

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	21/02/2025	01.0	1 de 68
Código AdA AL-ACE-3200-CW-CAC-00001		Código ACE AL-INN-3740-CW-CAC-00001		

AL-INN-3740-CW-CAC-00001

Relatório de cálculo estrutural para o Edifício de cloro

01.0	21/02/2025	Documento inicial	INN	GSI	ACE
Rev.	Dados	Descrição	Criado	Revisto	Aprovado

Editado para:

Informação		Compra	
Aprovação	X	Construção	
Pedido de licitação		Conforme construído	

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	21/02/2025	01.0	2 de 68
Código AdA AL-ACE-3200-CW-CAC-00001		Código ACE AL-INN-3740-CW-CAC-00001		

Índice

1. INTRODUÇÃO	5
2. DADOS DE REFERÊNCIA	7
2.1. Materiais.....	7
2.2. Revestimentos	7
2.3. Estado Limite de Serviço (ELS).....	7
2.4. Estados Limites Ultimos.....	8
2.5. Acções.....	8
3. GEOMETRIA	12
4. CÁLCULO ESTRUTURAL	13
4.1. Modelo de cálculo	13
4.2. Normas	14
4.3. Acções.....	15
4.3.1. acções permanentes.....	15
4.3.2. Acções variáveis.....	16
4.3.3. Acções do vento	17
4.3.4. Acções excepcionais - Ação sísmica.....	19
4.3.5. Assentamentos máximo.	24
4.3.6. Tensão máxima.....	24
4.3.7. Armaduras de reforço, verificação por esforços cortantes e fissuração.....	27

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 21/02/2025	Rev. 01.0	Pág. 3 de 68
Código AdA AL-ACE-3200-CW-CAC-00001		Código ACE AL-INN-3740-CW-CAC-00001		

Ilustrações

Ilustração 1. Vista em planta do Reservatório de água tratada, casa de bombas e edifício elétrico (AG)	6
Ilustração 2. Elevação do Reservatório de água tratada, casa de bombas e edifício elétrico (AG)	6
Ilustração 3. Materiais	7
Ilustração 4. Revestimentos	7
Ilustração 5. Estado Limite de Serviço (ELS)	8
Ilustração 6. Estados Limites Últimos (ELU)	8
Ilustração 7. Acções variáveis	9
Ilustração 8. Acções do terreno	9
Ilustração 9. Acções	9
Ilustração 10. Acções Acção de neve	9
Ilustração 11. Acção sísmica	10
Ilustração 12. <i>Acção sísmica</i>	11
Ilustração 13. <i>Acção do vento</i>	11
Ilustração 14. Geometria	12
Ilustração 15. Geometria	12
Ilustração 16. Modelo Estrutural 3D	13
Ilustração 17. Modelo Estrutural 3D	13
Ilustração 18. Normas	14
Ilustração 19. Modelo de elementos finitos MEF	14
Ilustração 20. ações permanentes	15
Ilustração 21. ações permanentes	15
Ilustração 22. sobrecarga de uso	16
Ilustração 23. Ações do vento.	17
Ilustração 24. Ações do vento.	17
<i>Ilustração 25. Acções do vento</i>	18
<i>Ilustração 26. Acções do vento</i>	18
Ilustração 27. Assentamentos sem ação sísmica.	24

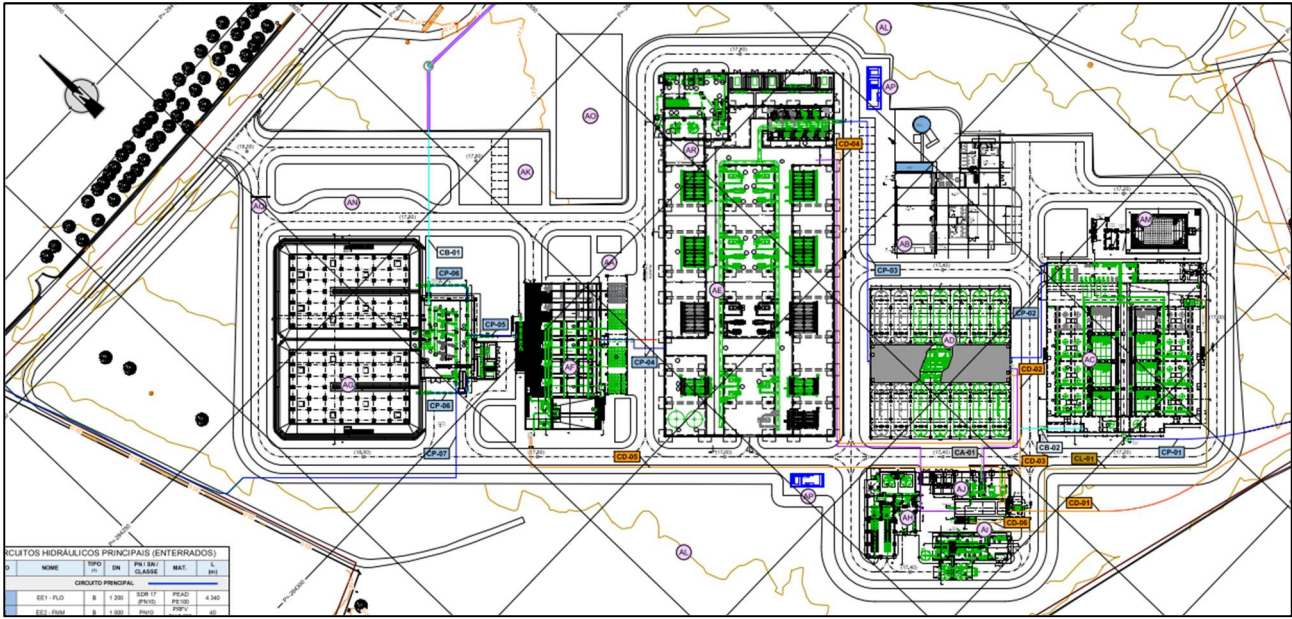
Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 21/02/2025	Rev. 01.0	Pág. 4 de 68
Código AdA AL-ACE-3200-CW-CAC-00001		Código ACE AL-INN-3740-CW-CAC-00001		

Ilustração 28. Tensão máxima.	24
Ilustração 29. Deslocamento horizontal	25
Ilustração 30. Deslocamento horizontal	25
Ilustração 31. Deslocamento vertical	26
Ilustração 32. Momentos máximos.	27
Ilustração 33. Momentos máximos.	27
Ilustração 34. Armaduras	28
Ilustração 35. Armaduras	28
Ilustração 36. Armaduras	29
Ilustração 37. Armaduras	29
Ilustração 38. fissura	30
Ilustração 39. fissura	30
Ilustração 40. fissura	31
Ilustração 41. fissura	31
Ilustração 42. Esforço cortante	32
Ilustração 43. Esforço cortante	32
Ilustração 44. Momentos máximos.	33
Ilustração 45. Momentos máximos.	34
Ilustração 46. Armaduras	34
Ilustração 47. Armaduras	35
Ilustração 48. Armaduras	35
Ilustração 49. Armaduras	36
Ilustração 50. fissura	36
Ilustração 51. fissura	37
Ilustração 52. fissura	37
Ilustração 53. fissura	38
Ilustração 54. Esforço cortante	38
Ilustração 55. Esforço cortante	39
Ilustração 56. vigas e pilares de concreto armado	40

Cliente		Empreiteiro EPC			
					
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.	
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	21/02/2025	01.0	5 de 68	
Código AdA		Código ACE			
AL-ACE-3200-CW-CAC-00001		AL-INN-3740-CW-CAC-00001			

1. INTRODUÇÃO

Dimensionamento da estrutura do Reservatório de água tratada, casa de bombas e edifício elétrico (AG).



Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	21/02/2025	01.0	6 de 68
Código AdA AL-ACE-3200-CW-CAC-00001		Código ACE AL-INN-3740-CW-CAC-00001		

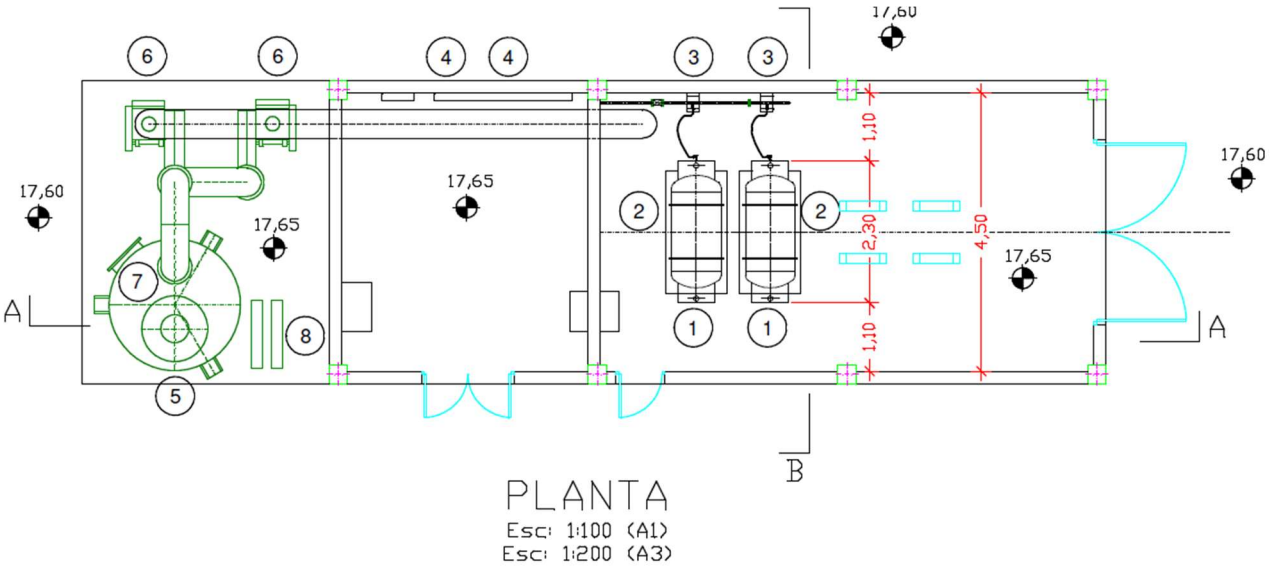


Ilustração 1. Vista em planta do Reservatório de água tratada, casa de bombas e edifício elétrico (AG)

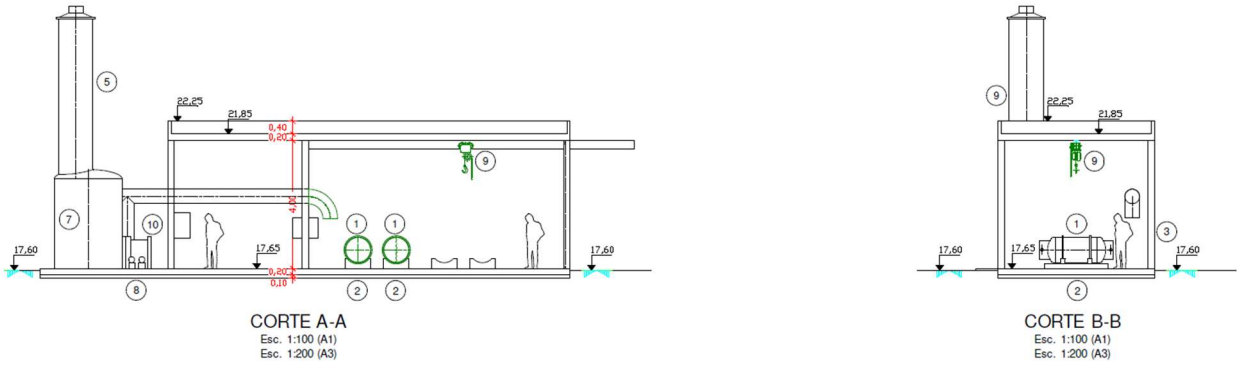


Ilustração 2. Elevação do Reservatório de água tratada, casa de bombas e edifício elétrico (AG)

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	21/02/2025	01.0	7 de 68
Código AdA AL-ACE-3200-CW-CAC-00001		Código ACE AL-INN-3740-CW-CAC-00001		

2. DADOS DE REFERÊNCIA

Dados de referência

- Materiais.
- Revestimentos.
- Estado Limite de Serviço (ELS).
- Estado Limite Ultimos (ELU).
- Acções.

2.1. Materiais

Materiais:

Estructura	Materiales				
Descripcion	Material Hormigon	Material armados	Clase de exposicion	Armadura minima	Material Acero
Estructuras	C30/37	A500NR	XC4	N/A	N/A
Fundaciones	C35/45	A500NR	XA1	N/A	N/A

Ilustração 3. Materiais

2.2. Revestimentos

Revestimentos:

Recubrimientos			
Recubrimiento en elementos en contacto agua [mm]	Recubrimiento en elementos prefabricados [mm]	Recubrimiento elementos secos [mm]	Recubrimiento cimentaciones [mm]
45	45	N/A	45

Ilustração 4. Revestimentos

2.3. Estado Limite de Serviço (ELS)

Estado Limite de Serviço (ELS):

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 21/02/2025	Rev. 01.0	Pág. 8 de 68
Código AdA AL-ACE-3200-CW-CAC-00001		Código ACE AL-INN-3740-CW-CAC-00001		

ELS		
Limite fisuración [mm]	Limite desplazamiento horizontal [H/XXX]	Limite desplazamiento vertical [L/XXX]
0,3	300	300
	No será dimensionante comparado con la fisuración	No será dimensionante comparado con la fisuración

Ilustração 5. Estado Limite de Serviço (ELS)

2.4. Estados Limites Ultimos

Estados Limites Ultimos (ELU):

ELU			
Capacidad portante terreno [kPa]	Resistencia mínima hormigón [Mpa]	Limite elastico armados [Mpa]	Limite elastico acero [Mpa]
150	40	500	N/A

Ilustração 6. Estados Limites Ultimos (ELU)

2.5. Acções

- acções permanentes
 - Betão armado 25 kN/m³
 - Aço estrutural 78,50 kN/m³
 - Peso do tanque de cloro cheio 89 kN
 - Peso de cada bomba 1 kN
 - Peso de cada ventilador 2 kN
 - Peso de cada contêiner interno de cloro 19,50 kN
 - Peso da ponte rolante 2 kN
- acções variáveis
 - Sobrecarga de uso no nível de acesso 5 kN/m²
 - Sobrecarga de uso no nível da cobertura 1 kN/m²
 - Carga máxima de elevação da ponte rolante 10 kN

CARREGAR	VALOR	UNIDADE
Área de equipamento	5,00	kN/m ²
Passadiços e plataformas de trabalho elevadas	3,00	kN/m ²
Tectos acessíveis	1,00	kN/m ²
Tectos não acessíveis	0,5	kN/m ²

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 21/02/2025	Rev. 01.0	Pág. 9 de 68
Código AdA AL-ACE-3200-CW-CAC-00001		Código ACE AL-INN-3740-CW-CAC-00001		

Ilustração 7. Acções variáveis

- acções do terreno.

Carga terreno				
Densidad suelo [kN/m ³]	Angulo de rozamiento [°]	Cohesion [kPa]	Carga vehiculos [kN/m ²]	Nivel freatico [m]
21.2	16	20	N/A	N/A

Ilustração 8. Acções do terreno

Coeficiente de empuxo de terra em repouso K_0 : 0,724

- acções excepcionais

Cargas gravitatorias				Carga terreno					Carga viento				Carga nieve		Carga sísmica			
Cargas permanentes [kN/m ²]	Sobrecarga uso [kN/m ²]	Densidad líquido [kN/m ³]	Otras cargas	Densidad suelo [kN/m ³]	Angulo de rozamiento [°]	Cohesion [kPa]	Carga vehiculos [kN/m ²]	Nivel freatico [m]	Normativa aplicada	Velocidad básica de viento [m/s]	Exposicion	Carga básica de viento [kN/m ²]	Normativa aplicada	Carga básica de nieve [kN/m ²]	Normativa	Aceleracion básica [g]	Coefficiente de comportamiento	Tipo de suelo
Peso propio incluido	3	10	N/A	21.2	16	20	N/A	N/A	NP EN1991	30m/s	Zona I	0.82 [7m]	NP EN1991	N/A	NP EN1998	2m/s ² (Tipo 1) & 1.7m/s ² (Tipo 2)	1.5	D
	Aplicada sobre placas alveolares			La profundidad bajo rasante se tomará la indicada en los planos de licitación.								Tomando la altura máxima sobre rasante, aprox 7m						

Ilustração 9. Acções

Carga nieve	
Normativa aplicada	Carga básica de nieve [kN/m ²]
NP EN1991	N/A

Ilustração 10. Acções Acção de neve

- ação sísmica

De acordo com o EC8, a zona em estudo (Quarteira-Município de Loulé) localiza-se na Zona

Sísmica 1.2 (Sismo tipo I) e Zona Sísmica 2.3 (Sismo tipo 2) com valores de aceleração de pico de

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 21/02/2025	Rev. 01.0	Pág. 10 de 68
Código AdA AL-ACE-3200-CW-CAC-00001		Código ACE AL-INN-3740-CW-CAC-00001		

referência do solo (agR) igual a 2,00 m/s² e 1,70 m/s², respetivamente.

O zonamento sísmico para Portugal Continental, para o Arquipélago da Madeira e para o Arquipélago dos Açores é estabelecido, por Concelho, de acordo com a informação constante do Anexo NA.I, e ilustrado nas Figuras NA.I, NA.II e NA.III.

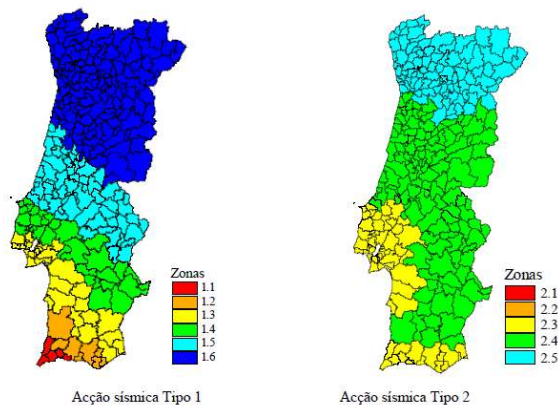


Figura NA.I – Zonamento sísmico em Portugal Continental

Carga sísmica			
Normativa	Aceleración básica [g]	Coefficiente de comportamiento	Tipo de suelo
NPEN1998	2m/s ² (Tipo 1) & 1,7m/s ² (Tipo 2)	1,5	D

Ilustração 11. Ação sísmica

Tipo de solo C e fator de importância 3

Coefficientes de comportamento:

Casa de bombas

- q=3,60 em ambas as direções horizontais (Disposições sísmicas: Classe de ductilidade media)

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	21/02/2025	01.0	11 de 68
Código AdA AL-ACE-3200-CW-CAC-00001		Código ACE AL-INN-3740-CW-CAC-00001		

NP
EN 1998-1
2010

p. 224 de 230

Portugal Continental		Ação sísmica			
Código do município	Designação	Tipo 1		Tipo 2	
		Zona sísmica	Aceleração a_{gk} (m/s ²)	Zona sísmica	Aceleração a_{gk} (m/s ²)
1207	Elvas	1.5	0.6	2.4	1.1
1410	Entroncamento	1.5	0.6	2.4	1.1
0107	Espinho	1.6	0.35	2.5	0.8
0306	Esposende	1.6	0.35	2.5	0.8
0108	Estarreja	1.6	0.35	2.4	1.1
0704	Estremoz	1.5	0.6	2.4	1.1
0705	Évora	1.4	1.0	2.4	1.1
0307	Fafe	1.6	0.35	2.5	0.8
0805	Faro	1.2	2.0	2.3	1.7
1303	Felgueiras	1.6	0.35	2.5	0.8
0208	Ferreira do Alentejo	1.3	1.5	2.4	1.1
1411	Ferreira do Zézere	1.5	0.6	2.4	1.1
0605	Figueira da Foz	1.5	0.6	2.4	1.1
0904	Figueira de Castelo Rodrigo	1.6	0.35	2.5	0.8
1008	Figueiró dos Vinhos	1.5	0.6	2.4	1.1
0905	Fornos de Algodres	1.6	0.35	2.4	1.1
0404	Freixo de Espada à Cinta	1.6	0.35	2.5	0.8
1208	Fronteira	1.5	0.6	2.4	1.1
0504	Fundão	1.6	0.35	2.4	1.1
1209	Gavião	1.5	0.6	2.4	1.1
0606	Góis	1.6	0.35	2.4	1.1
1412	Golegã	1.5	0.6	2.4	1.1
1304	Gondomar	1.6	0.35	2.5	0.8
0906	Gouveia	1.6	0.35	2.4	1.1
1505	Grândola	1.3	1.5	2.3	1.7
0907	Guarda	1.6	0.35	2.4	1.1
0308	Guimarães	1.6	0.35	2.5	0.8
0505	Idanha-a-Nova	1.6	0.35	2.4	1.1
0110	Ílhavo	1.6	0.35	2.4	1.1
0806	Lagoa	1.1	2.5	2.3	1.7
0807	Lagos	1.1	2.5	2.3	1.7
1805	Lamego	1.6	0.35	2.5	0.8
1009	Leiria	1.5	0.6	2.4	1.1
1106	Lisboa	1.3	1.5	2.3	1.7
0808	Loulé	1.2	2.0	2.3	1.7
1107	Lousada	1.3	1.5	2.3	1.7

Ilustração 12. Ação sísmica

- ações do vento

Ação do Vento considerando a localização corresponde à Zona B com uma velocidade de referência do vento ($v_{b,0}$) de 30 m/s. Relativamente à rugosidade do terreno, a zona é classificada como Zona I - Zona costeira exposta aos ventos do mar.

