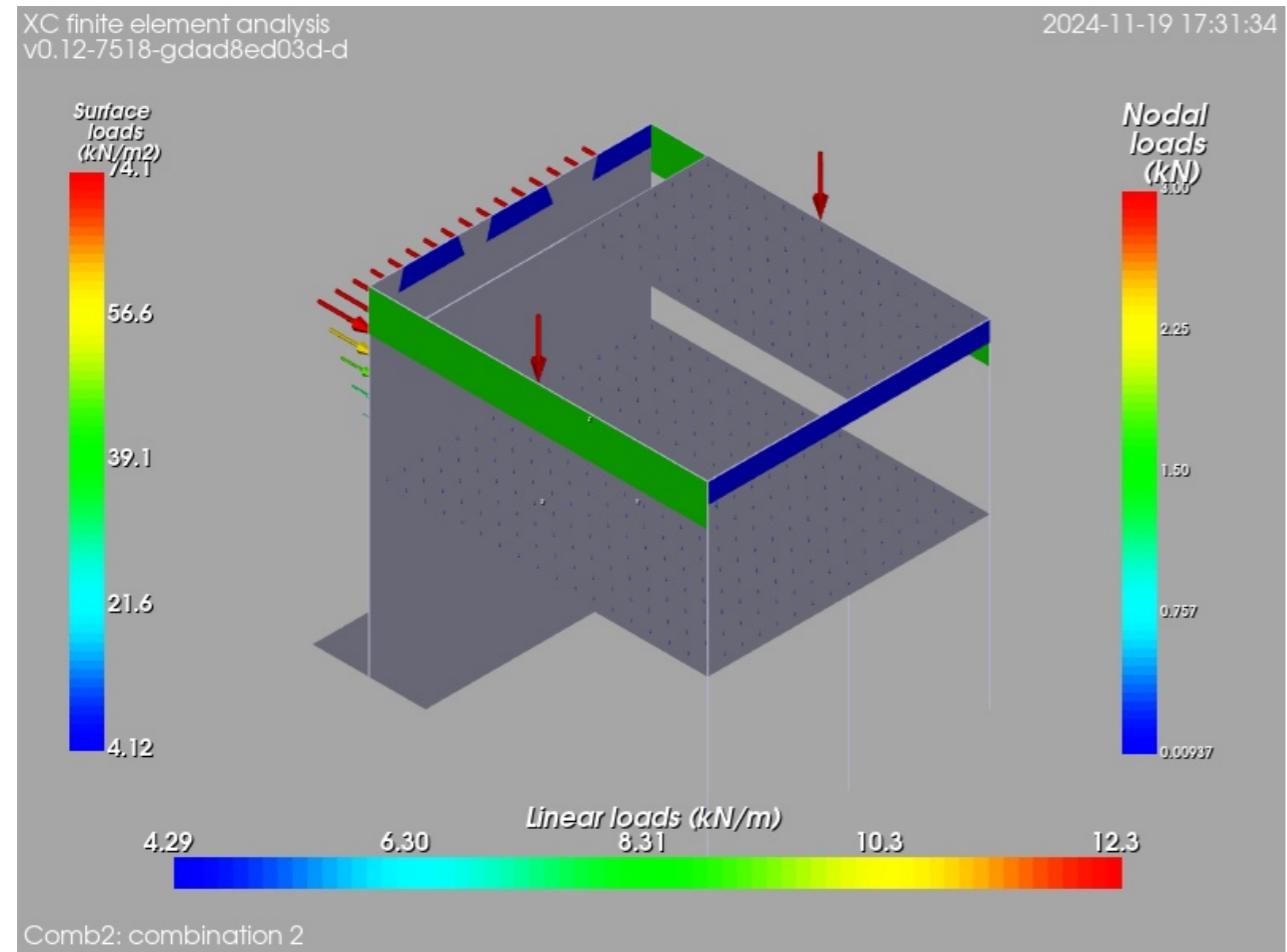


Figura 2.13: Comb2: combination 2, distribución de cargas.

2.2. Desplazamientos en hipótesis simples de carga

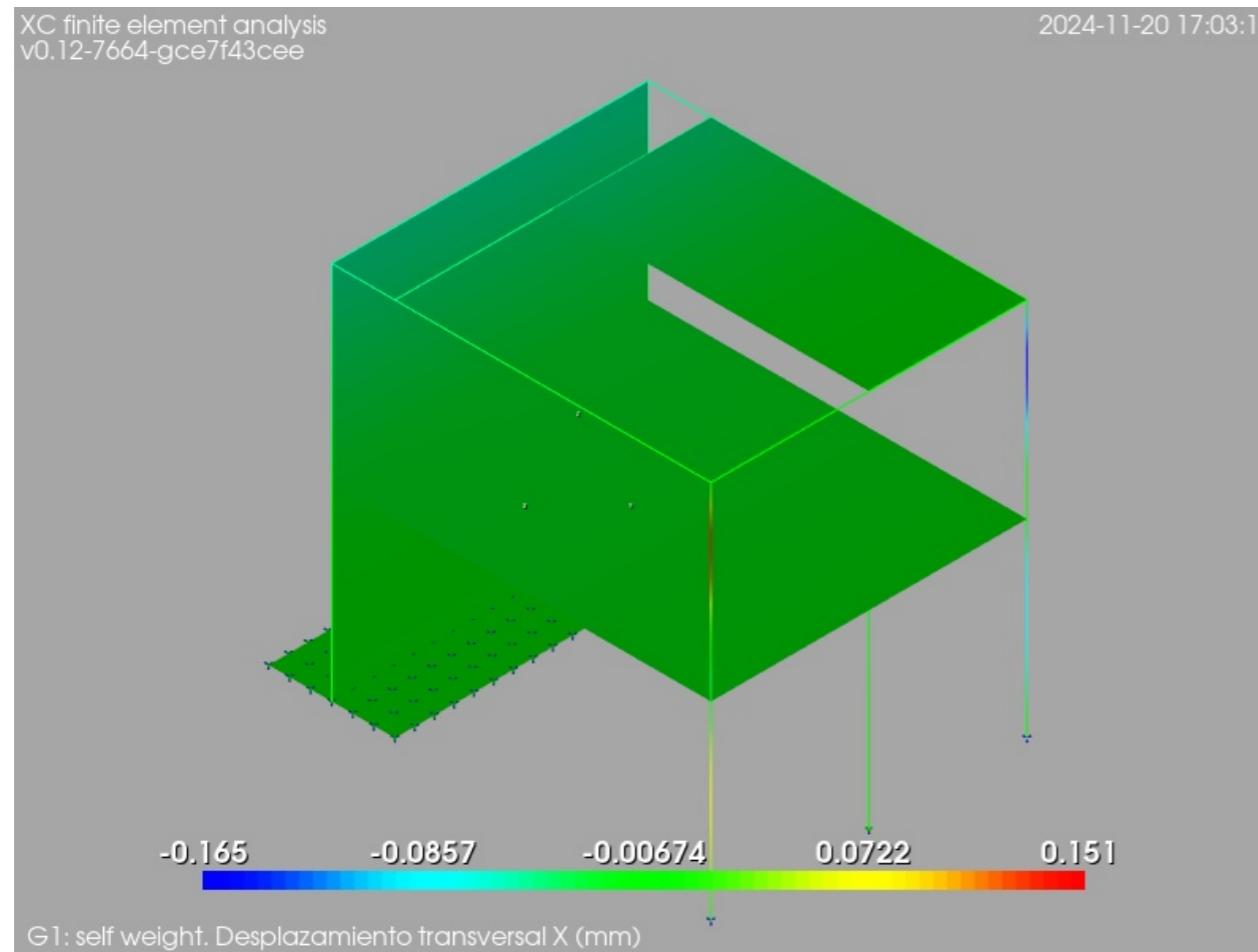


Figura 2.14: G1: self weight. Desplazamiento transversal X (mm)

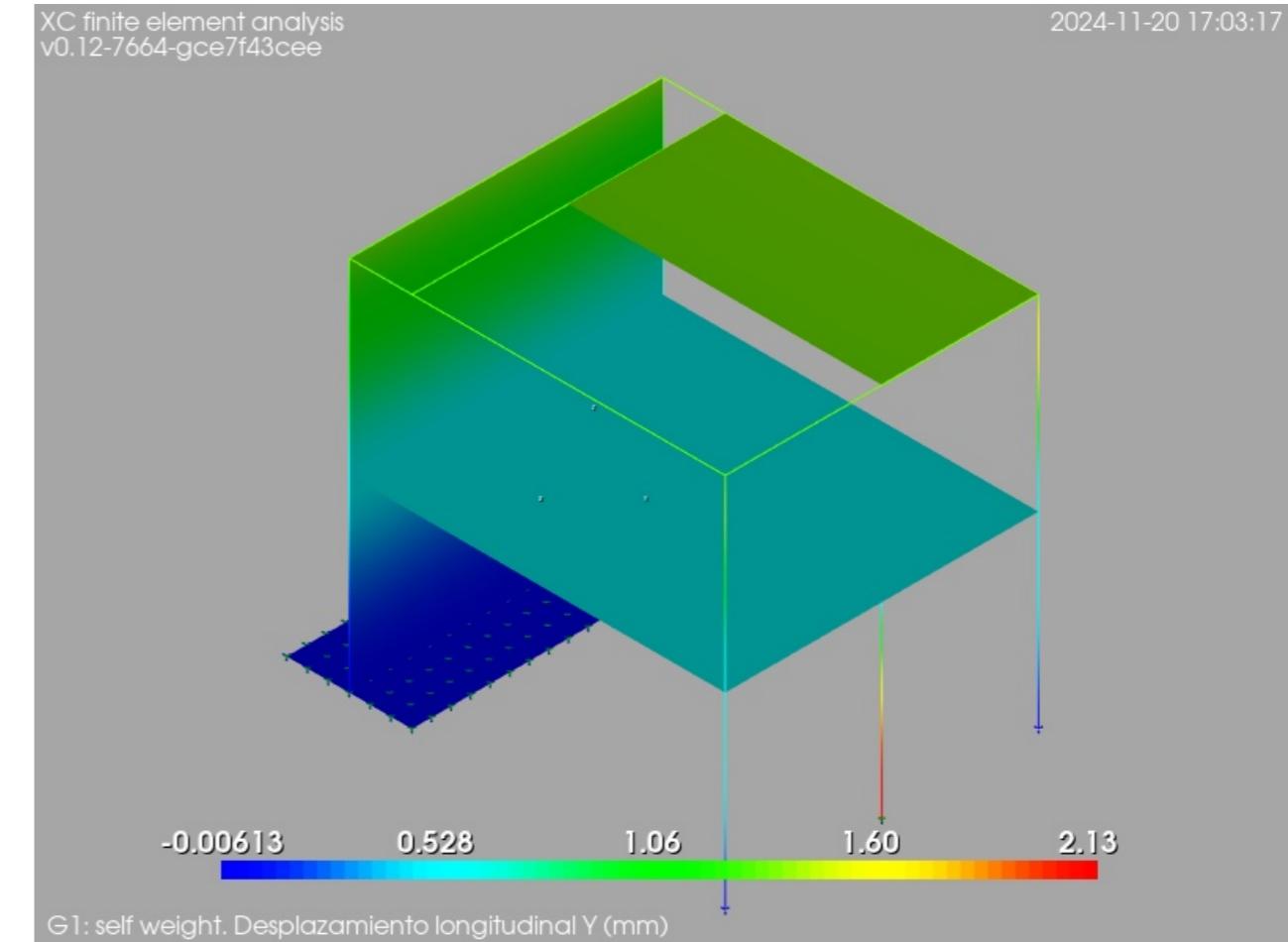


Figura 2.15: G1: self weight. Desplazamiento longitudinal Y (mm)

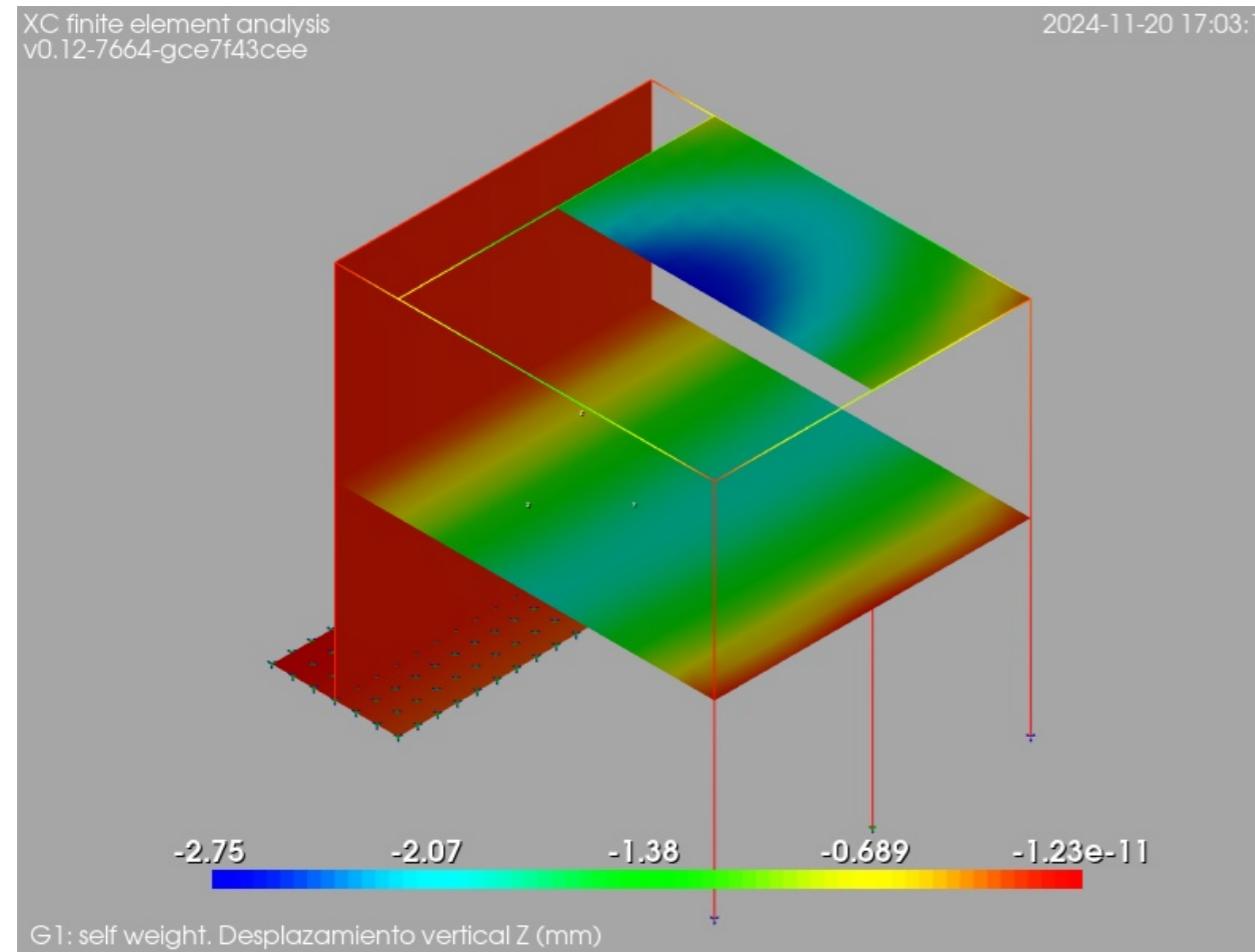


Figura 2.16: G1: self weight. Desplazamiento vertical Z (mm)

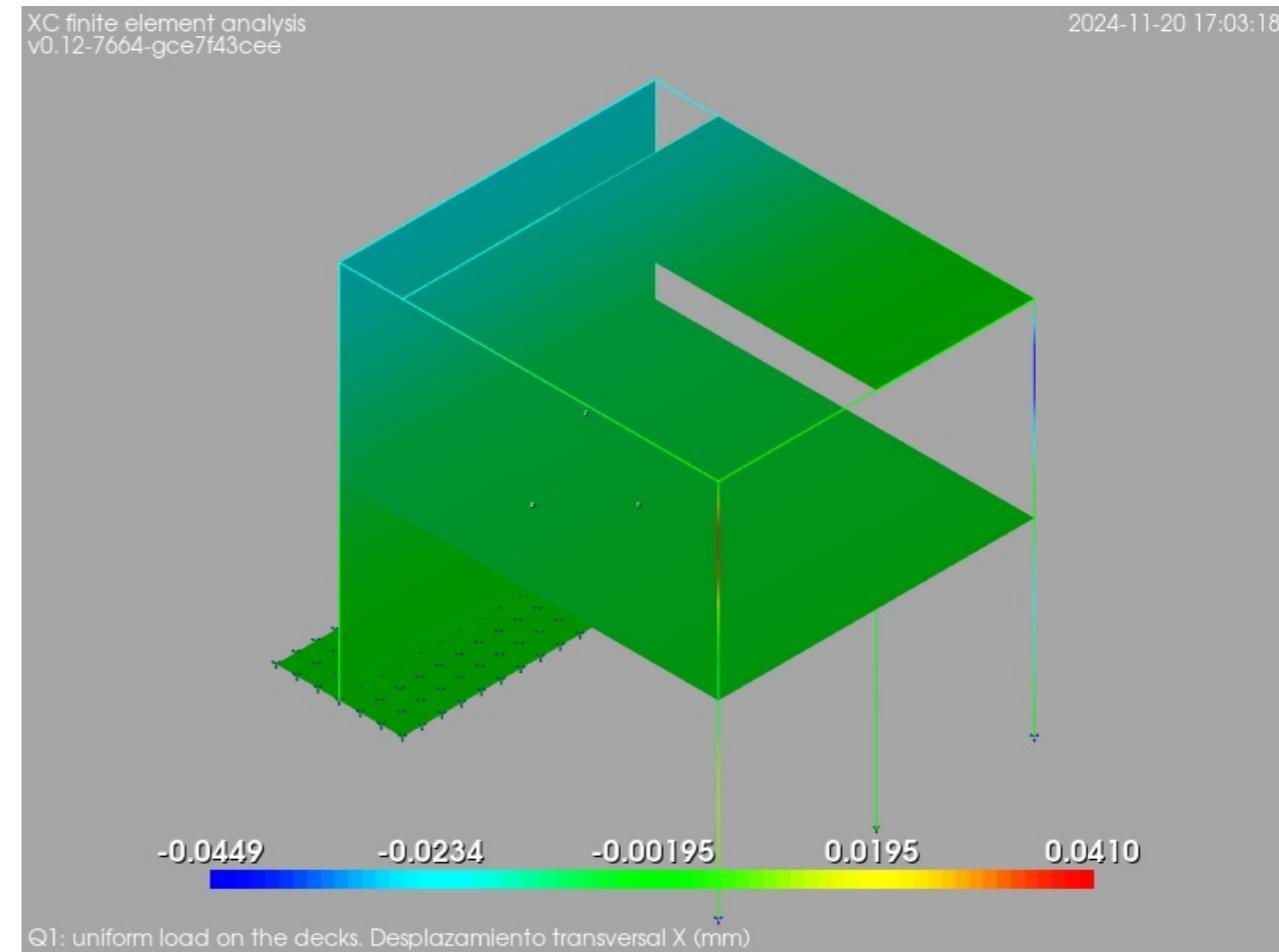


Figura 2.17: Q1: uniform load on the decks. Desplazamiento transversal X (mm)

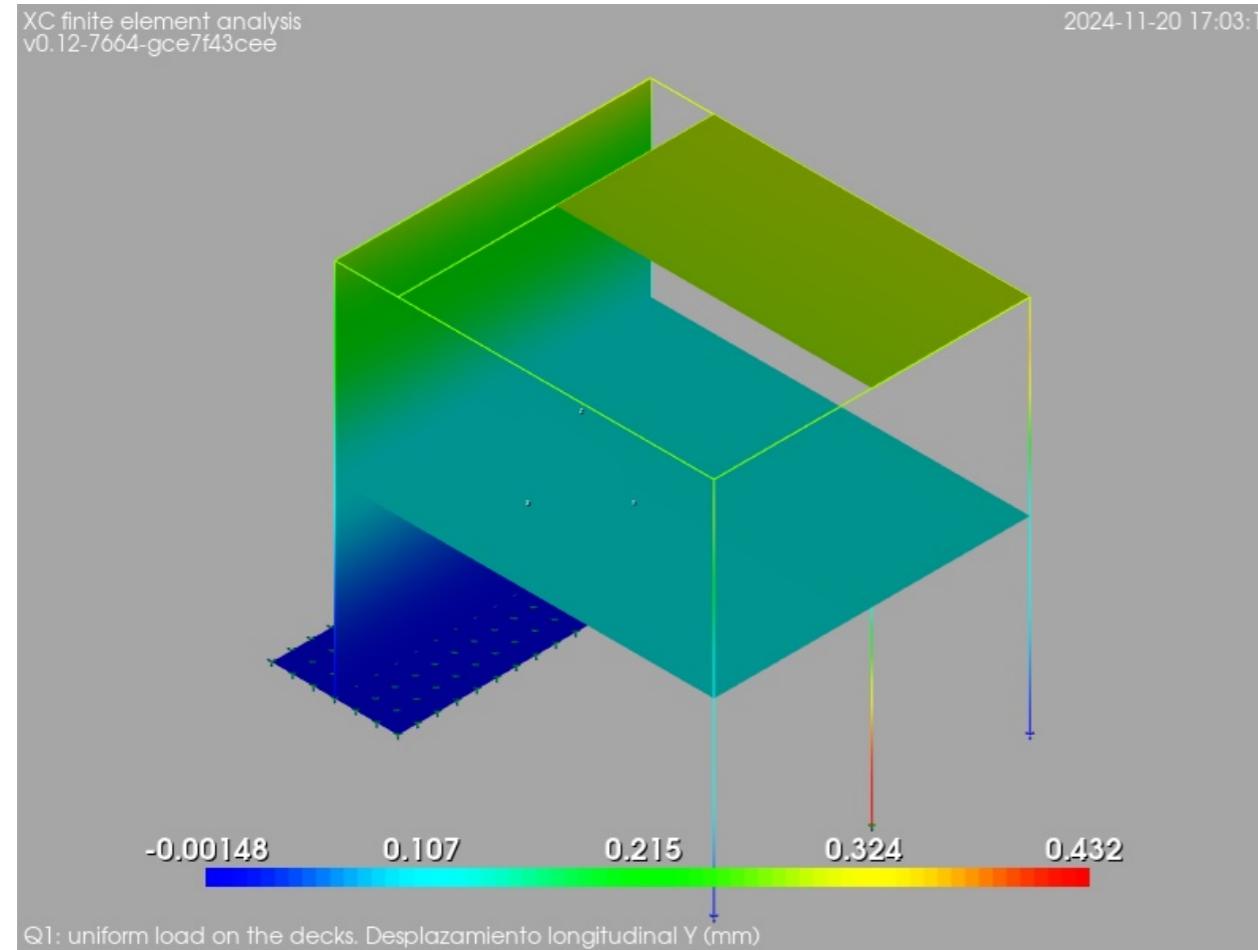


Figura 2.18: Q1: uniform load on the decks. Desplazamiento longitudinal Y (mm)

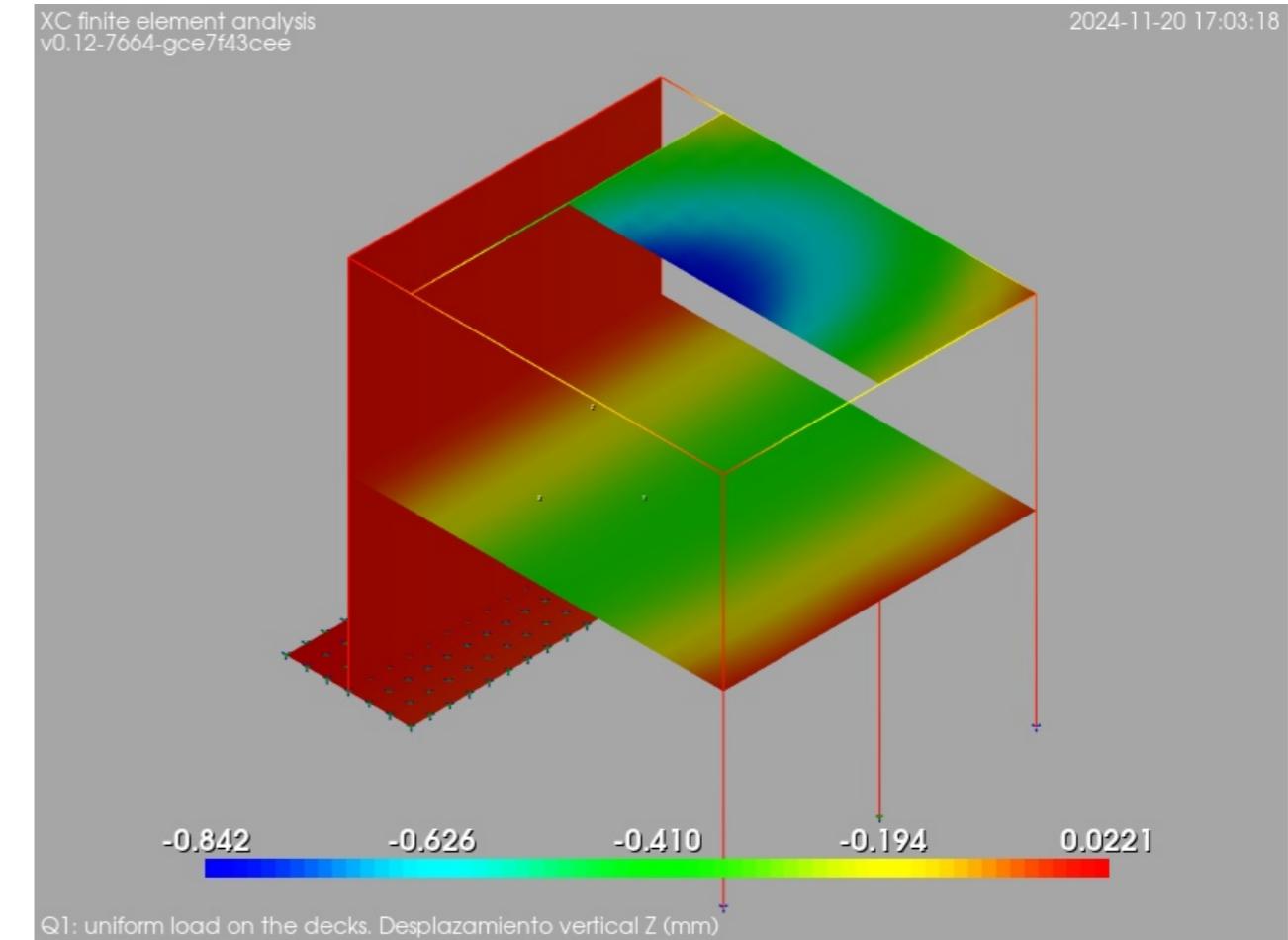


Figura 2.19: Q1: uniform load on the decks. Desplazamiento vertical Z (mm)

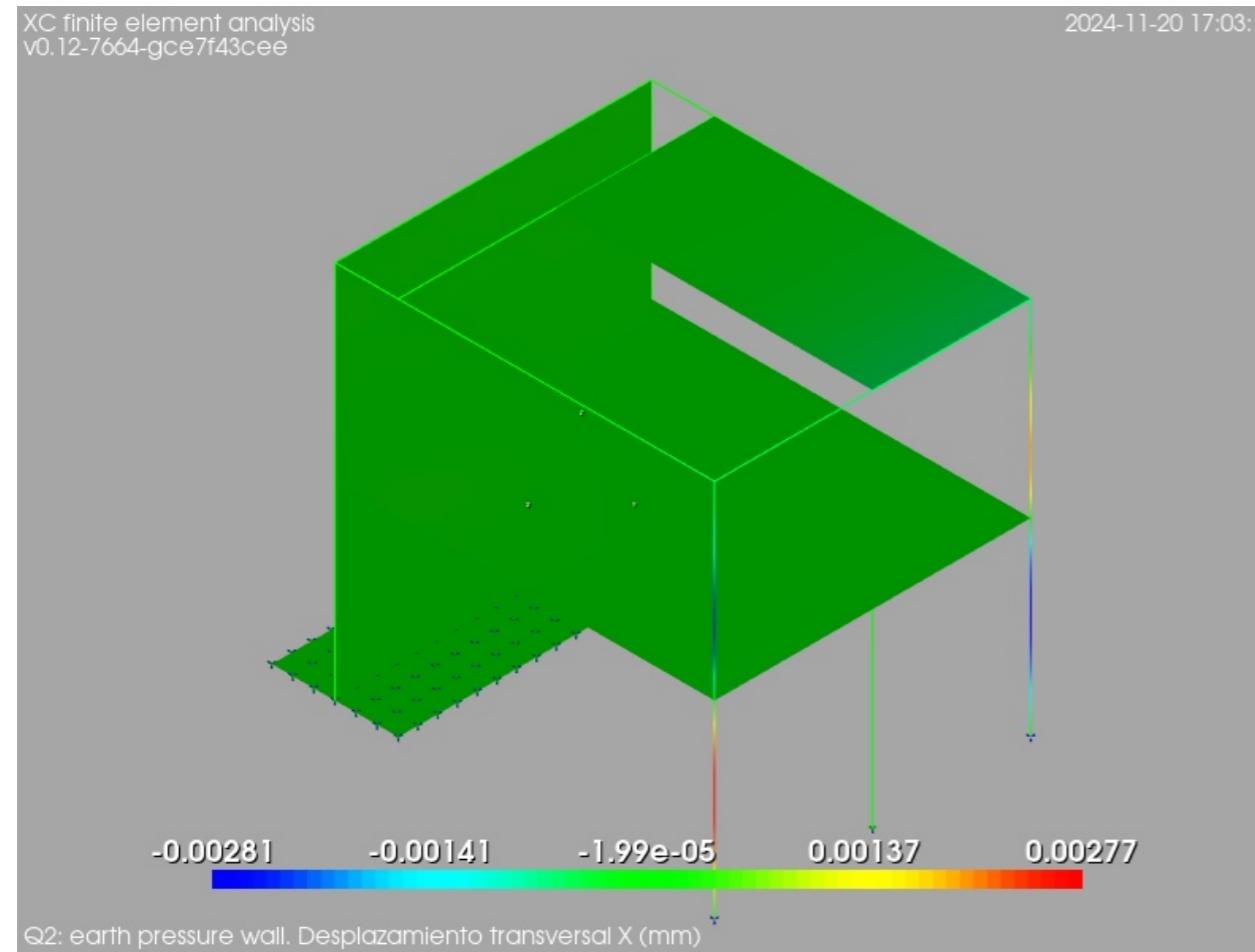


Figura 2.20: Q2: earth pressure wall. Desplazamiento transversal X (mm)

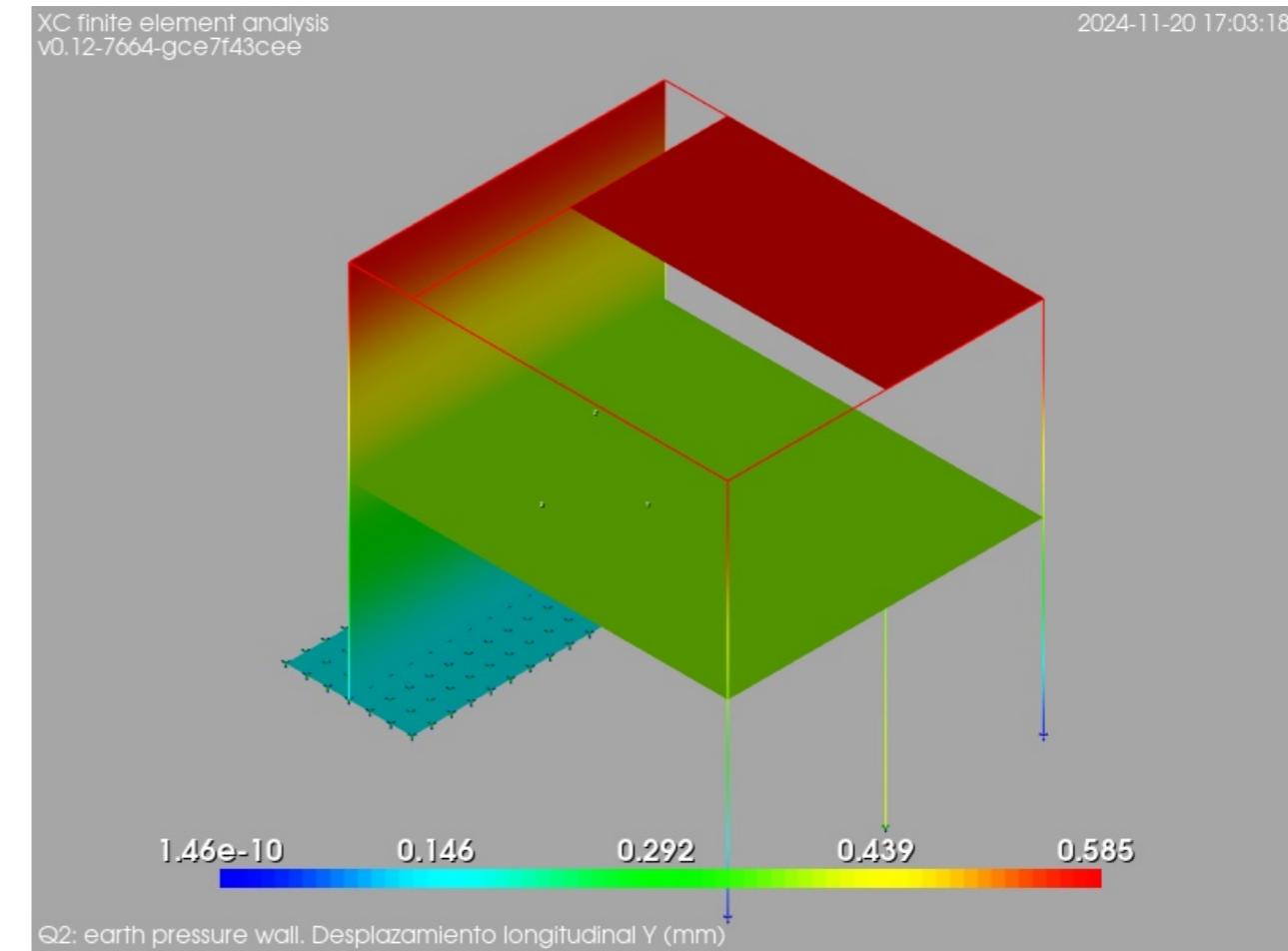


Figura 2.21: Q2: earth pressure wall. Desplazamiento longitudinal Y (mm)

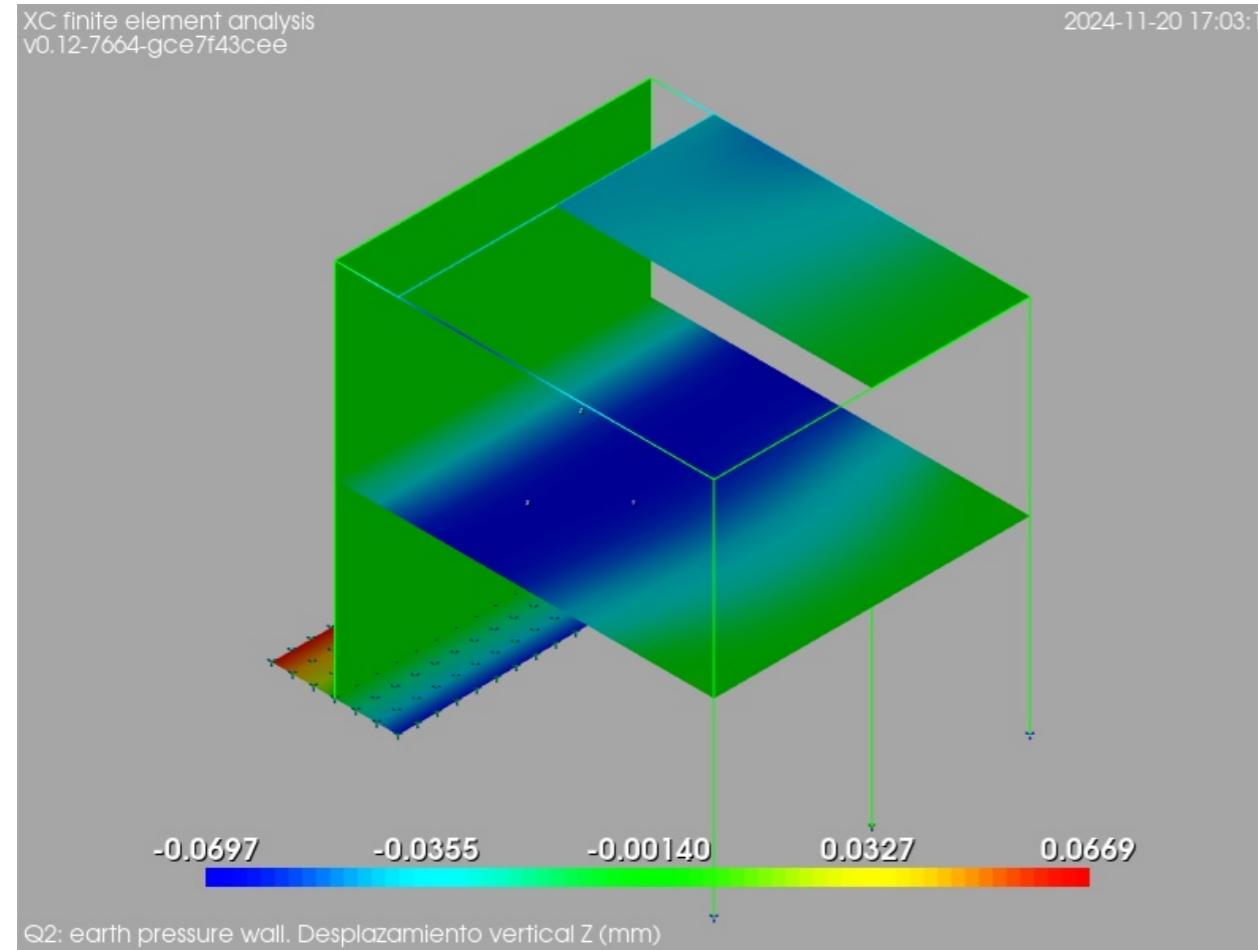


Figura 2.22: Q2: earth pressure wall. Desplazamiento vertical Z (mm)

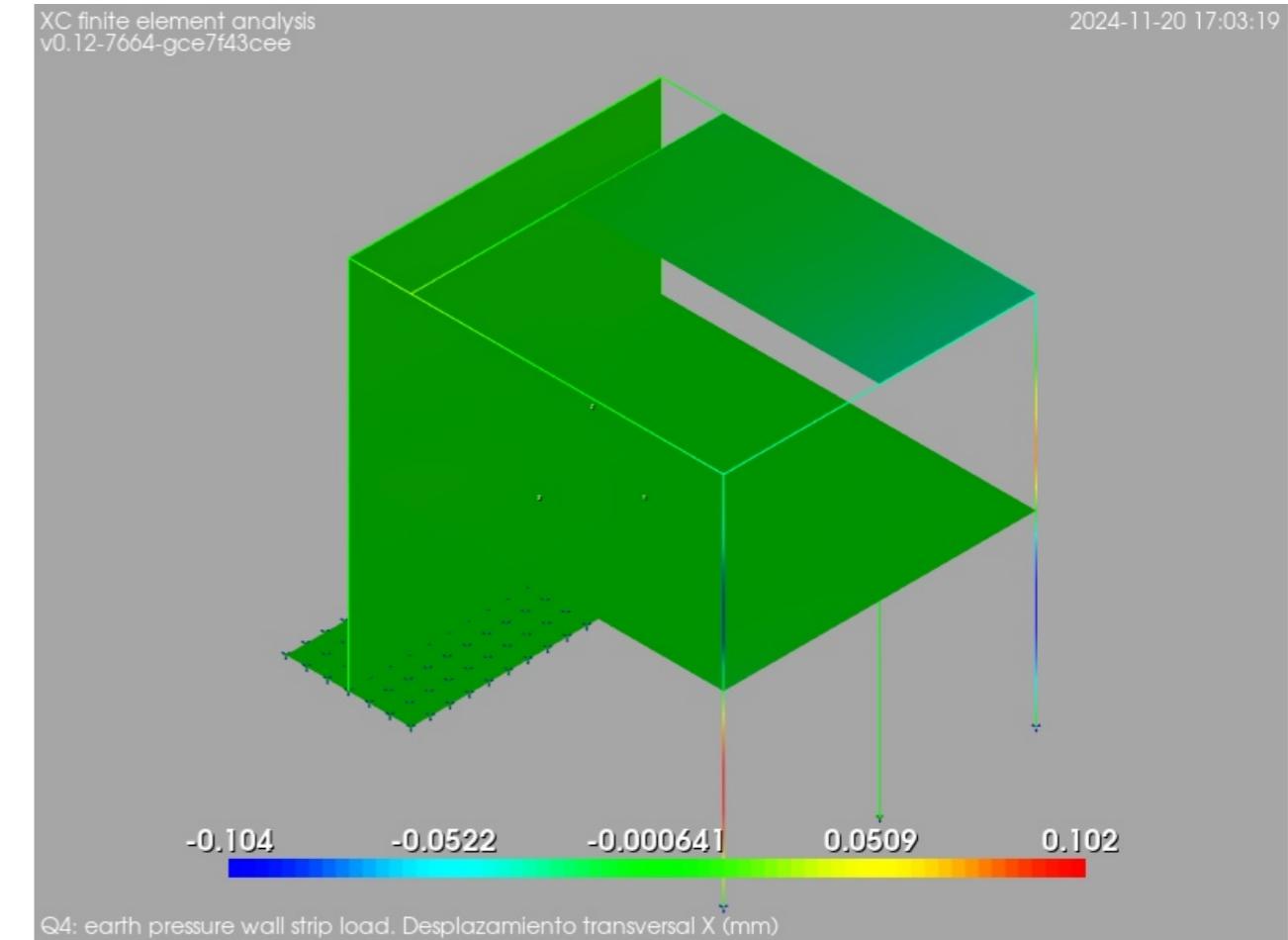


Figura 2.23: Q4: earth pressure wall strip load. Desplazamiento transversal X (mm)

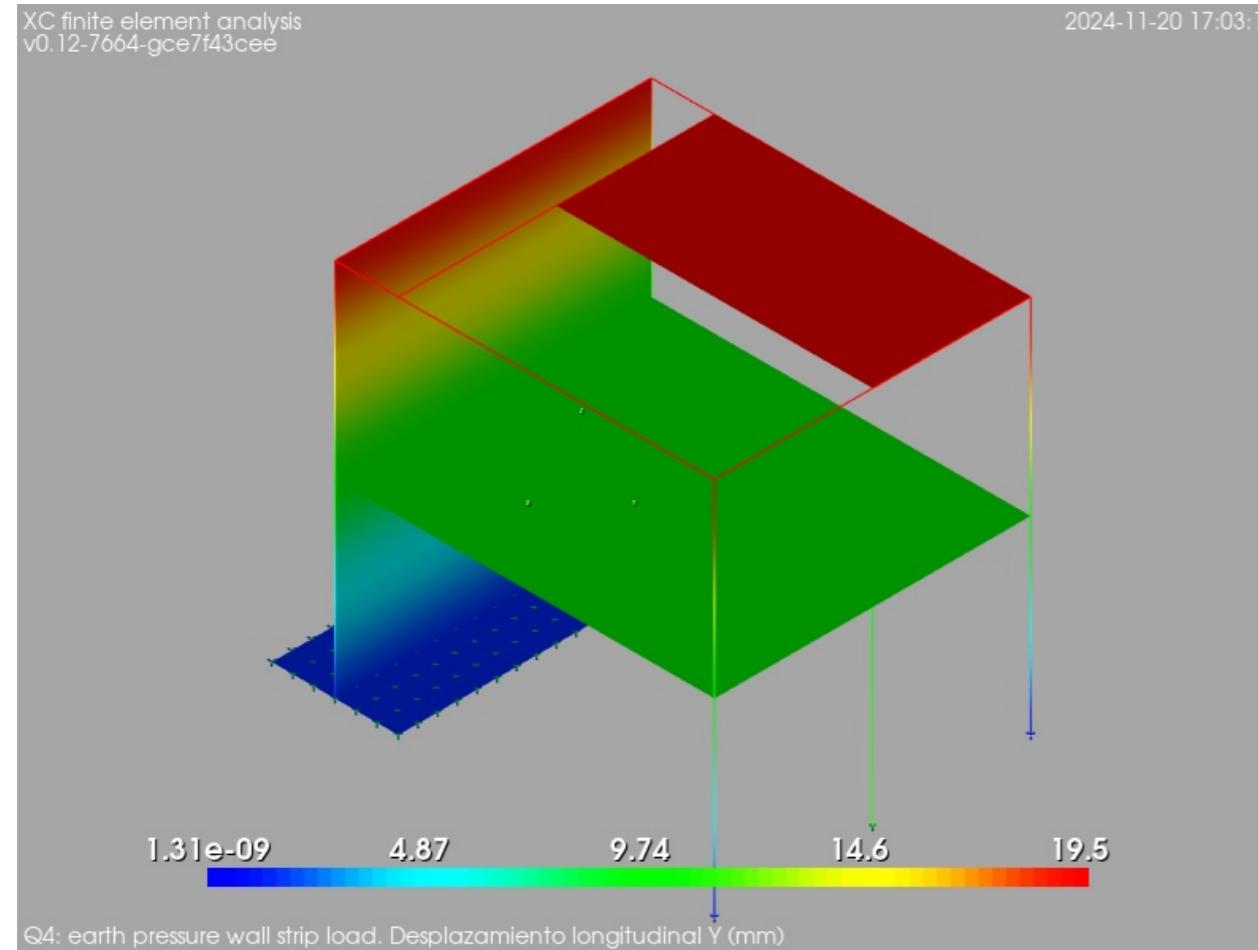


Figura 2.24: Q4: earth pressure wall strip load. Desplazamiento longitudinal Y (mm)

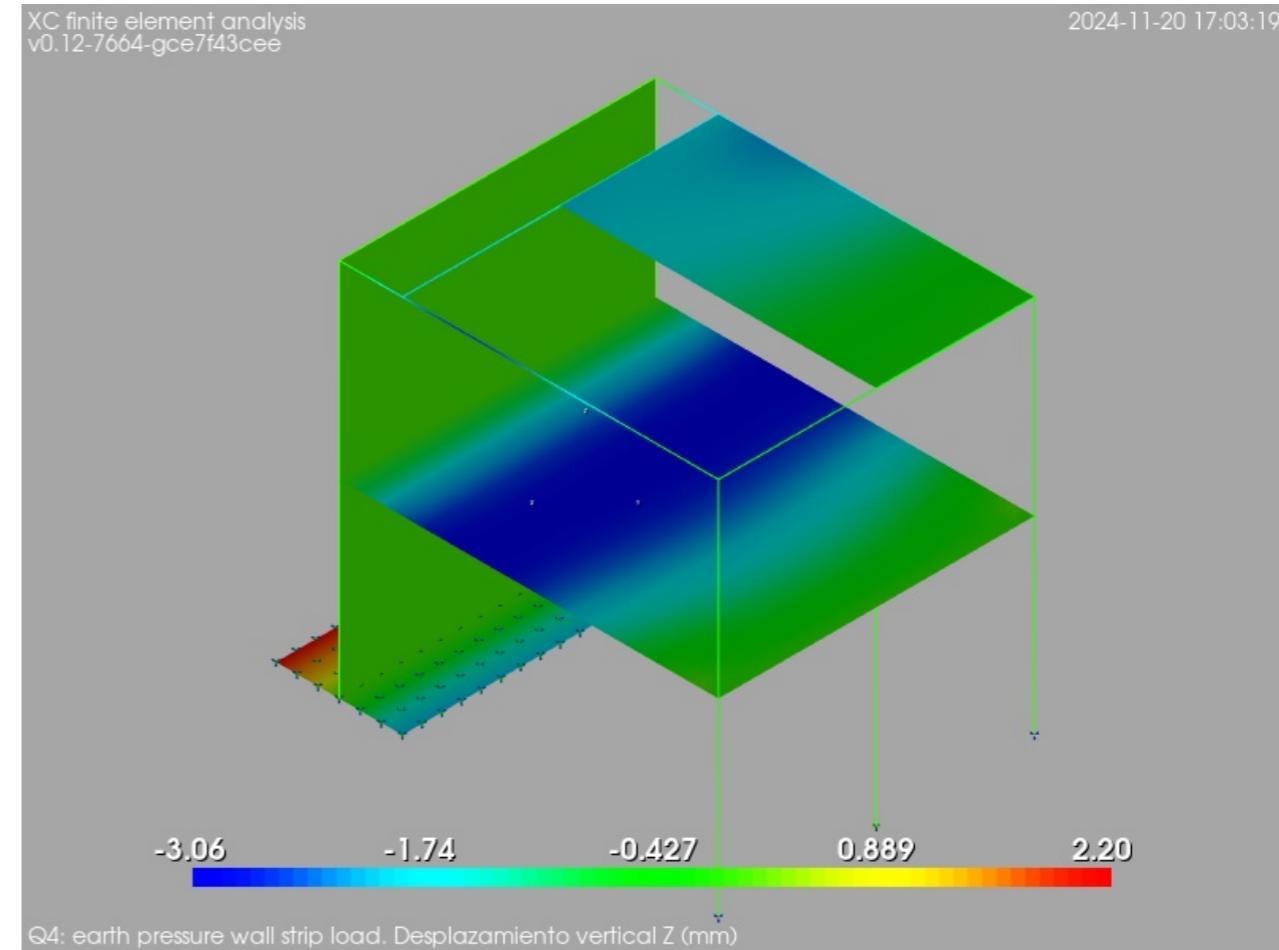


Figura 2.25: Q4: earth pressure wall strip load. Desplazamiento vertical Z (mm)

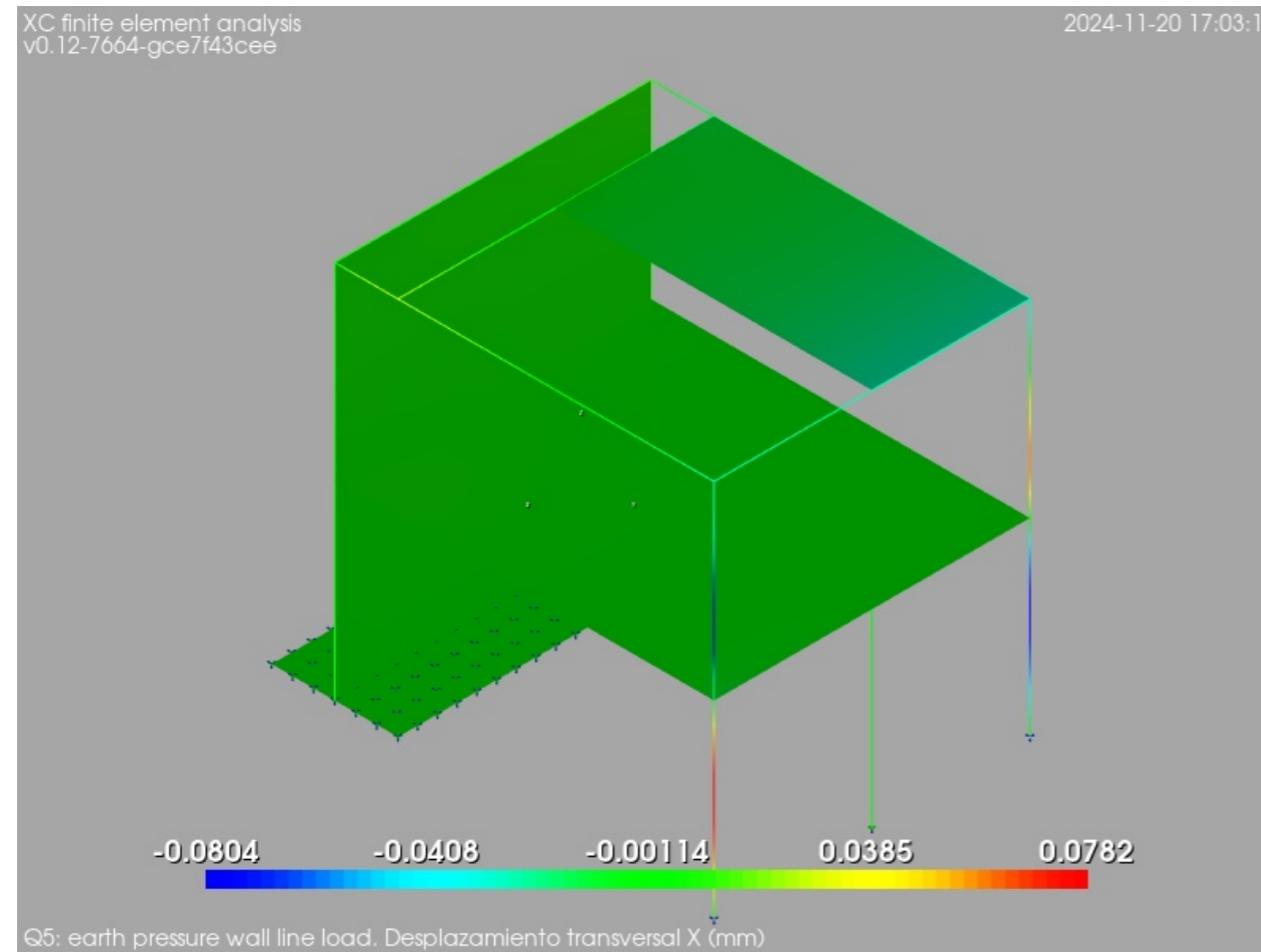


Figura 2.26: Q5: earth pressure wall line load. Desplazamiento transversal X (mm)

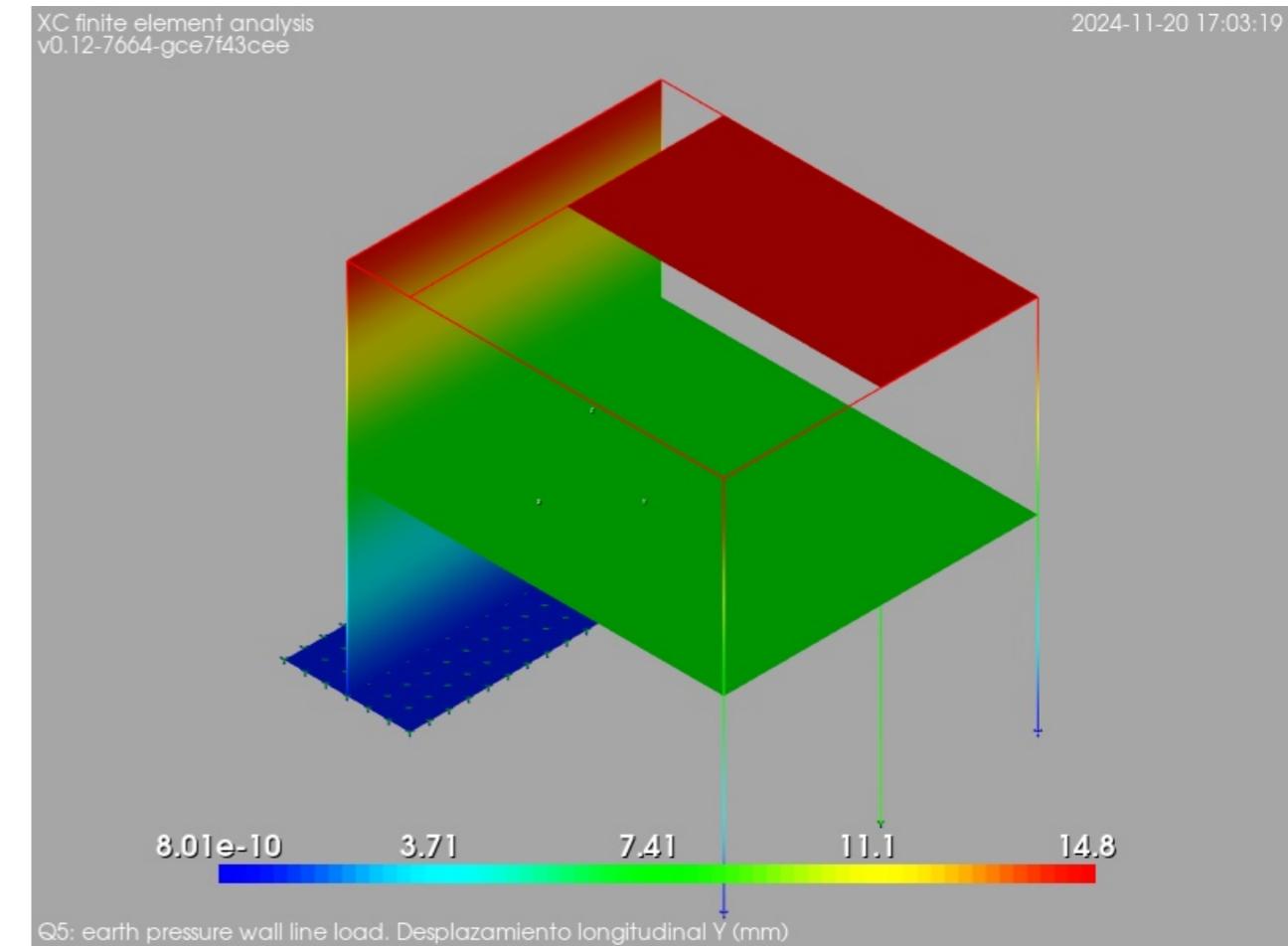


Figura 2.27: Q5: earth pressure wall line load. Desplazamiento longitudinal Y (mm)

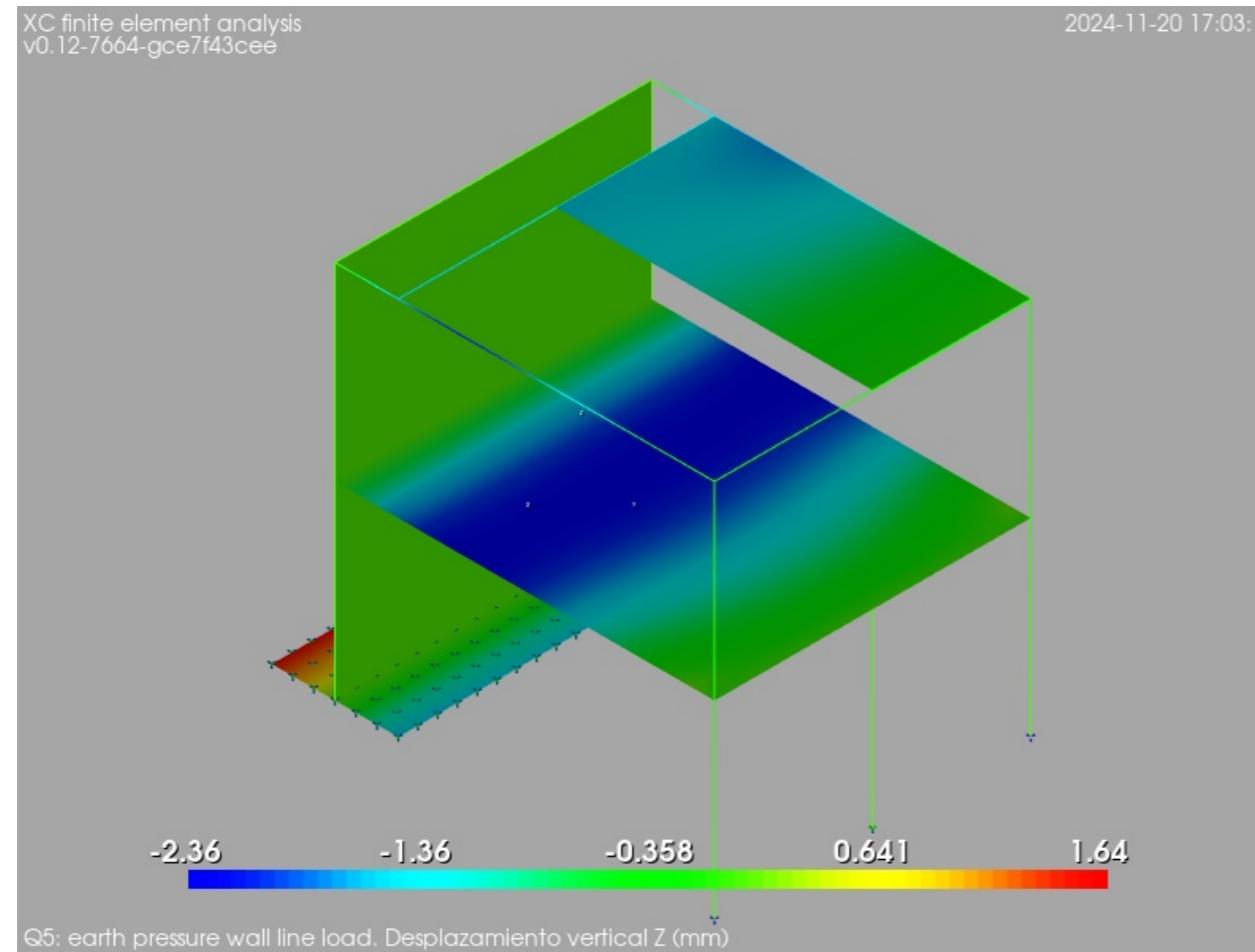


Figura 2.28: Q5: earth pressure wall line load. Desplazamiento vertical Z (mm)

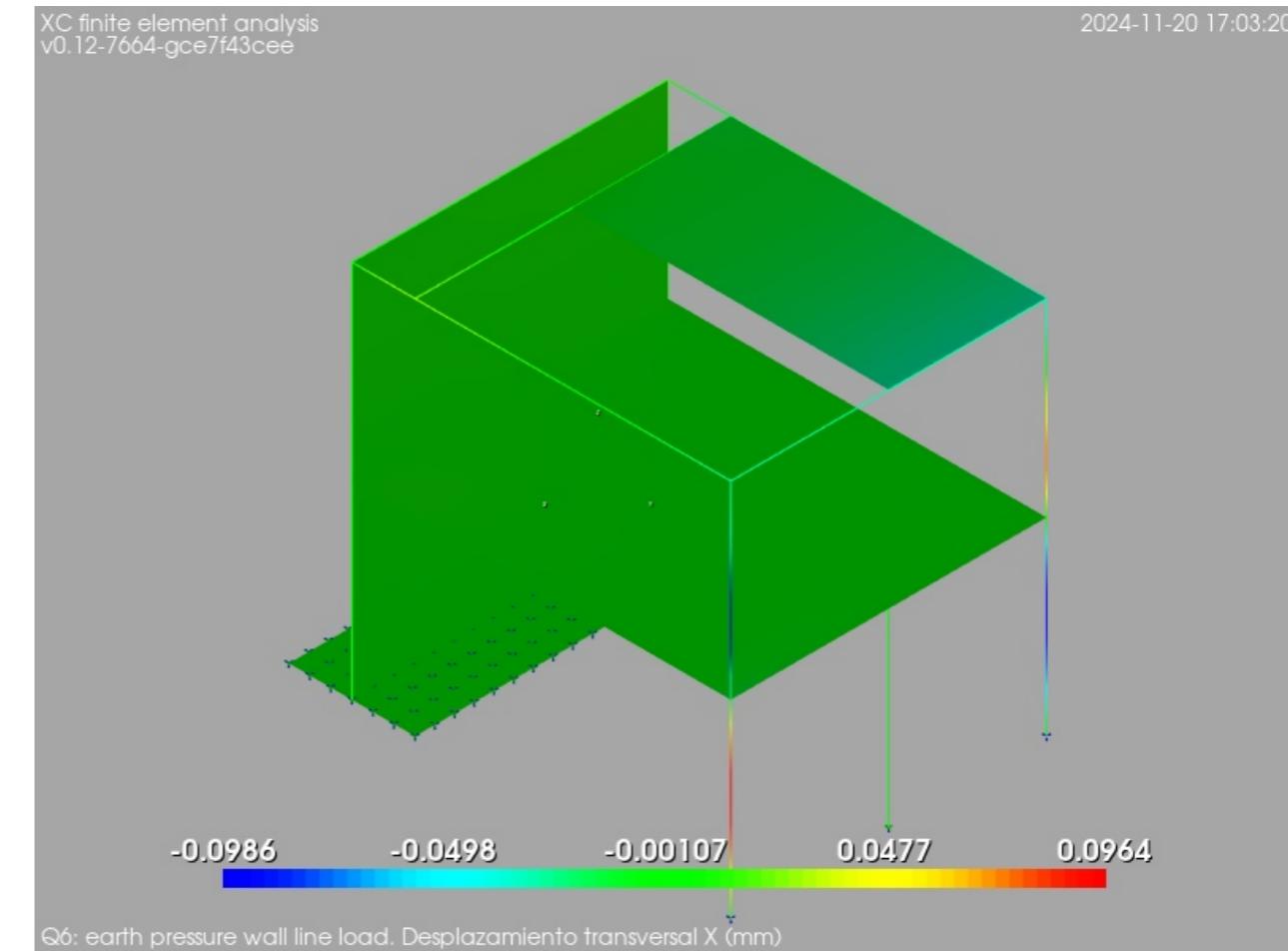


Figura 2.29: Q6: earth pressure wall line load. Desplazamiento transversal X (mm)

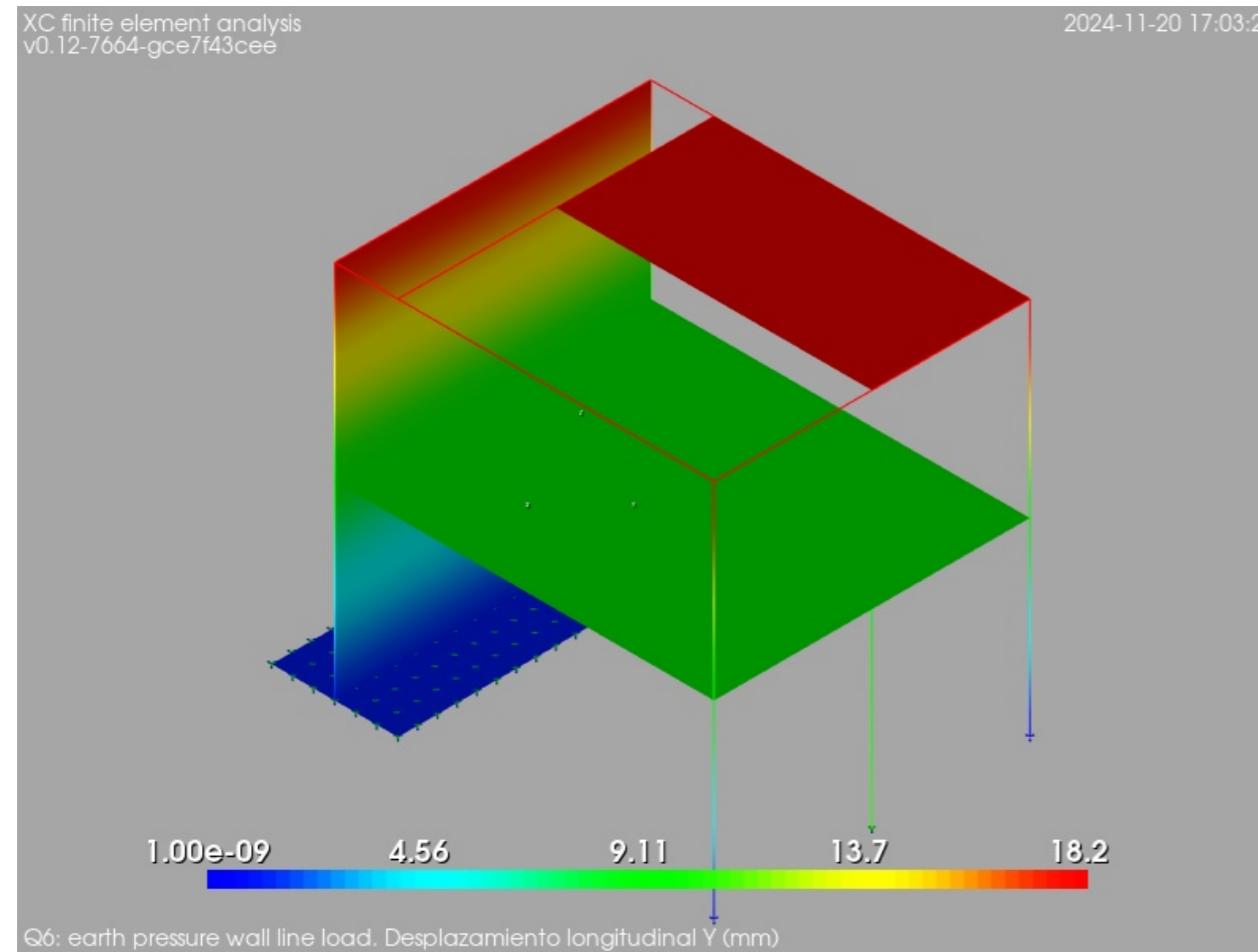


Figura 2.30: Q6: earth pressure wall line load. Desplazamiento longitudinal Y (mm)