Carga vento			
Normativa aplicada	Velocidade básica de vento [m/s]	Exposición	Carga básica de viento [kN/m ²]
NP EN1991	30m/s	Zona I	0.82 [7m]
			Tomando la altura máxima sobre rasante del depósito, 7m

Ilustração 13. Ação do vento

Cliente		Empreiteiro EPC		
				
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	21/02/2025	01.0	12 de 68
Código AdA		Código ACE		
AL-ACE-3200-CW-CAC-00001		AL-INN-3740-CW-CAC-00001		

3. GEOMETRIA

Geometria

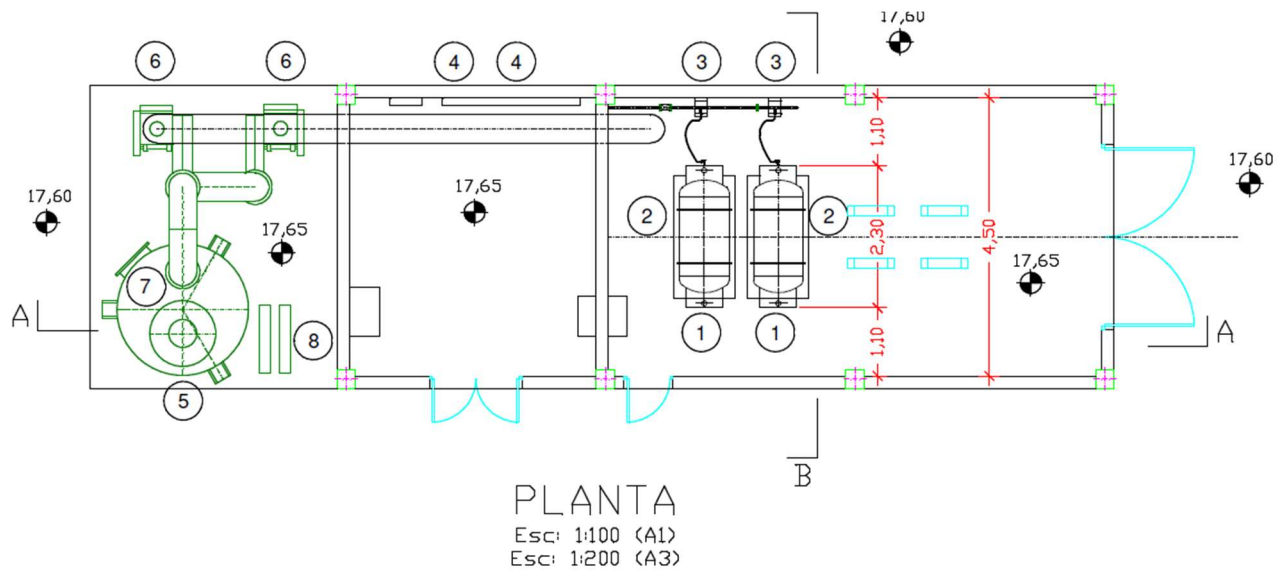


Ilustração 14. Geometria

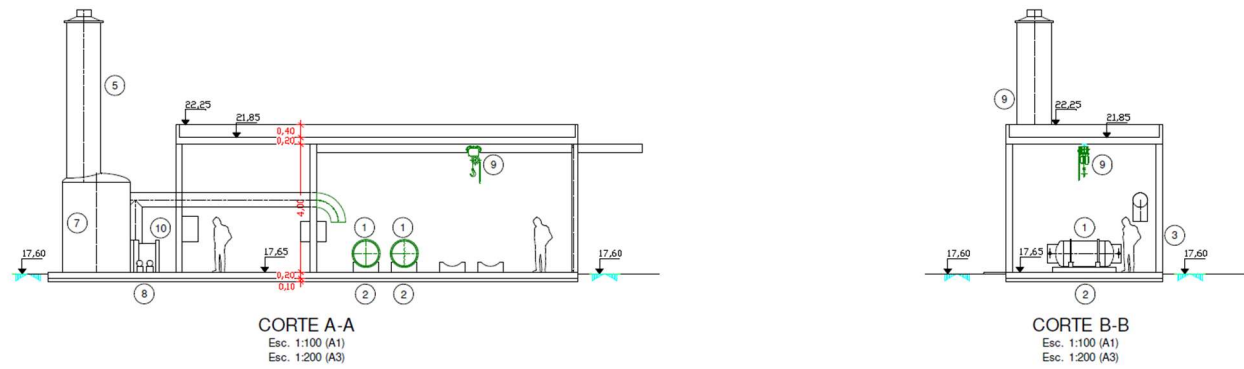


Ilustração 15. Geometria

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 21/02/2025	Rev. 01.0	Pág. 13 de 68
Código AdA AL-ACE-3200-CW-CAC-00001		Código ACE AL-INN-3740-CW-CAC-00001		

4. CÁLCULO ESTRUTURAL

4.1. Modelo de cálculo

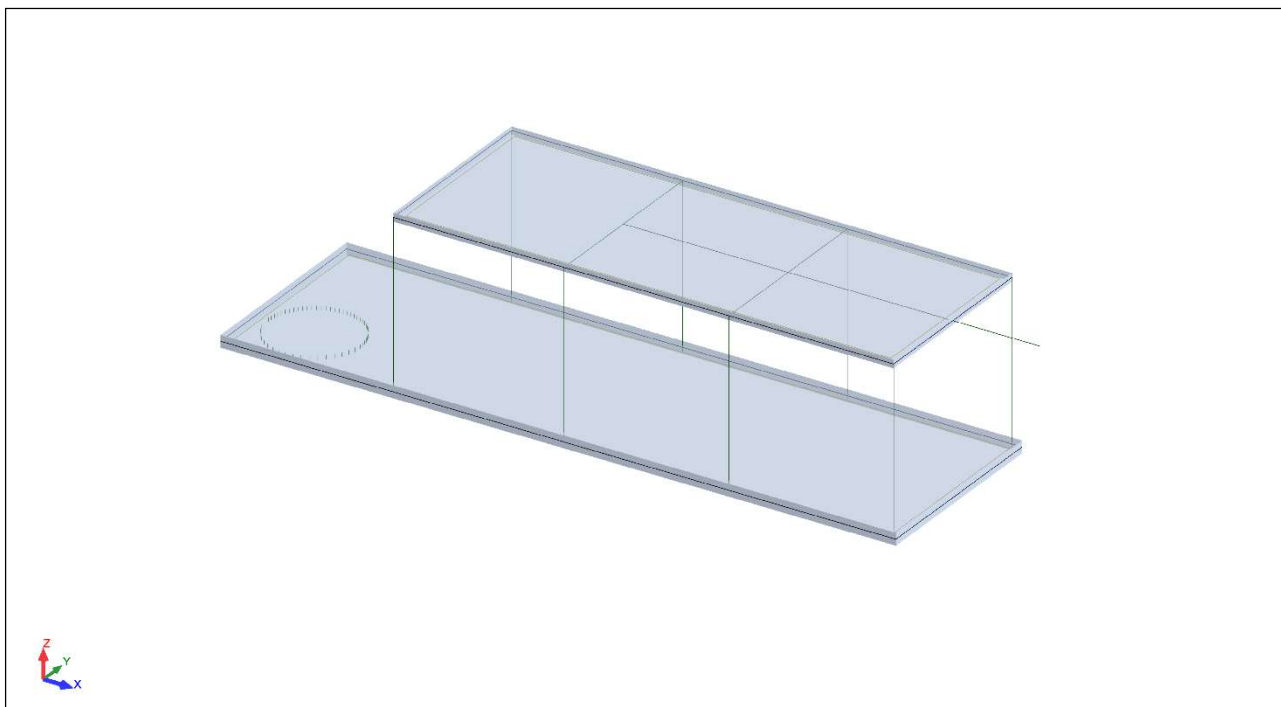


Ilustração 16. Modelo Estrutural 3D

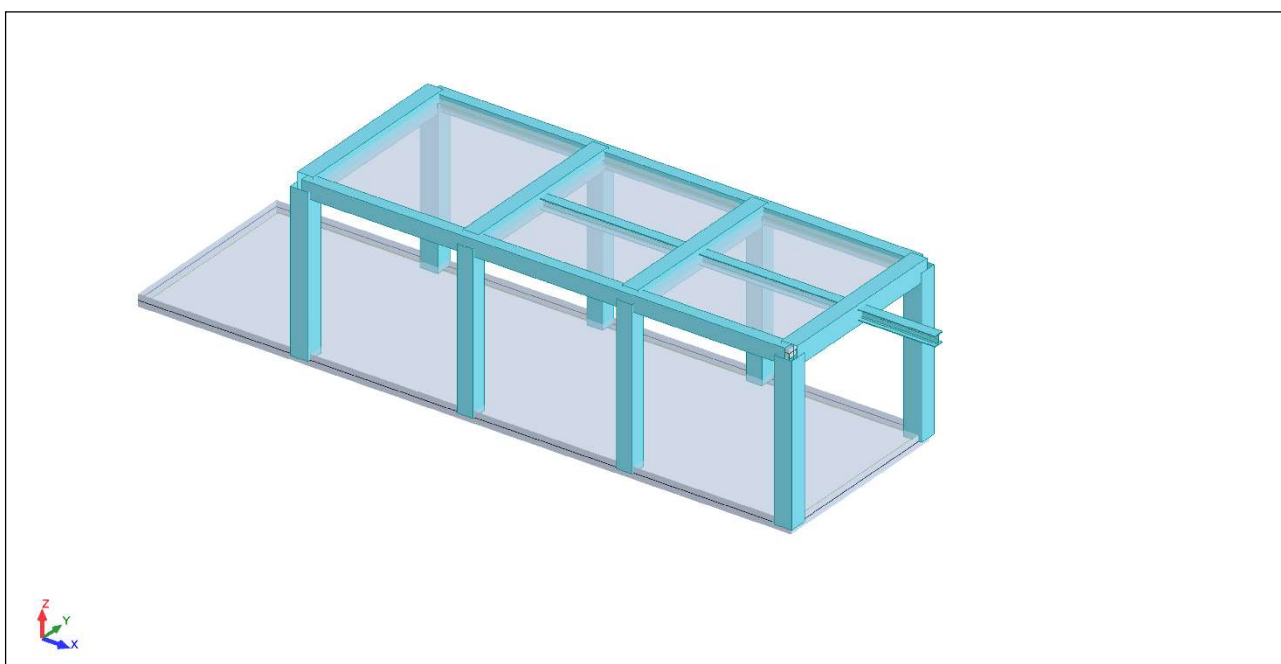


Ilustração 17. Modelo Estrutural 3D

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 21/02/2025	Rev. 01.0	Pág. 14 de 68
Código AdA AL-ACE-3200-CW-CAC-00001		Código ACE AL-INN-3740-CW-CAC-00001		

4.2. Normas

Normas:

Betão	Eurocódigo 2 (Portugal) ▾
Aço enformado	Eurocódigos 3 e 4 (Portugal) ▾
Aço laminado	Eurocódigos 3 e 4 (Portugal) ▾

Ilustração 18. Normas

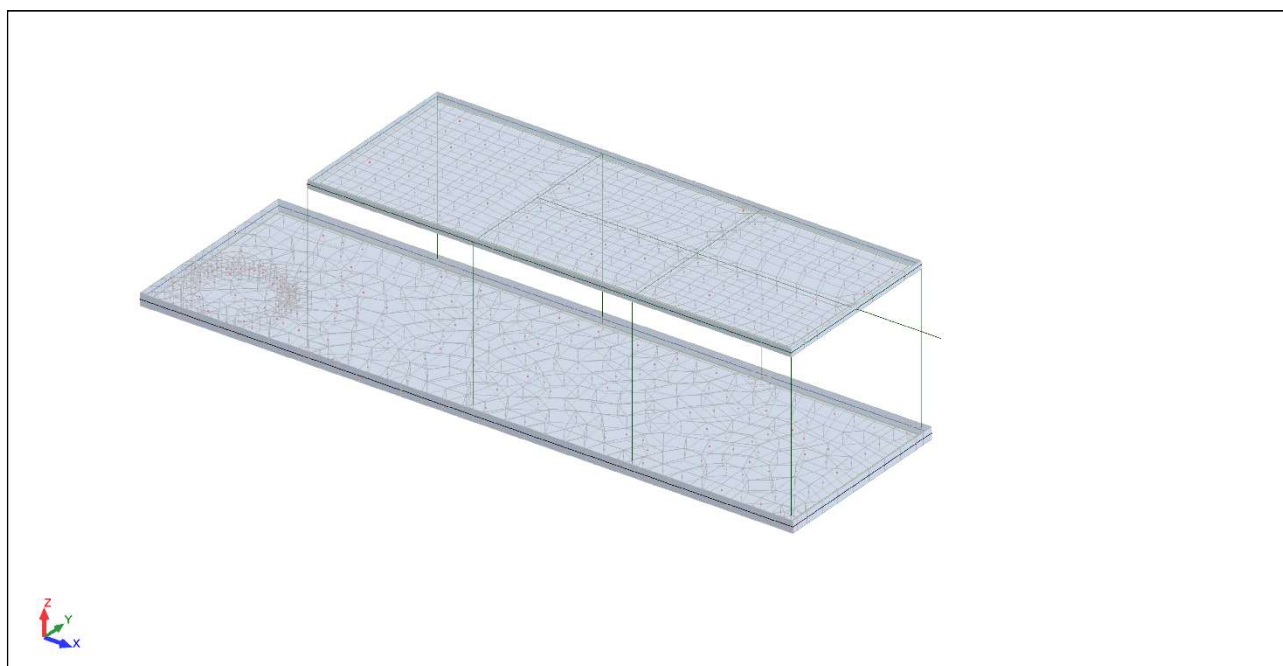


Ilustração 19. Modelo de elementos finitos MEF

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 21/02/2025	Rev. 01.0	Pág. 15 de 68
Código AdA AL-ACE-3200-CW-CAC-00001		Código ACE AL-INN-3740-CW-CAC-00001		

4.3. Acções

4.3.1. acções permanentes

Peso próprio de elementos de concreto e aço estrutural mais fechamentos

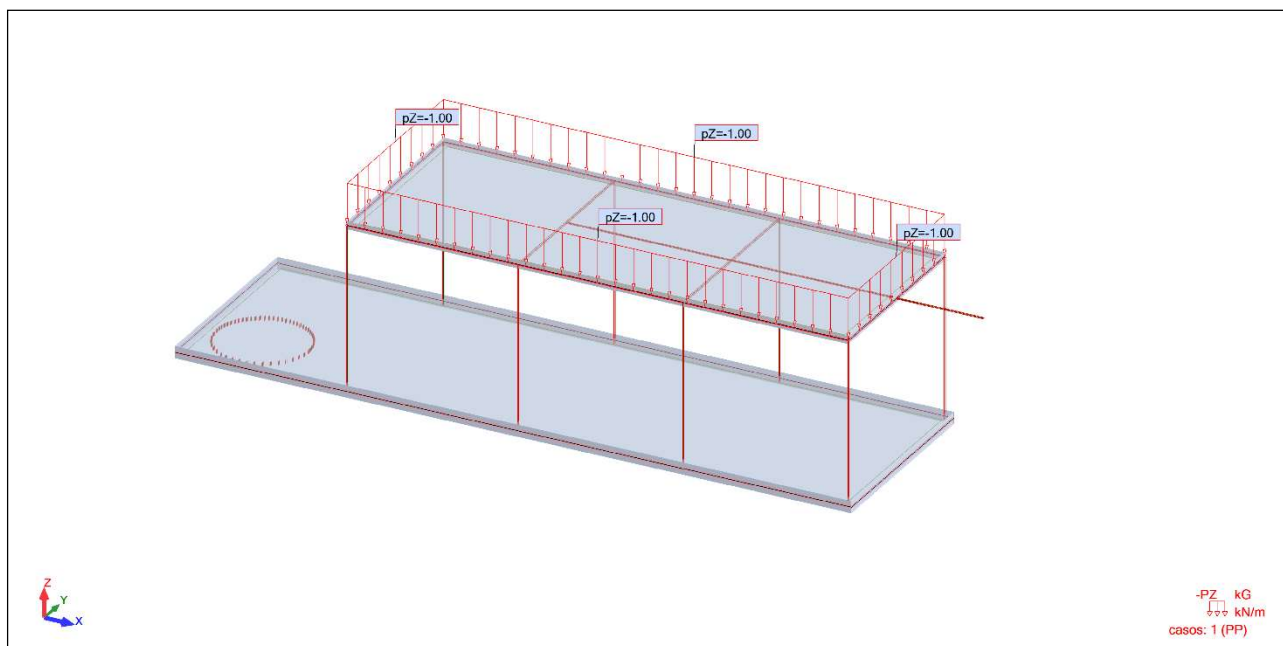


Ilustração 20. acções permanentes

Peso de equipamentos mecânicos.

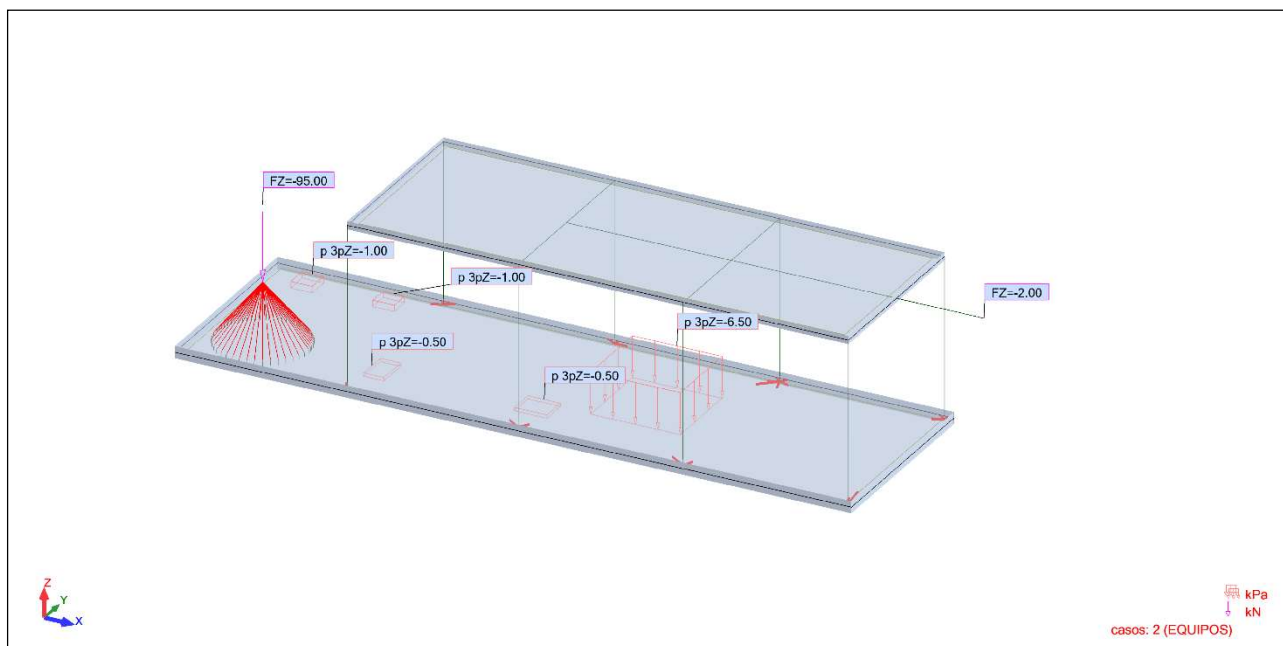


Ilustração 21. acções permanentes

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 21/02/2025	Rev. 01.0	Pág. 16 de 68
Código AdA AL-ACE-3200-CW-CAC-00001		Código ACE AL-INN-3740-CW-CAC-00001		

4.3.2. Acções variáveis

Acções variáveis:

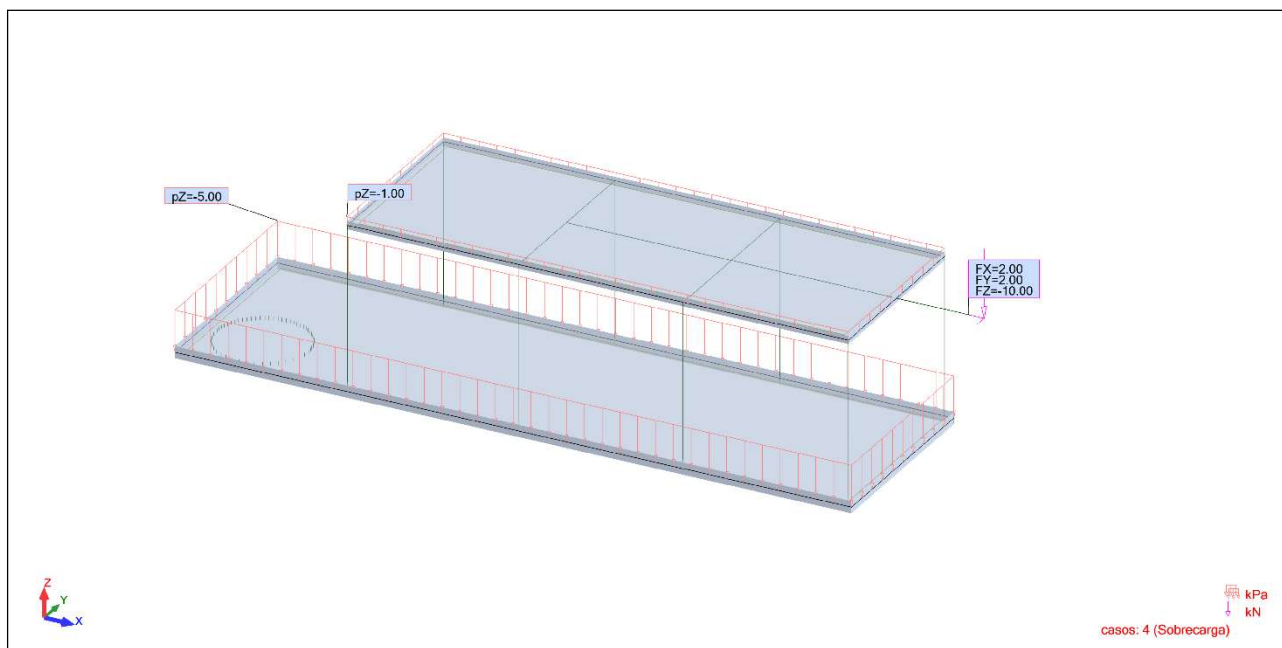


Ilustração 22. sobrecarga de uso

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	21/02/2025	01.0	17 de 68
Código AdA AL-ACE-3200-CW-CAC-00001		Código ACE AL-INN-3740-CW-CAC-00001		

4.3.3. Acções do vento

Vento direção +X exc+

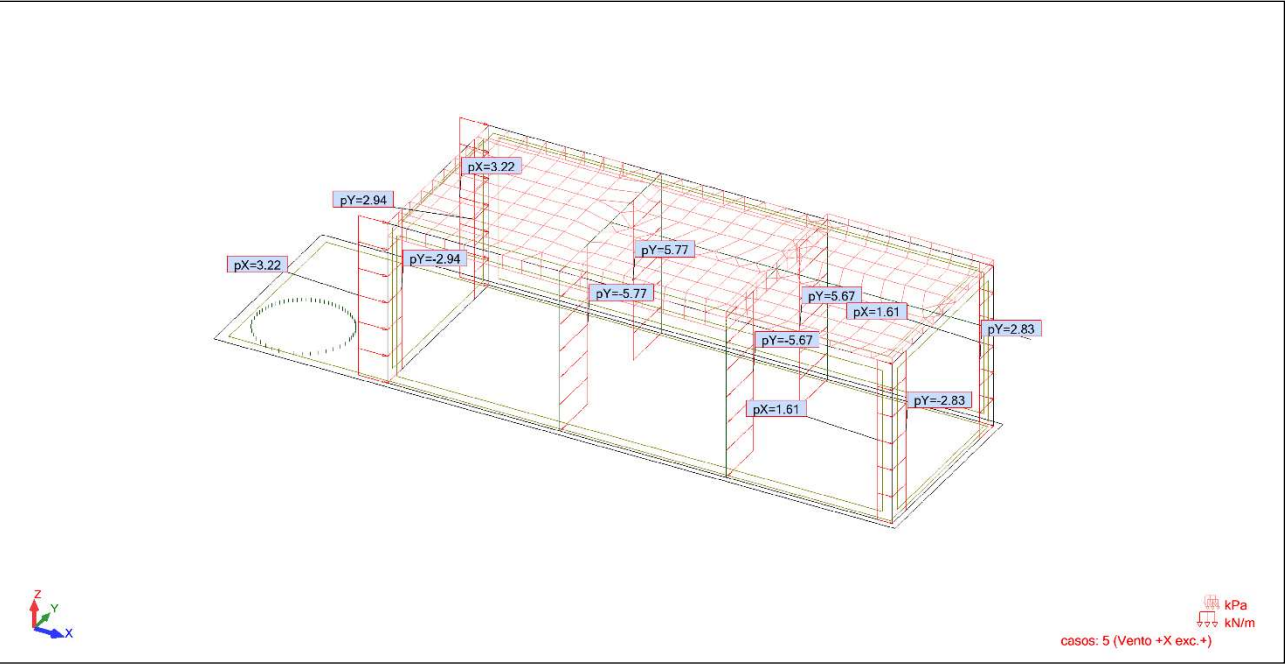


Ilustração 23. Ações do vento.

Vento direção -X exc+

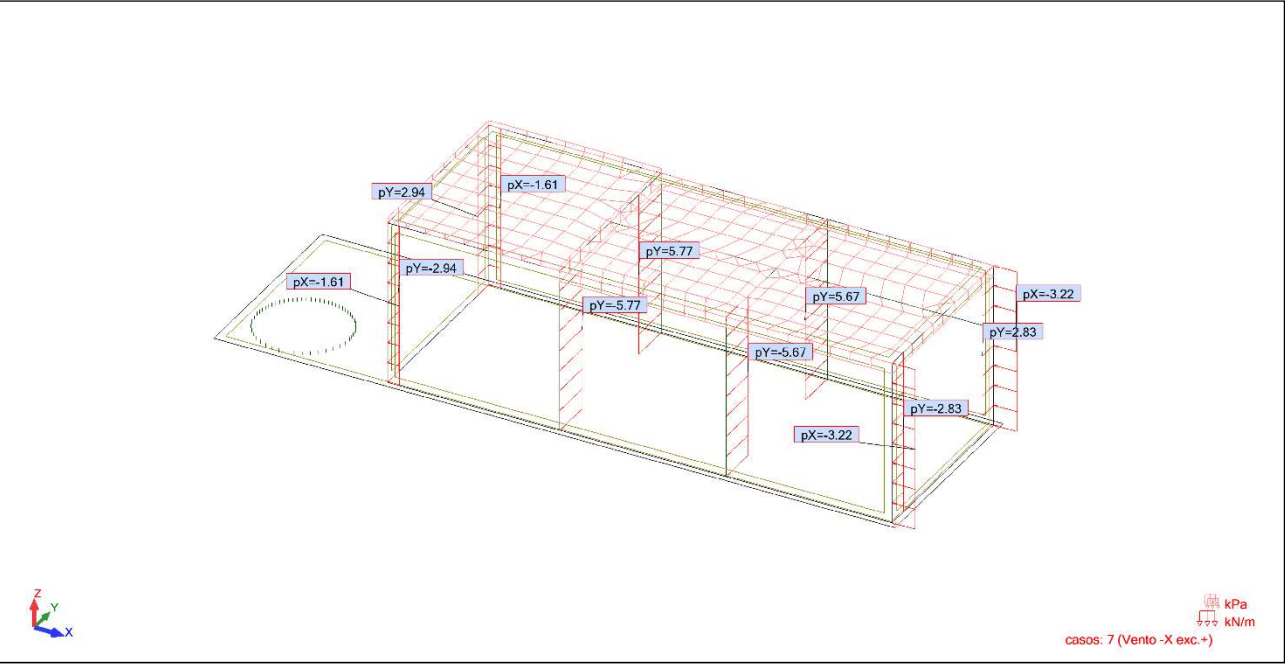


Ilustração 24. Ações do vento.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 21/02/2025	Rev. 01.0	Pág. 18 de 68
Código AdA AL-ACE-3200-CW-CAC-00001		Código ACE AL-INN-3740-CW-CAC-00001		

Vento direção +Y exc+

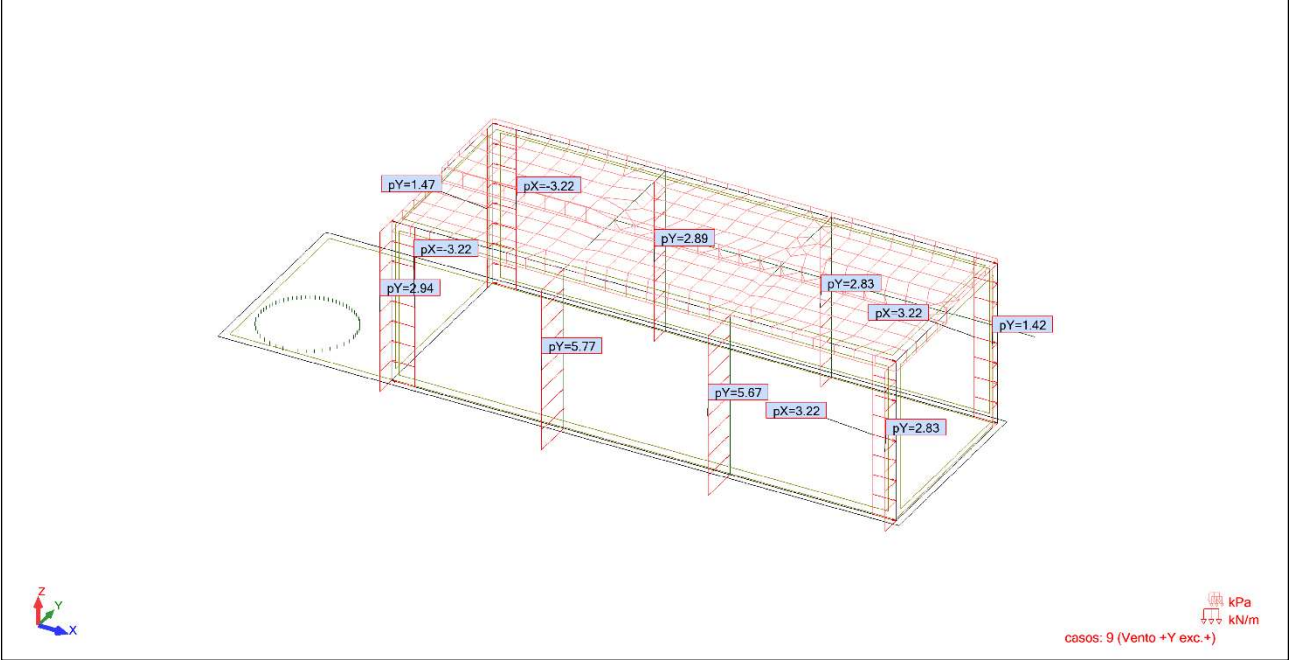


Ilustração 25. Acções do vento

Vento direção -Y exc+

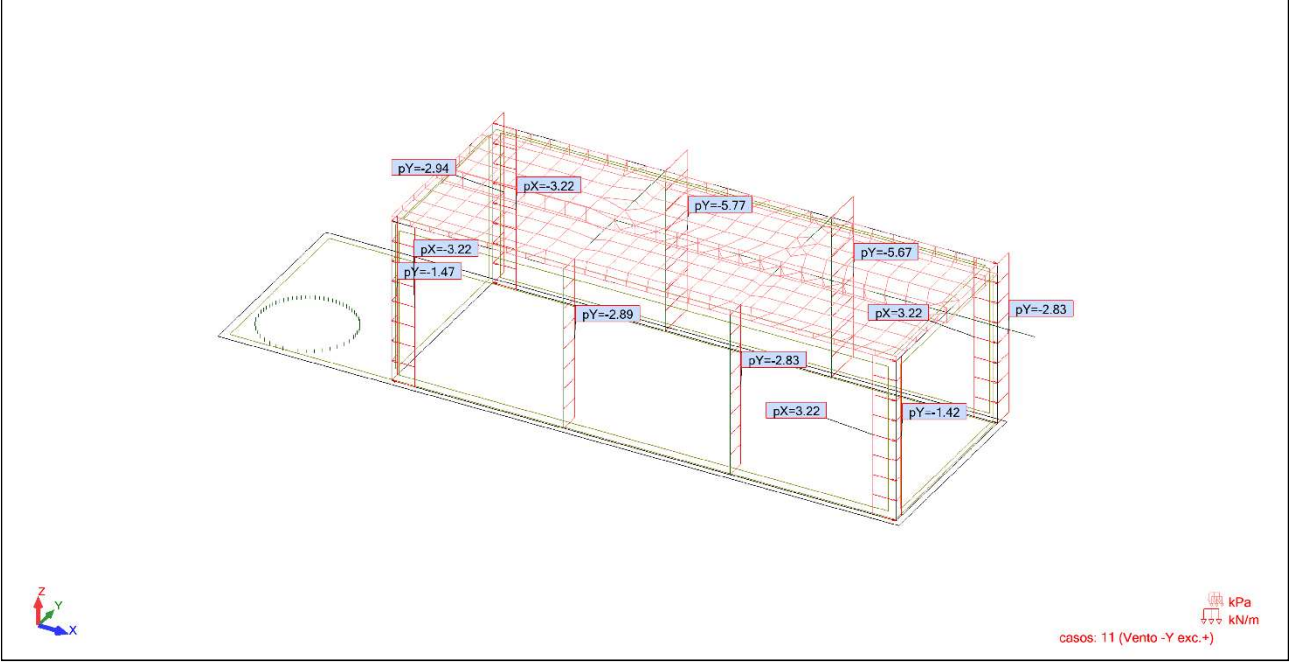


Ilustração 26. Acções do vento

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	21/02/2025	01.0	19 de 68
Código AdA AL-ACE-3200-CW-CAC-00001		Código ACE AL-INN-3740-CW-CAC-00001		

4.3.4. Acções excepcionais - Ação sísmica

Ação sísmica na direção X

SIS 1 X Dirección_X

Tipo de análise: Sísmico - EC8

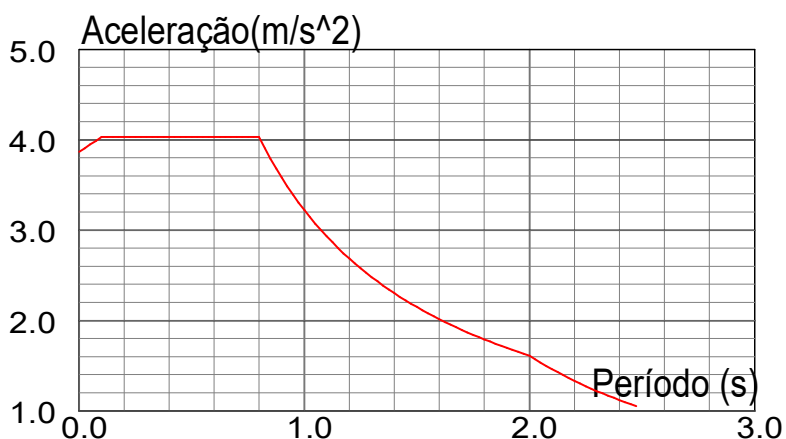
Direção da excitação:

X = 1.000

Y = 0.000

Z = 0.000

As unidades estão em m/s^2 , o que implica que $1g = 9,80 m/s^2$; o valor no platô do espectro é $0.417g$.



Dados:

Zona : 1.2

Terreno : 1

Categoria de importância : III

Terreno: C

Tipo de solo : Continente

Espectro : Definição de dimensão

Direção : Horizontal

Fator de comportamento : 3.60

Parâmetros do espectro:

Aceleração : a_g = 2.900 (m/s^2)

Amortecimento: x = 5.00 %

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	21/02/2025	01.0	20 de 68
Código AdA AL-ACE-3200-CW-CAC-00001		Código ACE AL-INN-3740-CW-CAC-00001		

Correção do amortecimento : $h = [10/(5+x)]^{0,5} = 1.000$

S = 2.000 TB = 0.100 TC = 0.800 TD = 2.000

SIS 2 X Dirección_X

Tipo de análise: Sísmico - EC8

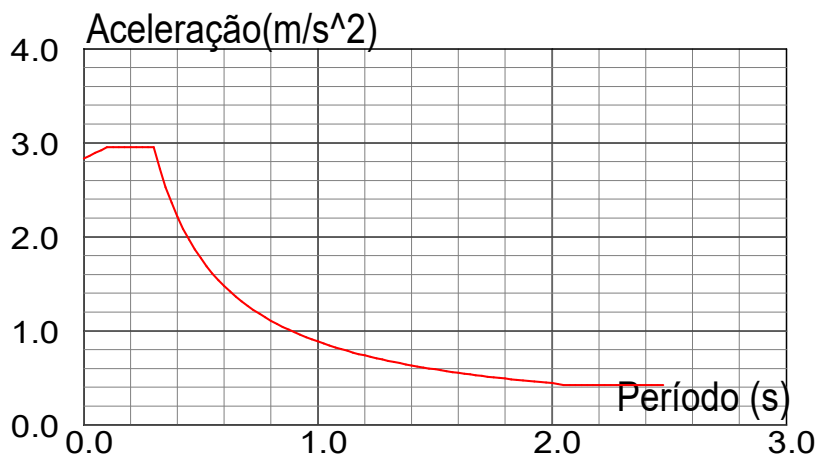
Direção da excitação:

X = 1.000

Y = 0.000

Z = 0.000

As unidades estão em m/s^2 , o que implica que $1g = 9,80 m/s^2$; o valor no platô do espectro é $0.224g$.



Dados:

Zona : 2.3

Terreno : 2

Categoria de importância : III

Terreno: C

Tipo de solo : Continente

Espectro : Definição de dimensão

Direção : Horizontal

Fator de comportamento : 3.60

Parâmetros do espectro:

Aceleração : $a_g = 2.125 (m/s^2)$

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 21/02/2025	Rev. 01.0	Pág. 21 de 68
Código AdA AL-ACE-3200-CW-CAC-00001		Código ACE AL-INN-3740-CW-CAC-00001		

Amortecimento: $x = 5.00 \%$

Correção do amortecimento : $h = [10/(5+x)]^{0.5} = 1.000$

$S = 2.000$ $TB = 0.100$ $TC = 0.300$ $TD = 2.000$

Ação sísmica na direção Y

SIS 1 Y Dirección_Y

Tipo de análise: Sísmico - EC8

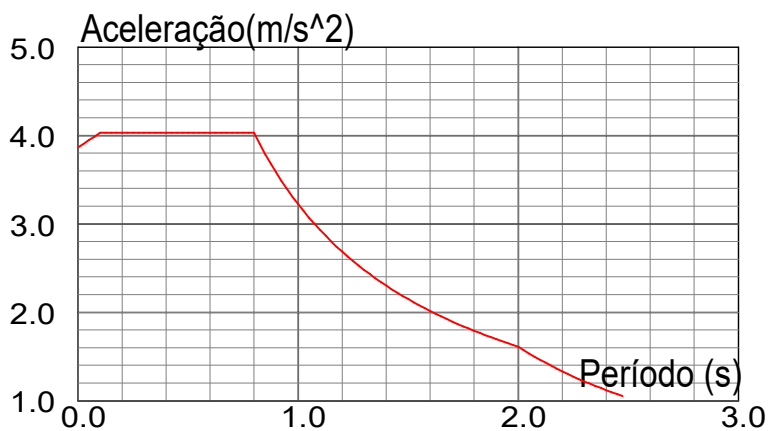
Direção da excitação:

$X = 0.000$

$Y = 1.000$

$Z = 0.000$

As unidades estão em m/s^2 , o que implica que $1g = 9,80 m/s^2$; o valor no platô do espectro é $0.417g$.



Dados:

Zona : 1.2

Terreno : 1

Categoria de importância : III

Terreno: C

Tipo de solo : Continente

Espectro : Definição de dimensão

Direção : Horizontal

Fator de comportamento : 3.60

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	21/02/2025	01.0	22 de 68
Código AdA AL-ACE-3200-CW-CAC-00001		Código ACE AL-INN-3740-CW-CAC-00001		

Parâmetros do espectro:

Aceleração : ag = 2.900 (m/s²)

Amortecimento: x = 5.00 %

Correção do amortecimento : $h = [10/(5+x)]^{0,5} = 1.000$

S = 2.000 TB = 0.100 TC = 0.800 TD = 2.000

SIS 2 Y Dirección_Y

Tipo de análise: Sísmico - EC8

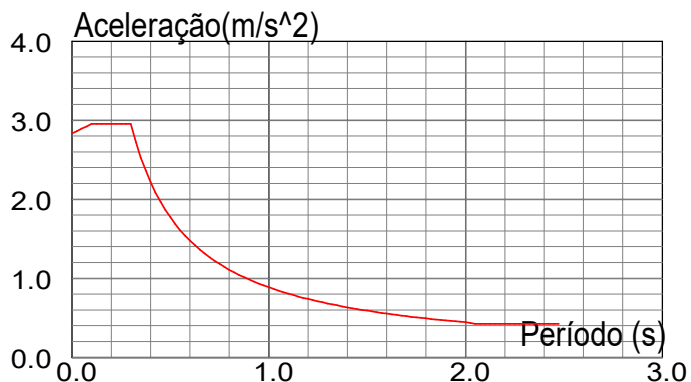
Direção da excitação:

X = 0.000

Y = 1.000

Z = 0.000

As unidades estão em m/s², o que implica que 1g = 9,80 m/s²; o valor no platô do espectro é 0.224g.



Dados:

Zona : 2.3

Terreno : 2

Categoria de importância : III

Terreno: C

Tipo de solo : Continente

Espectro : Definição de dimensão

Direção : Horizontal

Fator de comportamento : 3.60

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	21/02/2025	01.0	23 de 68
Código AdA AL-ACE-3200-CW-CAC-00001		Código ACE AL-INN-3740-CW-CAC-00001		

Parâmetros do espectro:

Aceleração : ag = 2.125 (m/s²)

Amortecimento: x = 5.00 %

Correção do amortecimento : $h = [10/(5+x)]^{0,5} = 1.000$

S = 2.000 TB = 0.100 TC = 0.300 TD = 2.000

Porcentagem de massa participativa na análise modal

Caso/Modo	Frequência (Hz)	Período (s)	Rel.mas.UX (%)	Rel.mas.UY (%)
13/ 1	3,28	0,31	0,01	56,87
13/ 2	4,42	0,23	76,05	56,88
13/ 3	5,25	0,19	76,07	57,93
13/ 4	8,14	0,12	76,13	96,36
13/ 5	9,21	0,11	98,38	96,97
13/ 6	9,95	0,10	100,00	99,99
13/ 7	11,99	0,08	100,00	100,00
13/ 8	46,74	0,02	100,00	100,00
13/ 9	66,15	0,02	100,00	100,00
13/ 10	94,70	0,01	100,00	100,00

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 21/02/2025	Rev. 01.0	Pág. 24 de 68
Código AdA AL-ACE-3200-CW-CAC-00001		Código ACE AL-INN-3740-CW-CAC-00001		

4.3.5. Assentamentos máximo.

Módulo de reação vertical Z do solo 5000 kN/m³

Módulo de reação horizontal XY do solo 2500 kN/m³

O assentamento foi limitado a 50 mm para as lajes pouco profundas.

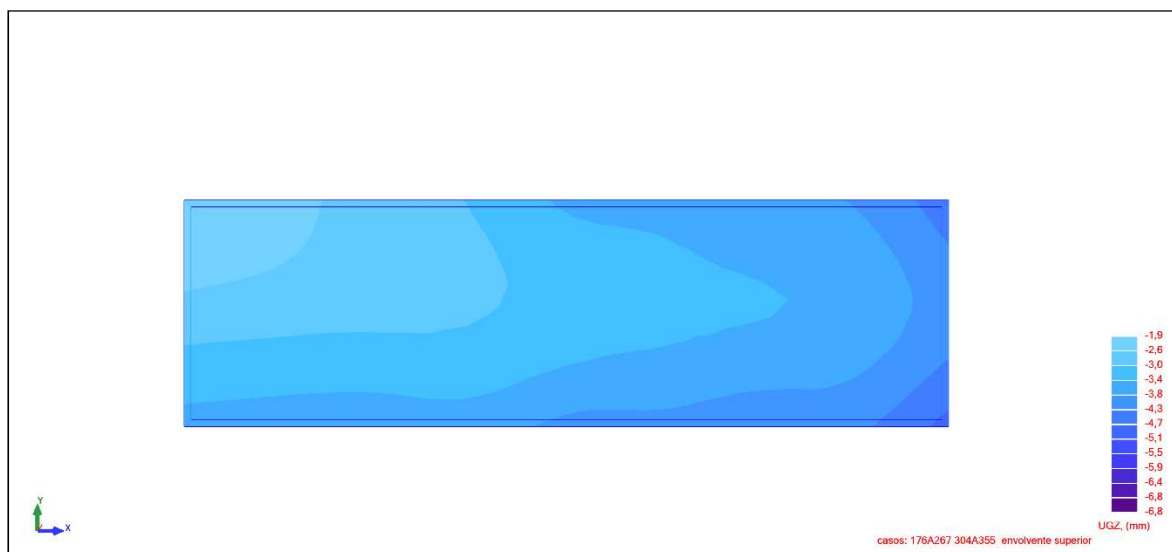


Ilustração 27. Assentamentos sem ação sísmica.

Assentamentos máximo para condição ELS 6,80 mm → ok.

4.3.6. Tensão máxima.

Capacidade de carga limite do terreno para a condição ELU 150 kN/m²

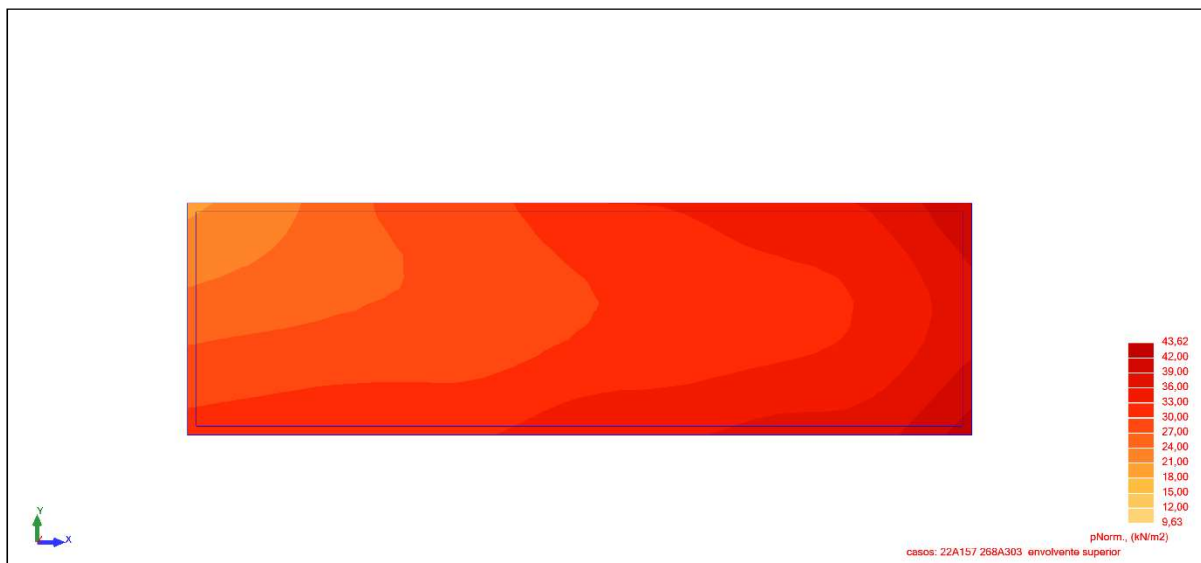


Ilustração 28. Tensão máxima.

Pressão máxima sobre o terreno para a condição ELU 43,62 kN/m² → ok.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	21/02/2025	01.0	25 de 68
Código AdA AL-ACE-3200-CW-CAC-00001		Código ACE AL-INN-3740-CW-CAC-00001		

Deslocamento máximo obtido na direção X

Deslocamento horizontal máximo permitido $H/250 = 16 \text{ mm}$

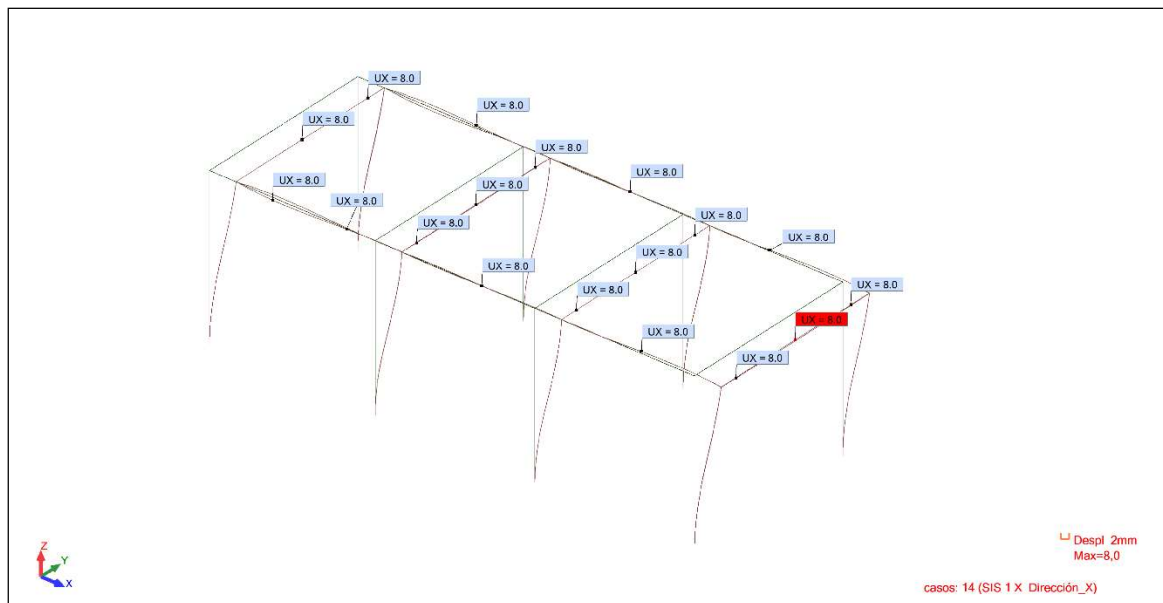


Ilustração 29. Deslocamento horizontal

Deslocamento máximo obtido 8,00 mm → ok.