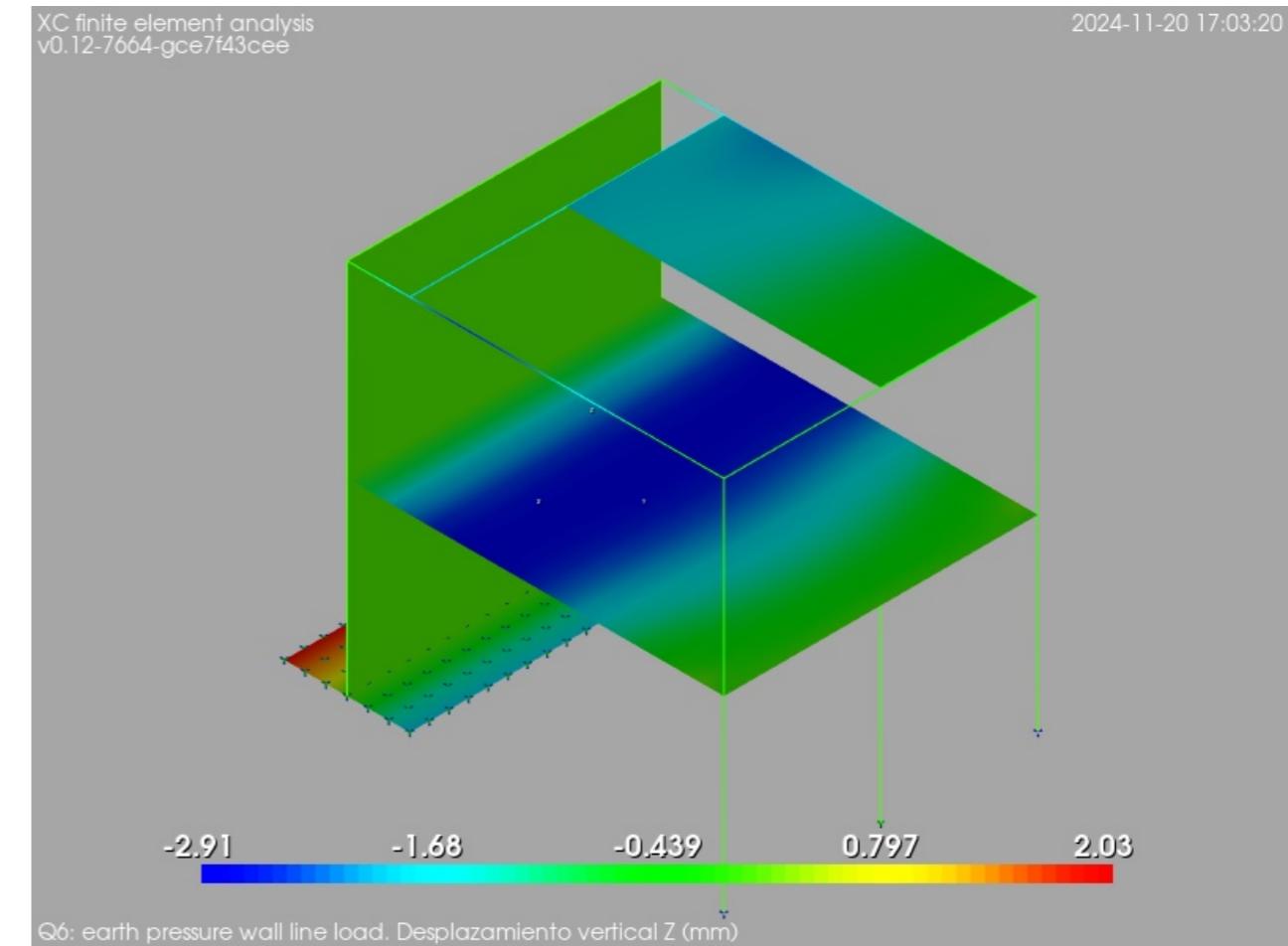


Figura 2.31: Q6: earth pressure wall line load. Desplazamiento vertical Z (mm)

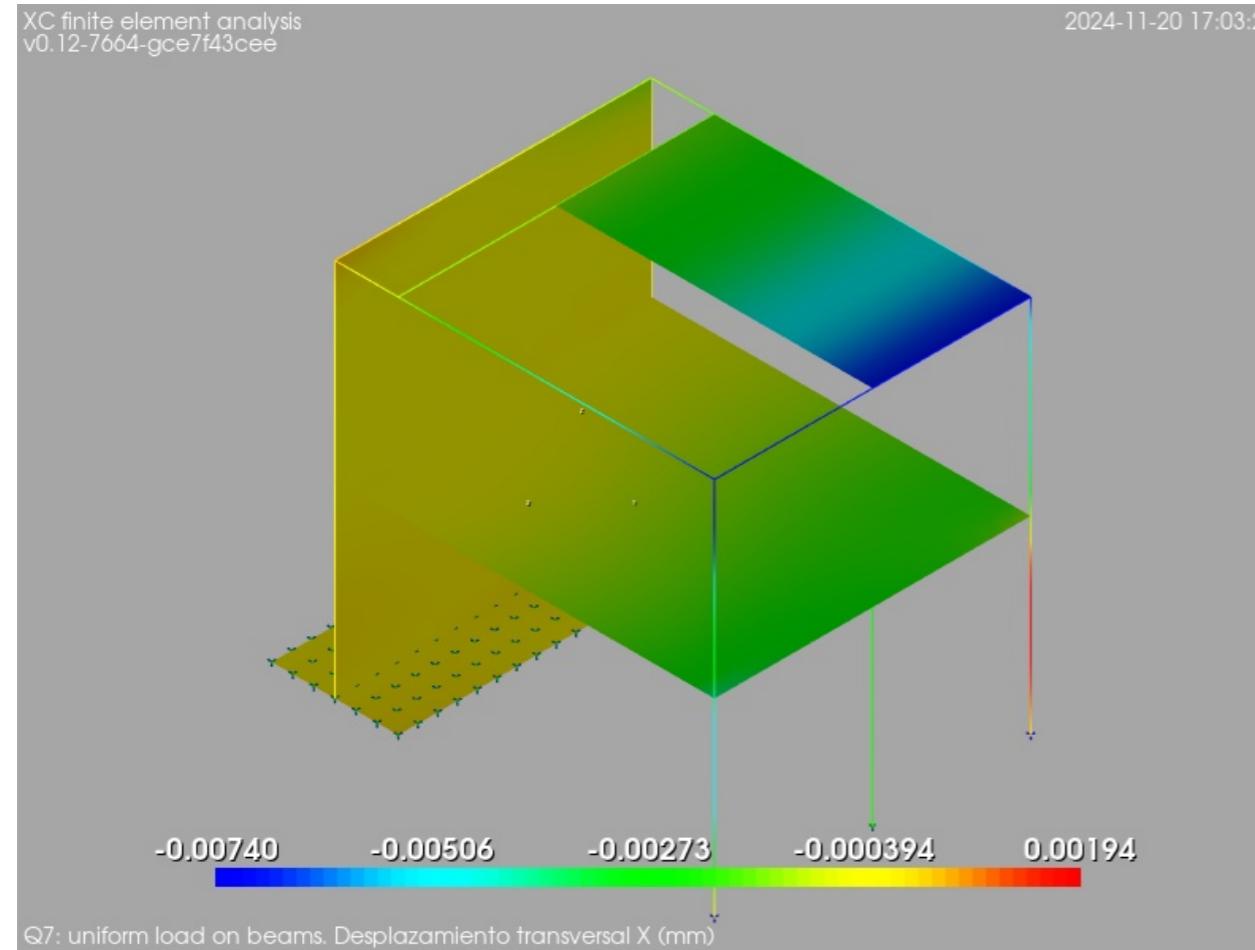


Figura 2.32: Q7: uniform load on beams. Desplazamiento transversal X (mm)

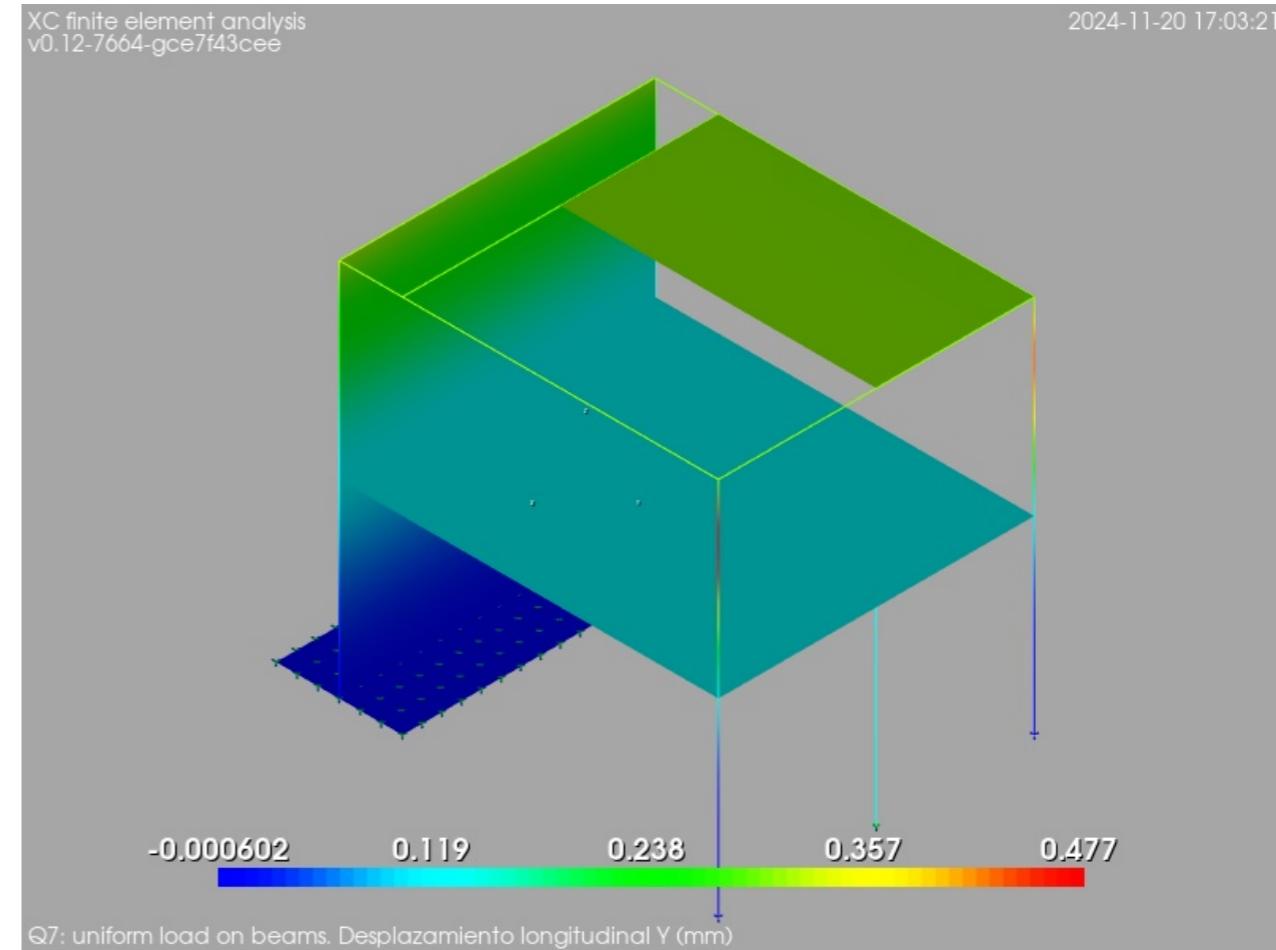


Figura 2.33: Q7: uniform load on beams. Desplazamiento longitudinal Y (mm)

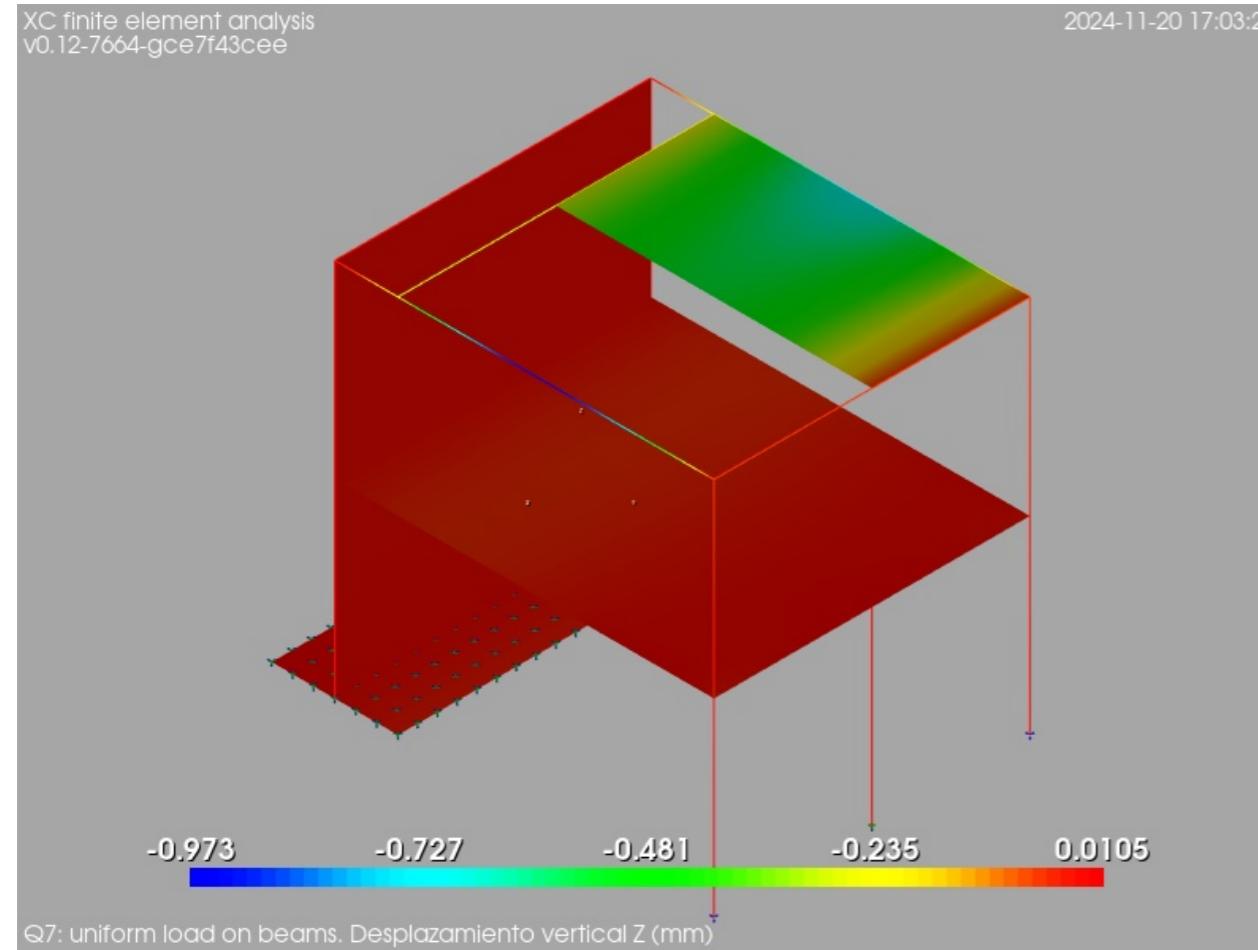


Figura 2.34: Q7: uniform load on beams. Desplazamiento vertical Z (mm)

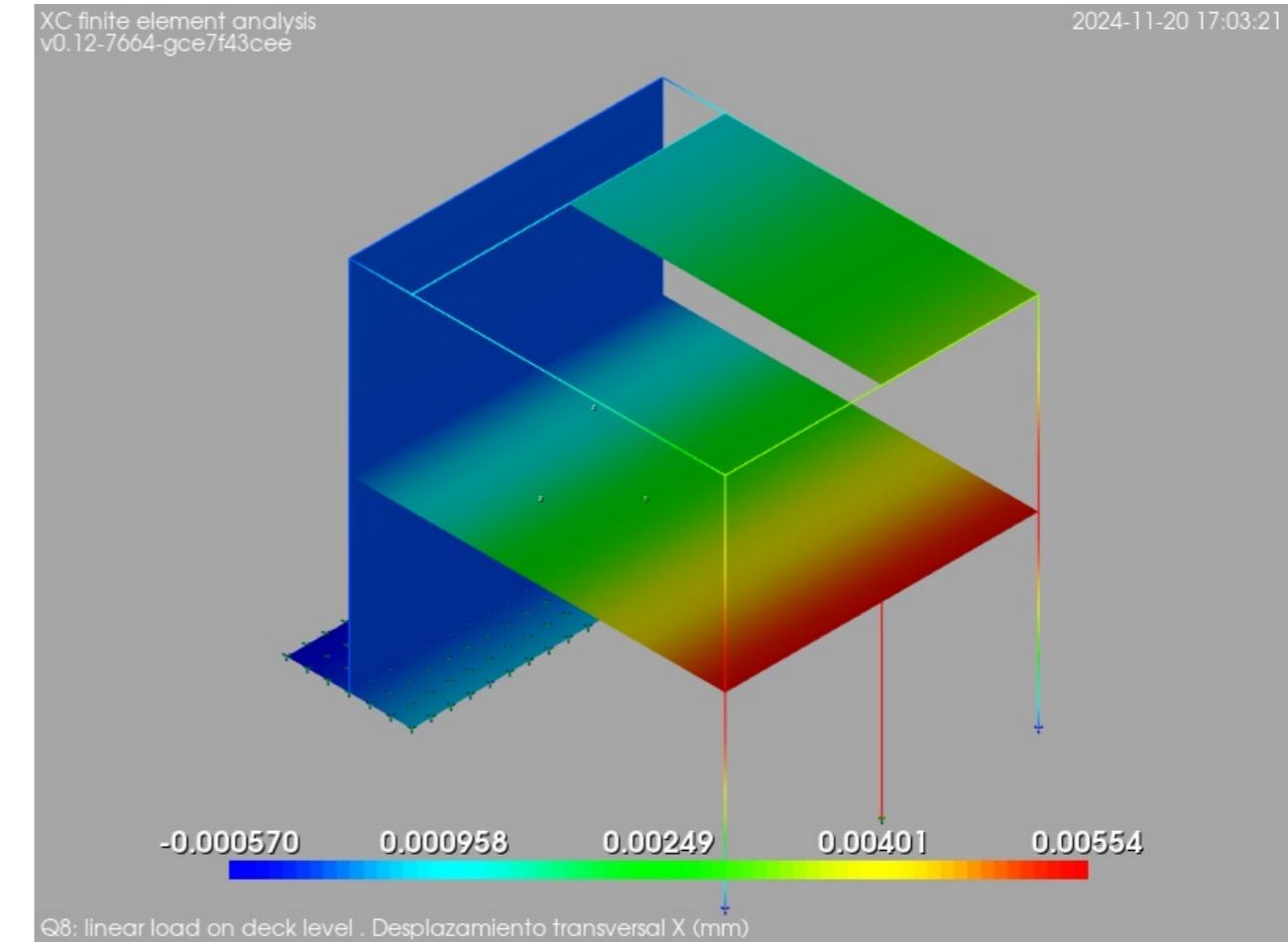


Figura 2.35: Q8: linear load on deck level . Desplazamiento transversal X (mm)

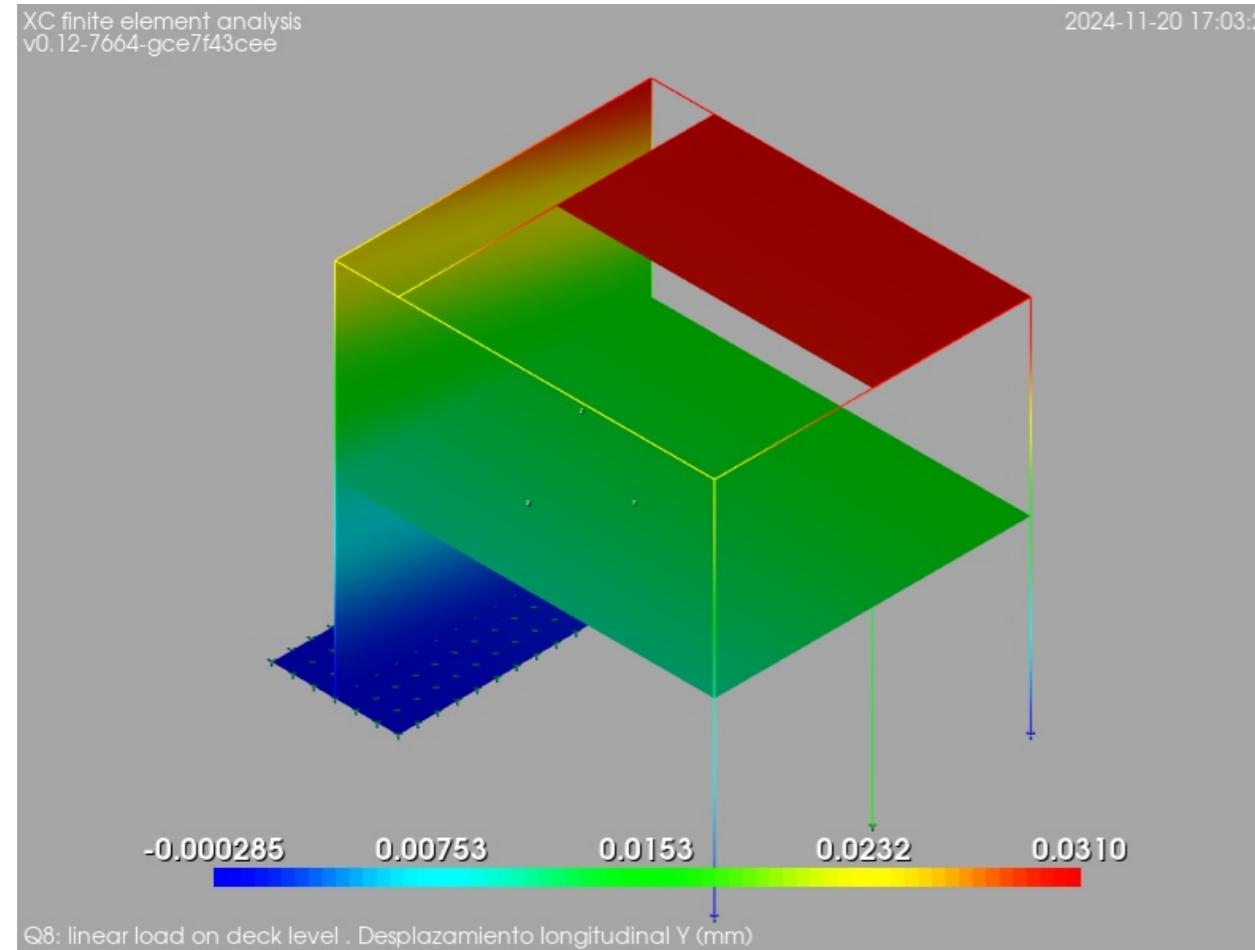


Figura 2.36: Q8: linear load on deck level . Desplazamiento longitudinal Y (mm)

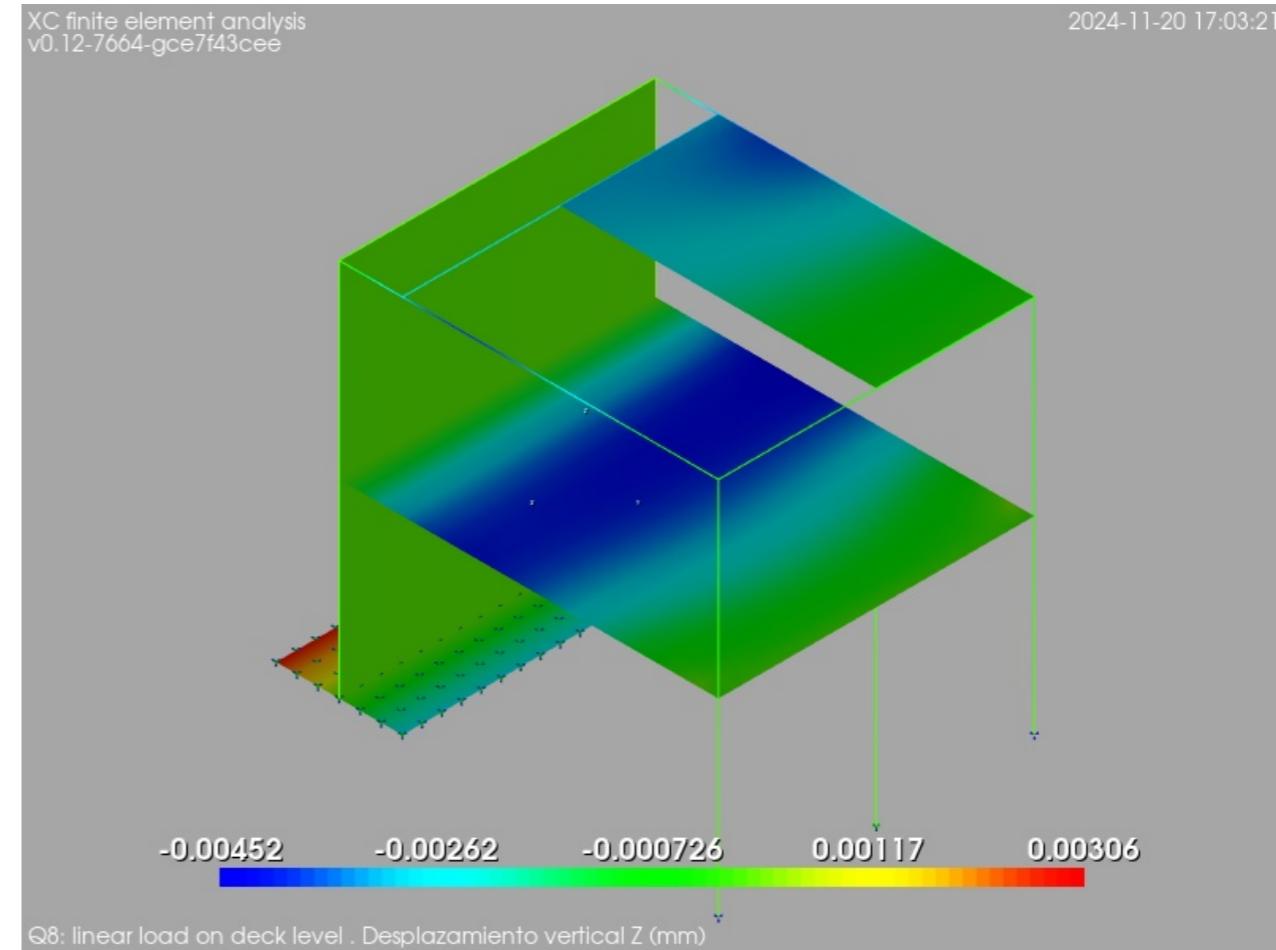


Figura 2.37: Q8: linear load on deck level . Desplazamiento vertical Z (mm)

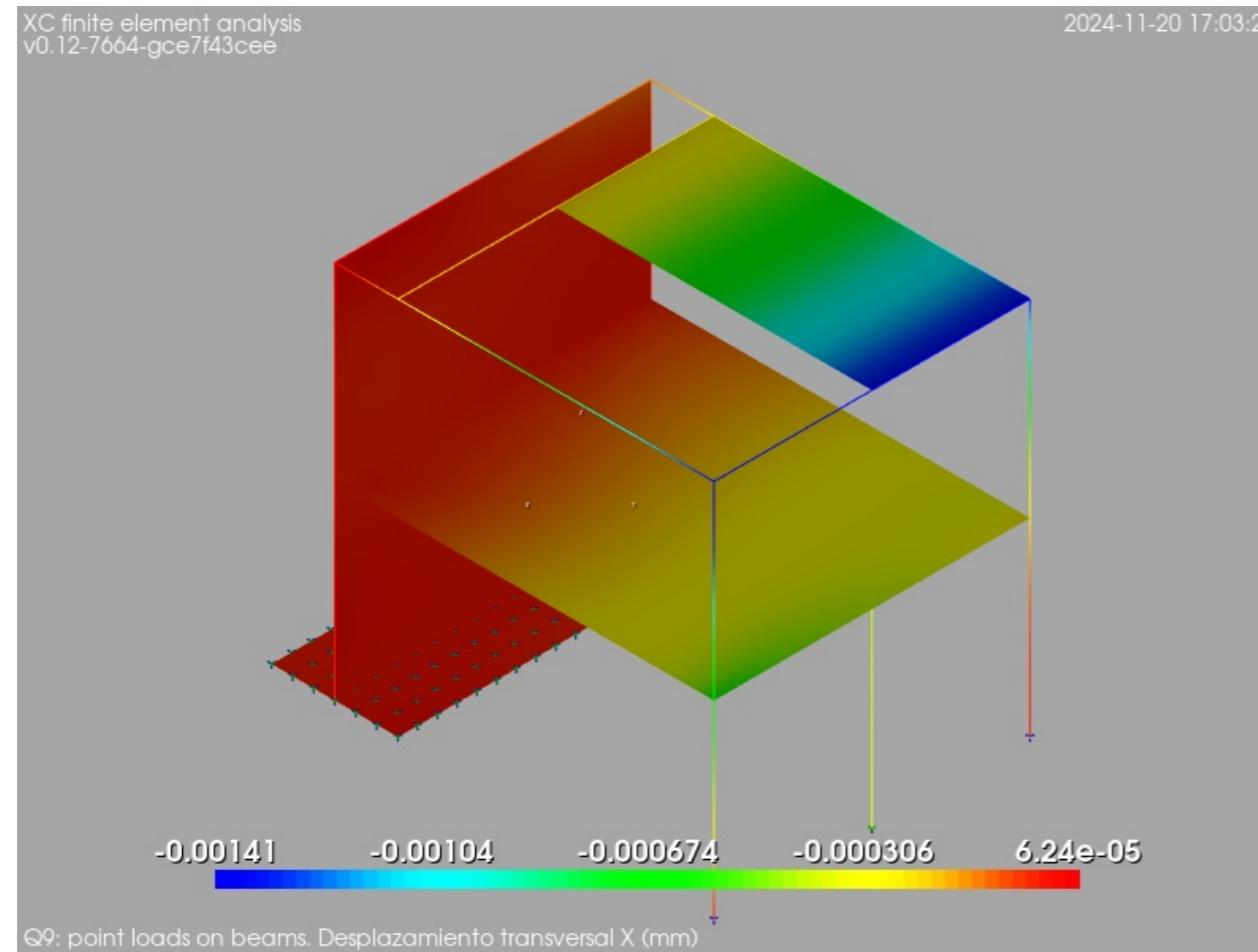


Figura 2.38: Q9: point loads on beams. Desplazamiento transversal X (mm)

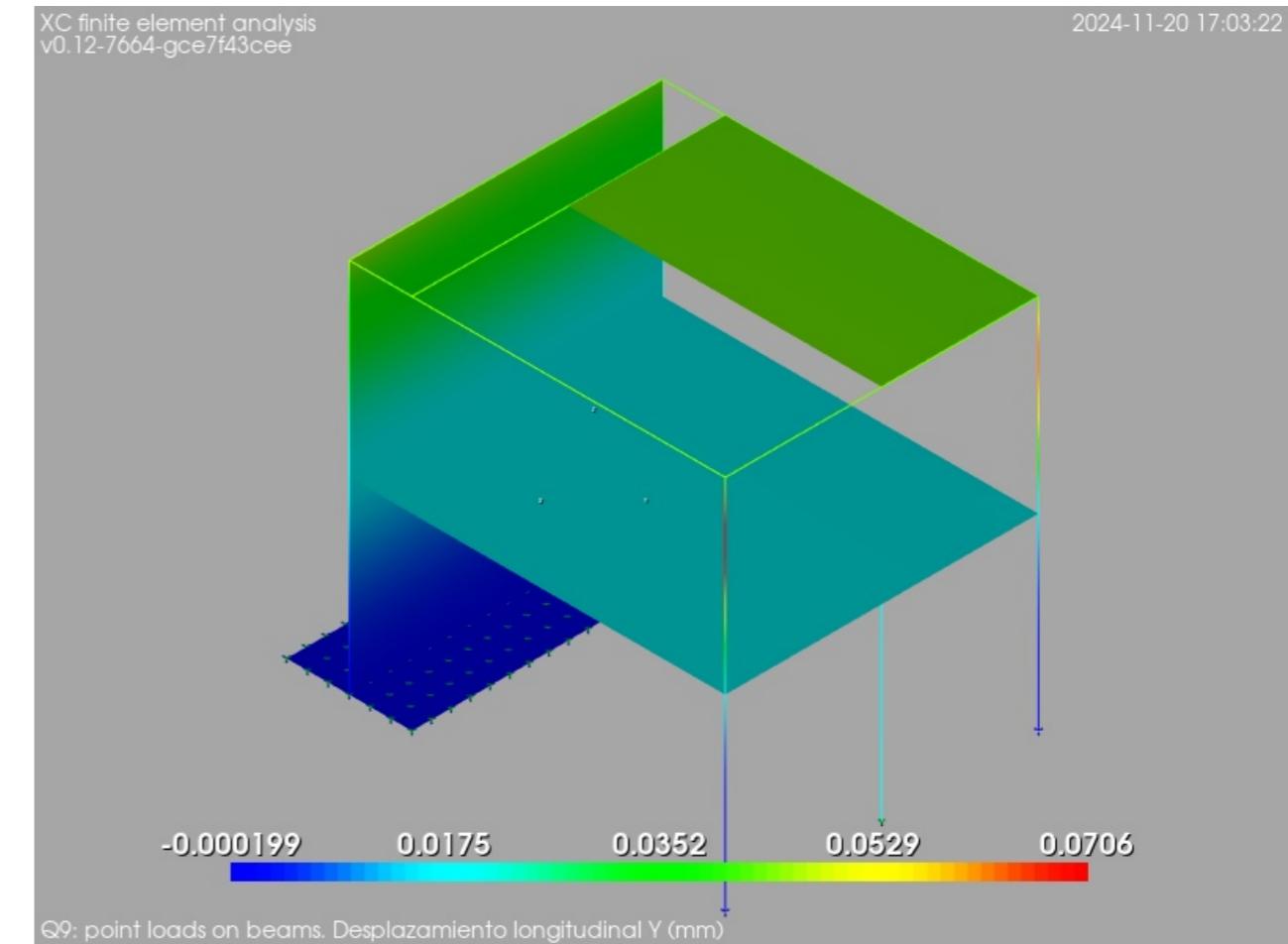


Figura 2.39: Q9: point loads on beams. Desplazamiento longitudinal Y (mm)

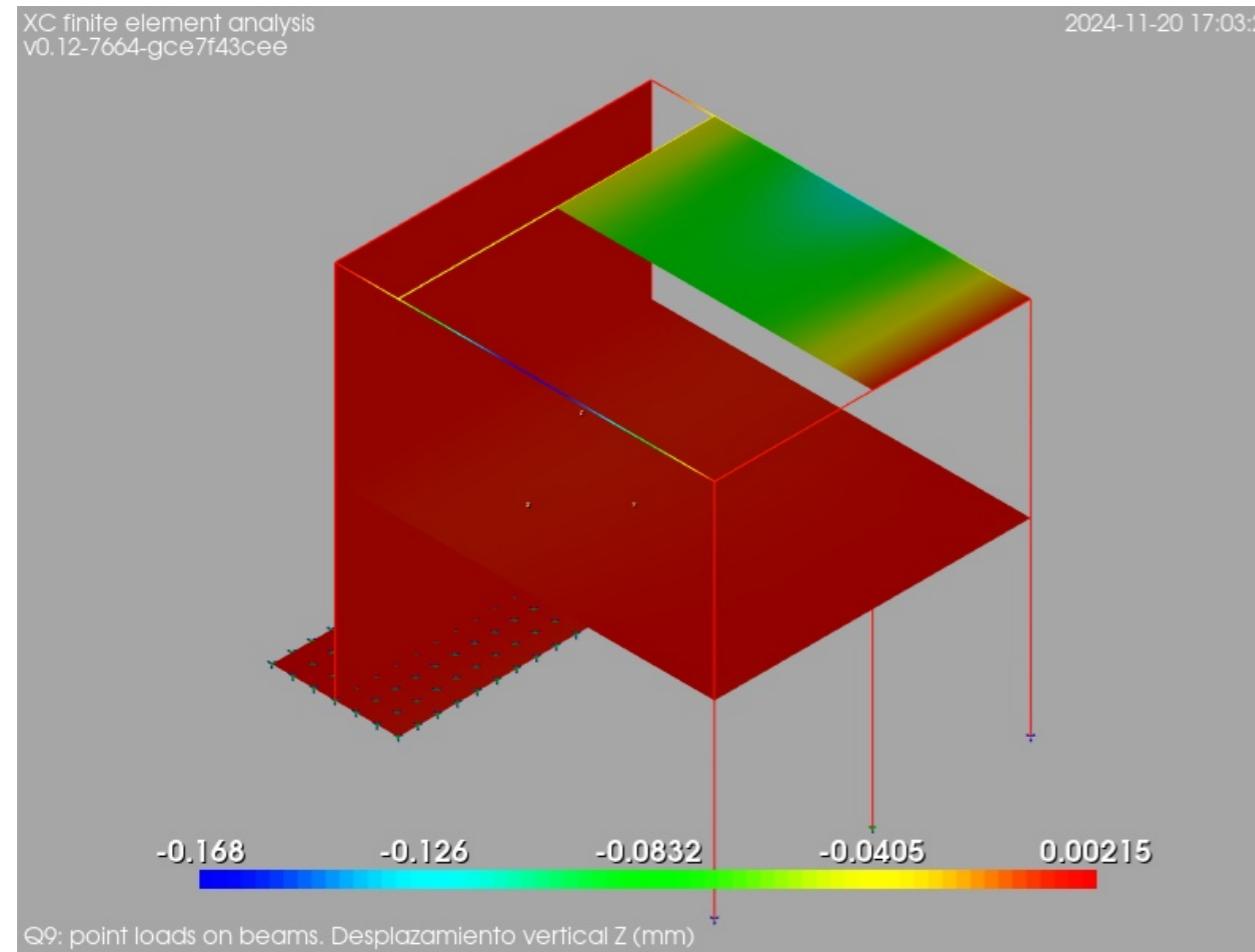


Figura 2.40: Q9: point loads on beams. Desplazamiento vertical Z (mm)

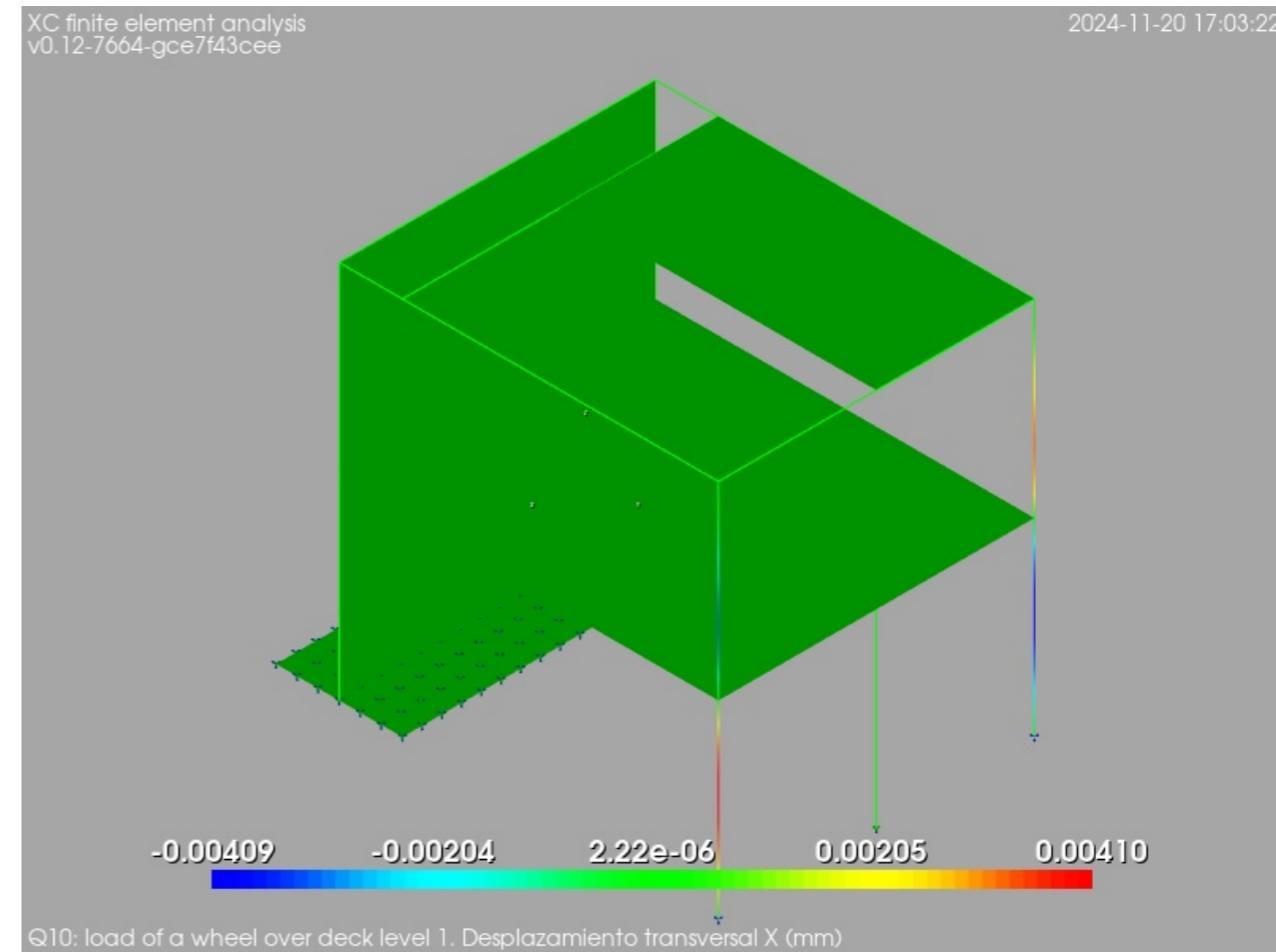


Figura 2.41: Q10: load of a wheel over deck level 1. Desplazamiento transversal X (mm)

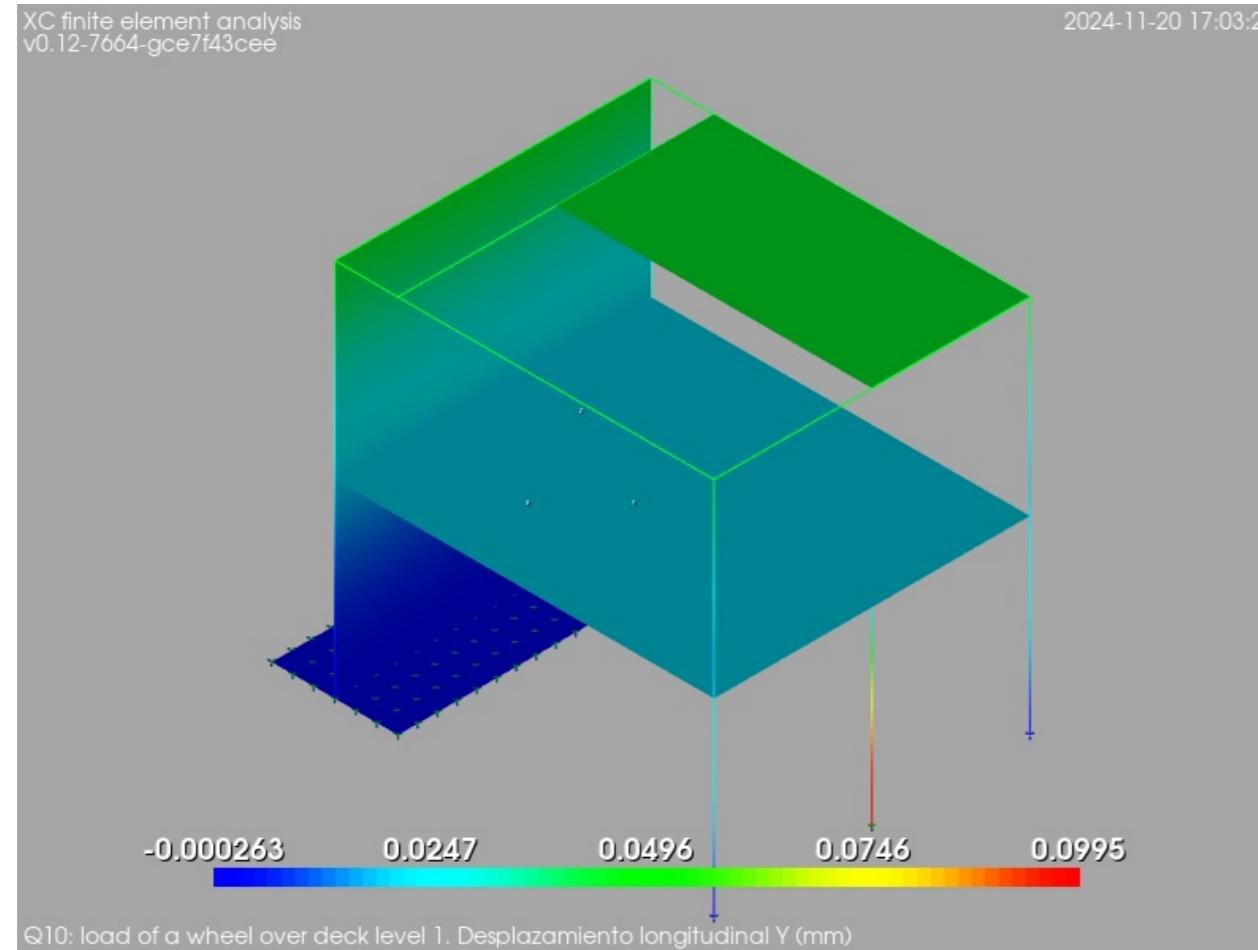


Figura 2.42: Q10: load of a wheel over deck level 1. Desplazamiento longitudinal Y (mm)

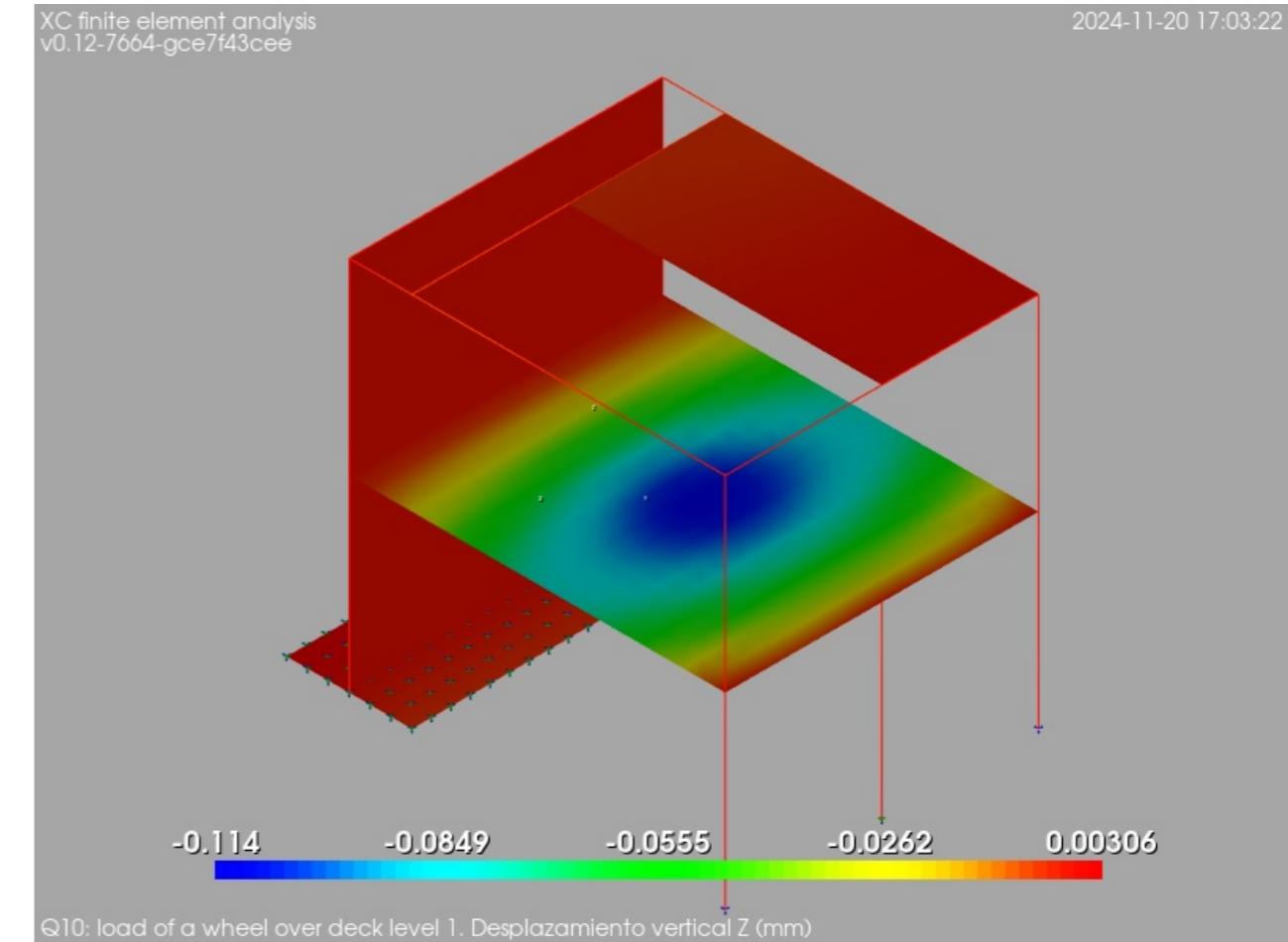


Figura 2.43: Q10: load of a wheel over deck level 1. Desplazamiento vertical Z (mm)

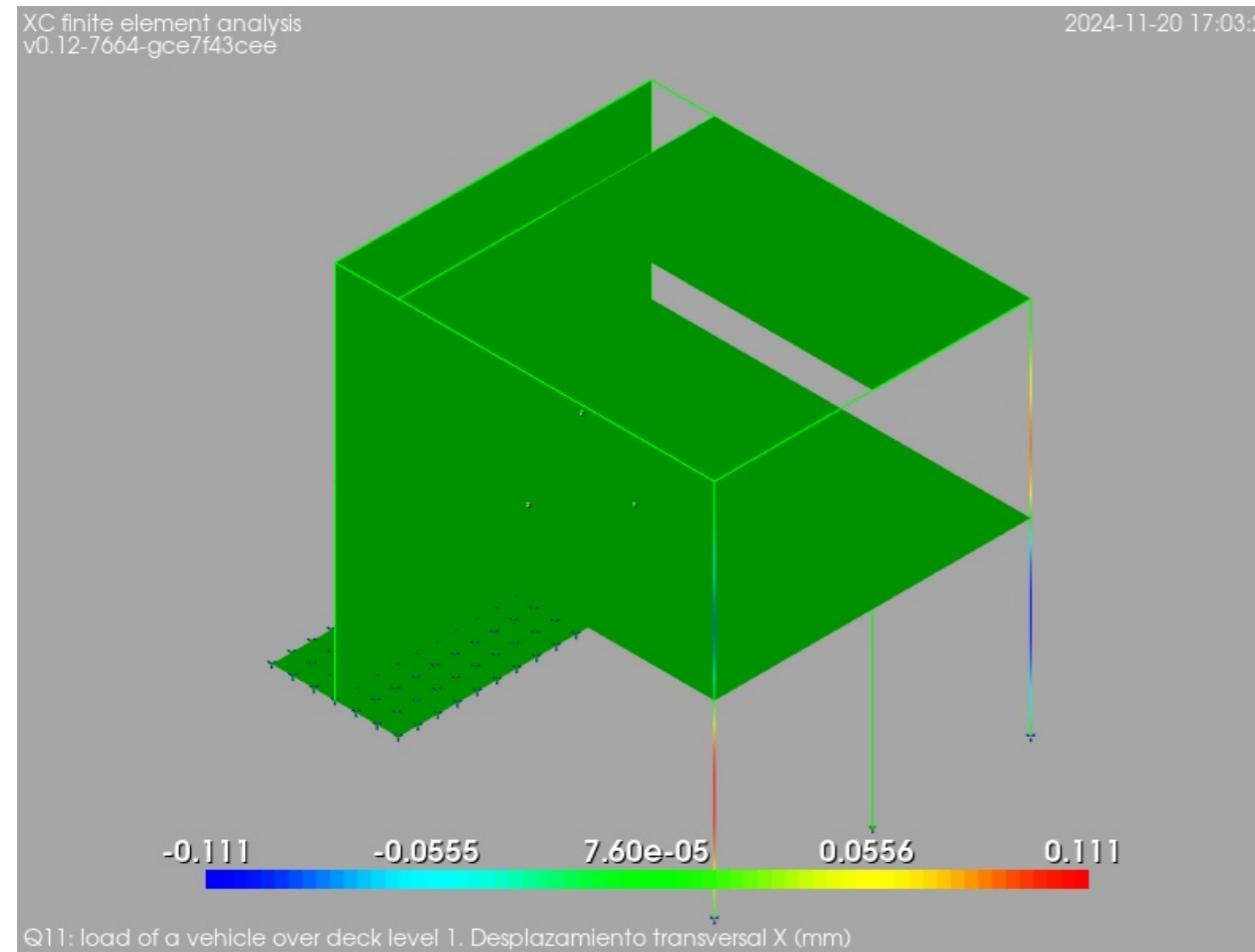


Figura 2.44: Q11: load of a vehicle over deck level 1. Desplazamiento transversal X (mm)

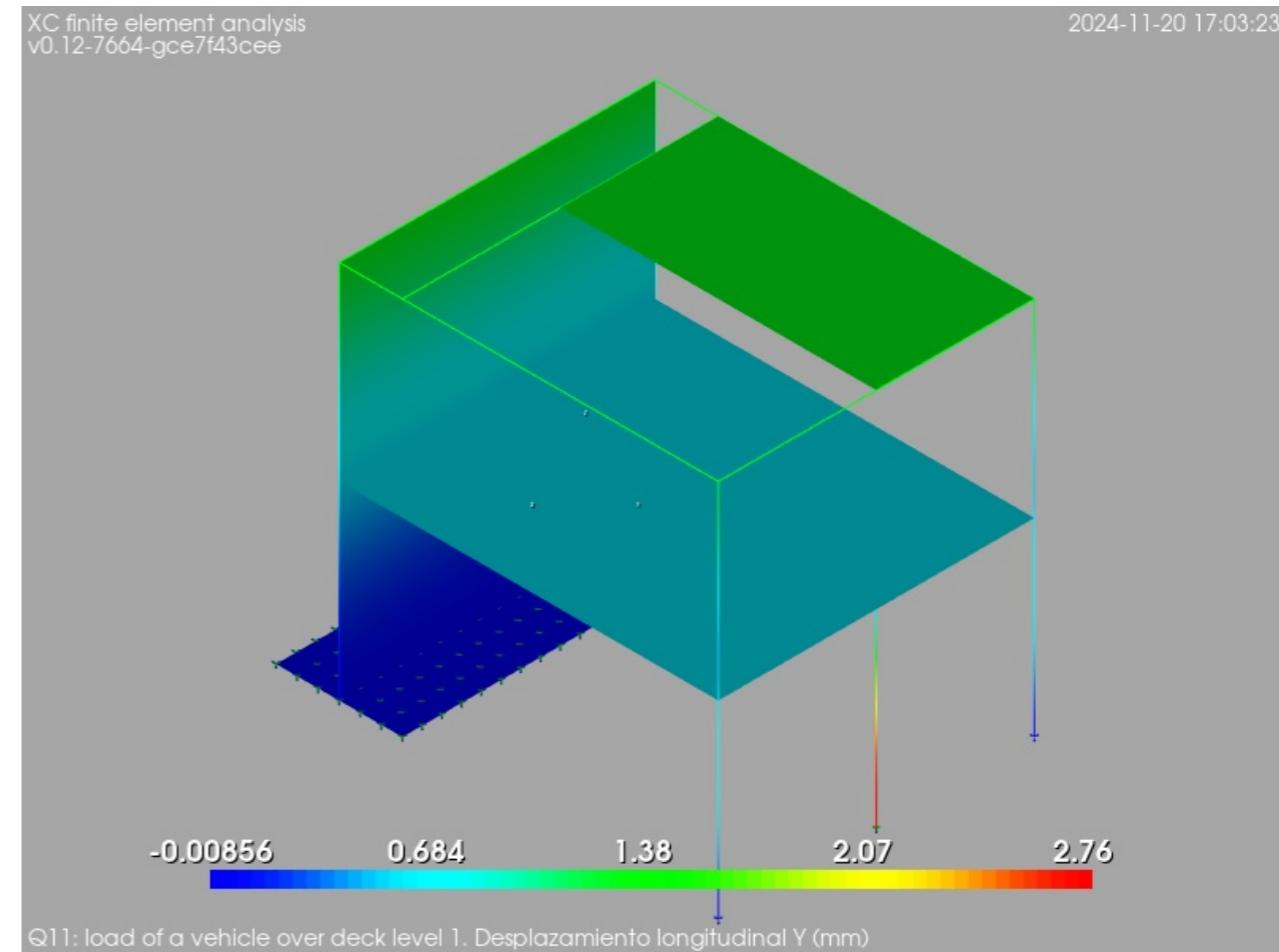


Figura 2.45: Q11: load of a vehicle over deck level 1. Desplazamiento longitudinal Y (mm)

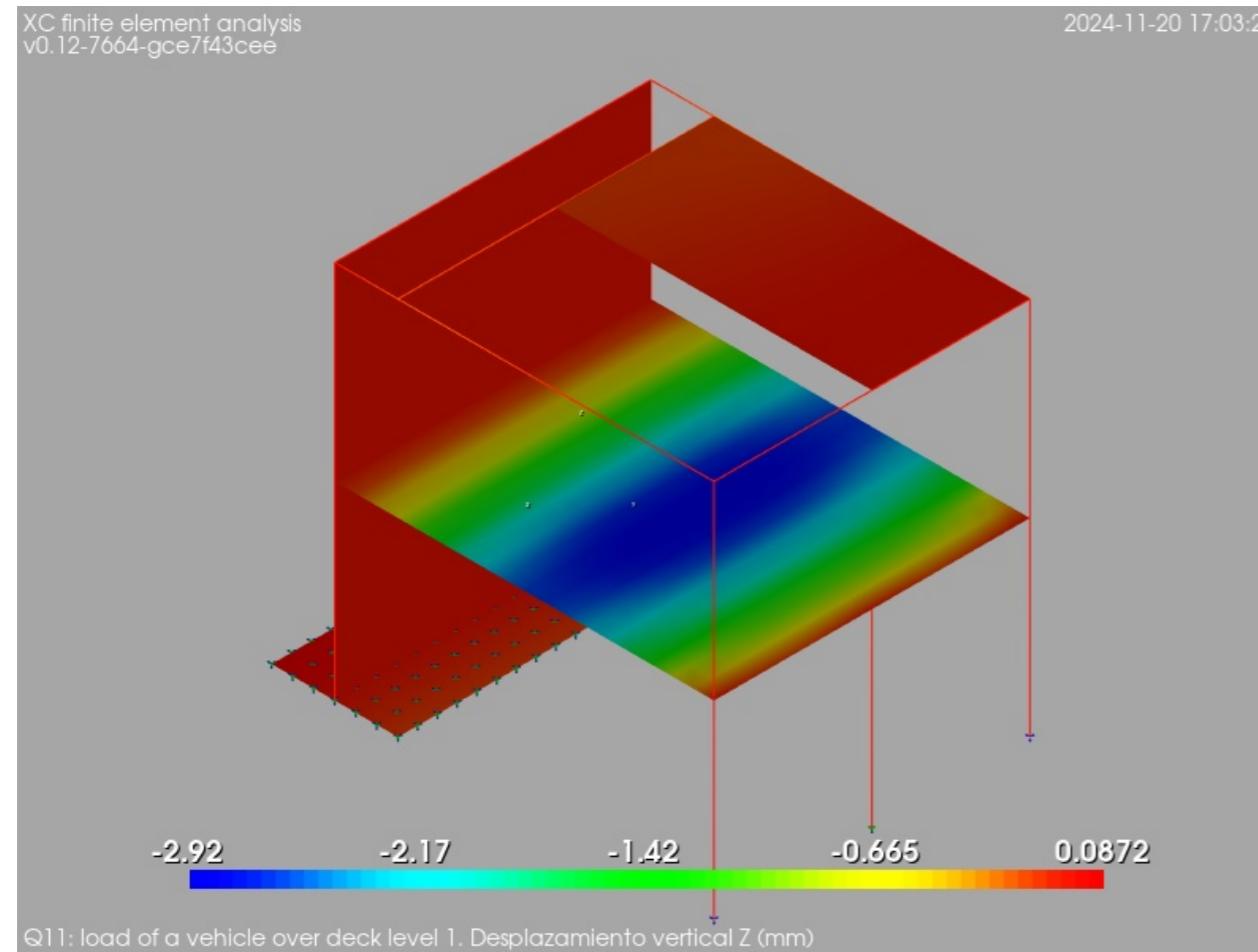


Figura 2.46: Q11: load of a vehicle over deck level 1. Desplazamiento vertical Z (mm)

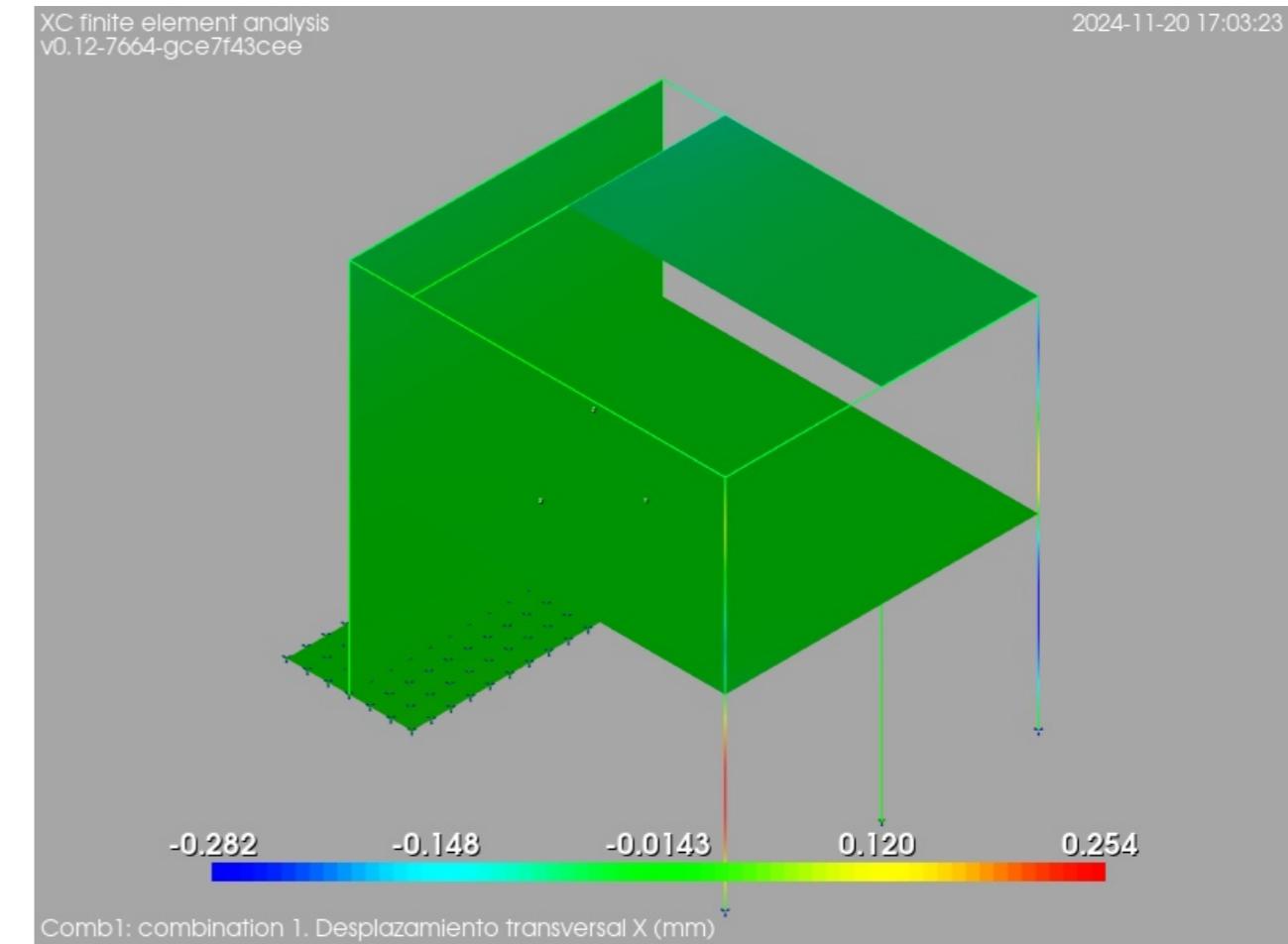


Figura 2.47: Comb1: combination 1. Desplazamiento transversal X (mm)

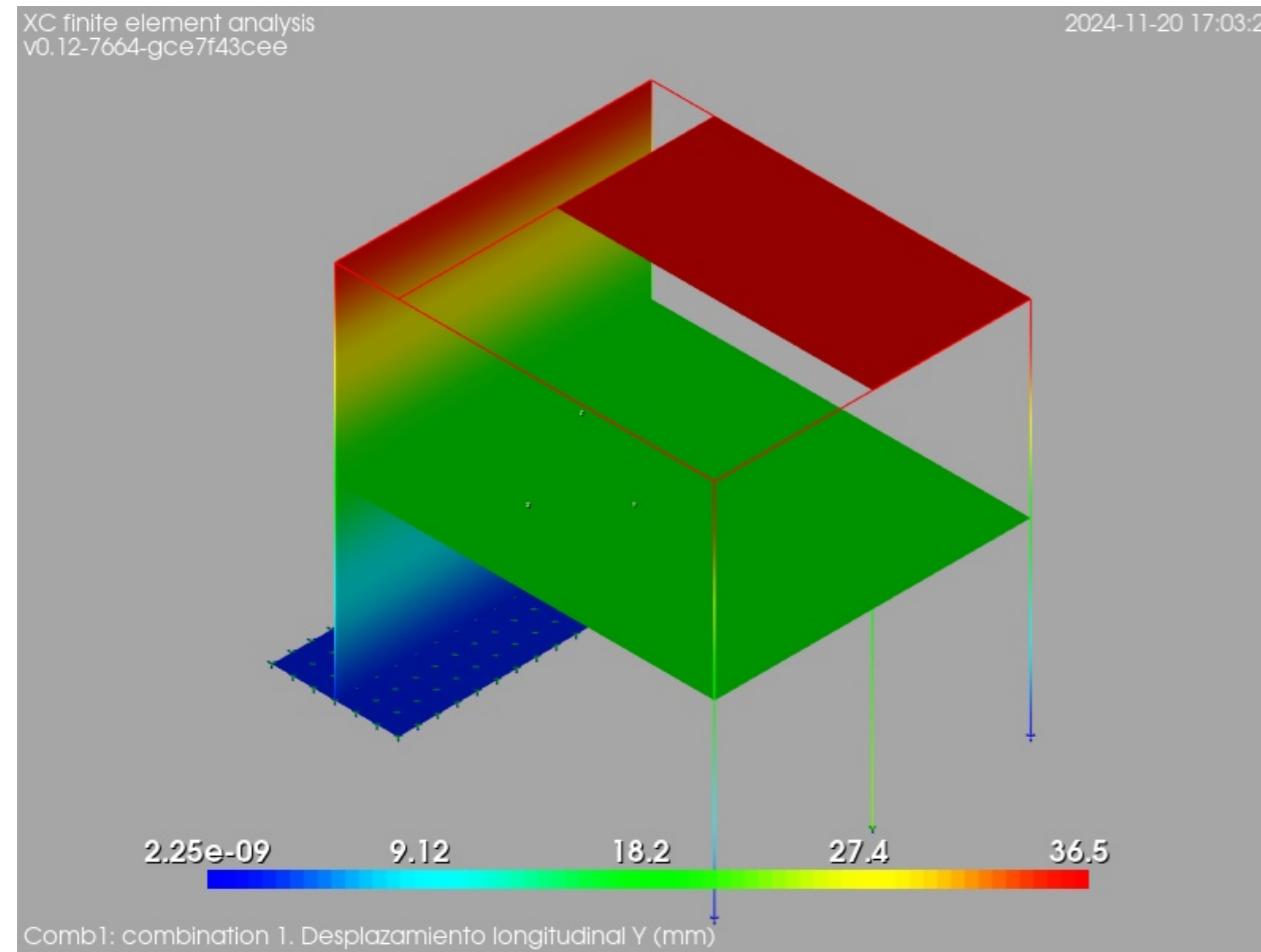


Figura 2.48: Comb1: combination 1. Desplazamiento longitudinal Y (mm)