Deslocamento máximo obtido na direção Y

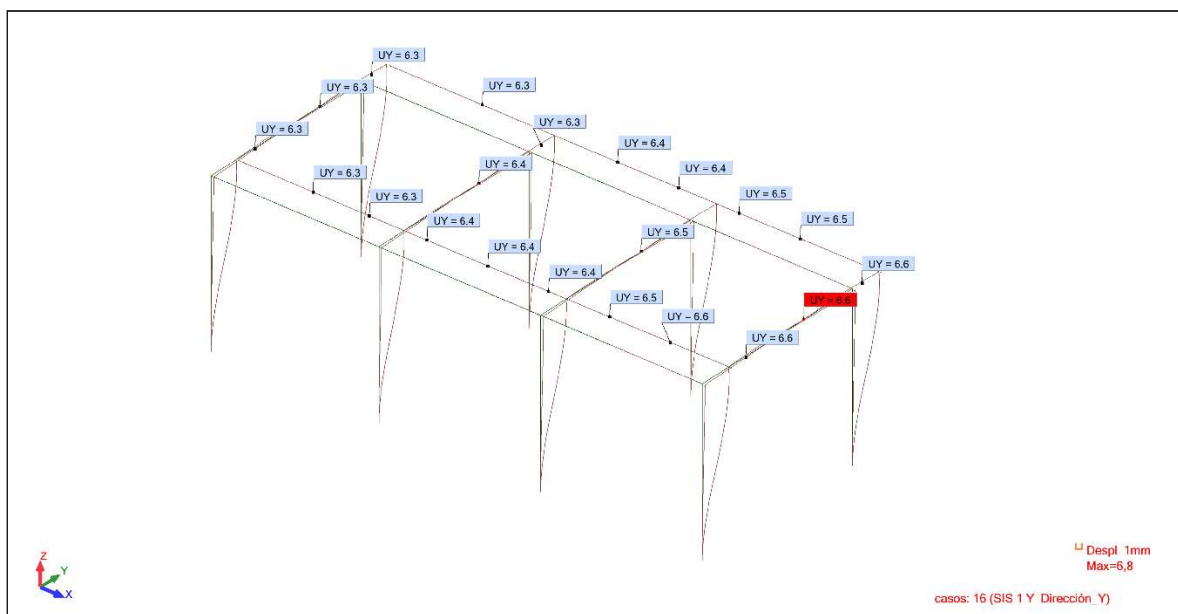


Ilustração 30. Deslocamento horizontal

Deslocamento máximo obtido 6,60 mm → ok.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 21/02/2025	Rev. 01.0	Pág. 26 de 68
Código AdA AL-ACE-3200-CW-CAC-00001		Código ACE AL-INN-3740-CW-CAC-00001		

4.3.6.1. Deslocamento vertical máximo

Deslocamento vertical máximo permitido $L/300 = 15 \text{ mm}$

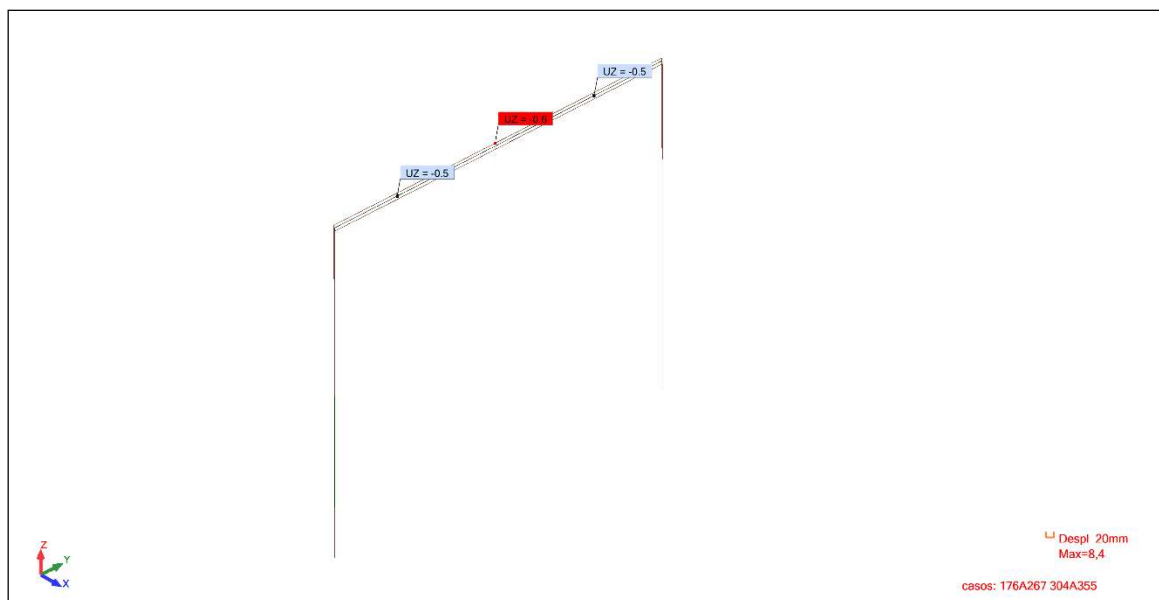


Ilustração 31. Deslocamento vertical

Deslocamento máximo obtido 0,60 mm → ok.

Cliente		Empreiteiro EPC		
				
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	21/02/2025	01.0	27 de 68
Código AdA		Código ACE		
AL-ACE-3200-CW-CAC-00001		AL-INN-3740-CW-CAC-00001		

4.3.7. Armaduras de reforço, verificação por esforços cortantes e fissuração

4.3.7.1. Lajes de fundação espessura 30 cm

Momentos máximos:

MXX

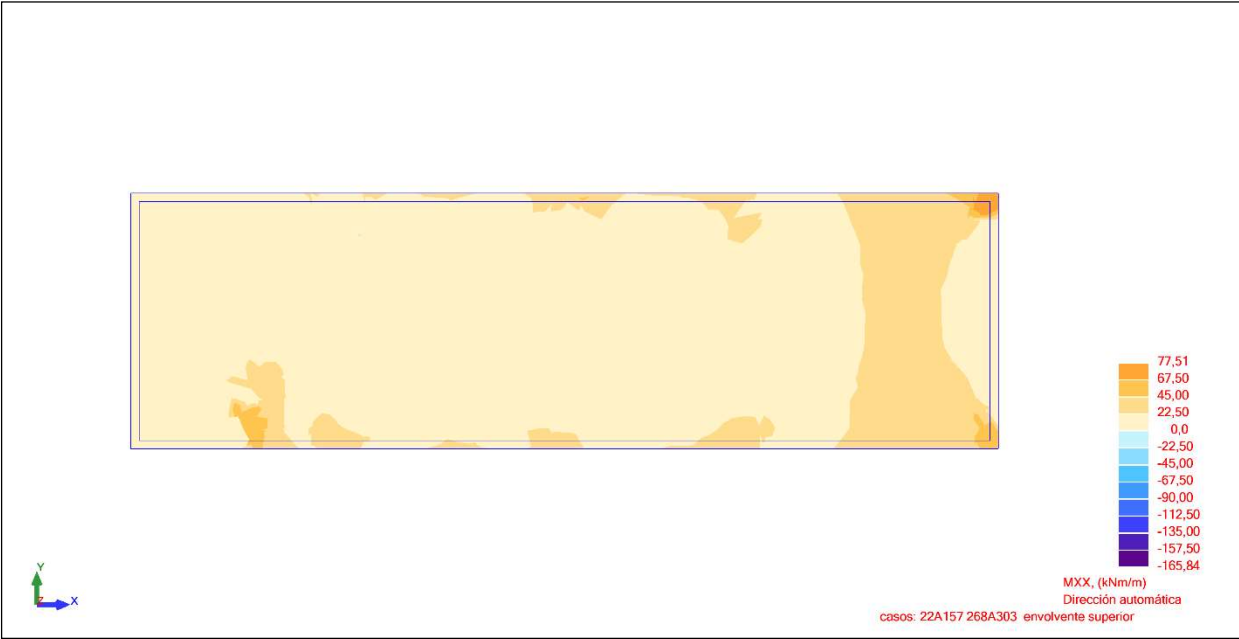


Ilustração 32. Momentos máximos.

MYX

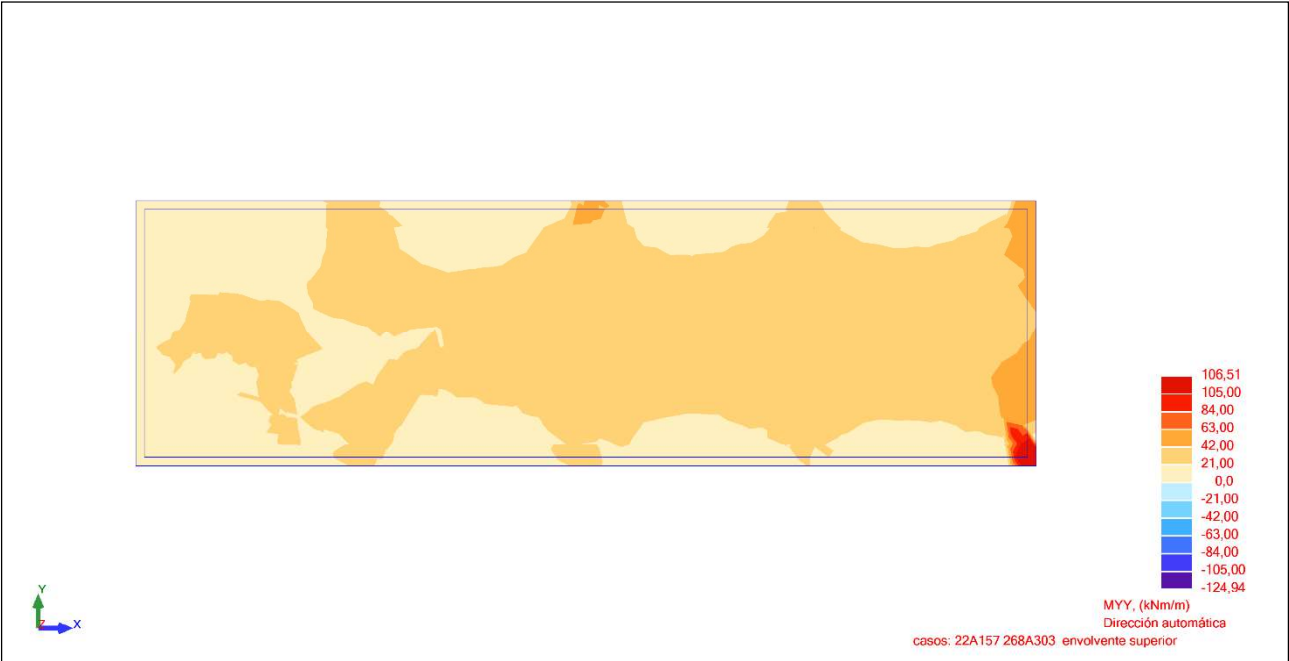


Ilustração 33. Momentos máximos.

Cliente		Empreiteiro EPC			
					
Projeto nº.	Projeto		Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve		21/02/2025	01.0	28 de 68
Código AdA AL-ACE-3200-CW-CAC-00001			Código ACE AL-INN-3740-CW-CAC-00001		

Armaduras:

Armadura inferior direção X

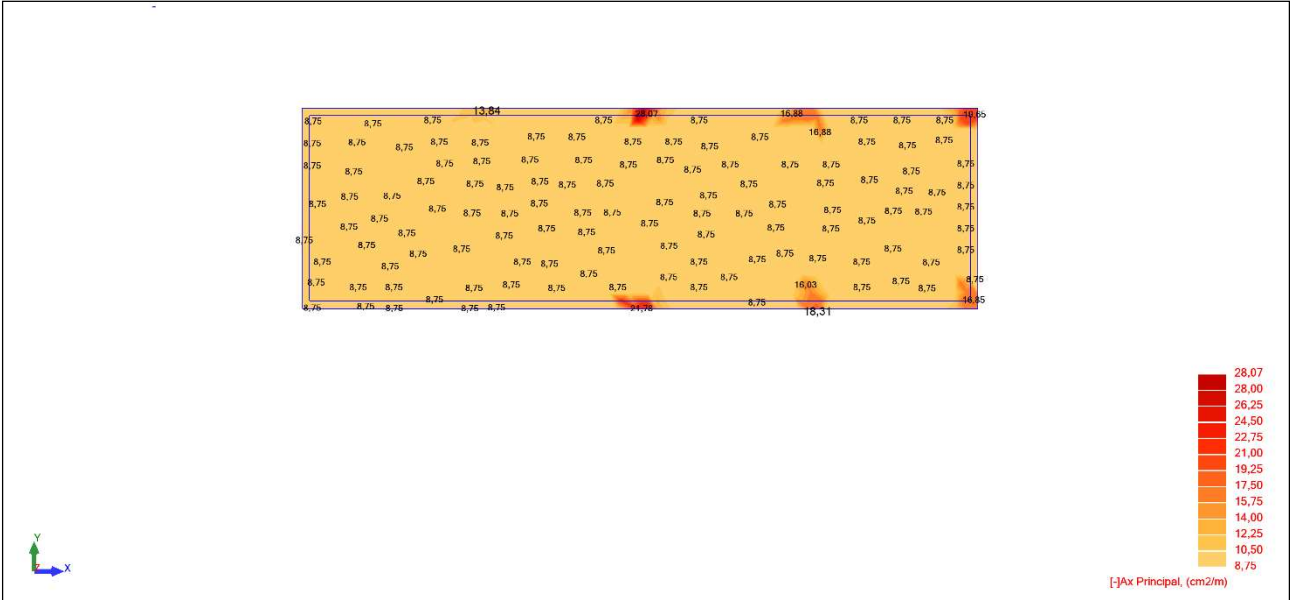


Ilustração 34. Armaduras

Armadura inferior direção Y

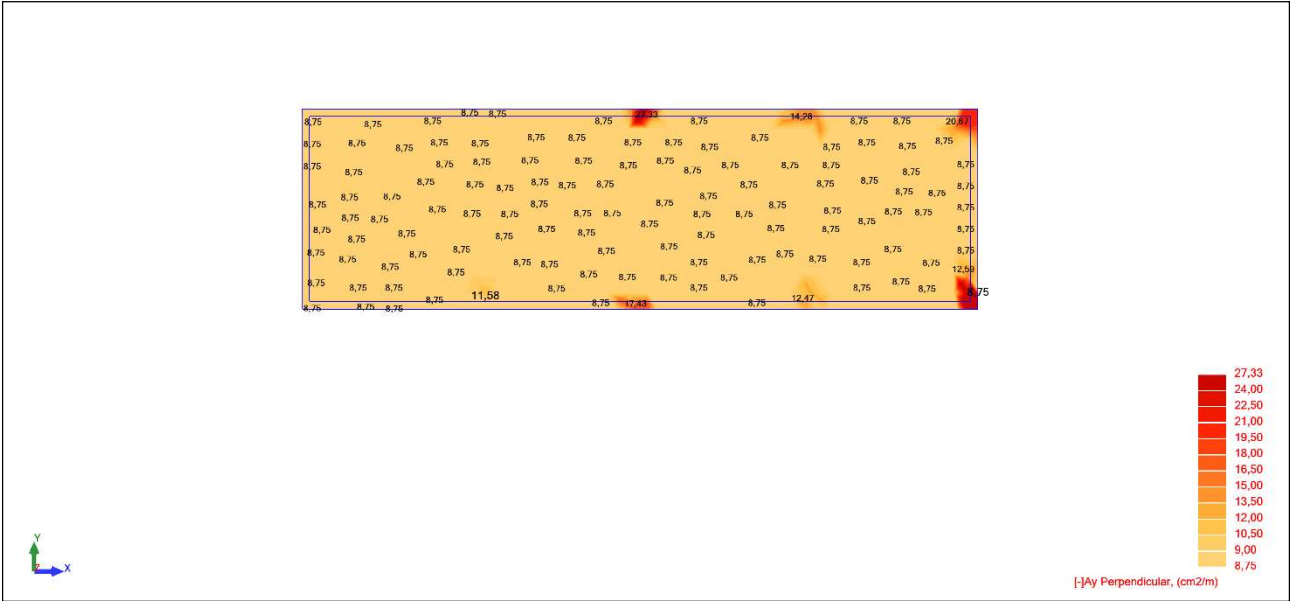


Ilustração 35. Armaduras

Cliente		Empreiteiro EPC			
					
Projeto nº.	Projeto		Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve		21/02/2025	01.0	29 de 68
Código AdA AL-ACE-3200-CW-CAC-00001			Código ACE AL-INN-3740-CW-CAC-00001		

Armadura superior direção X

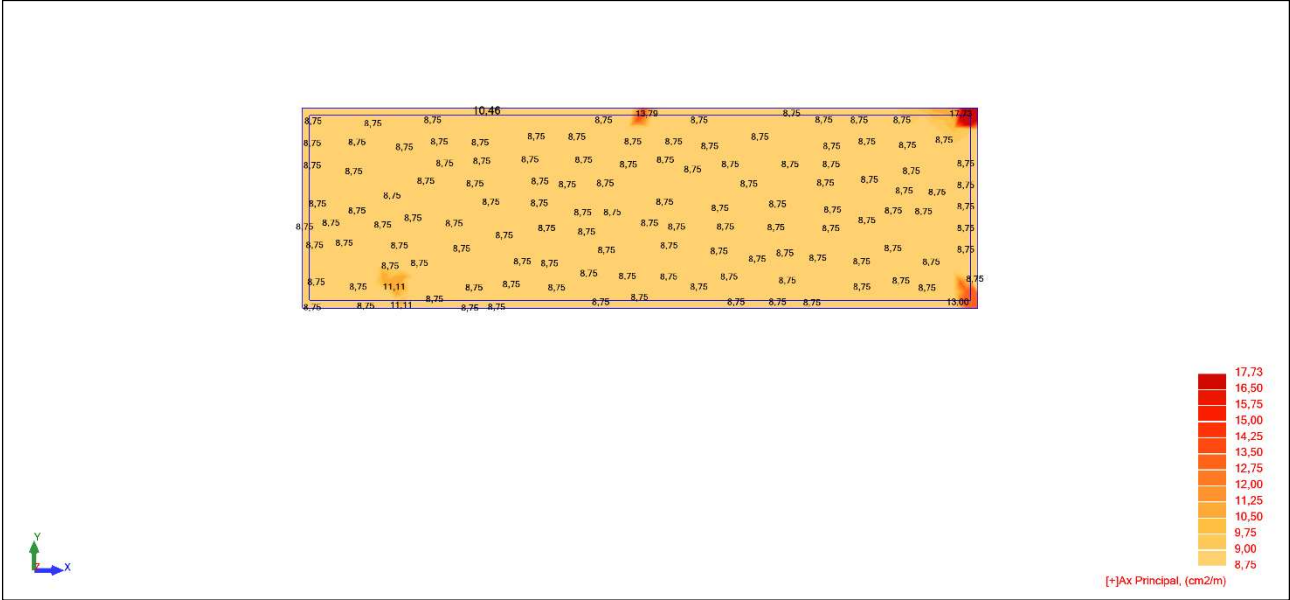


Ilustração 36. Armaduras

Armadura superior direção X

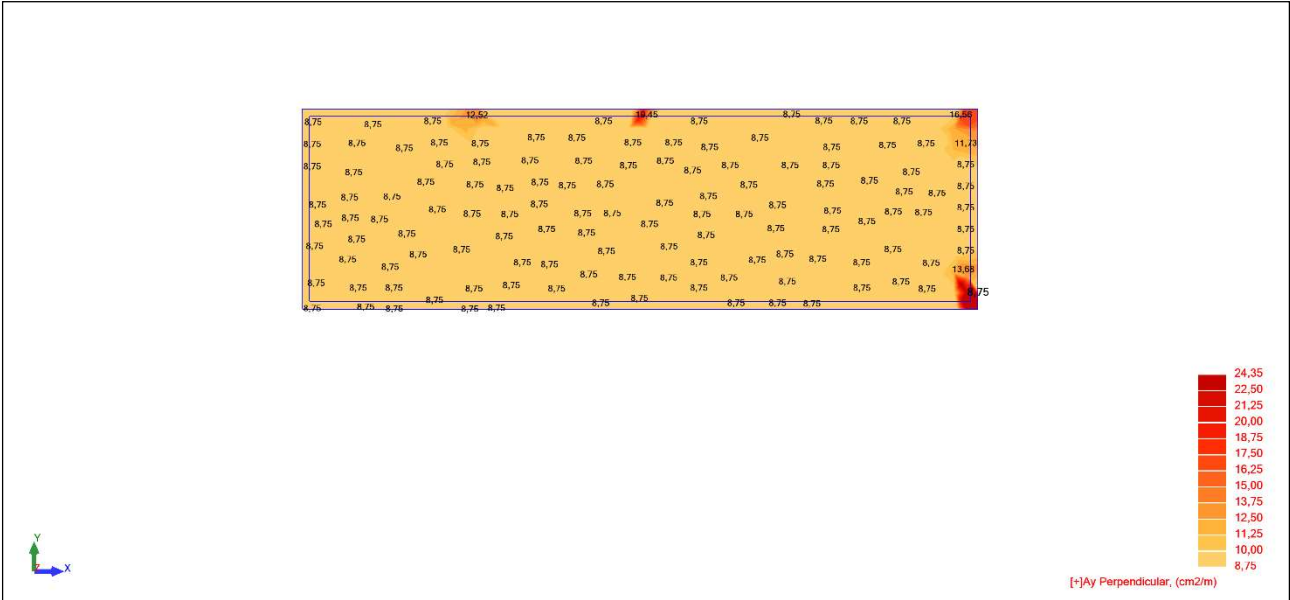


Ilustração 37. Armaduras

Cliente		Empreiteiro EPC		
				
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	21/02/2025	01.0	30 de 68
Código AdA		Código ACE		
AL-ACE-3200-CW-CAC-00001		AL-INN-3740-CW-CAC-00001		

Verificação da fissura limite 0,3 mm

Fissura máxima inferior direção X

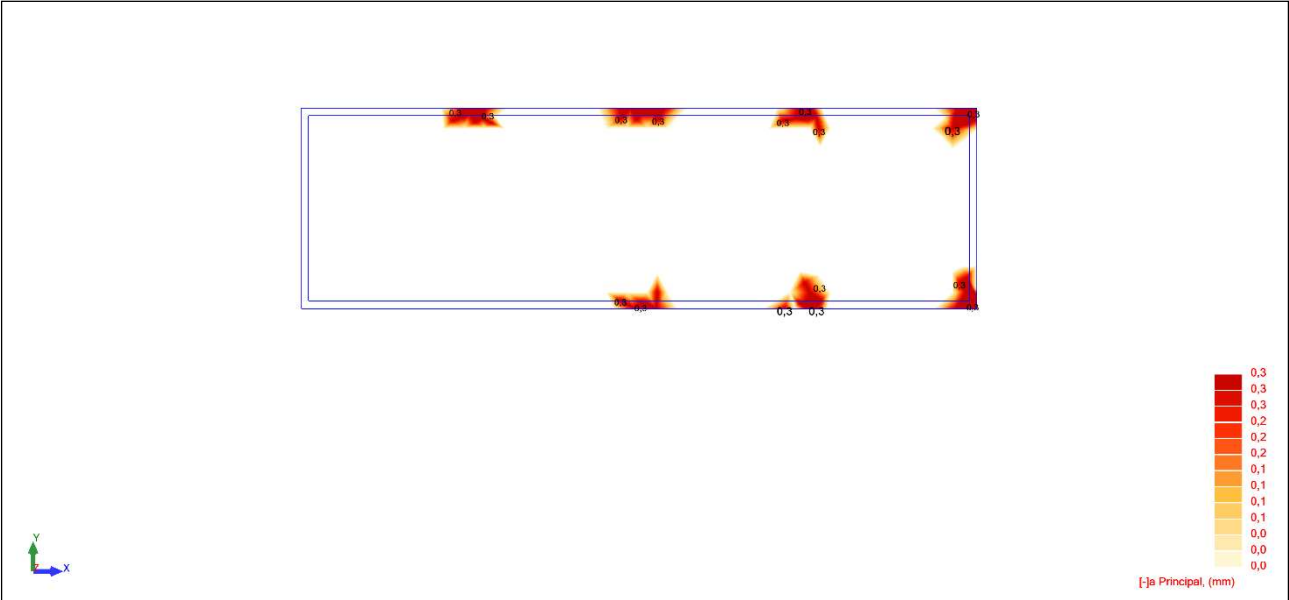


Ilustração 38. fissura

Fissura máxima inferior direção Y

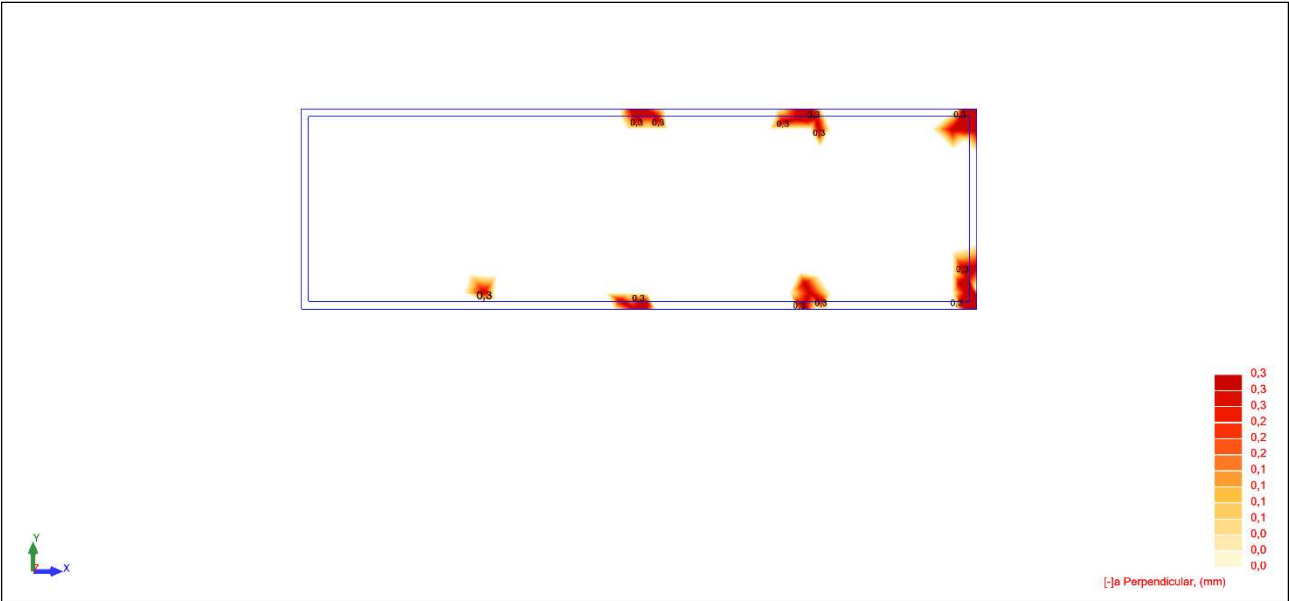


Ilustração 39. fissura

Cliente		Empreiteiro EPC			
					
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.	
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	21/02/2025	01.0	31 de 68	
Código AdA		Código ACE			
AL-ACE-3200-CW-CAC-00001		AL-INN-3740-CW-CAC-00001			

Fissura máxima superior direção X

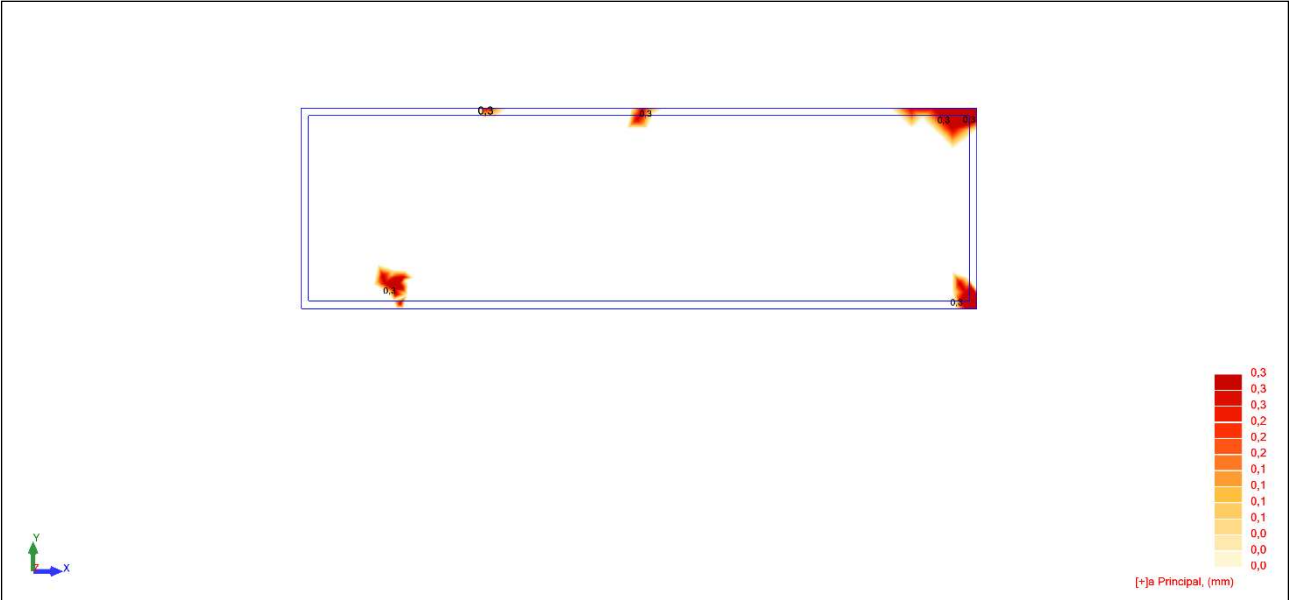


Ilustração 40. fissura

Fissura máxima superior direção Y

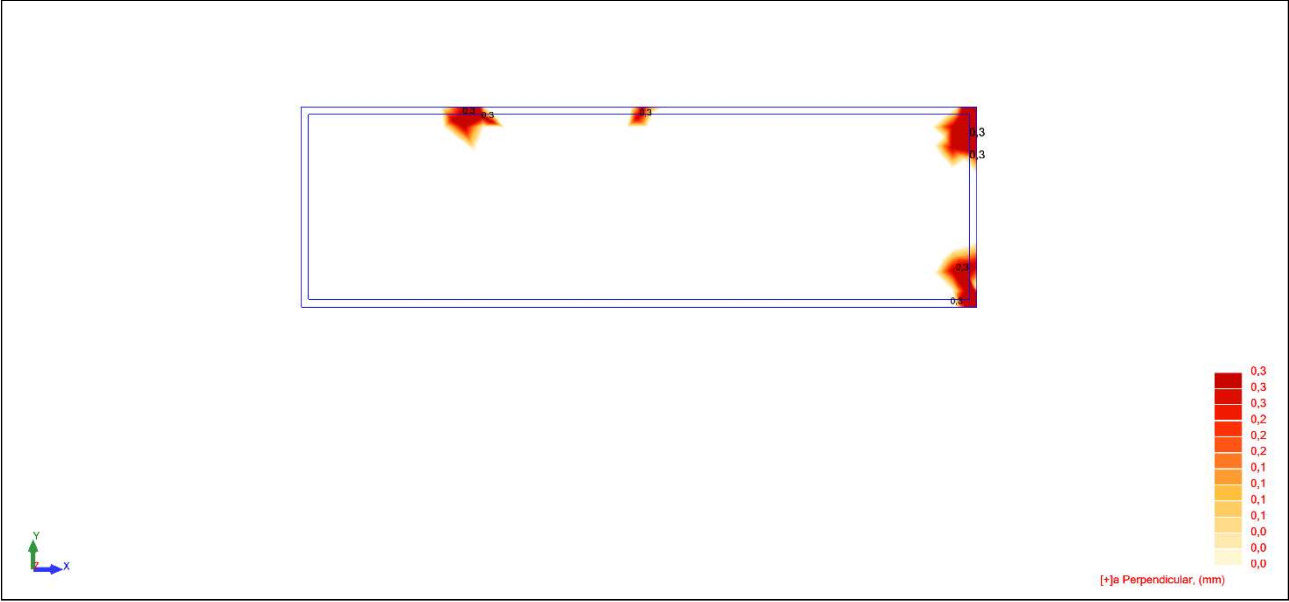


Ilustração 41. fissura

Cliente		Empreiteiro EPC		
				
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	21/02/2025	01.0	32 de 68
Código AdA		Código ACE		
AL-ACE-3200-CW-CAC-00001		AL-INN-3740-CW-CAC-00001		

Verificação do esforço cortante máximo

Esforço cortante na direção X

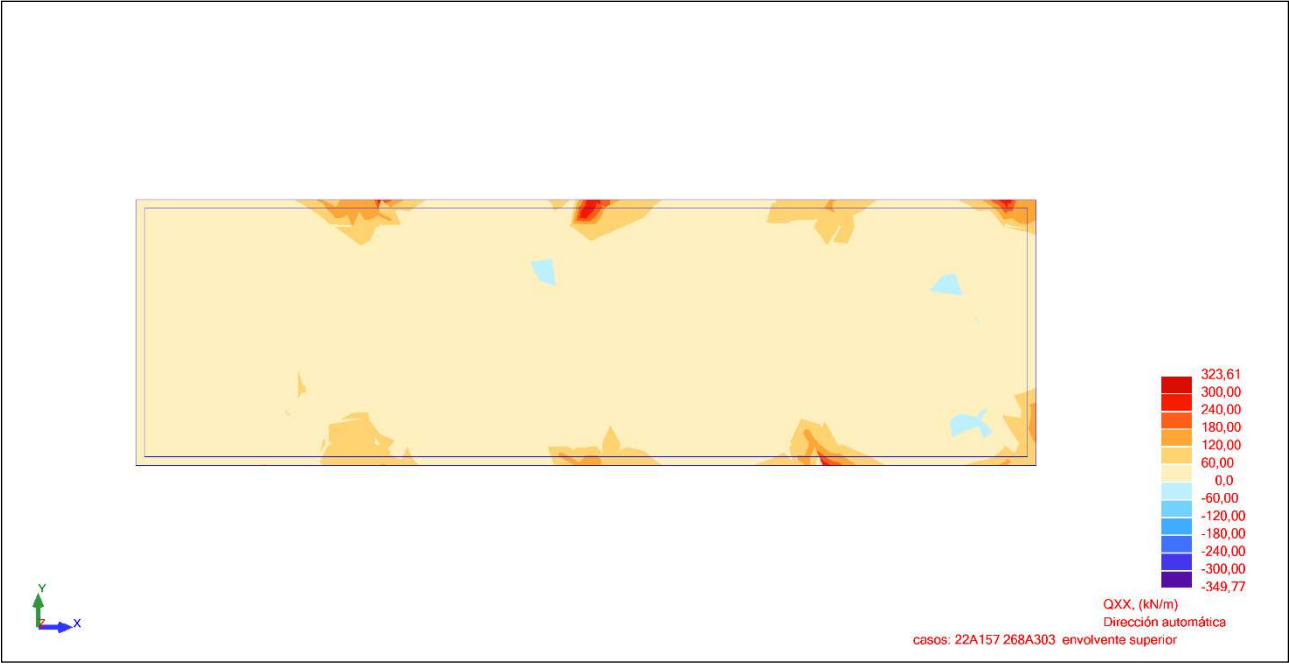


Ilustração 42. Esforço cortante

Esforço cortante na direção Y

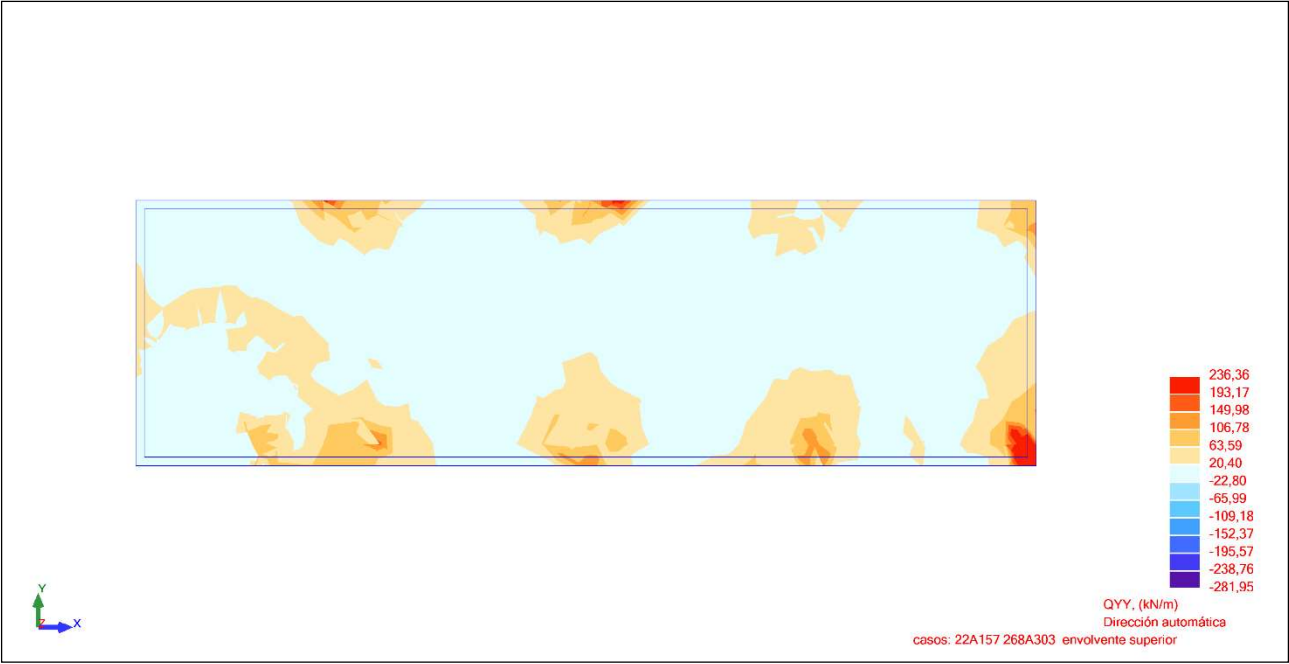


Ilustração 43. Esforço cortante

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	21/02/2025	01.0	33 de 68
Código AdA AL-ACE-3200-CW-CAC-00001		Código ACE AL-INN-3740-CW-CAC-00001		

Check

Cláusula EN 1992-1-1:2004 6.2.2			YES	
Força cortante de cálculo na seção	V_{Ed}	kN/m	140,00	
Caso de carregamento	-	-	ULS	
Resistência nominal ao corte fornecida pelo concreto para a pior força axial	$V_{Rd,c}$	kN/m	151,36	Veja EN 1992-1-1:2004 6.2.2
Braço interno da alavanca	z	mm	207,9	Veja EN 1992-1-1:2004 6.2.3(1)
Ângulo das bielas de compressão	θ	deg	45	Veja EN 1992-1-1:2004 6.2.3
Nota da cláusula EN 1992-1-1:2004 6.2.3 (2)	$1 \leq \cot \theta \leq 2,5$		YES	Cláusula 6.2.3 (2). Veja Anexo Nacional.
Estado de tensão no coeficiente da corda de compressão	α_{cw}		1	Veja EN 1992-1-1:2004 6.2.3 Veja Anexo Nacional
Fator de redução de resistência para concreto fissurado em corte	v_1		0,504	Veja EN 1992-1-1:2004 6.2.3 (3) Veja Anexo Nacional
Resistência ao corte	$V_{Rd,s}$	kN/m	0,00	Veja EN 1992-1-1:2004 6.2.3 (3)
Cláusula EN 1992-1-1:2004 6.2.3 (3)			N/A	
Razão (considerando as cláusulas 6.2.2 e 6.2.3)	V_{sd}/V_{Rd}	kN/m	0,92	

Aço de reforço real colocado in situ

Armadura longitudinal

Ø16@200mm VERTICAL/HORIZONTAL SUPERIOR/INFERIOR

4.3.7.2. Lajes de cobertura espessura 20 cm

Momentos máximos:

MXX

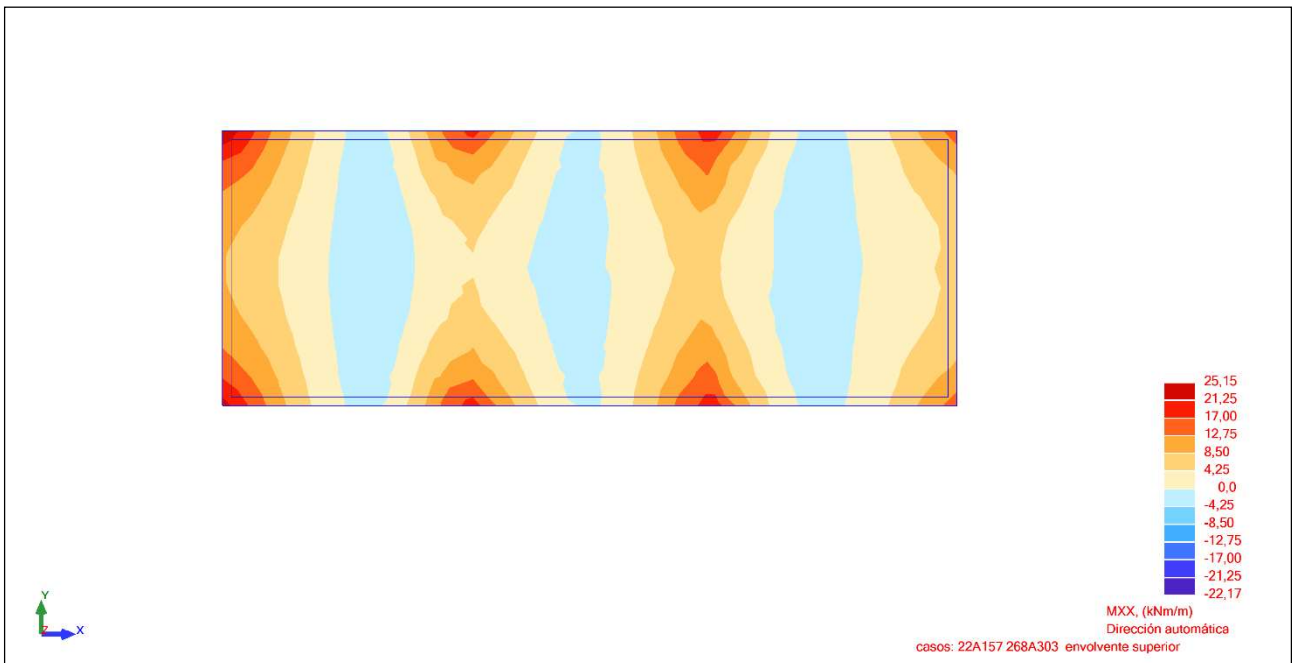


Ilustração 44. Momentos máximos.

Cliente		Empreiteiro EPC			
					
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.	
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	21/02/2025	01.0	34 de 68	
Código AdA		Código ACE			
AL-ACE-3200-CW-CAC-00001		AL-INN-3740-CW-CAC-00001			

MY

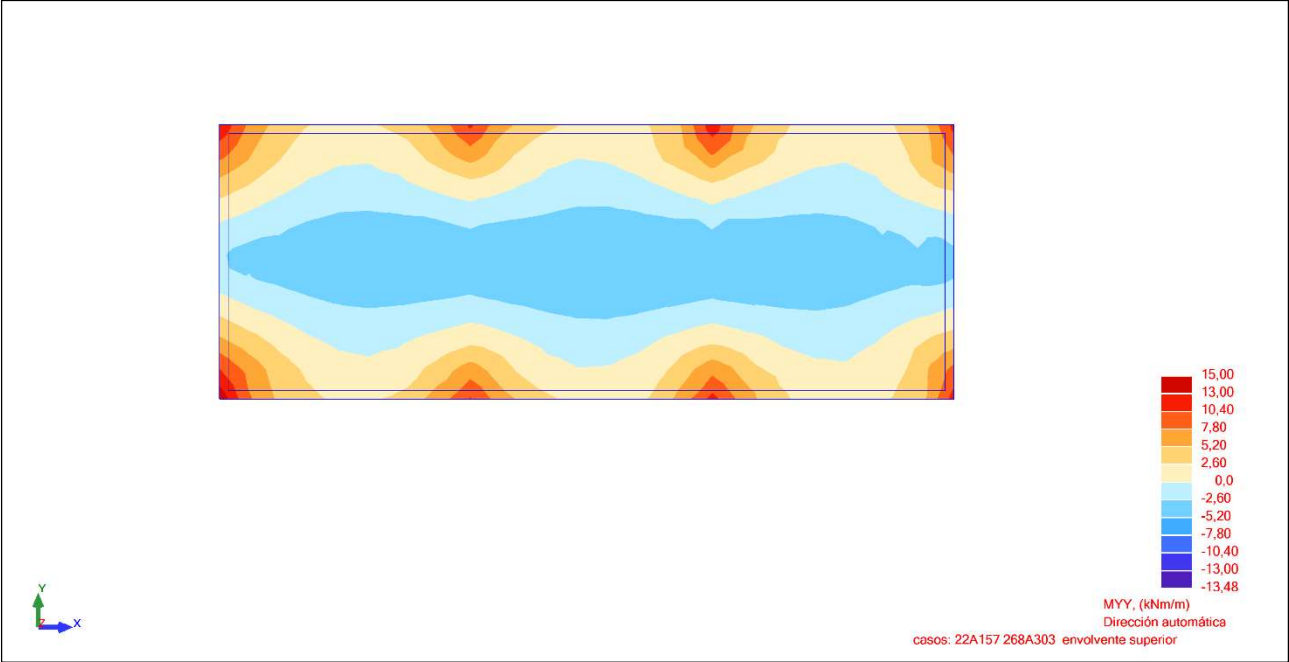


Ilustração 45. Momentos máximos.