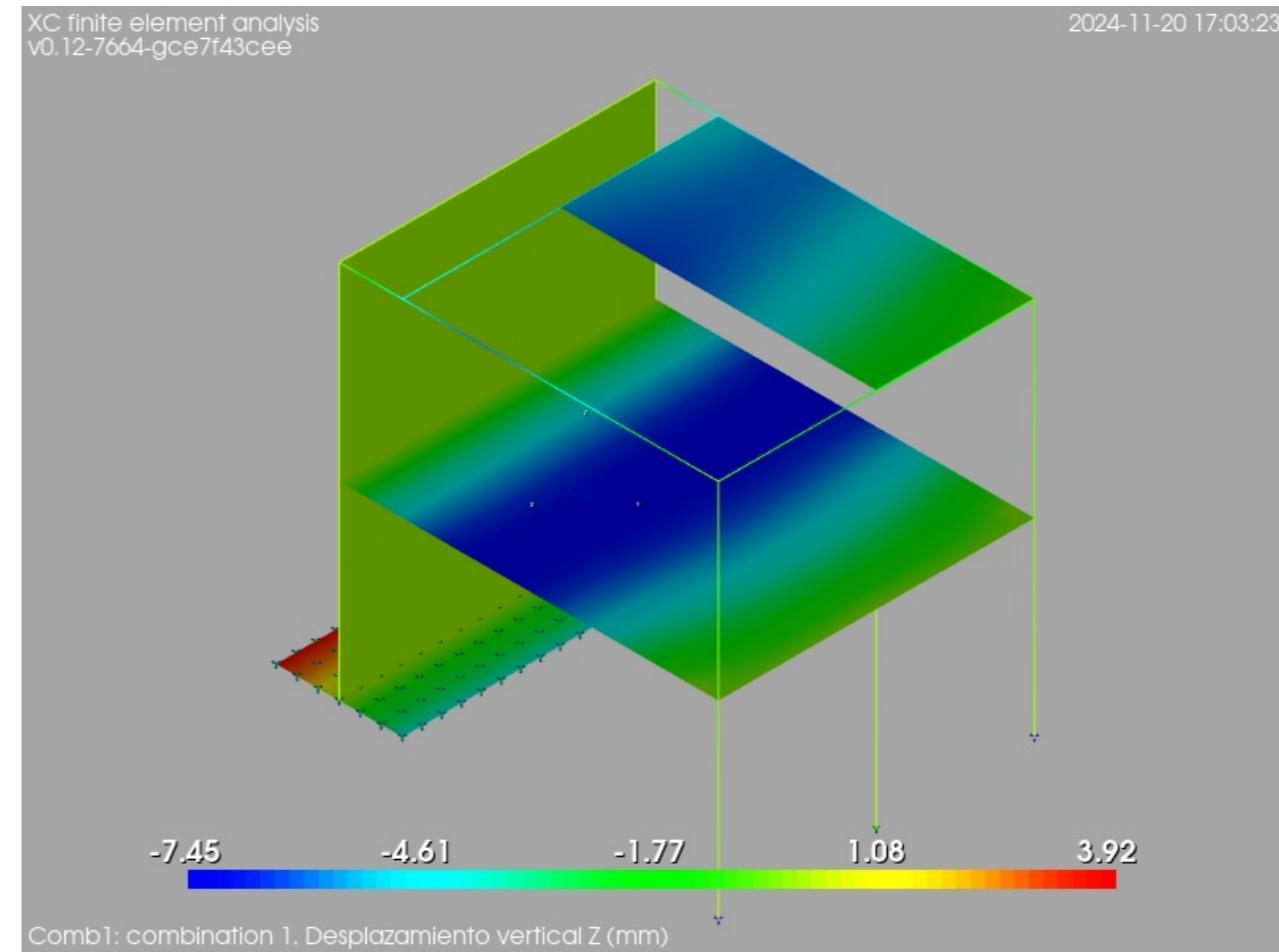


Figura 2.49: Comb1: combination 1. Desplazamiento vertical Z (mm)

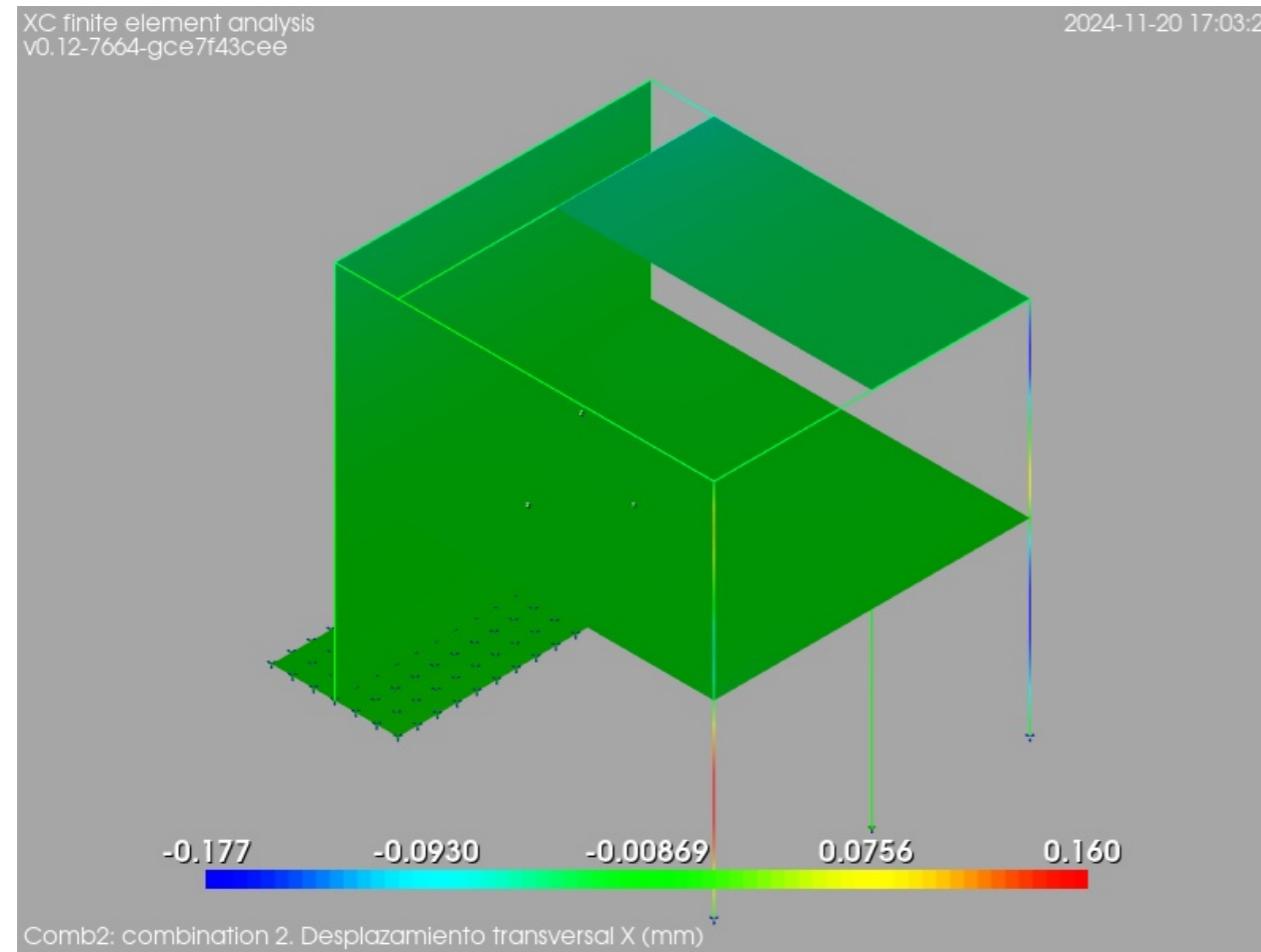


Figura 2.50: Comb2: combination 2. Desplazamiento transversal X (mm)

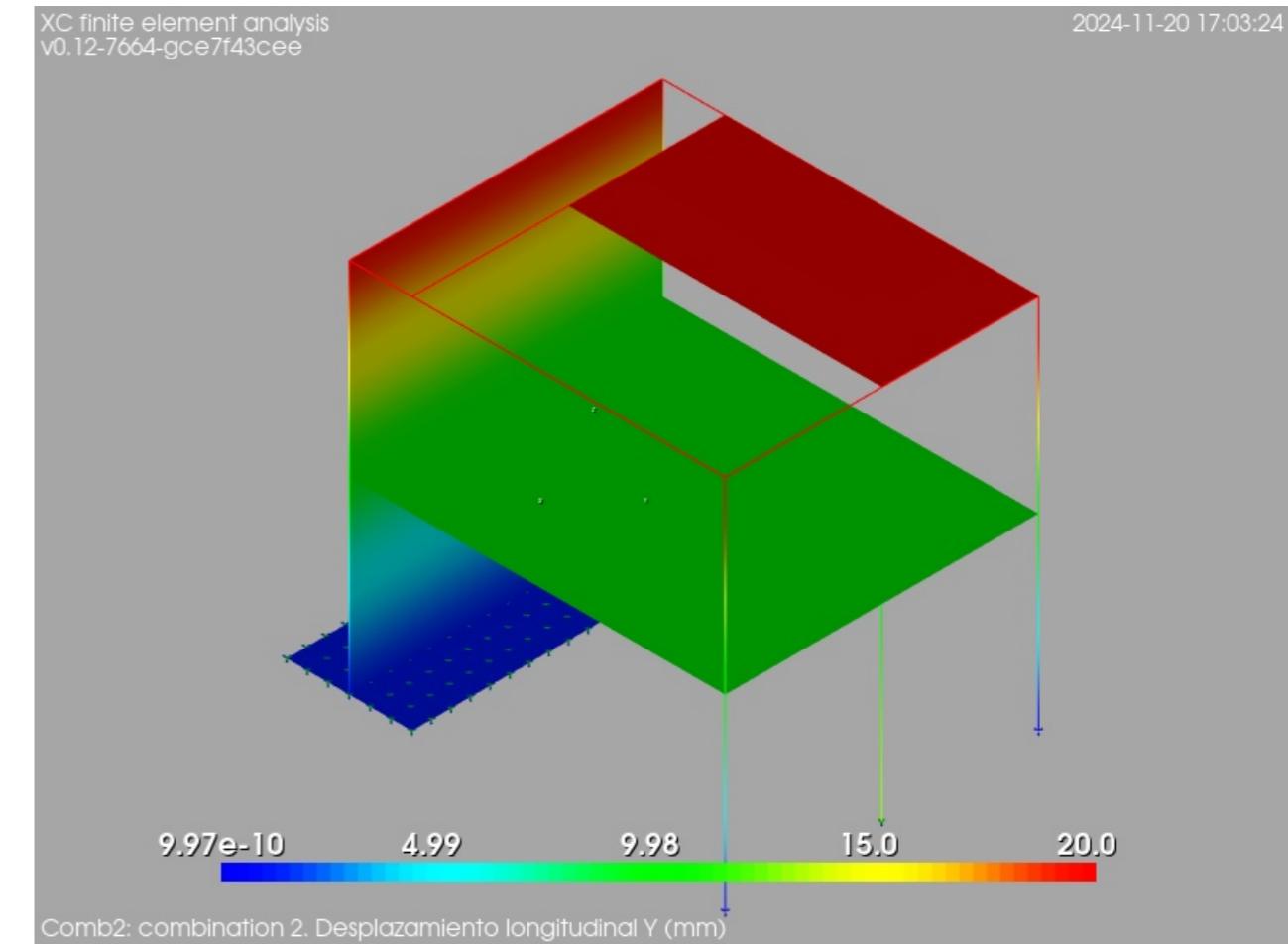


Figura 2.51: Comb2: combination 2. Desplazamiento longitudinal Y (mm)

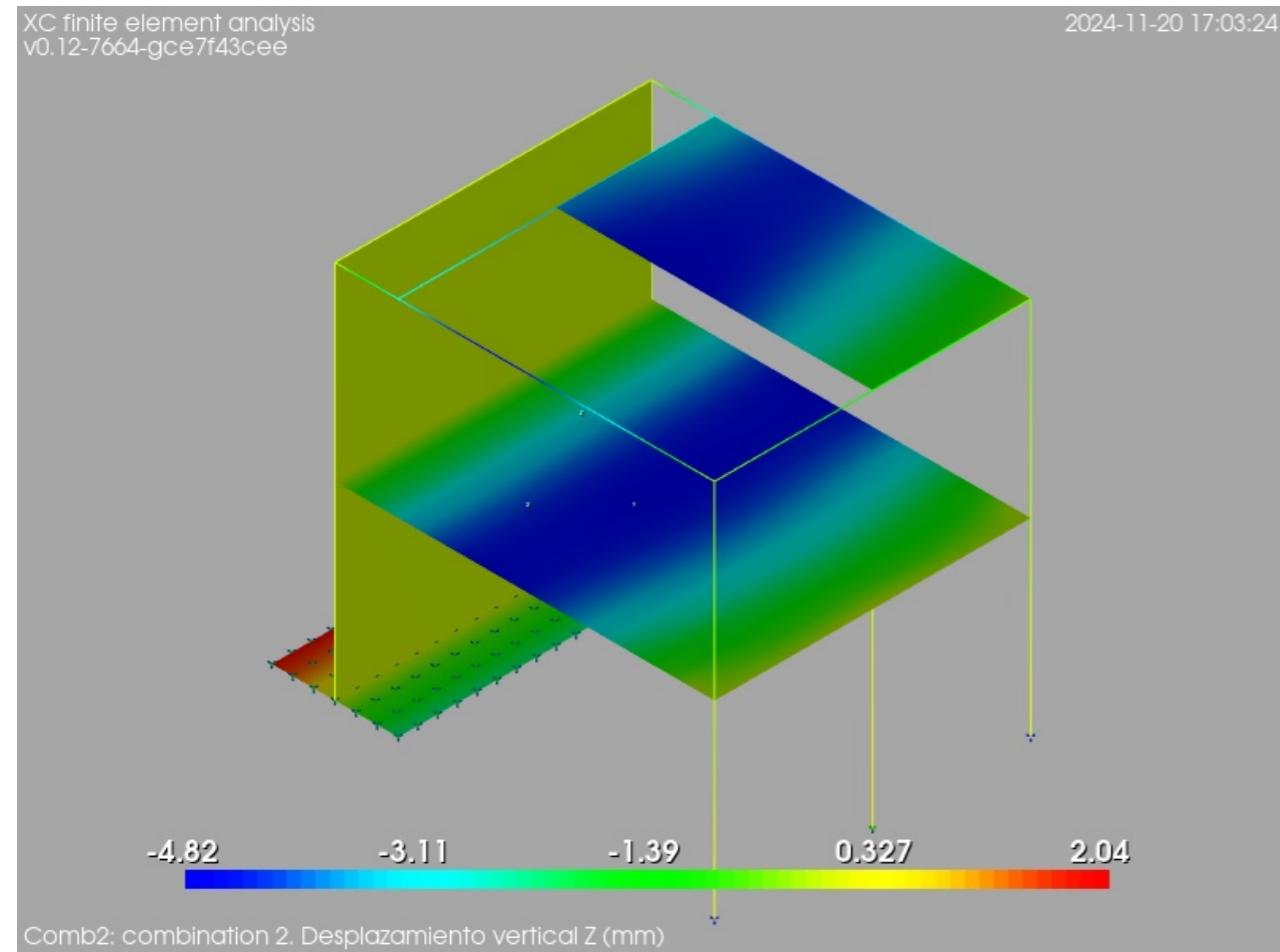


Figura 2.52: Comb2: combination 2. Desplazamiento vertical Z (mm)

2.3. Esfuerzos en hipótesis simples de carga

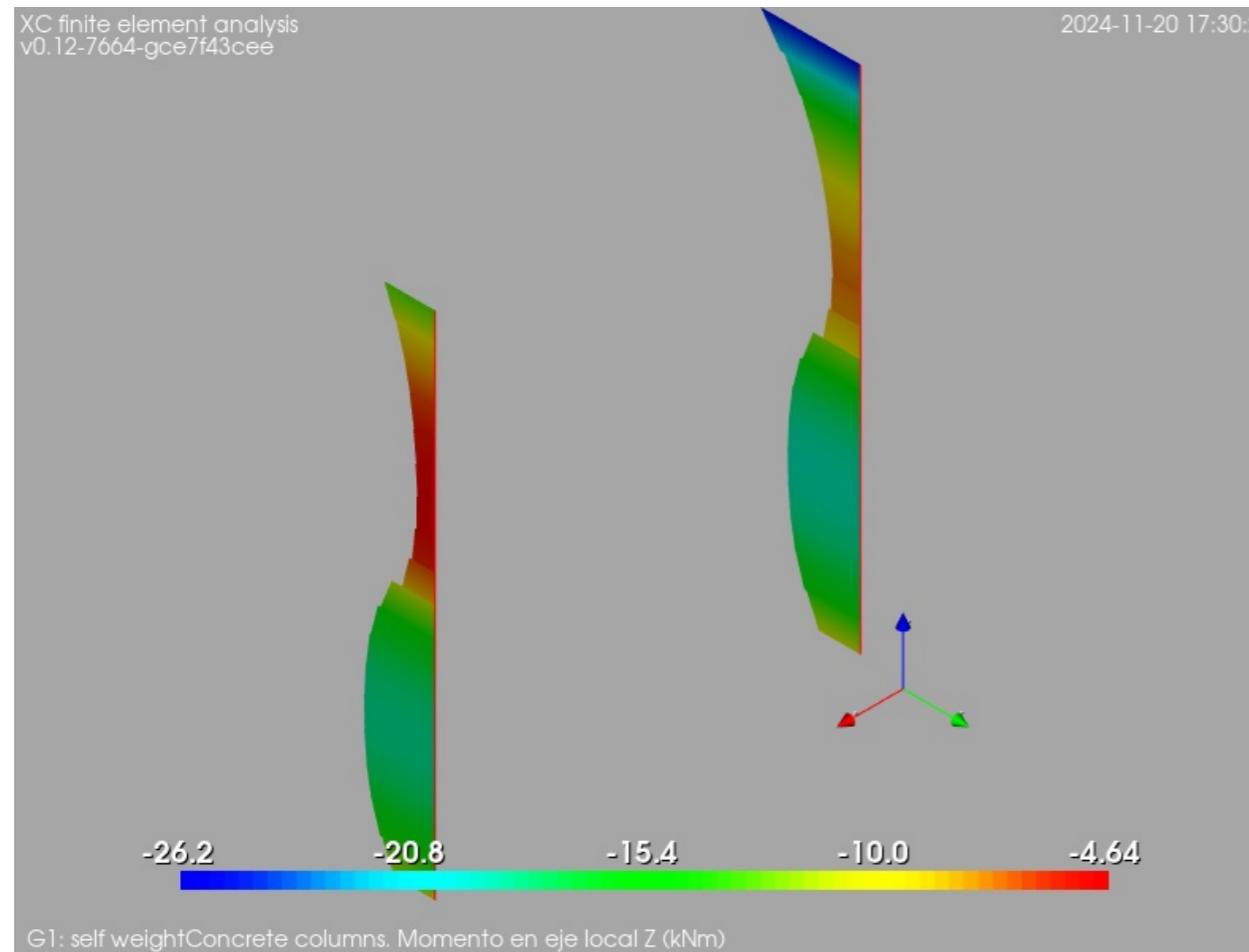


Figura 2.53: G1: self weightConcrete columns. Momento en eje local Z (kNm)

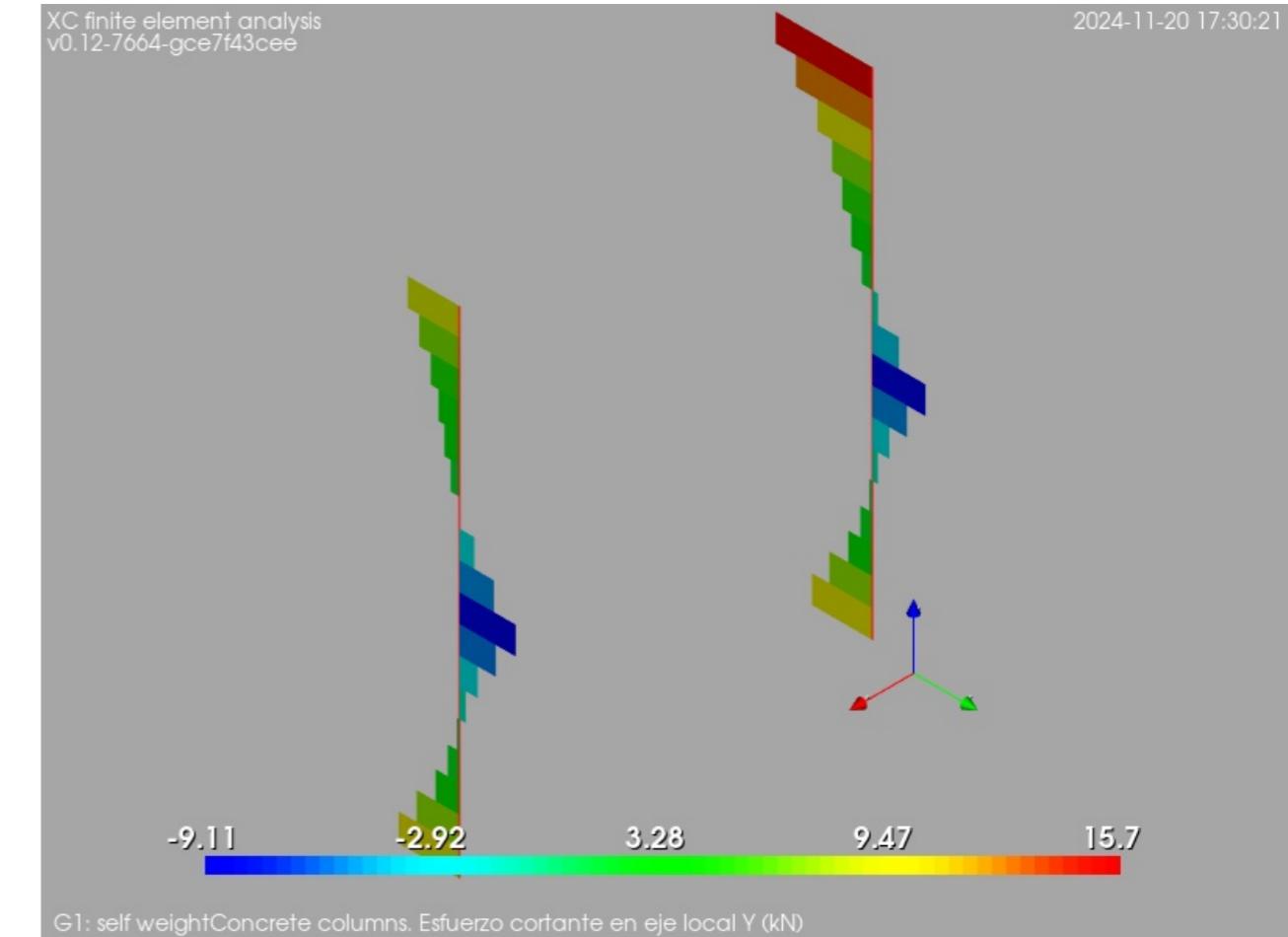


Figura 2.54: G1: self weightConcrete columns. Esfuerzo cortante en eje local Y (kN)

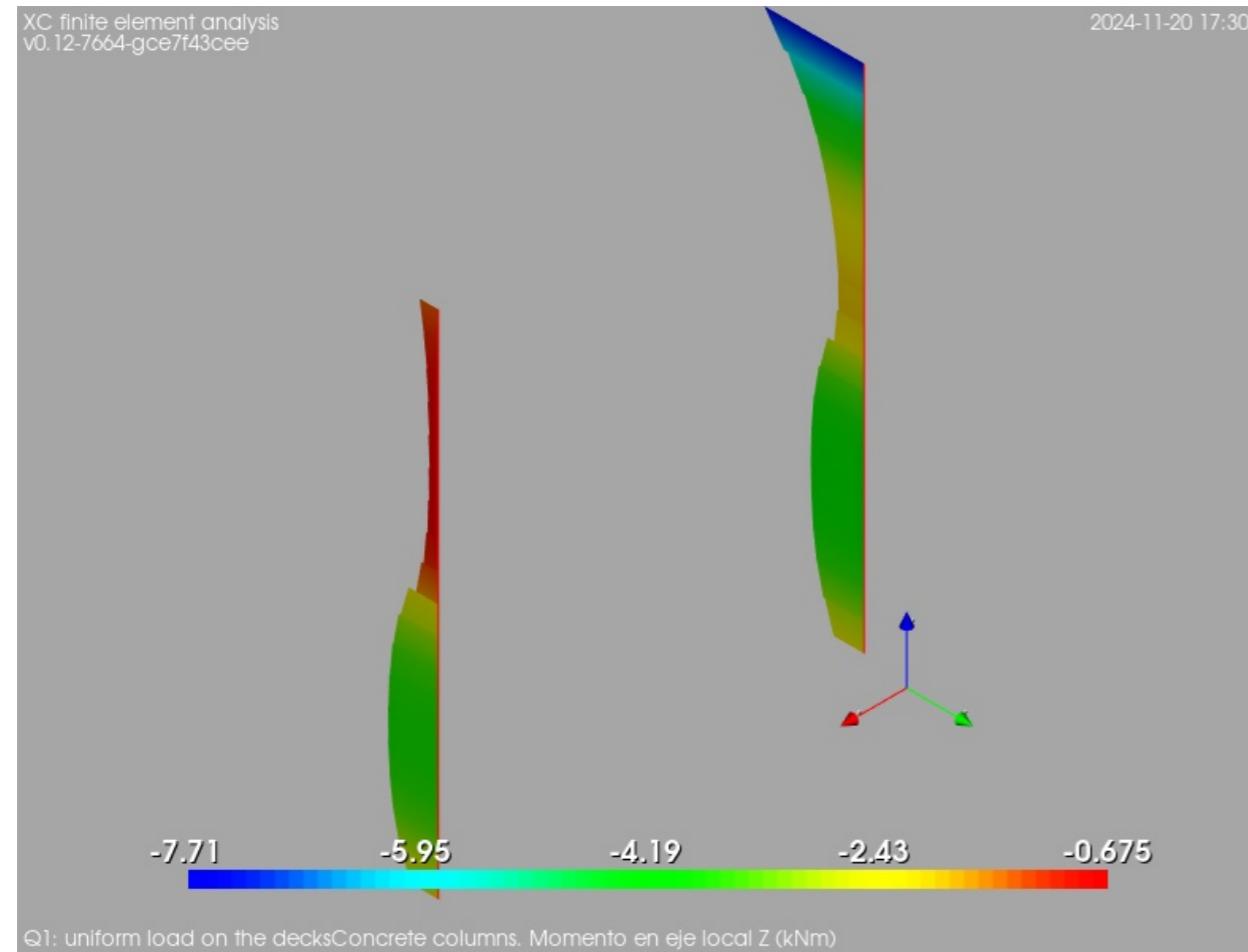


Figura 2.55: Q1: uniform load on the decksConcrete columns. Momento en eje local Z (kNm)

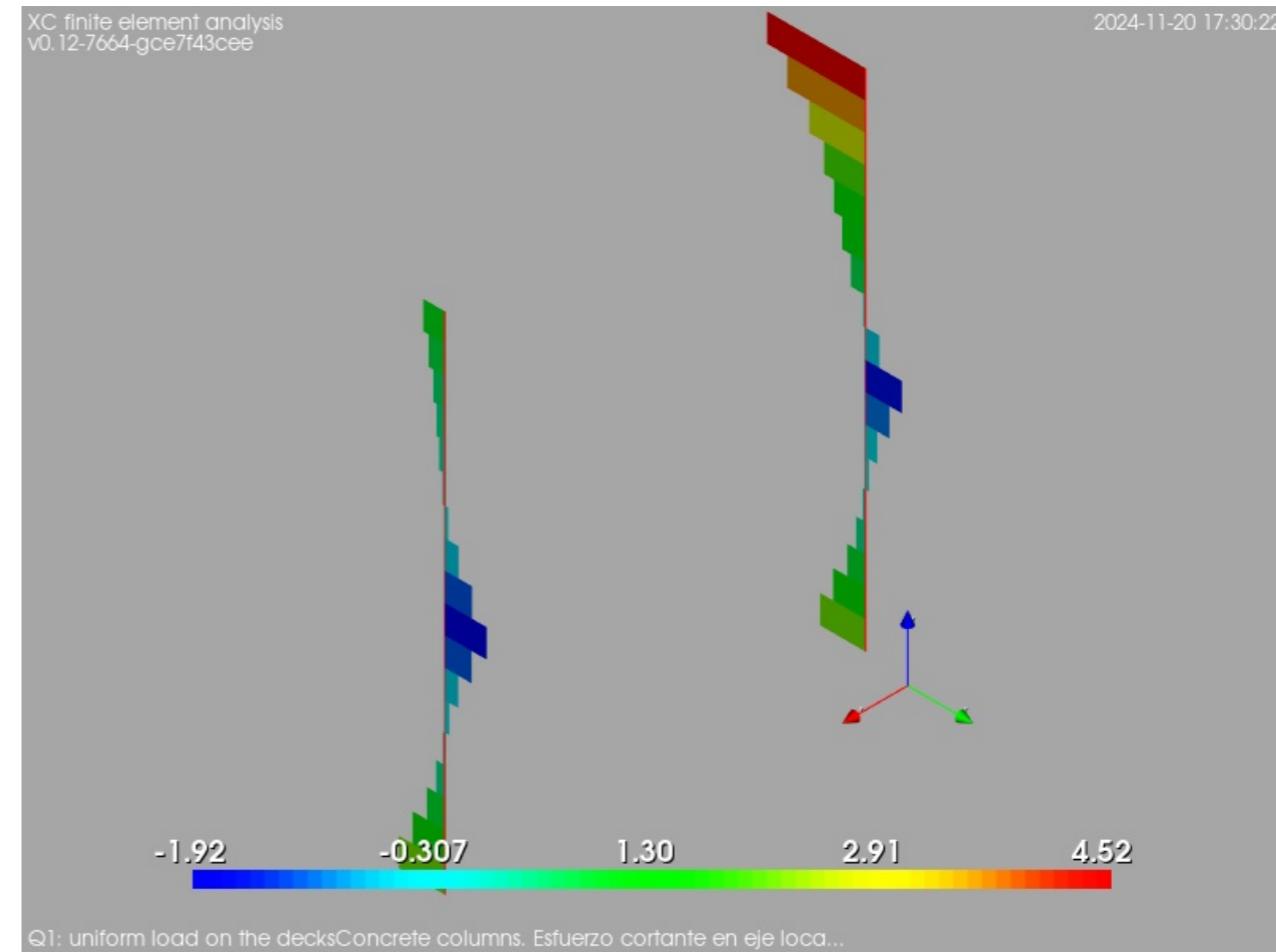


Figura 2.56: Q1: uniform load on the decksConcrete columns. Esfuerzo cortante en eje local Y (kN)

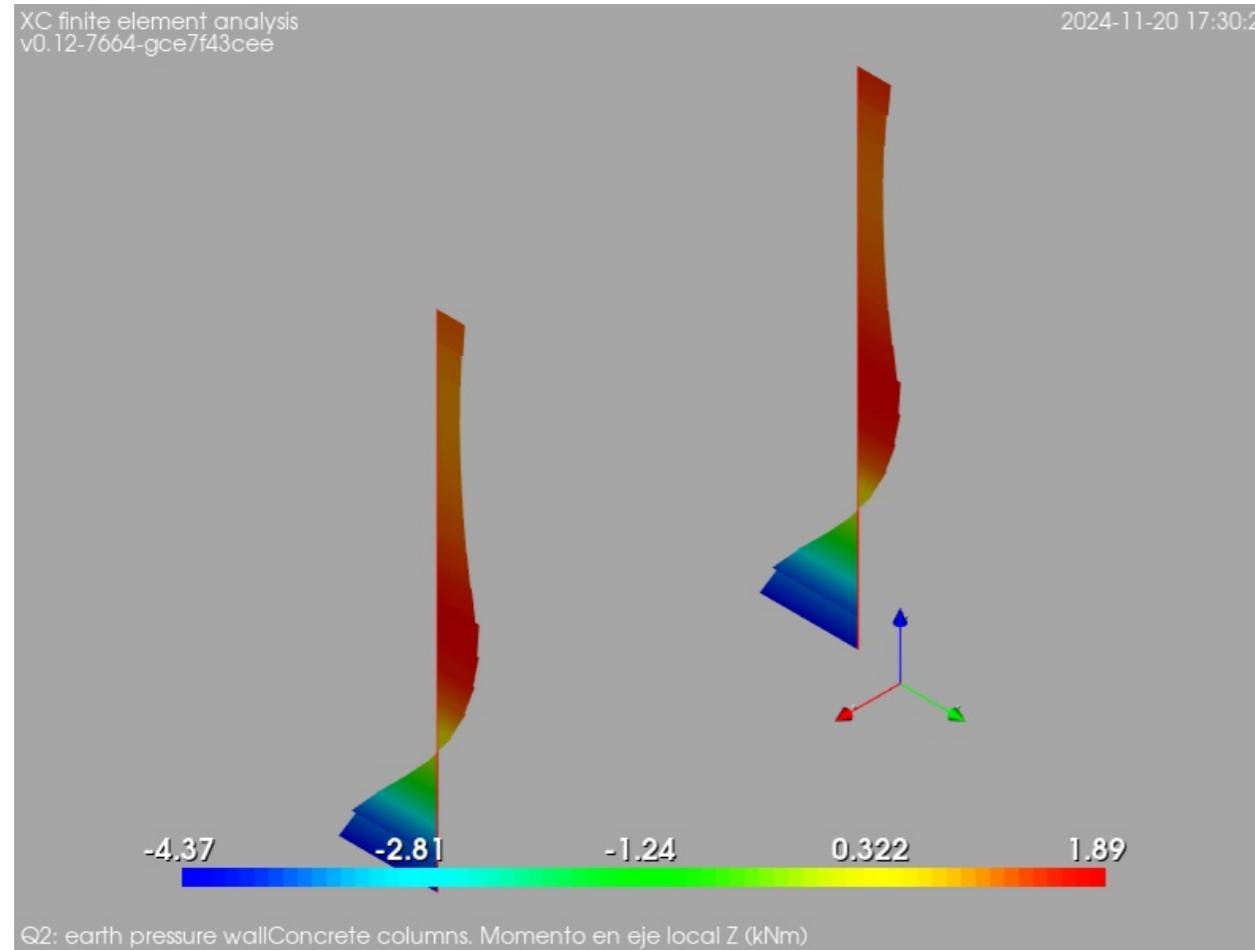


Figura 2.57: Q2: earth pressure wallConcrete columns. Momento en eje local Z (kNm)

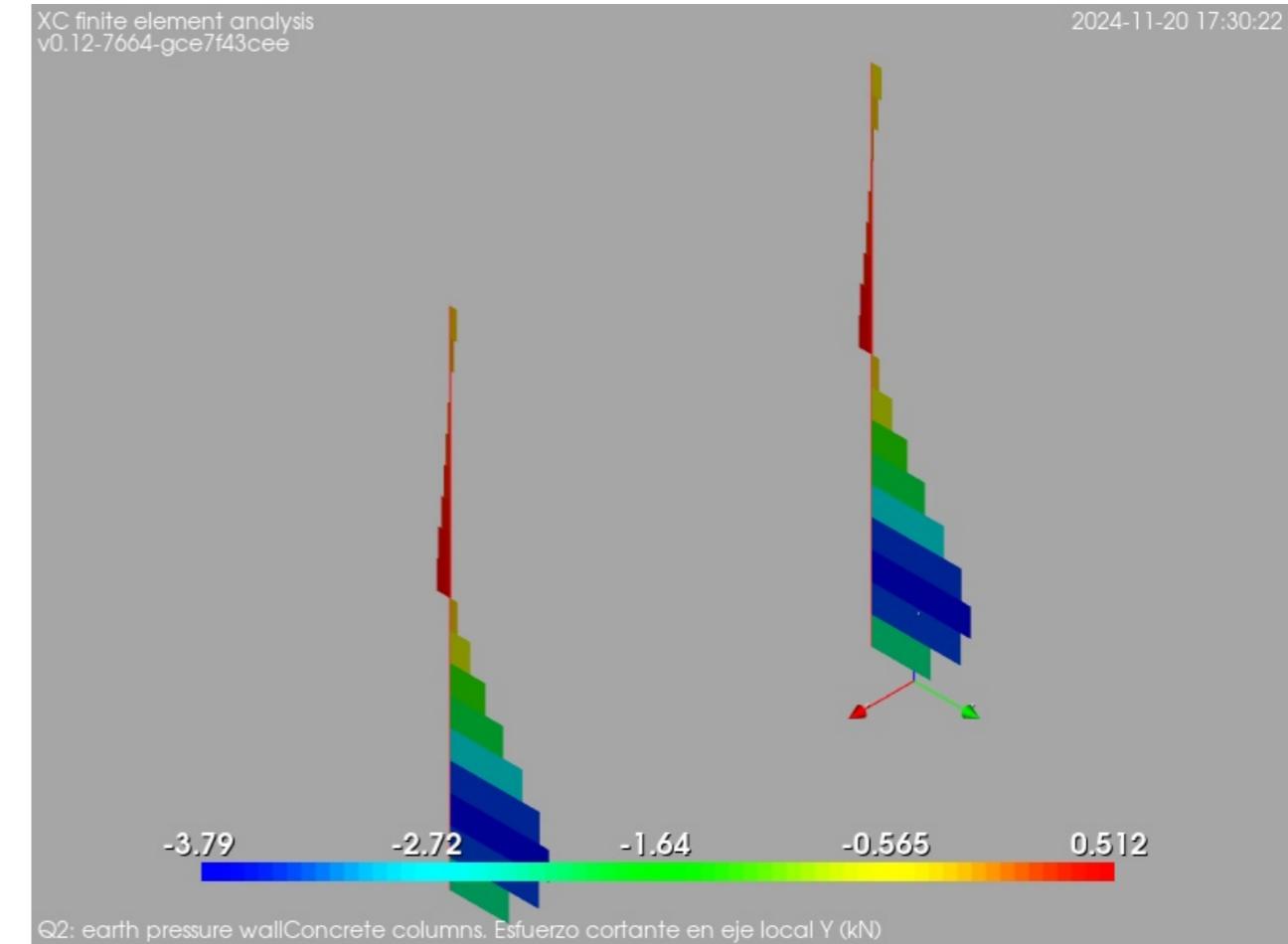


Figura 2.58: Q2: earth pressure wallConcrete columns. Esfuerzo cortante en eje local Y (kN)

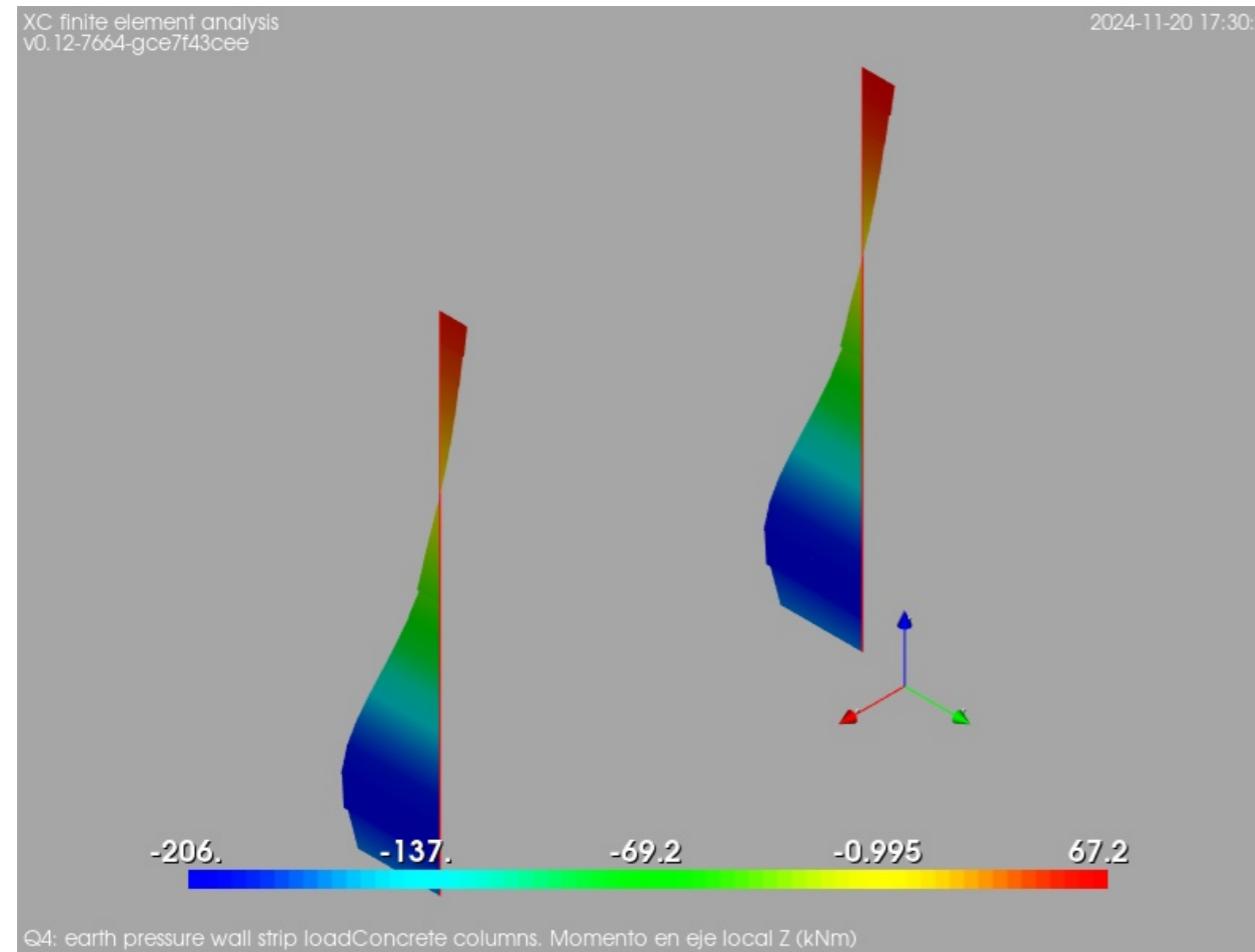


Figura 2.59: Q4: earth pressure wall strip loadConcrete columns. Momento en eje local Z (kNm)

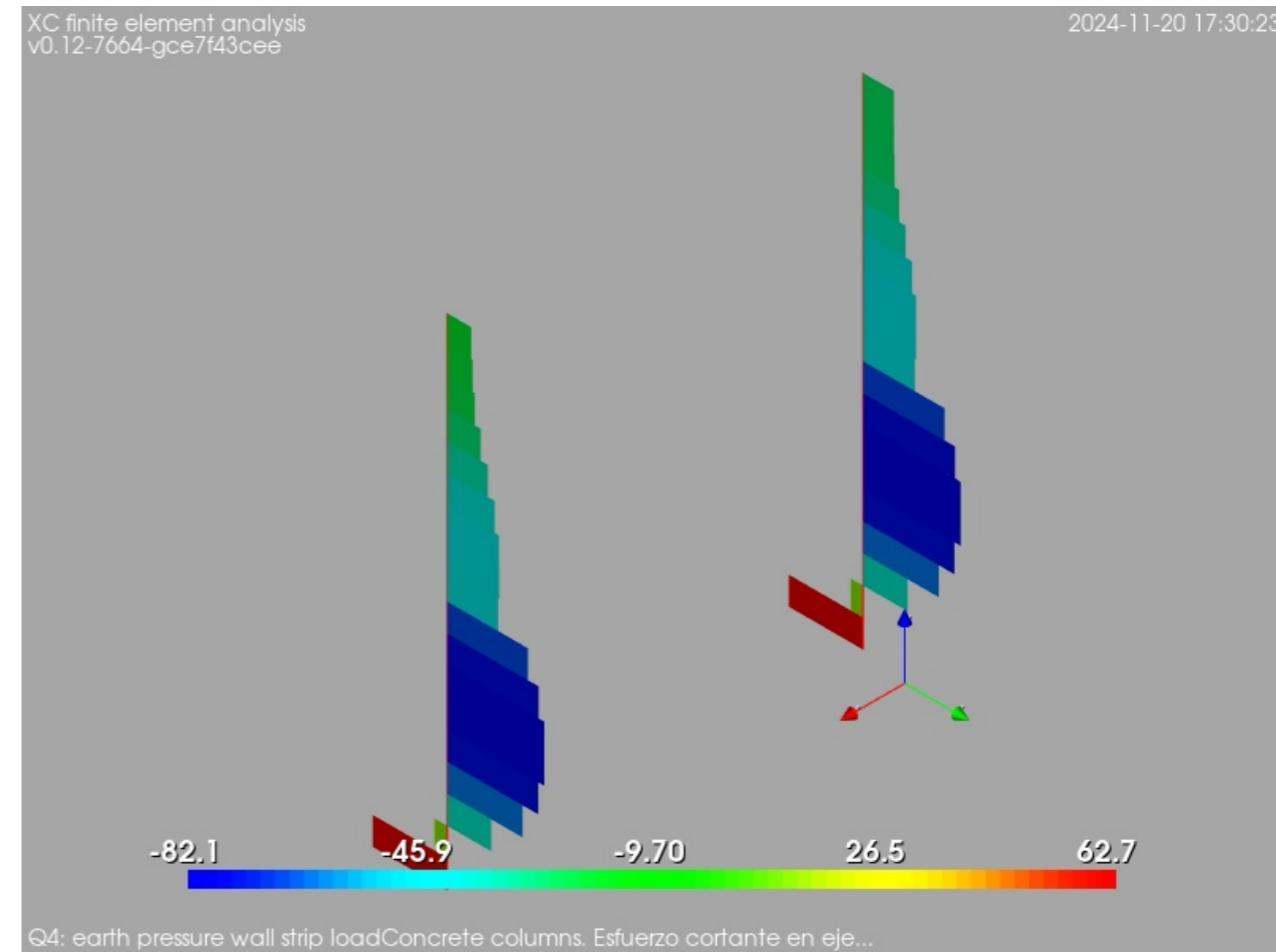


Figura 2.60: Q4: earth pressure wall strip loadConcrete columns. Esfuerzo cortante en eje local Y (kN)

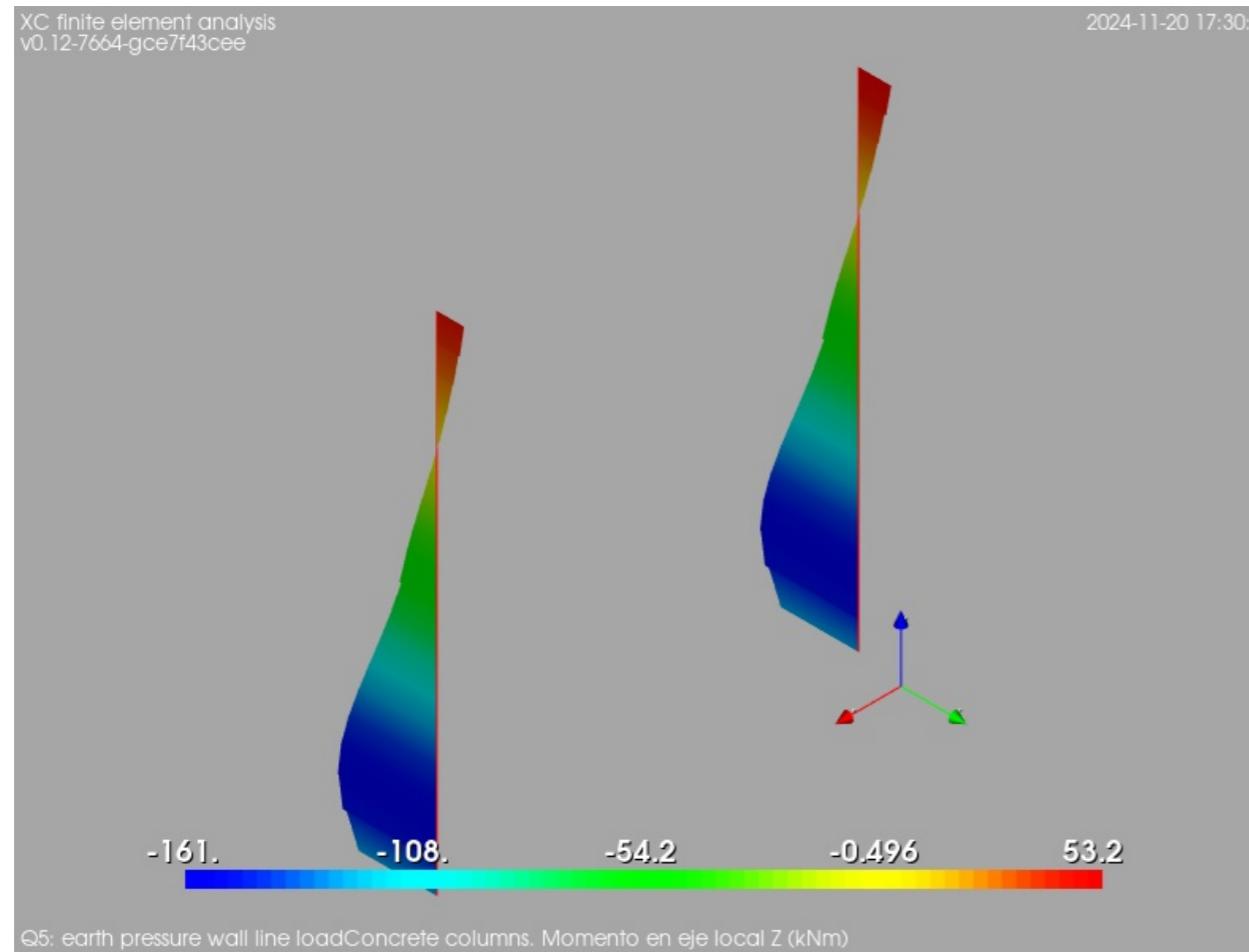


Figura 2.61: Q5: earth pressure wall line loadConcrete columns. Momento en eje local Z (kNm)

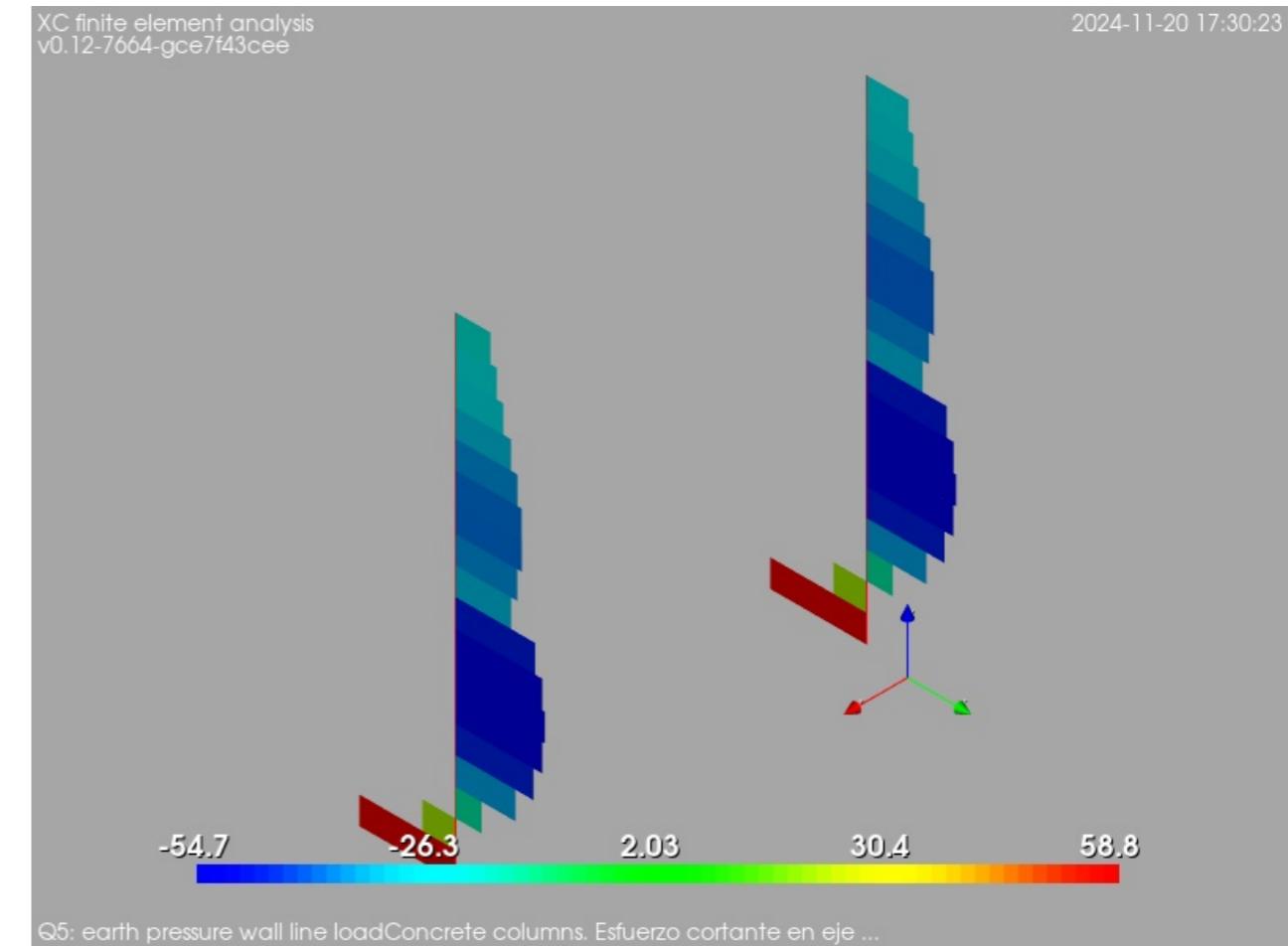


Figura 2.62: Q5: earth pressure wall line loadConcrete columns. Esfuerzo cortante en eje local Y (kN)

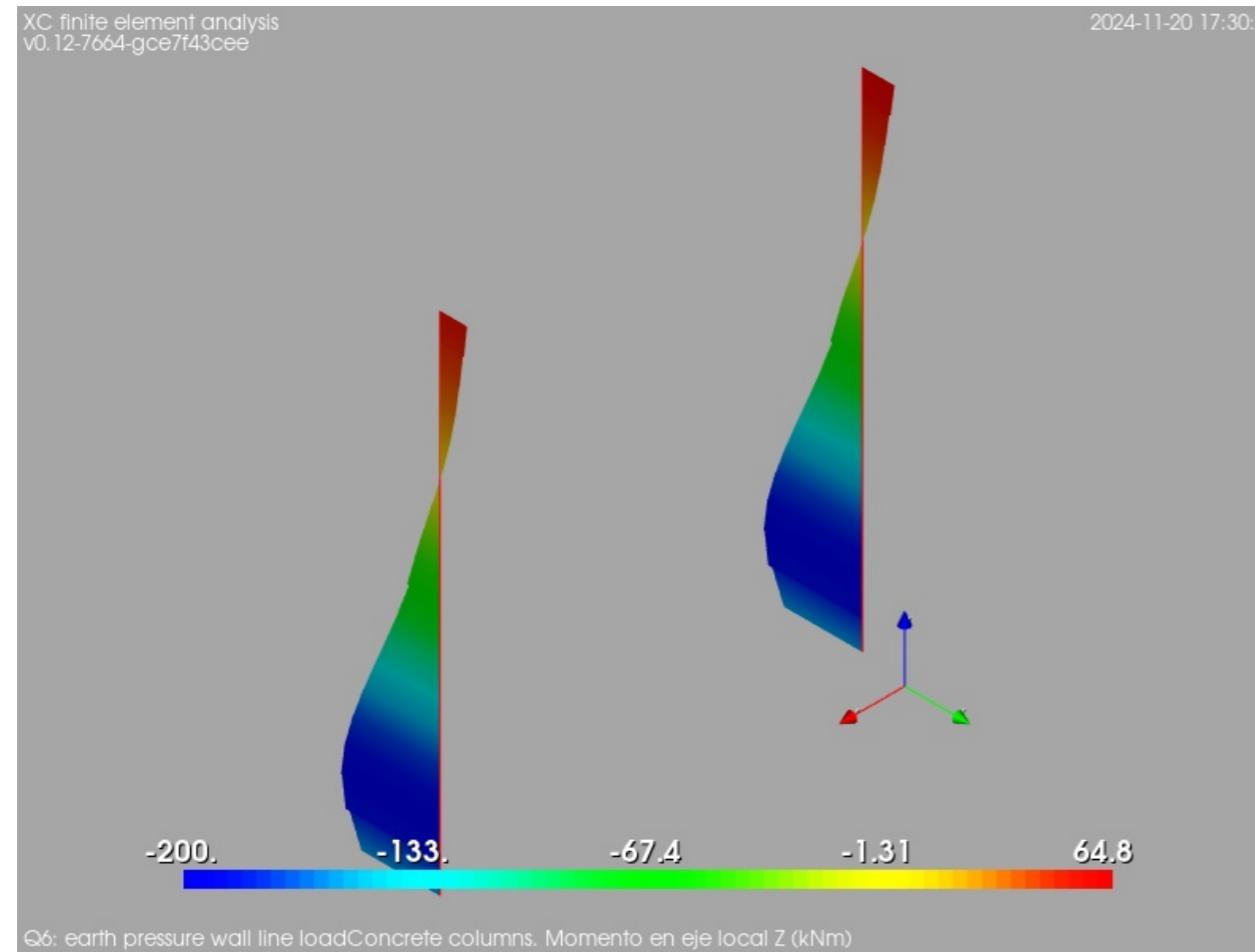


Figura 2.63: Q6: earth pressure wall line loadConcrete columns. Momento en eje local Z (kNm)

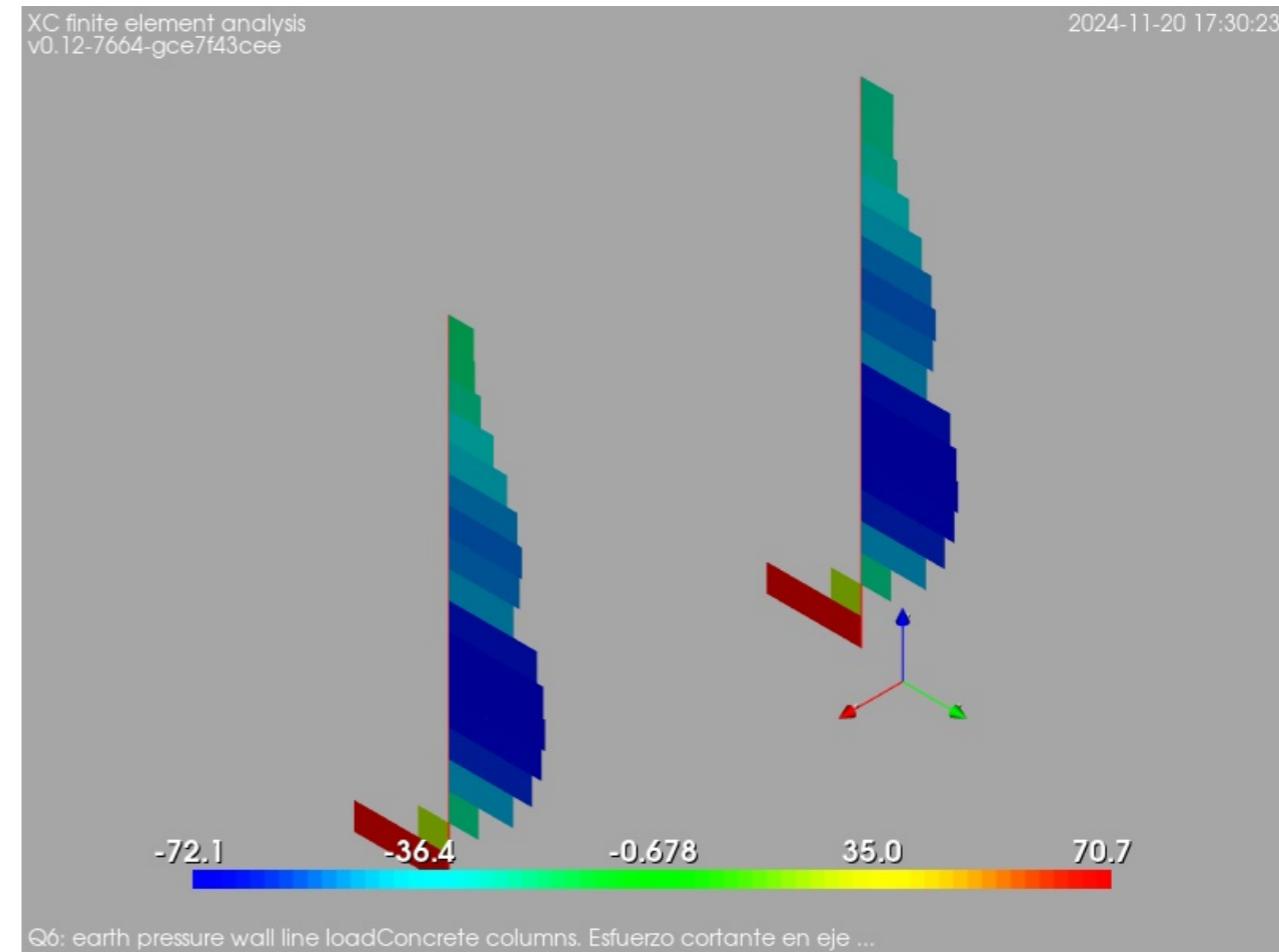


Figura 2.64: Q6: earth pressure wall line loadConcrete columns. Esfuerzo cortante en eje local Y (kN)

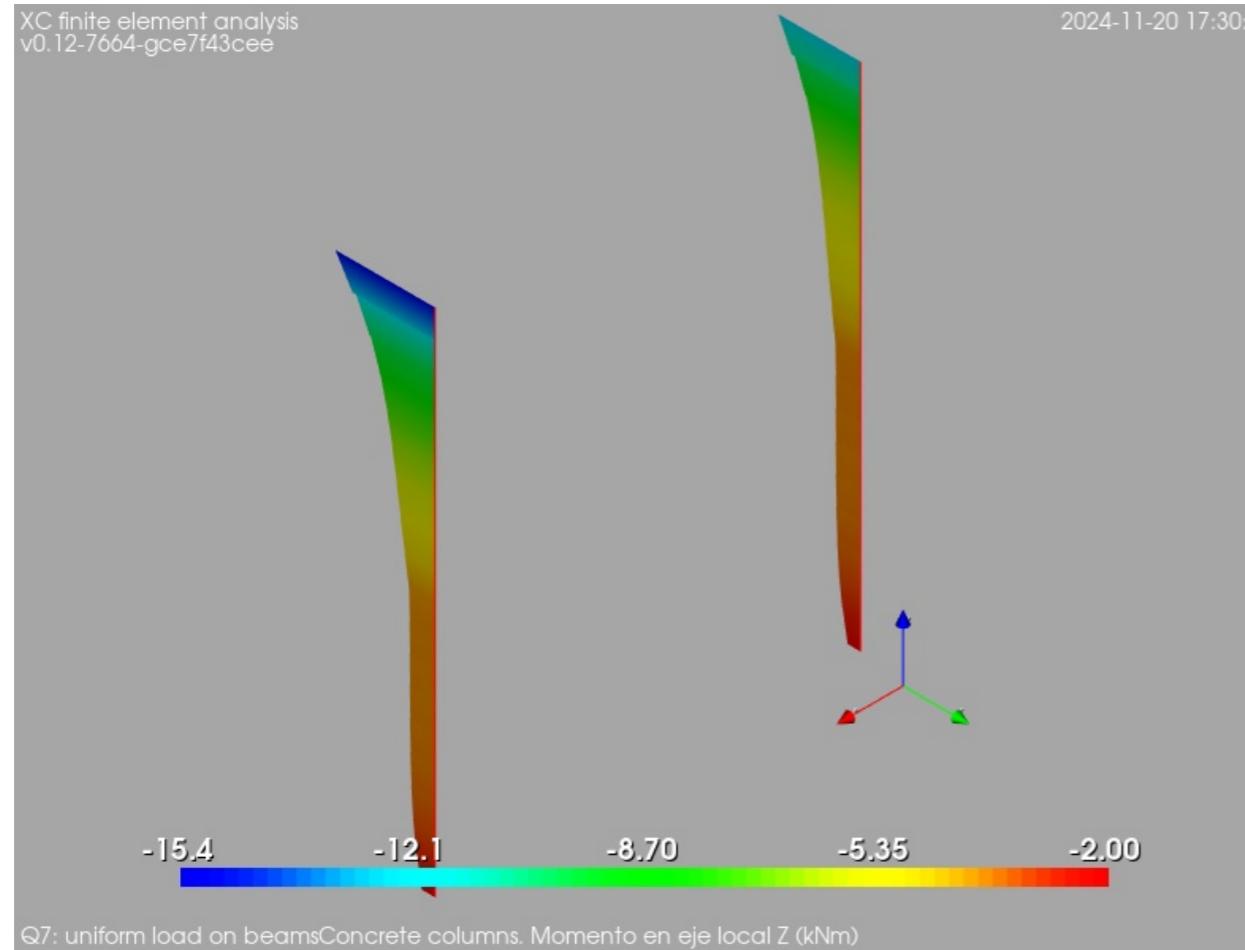


Figura 2.65: Q7: uniform load on beamsConcrete columns. Momento en eje local Z (kNm)