Armaduras:

Armadura inferior direção X

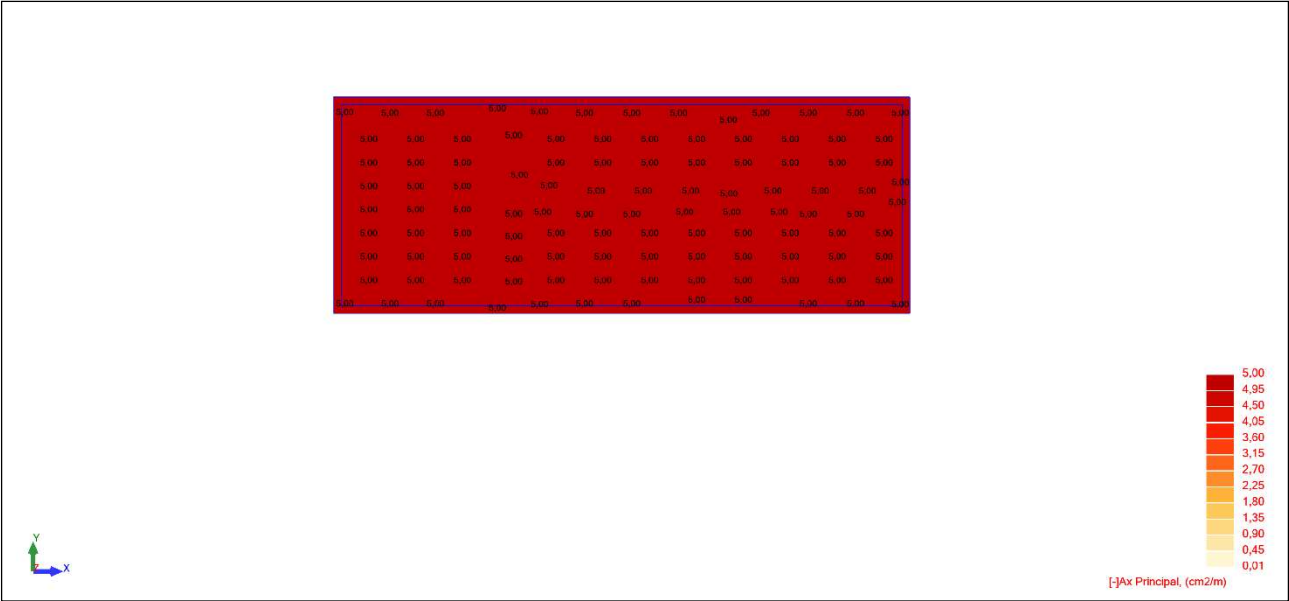


Ilustração 46. Armaduras

Cliente		Empreiteiro EPC			
					
Projeto nº.	Projeto		Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve		21/02/2025	01.0	35 de 68
Código AdA AL-ACE-3200-CW-CAC-00001			Código ACE AL-INN-3740-CW-CAC-00001		

Armadura inferior direção Y

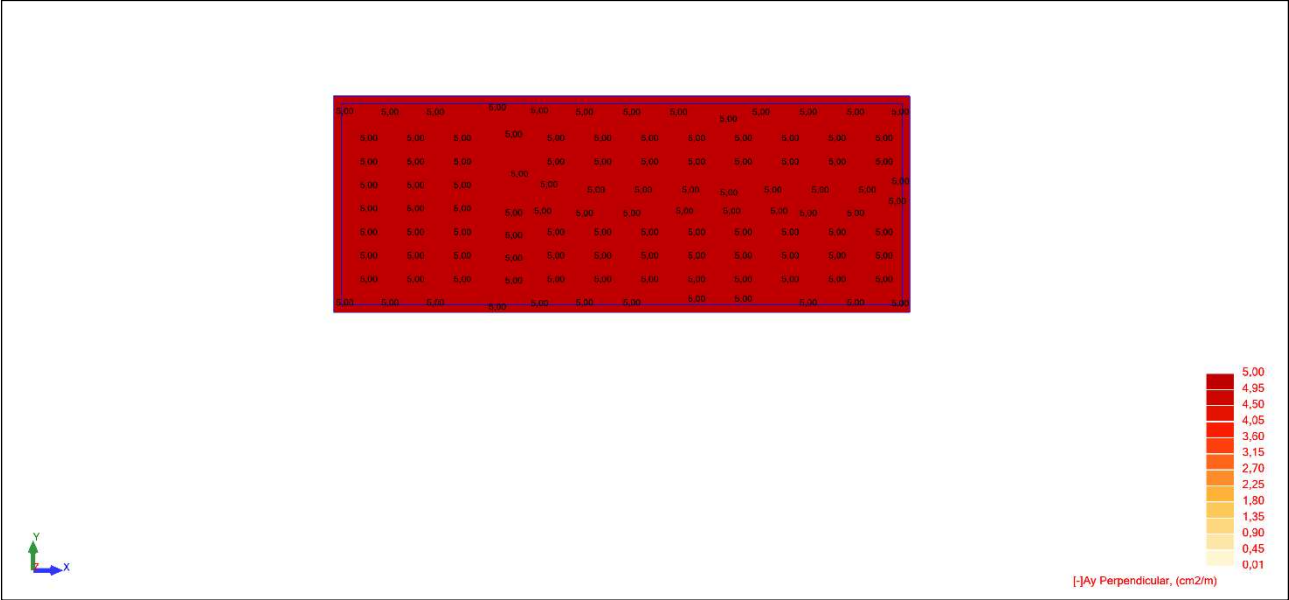


Ilustração 47. Armaduras

Armadura superior direção X

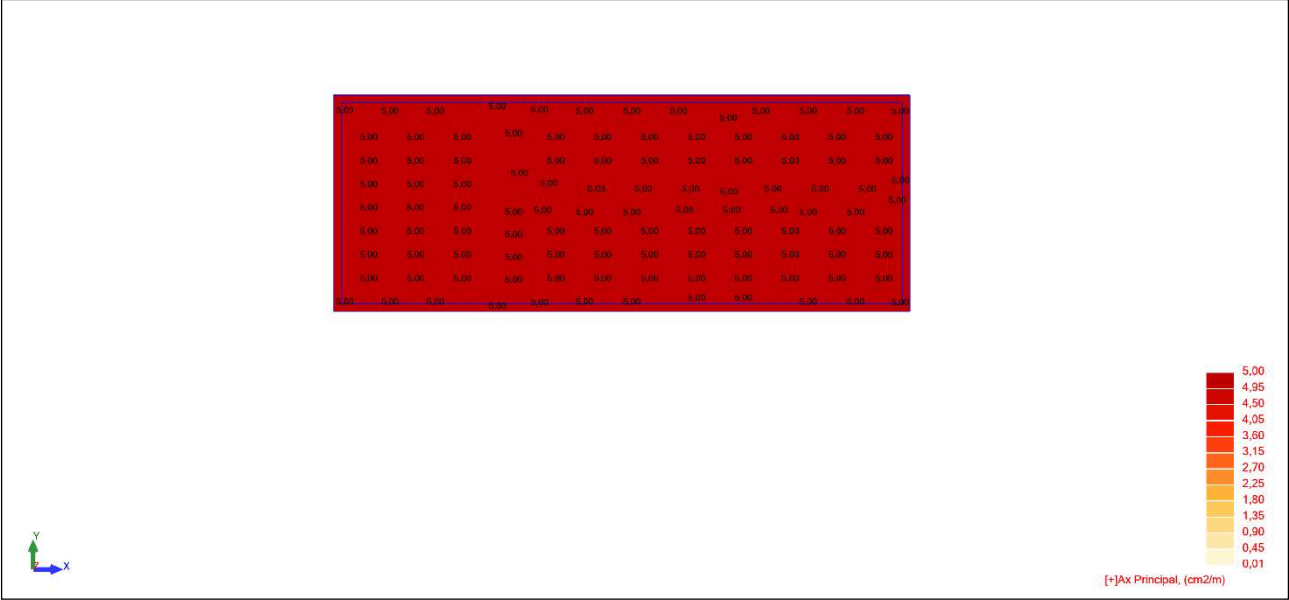


Ilustração 48. Armaduras

Cliente		Empreiteiro EPC			
					
Projeto nº.	Projeto		Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve		21/02/2025	01.0	36 de 68
Código AdA AL-ACE-3200-CW-CAC-00001			Código ACE AL-INN-3740-CW-CAC-00001		

Armadura superior direção X

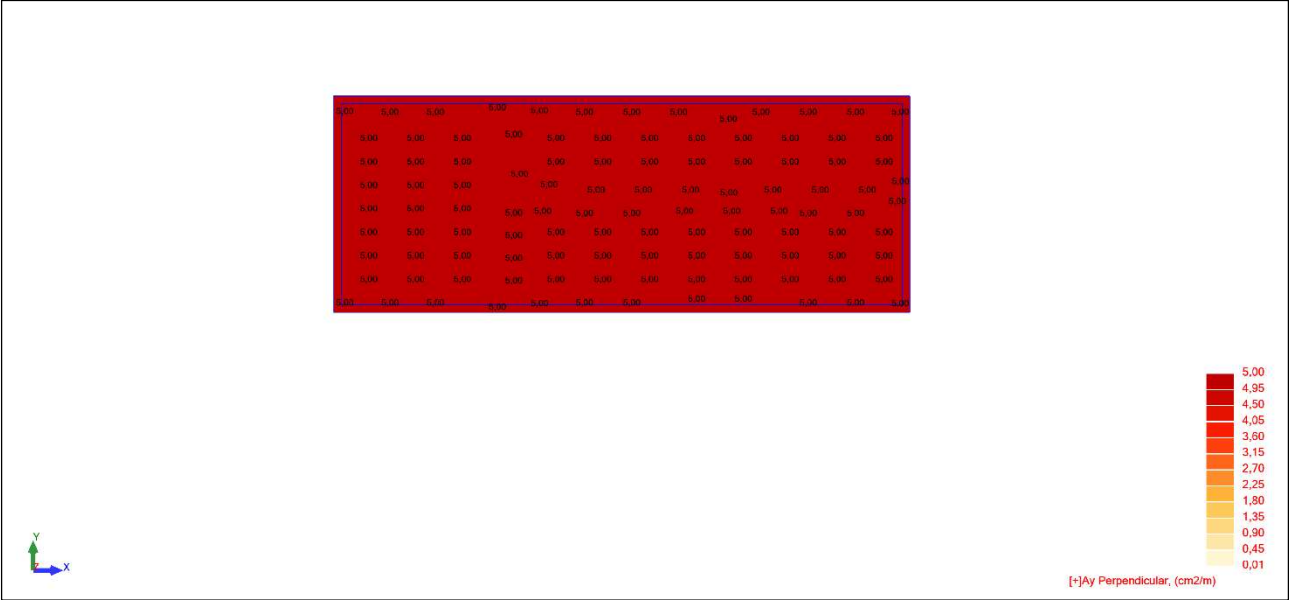


Ilustração 49. Armaduras

Verificação da fissura limite 0,3 mm

Fissura máxima inferior direção X



Ilustração 50. fissura

Cliente		Empreiteiro EPC		
				
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	21/02/2025	01.0	37 de 68
Código AdA		Código ACE		
AL-ACE-3200-CW-CAC-00001		AL-INN-3740-CW-CAC-00001		

Fissura máxima inferior direção Y



Ilustração 51. fissura

Fissura máxima superior direção X

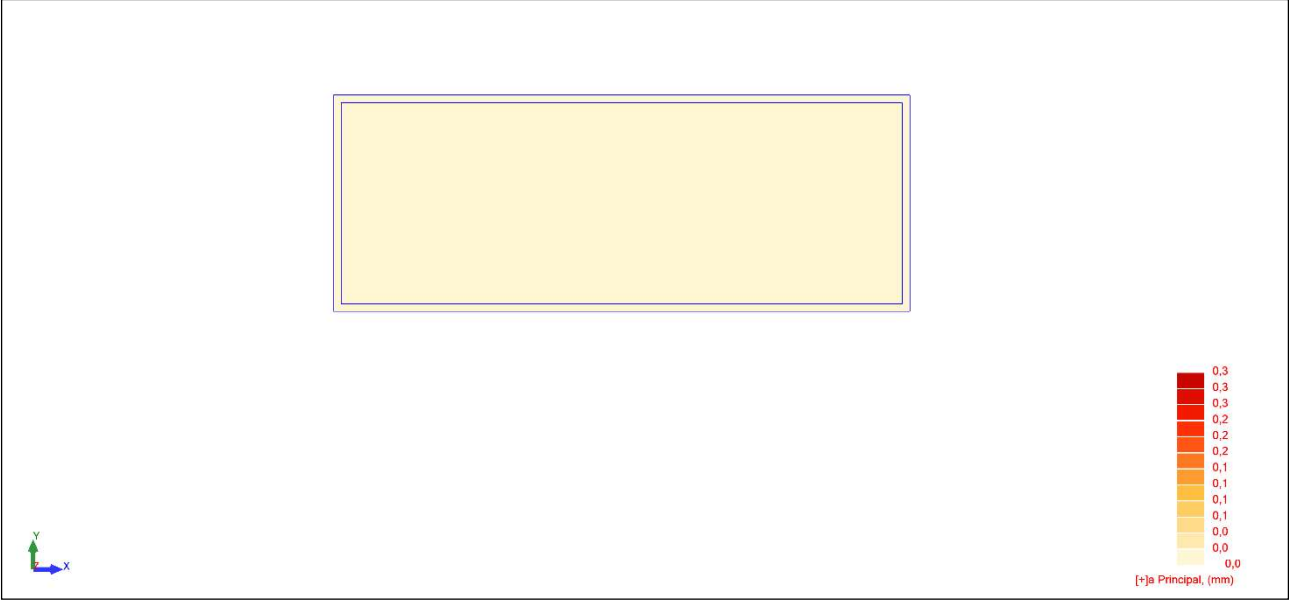


Ilustração 52. fissura

Cliente		Empreiteiro EPC			
					
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.	
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	21/02/2025	01.0	38 de 68	
Código AdA		Código ACE			
AL-ACE-3200-CW-CAC-00001		AL-INN-3740-CW-CAC-00001			

Fissura máxima superior direção Y



Ilustração 53. fissura

Verificação do esforço cortante máximo

Esforço cortante na direção X

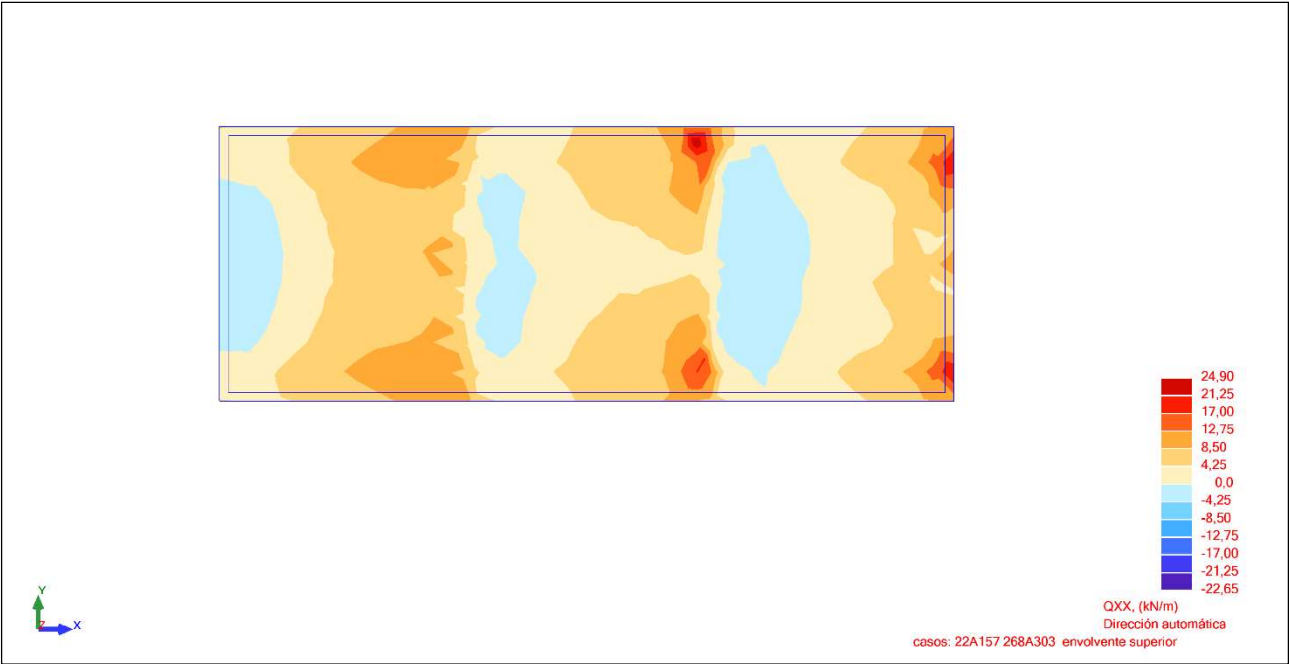


Ilustração 54. Esforço cortante

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	21/02/2025	01.0	39 de 68
Código AdA AL-ACE-3200-CW-CAC-00001		Código ACE AL-INN-3740-CW-CAC-00001		

Esforço cortante na direção Y

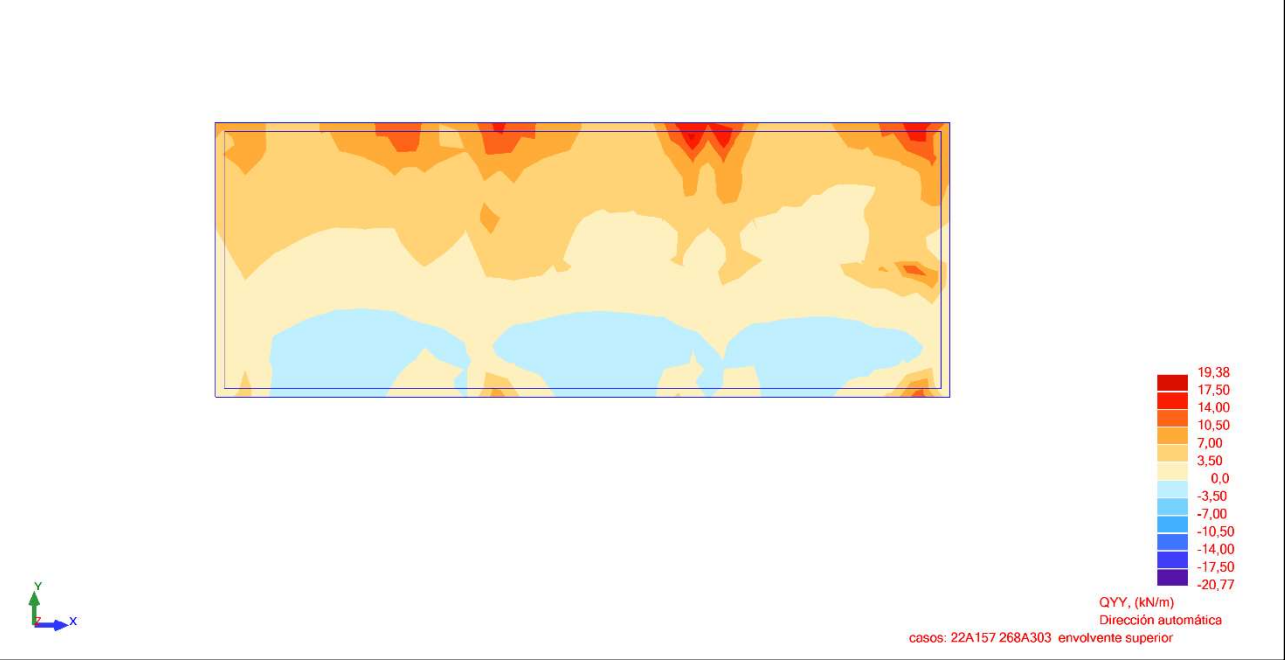


Ilustração 55. Esforço cortante

Check			
Cláusula EN 1992-1-1:2004 6.2.2			YES
Força cortante de cálculo na seção	V_{Ed}	kN/m	25,00
Caso de carregamento	-	-	ULS
Resistência nominal ao corte fornecida pelo concreto para a pior força axial	$V_{Rd,c}$	kN/m	107,44
Braço interno da alavanca	z	mm	117,9
Ângulo das bielas de compressão	θ	deg	45
Nota da cláusula EN 1992-1-1:2004 6.2.3 (2)	$1 < \cot \theta < 2,5$		YES
Estado de tensão no coeficiente da corda de compressão	α_{cw}		1
Fator de redução de resistência para concreto fissurado em corte	V_1		0,504
Resistência ao corte	$V_{Rd,s}$	kN/m	0,00
Cláusula EN 1992-1-1:2004 6.2.3 (3)			N/A
Razão (considerando as cláusulas 6.2.2 e 6.2.3)	V_{Ed}/V_{Rd}	kN/m	0,23

Aço de reforço real colocado in situ

Armadura longitudinal

Ø12@150mm VERTICAL/HORIZONTAL SUPERIOR/INFERIOR

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 21/02/2025	Rev. 01.0	Pág. 40 de 68
Código AdA AL-ACE-3200-CW-CAC-00001		Código ACE AL-INN-3740-CW-CAC-00001		

4.3.7.3. Dimensionamento, análise e verificação de vigas e pilares de concreto armado

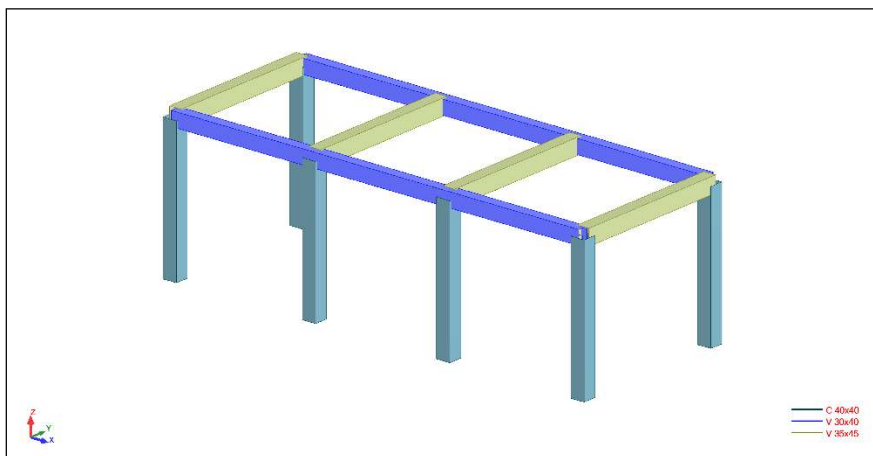


Ilustração 56. vigas e pilares de concreto armado

Relatório de cálculo e verificação Viga 35x45:

Propriedades de material:

- Concreto : C30/37 $f_{ck} = 40,00$ (MPa)
 distribución rectangular de las tensiones [3.1.7(3)]
 Densidade : 2501,36 (kG/m³)
 Tamanho do agregado : 20,0 (mm)
- Armadura longitudinal: : B 500 S $f_{yk} = 500,00$ (MPa)
 segmento horizontal del diagrama tensión deformación
 Classe de ductilidade : C
- Armadura transversal: : B 500 S $f_{yk} = 500,00$ (MPa)
 segmento horizontal del diagrama tensión deformación
 Classe de ductilidade : C
- Armadura adicional: : B 500 S $f_{yk} = 500,00$ (MPa)
 segmento horizontal del diagrama tensión deformación

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	21/02/2025	01.0	42 de 68
Código AdA AL-ACE-3200-CW-CAC-00001		Código ACE AL-INN-3740-CW-CAC-00001		

- Coeficiente $b_2 = 0.50$: carga de longo prazo ou cíclica
- Método de cálculos de cisalhamento : inclinação da biela

Resultados do cálculo:

Forças internas em ELU

Vão	Mt máx.		Mt mín.		MI	Mr	QI	Qr
	(kN*m)		(kN*m)		(kN*m)	(kN)		
P1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		

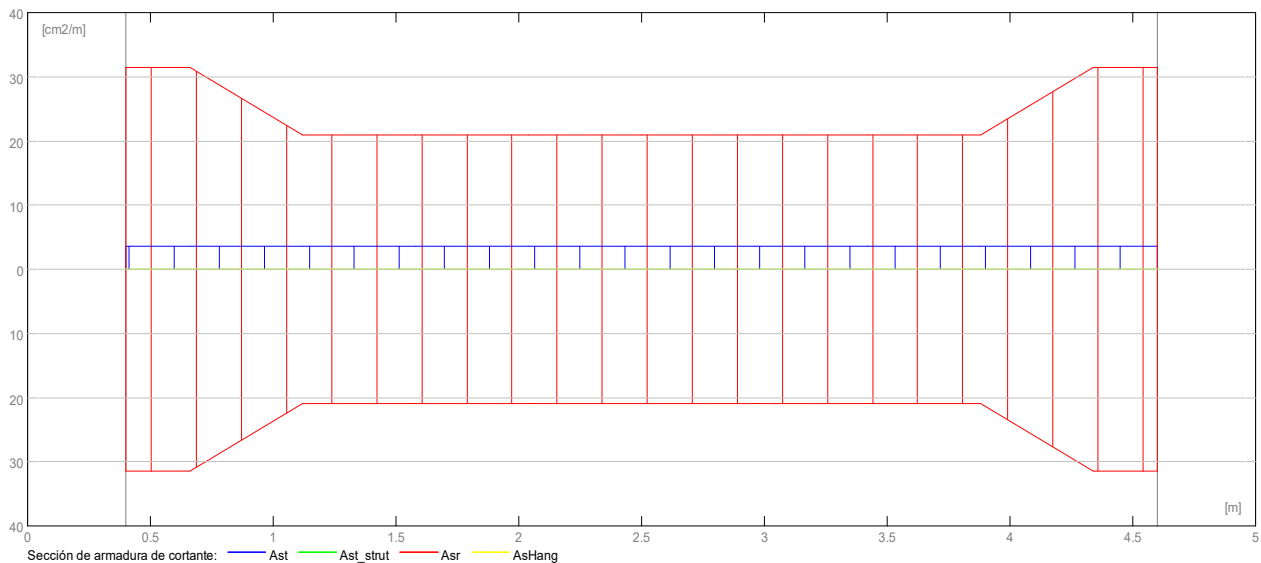
Forças internas no ELS

Vão	Mt máx.		Mt mín.		MI	Mr	QI	Qr
	(kN*m)		(kN*m)		(kN*m)	(kN)		
P1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		

Área de armadura necessária

Vão	Vão (cm ²)		Apoio esquerdo (cm ²)		Apoio direito (cm ²)	
	fundo	superior	fundo	superior	fundo	superior
P1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 21/02/2025	Rev. 01.0	Pág. 43 de 68
Código AdA AL-ACE-3200-CW-CAC-00001		Código ACE AL-INN-3740-CW-CAC-00001		



Deflexão e fissura

wt(QP) Total devido à combinação quase permanente

wt(QP)dop Tolerável devido à combinação quase permanente

Dwt(QP) Incremento de flecha da combinação de carga quase permanente após erguer uma estrutura.