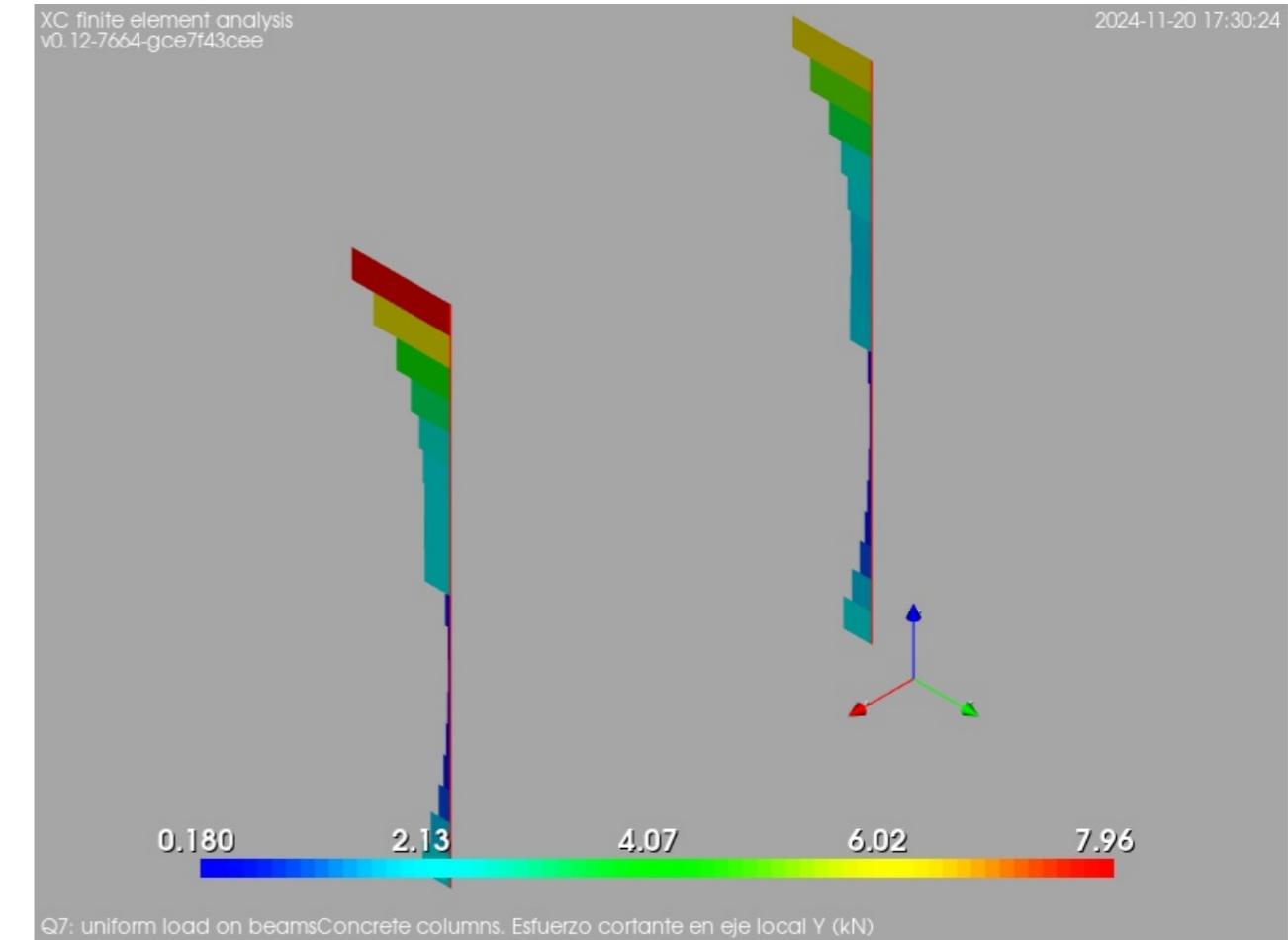


Figura 2.66: Q7: uniform load on beamsConcrete columns. Esfuerzo cortante en eje local Y (kN)

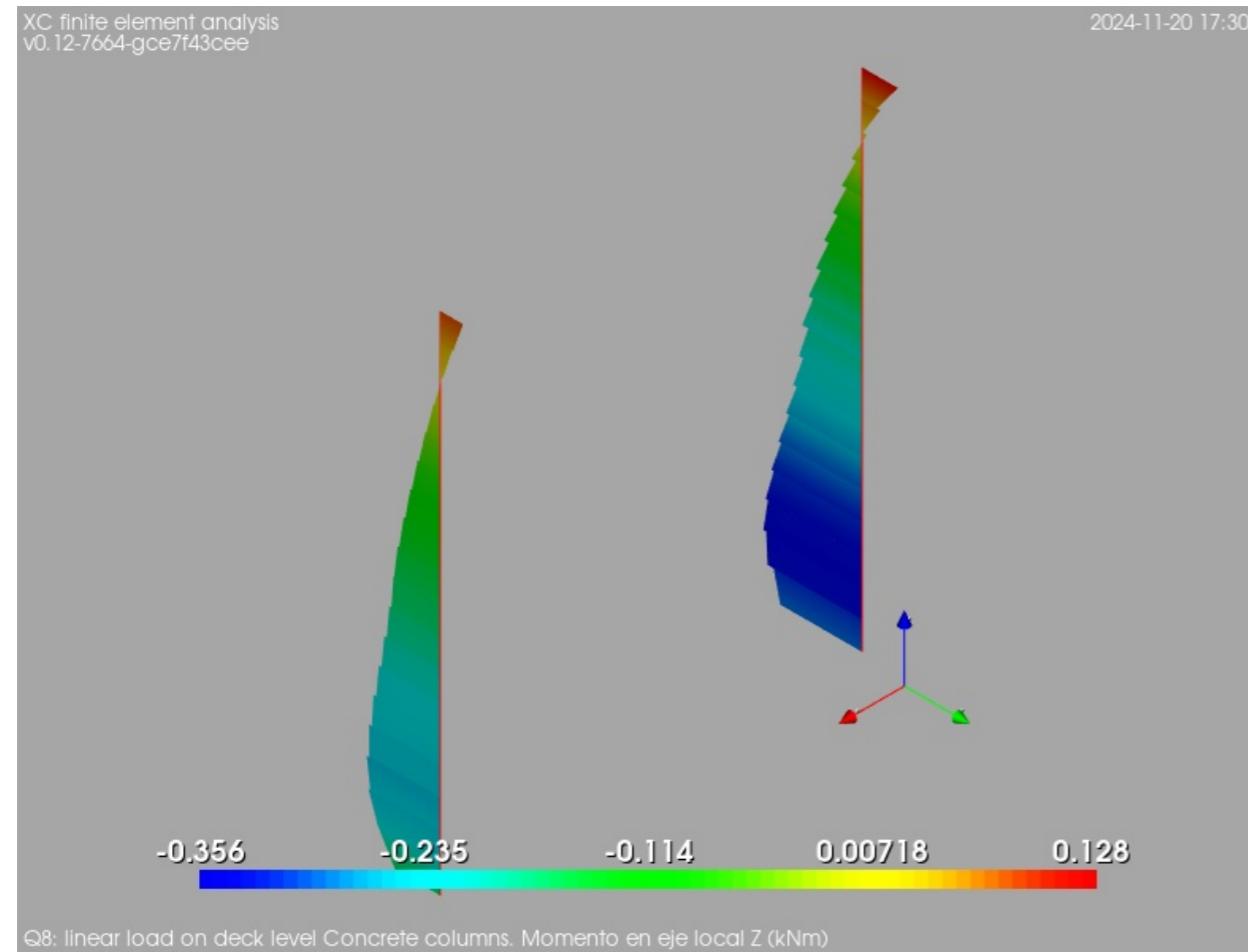


Figura 2.67: Q8: linear load on deck level Concrete columns. Momento en eje local Z (kNm)

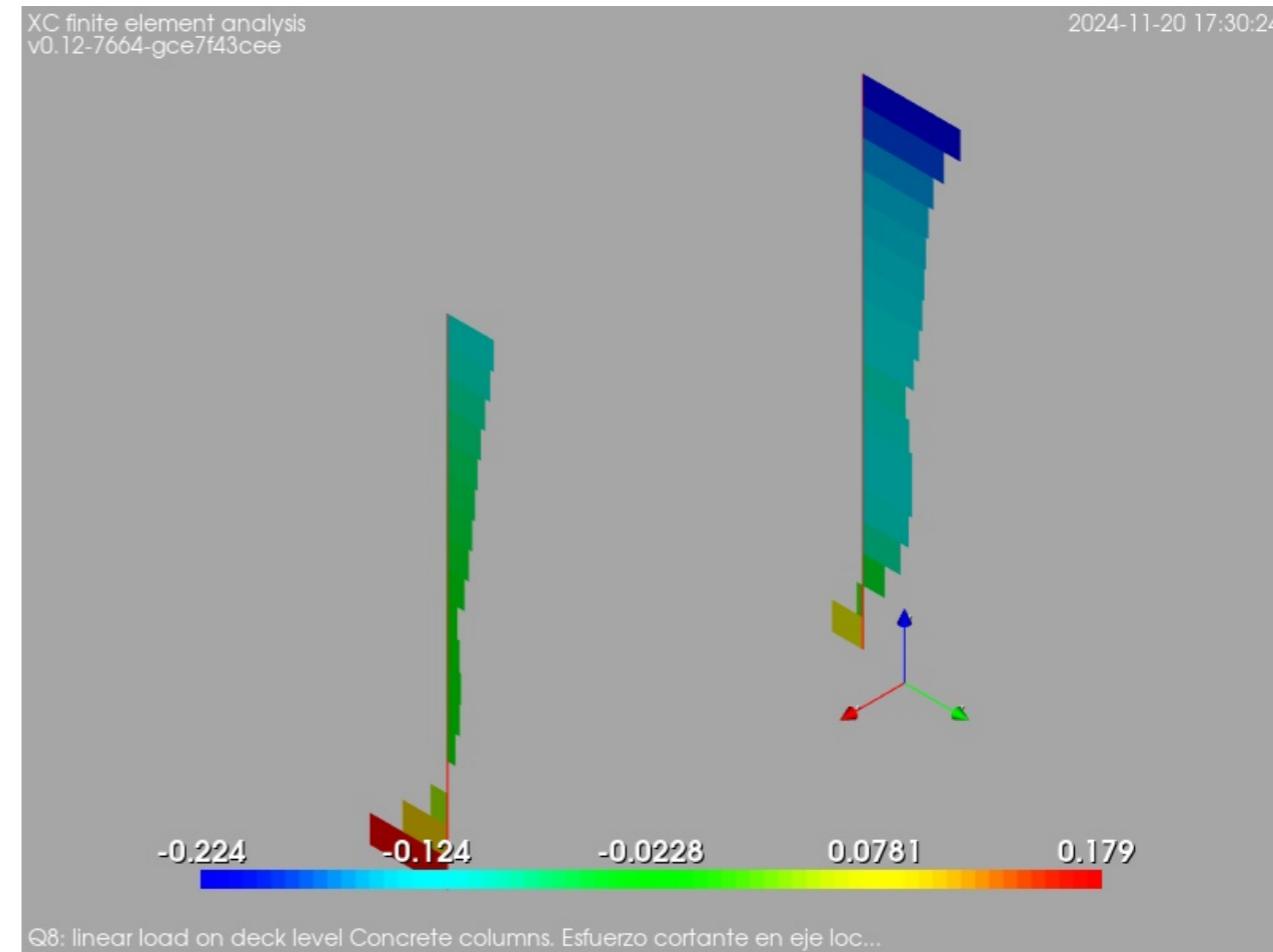


Figura 2.68: Q8: linear load on deck level Concrete columns. Esfuerzo cortante en eje local Y (kN)

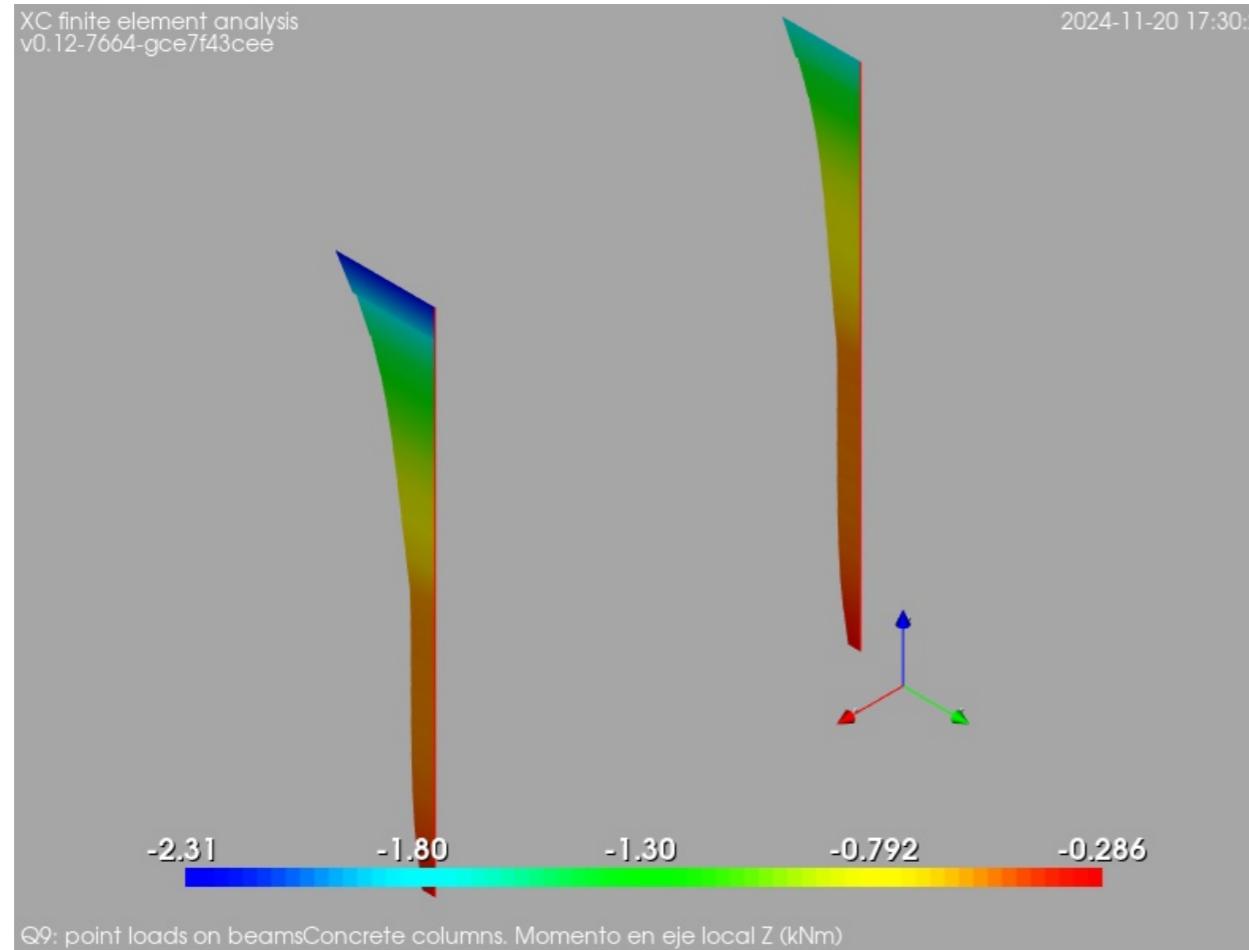


Figura 2.69: Q9: point loads on beamsConcrete columns. Momento en eje local Z (kNm)

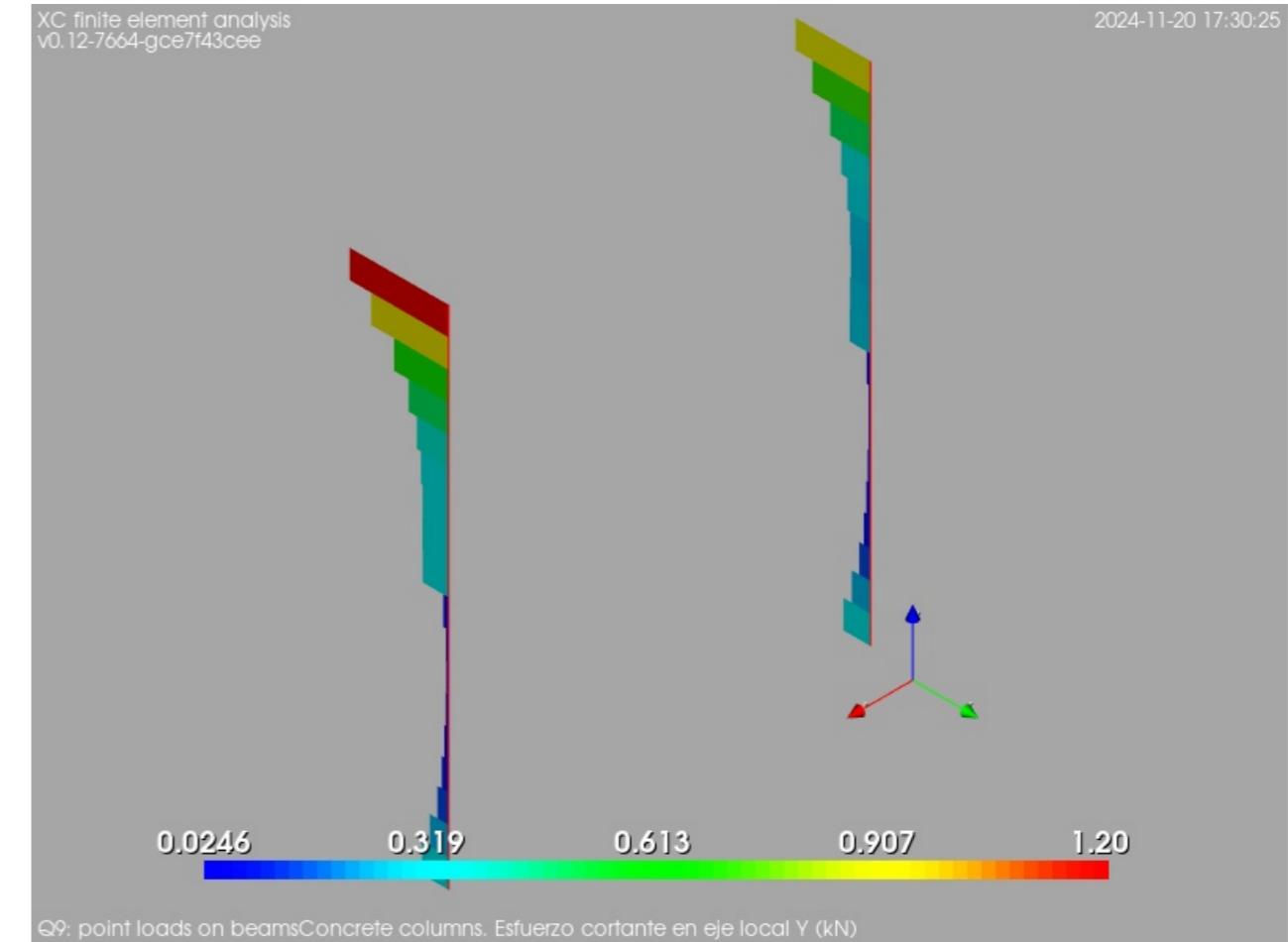


Figura 2.70: Q9: point loads on beamsConcrete columns. Esfuerzo cortante en eje local Y (kN)

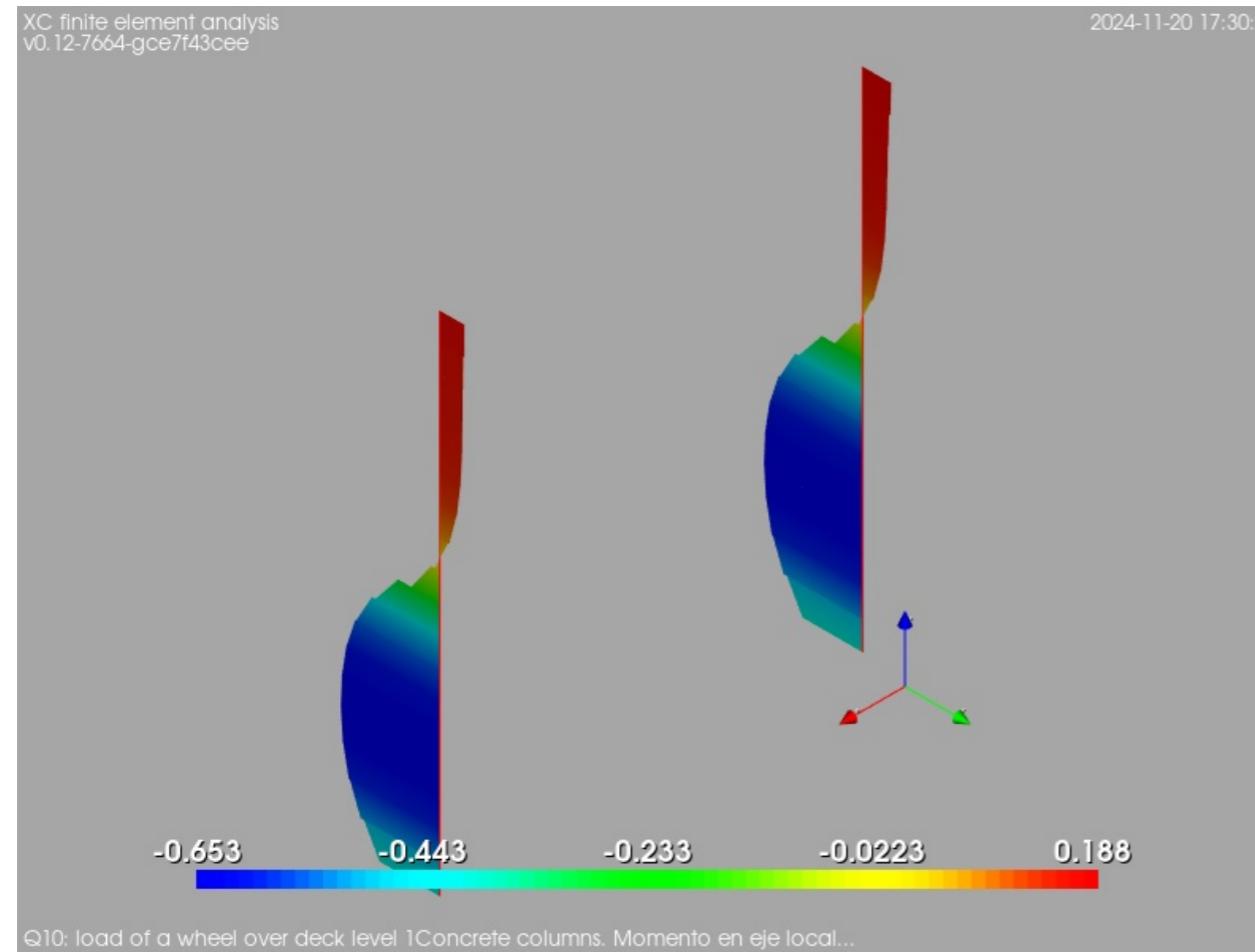


Figura 2.71: Q10: load of a wheel over deck level 1Concrete columns. Momento en eje local Z (kNm)

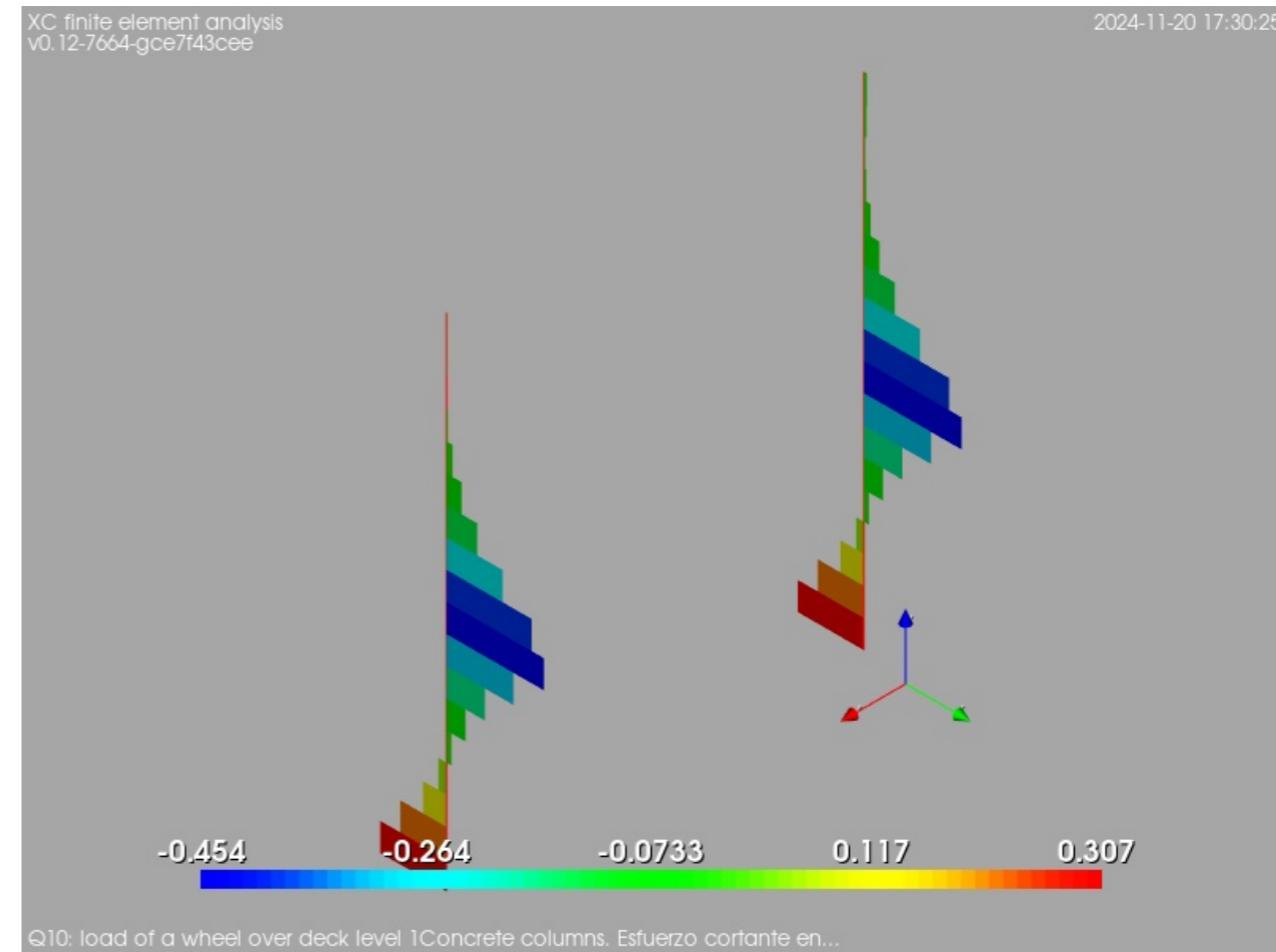


Figura 2.72: Q10: load of a wheel over deck level 1Concrete columns. Esfuerzo cortante en eje local Y (kN)

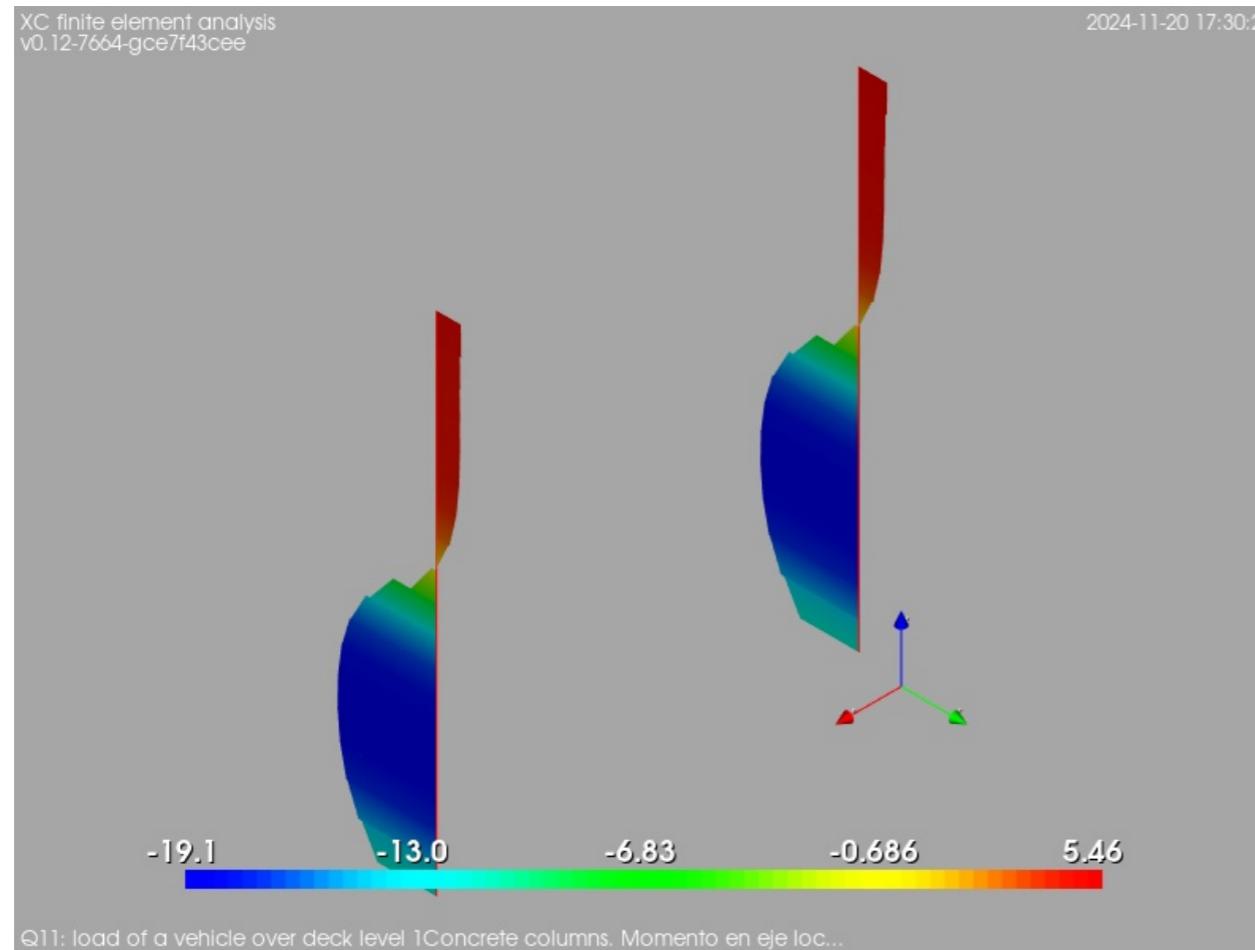


Figura 2.73: Q11: load of a vehicle over deck level 1Concrete columns. Momento en eje local Z (kNm)

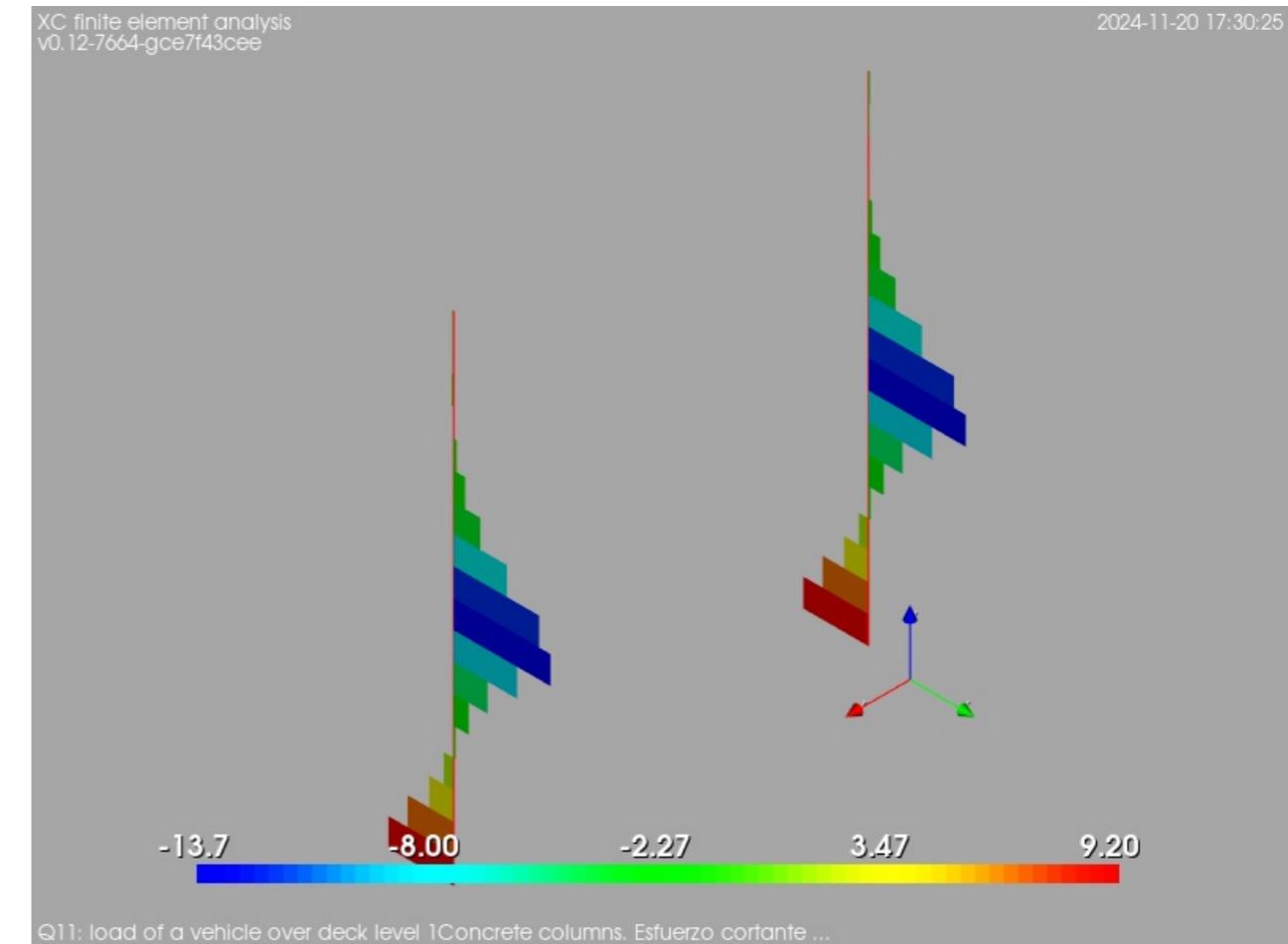


Figura 2.74: Q11: load of a vehicle over deck level 1Concrete columns. Esfuerzo cortante en eje local Y (kN)

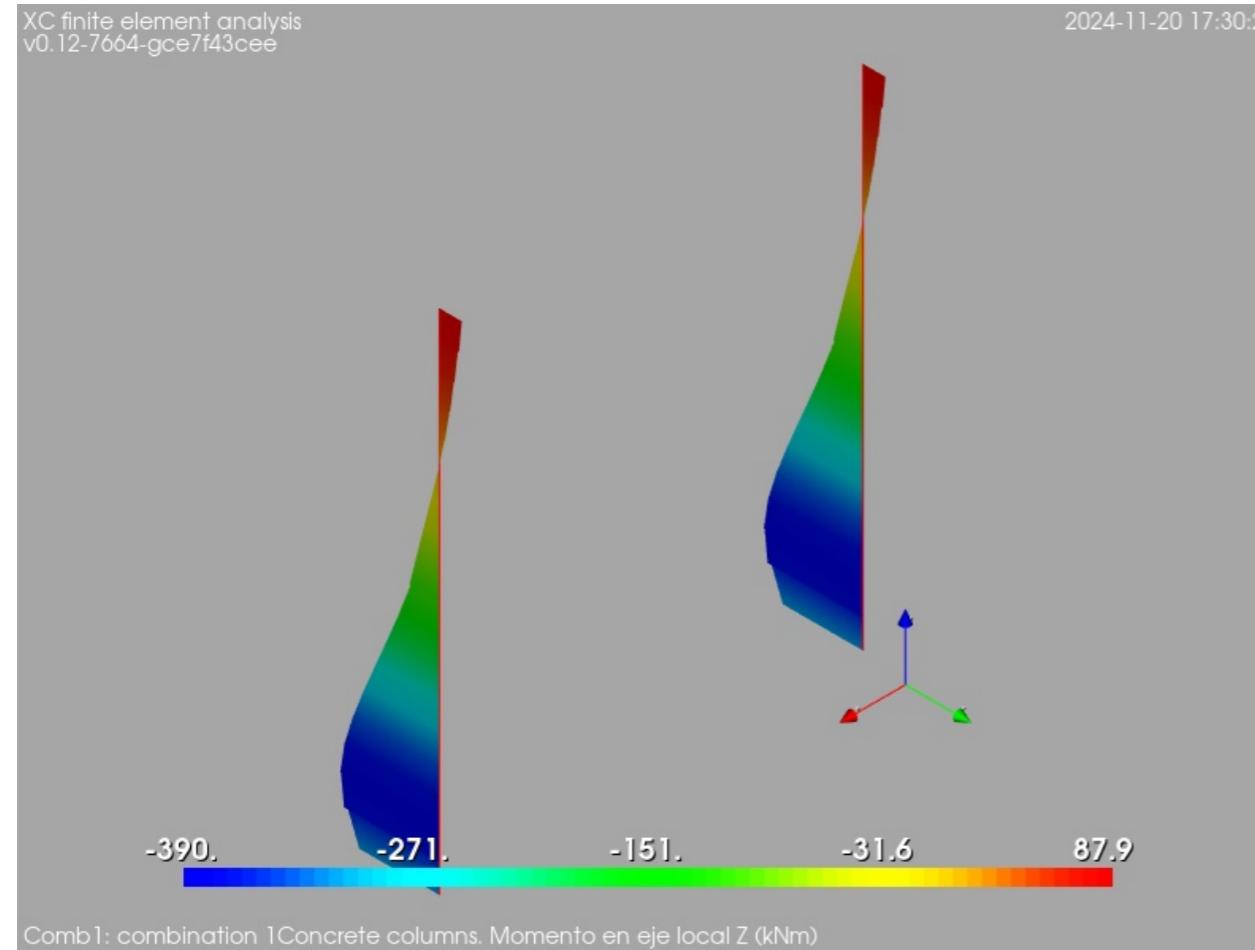


Figura 2.75: Comb1: combination 1Concrete columns. Momento en eje local Z (kNm)

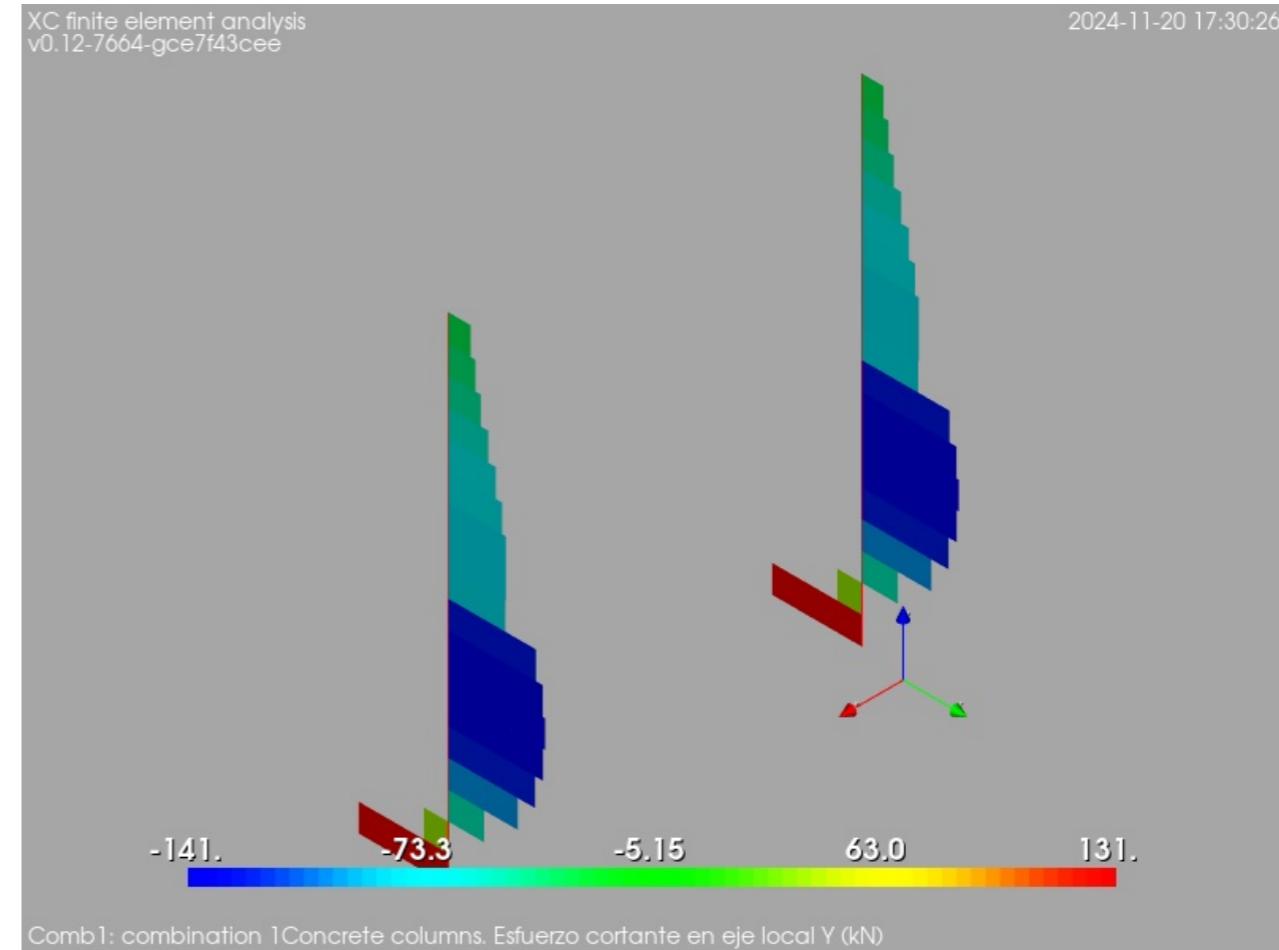


Figura 2.76: Comb1: combination 1Concrete columns. Esfuerzo cortante en eje local Y (kN)

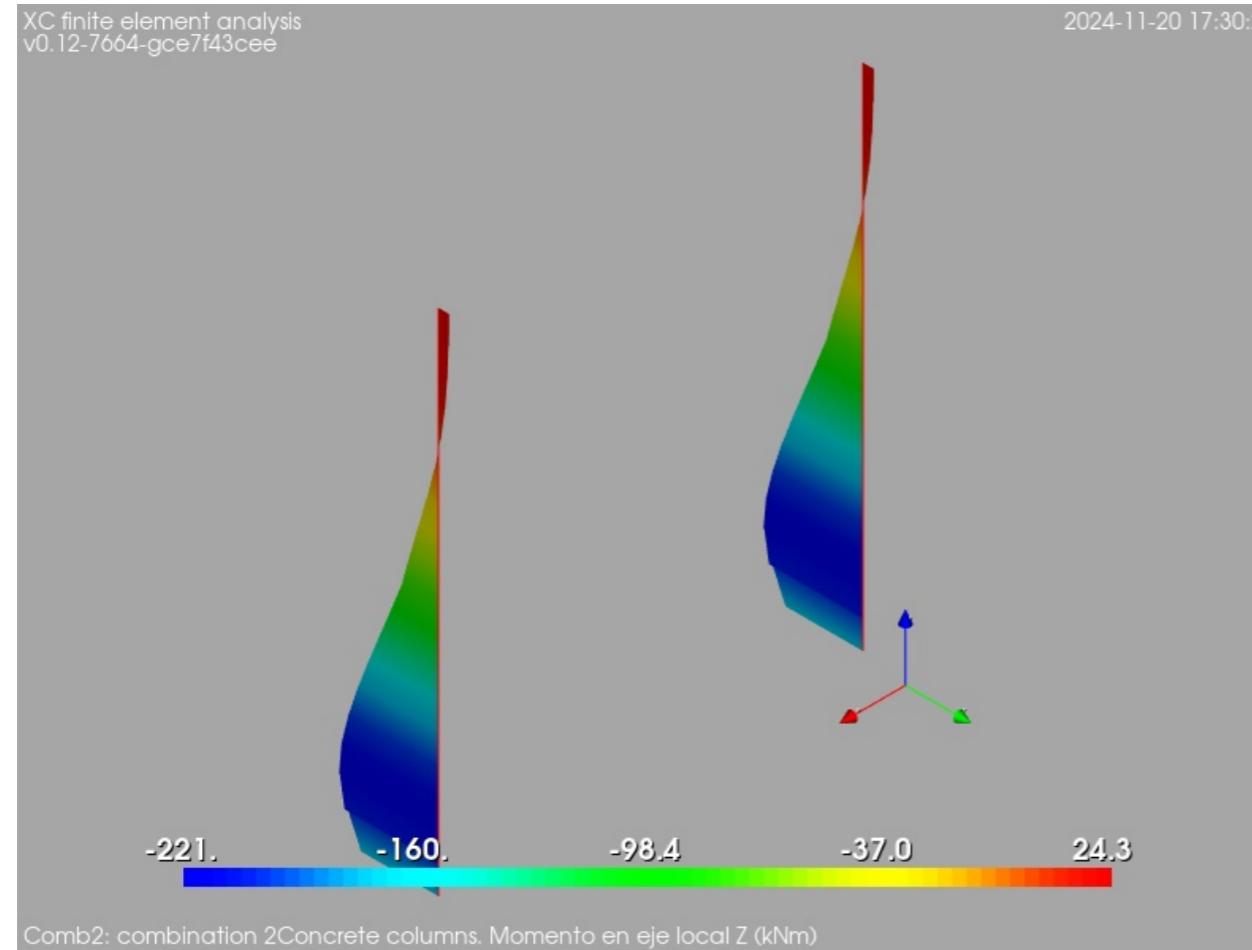


Figura 2.77: Comb2: combination 2Concrete columns. Momento en eje local Z (kNm)

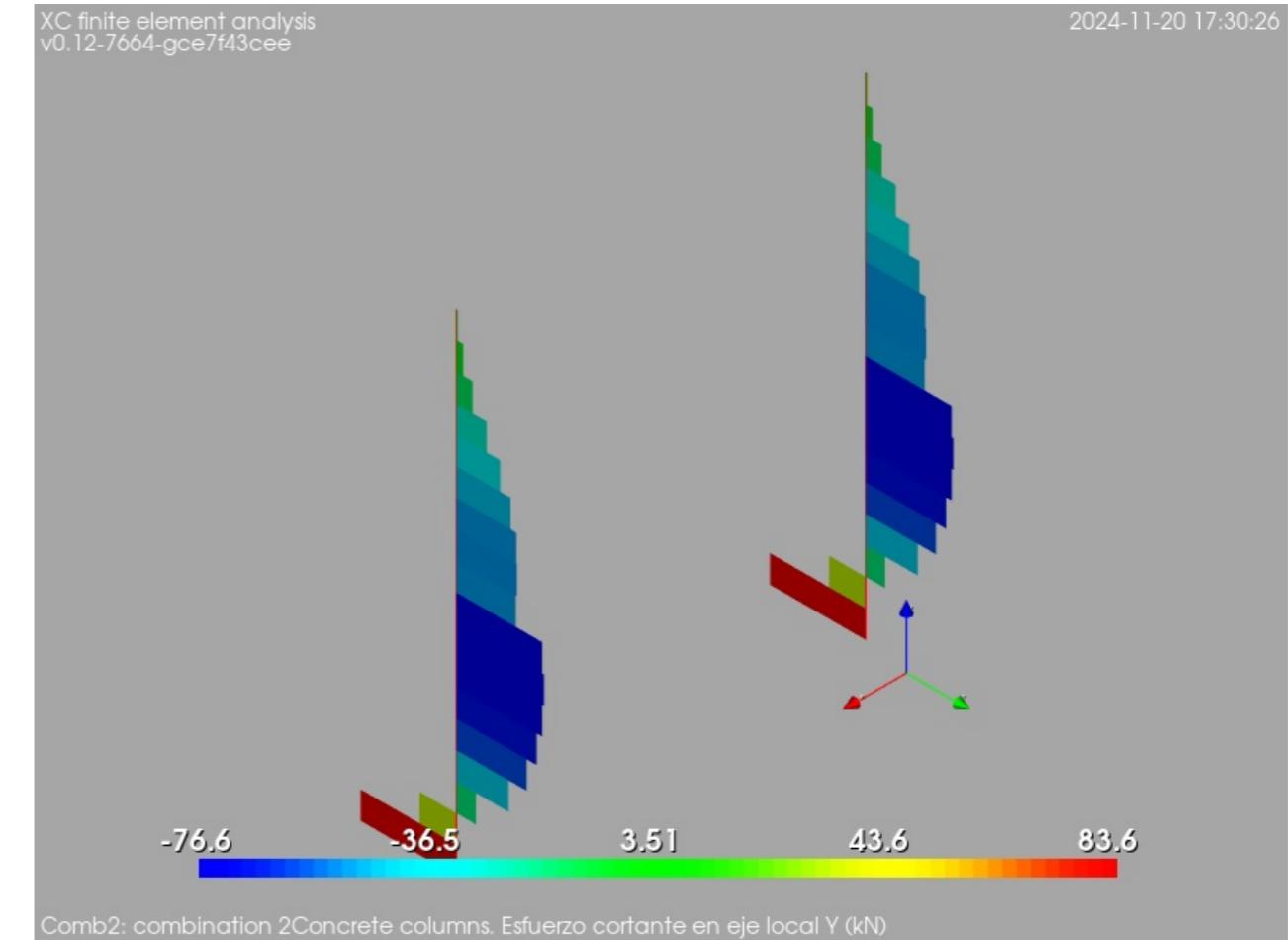
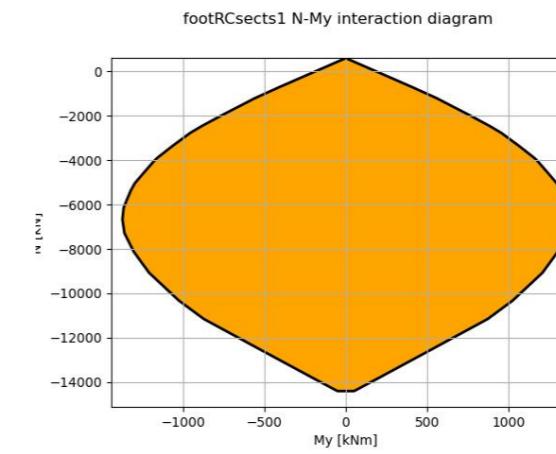
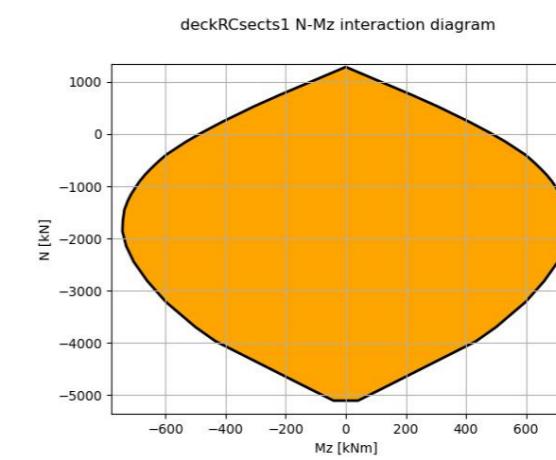
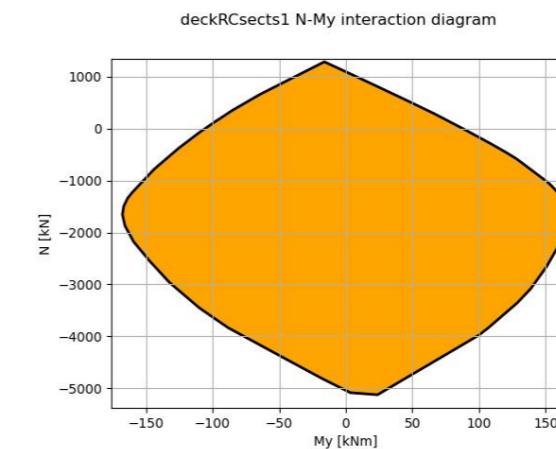
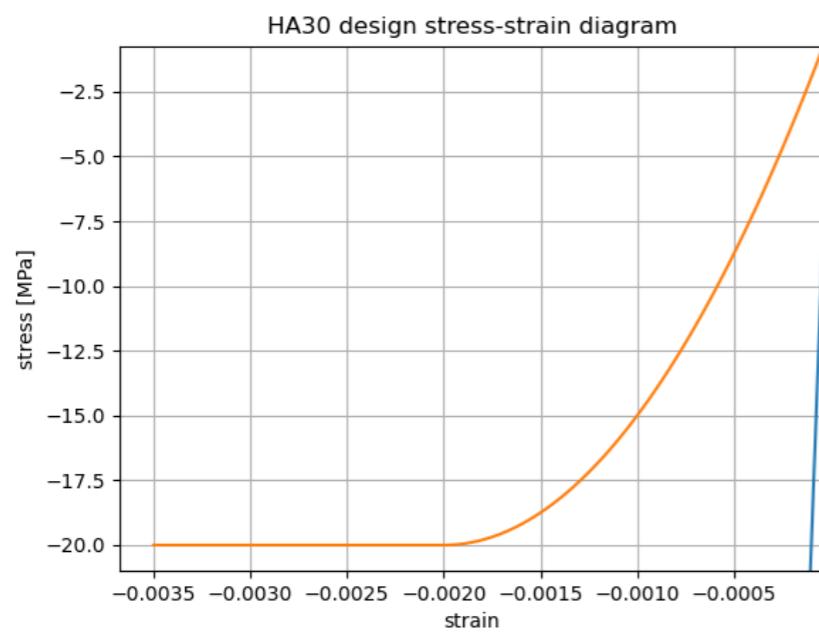
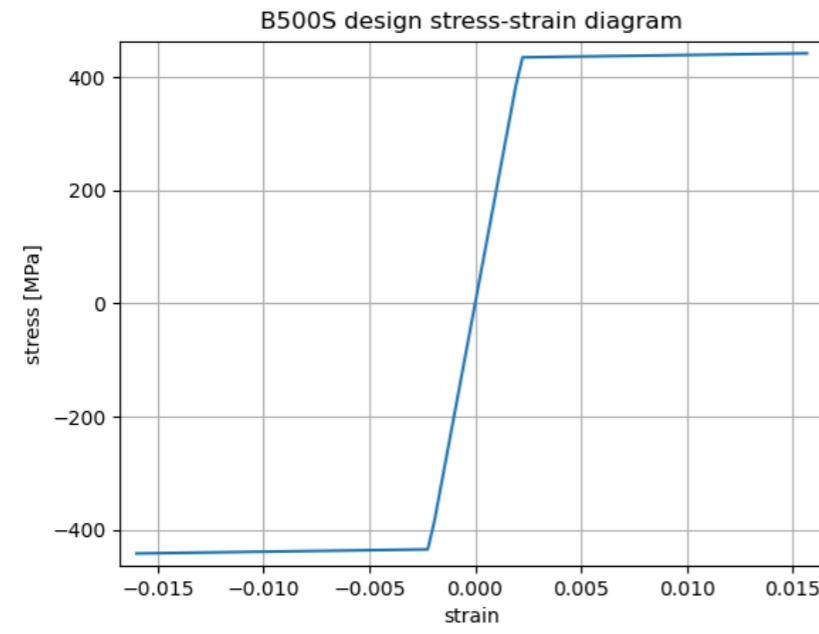
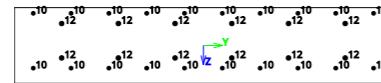


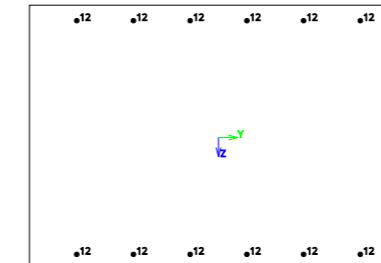
Figura 2.78: Comb2: combination 2Concrete columns. Esfuerzo cortante en eje local Y (kN)

2.4. Materiales y secciones de cálculo

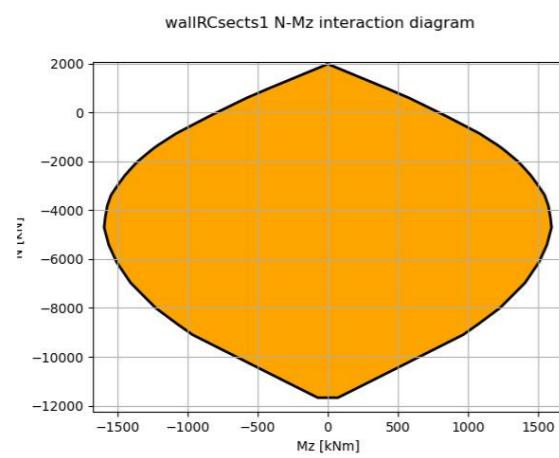
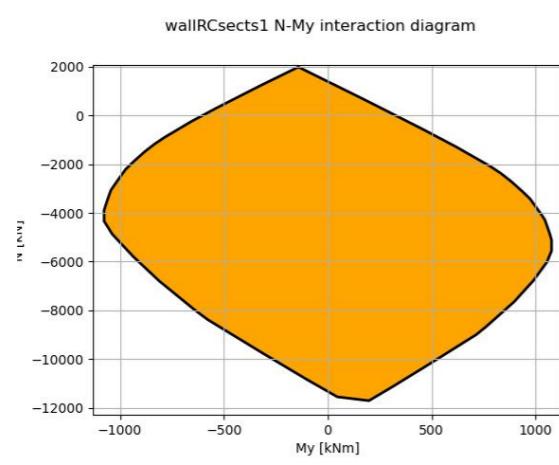
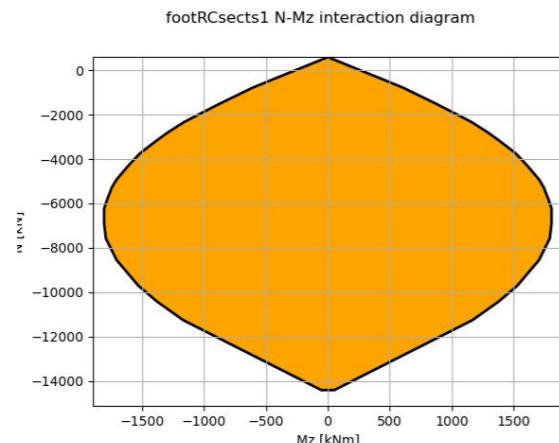


geomdeckRCsects1														
slab of shell elements. 1 direction.														
				width: $b = 1,00 \text{ m}$										
				depth: $h = 0,20 \text{ m}$										
Materials - mechanical properties:														
Concrete: HA30	Modulus of elasticity: $E_c = 28,58 \text{ GPa}$													
Steel: B500S	Modulus of elasticity: $E_s = 200,00 \text{ GPa}$													
Sections - geometric and mechanical characteristics:														
Gross section:														
$A_{gross} = 0,200 \text{ m}^2$														
Inertia tensor (cm^4):														
$\begin{pmatrix} 23,20 & 0,00 & 0,00 \\ 0,00 & 6,67 & 0,00 \\ 0,00 & 0,00 & 166,67 \end{pmatrix}$														
C.O.G.: $(0,000, -0,000) \text{ m}$														
Homogenized section:														
$A_{homog.} = 0,229 \text{ m}^2$														
Inertia tensor (cm^4):														
$\begin{pmatrix} 23,20 & 0,00 & 0,00 \\ 0,00 & 7,82 & 0,00 \\ 0,00 & 0,00 & 188,53 \end{pmatrix}$														
C.O.G.: $(0,000, -0,002) \text{ m}$														
Passive reinforcement:														
Total area $A_s = 29,28 \text{ cm}^2$	Geometric quantity $\rho = 14,64\%$													
Layers of main reinforcement:														
Id	Nº bars	ϕ	area	c. geom.	eff. cover	y_{COG}								
		(mm)	(cm^2)	(%)	(cm)	(m)								
6	12	1.13	0.57	4.2	0.000	-0.058								
10	10	0.79	0.39	1.5	0.000	-0.085								
6	12	1.13	0.57	6.7	0.000	0.033								
10	10	0.79	0.39	4.0	0.000	0.060								
Layers of shear reinforcement:														
Id	Nº branch	ϕ	area	spac.	area/m	α								
		(mm)	(cm^2)	(cm)	(cm^2/m)	(°)								
4	10	0.79	10.0	31.42	90.0	45.0								
0	0	0.00	20.0	0.00	90.0	45.0								

Cuadro 2.1: slab of shell elements. 1 direction. (geomdeckRCsects1).

geomfootRCsects1														
footing. 1 direction.														
				width: $b = 1,00 \text{ m}$										
				depth: $h = 0,70 \text{ m}$										
Materials - mechanical properties:														
Concrete: HA30	Modulus of elasticity: $E_c = 28,58 \text{ GPa}$													
Steel: B500S	Modulus of elasticity: $E_s = 200,00 \text{ GPa}$													
Sections - geometric and mechanical characteristics:														
Gross section:														
$A_{gross} = 0,700 \text{ m}^2$														
Inertia tensor (cm^4):														
$\begin{pmatrix} 647,78 & 0,00 & 0,00 \\ 0,00 & 285,83 & -0,00 \\ 0,00 & -0,00 & 583,33 \end{pmatrix}$														
C.O.G.: $(0,000, 0,000) \text{ m}$														
Homogenized section:														
$A_{homog.} = 0,714 \text{ m}^2$														
Inertia tensor (cm^4):														
$\begin{pmatrix} 647,78 & 0,00 & 0,00 \\ 0,00 & 298,79 & -0,00 \\ 0,00 & -0,00 & 592,24 \end{pmatrix}$														
C.O.G.: $(-0,000, 0,000) \text{ m}$														
Passive reinforcement:														
Total area $A_s = 13,57 \text{ cm}^2$	Geometric quantity $\rho = 1,94\%$													
Layers of main reinforcement:														
Id	Nº bars	ϕ	area	c. geom.	eff. cover	y_{COG}								
		(mm)	(cm^2)	(%)	(cm)	(m)								
6	12	1.13	0.16	4.1	0.000	-0.309								
6	12	1.13	0.16	4.1	0.000	0.309								
Layers of shear reinforcement:														
Id	Nº branch	ϕ	area	spac.	area/m	α								
		(mm)	(cm^2)	(cm)	(cm^2/m)	(°)								
0	0	0.00	20.0	0.00	90.0	45.0								
0	0	0.00	20.0	0.00	90.0	45.0								

Cuadro 2.2: footing. 1 direction. (geomfootRCsects1).



geomwallRCsects1
wall of shell elements. 1 direction.

width:
 $b = 1,00 \text{ m}$

depth:
 $h = 0,50 \text{ m}$

Materials - mechanical properties:

Concrete: HA30 Modulus of elasticity: $E_c = 28,58 \text{ GPa}$

Steel: B500S Modulus of elasticity: $E_s = 200,00 \text{ GPa}$

Sections - geometric and mechanical characteristics:

Gross section:

$A_{gross} = 0,500 \text{ m}^2$

Inertia tensor (cm^4):

$$\begin{pmatrix} 286,25 & 0,00 & 0,00 \\ 0,00 & 104,17 & 0,00 \\ 0,00 & 0,00 & 416,67 \end{pmatrix}$$

C.O.G.: (0,000, 0,000) m

Homogenized section:

$A_{homog.} = 0,545 \text{ m}^2$

Inertia tensor (cm^4):

$$\begin{pmatrix} 286,25 & 0,00 & 0,00 \\ 0,00 & 129,64 & 0,00 \\ 0,00 & 0,00 & 448,58 \end{pmatrix}$$

C.O.G.: (0,000, -0,006) m

Passive reinforcement:

Total area $A_s = 45,16 \text{ cm}^2$ Geometric quantity $\rho = 9,03\%$

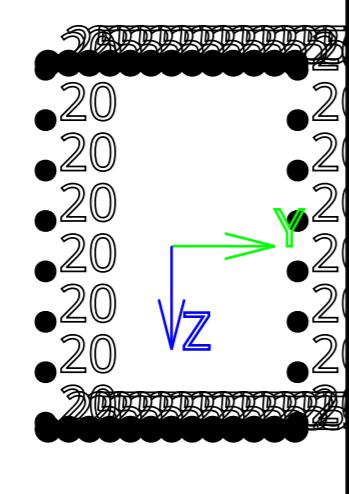
Layers of main reinforcement:

Id	Nº bars	ϕ	area	c. geom.	eff. cover	y_{COG}	z_{COG}
		(mm)	(cm^2)	(%)	(cm)	(m)	(m)
6	25	4.91	0.98	1.3	0.000	-0.237	
5	20	3.14	0.63	1.0	0.000	0.240	

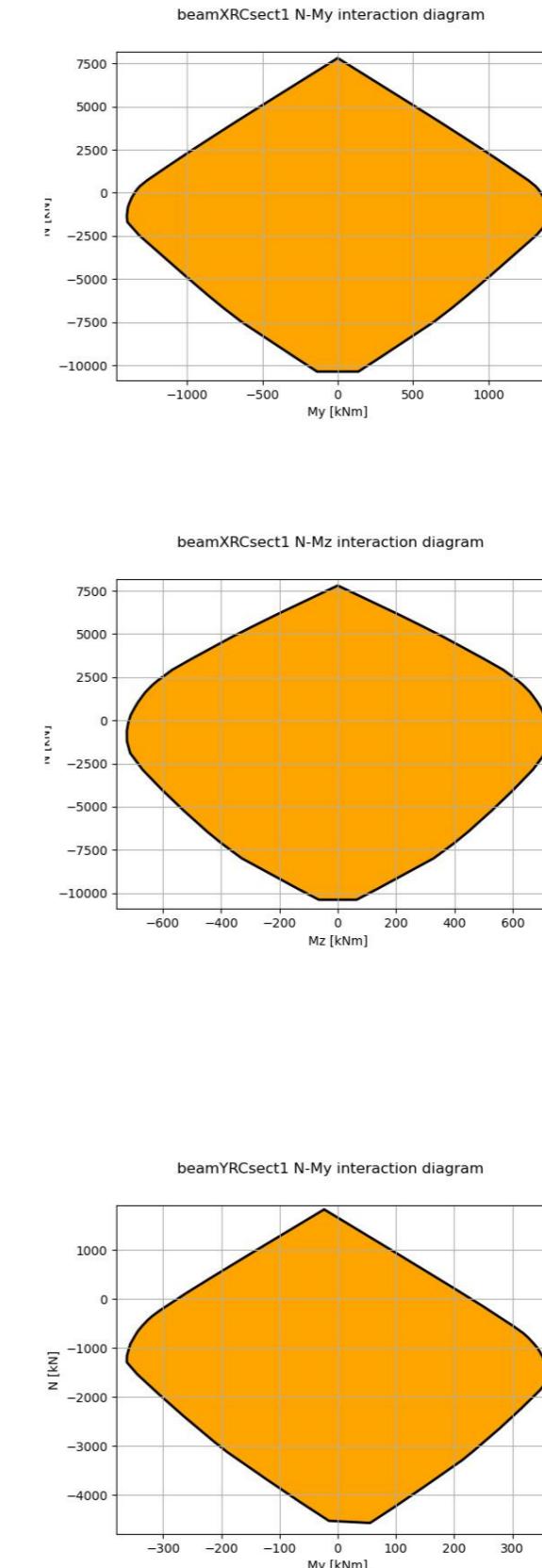
Layers of shear reinforcement:

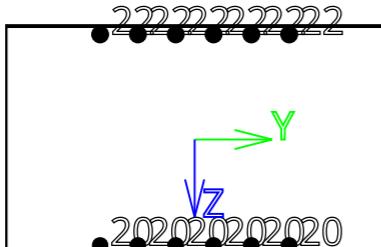
Id	Nº branch	ϕ	area	spac.	area/m	α	β
		(mm)	(cm^2)	(cm)	(cm^2/m)	(°)	(°)
0	0	0.00	20.0	0.00	90.0	45.0	
0	0	0.00	20.0	0.00	90.0	45.0	

Cuadro 2.3: wall of shell elements. 1 direction. (geomwallRCsects1).