Dwt(QP)dop Incremento de flecha admissível da combinação de carga quase permanente após erguer uma estrutura.

wk - largura das fissuras perpendiculares

Vão	wt(QP)	wt(QP)dop	Dwt(QP)	Dwt(QP)dop	wk
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
P1	0,0	15,3	0,0	9,2	0,0

Resultados teóricos - resultados detalhados:

P1 : Vão de 0,40 até 4,60 (m)

ELU

ELS

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	21/02/2025	01.0	44 de 68
Código AdA AL-ACE-3200-CW-CAC-00001		Código ACE AL-INN-3740-CW-CAC-00001		

Abscissa M máx. M mín. M máx. M mín. A fundoA superior

(m) (kN*m) (kN*m) (kN*m) (kN*m) (cm2) (cm2)

0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

ELU ELS

Abscissa V máx. V máx. afp

(m) (kN) (kN) (mm)

0,40	0,00	0,00	0,0
0,66	0,00	0,00	0,0
1,12	0,00	0,00	0,0
1,58	0,00	0,00	0,0
2,04	0,00	0,00	0,0
2,50	0,00	0,00	0,0
2,96	0,00	0,00	0,0
3,42	0,00	0,00	0,0
3,88	0,00	0,00	0,0
4,34	0,00	0,00	0,0
4,60	0,00	0,00	0,0

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 21/02/2025	Rev. 01.0	Pág. 45 de 68
Código AdA AL-ACE-3200-CW-CAC-00001		Código ACE AL-INN-3740-CW-CAC-00001		

Armadura:

P1 : Vão de 0,40 até 4,60 (m)

Armadura longitudinal:

- montagem (superior) (B 500 S)

3 f12 l = 4,91 de 0,05 até 4,96

- montagem (inferior) (B 500 S)

3 f12 l = 4,91 de 0,05 até 4,96

Armadura transversal:

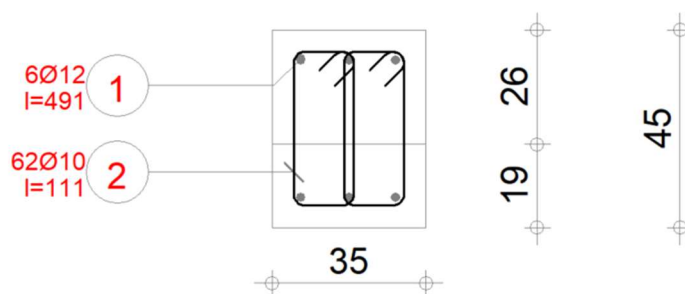
- principal (B 500 S)

estribos 62 f10 l = 1,11

$e = 1*0,05 + 4*0,10 + 22*0,15 + 4*0,10$ (m)

estribos 62 f10 l = 1,11

$e = 1*0,05 + 4*0,10 + 22*0,15 + 4*0,10$ (m)



Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	21/02/2025	01.0	46 de 68
Código AdA AL-ACE-3200-CW-CAC-00001		Código ACE AL-INN-3740-CW-CAC-00001		

Relatório de cálculo e verificação Viga 30x40:

Propriedades de material:

- Concreto : C30/37 fck = 40,00 (MPa)
 distribución rectangular de las tensiones [3.1.7(3)]
 Densidade : 2501,36 (kg/m3)
 Tamanho do agregado : 20,0 (mm)
- Armadura longitudinal: : B 500 S fyk = 500,00 (MPa)
 segmento horizontal del diagrama tensión deformación
 Classe de ductilidade : C
- Armadura transversal: : B 500 S fyk = 500,00 (MPa)
 segmento horizontal del diagrama tensión deformación
 Classe de ductilidade : C
- Armadura adicional: : B 500 S fyk = 500,00 (MPa)
 segmento horizontal del diagrama tensión deformación

Geometria:

Vão	Posição Apoio esquerdo	L	Apoio direito
	(m)	(m)	(m)

P1 Vão 0,40 3,80 0,40

Comprimento do vão: Lo = 4,20 (m)

Seção de 0,00 até 3,80 (m)

30,0 x 40,0 (cm)

sem laje esquerda

sem laje direita

Vão	Posição Apoio esquerdo	L	Apoio direito
	(m)	(m)	(m)

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	21/02/2025	01.0	47 de 68
Código AdA AL-ACE-3200-CW-CAC-00001		Código ACE AL-INN-3740-CW-CAC-00001		

P2 Vão 0,40 3,65 0,40

Comprimento do vão: $L_o = 4,05$ (m)

Seção de 0,00 até 3,65 (m)

30,0 x 40,0 (cm)

sem laje esquerda

sem laje direita

Vão	Posição Apoio esquerdo	L	Apoio direito
	(m)	(m)	(m)

P3 Vão 0,40 3,65 0,40

Comprimento do vão: $L_o = 4,05$ (m)

Seção de 0,00 até 3,65 (m)

30,0 x 40,0 (cm)

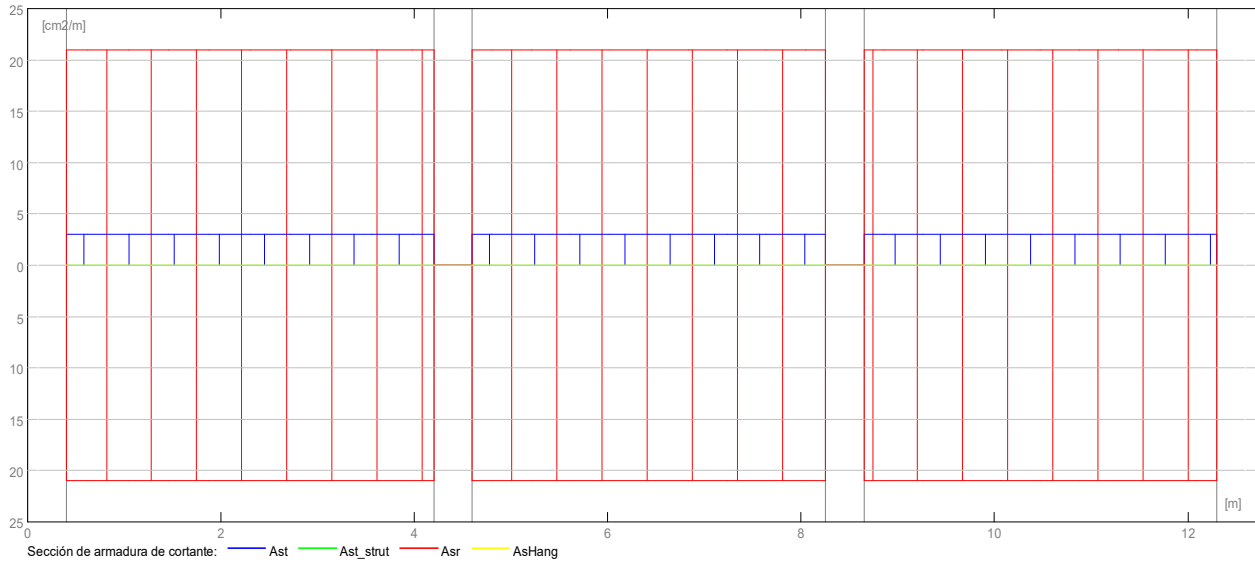
sem laje esquerda

sem laje direita

Opções de cálculo:

- Regulagem das combinações : EN 1990:2002/AC:2010 (Eq.6.10)
- Cálculos de acordo com : EN 1992-1-1:2004/A1:2014
- Disposições sísmicas : Sem requisitos
- Viga pré-moldada : não
- Cobrimento : fundo $c = 4,5$ (cm)
 - : lado $c_1 = 4,5$ (cm)
 - : superior $c_2 = 4,5$ (cm)
- Desvios de cobrimento : $C_{dev} = 1,0$ (cm), $C_{dur} = 0,0$ (cm)
- Coeficiente $b_2 = 0.50$: carga de longo prazo ou cíclica
- Método de cálculos de cisalhamento : inclinação da biela

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 21/02/2025	Rev. 01.0	Pág. 49 de 68
Código AdA AL-ACE-3200-CW-CAC-00001		Código ACE AL-INN-3740-CW-CAC-00001		



Deflexão e fissura

wt(QP) Total devido à combinação quase permanente

wt(QP)dop Tolerável devido à combinação quase permanente

Dwt(QP) Incremento de flecha da combinação de carga quase permanente após erguer uma estrutura.

Dwt(QP)dop Incremento de flecha admissível da combinação de carga quase permanente após erguer uma estrutura.

wk - largura das fissuras perpendiculares

Vão	wt(QP)	wt(QP)dop	Dwt(QP)	Dwt(QP)dop	wk
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
P1	0,0	14,0	0,0	8,4	0,0
P2	0,0	13,5	0,0	8,1	0,0
P3	0,0	13,5	0,0	8,1	0,0

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 21/02/2025	Rev. 01.0	Pág. 50 de 68
Código AdA AL-ACE-3200-CW-CAC-00001		Código ACE AL-INN-3740-CW-CAC-00001		

Resultados teóricos - resultados detalhados:

P1 : Vão de 0,40 até 4,20 (m)

	ELU		ELS			
Abscissa	M máx.	M mín.	M máx.	M mín.	A fundo	A superior
(m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(cm2)	(cm2)
0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

	ELU		ELS
Abscissa	V máx.	V máx.	afp
(m)	(kN)	(kN)	(mm)
0,40	0,00	0,00	0,0
0,62	0,00	0,00	0,0
1,04	0,00	0,00	0,0
1,46	0,00	0,00	0,0
1,88	0,00	0,00	0,0
2,30	0,00	0,00	0,0
2,72	0,00	0,00	0,0
3,14	0,00	0,00	0,0

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	21/02/2025	01.0	51 de 68
Código AdA AL-ACE-3200-CW-CAC-00001		Código ACE AL-INN-3740-CW-CAC-00001		

3,56 0,00 0,00 0,0

3,98 0,00 0,00 0,0

4,20 0,00 0,00 0,0

P2 : Vão de 4,60 até 8,25 (m)

ELU ELS

Abscissa M máx. M mín. M máx. M mín. A fundoA superior

(m) (kN*m) (kN*m) (kN*m) (kN*m) (cm2) (cm2)

4,60 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00

4,81 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00

5,21 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00

5,62 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00

6,02 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00

6,43 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00

6,83 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00

7,24 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00

7,64 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00

8,05 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00

8,25 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00

ELU ELS

Abscissa V máx. V máx. afp

(m) (kN) (kN) (mm)

4,60 0,00 0,00 0,0

4,81 0,00 0,00 0,0

5,21 0,00 0,00 0,0

5,62 0,00 0,00 0,0

6,02 0,00 0,00 0,0

6,43 0,00 0,00 0,0

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	21/02/2025	01.0	52 de 68
Código AdA AL-ACE-3200-CW-CAC-00001		Código ACE AL-INN-3740-CW-CAC-00001		

6,83	0,00	0,00	0,0
7,24	0,00	0,00	0,0
7,64	0,00	0,00	0,0
8,05	0,00	0,00	0,0
8,25	0,00	0,00	0,0

P3 : Vão de 8,65 até 12,30 (m)

	ELU		ELS			
Abscissa	M máx. M mín.		M máx. M mín.		A fundo	A superior
(m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(cm2)	(cm2)
8,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

	ELU		ELS
Abscissa	V máx. V máx.		afp
(m)	(kN)	(kN)	(mm)
8,65	0,00	0,00	0,0
8,85	0,00	0,00	0,0
9,26	0,00	0,00	0,0
9,66	0,00	0,00	0,0

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	21/02/2025	01.0	53 de 68
Código AdA AL-ACE-3200-CW-CAC-00001		Código ACE AL-INN-3740-CW-CAC-00001		

10,07	0,00	0,00	0,0
10,47	0,00	0,00	0,0
10,88	0,00	0,00	0,0
11,28	0,00	0,00	0,0
11,69	0,00	0,00	0,0
12,09	0,00	0,00	0,0
12,30	0,00	0,00	0,0

Armadura:

P1 : Vão de 0,40 até 4,20 (m)

Armadura longitudinal:

- montagem (superior) (B 500 S)

3 f16 l = 2,59 de 0,05 até 2,63

3 f16 l = 4,79 de 1,97 até 6,76

- montagem (inferior) (B 500 S)

3 f16 l = 3,63 de 0,05 até 3,67

Armadura transversal:

- principal (B 500 S)

estribos 52 f10 l = 0,96

$e = 1 \cdot 0,03 + 25 \cdot 0,15 \text{ (m)}$

P2 : Vão de 4,60 até 8,25 (m)

Armadura longitudinal:

- montagem (superior) (B 500 S)

3 f16 l = 4,71 de 6,09 até 10,81

- montagem (inferior) (B 500 S)

3 f16 l = 6,40 de 3,21 até 9,61

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 21/02/2025	Rev. 01.0	Pág. 54 de 68
Código AdA AL-ACE-3200-CW-CAC-00001		Código ACE AL-INN-3740-CW-CAC-00001		

Armadura transversal:

- principal (B 500 S)

estribos 50 f10 $l = 0,96$

$$e = 1 \cdot 0,03 + 24 \cdot 0,15 \text{ (m)}$$

P3 : Vão de 8,65 até 12,30 (m)

Armadura longitudinal:

- montagem (superior) (B 500 S)

3 f12 $l = 2,49$ de 10,16 até 12,65

- montagem (inferior) (B 500 S)

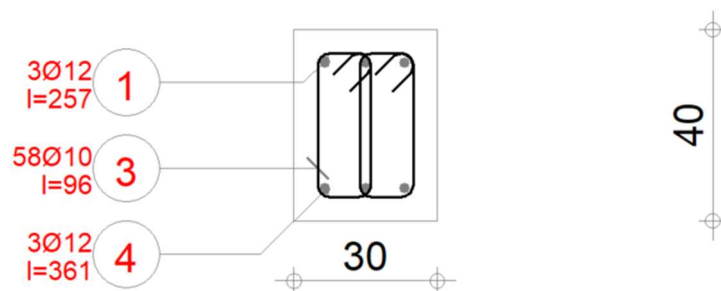
3 f12 $l = 3,49$ de 9,16 até 12,65

Armadura transversal:

- principal (B 500 S)

estribos 56 f10 $l = 0,96$

$$e = 1 \cdot 0,05 + 5 \cdot 0,10 + 17 \cdot 0,15 + 5 \cdot 0,10 \text{ (m)}$$



Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 21/02/2025	Rev. 01.0	Pág. 55 de 68
Código AdA AL-ACE-3200-CW-CAC-00001		Código ACE AL-INN-3740-CW-CAC-00001		

Relatório de cálculo e verificação Coluna 40x40:

Propriedades de material:

- Concreto : C30/37 $f_{ck} = 40,00$ (MPa)
- Peso unitário : 2501,36 (kg/m³)
- Tamanho do agregado : 20,0 (mm)
- Armadura longitudinal: : B 500 S $f_{yk} = 500,00$ (MPa)
- Classe de ductilidade : C
- Armadura transversal: : B 500 S $f_{yk} = 500,00$ (MPa)

Geometria:

Retangular 40,0 x 40,0 (cm)

Altura: L = 4,10 (m)

Espessura da laje = 0,20 (m)

Altura da viga = 0,50 (m)

Cobrimento = 4,5 (cm)

Opções de cálculo:

- Cálculos de acordo com : EN 1992-1-1:2004/A1:2014
- **Disposições sísmicas : Classe de ductilidade moderada**
- Coluna pré-moldada: não
- Pré-projeto : não
- Esbeltez levada em consideração : sim
- Compressão : com flexão
- Amarras : à laje
- Classe de resistência ao fogo: Sem requisitos

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 21/02/2025	Rev. 01.0	Pág. 56 de 68
Código AdA AL-ACE-3200-CW-CAC-00001		Código ACE AL-INN-3740-CW-CAC-00001		

Cargas:

Caso	Natureza	Grupo	g	N	MyA	MyB	MyC	MzA	MzB	MzC
			(kN)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	
ELU 1	projeto(Estructural)	36	1,00	93,85	-9,03	6,73	-3,61	12,35	11,32	11,94
ELU 2	projeto(Estructural)	36	1,00	126,70	-12,19	9,08	-4,88	16,67	15,28	16,11
ELU 3	projeto(Estructural)	36	1,00	107,79	-14,56	12,35	-5,83	14,79	13,30	14,20
ELU 4	projeto(Estructural)	36	1,00	140,63	-17,72	14,71	-7,09	19,12	17,26	18,37
ELU 5	projeto(Estructural)	36	1,00	93,85	-9,03	6,73	-3,61	12,35	11,32	11,94
ELU 6	projeto(Estructural)	36	1,00	126,70	-12,19	9,08	-4,88	16,67	15,28	16,11
ELU 7	projeto(Estructural)	36	1,00	103,61	-12,90	10,66	-5,16	14,06	12,70	13,52
ELU 8	projeto(Estructural)	36	1,00	136,46	-16,06	13,02	-6,42	18,38	16,67	17,69
ELU 9	projeto(Estructural)	36	1,00	107,79	-14,56	12,35	-5,83	14,79	13,30	14,20
ELU 10	projeto(Estructural)	36	1,00	140,63	-17,72	14,71	-7,09	19,12	17,26	18,37
ELU 11	projeto(Estructural)	36	1,00	93,85	-9,03	6,73	-3,61	12,35	11,32	11,94
ELU 12	projeto(Estructural)	36	1,00	126,70	-12,19	9,08	-4,88	16,67	15,28	16,11
ELU 13	projeto(Estructural)	36	1,00	103,61	-12,90	10,66	-5,16	14,06	12,70	13,52
ELU 14	projeto(Estructural)	36	1,00	136,46	-16,06	13,02	-6,42	18,38	16,67	17,69
ELU 15	projeto(Estructural)	36	1,00	107,79	-14,56	12,35	-5,83	14,79	13,30	14,20
ELU 16	projeto(Estructural)	36	1,00	140,63	-17,72	14,71	-7,09	19,12	17,26	18,37
ELU 17	projeto(Estructural)	36	1,00	93,85	-9,03	6,73	-3,61	12,35	11,32	11,94
ELU 18	projeto(Estructural)	36	1,00	126,70	-12,19	9,08	-4,88	16,67	15,28	16,11
ELU 19	projeto(Estructural)	36	1,00	103,61	-12,90	10,66	-5,16	14,06	12,70	13,52
ELU 20	projeto(Estructural)	36	1,00	136,46	-16,06	13,02	-6,42	18,38	16,67	17,69
ELU 21	projeto(Estructural)	36	1,00	107,79	-14,56	12,35	-5,83	14,79	13,30	14,20
ELU 22	projeto(Estructural)	36	1,00	140,63	-17,72	14,71	-7,09	19,12	17,26	18,37
ELU 23	projeto(Estructural)	36	1,00	93,85	-9,03	6,73	-3,61	12,35	11,32	11,94
ELU 24	projeto(Estructural)	36	1,00	126,70	-12,19	9,08	-4,88	16,67	15,28	16,11
ELU 25	projeto(Estructural)	36	1,00	103,61	-12,90	10,66	-5,16	14,06	12,70	13,52

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	21/02/2025	01.0	57 de 68
Código AdA AL-ACE-3200-CW-CAC-00001		Código ACE AL-INN-3740-CW-CAC-00001		

ELU 26	projeto(Estructural)	36	1,00	136,46	-16,06	13,02	-6,42	18,38	16,67	17,69
ELU 27	projeto(Estructural)	36	1,00	107,79	-14,56	12,35	-5,83	14,79	13,30	14,20
ELU 28	projeto(Estructural)	36	1,00	140,63	-17,72	14,71	-7,09	19,12	17,26	18,37
ELU 29	projeto(Estructural)	36	1,00	93,85	-9,03	6,73	-3,61	12,35	11,32	11,94
ELU 30	projeto(Estructural)	36	1,00	126,70	-12,19	9,08	-4,88	16,67	15,28	16,11
ELU 31	projeto(Estructural)	36	1,00	103,61	-12,90	10,66	-5,16	14,06	12,70	13,52
ELU 32	projeto(Estructural)	36	1,00	136,46	-16,06	13,02	-6,42	18,38	16,67	17,69
ELU 33	projeto(Estructural)	36	1,00	107,79	-14,56	12,35	-5,83	14,79	13,30	14,20
ELU 34	projeto(Estructural)	36	1,00	140,63	-17,72	14,71	-7,09	19,12	17,26	18,37
ELU 35	projeto(Estructural)	36	1,00	93,85	-9,03	6,73	-3,61	12,35	11,32	11,94
ELU 36	projeto(Estructural)	36	1,00	126,70	-12,19	9,08	-4,88	16,67	15,28	16,11
ELU 37	projeto(Estructural)	36	1,00	103,61	-12,90	10,66	-5,16	14,06	12,70	13,52
ELU 38	projeto(Estructural)	36	1,00	136,46	-16,06	13,02	-6,42	18,38	16,67	17,69
ELU 39	projeto(Estructural)	36	1,00	107,79	-14,56	12,35	-5,83	14,79	13,30	14,20
ELU 40	projeto(Estructural)	36	1,00	140,63	-17,72	14,71	-7,09	19,12	17,26	18,37
ELU 41	projeto(Estructural)	36	1,00	93,85	-9,03	6,73	-3,61	12,35	11,32	11,94
ELU 42	projeto(Estructural)	36	1,00	126,70	-12,19	9,08	-4,88	16,67	15,28	16,11
ELU 43	projeto(Estructural)	36	1,00	103,61	-12,90	10,66	-5,16	14,06	12,70	13,52
ELU 44	projeto(Estructural)	36	1,00	136,46	-16,06	13,02	-6,42	18,38	16,67	17,69
ELU 45	projeto(Estructural)	36	1,00	107,79	-14,56	12,35	-5,83	14,79	13,30	14,20
ELU 46	projeto(Estructural)	36	1,00	140,63	-17,72	14,71	-7,09	19,12	17,26	18,37
ELU 47	projeto(Estructural)	36	1,00	93,85	-9,03	6,73	-3,61	12,35	11,32	11,94
ELU 48	projeto(Estructural)	36	1,00	126,70	-12,19	9,08	-4,88	16,67	15,28	16,11
ELU 49	projeto(Estructural)	36	1,00	103,61	-12,90	10,66	-5,16	14,06	12,70	13,52
ELU 50	projeto(Estructural)	36	1,00	136,46	-16,06	13,02	-6,42	18,38	16,67	17,69
ELU 51	projeto(Estructural)	36	1,00	107,79	-14,56	12,35	-5,83	14,79	13,30	14,20
ELU 52	projeto(Estructural)	36	1,00	140,63	-17,72	14,71	-7,09	19,12	17,26	18,37
ELU 53	projeto(Estructural)	36	1,00	93,85	-9,03	6,73	-3,61	12,35	11,32	11,94
ELU 54	projeto(Estructural)	36	1,00	126,70	-12,19	9,08	-4,88	16,67	15,28	16,11

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	21/02/2025	01.0	58 de 68
Código AdA AL-ACE-3200-CW-CAC-00001		Código ACE AL-INN-3740-CW-CAC-00001		