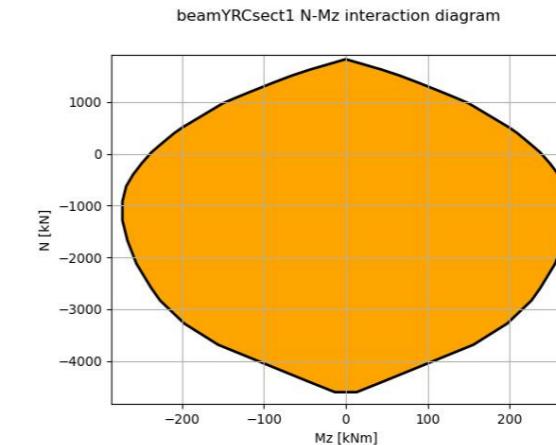
geombeamXRCsect1															
beam elements in X direction. 1 direction.															
				width: $b = 0,35 \text{ m}$ depth: $h = 0,50 \text{ m}$											
Materials - mechanical properties:															
Concrete: HA30 Modulus of elasticity: $E_c = 28,58 \text{ GPa}$															
Steel: B500S Modulus of elasticity: $E_s = 200,00 \text{ GPa}$															
Sections - geometric and mechanical characteristics:															
Gross section:															
$A_{gross} = 0,175 \text{ m}^2$	Inertia tensor (cm^4):														
C.O.G.: $(-0,000, 0,000) \text{ m}$	$\begin{pmatrix} 40,49 & 0,00 & 0,00 \\ 0,00 & 36,46 & -0,00 \\ 0,00 & -0,00 & 17,86 \end{pmatrix}$														
Homogenized section:															
$A_{homog.} = 0,353 \text{ m}^2$	Inertia tensor (cm^4):														
C.O.G.: $(0,000, -0,000) \text{ m}$	$\begin{pmatrix} 40,49 & 0,00 & 0,00 \\ 0,00 & 85,16 & -0,00 \\ 0,00 & -0,00 & 33,23 \end{pmatrix}$														
Passive reinforcement:															
Total area $A_s = 177,89 \text{ cm}^2$ Geometric quantity $\rho = 101,65\%$															
Layers of main reinforcement:															
Id	Nº bars	ϕ (mm)	area (cm^2)	c. geom. (%)	eff. cover (cm)	y_{COG} (m)									
						z_{COG} (m)									
13	25	4.91	2.80	5.3	0.000	-0.182									
13	25	4.91	2.80	5.3	0.000	0.182									
2	20	3.14	1.80	5.0	0.000	0.175									
2	20	3.14	1.80	5.0	0.000	0.125									
2	20	3.14	1.80	5.0	0.000	0.075									
2	20	3.14	1.80	5.0	0.000	0.025									
2	20	3.14	1.80	5.0	0.000	-0.025									
2	20	3.14	1.80	5.0	0.000	-0.075									
2	20	3.14	1.80	5.0	0.000	-0.125									
2	20	3.14	1.80	5.0	0.000	-0.175									
Layers of shear reinforcement:															
Id	Nº branch	ϕ (mm)	area (cm^2)	spac. (cm)	area/m (cm^2/m)	α (°)									
						β (°)									
2	16	2.01	15.0	26.81	90.0	45.0									
0	0	0.00	20.0	0.00	90.0	45.0									

Cuadro 2.4: beam elements in X direction. 1 direction. (geombeamXRCsect1).



geombeamYRCsect1							
beam elements in Y direction. 1 direction.							
	width: $b = 0,50 \text{ m}$ depth: $h = 0,30 \text{ m}$						
Materials - mechanical properties:							
Concrete: HA30 Modulus of elasticity: $E_c = 28,58 \text{ GPa}$							
Steel: B500S Modulus of elasticity: $E_s = 200,00 \text{ GPa}$							
Sections - geometric and mechanical characteristics:							
Gross section:							
$A_{gross} = 0,150 \text{ m}^2$	Inertia tensor (cm^4): $\begin{pmatrix} 27,94 & 0,00 & 0,00 \\ 0,00 & 11,25 & -0,00 \\ 0,00 & -0,00 & 31,25 \end{pmatrix}$						
C.O.G.: $(0,000, -0,000) \text{ m}$							
Homogenized section:							
$A_{homog.} = 0,192 \text{ m}^2$	Inertia tensor (cm^4): $\begin{pmatrix} 27,94 & 0,00 & 0,00 \\ 0,00 & 19,34 & -0,00 \\ 0,00 & -0,00 & 34,30 \end{pmatrix}$						
C.O.G.: $(0,000, -0,003) \text{ m}$							
Passive reinforcement:							
Total area $A_s = 41,66 \text{ cm}^2$ Geometric quantity $\rho = 27,77\%$							
Layers of main reinforcement:							
Id	Nº bars	ϕ (mm)	area (cm^2)	c. geom. (%)	eff. cover (cm)	y_{COG} (m)	z_{COG} (m)
6	22	3.80	2.53	1.1	0.000	-0.139	
6	20	3.14	2.09	1.0	0.000	0.140	
Layers of shear reinforcement:							
Id	Nº branch	ϕ (mm)	area (cm^2)	spac. (cm)	area/m (cm^2/m)	α (°)	β (°)
0	0	0.00	20.0	0.00	90.0	45.0	
0	0	0.00	20.0	0.00	90.0	45.0	

Cuadro 2.5: beam elements in Y direction. 1 direction. (geombeamYRCsect1).



2.5. Verificación del ELU de tensiones normales

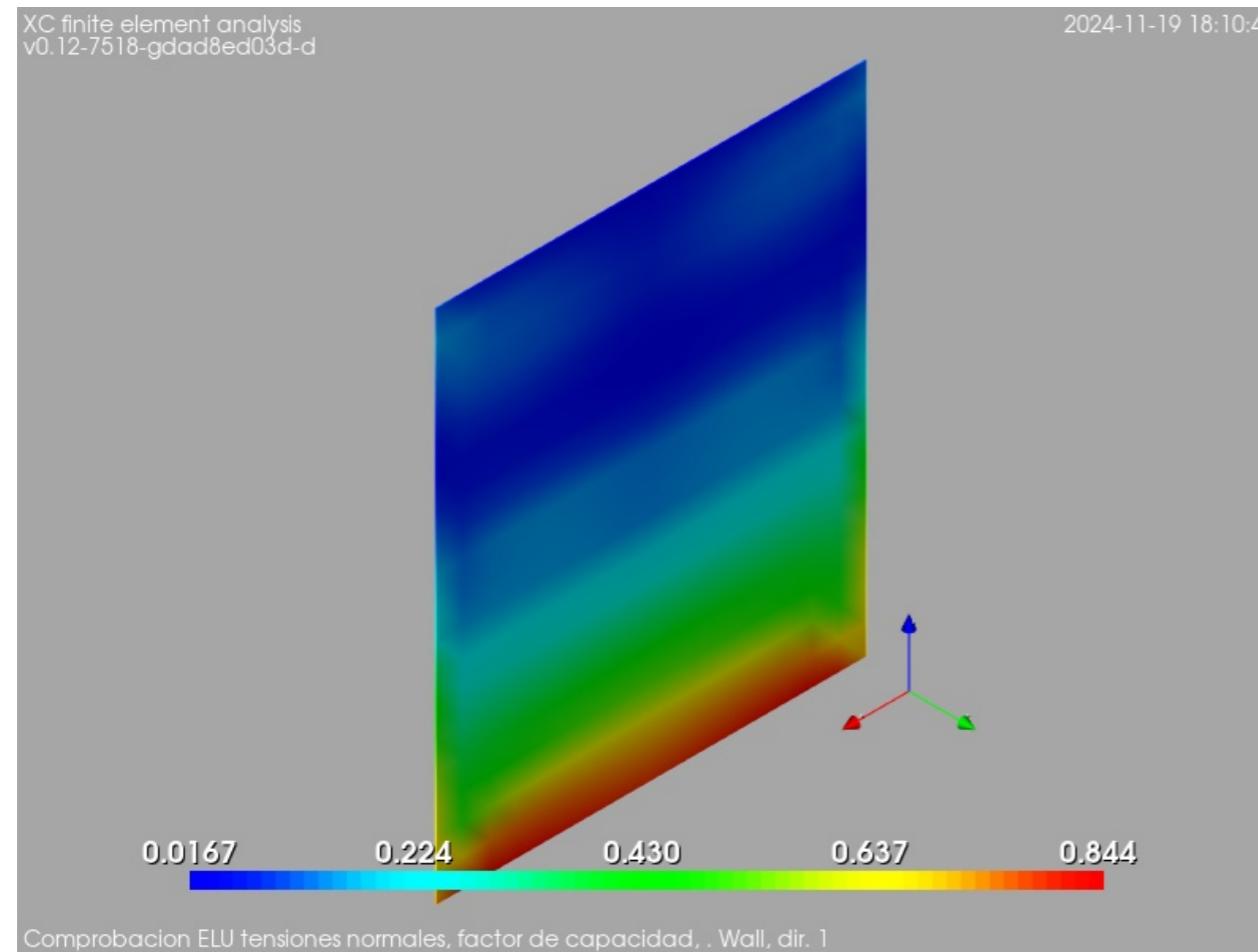


Figura 2.79: Comprobación ELU tensiones normales. Wall, factor de capacidad, dir. 1

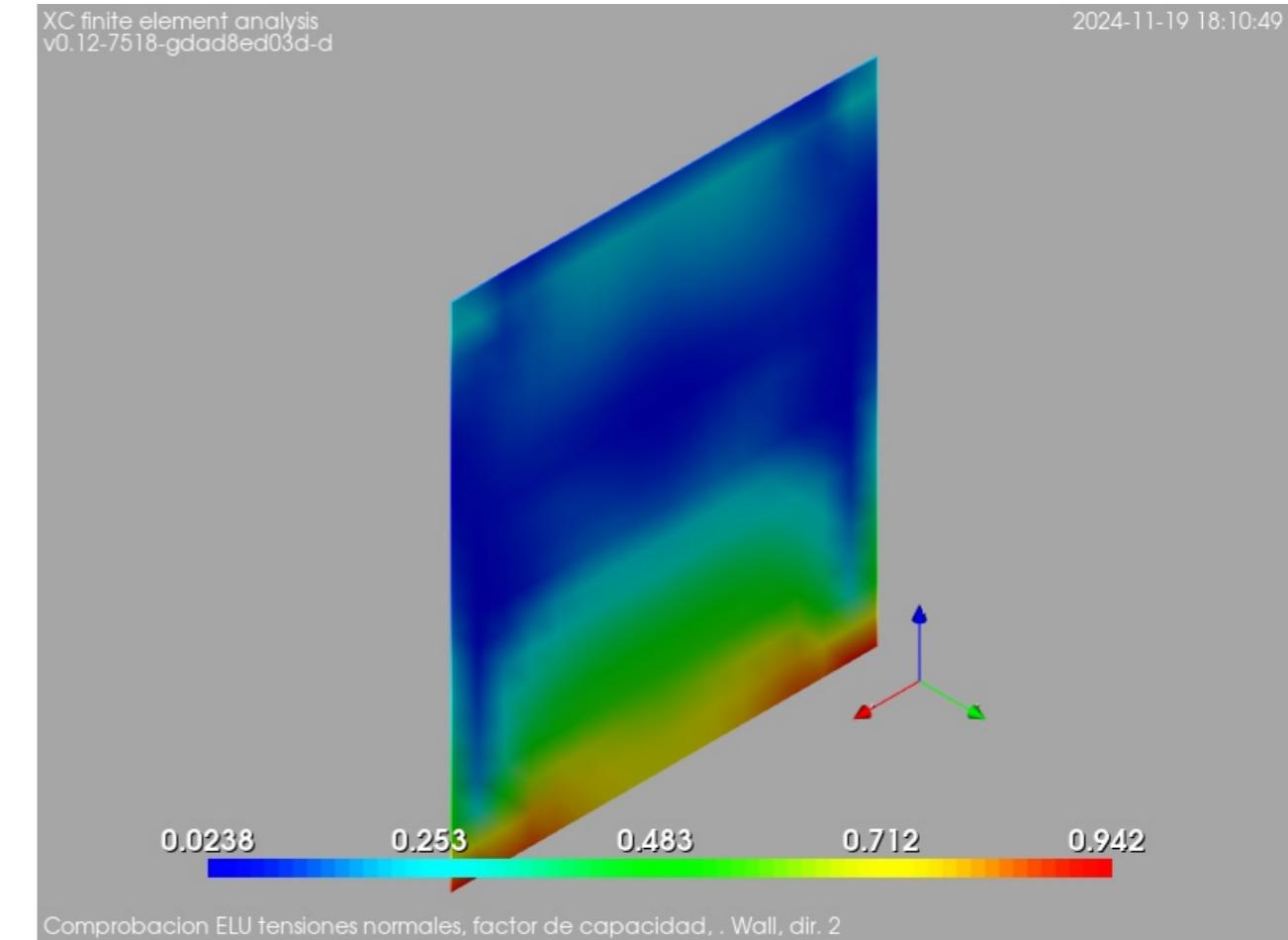


Figura 2.80: Comprobación ELU tensiones normales. Wall, factor de capacidad, dir. 2

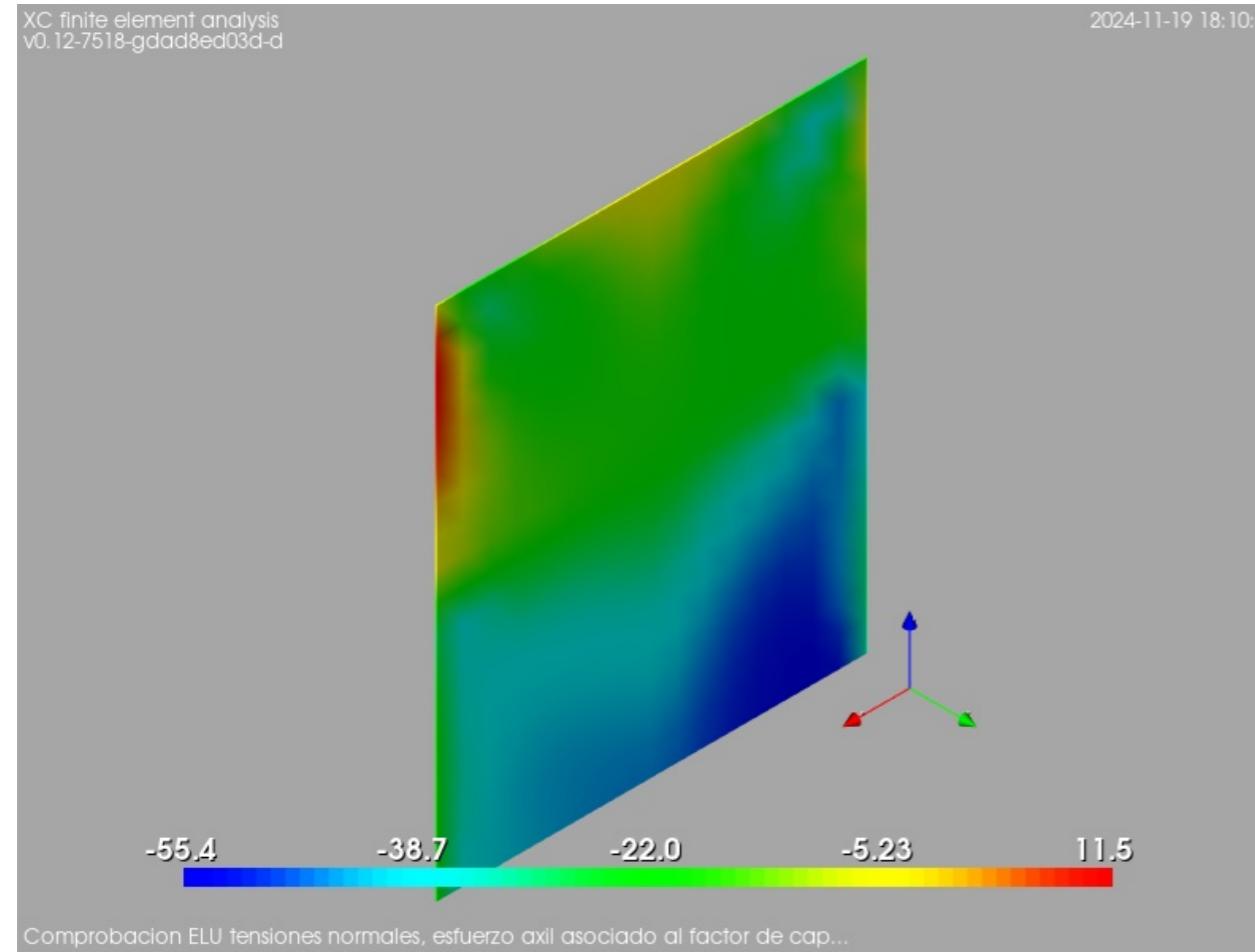


Figura 2.81: Comprobación ELU tensiones normales. Wall, esfuerzo axil asociado al factor de capacidad, dir. 1

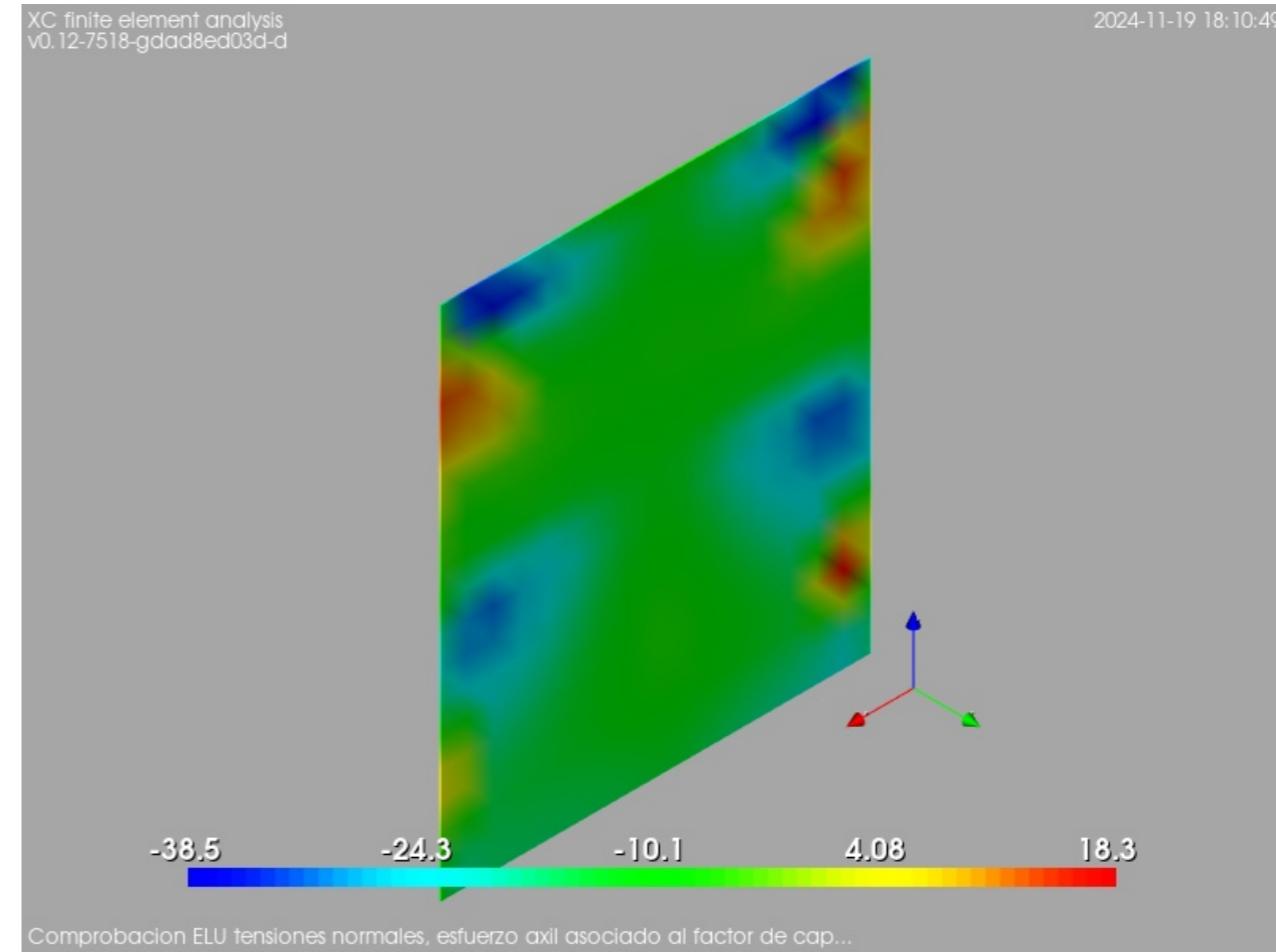


Figura 2.82: Comprobación ELU tensiones normales. Wall, esfuerzo axil asociado al factor de capacidad, dir. 2

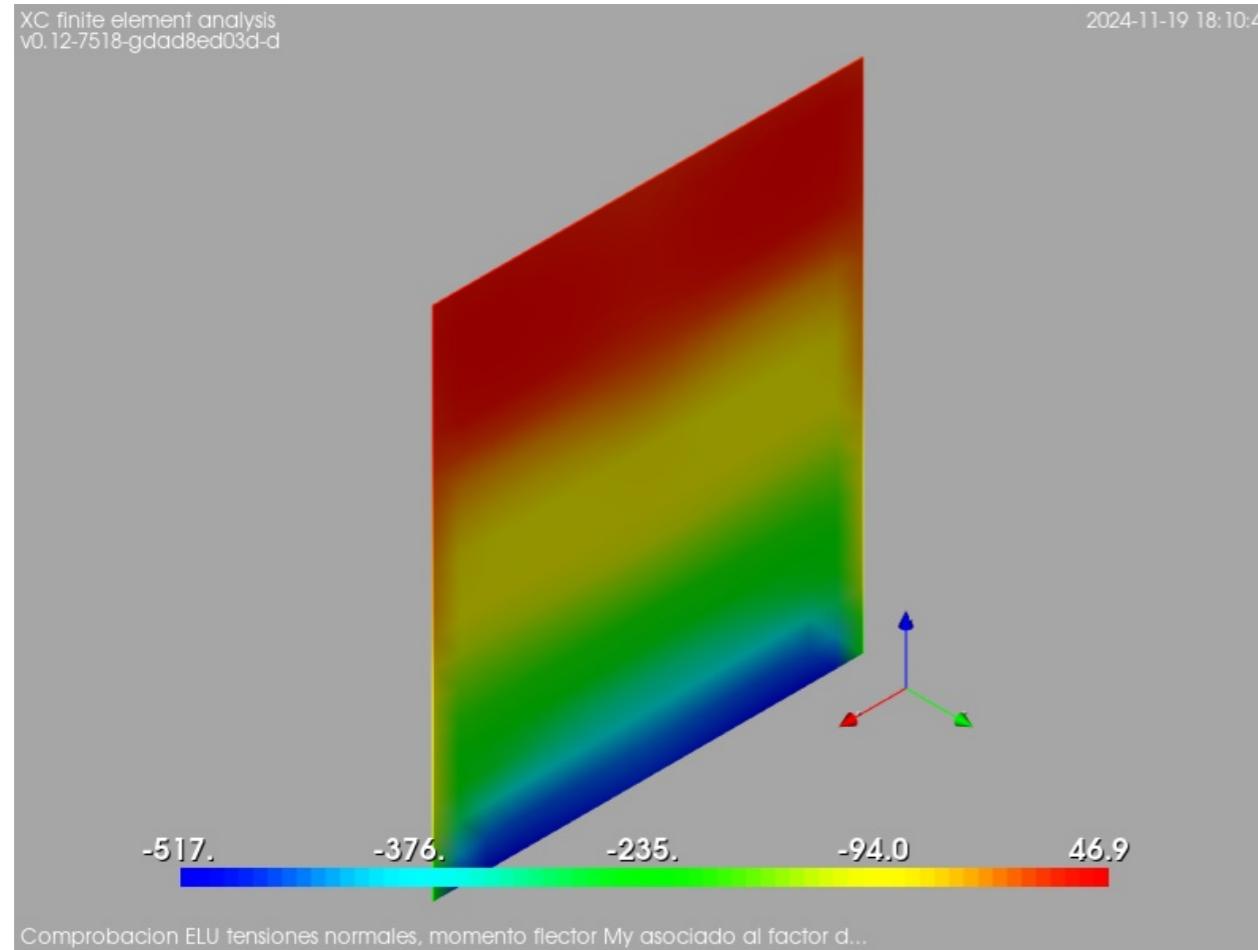


Figura 2.83: Comprobación ELU tensiones normales. Wall, momento flector My asociado al factor de capacidad, dir. 1

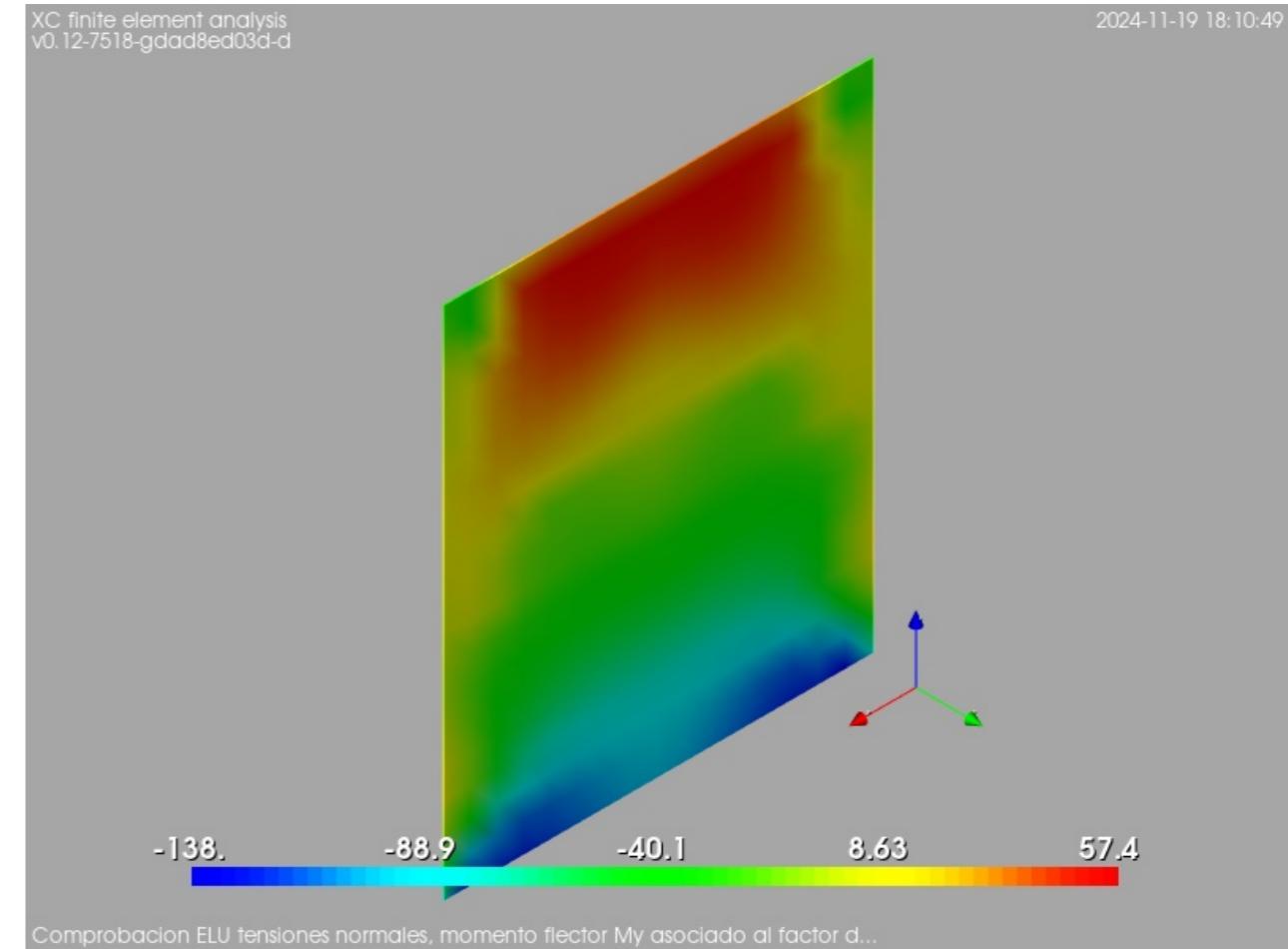


Figura 2.84: Comprobación ELU tensiones normales. Wall, momento flector My asociado al factor de capacidad, dir. 2

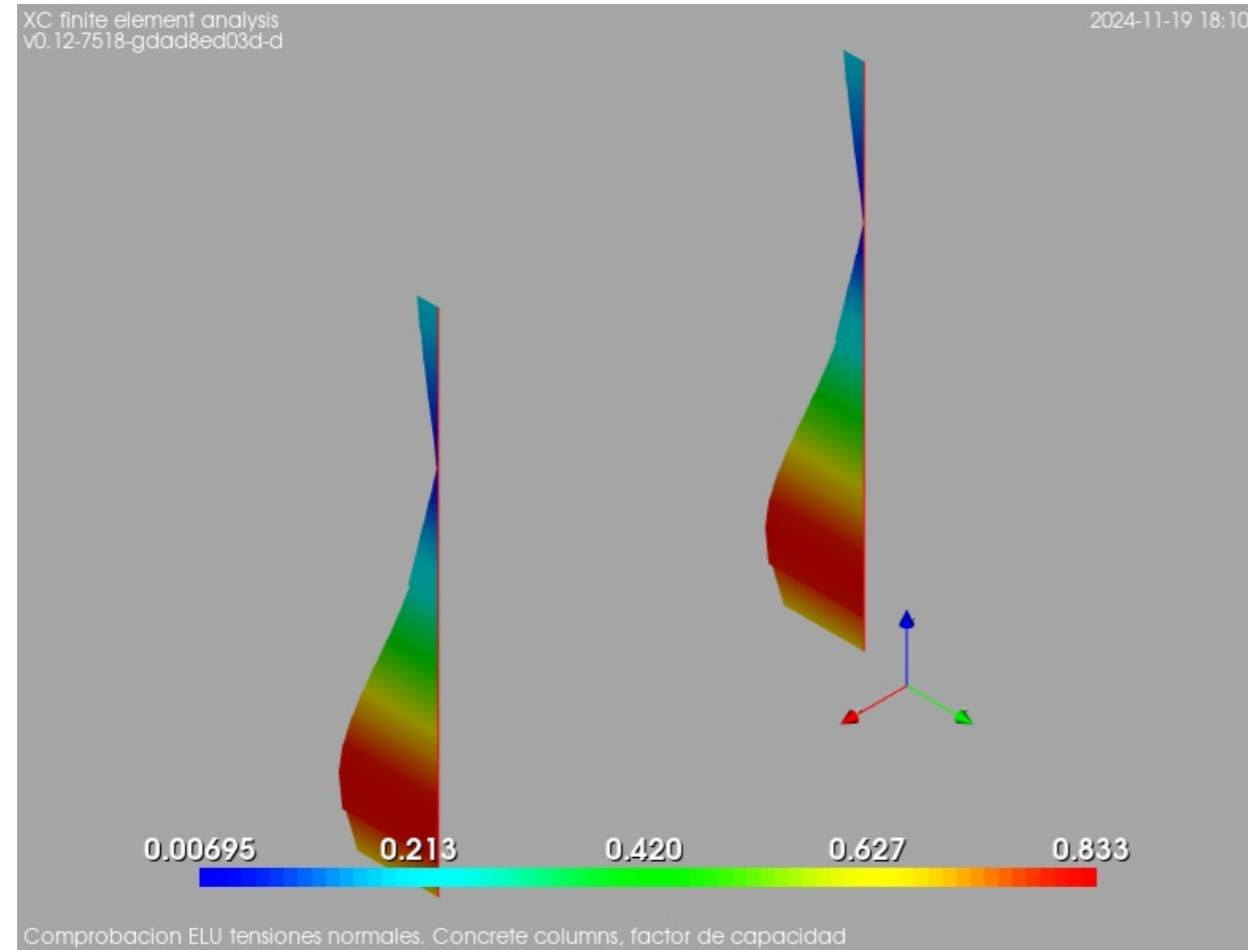


Figura 2.85: Comprobación ELU tensiones normales. Concrete columns, factor de capacidad

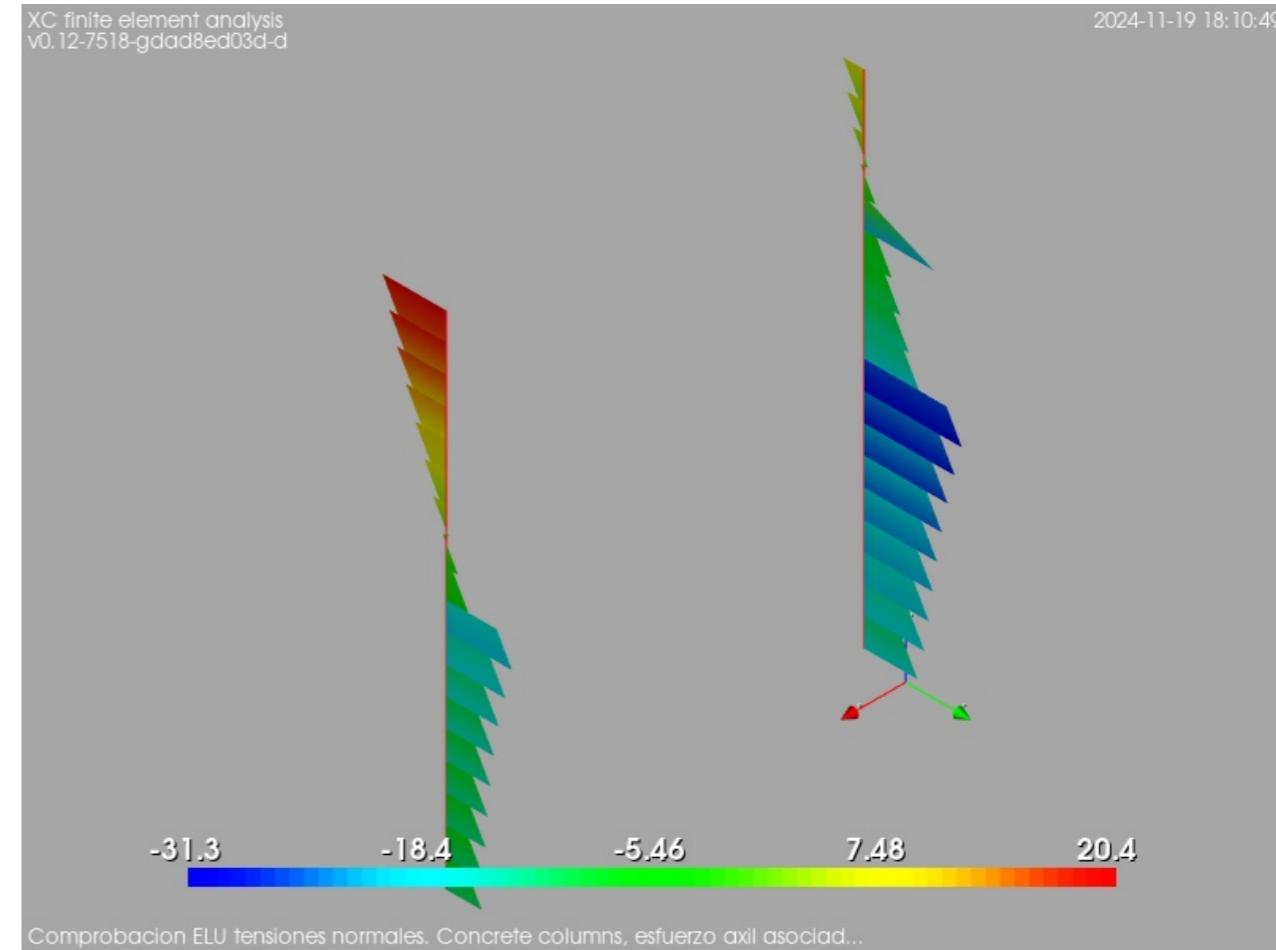


Figura 2.86: Comprobación ELU tensiones normales. Concrete columns, esfuerzo axial asociado al factor de capacidad

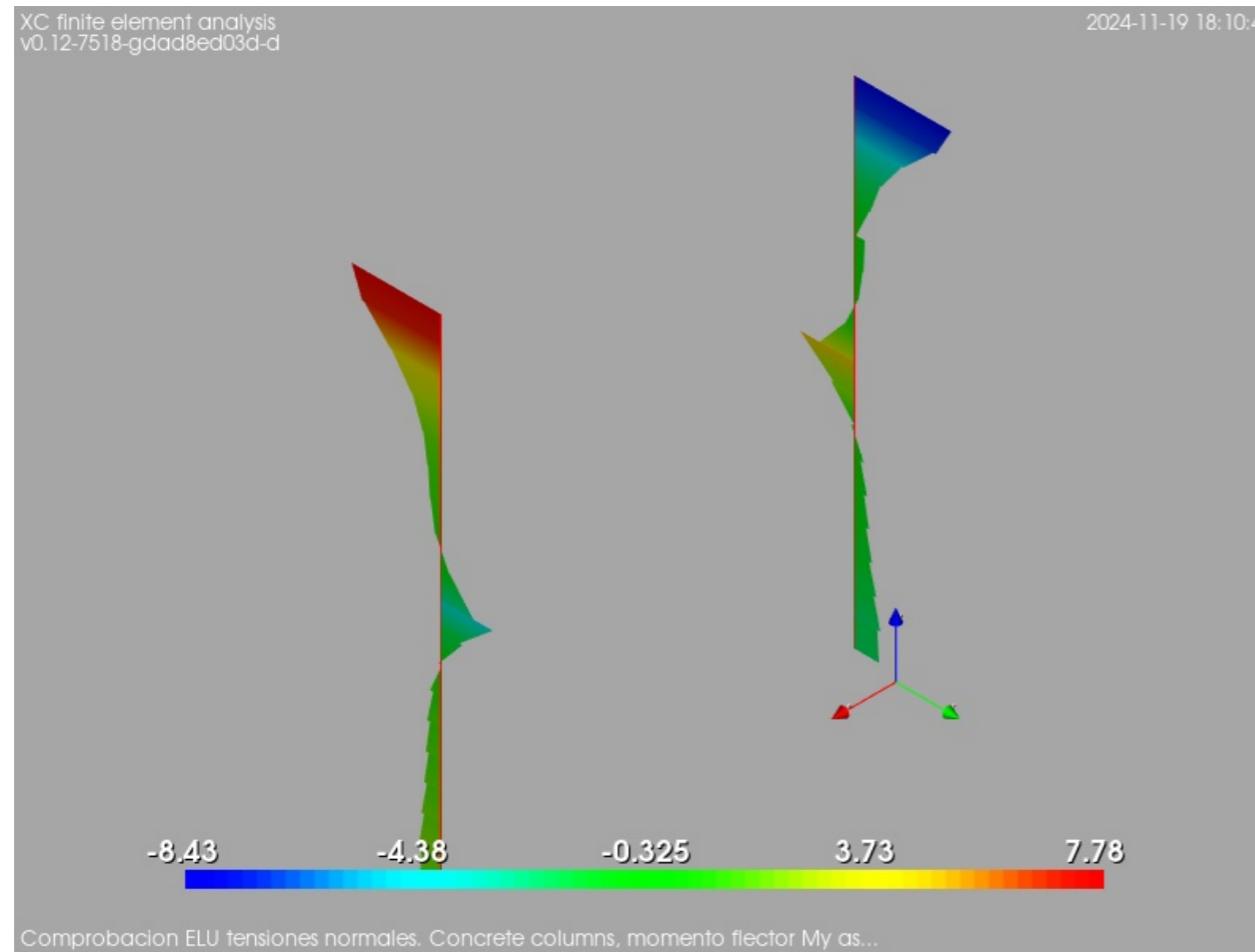


Figura 2.87: Comprobación ELU tensiones normales. Concrete columns, momento flector My asociado al factor de capacidad

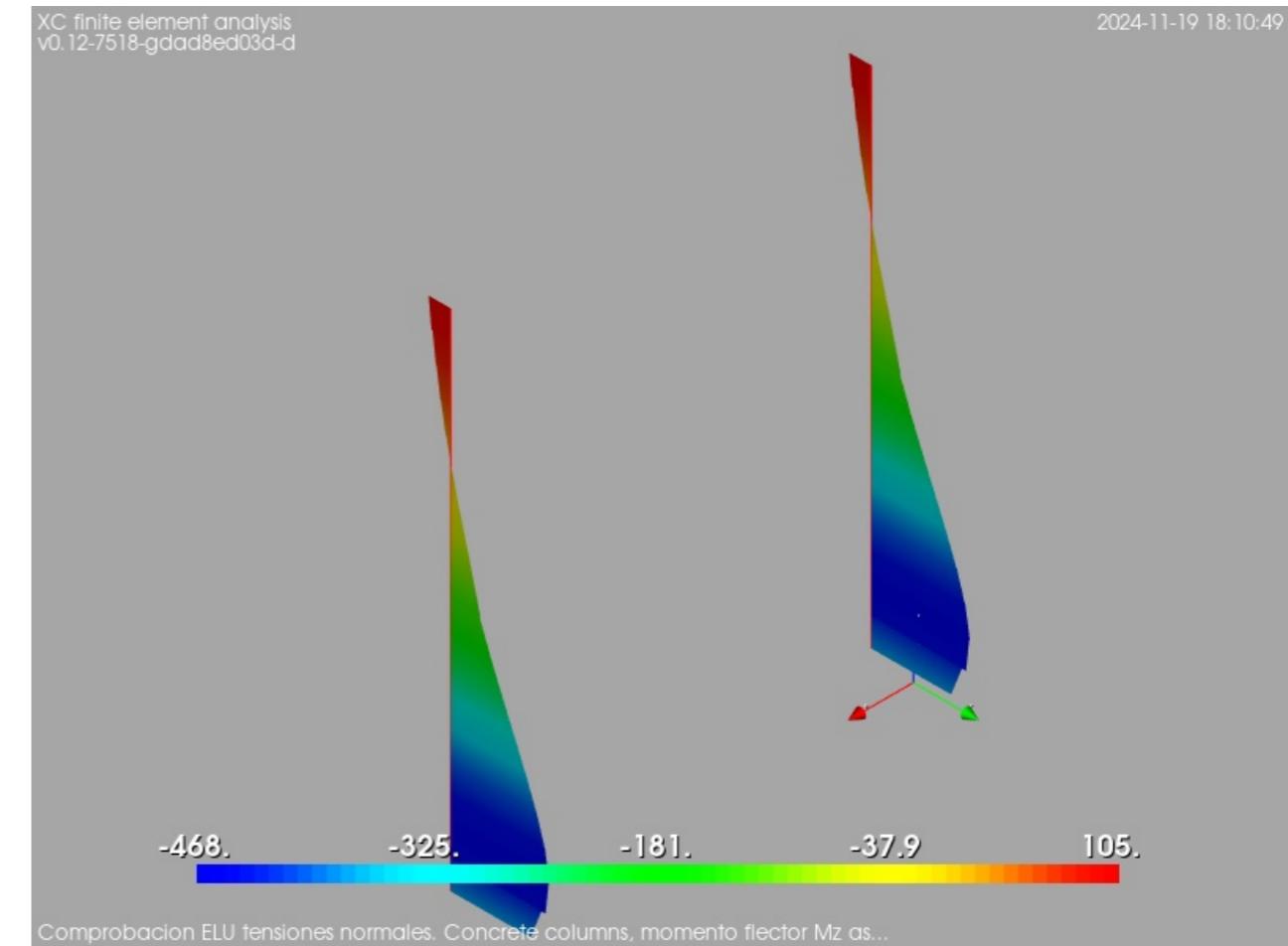


Figura 2.88: Comprobación ELU tensiones normales. Concrete columns, momento flector Mz asociado al factor de capacidad

2.6. Verificación del ELU de esfuerzo cortante

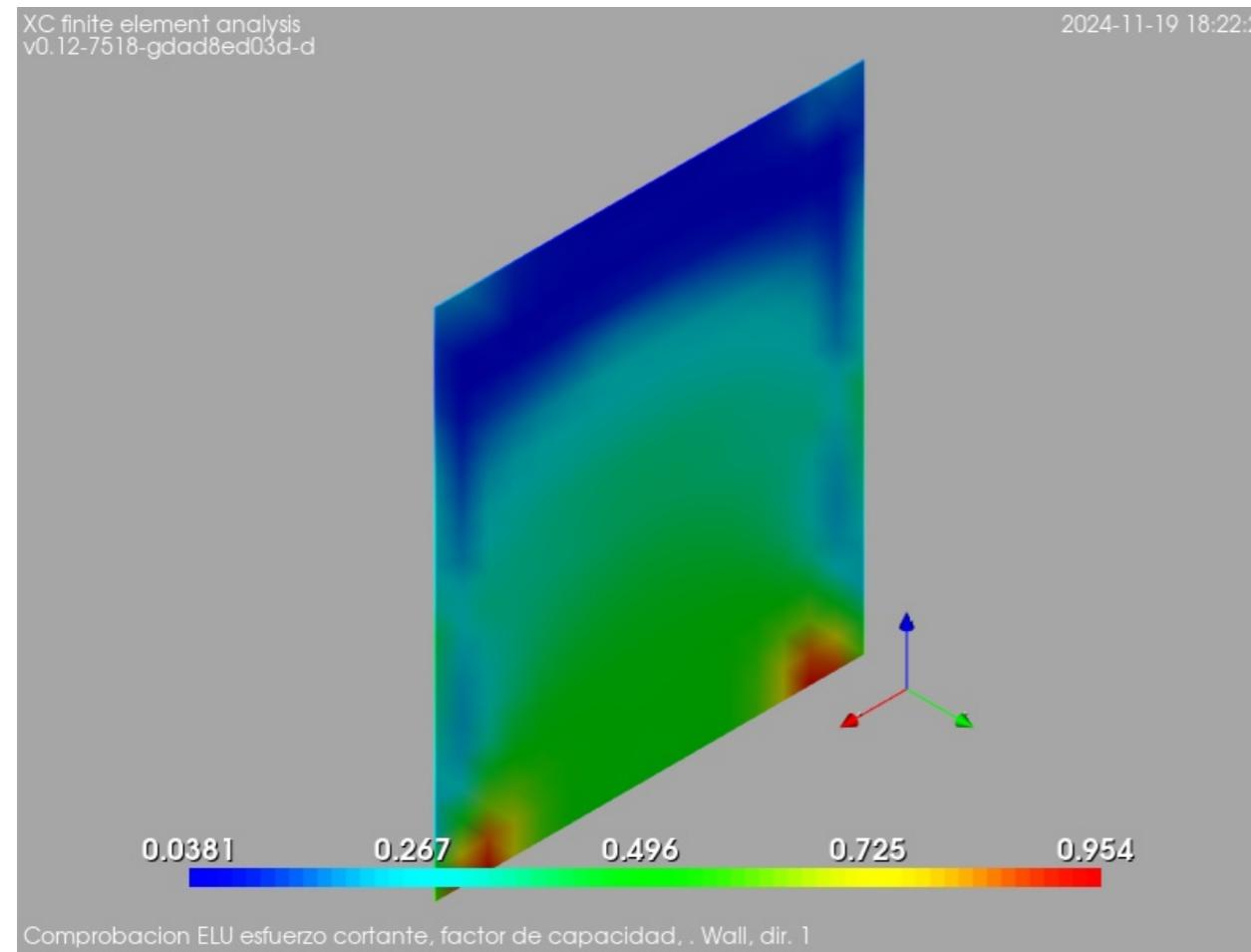


Figura 2.89: Comprobación ELU esfuerzo cortante. Wall, factor de capacidad, dir. 1

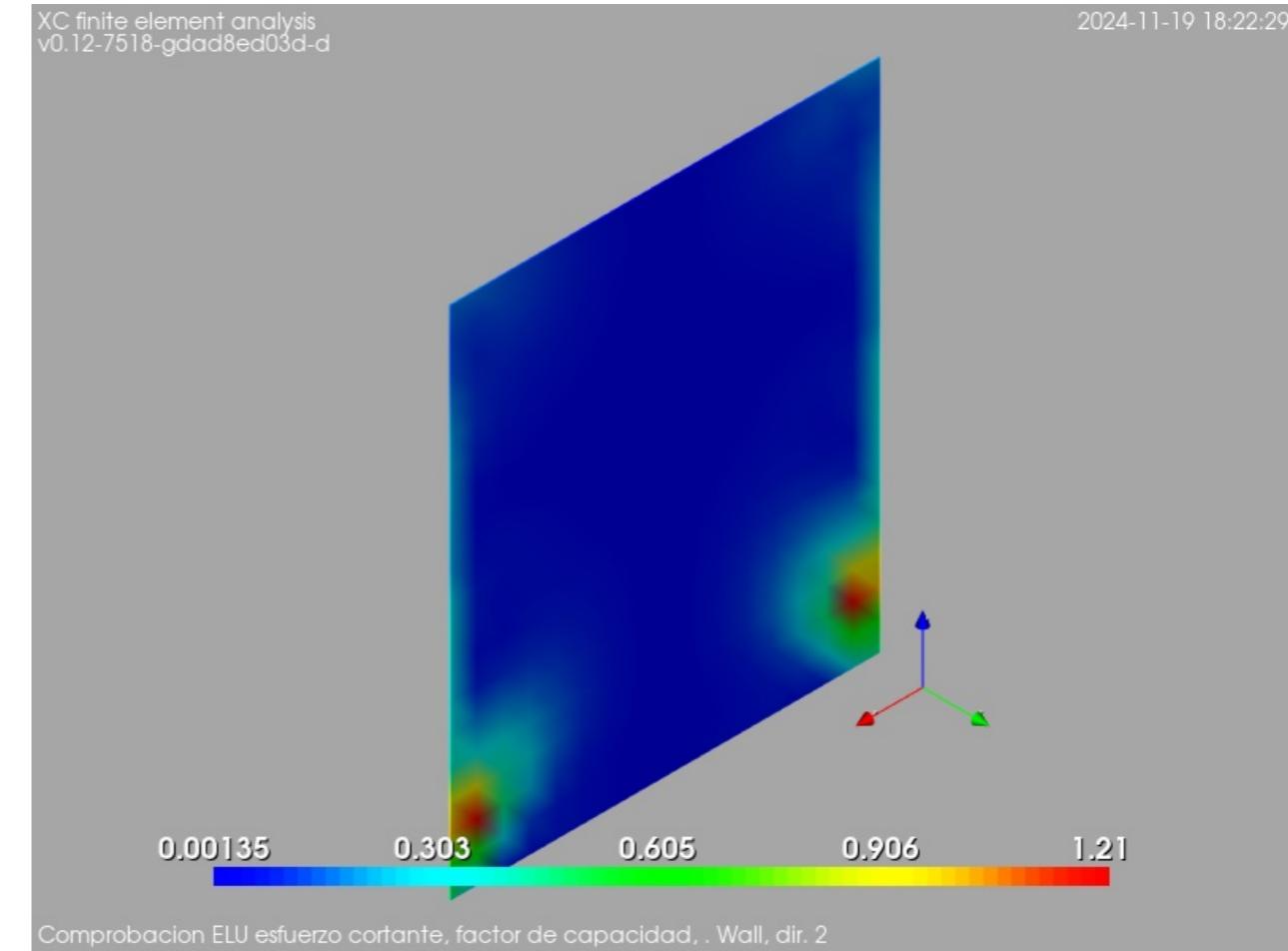


Figura 2.90: Comprobación ELU esfuerzo cortante. Wall, factor de capacidad, dir. 2

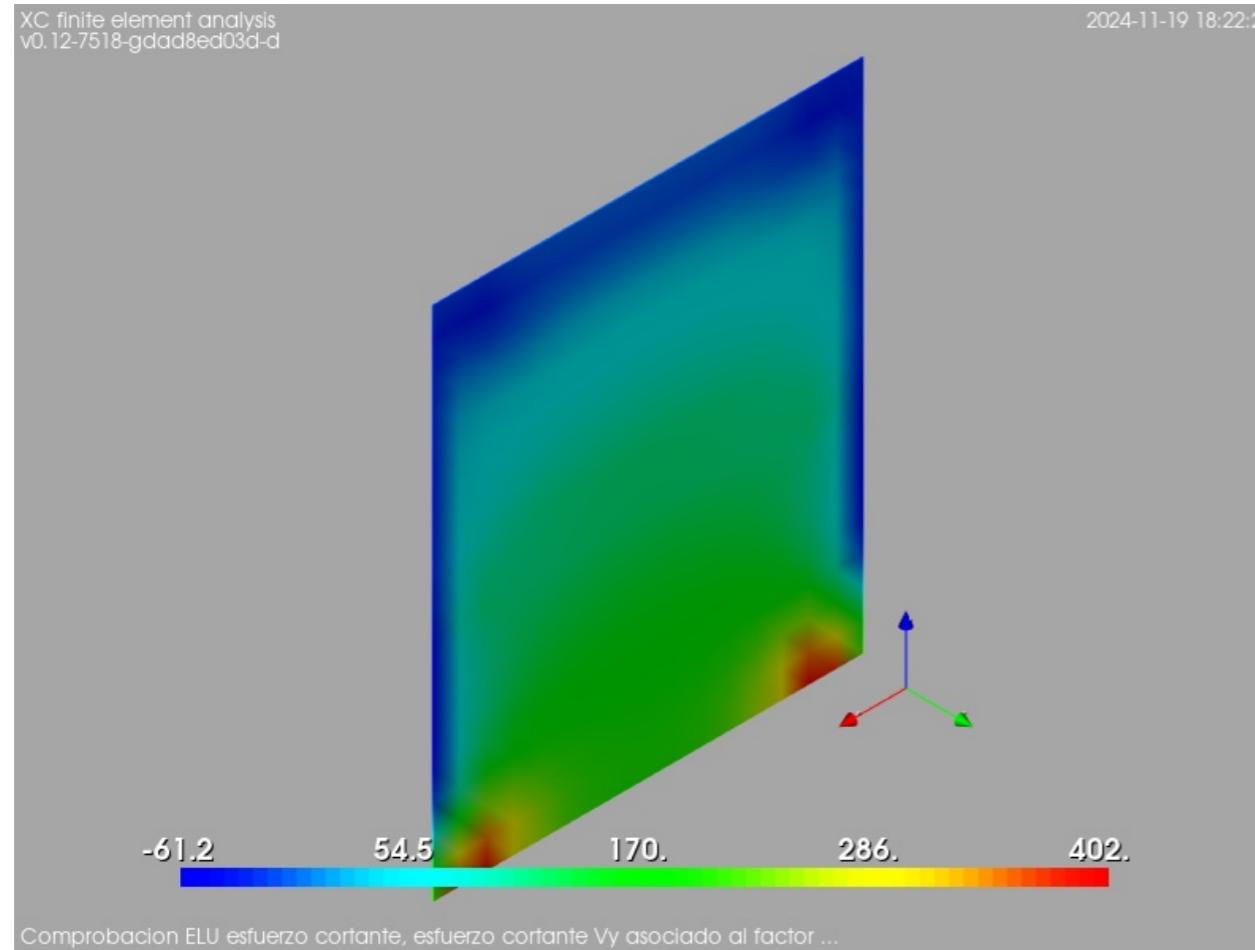


Figura 2.91: Comprobación ELU esfuerzo cortante. Wall, esfuerzo cortante Vy asociado al factor de capacidad, dir. 1

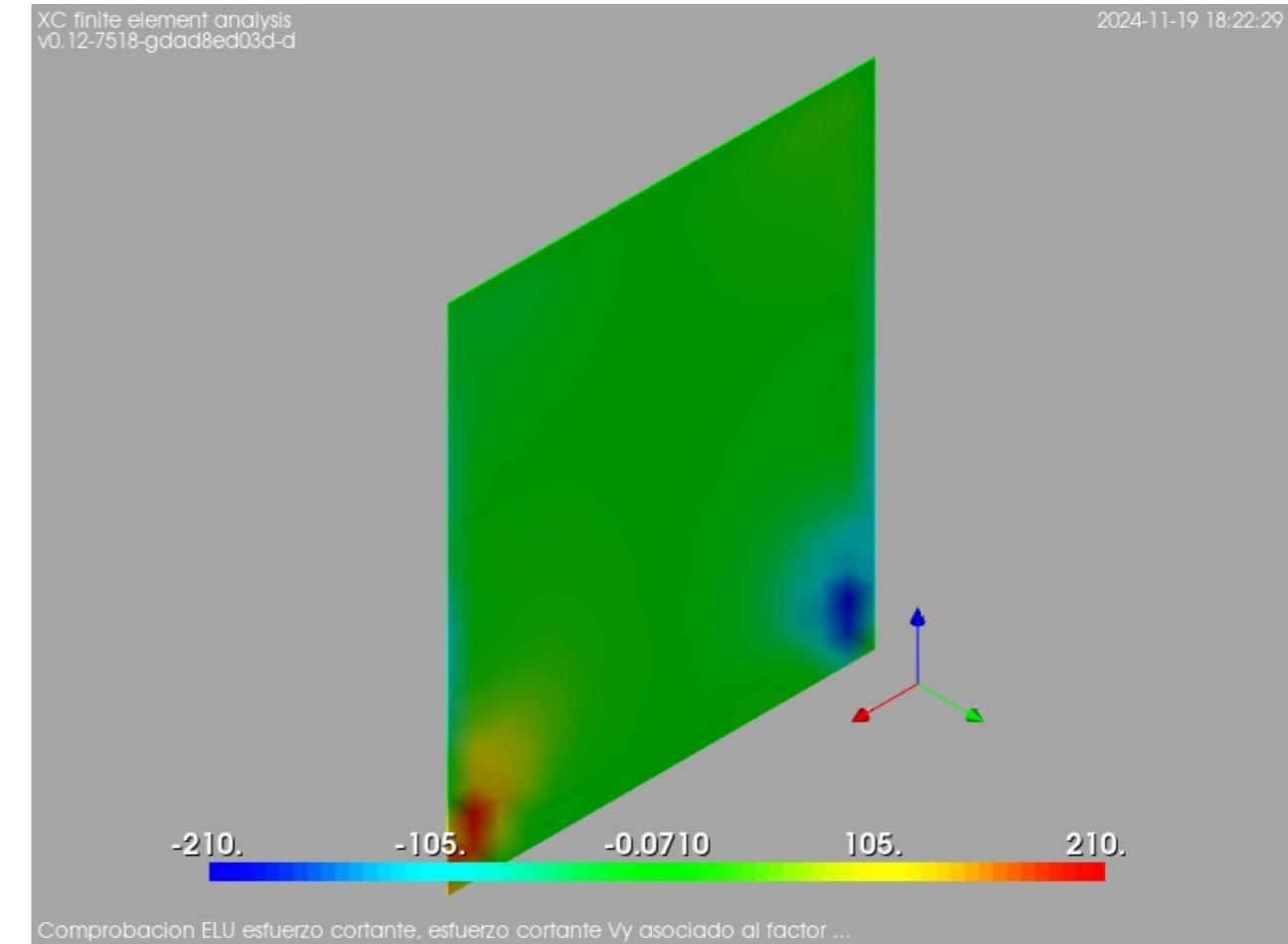


Figura 2.92: Comprobación ELU esfuerzo cortante. Wall, esfuerzo cortante Vy asociado al factor de capacidad, dir. 2

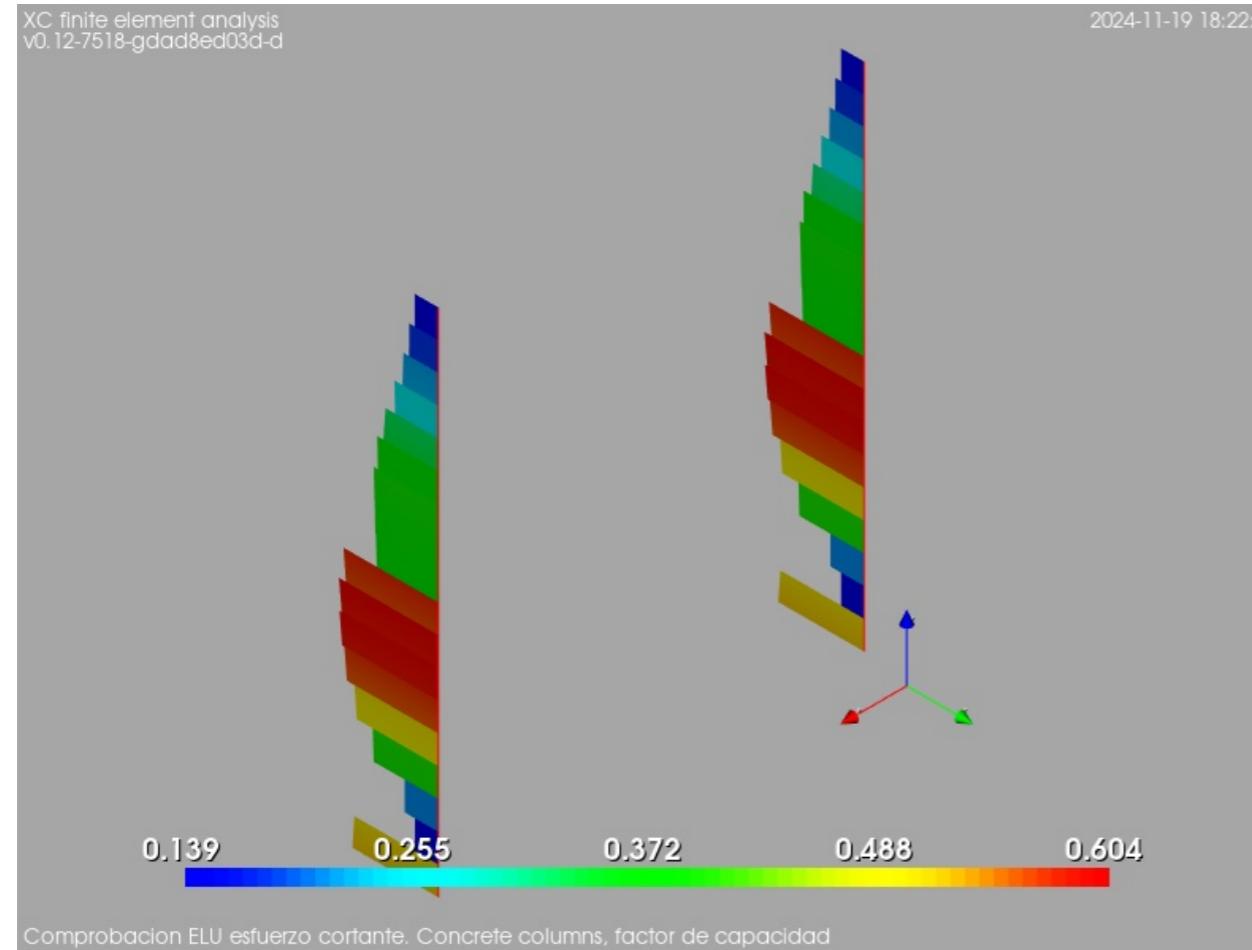


Figura 2.93: Comprobación ELU esfuerzo cortante. Concrete columns, factor de capacidad

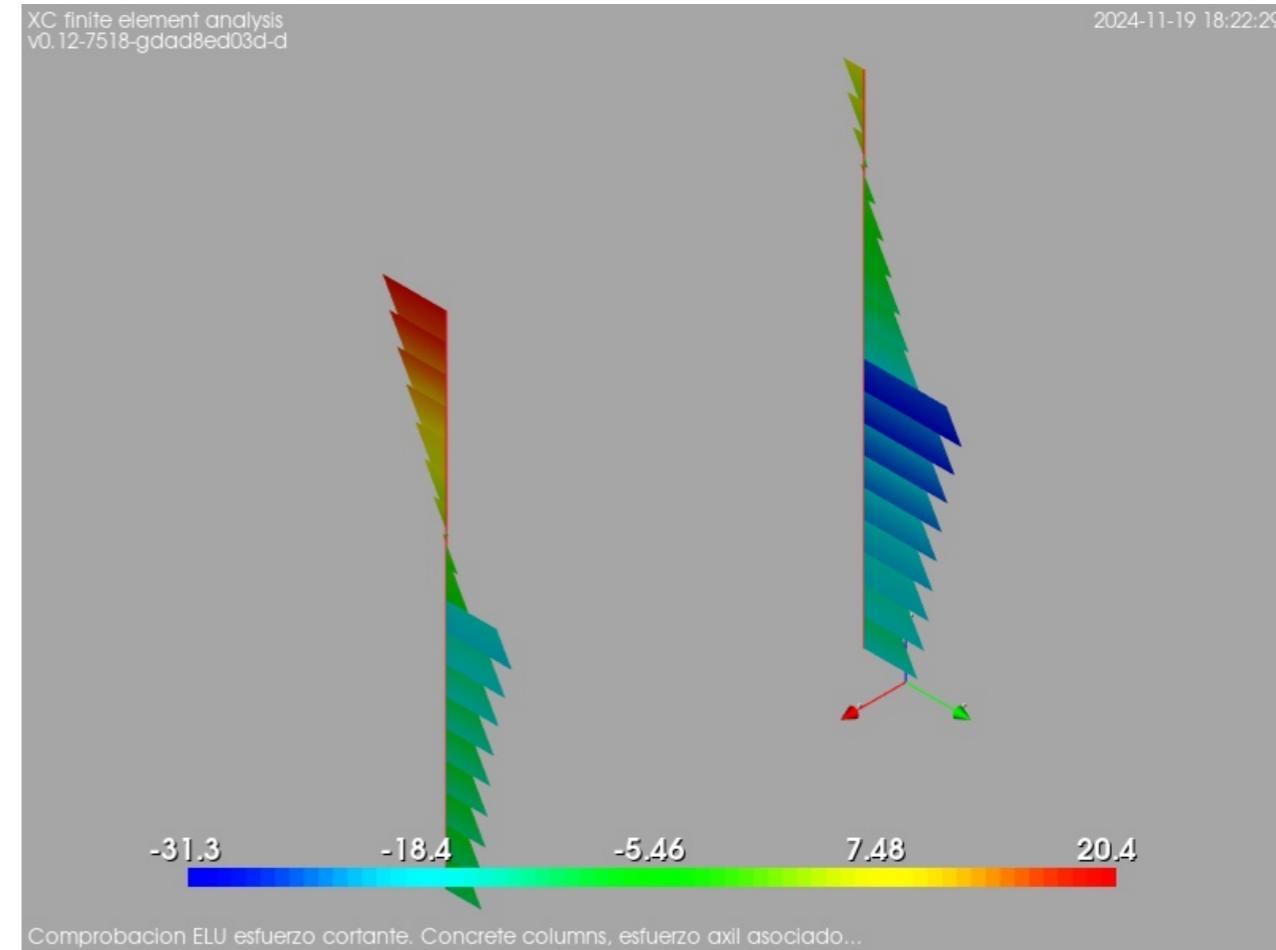


Figura 2.94: Comprobación ELU esfuerzo cortante. Concrete columns, esfuerzo axil asociado al factor de capacidad

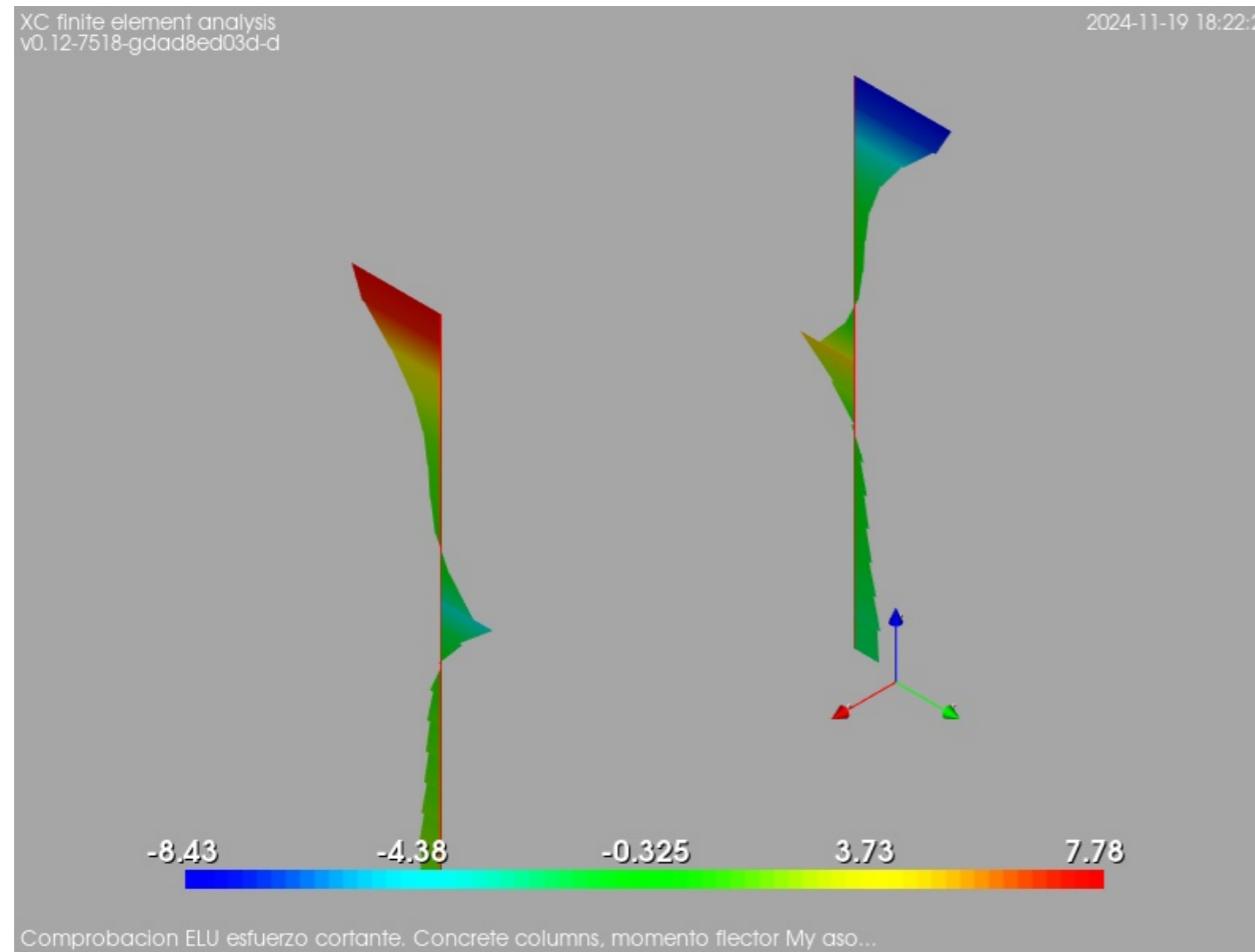


Figura 2.95: Comprobación ELU esfuerzo cortante. Concrete columns, momento flector My asociado al factor de capacidad

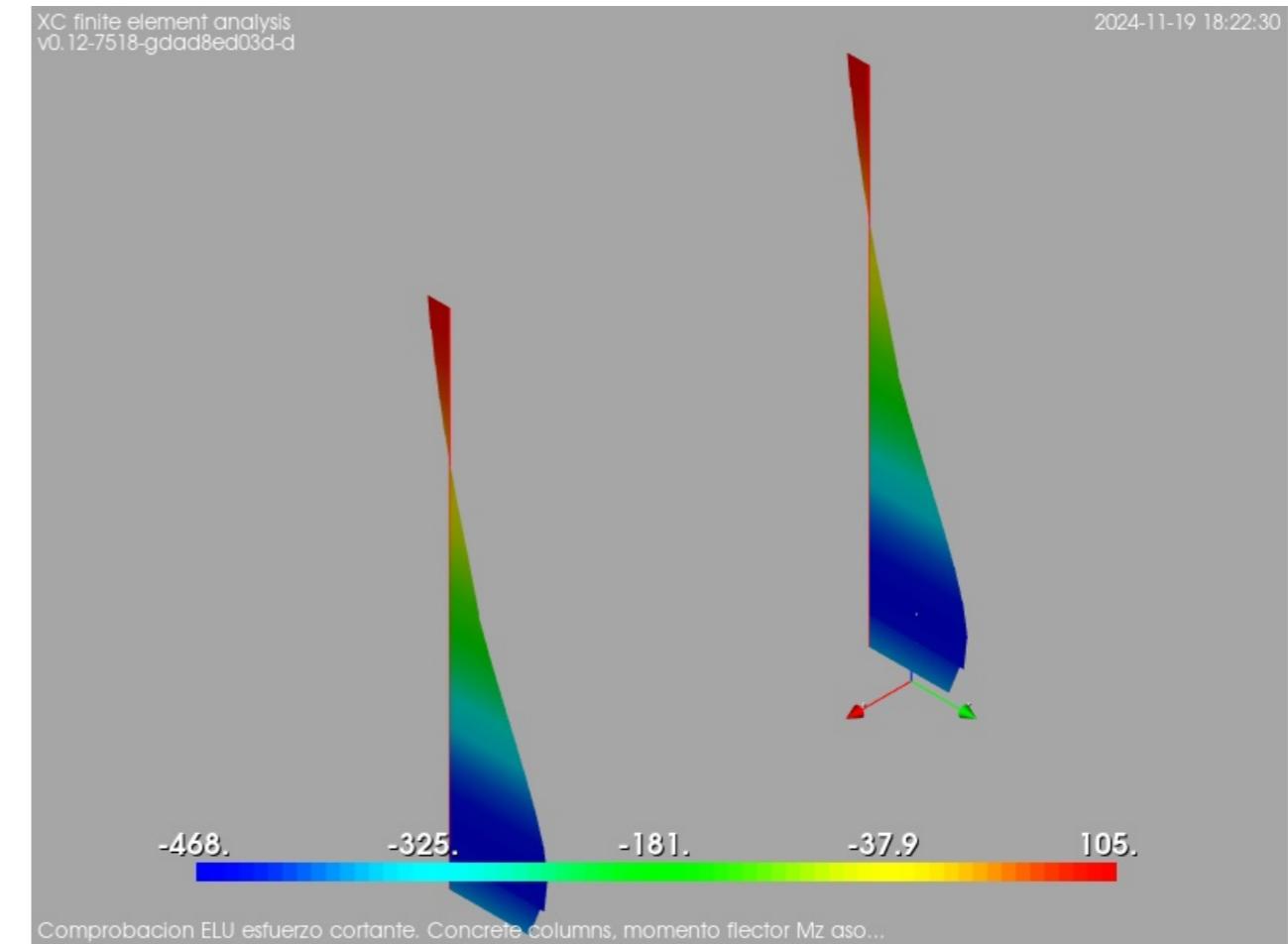


Figura 2.96: Comprobación ELU esfuerzo cortante. Concrete columns, momento flector Mz asociado al factor de capacidad

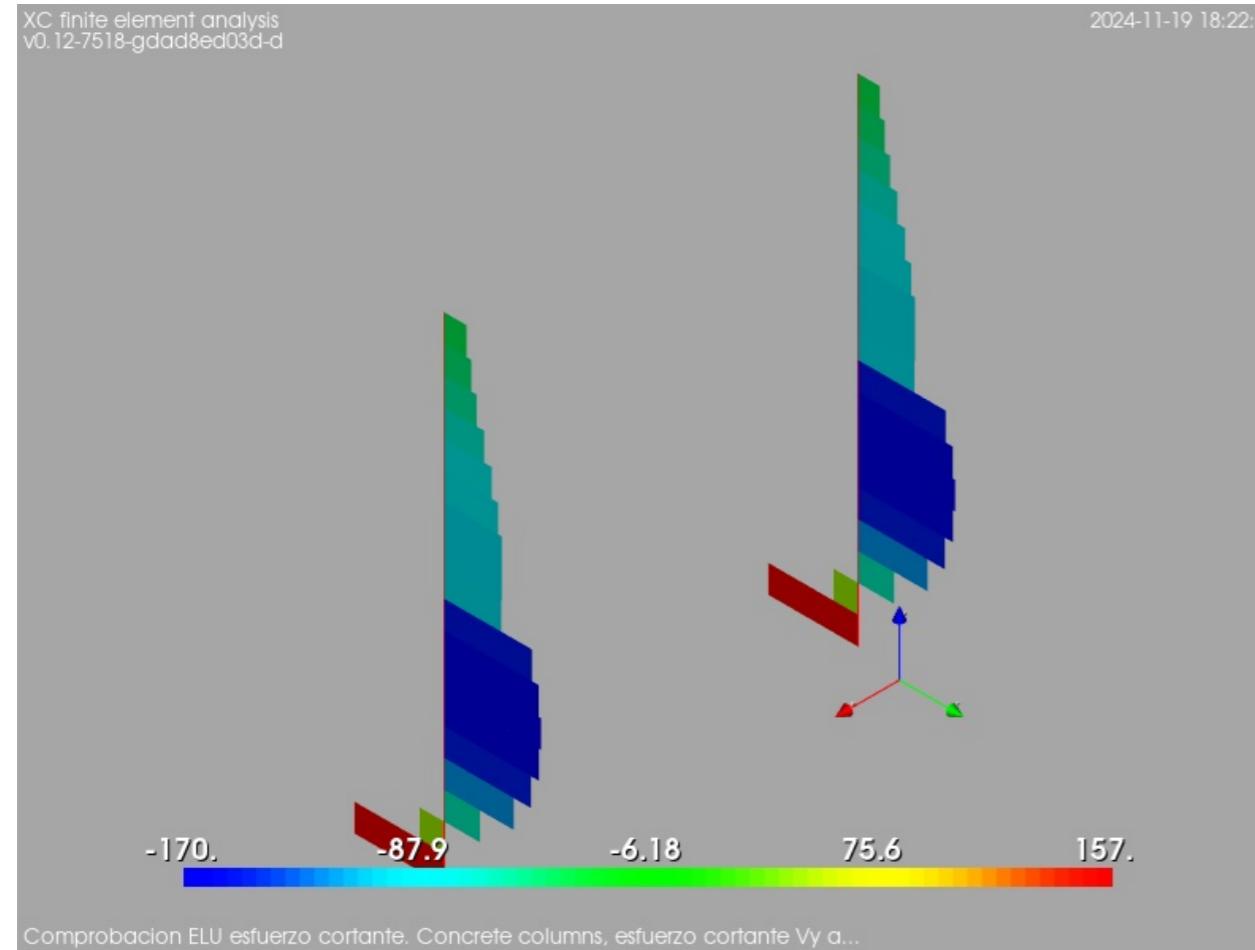


Figura 2.97: Comprobación ELU esfuerzo cortante. Concrete columns, esfuerzo cortante Vy asociado al factor de capacidad

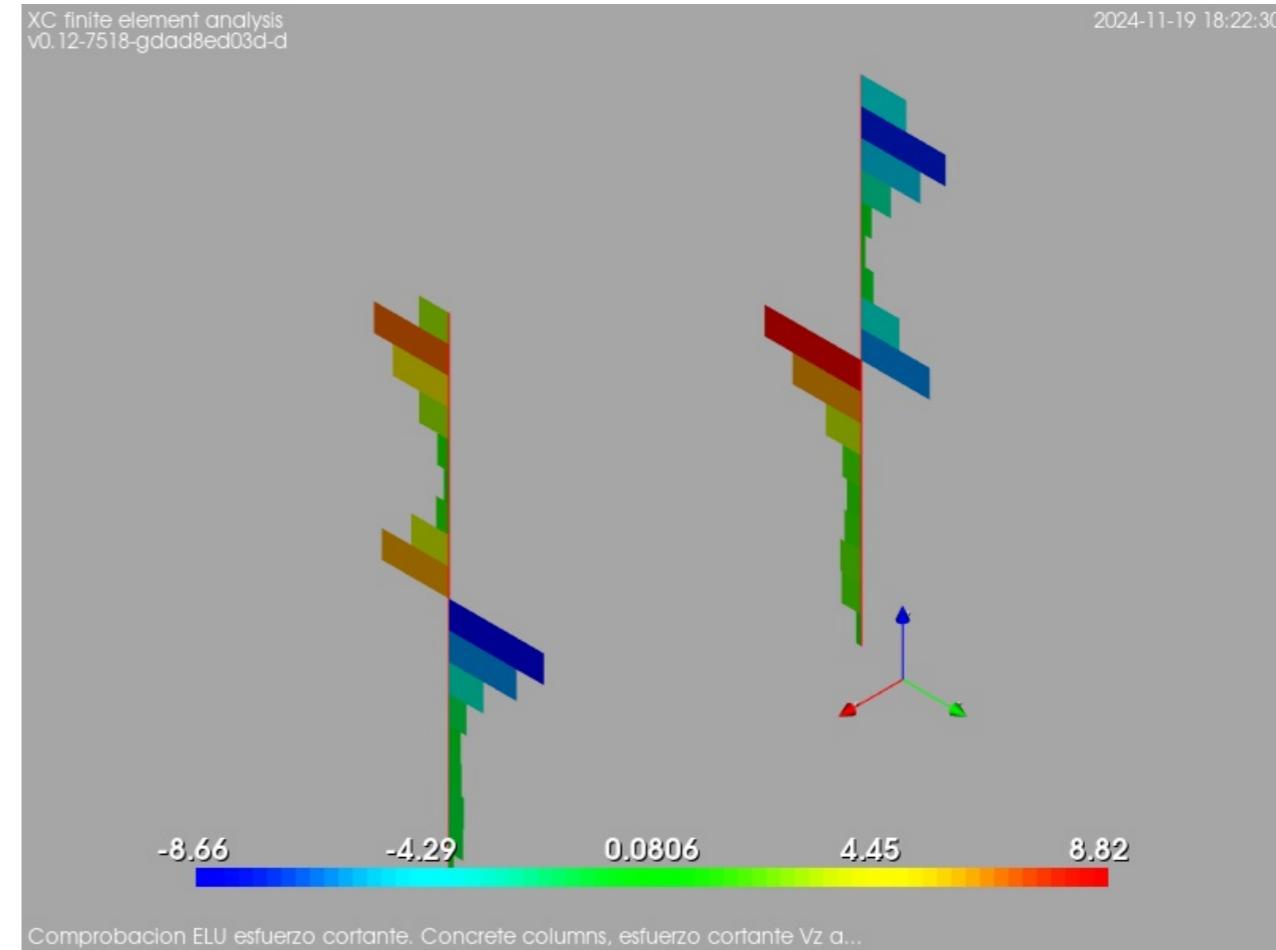


Figura 2.98: Comprobación ELU esfuerzo cortante. Concrete columns, esfuerzo cortante Vz asociado al factor de capacidad

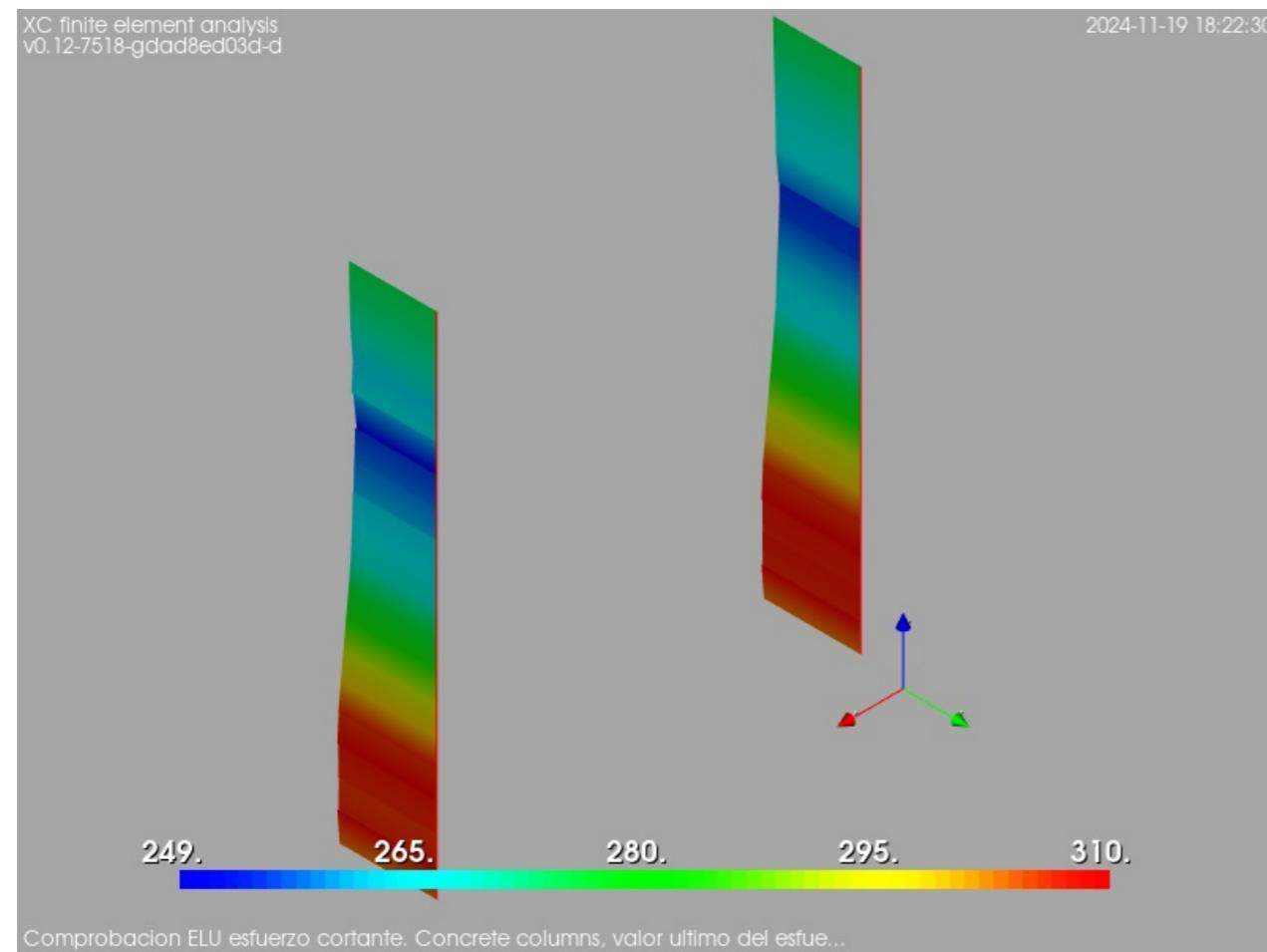


Figura 2.99: Comprobación ELU esfuerzo cortante. Concrete columns, valor último del esfuerzo cortante

2.7. Verificación del ELS de fisuración, estados de carga frecuentes

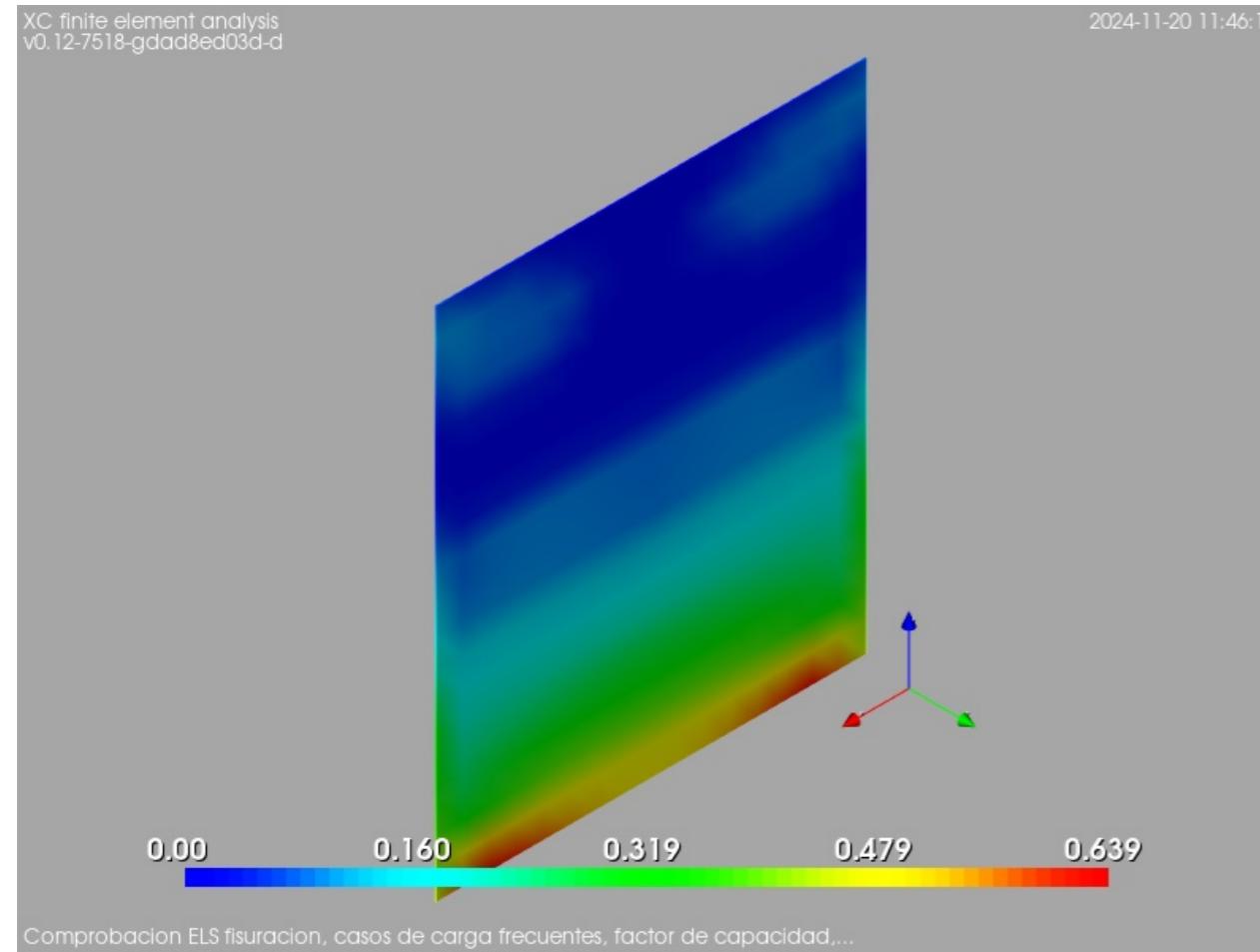


Figura 2.100: Comprobación ELS fisuración, casos de carga frecuentes. Wall, factor de capacidad, dir. 1

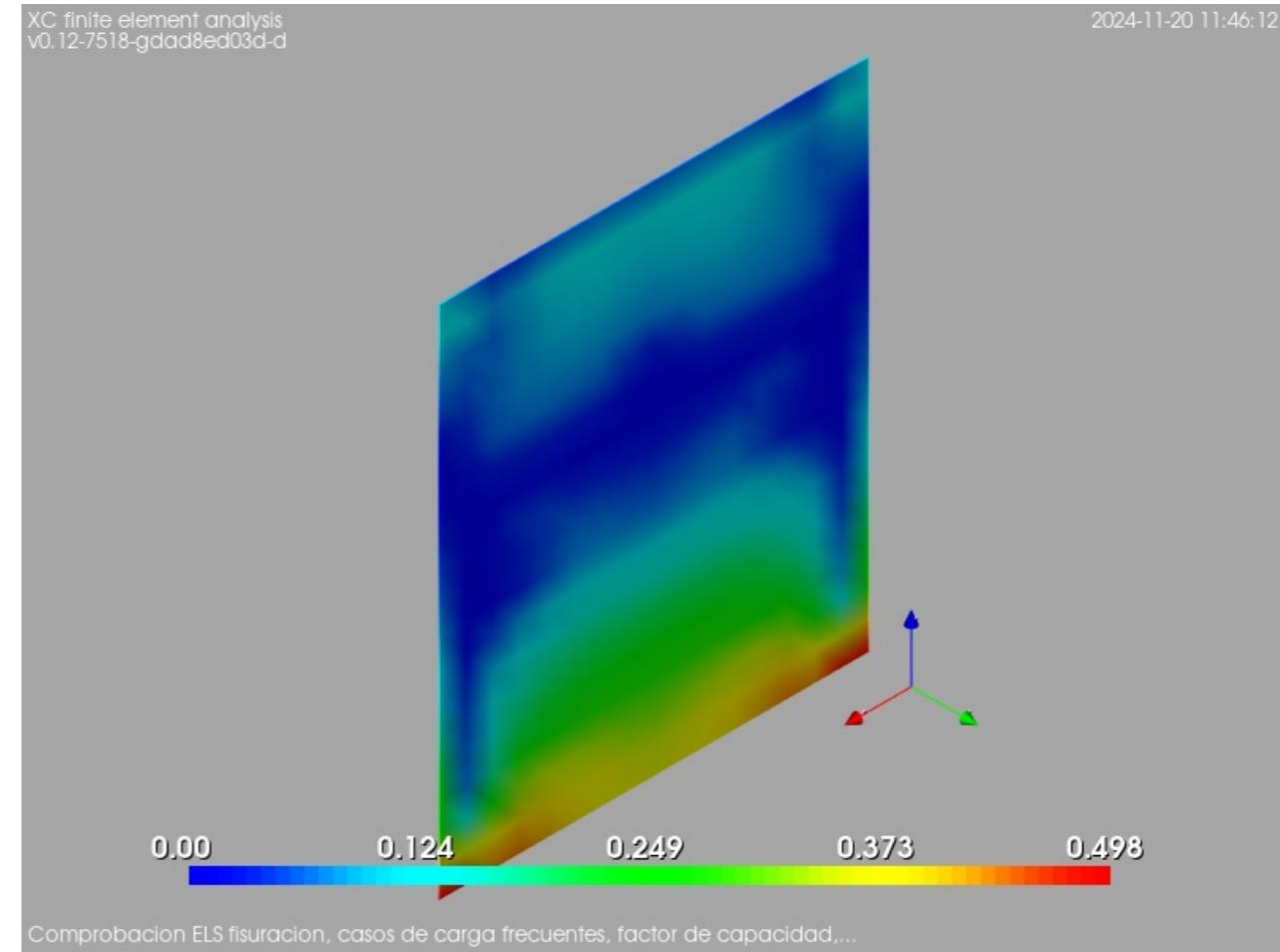


Figura 2.101: Comprobación ELS fisuración, casos de carga frecuentes. Wall, factor de capacidad, dir. 2

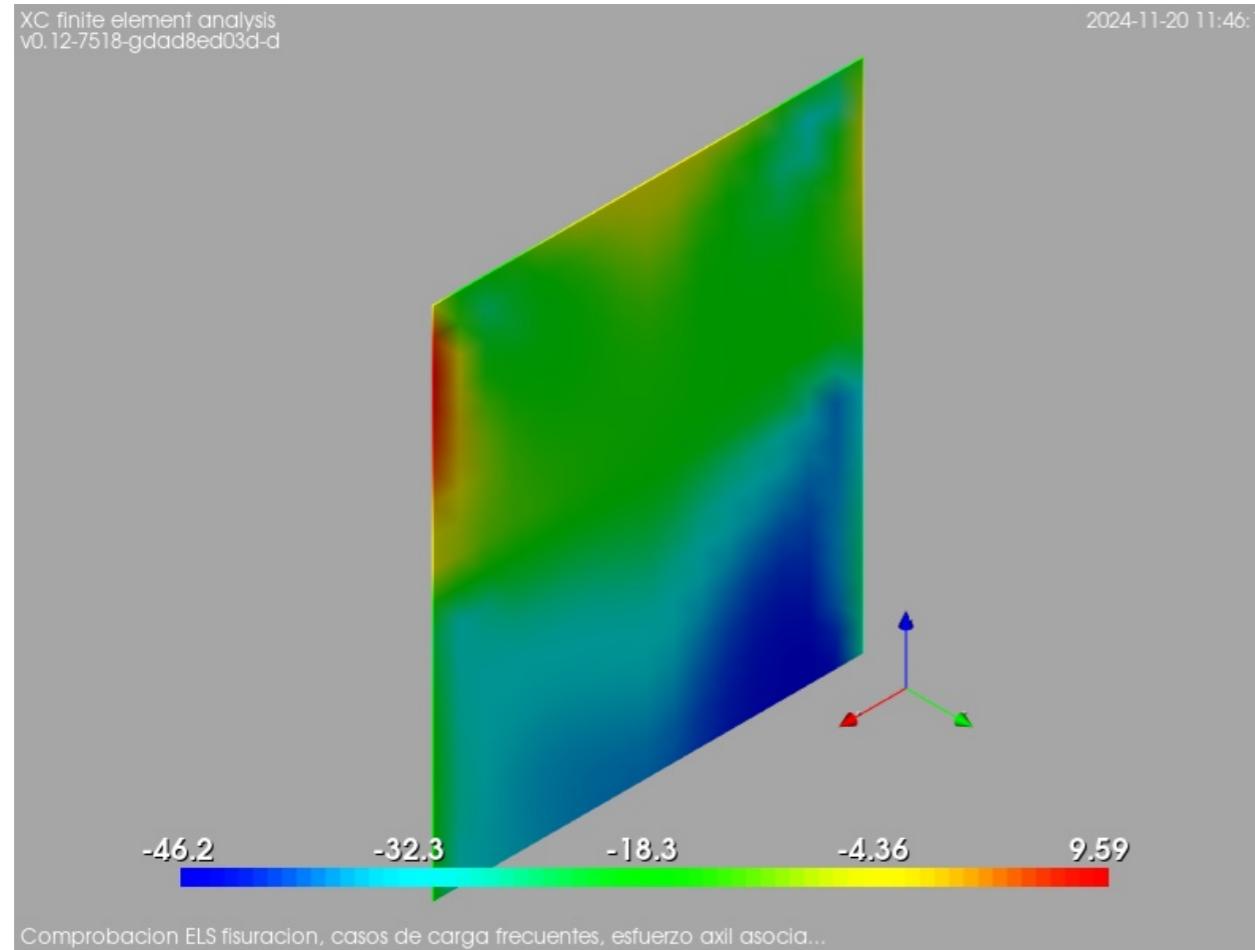


Figura 2.102: Comprobación ELS fisuración, casos de carga frecuentes. Wall, esfuerzo axil asociado al factor de capacidad, dir. 1

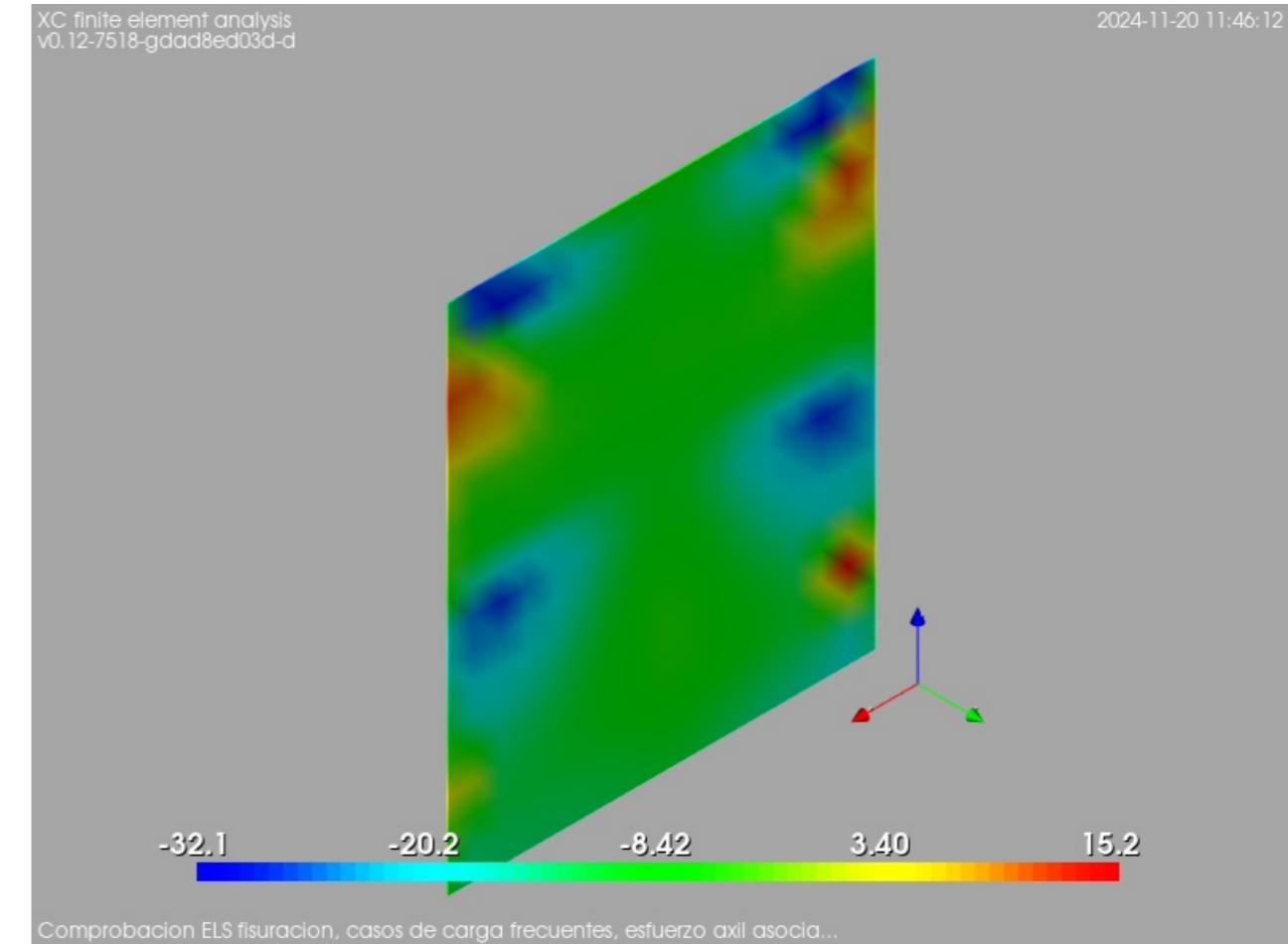


Figura 2.103: Comprobación ELS fisuración, casos de carga frecuentes. Wall, esfuerzo axil asociado al factor de capacidad, dir. 2

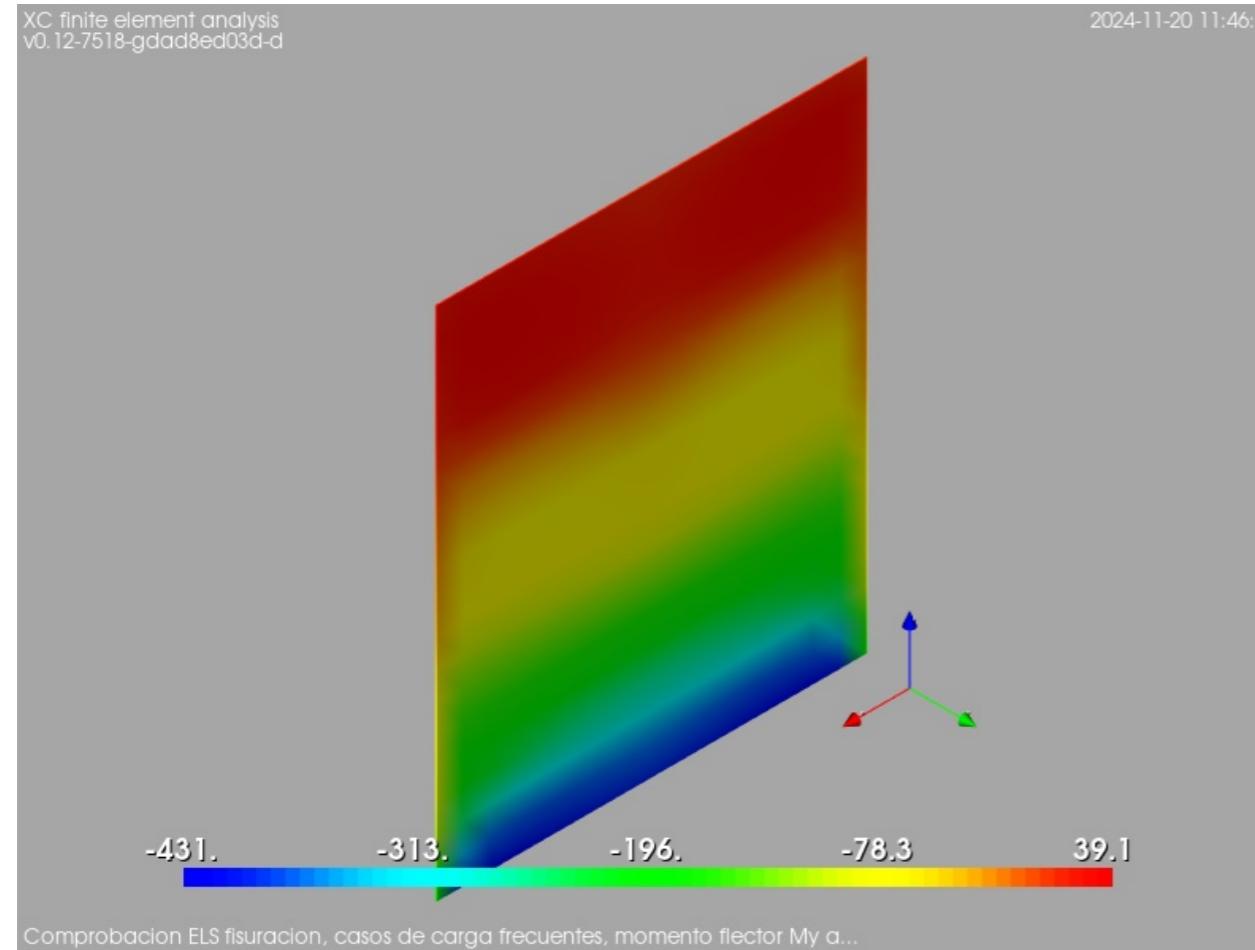


Figura 2.104: Comprobación ELS fisuración, casos de carga frecuentes. Wall, momento flector My asociado al factor de capacidad, dir. 1

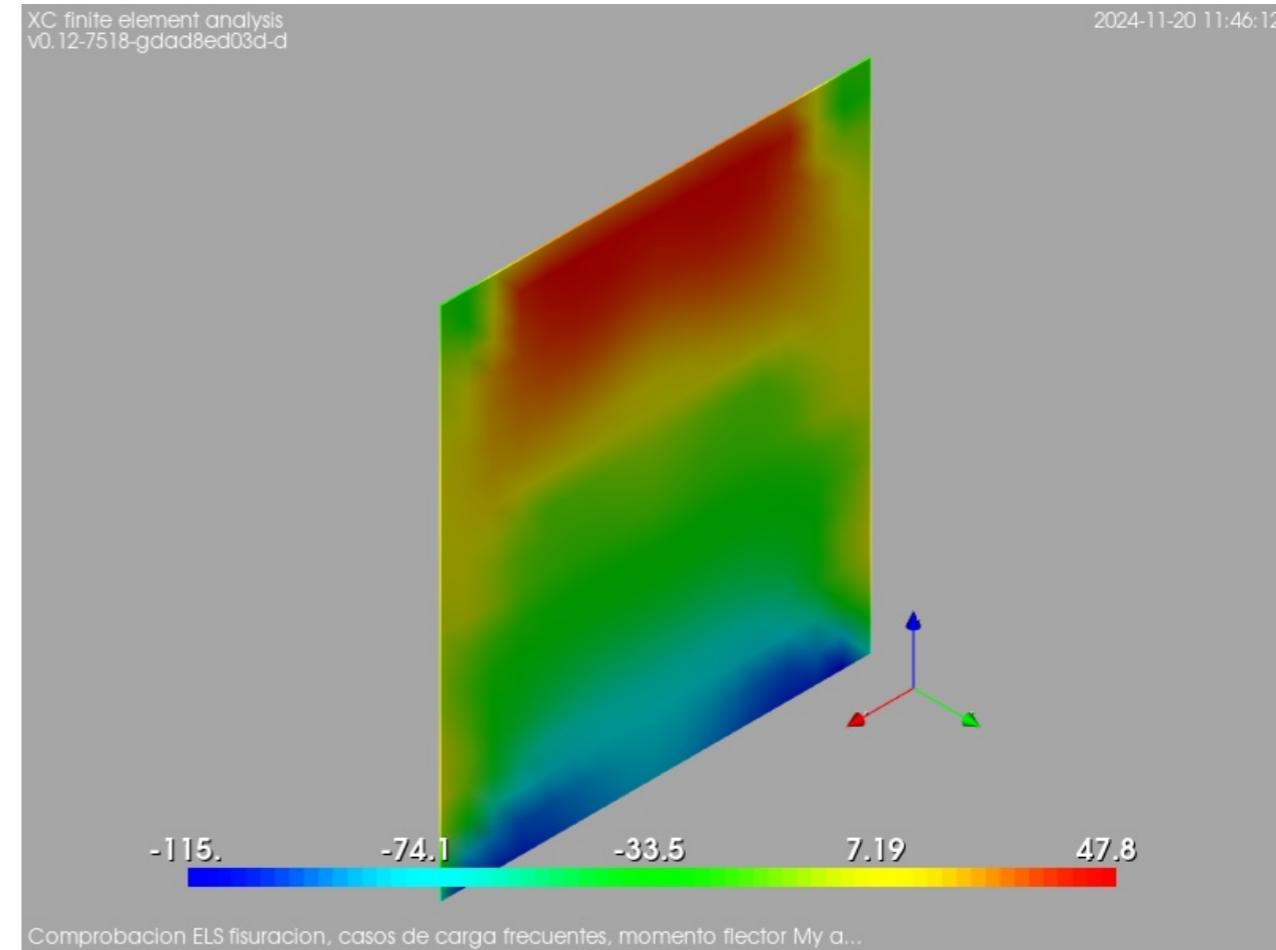


Figura 2.105: Comprobación ELS fisuración, casos de carga frecuentes. Wall, momento flector My asociado al factor de capacidad, dir. 2

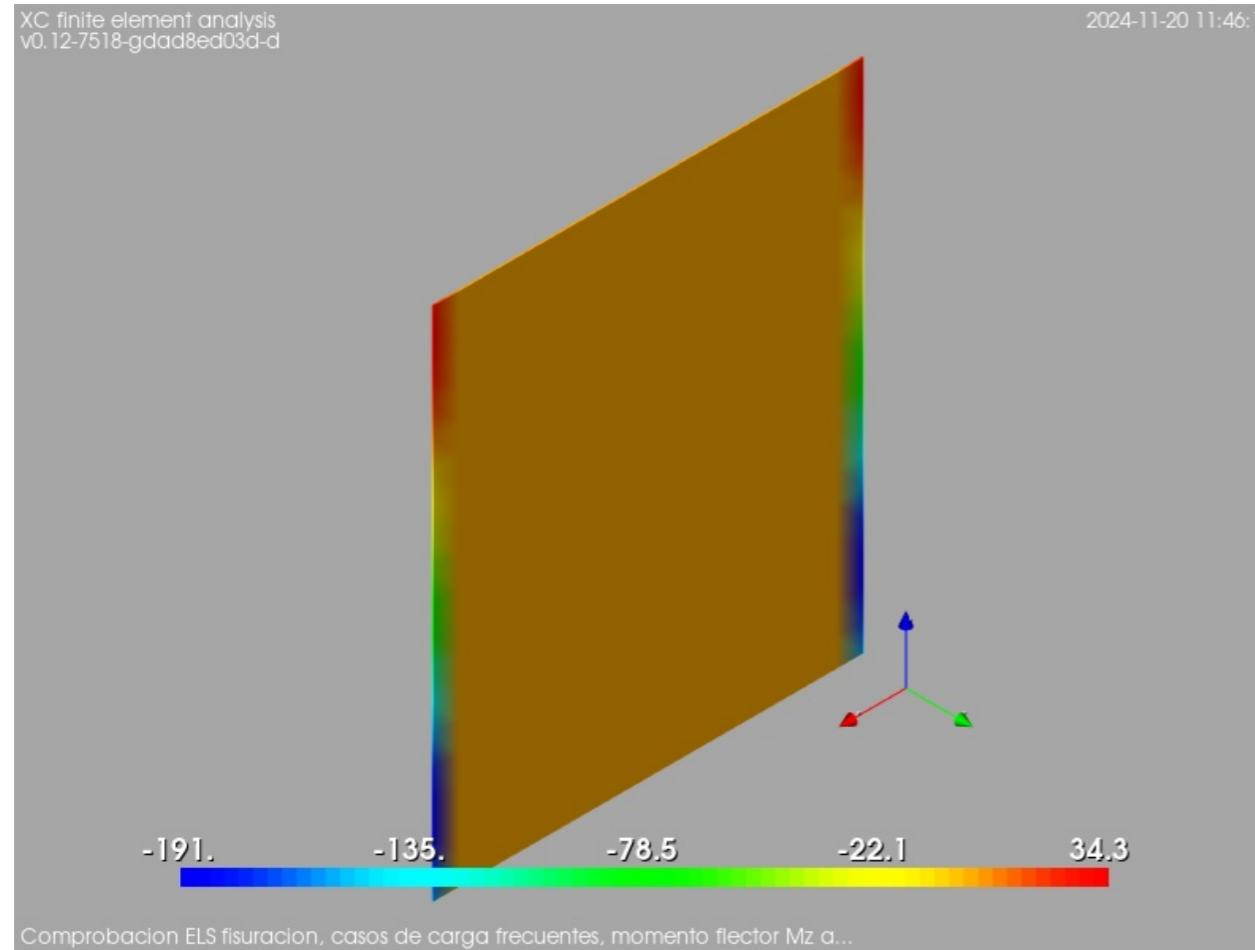


Figura 2.106: Comprobación ELS fisuración, casos de carga frecuentes. Wall, momento flector Mz asociado al factor de capacidad, dir. 1

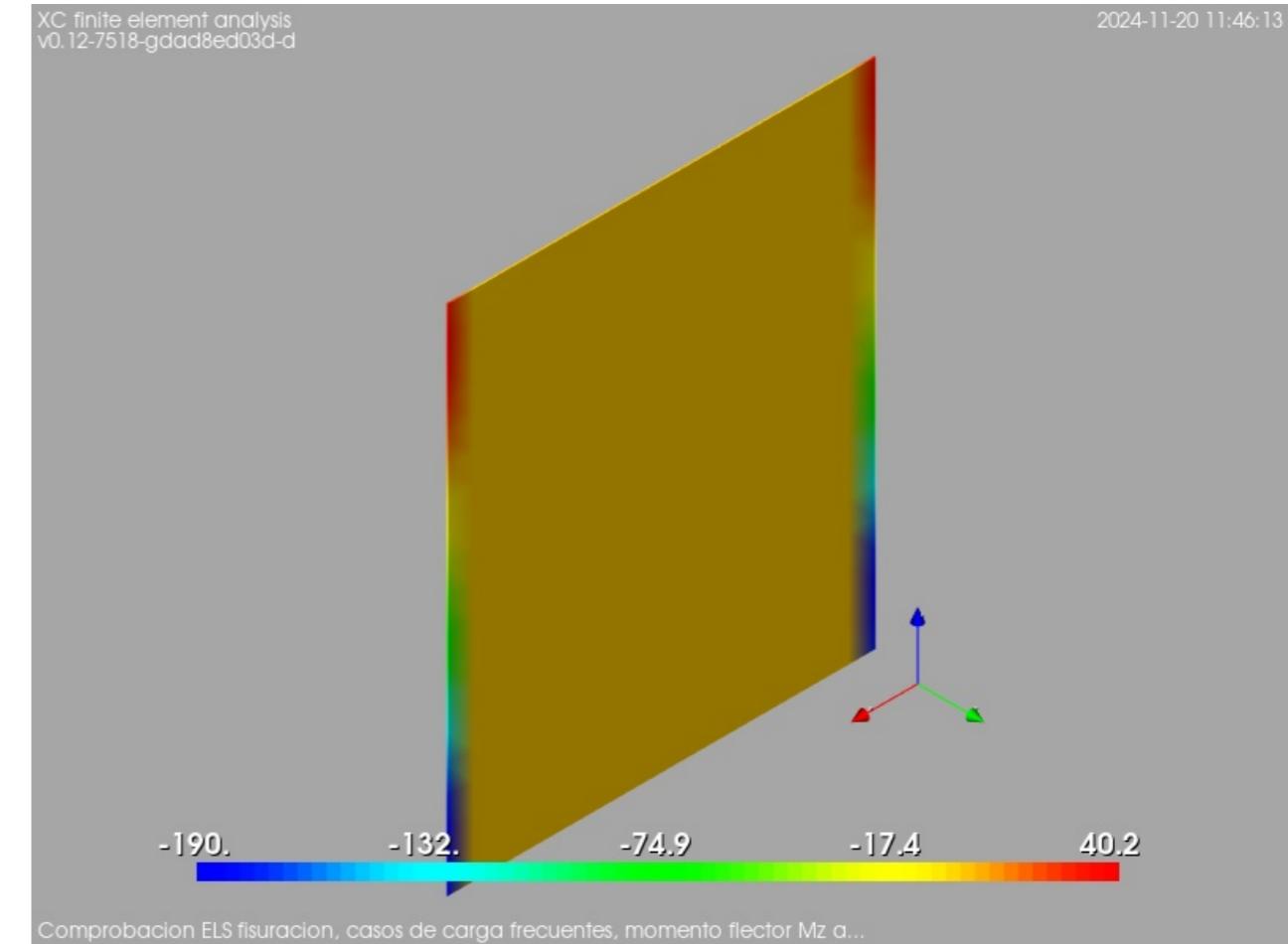


Figura 2.107: Comprobación ELS fisuración, casos de carga frecuentes. Wall, momento flector Mz asociado al factor de capacidad, dir. 2

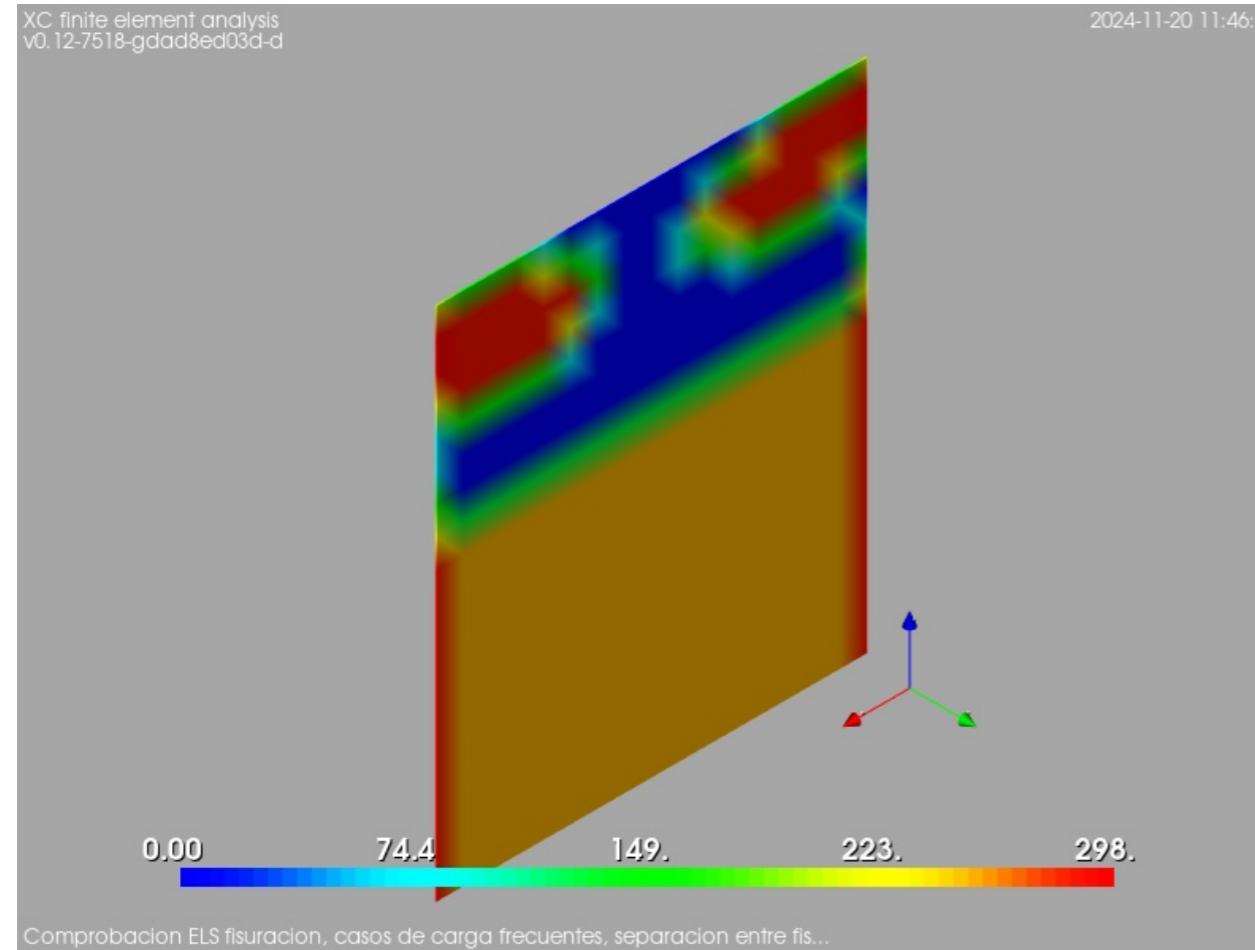


Figura 2.108: Comprobación ELS fisuración, casos de carga frecuentes. Wall, separación entre fisuras, dir. 1

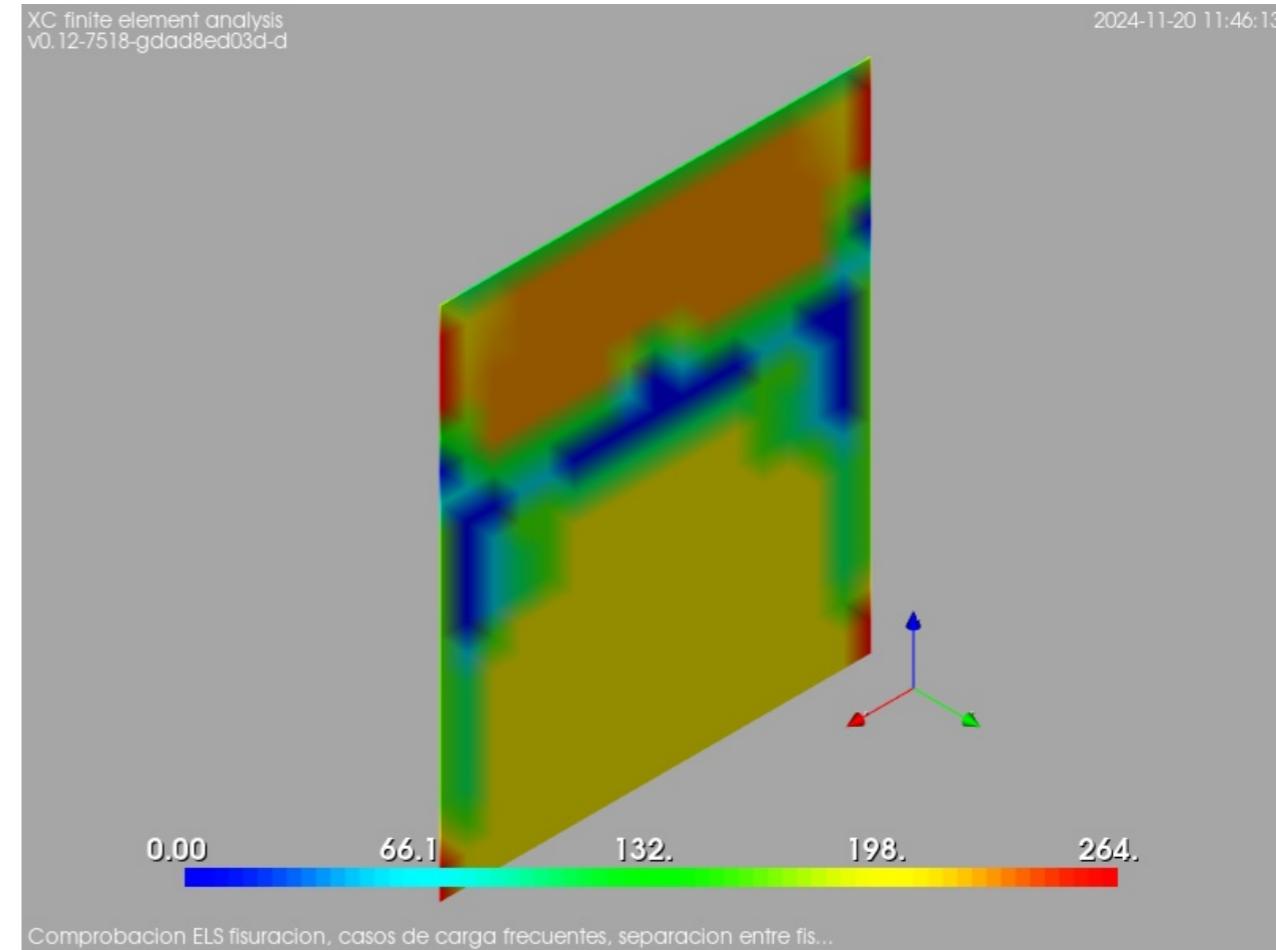


Figura 2.109: Comprobación ELS fisuración, casos de carga frecuentes. Wall, separación entre fisuras, dir. 2

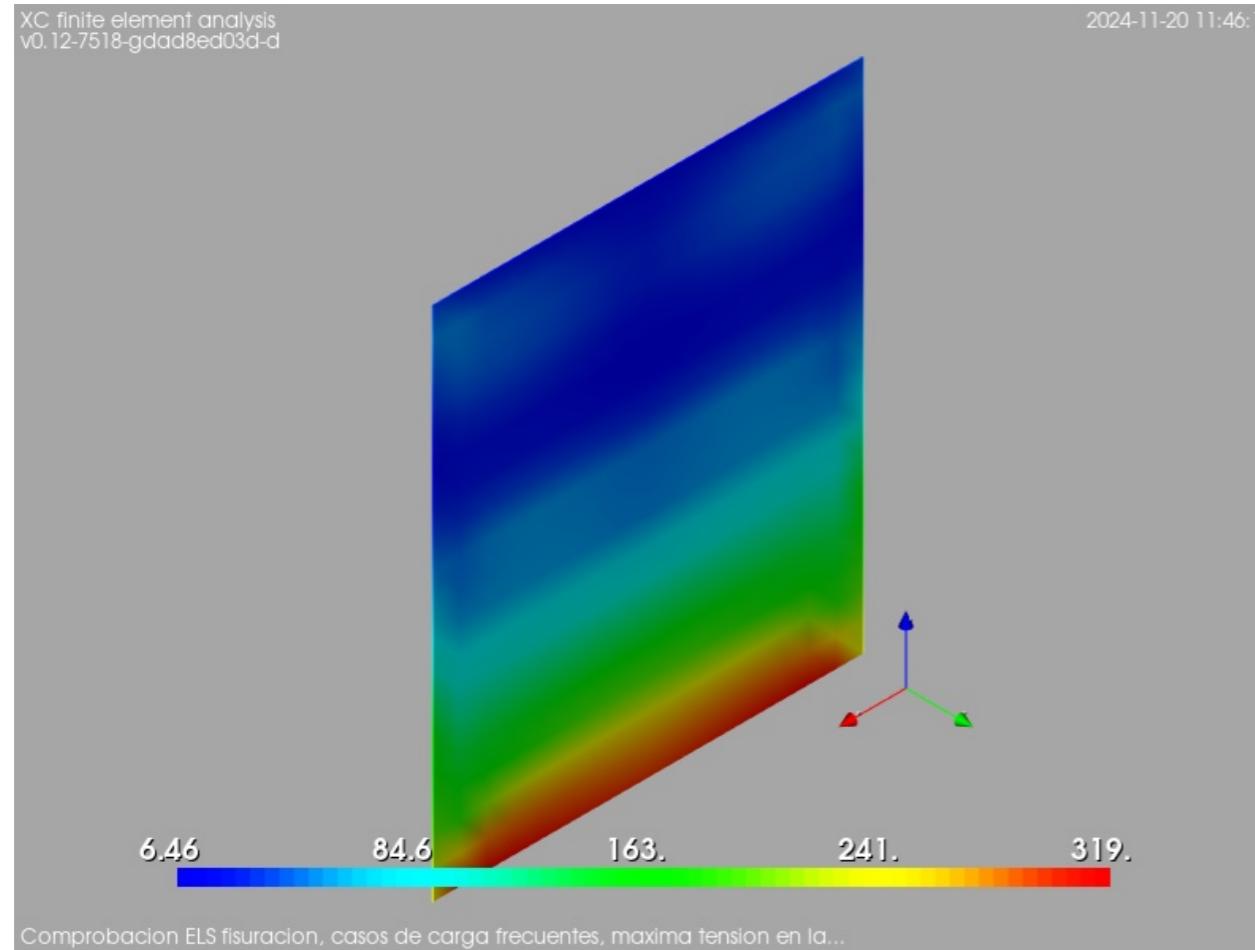


Figura 2.110: Comprobación ELS fisuración, casos de carga frecuentes. Wall, máxima tensión en la armadura, dir. 1

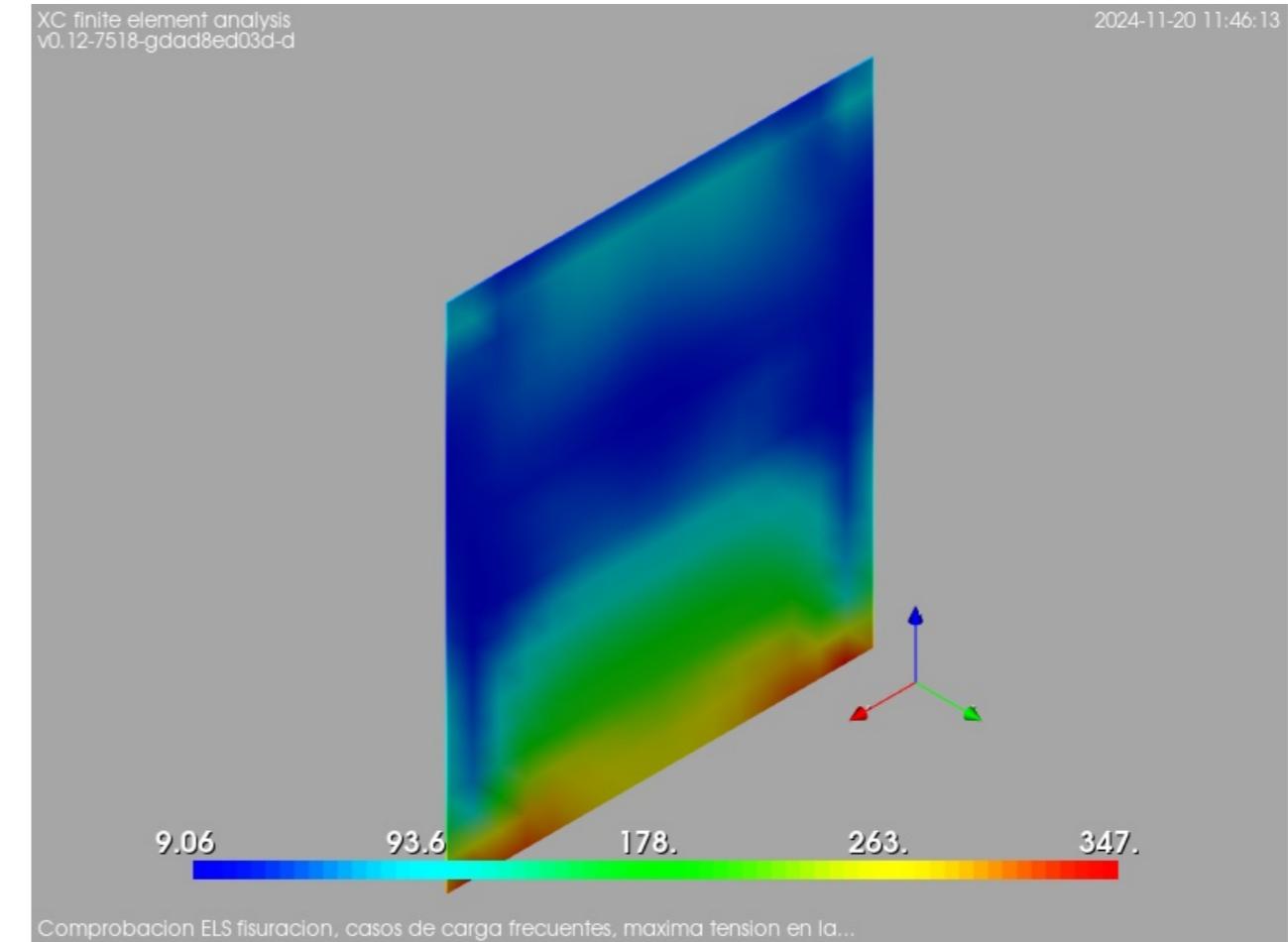


Figura 2.111: Comprobación ELS fisuración, casos de carga frecuentes. Wall, máxima tensión en la armadura, dir. 2

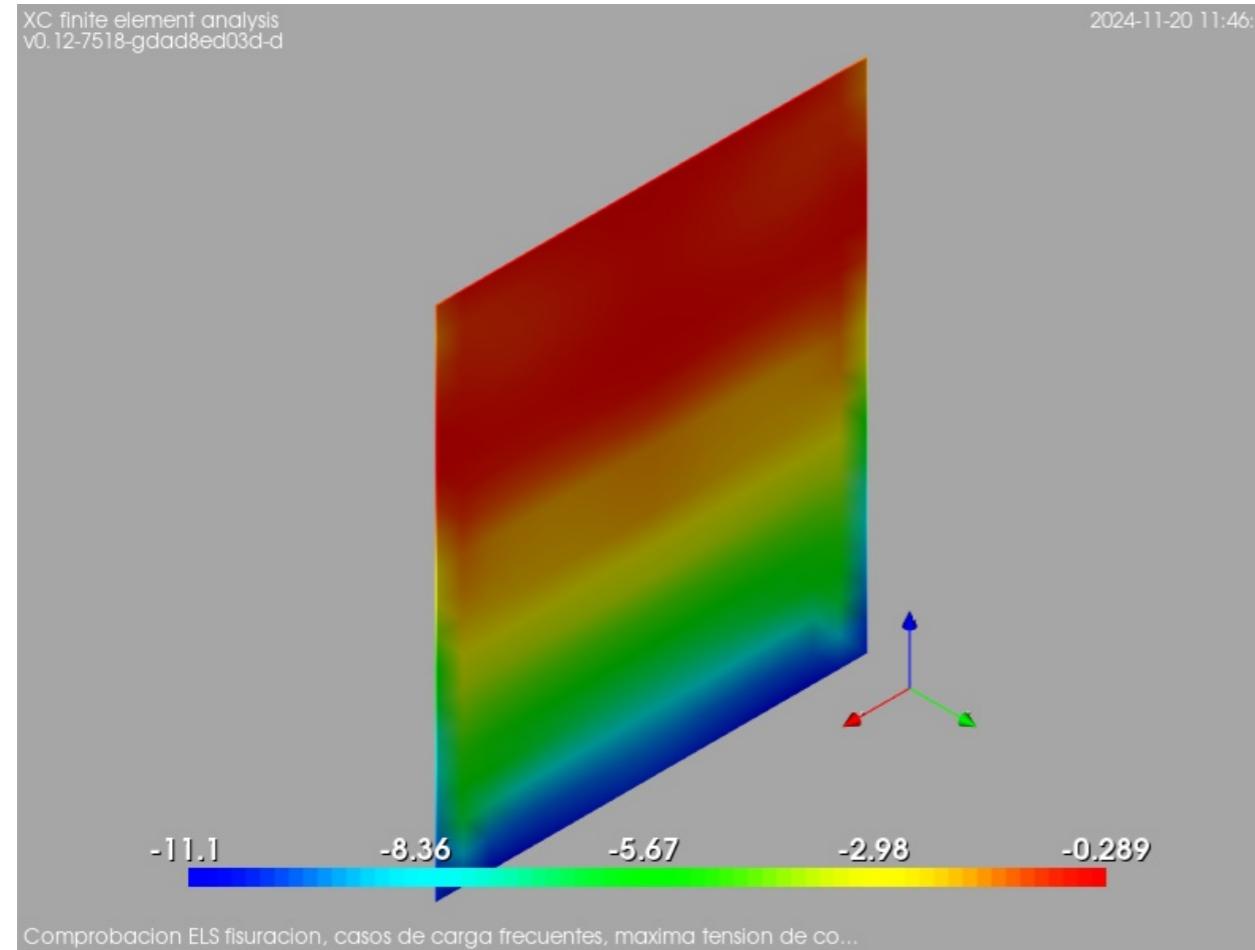


Figura 2.112: Comprobación ELS fisuración, casos de carga frecuentes. Wall, máxima tensión de compresión en el hormigón, dir. 1

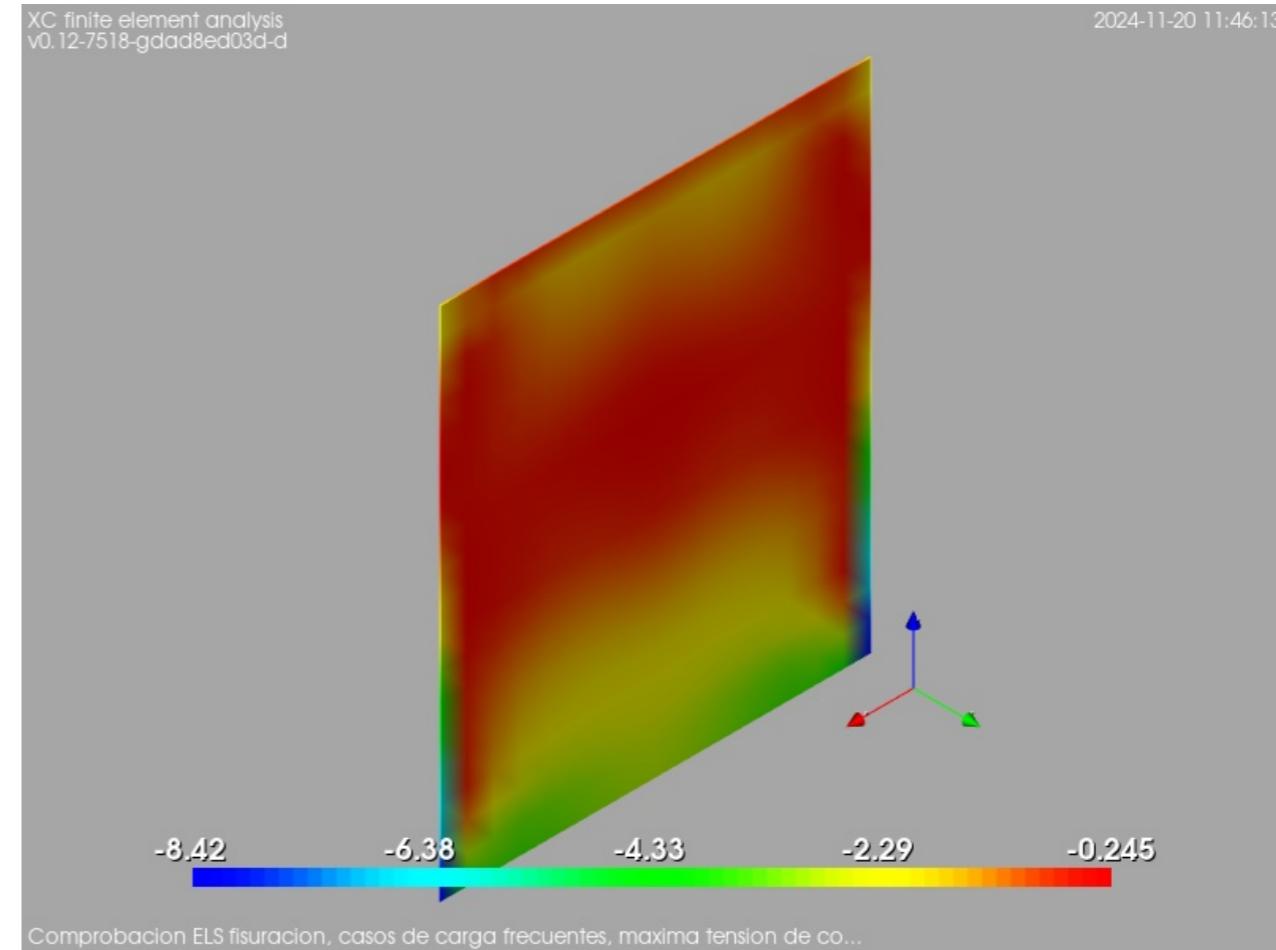


Figura 2.113: Comprobación ELS fisuración, casos de carga frecuentes. Wall, máxima tensión de compresión en el hormigón, dir. 2

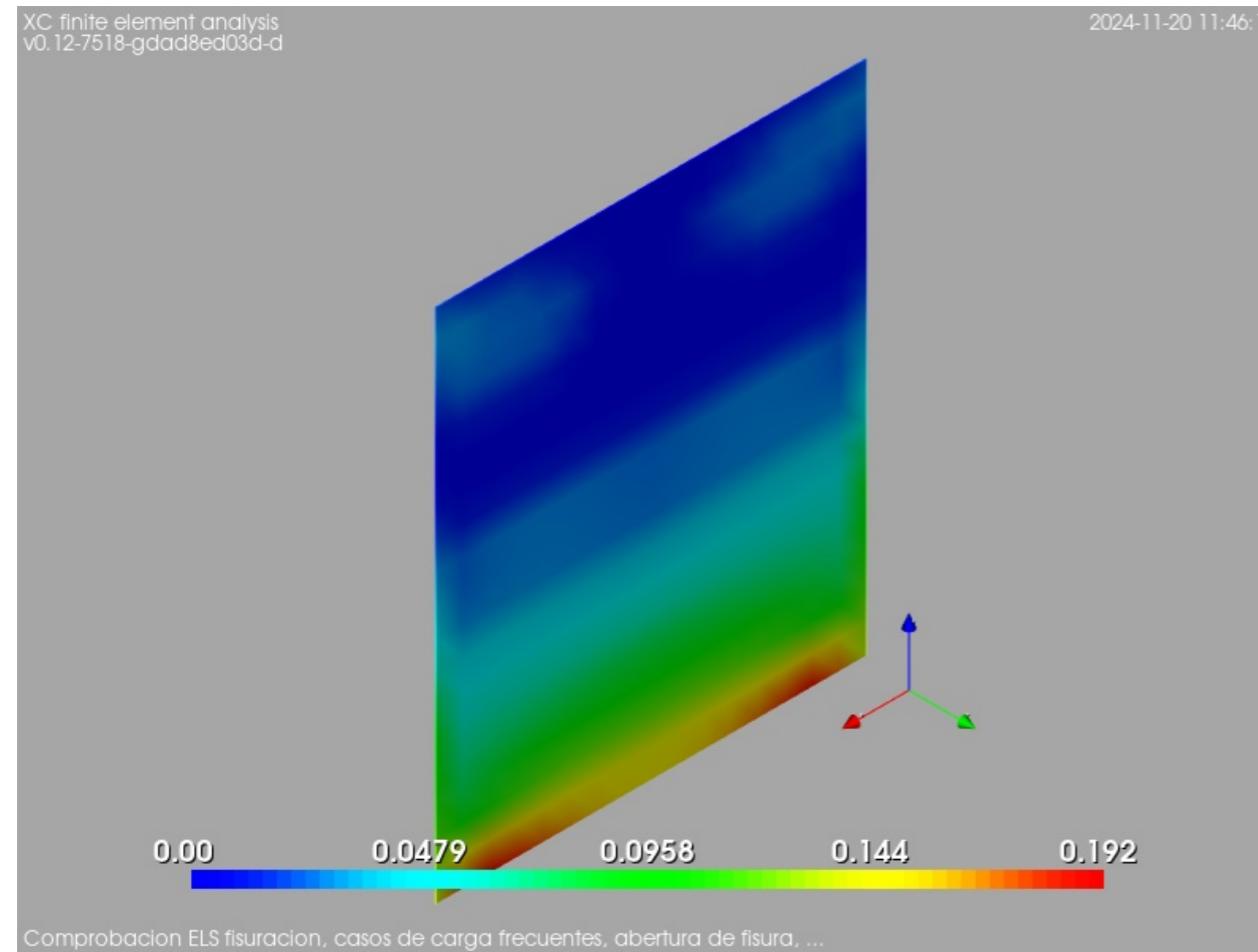


Figura 2.114: Comprobación ELS fisuración, casos de carga frecuentes. Wall, abertura de fisura, dir. 1

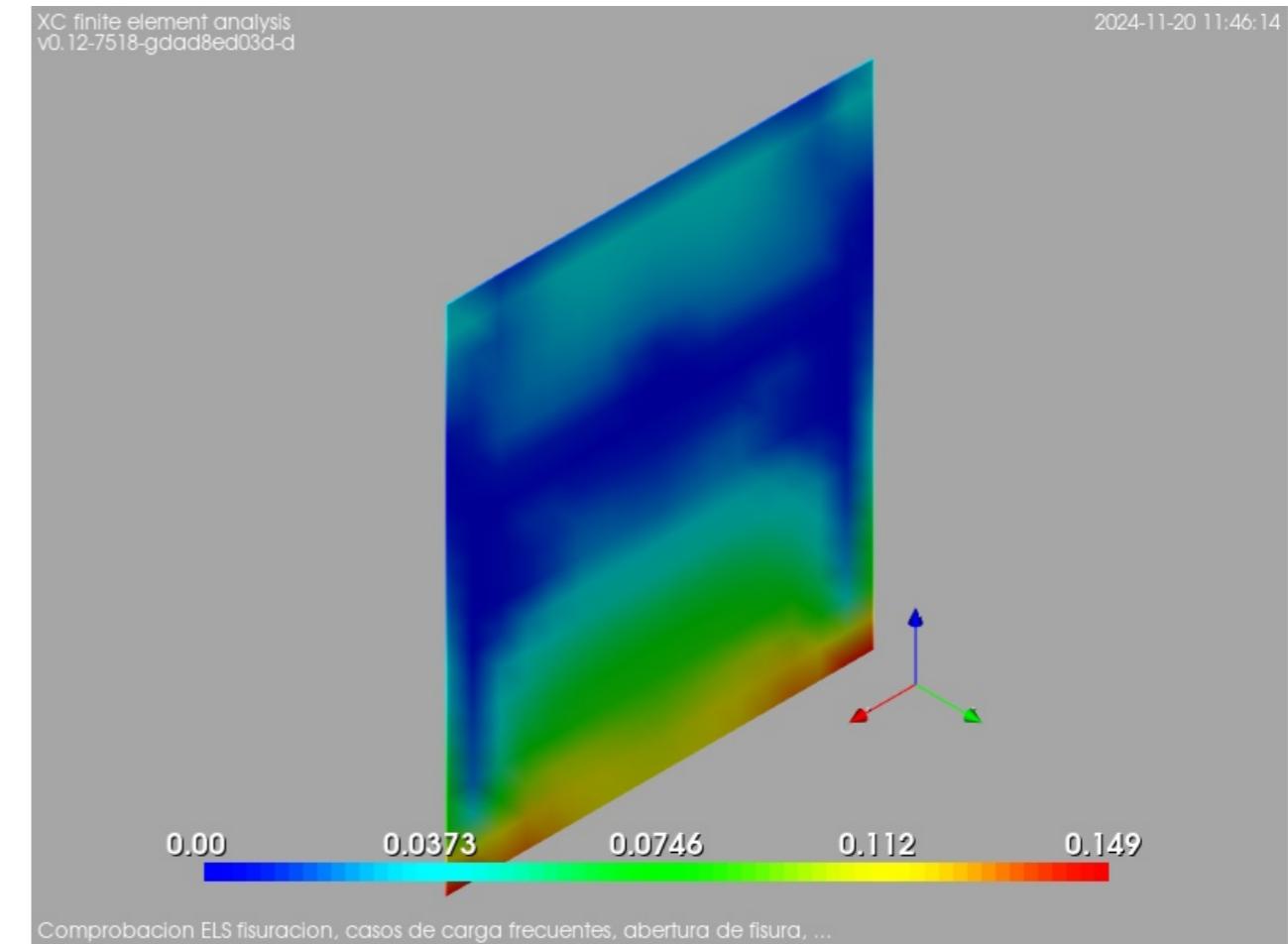


Figura 2.115: Comprobación ELS fisuración, casos de carga frecuentes. Wall, abertura de fisura, dir. 2

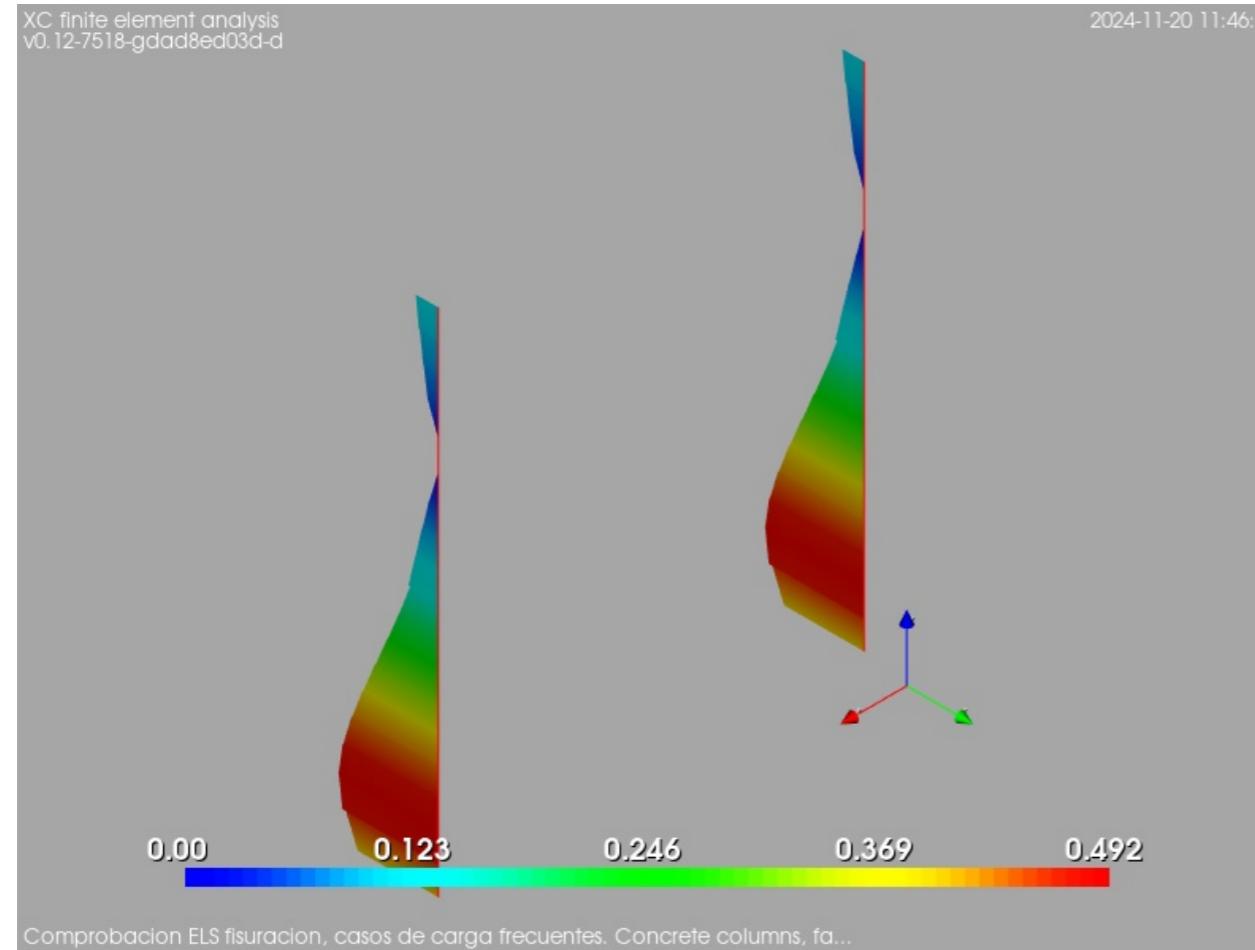


Figura 2.116: Comprobación ELS fisuración, casos de carga frecuentes. Concrete columns, factor de capacidad

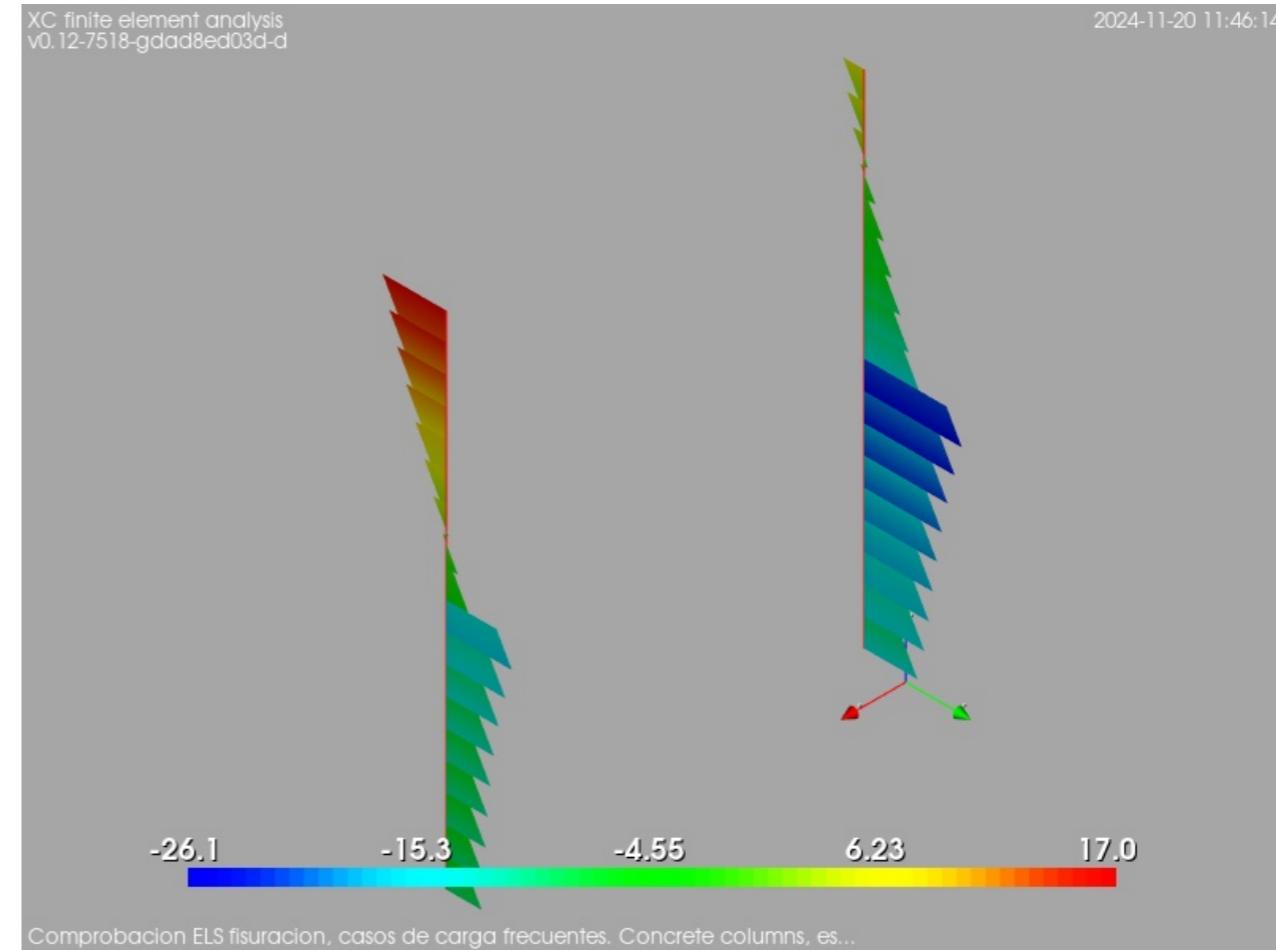


Figura 2.117: Comprobación ELS fisuración, casos de carga frecuentes. Concrete columns, esfuerzo axial asociado al factor de capacidad

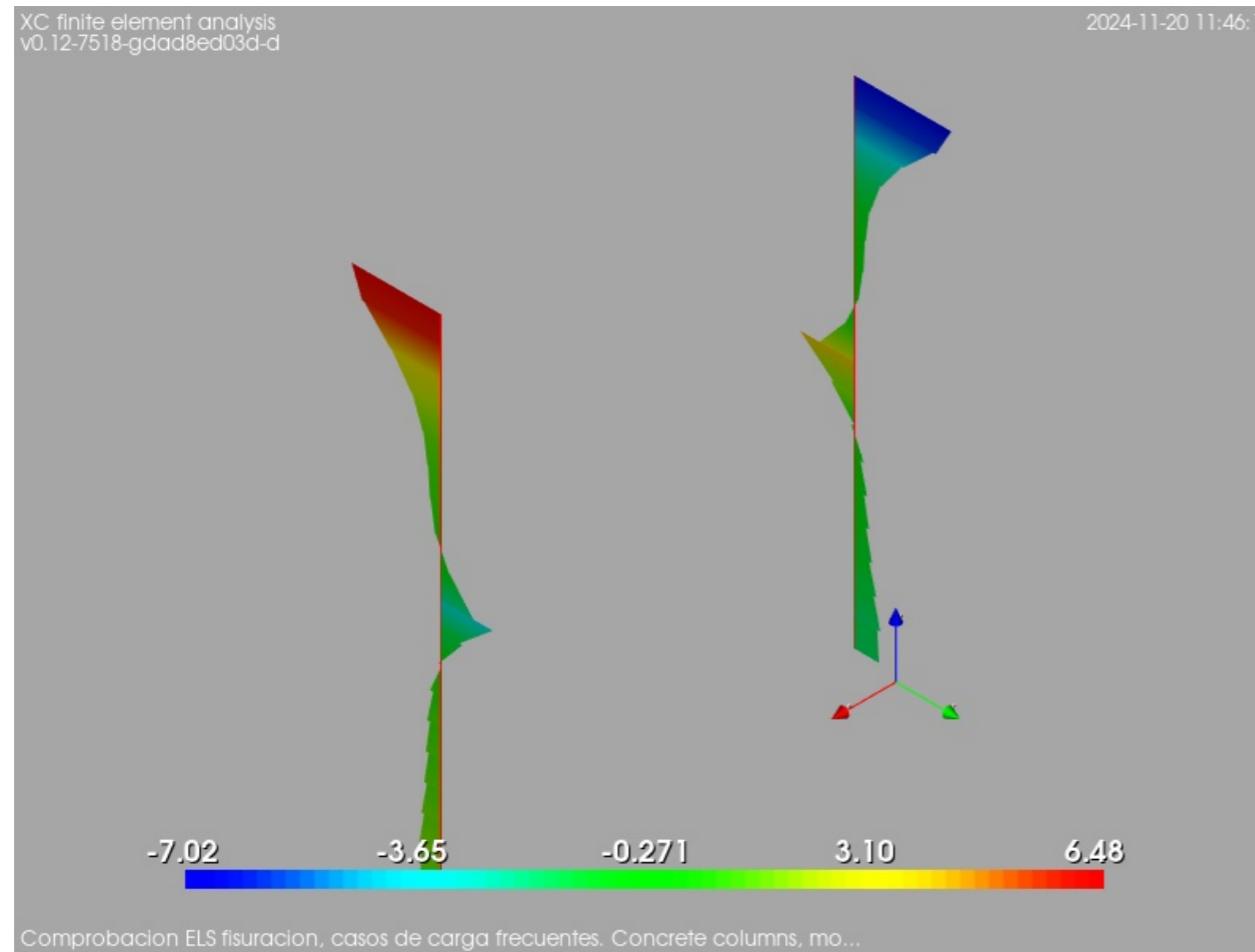


Figura 2.118: Comprobación ELS fisuración, casos de carga frecuentes. Concrete columns, momento flector My asociado al factor de capacidad

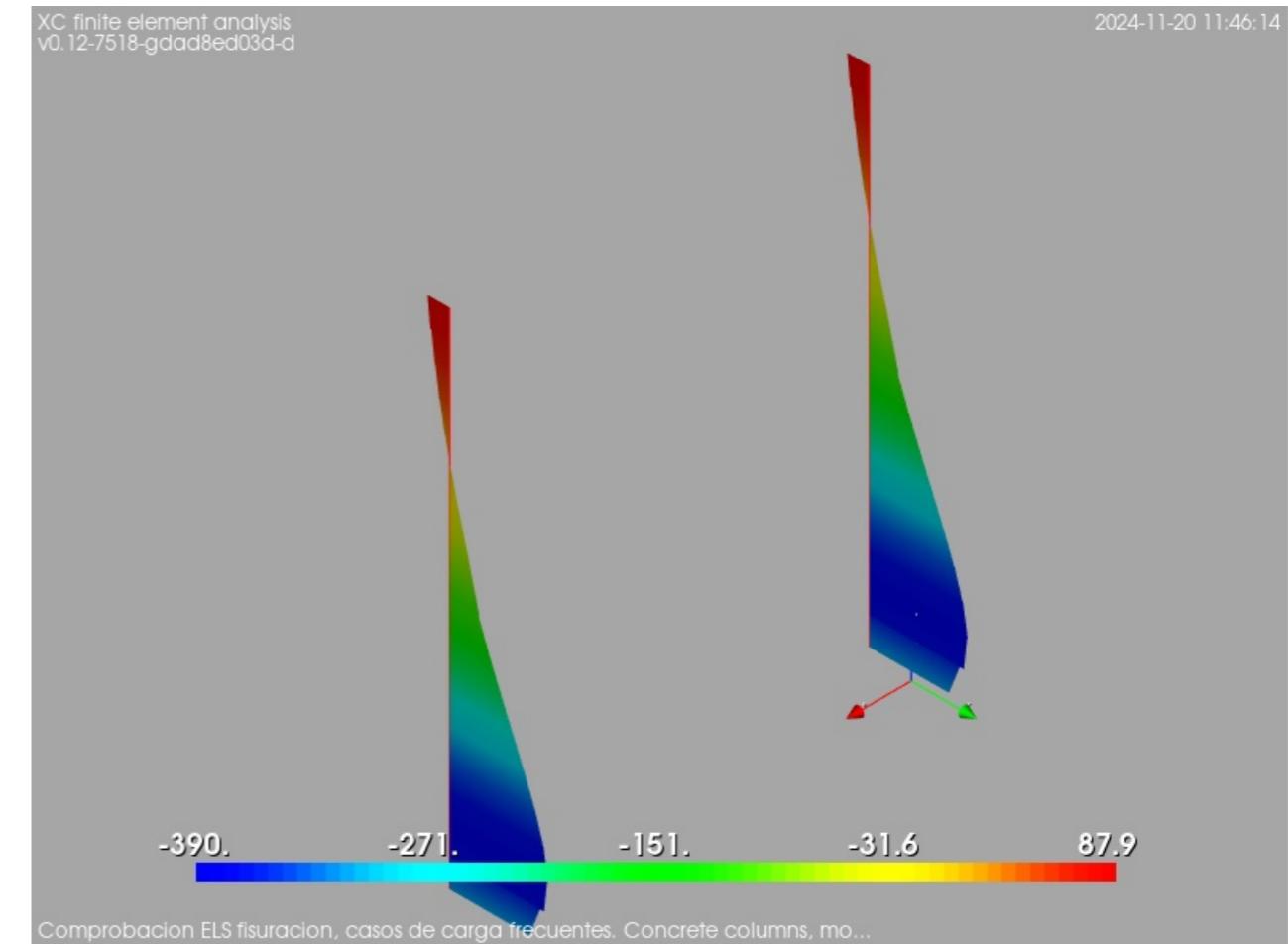


Figura 2.119: Comprobación ELS fisuración, casos de carga frecuentes. Concrete columns, momento flector Mz asociado al factor de capacidad

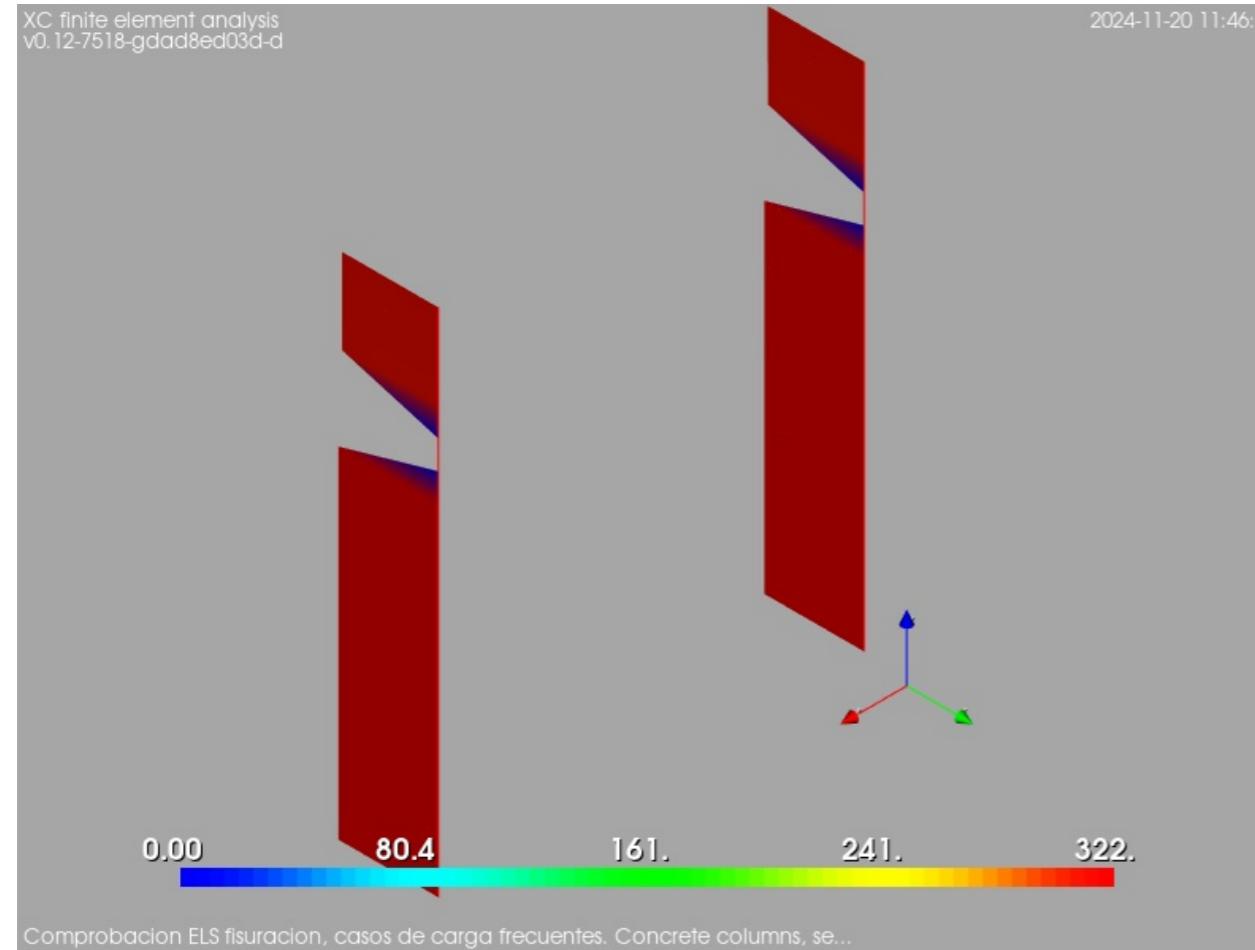


Figura 2.120: Comprobación ELS fisuración, casos de carga frecuentes. Concrete columns, separación entre fisuras

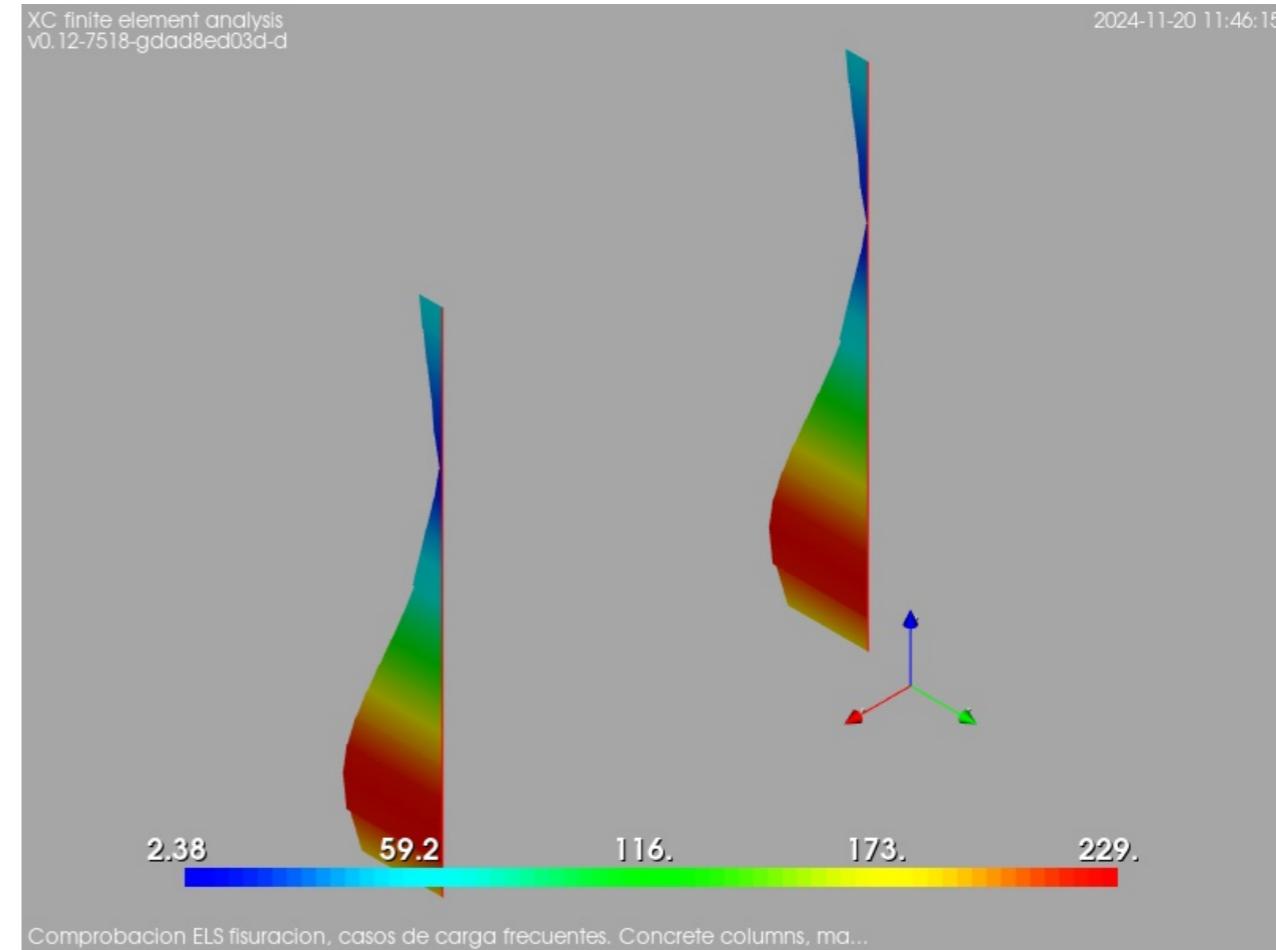


Figura 2.121: Comprobación ELS fisuración, casos de carga frecuentes. Concrete columns, máxima tensión en la armadura

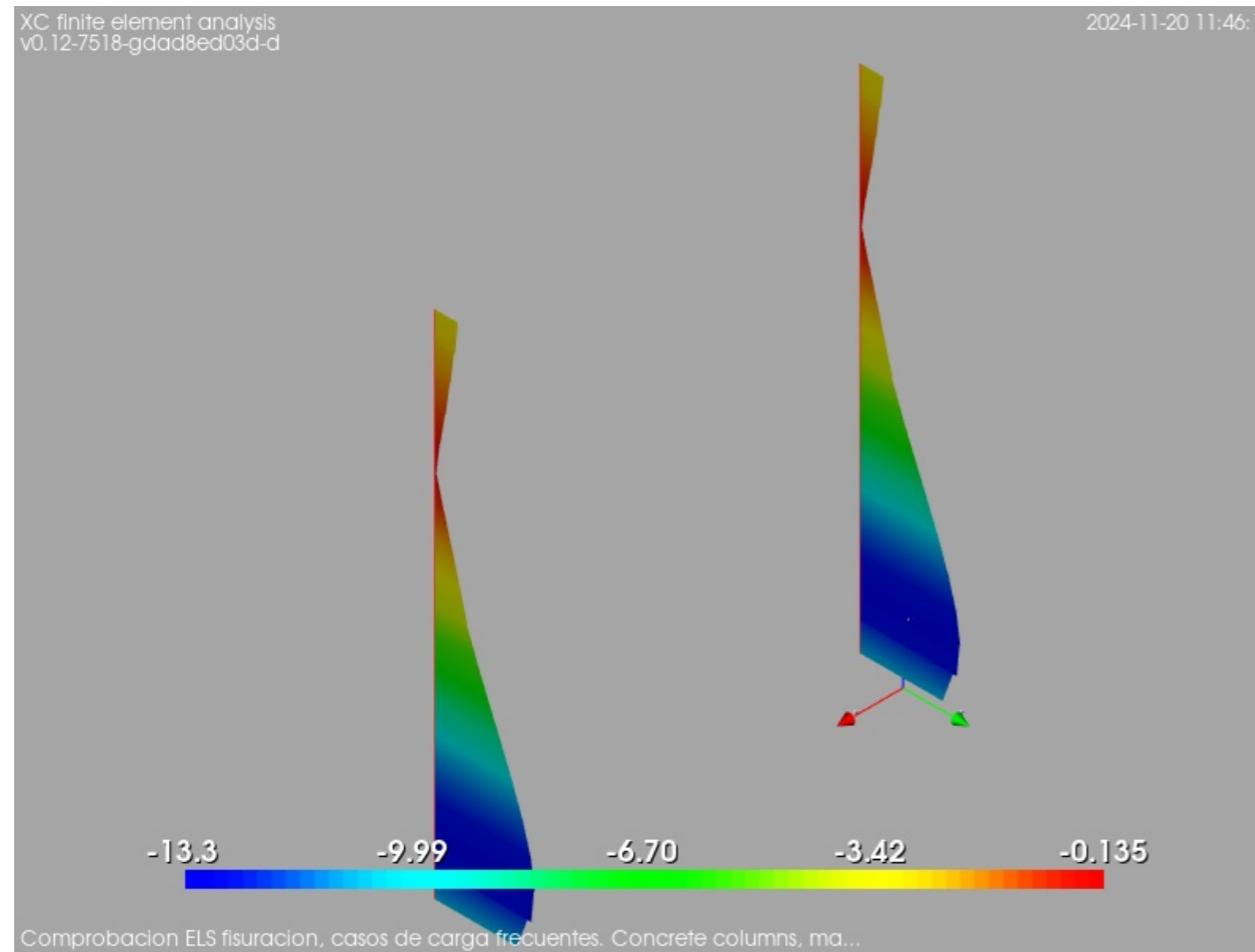


Figura 2.122: Comprobación ELS fisuración, casos de carga frecuentes. Concrete columns, máxima tensión de compresión en el hormigón

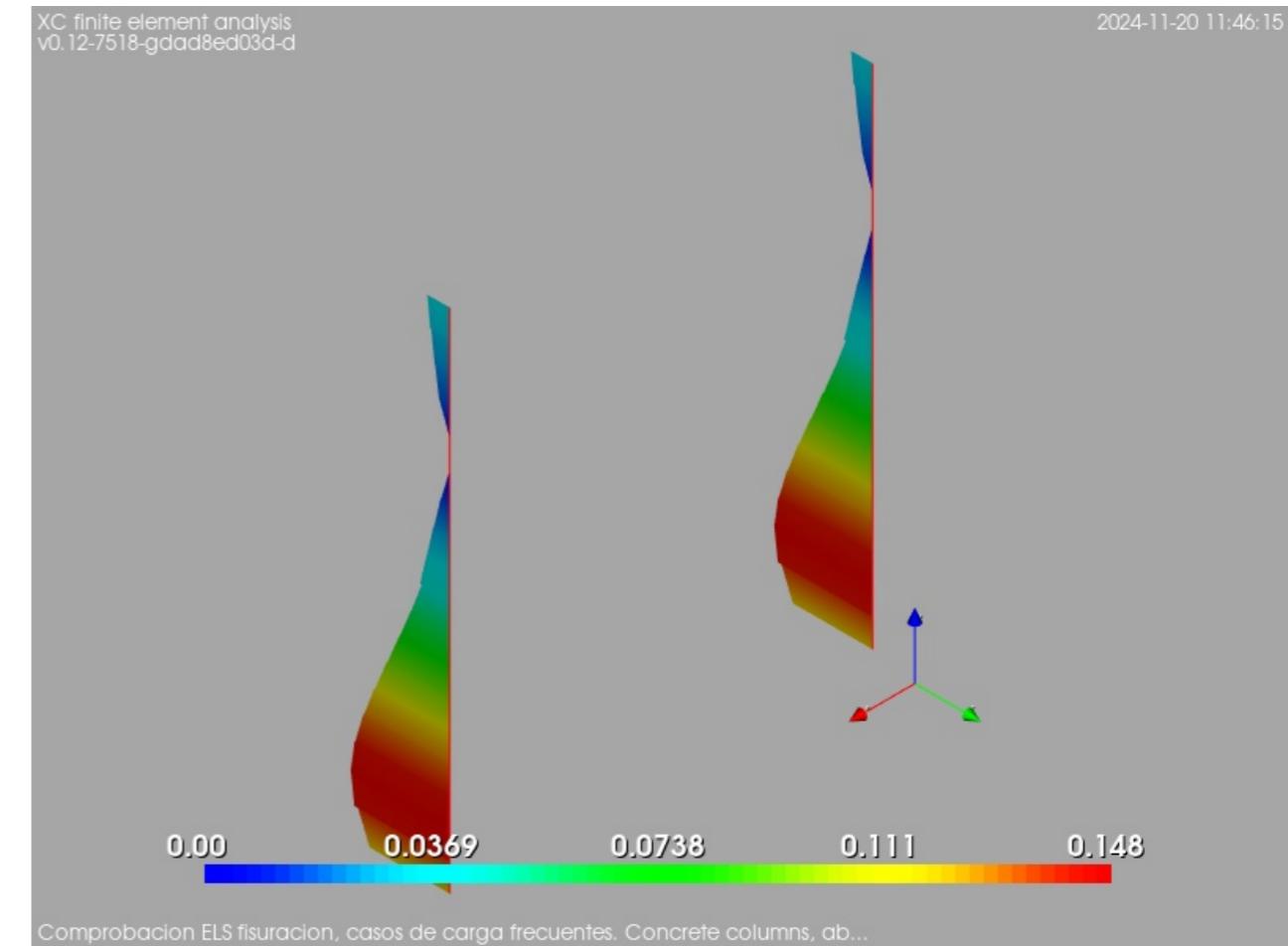


Figura 2.123: Comprobación ELS fisuración, casos de carga frecuentes. Concrete columns, abertura de fisura

2.8. Verificación del ELS de fisuración, estados de carga cuasipermanentes

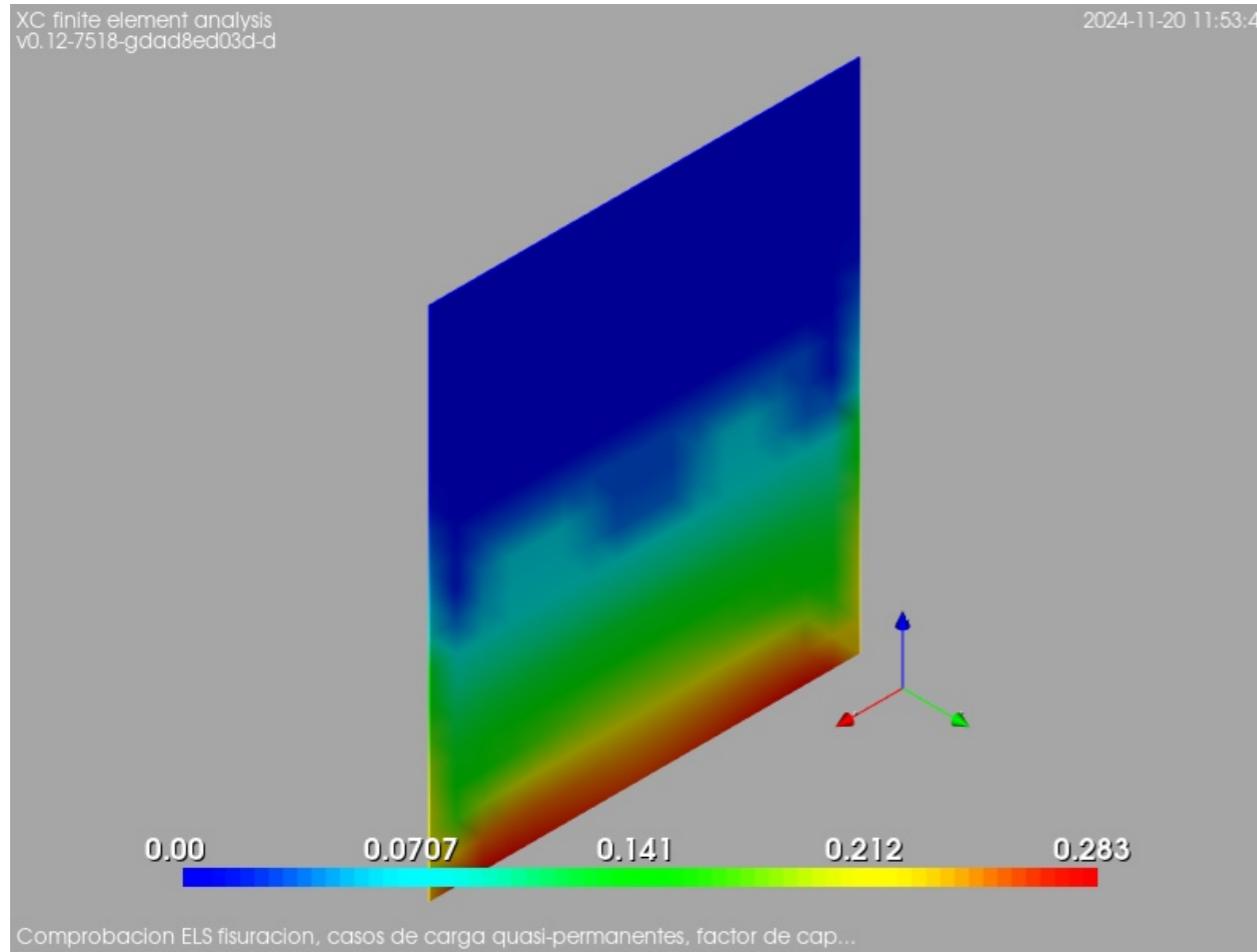


Figura 2.124: Comprobación ELS fisuración, casos de carga quasi-permanentes. Wall, factor de capacidad, dir. 1

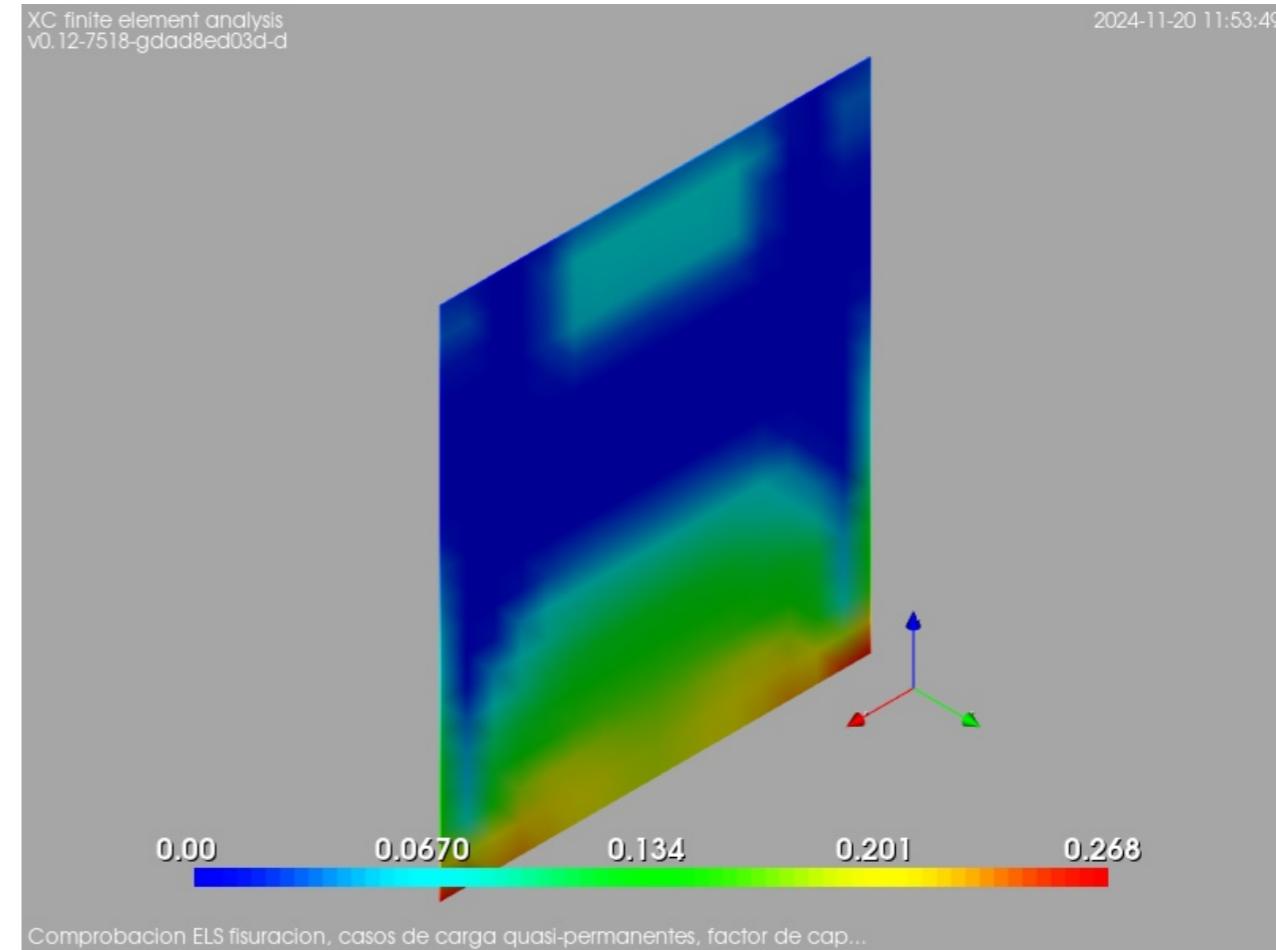


Figura 2.125: Comprobación ELS fisuración, casos de carga quasi-permanentes. Wall, factor de capacidad, dir. 2

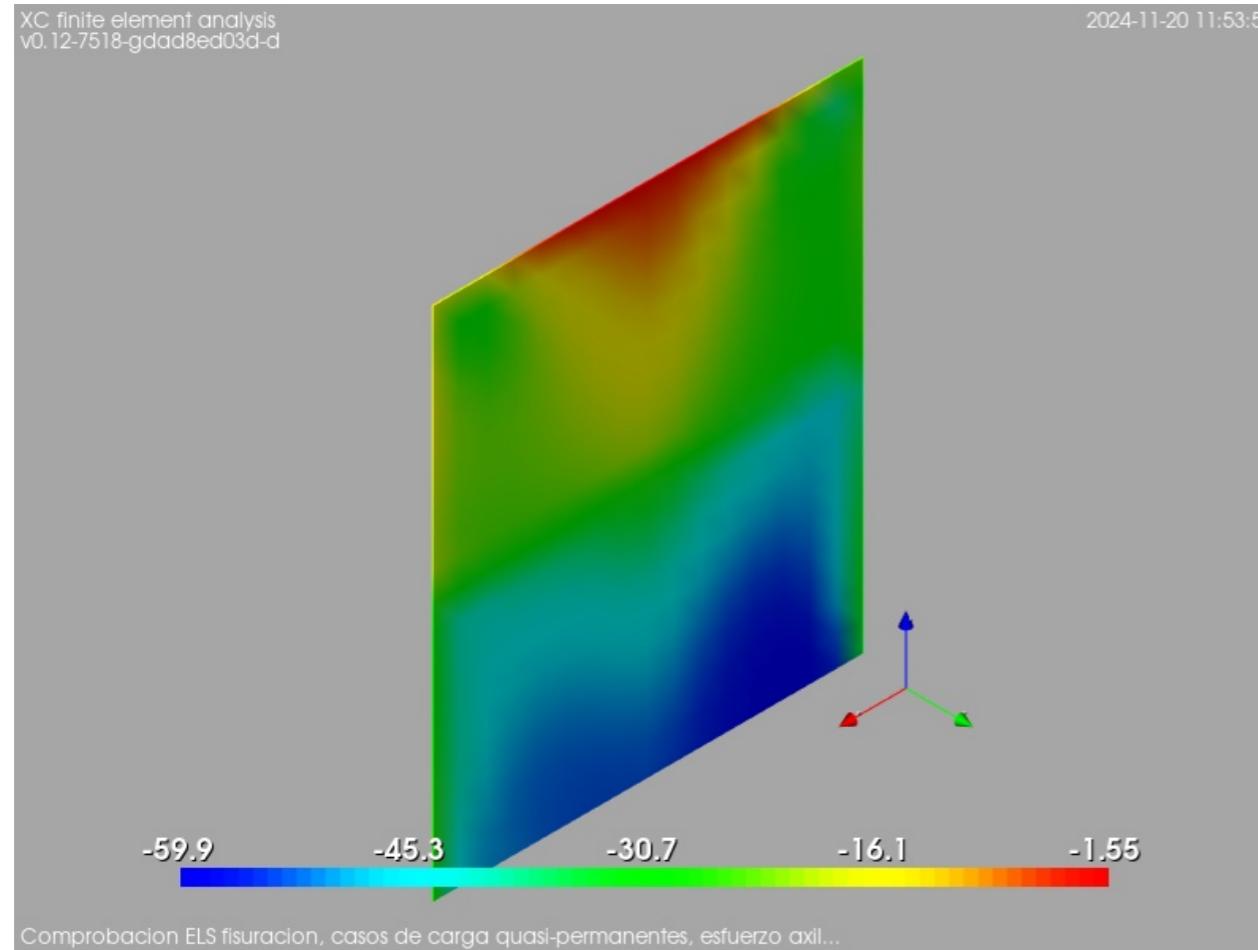


Figura 2.126: Comprobación ELS fisuración, casos de carga quasi-permanentes. Wall, esfuerzo axil asociado al factor de capacidad, dir. 1

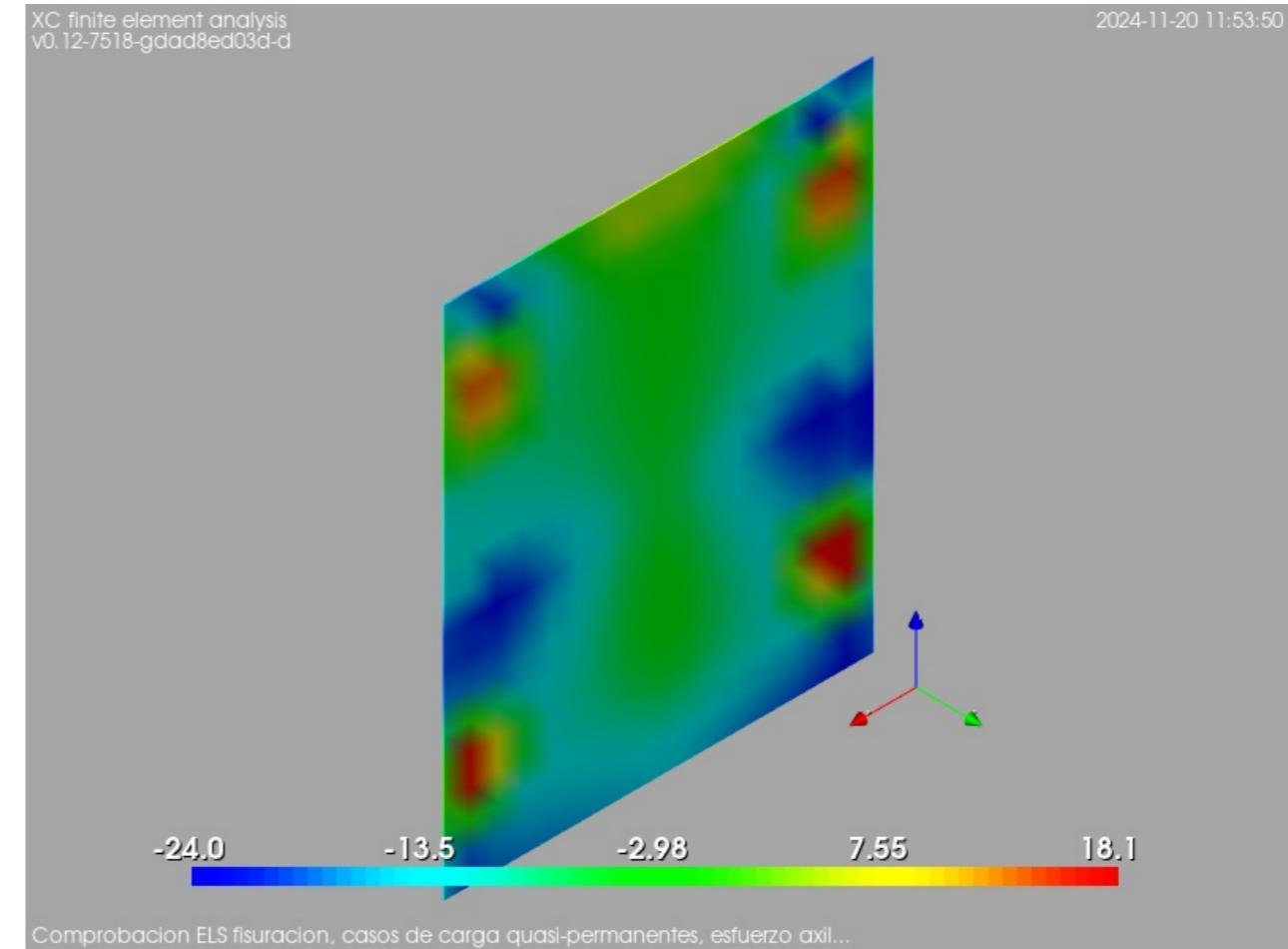


Figura 2.127: Comprobación ELS fisuración, casos de carga quasi-permanentes. Wall, esfuerzo axil asociado al factor de capacidad, dir. 2

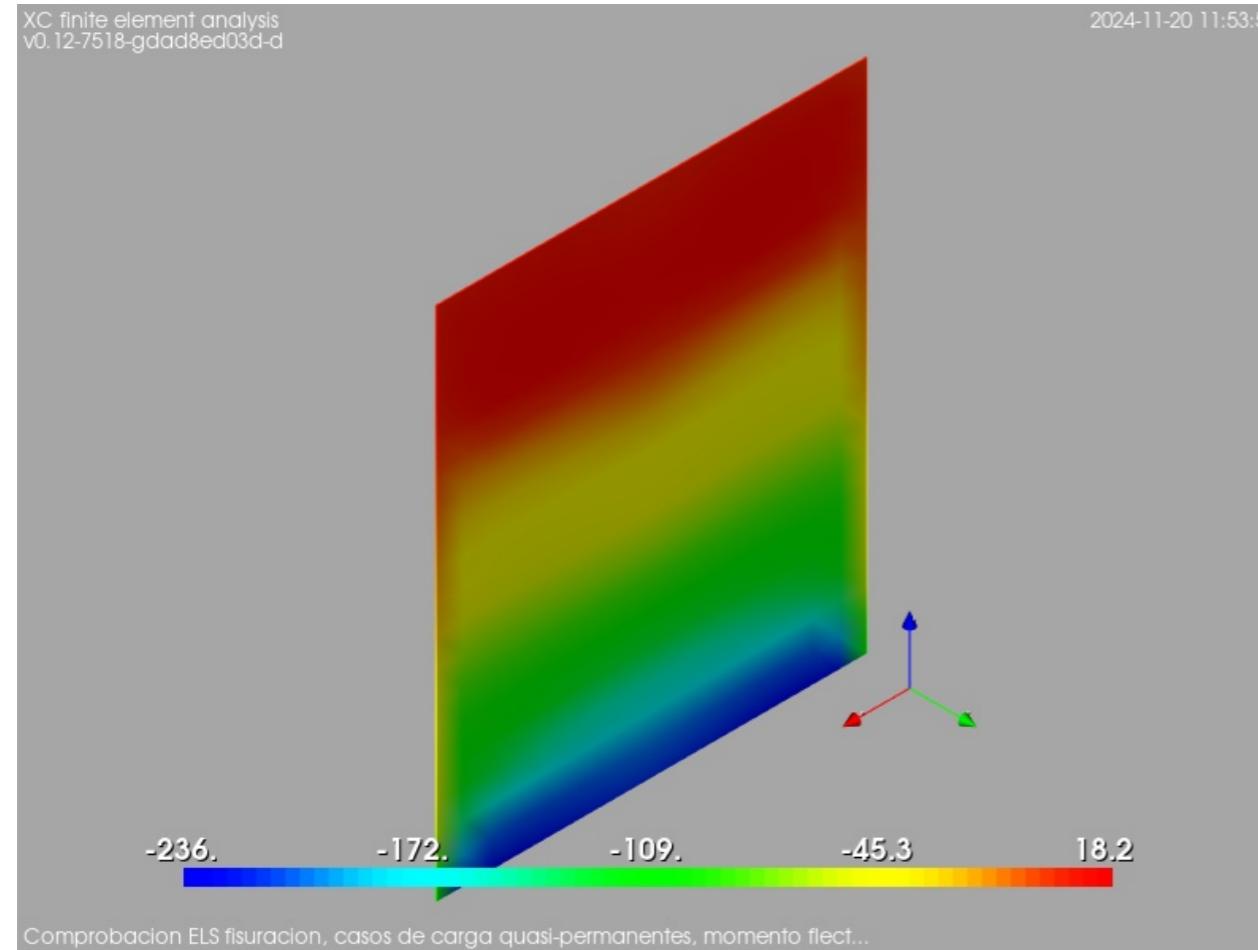


Figura 2.128: Comprobación ELS fisuración, casos de carga quasi-permanentes. Wall, momento flector M_y asociado al factor de capacidad, dir. 1

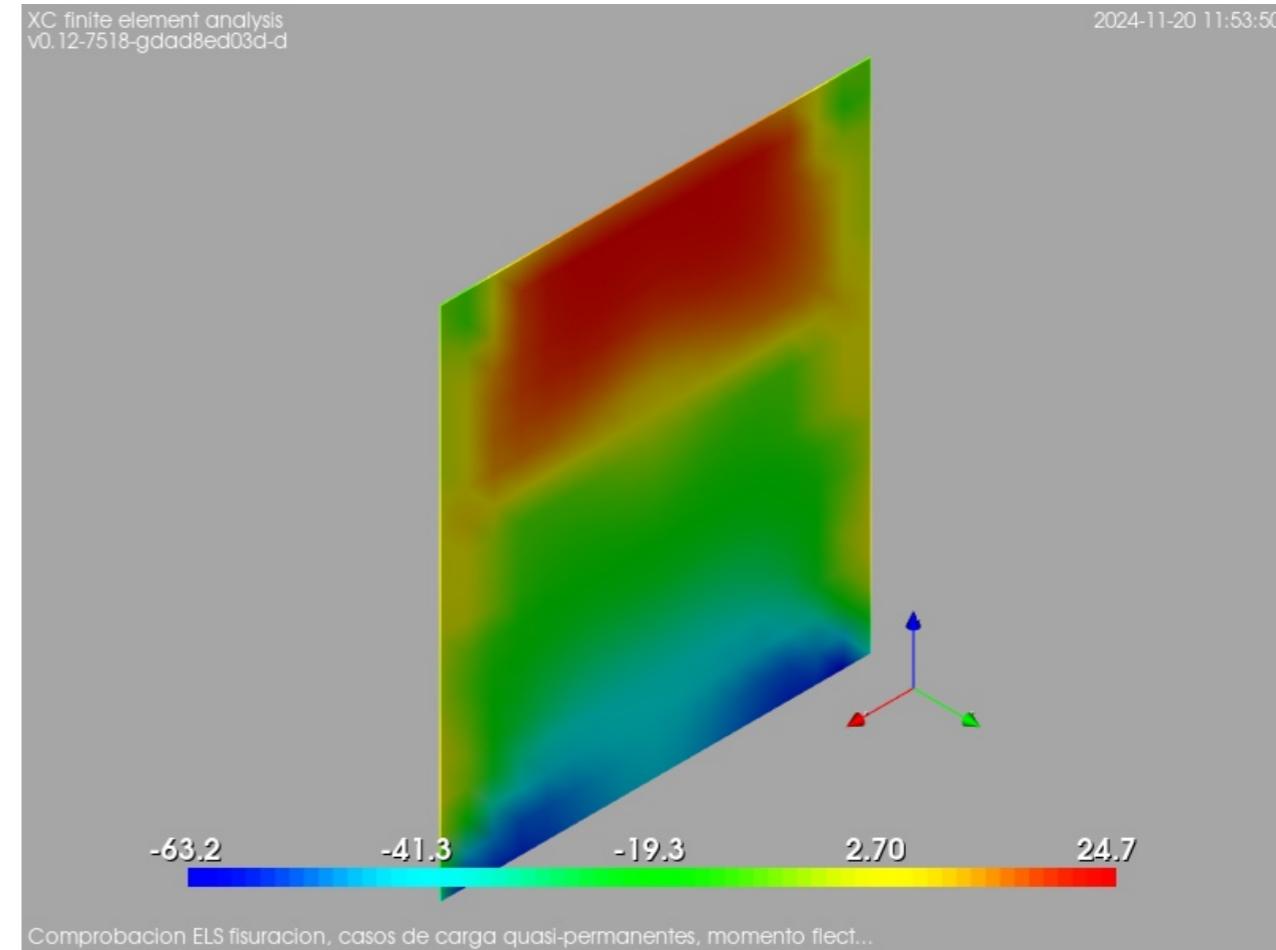


Figura 2.129: Comprobación ELS fisuración, casos de carga quasi-permanentes. Wall, momento flector M_y asociado al factor de capacidad, dir. 2

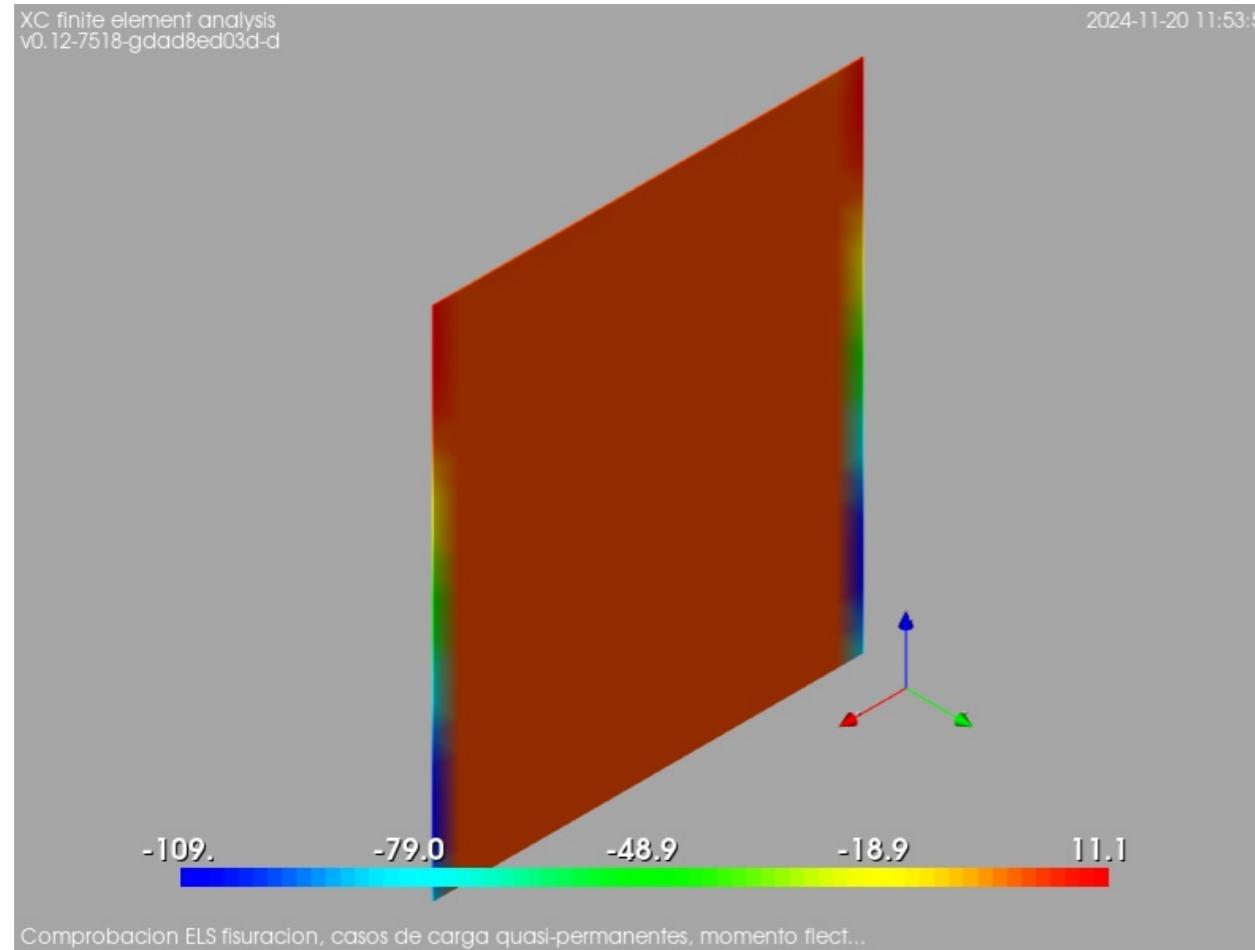


Figura 2.130: Comprobación ELS fisuración, casos de carga quasi-permanentes. Wall, momento flector Mz asociado al factor de capacidad, dir. 1

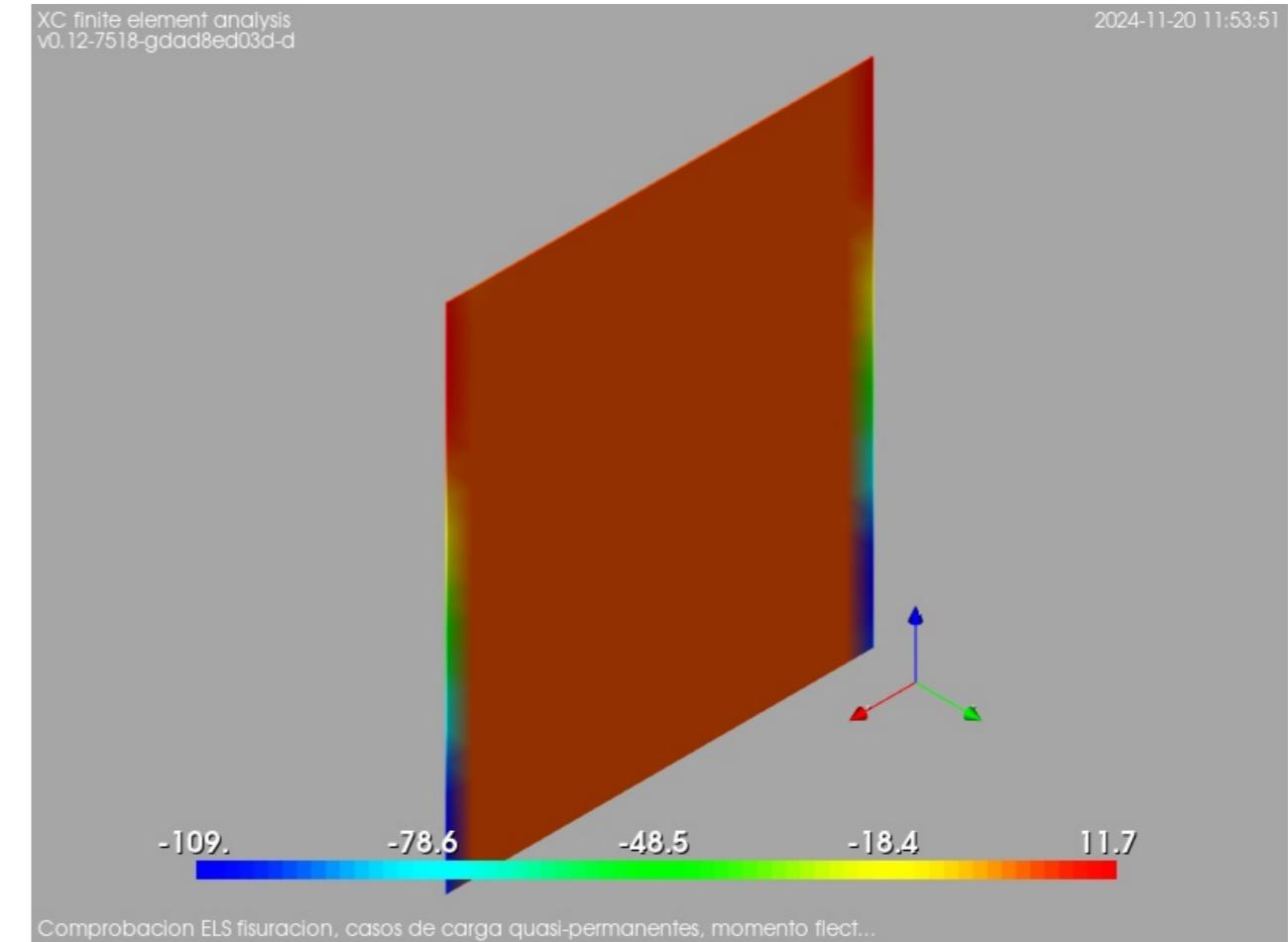


Figura 2.131: Comprobación ELS fisuración, casos de carga quasi-permanentes. Wall, momento flector Mz asociado al factor de capacidad, dir. 2

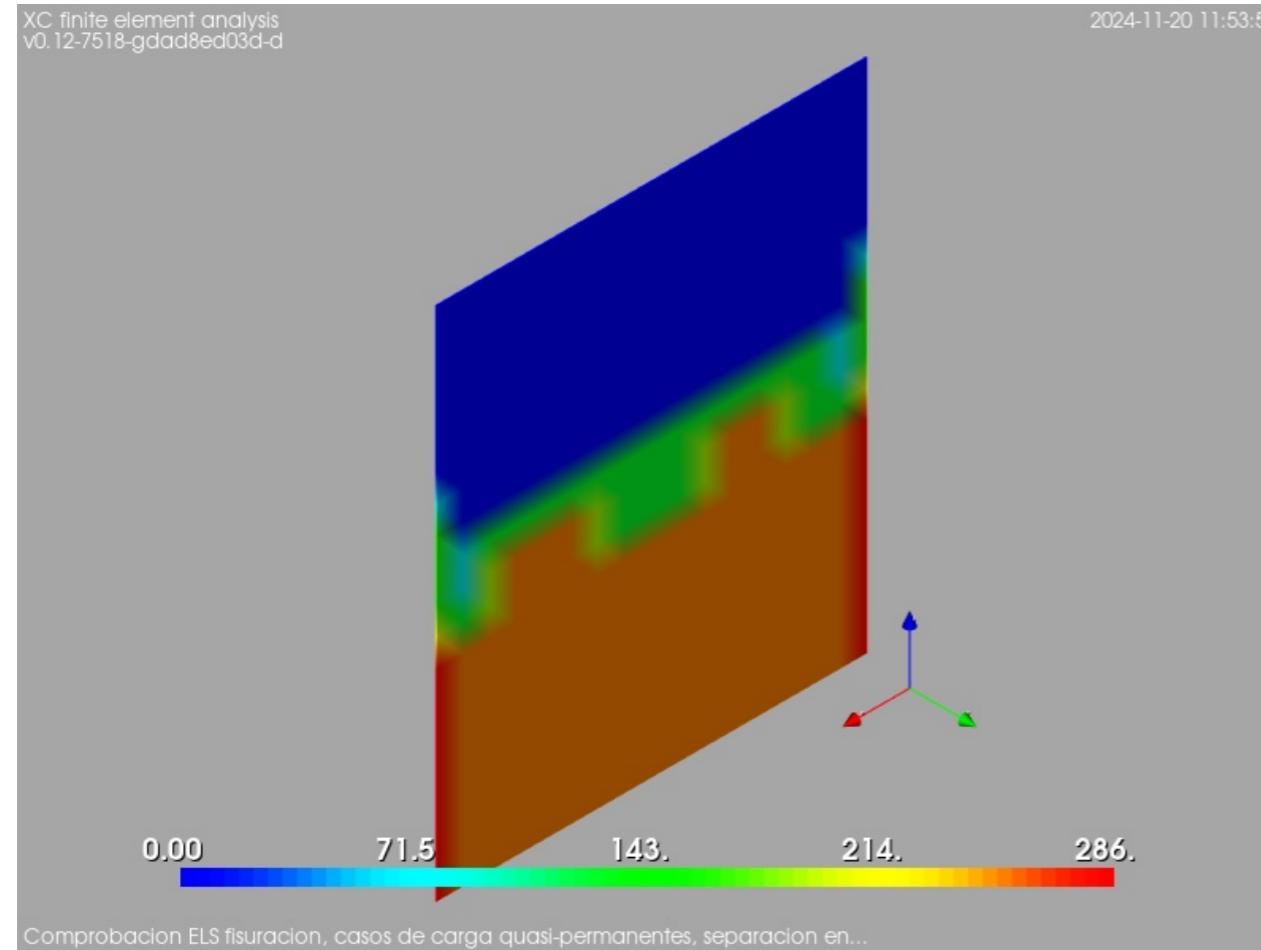


Figura 2.132: Comprobación ELS fisuración, casos de carga quasi-permanentes. Wall, separación entre fisuras, dir. 1

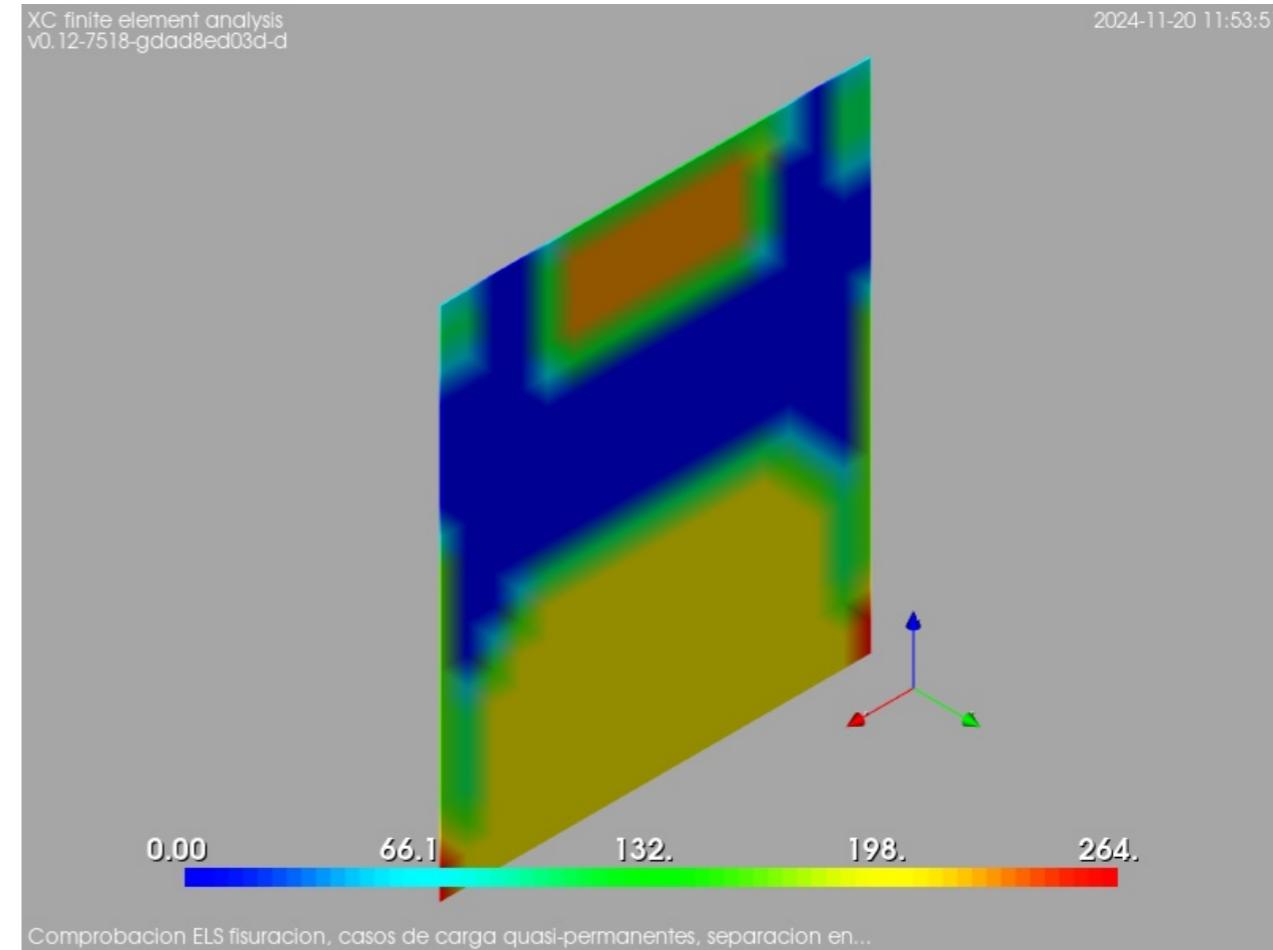


Figura 2.133: Comprobación ELS fisuración, casos de carga quasi-permanentes. Wall, separación entre fisuras, dir. 2

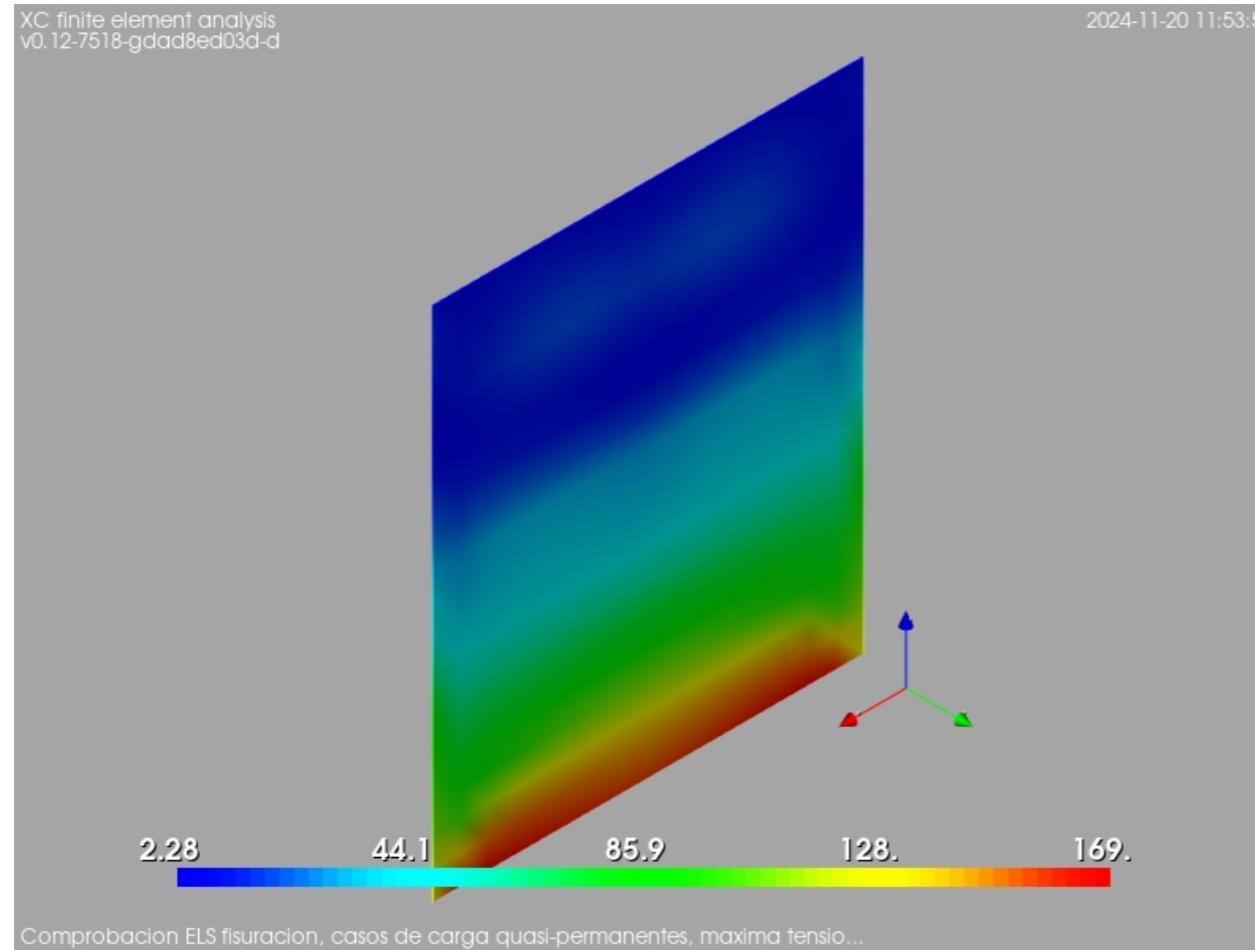


Figura 2.134: Comprobación ELS fisuración, casos de carga quasi-permanentes. Wall, máxima tensión en la armadura, dir. 1

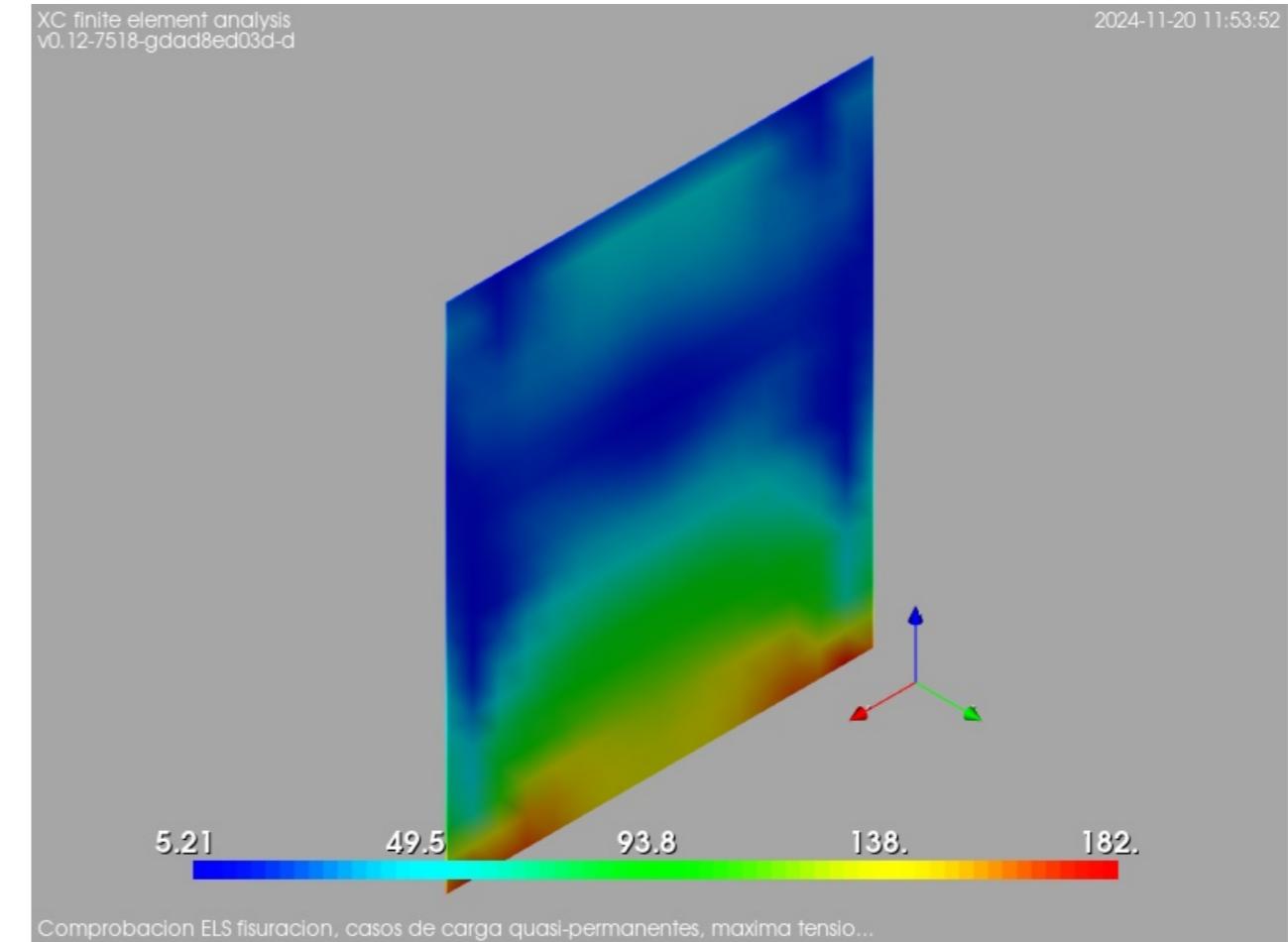


Figura 2.135: Comprobación ELS fisuración, casos de carga quasi-permanentes. Wall, máxima tensión en la armadura, dir. 2

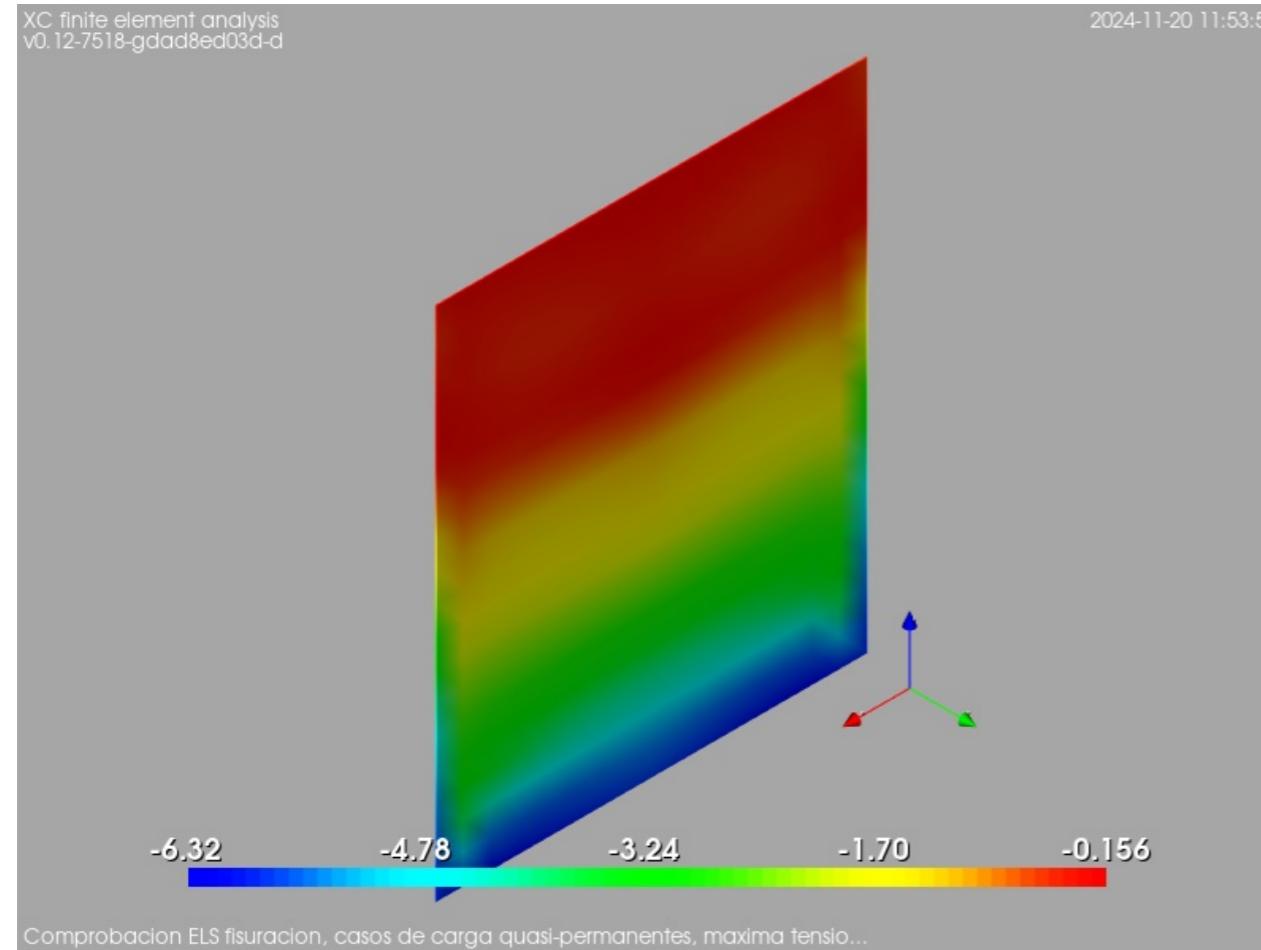


Figura 2.136: Comprobación ELS fisuración, casos de carga quasi-permanentes. Wall, máxima tensión de compresión en el hormigón, dir. 1

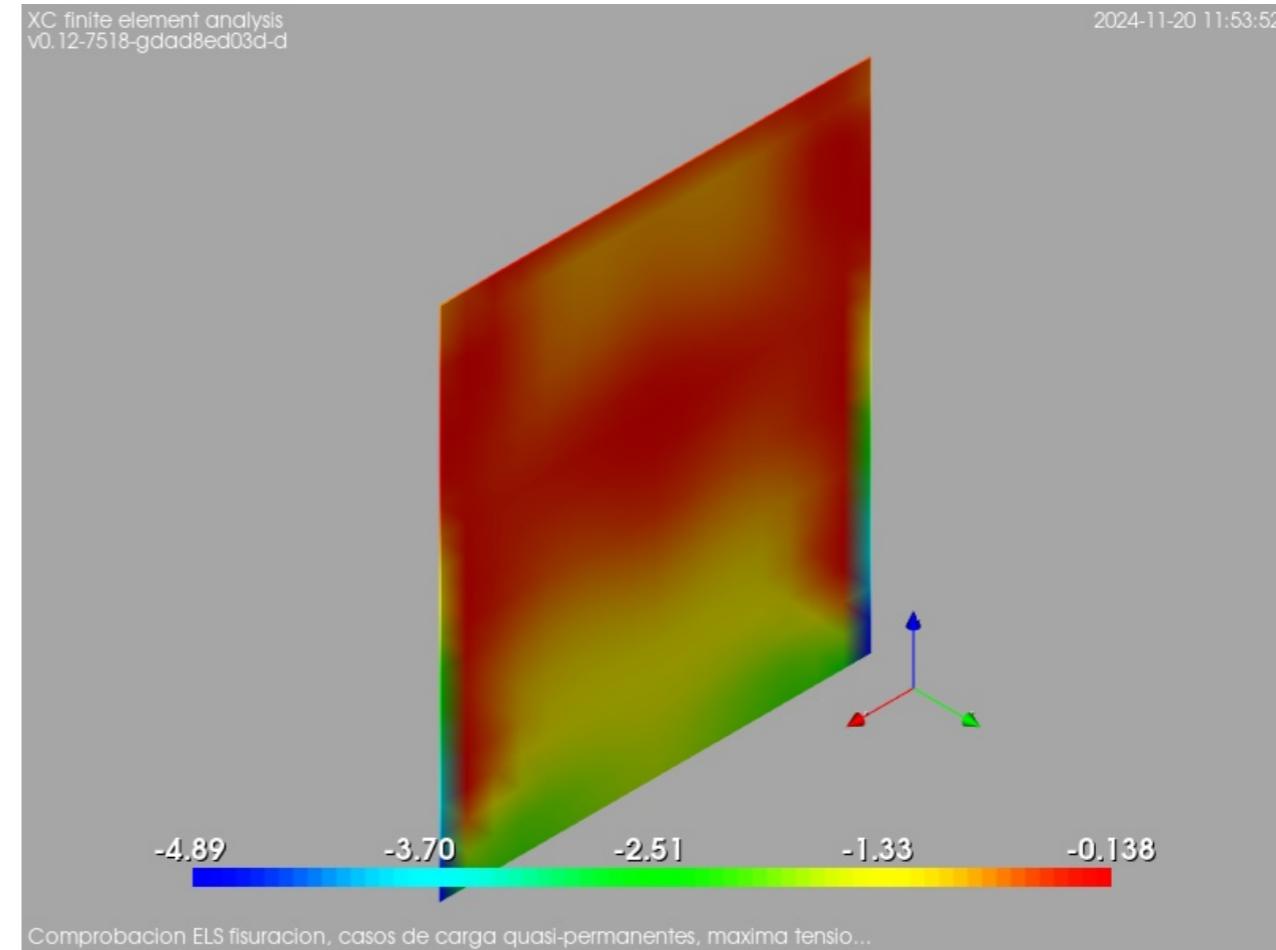


Figura 2.137: Comprobación ELS fisuración, casos de carga quasi-permanentes. Wall, máxima tensión de compresión en el hormigón, dir. 2

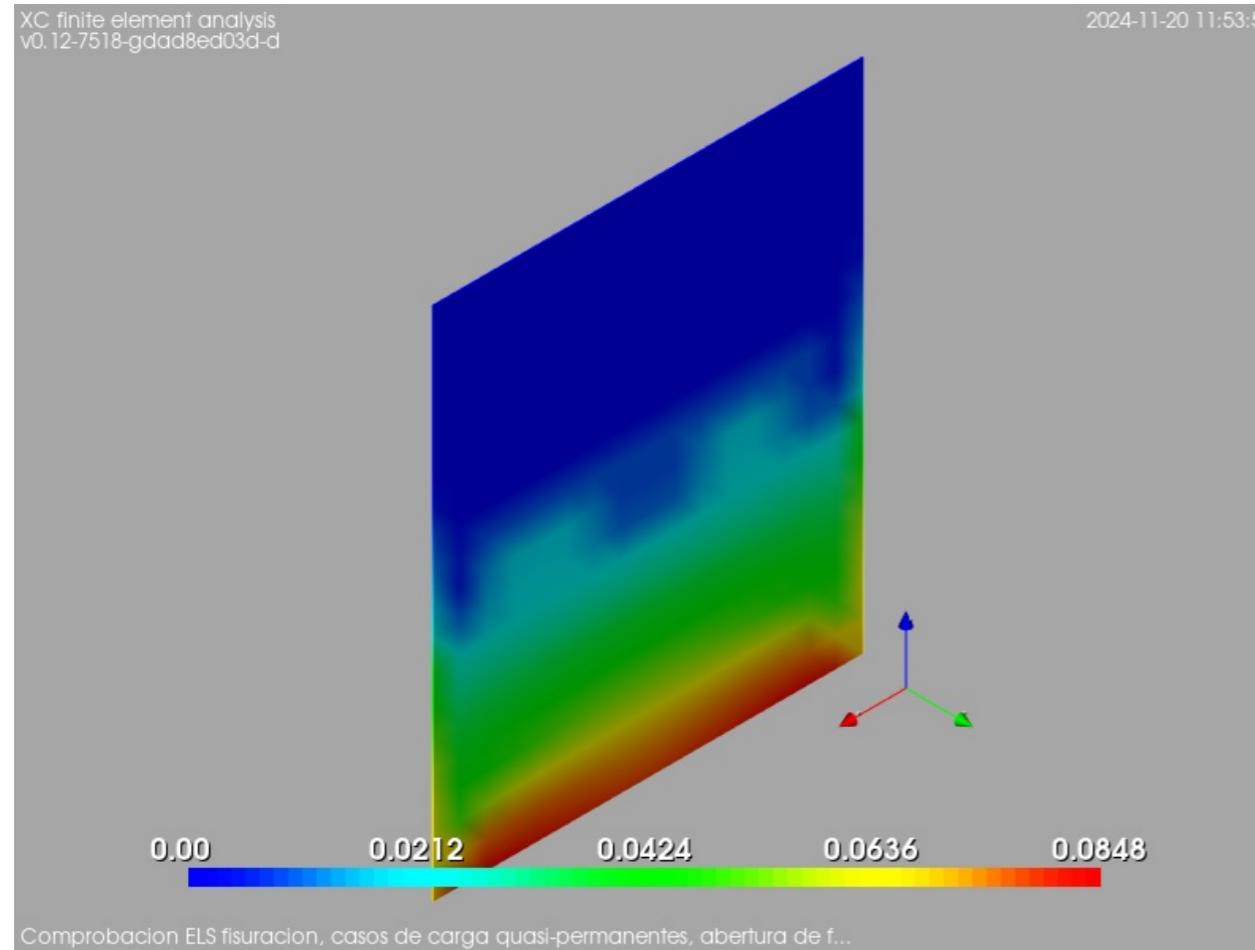


Figura 2.138: Comprobación ELS fisuración, casos de carga quasi-permanentes. Wall, abertura de fisura, dir. 1

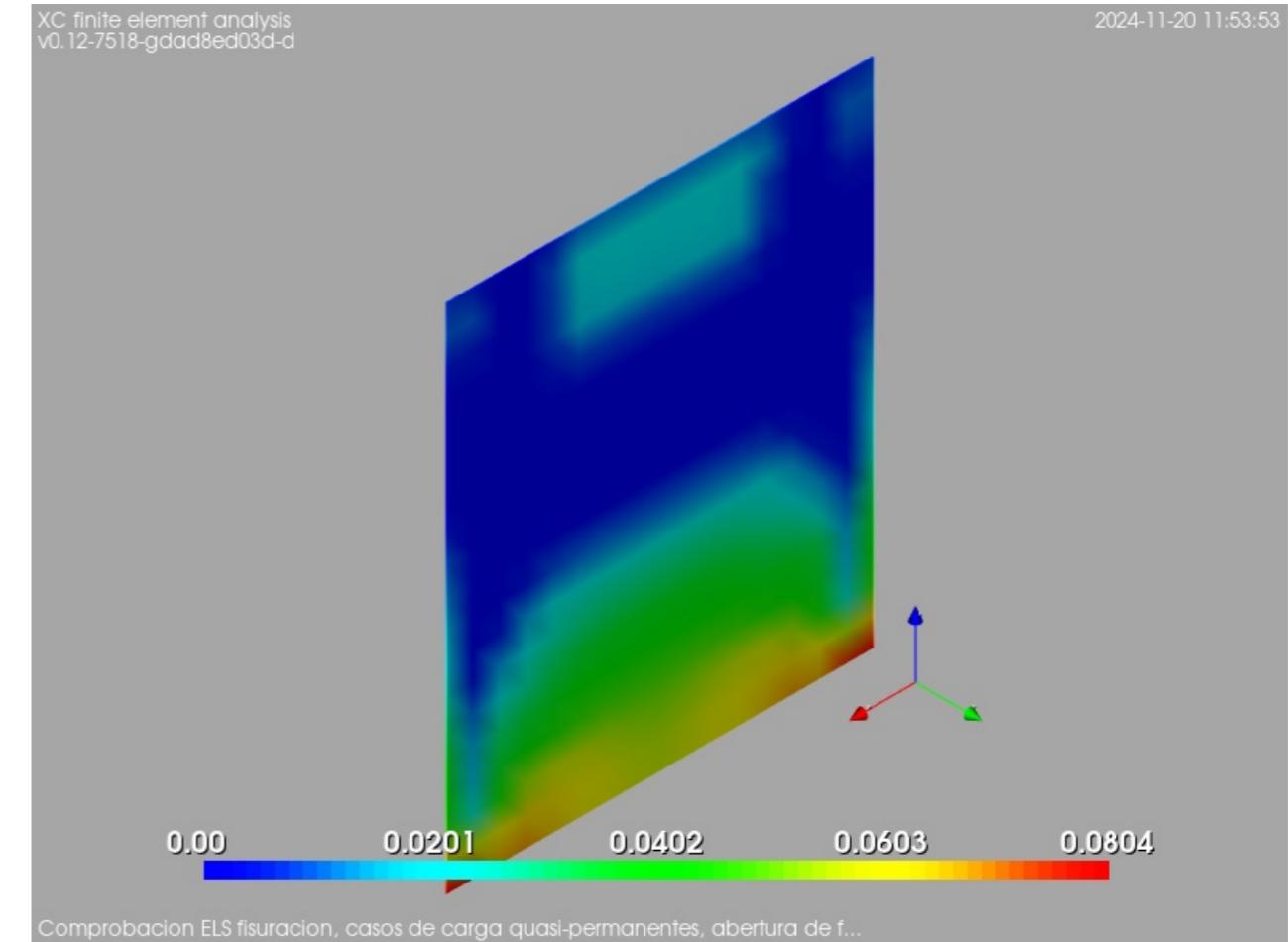


Figura 2.139: Comprobación ELS fisuración, casos de carga quasi-permanentes. Wall, abertura de fisura, dir. 2

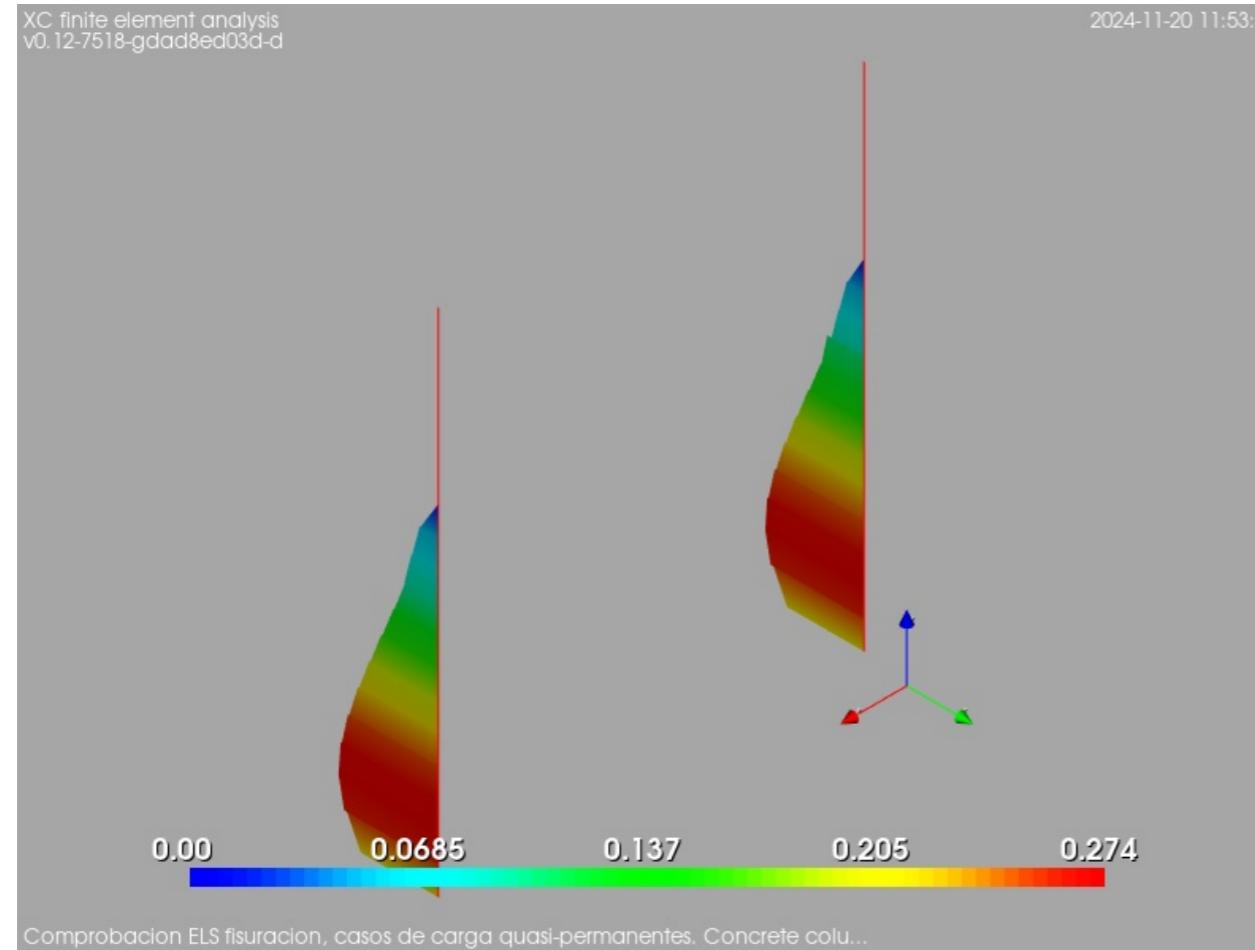


Figura 2.140: Comprobación ELS fisuración, casos de carga quasi-permanentes. Concrete columns, factor de capacidad

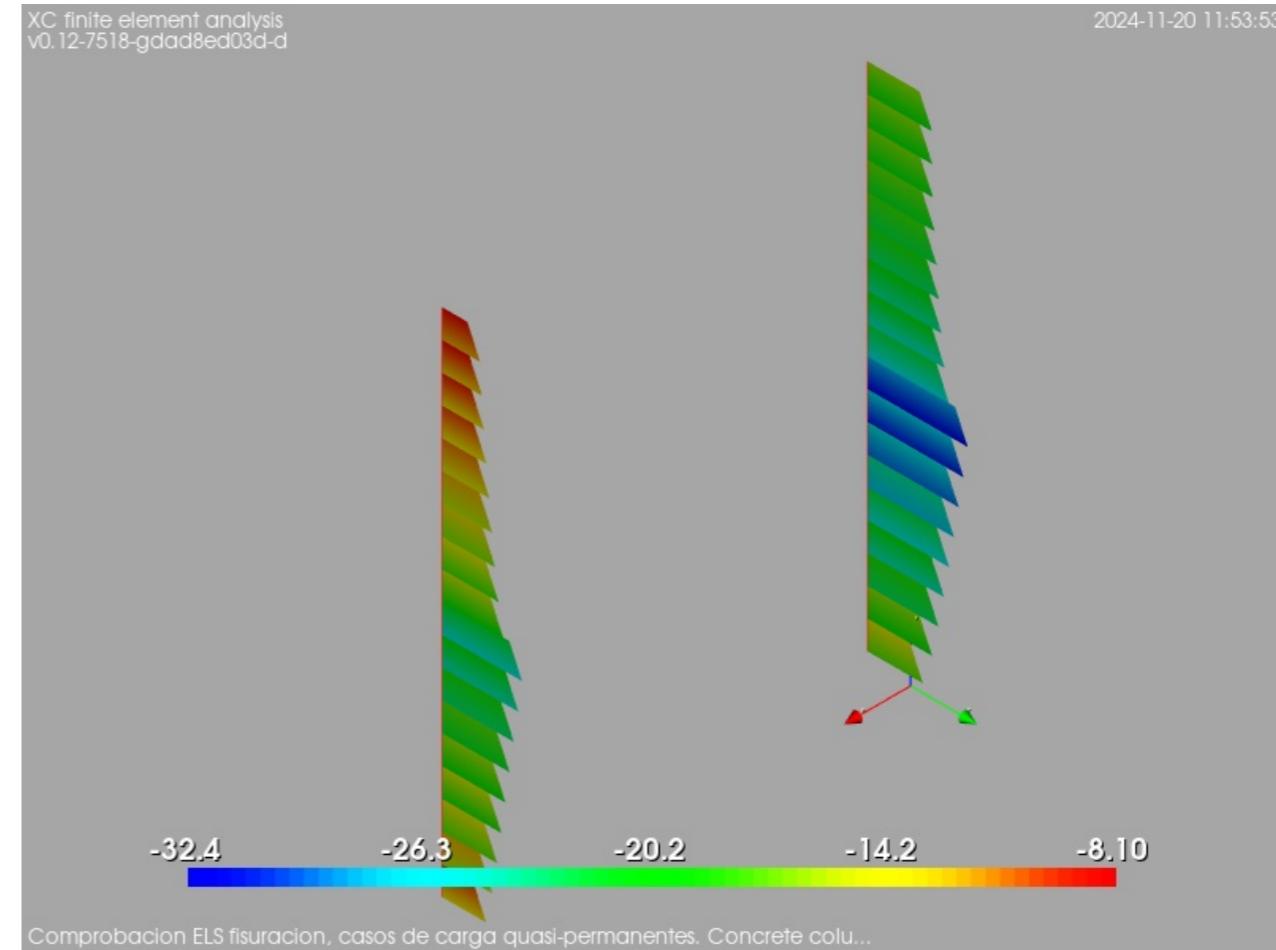


Figura 2.141: Comprobación ELS fisuración, casos de carga quasi-permanentes. Concrete columns, esfuerzo axial asociado al factor de capacidad

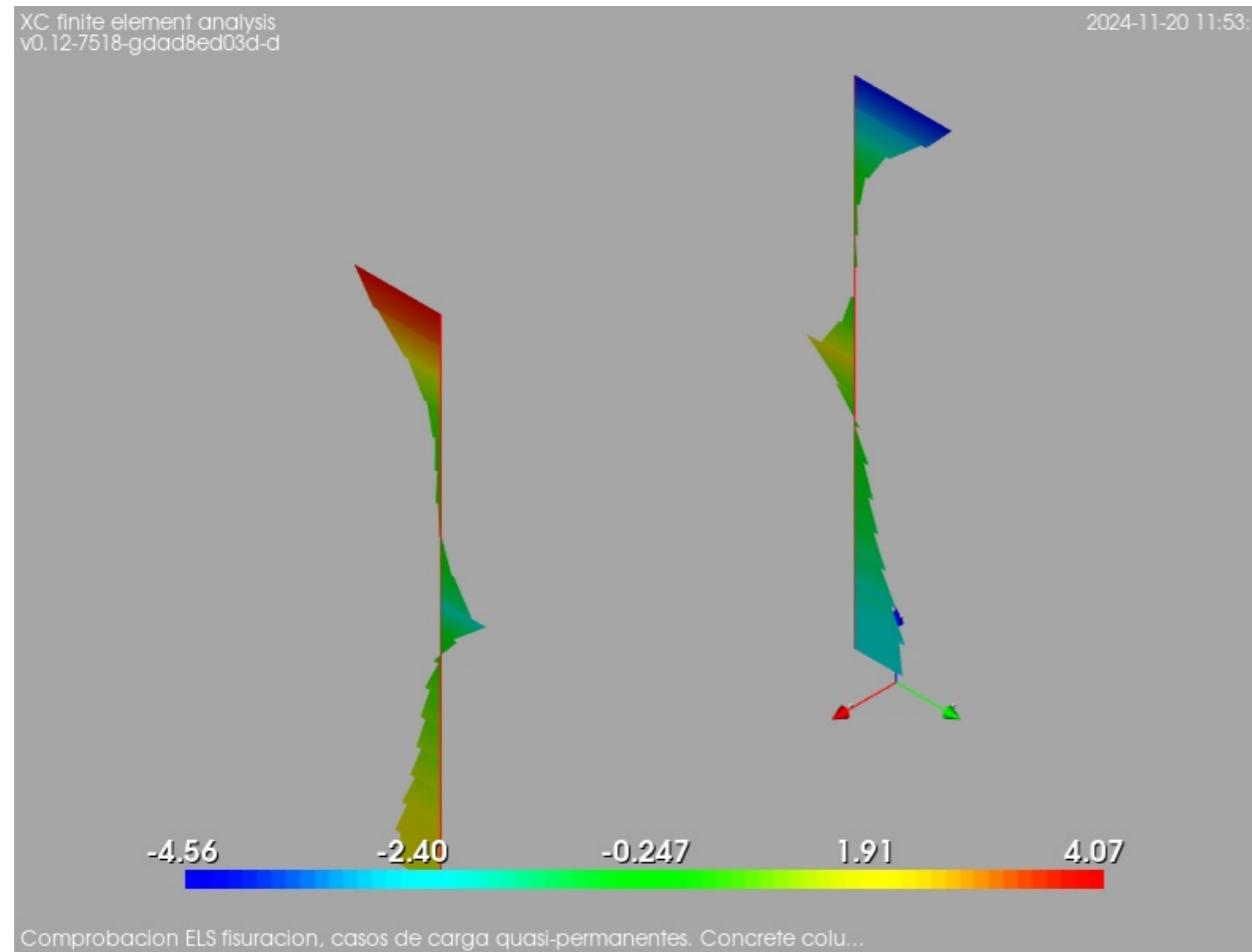


Figura 2.142: Comprobación ELS fisuración, casos de carga quasi-permanentes. Concrete columns, momento flector My asociado al factor de capacidad

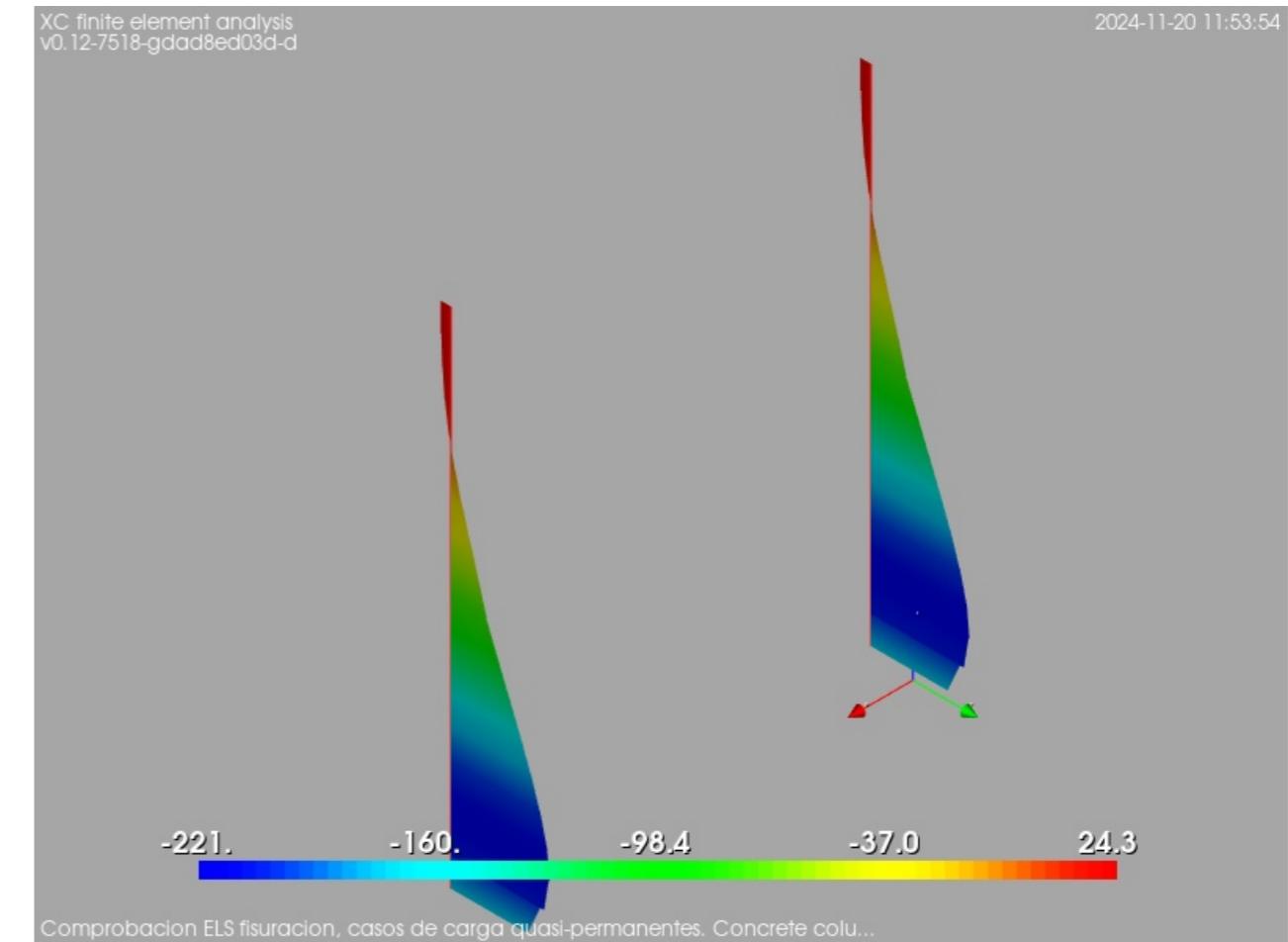


Figura 2.143: Comprobación ELS fisuración, casos de carga quasi-permanentes. Concrete columns, momento flector Mz asociado al factor de capacidad

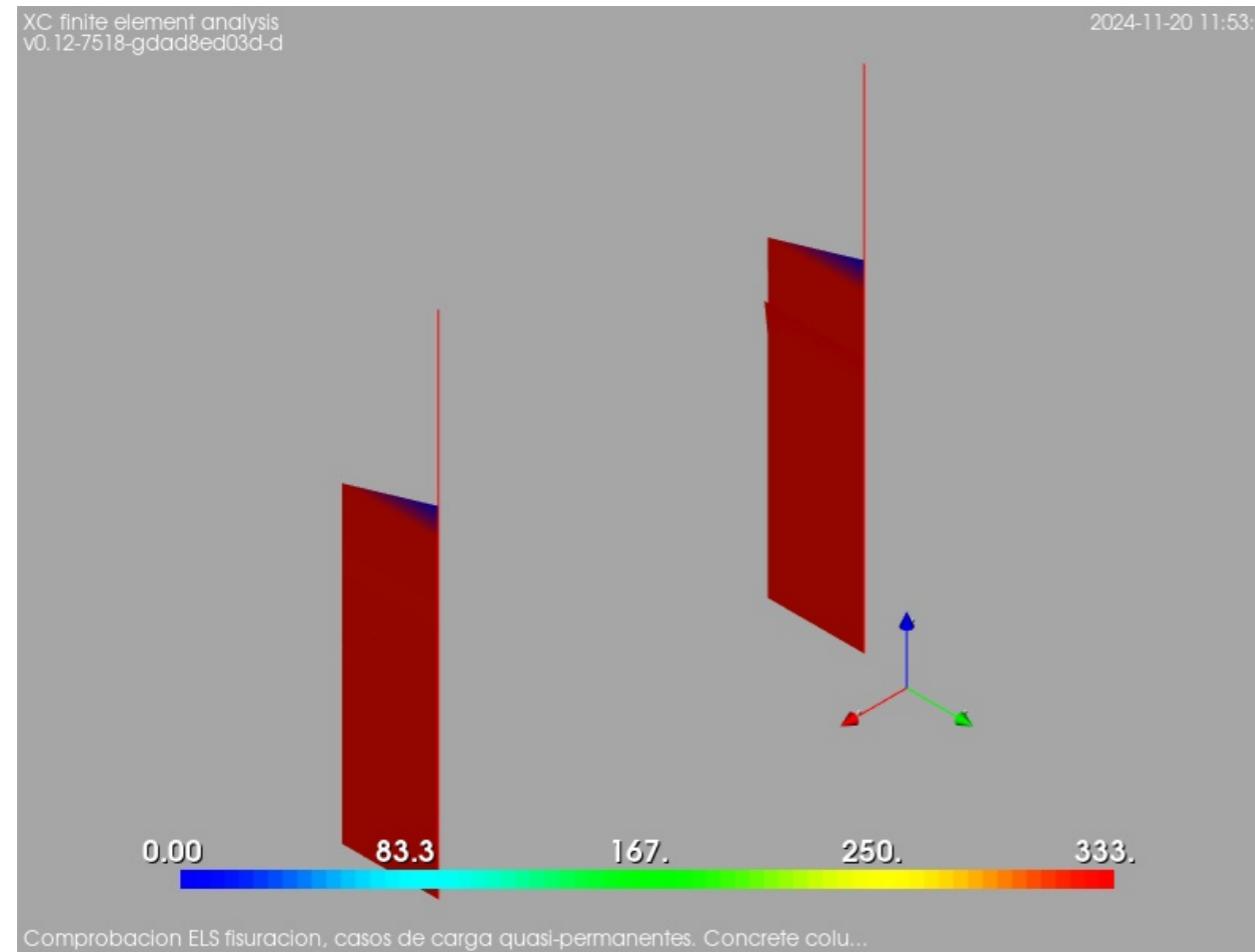


Figura 2.144: Comprobación ELS fisuración, casos de carga quasi-permanentes. Concrete columns, separación entre fisuras

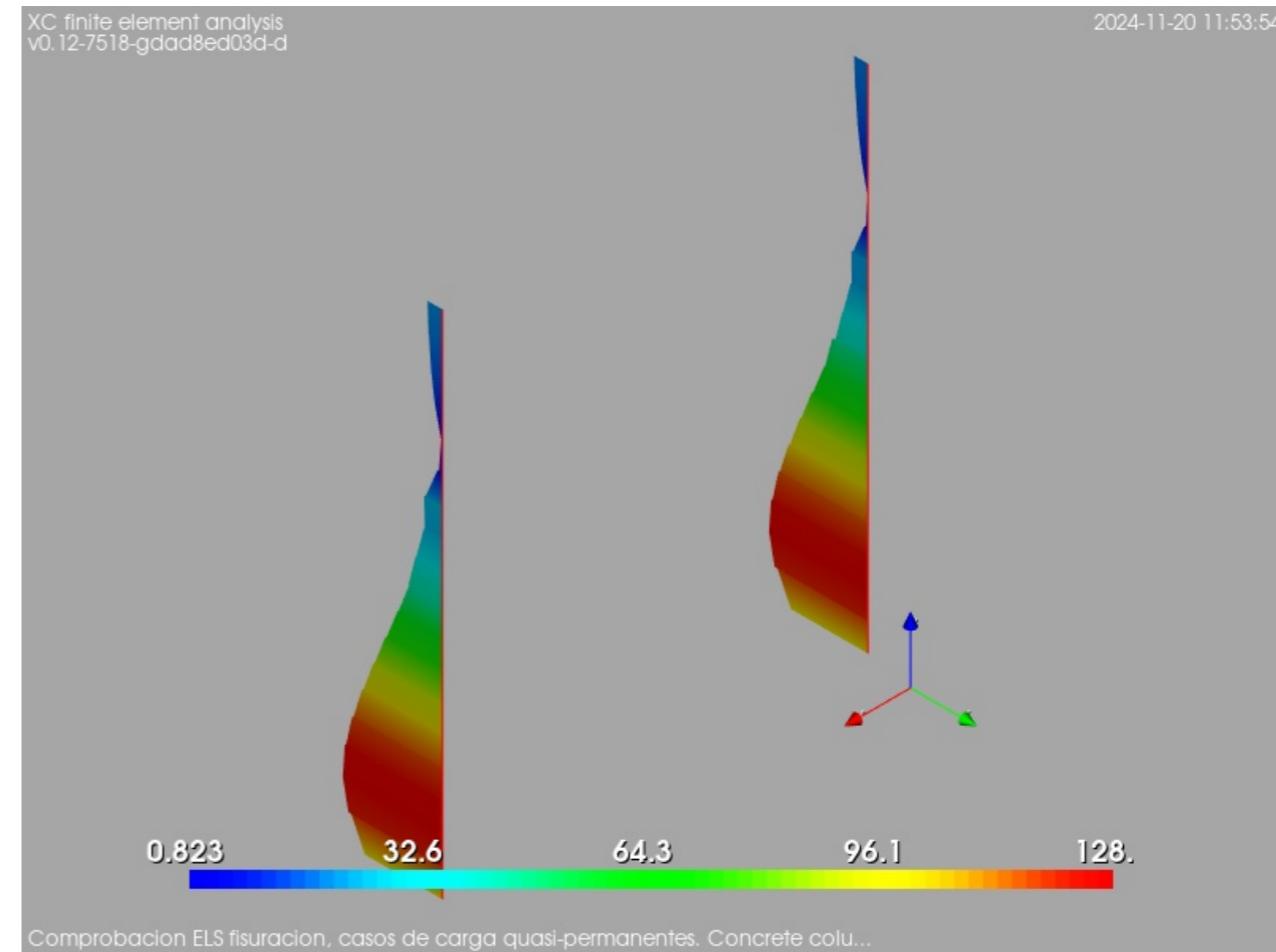


Figura 2.145: Comprobación ELS fisuración, casos de carga quasi-permanentes. Concrete columns, máxima tensión en la armadura

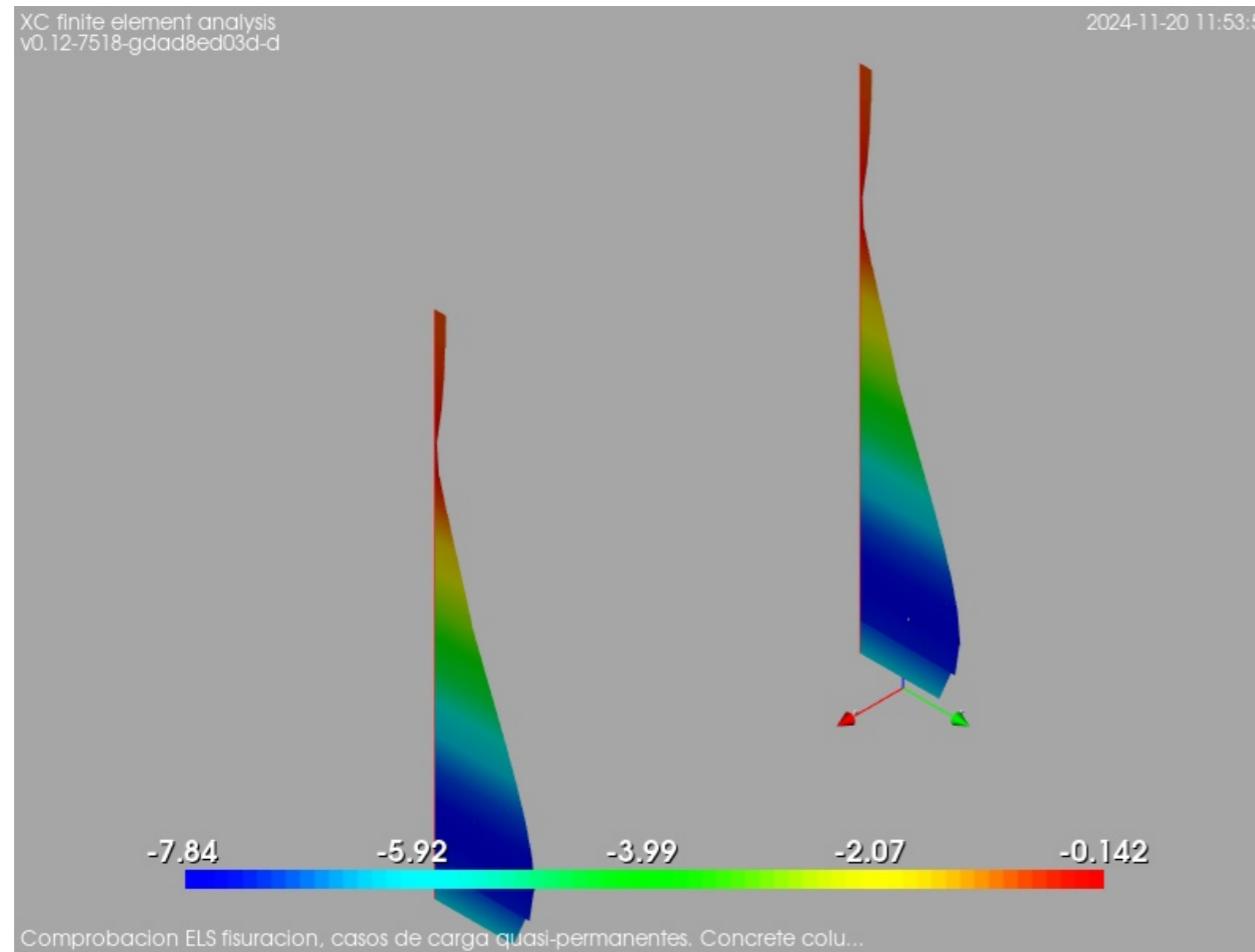


Figura 2.146: Comprobación ELS fisuración, casos de carga quasi-permanentes. Concrete columns, máxima tensión de compresión en el hormigón

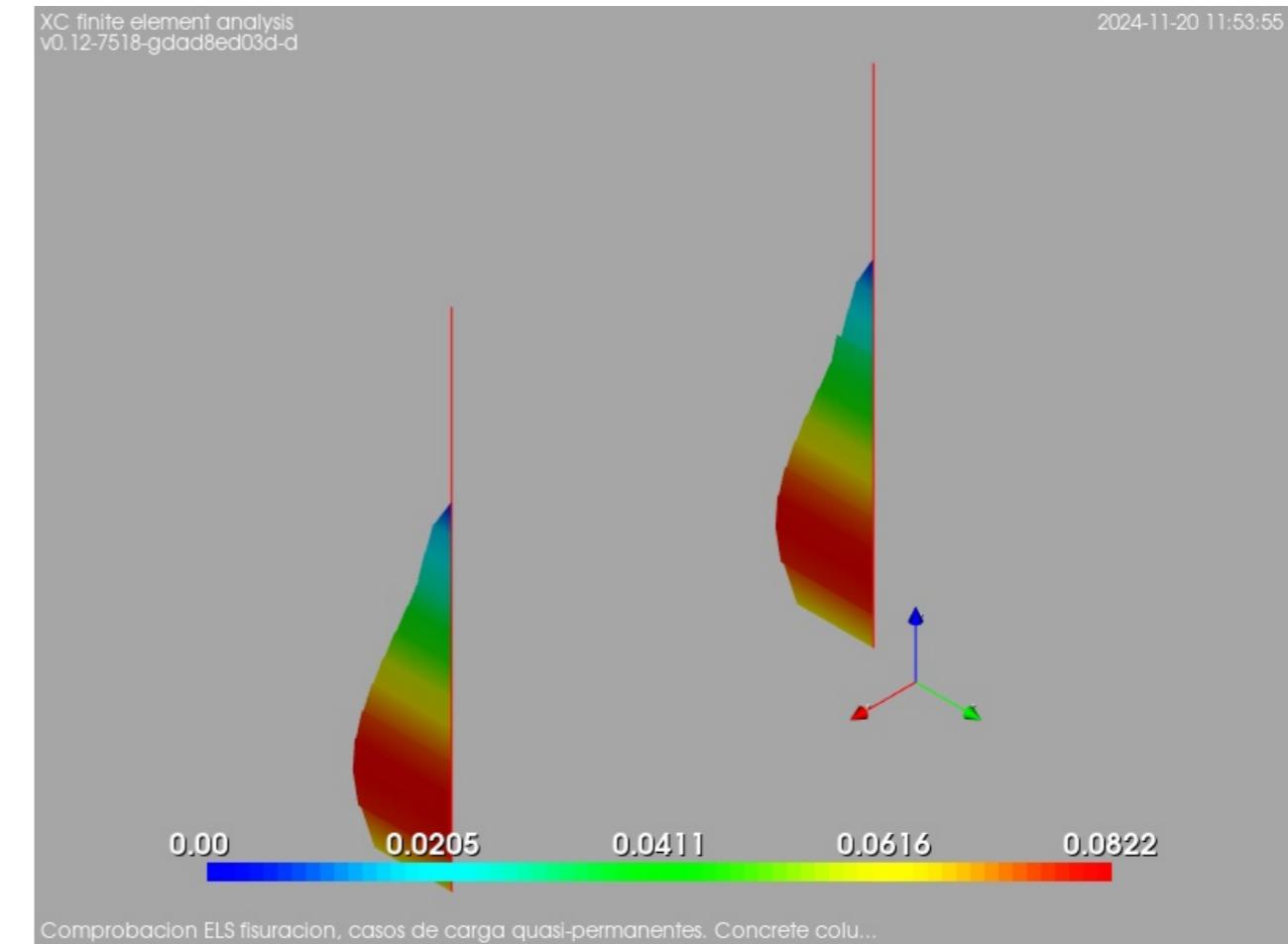


Figura 2.147: Comprobación ELS fisuración, casos de carga quasi-permanentes. Concrete columns, abertura de fisura