ELU 55	projeto(Estructural)	36	1,00	107,79	-14,56	12,35	-5,83	14,79	13,30	14,20
ELU 56	projeto(Estructural)	36	1,00	140,63	-17,72	14,71	-7,09	19,12	17,26	18,37
ELU 57	projeto(Estructural)	36	1,00	93,85	-9,03	6,73	-3,61	12,35	11,32	11,94
ELU 58	projeto(Estructural)	36	1,00	126,70	-12,19	9,08	-4,88	16,67	15,28	16,11
ELU 59	projeto(Estructural)	36	1,00	103,61	-12,90	10,66	-5,16	14,06	12,70	13,52
ELU 60	projeto(Estructural)	36	1,00	136,46	-16,06	13,02	-6,42	18,38	16,67	17,69
ELU 61	projeto(Estructural)	36	1,00	107,79	-14,56	12,35	-5,83	14,79	13,30	14,20
ELU 62	projeto(Estructural)	36	1,00	140,63	-17,72	14,71	-7,09	19,12	17,26	18,37
ELU 63	projeto(Estructural)	36	1,00	93,85	-9,03	6,73	-3,61	12,35	11,32	11,94
ELU 64	projeto(Estructural)	36	1,00	126,70	-12,19	9,08	-4,88	16,67	15,28	16,11
ELU 65	projeto(Estructural)	36	1,00	103,61	-12,90	10,66	-5,16	14,06	12,70	13,52
ELU 66	projeto(Estructural)	36	1,00	136,46	-16,06	13,02	-6,42	18,38	16,67	17,69
ELU 67	projeto(Estructural)	36	1,00	107,79	-14,56	12,35	-5,83	14,79	13,30	14,20
ELU 68	projeto(Estructural)	36	1,00	140,63	-17,72	14,71	-7,09	19,12	17,26	18,37
ELU 69	projeto(Estructural)	36	1,00	93,85	-9,03	6,73	-3,61	12,35	11,32	11,94
ELU 70	projeto(Estructural)	36	1,00	126,70	-12,19	9,08	-4,88	16,67	15,28	16,11
ELU 71	projeto(Estructural)	36	1,00	103,61	-12,90	10,66	-5,16	14,06	12,70	13,52
ELU 72	projeto(Estructural)	36	1,00	136,46	-16,06	13,02	-6,42	18,38	16,67	17,69
ELU 73	projeto(Estructural)	36	1,00	107,79	-14,56	12,35	-5,83	14,79	13,30	14,20
ELU 74	projeto(Estructural)	36	1,00	140,63	-17,72	14,71	-7,09	19,12	17,26	18,37
ELU 75	projeto(Estructural)	36	1,00	93,85	-9,03	6,73	-3,61	12,35	11,32	11,94
ELU 76	projeto(Estructural)	36	1,00	126,70	-12,19	9,08	-4,88	16,67	15,28	16,11
ELU 77	projeto(Estructural)	36	1,00	103,61	-12,90	10,66	-5,16	14,06	12,70	13,52
ELU 78	projeto(Estructural)	36	1,00	136,46	-16,06	13,02	-6,42	18,38	16,67	17,69
ELU 79	projeto(Estructural)	36	1,00	107,79	-14,56	12,35	-5,83	14,79	13,30	14,20
ELU 80	projeto(Estructural)	36	1,00	140,63	-17,72	14,71	-7,09	19,12	17,26	18,37
ELU 81	projeto(Estructural)	36	1,00	93,85	-9,03	6,73	-3,61	12,35	11,32	11,94
ELU 82	projeto(Estructural)	36	1,00	126,70	-12,19	9,08	-4,88	16,67	15,28	16,11
ELU 83	projeto(Estructural)	36	1,00	103,61	-12,90	10,66	-5,16	14,06	12,70	13,52

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	21/02/2025	01.0	59 de 68
Código AdA AL-ACE-3200-CW-CAC-00001		Código ACE AL-INN-3740-CW-CAC-00001		

ELU 84	projeto(Estructural)	36	1,00	136,46	-16,06	13,02	-6,42	18,38	16,67	17,69
ELU 85	projeto(Estructural)	36	1,00	107,79	-14,56	12,35	-5,83	14,79	13,30	14,20
ELU 86	projeto(Estructural)	36	1,00	140,63	-17,72	14,71	-7,09	19,12	17,26	18,37
ELU 87	projeto(Estructural)	36	1,00	93,85	-9,03	6,73	-3,61	12,35	11,32	11,94
ELU 88	projeto(Estructural)	36	1,00	126,70	-12,19	9,08	-4,88	16,67	15,28	16,11
ELU 89	projeto(Estructural)	36	1,00	103,61	-12,90	10,66	-5,16	14,06	12,70	13,52
ELU 90	projeto(Estructural)	36	1,00	136,46	-16,06	13,02	-6,42	18,38	16,67	17,69
ELU 91	projeto(Estructural)	36	1,00	107,79	-14,56	12,35	-5,83	14,79	13,30	14,20
ELU 92	projeto(Estructural)	36	1,00	140,63	-17,72	14,71	-7,09	19,12	17,26	18,37
ELU 93	projeto(Estructural)	36	1,00	93,85	-9,03	6,73	-3,61	12,35	11,32	11,94
ELU 94	projeto(Estructural)	36	1,00	126,70	-12,19	9,08	-4,88	16,67	15,28	16,11
ELU 95	projeto(Estructural)	36	1,00	103,61	-12,90	10,66	-5,16	14,06	12,70	13,52
ELU 96	projeto(Estructural)	36	1,00	136,46	-16,06	13,02	-6,42	18,38	16,67	17,69
ELU 97	projeto(Estructural)	36	1,00	107,79	-14,56	12,35	-5,83	14,79	13,30	14,20
ELU 98	projeto(Estructural)	36	1,00	140,63	-17,72	14,71	-7,09	19,12	17,26	18,37
ELU 99	projeto(Estructural)	36	1,00	93,85	-9,03	6,73	-3,61	12,35	11,32	11,94
ELU 100	projeto(Estructural)	36	1,00	126,70	-12,19	9,08	-4,88	16,67	15,28	16,11
ELU 101	projeto(Estructural)	36	1,00	103,61	-12,90	10,66	-5,16	14,06	12,70	13,52
ELU 102	projeto(Estructural)	36	1,00	136,46	-16,06	13,02	-6,42	18,38	16,67	17,69
ELU 103	projeto(Estructural)	36	1,00	107,79	-14,56	12,35	-5,83	14,79	13,30	14,20
ELU 104	projeto(Estructural)	36	1,00	140,63	-17,72	14,71	-7,09	19,12	17,26	18,37
ELU 105	projeto(Estructural)	36	1,00	71,03	-57,67	34,23	-19,82	79,17	73,40	34,52
ELU 106	projeto(Estructural)	36	1,00	73,82	-58,78	33,10	-20,19	79,66	73,80	34,97
ELU 107	projeto(Estructural)	36	1,00	73,25	-40,90	26,13	-14,07	58,59	57,52	27,43

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	21/02/2025	01.0	61 de 68
Código AdA AL-ACE-3200-CW-CAC-00001		Código ACE AL-INN-3740-CW-CAC-00001		

ELU 127	projeto(Estructural)	36	1,00	112,57	-16,30	0,82	-6,11	-32,94	-33,97	6,86
ELU 128	projeto(Estructural)	36	1,00	115,36	-17,41	-0,31	-6,47	-32,45	-33,57	7,30
ELU 129	projeto(Estructural)	36	1,00	104,33	83,78	-106,64	36,26	-9,81	-9,21	9,33
ELU 130	projeto(Estructural)	36	1,00	107,12	82,67	-107,76	36,64	-9,32	-8,81	9,77
ELU 131	projeto(Estructural)	36	1,00	102,90	59,91	-77,87	25,93	-2,97	-3,92	
10,15										
ELU 132	projeto(Estructural)	36	1,00	105,68	58,80	-79,00	26,31	-2,48	-3,53	
10,59										
ELU 133	projeto(Estructural)	36	1,00	91,35	70,06	-99,40	33,66	29,87	27,67	
17,82										
ELU 134	projeto(Estructural)	36	1,00	94,14	68,96	-100,52	34,04	30,36	28,06	
18,28										
ELU 135	projeto(Estructural)	36	1,00	91,10	52,52	-70,28	23,33	24,49	23,53	
16,03										
ELU 136	projeto(Estructural)	36	1,00	93,89	51,42	-71,40	23,71	24,98	23,92	
16,49										
ELS 1	Projeto ELS(QPR)	36	1,00	93,85	-9,03	6,73	-3,61	12,35	11,32	11,94
ELS 2	Projeto ELS(QPR)	36	1,00	105,93	-13,82	11,60	-5,53	14,47	13,03	13,89
ELS 3	Projeto ELS(QPR)	36	1,00	93,85	-9,03	6,73	-3,61	12,35	11,32	11,94
ELS 4	Projeto ELS(QPR)	36	1,00	102,31	-12,39	10,14	-4,95	13,83	12,52	13,31
ELS 5	Projeto ELS(QPR)	36	1,00	105,93	-13,82	11,60	-5,53	14,47	13,03	13,89
ELS 6	Projeto ELS(QPR)	36	1,00	93,85	-9,03	6,73	-3,61	12,35	11,32	11,94
ELS 7	Projeto ELS(QPR)	36	1,00	102,31	-12,39	10,14	-4,95	13,83	12,52	13,31
ELS 8	Projeto ELS(QPR)	36	1,00	105,93	-13,82	11,60	-5,53	14,47	13,03	13,89
ELS 9	Projeto ELS(QPR)	36	1,00	93,85	-9,03	6,73	-3,61	12,35	11,32	11,94
ELS 10	Projeto ELS(QPR)	36	1,00	102,31	-12,39	10,14	-4,95	13,83	12,52	13,31
ELS 11	Projeto ELS(QPR)	36	1,00	105,93	-13,82	11,60	-5,53	14,47	13,03	13,89
ELS 12	Projeto ELS(QPR)	36	1,00	93,85	-9,03	6,73	-3,61	12,35	11,32	11,94
ELS 13	Projeto ELS(QPR)	36	1,00	102,31	-12,39	10,14	-4,95	13,83	12,52	13,31
ELS 14	Projeto ELS(QPR)	36	1,00	105,93	-13,82	11,60	-5,53	14,47	13,03	13,89
ELS 15	Projeto ELS(QPR)	36	1,00	93,85	-9,03	6,73	-3,61	12,35	11,32	11,94

Cliente		Empreiteiro EPC			
		  			
Projeto nº.	Projeto		Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve		21/02/2025	01.0	62 de 68
Código AdA			Código ACE		
AL-ACE-3200-CW-CAC-00001			AL-INN-3740-CW-CAC-00001		

ELS 16	Projeto ELS(QPR)	36	1,00	102,31	-12,39	10,14	-4,95	13,83	12,52	13,31
ELS 17	Projeto ELS(QPR)	36	1,00	105,93	-13,82	11,60	-5,53	14,47	13,03	13,89
ELS 18	Projeto ELS(QPR)	36	1,00	93,85	-9,03	6,73	-3,61	12,35	11,32	11,94
ELS 19	Projeto ELS(QPR)	36	1,00	102,31	-12,39	10,14	-4,95	13,83	12,52	13,31
ELS 20	Projeto ELS(QPR)	36	1,00	105,93	-13,82	11,60	-5,53	14,47	13,03	13,89
ELS 21	Projeto ELS(QPR)	36	1,00	93,85	-9,03	6,73	-3,61	12,35	11,32	11,94
ELS 22	Projeto ELS(QPR)	36	1,00	102,31	-12,39	10,14	-4,95	13,83	12,52	13,31
ELS 23	Projeto ELS(QPR)	36	1,00	105,93	-13,82	11,60	-5,53	14,47	13,03	13,89
ELS 24	Projeto ELS(QPR)	36	1,00	93,85	-9,03	6,73	-3,61	12,35	11,32	11,94
ELS 25	Projeto ELS(QPR)	36	1,00	102,31	-12,39	10,14	-4,95	13,83	12,52	13,31
ELS 26	Projeto ELS(QPR)	36	1,00	105,93	-13,82	11,60	-5,53	14,47	13,03	13,89
ELS 27	Projeto ELS(QPR)	36	1,00	71,03	-57,67	34,23	-19,82	79,17	73,40	34,52
ELS 28	Projeto ELS(QPR)	36	1,00	73,82	-58,78	33,10	-20,19	79,66	73,80	34,97
ELS 29	Projeto ELS(QPR)	36	1,00	73,25	-40,90	26,13	-14,07	58,59	57,52	27,43
ELS 30	Projeto ELS(QPR)	36	1,00	76,04	-42,01	25,01	-14,44	59,08	57,92	27,89
ELS 31	Projeto ELS(QPR)	36	1,00	73,42	-6,10	-23,55	7,18	77,78	72,15	34,00
ELS 32	Projeto ELS(QPR)	36	1,00	76,21	-7,21	-24,67	7,56	78,27	72,54	34,46
ELS 33	Projeto ELS(QPR)	36	1,00	75,14	-1,76	-14,28	4,08	57,63	56,61	27,10
ELS 34	Projeto ELS(QPR)	36	1,00	77,92	-2,86	-15,40	4,47	58,12	57,01	27,56
ELS 35	Projeto ELS(QPR)	36	1,00	83,38	-101,83	93,18	-34,18	34,50	31,85	19,54
ELS 36	Projeto ELS(QPR)	36	1,00	86,17	-102,94	92,06	-34,55	34,99	32,24	20,00
ELS 37	Projeto ELS(QPR)	36	1,00	84,81	-77,96	64,41	-26,02	27,66	26,56	17,14
ELS 38	Projeto ELS(QPR)	36	1,00	87,60	-79,07	63,29	-26,38	28,15	26,96	17,59
ELS 39	Projeto ELS(QPR)	36	1,00	96,36	-88,12	85,94	-30,71	-5,18	-5,02	9,98
ELS 40	Projeto ELS(QPR)	36	1,00	99,14	-89,23	84,82	-30,33	-4,69	-4,63	10,43
ELS 41	Projeto ELS(QPR)	36	1,00	96,61	-70,58	56,82	-23,63	0,20	-0,88	10,58
ELS 42	Projeto ELS(QPR)	36	1,00	99,39	-71,69	55,70	-23,99	0,69	-0,49	11,02
ELS 43	Projeto ELS(QPR)	36	1,00	116,68	39,61	-47,68	15,86	-54,48	-50,76	-10,51
ELS 44	Projeto ELS(QPR)	36	1,00	119,46	38,51	-48,81	16,24	-53,99	-50,36	-10,05

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	21/02/2025	01.0	63 de 68
Código AdA AL-ACE-3200-CW-CAC-00001		Código ACE AL-INN-3740-CW-CAC-00001		

ELS 45	Projeto ELS(QPR)	36	1,00	114,46	22,85	-39,59	12,76	-33,90	-34,88	6,73
ELS 46	Projeto ELS(QPR)	36	1,00	117,24	21,74	-40,71	13,14	-33,41	-34,49	7,17
ELS 47	Projeto ELS(QPR)	36	1,00	114,28	-11,95	10,09	-4,60	-53,09	-49,50	-9,99
ELS 48	Projeto ELS(QPR)	36	1,00	117,07	-13,06	8,97	-4,97	-52,60	-49,11	-9,54
ELS 49	Projeto ELS(QPR)	36	1,00	112,57	-16,30	0,82	-6,11	-32,94	-33,97	6,86
ELS 50	Projeto ELS(QPR)	36	1,00	115,36	-17,41	-0,31	-6,47	-32,45	-33,57	7,30
ELS 51	Projeto ELS(QPR)	36	1,00	104,33	83,78	-106,64	36,26	-9,81	-9,21	9,33
ELS 52	Projeto ELS(QPR)	36	1,00	107,12	82,67	-107,76	36,64	-9,32	-8,81	9,77
ELS 53	Projeto ELS(QPR)	36	1,00	102,90	59,91	-77,87	25,93	-2,97	-3,92	10,15
ELS 54	Projeto ELS(QPR)	36	1,00	105,68	58,80	-79,00	26,31	-2,48	-3,53	10,59
ELS 55	Projeto ELS(QPR)	36	1,00	91,35	70,06	-99,40	33,66	29,87	27,67	17,82
ELS 56	Projeto ELS(QPR)	36	1,00	94,14	68,96	-100,52	34,04	30,36	28,06	18,28
ELS 57	Projeto ELS(QPR)	36	1,00	91,10	52,52	-70,28	23,33	24,49	23,53	16,03
ELS 58	Projeto ELS(QPR)	36	1,00	93,89	51,42	-71,40	23,71	24,98	23,92	16,49
ELS 59	Projeto ELS	36	1,00	93,85	-9,03	6,73	-3,61	12,35	11,32	11,94
ELS 60	Projeto ELS	36	1,00	103,14	-12,72	10,48	-5,09	13,98	12,64	13,44
ELS 61	Projeto ELS	36	1,00	93,85	-9,03	6,73	-3,61	12,35	11,32	11,94
ELS 62	Projeto ELS	36	1,00	103,14	-12,72	10,48	-5,09	13,98	12,64	13,44
ELS 63	Projeto ELS	36	1,00	93,85	-9,03	6,73	-3,61	12,35	11,32	11,94
ELS 64	Projeto ELS	36	1,00	103,14	-12,72	10,48	-5,09	13,98	12,64	13,44
ELS 65	Projeto ELS	36	1,00	93,85	-9,03	6,73	-3,61	12,35	11,32	11,94
ELS 66	Projeto ELS	36	1,00	103,14	-12,72	10,48	-5,09	13,98	12,64	13,44
ELS 67	Projeto ELS	36	1,00	93,85	-9,03	6,73	-3,61	12,35	11,32	11,94
ELS 68	Projeto ELS	36	1,00	103,14	-12,72	10,48	-5,09	13,98	12,64	13,44
ELS 69	Projeto ELS	36	1,00	93,85	-9,03	6,73	-3,61	12,35	11,32	11,94
ELS 70	Projeto ELS	36	1,00	103,14	-12,72	10,48	-5,09	13,98	12,64	13,44
ELS 71	Projeto ELS	36	1,00	93,85	-9,03	6,73	-3,61	12,35	11,32	11,94
ELS 72	Projeto ELS	36	1,00	103,14	-12,72	10,48	-5,09	13,98	12,64	13,44
ELS 73	Projeto ELS	36	1,00	93,85	-9,03	6,73	-3,61	12,35	11,32	11,94

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	21/02/2025	01.0	64 de 68
Código AdA AL-ACE-3200-CW-CAC-00001		Código ACE AL-INN-3740-CW-CAC-00001		

ELS 74	Projeto ELS	36	1,00	103,14	-12,72	10,48	-5,09	13,98	12,64	13,44
ELS 75	Projeto ELS	36	1,00	93,85	-9,03	6,73	-3,61	12,35	11,32	11,94
ELS 76	Projeto ELS	36	1,00	103,14	-12,72	10,48	-5,09	13,98	12,64	13,44
ELS 77	Projeto ELS	36	1,00	89,87	-94,98	89,56	-32,01	14,66	13,41	12,86
ELS 78	Projeto ELS	36	1,00	99,16	-98,67	85,81	-33,11	16,29	14,73	14,39
ELS 79	Projeto ELS	36	1,00	97,84	76,92	-103,02	34,96	10,03	9,23	11,51
ELS 80	Projeto ELS	36	1,00	107,13	73,23	-106,77	36,23	11,66	10,55	13,00
ELS 81	Projeto ELS	36	1,00	90,71	-74,27	60,62	-24,82	13,93	12,84	12,56
ELS 82	Projeto ELS	36	1,00	100,00	-77,96	56,87	-26,03	15,57	14,16	14,08
ELS 83	Projeto ELS	36	1,00	97,00	56,22	-74,08	24,63	10,76	9,80	11,67
ELS 84	Projeto ELS	36	1,00	106,29	52,53	-77,82	25,89	12,39	11,12	13,17
ELS 85	Projeto ELS	36	1,00	72,23	-31,89	5,34	-11,39	78,47	72,77	34,26
ELS 86	Projeto ELS	36	1,00	81,52	-35,58	1,59	-12,60	80,11	74,09	35,79
ELS 87	Projeto ELS	36	1,00	115,48	13,83	-18,80	5,82	-53,78	-50,13	-10,25
ELS 88	Projeto ELS	36	1,00	124,77	10,14	-22,54	7,08	-52,15	-48,81	-8,72
ELS 89	Projeto ELS	36	1,00	74,19	-21,33	5,93	-7,76	58,11	57,07	27,26
ELS 90	Projeto ELS	36	1,00	83,48	-25,02	2,18	-8,97	59,74	58,38	28,79
ELS 91	Projeto ELS	36	1,00	113,52	3,27	-19,38	5,81	-33,42	-34,42	6,79
ELS 92	Projeto ELS	36	1,00	122,80	-0,42	-23,13	7,08	-31,79	-33,11	8,28
ELU 137	projeto(Estructural)	36	1,00	113,52	3,27	-19,38	5,81	-33,42	-34,42	6,79
ELU 138	projeto(Estructural)	36	1,00	146,36	0,11	-21,74	6,33	-29,10	-30,46	10,95
ELU 139	projeto(Estructural)	36	1,00	127,45	-2,26	-25,01	7,72	-30,97	-32,45	9,03
ELU 140	projeto(Estructural)	36	1,00	160,30	-5,42	-27,36	8,23	-26,65	-28,49	13,19
ELU 141	projeto(Estructural)	36	1,00	71,03	-57,67	34,23	-19,82	79,17	73,40	34,52
ELU 142	projeto(Estructural)	36	1,00	73,82	-58,78	33,10	-20,19	79,66	73,80	34,97
ELU 143	projeto(Estructural)	36	1,00	73,25	-40,90	26,13	-14,07	58,59	57,52	27,43

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	21/02/2025	01.0	66 de 68
Código AdA AL-ACE-3200-CW-CAC-00001		Código ACE AL-INN-3740-CW-CAC-00001		

ELU 163	projeto(Estructural)	36	1,00	112,57	-16,30	0,82	-6,11	-32,94	-33,97	6,86
ELU 164	projeto(Estructural)	36	1,00	115,36	-17,41	-0,31	-6,47	-32,45	-33,57	7,30
ELU 165	projeto(Estructural)	36	1,00	104,33	83,78	-106,64	36,26	-9,81	-9,21	9,33
ELU 166	projeto(Estructural)	36	1,00	107,12	82,67	-107,76	36,64	-9,32	-8,81	9,77
ELU 167	projeto(Estructural)	36	1,00	102,90	59,91	-77,87	25,93	-2,97	-3,92	
10,15										
ELU 168	projeto(Estructural)	36	1,00	105,68	58,80	-79,00	26,31	-2,48	-3,53	
10,59										
ELU 169	projeto(Estructural)	36	1,00	91,35	70,06	-99,40	33,66	29,87	27,67	
17,82										
ELU 170	projeto(Estructural)	36	1,00	94,14	68,96	-100,52	34,04	30,36	28,06	
18,28										
ELU 171	projeto(Estructural)	36	1,00	91,10	52,52	-70,28	23,33	24,49	23,53	
16,03										
ELU 172	projeto(Estructural)	36	1,00	93,89	51,42	-71,40	23,71	24,98	23,92	
16,49										
ELS 93	Projeto ELS(QPR)	36	1,00	113,52	3,27	-19,38	5,81	-33,42	-34,42	6,79
ELS 94	Projeto ELS(QPR)	36	1,00	125,59	-1,52	-24,26	7,46	-31,30	-32,71	8,73
ELS 95	Projeto ELS(QPR)	36	1,00	113,52	3,27	-19,38	5,81	-33,42	-34,42	6,79
ELS 96	Projeto ELS(QPR)	36	1,00	121,97	-0,08	-22,79	6,97	-31,93	-33,23	8,15
ELS 97	Projeto ELS	36	1,00	89,87	-94,98	89,56	-32,01	14,66	13,41	12,86
ELS 98	Projeto ELS	36	1,00	99,16	-98,67	85,81	-33,11	16,29	14,73	14,39
ELS 99	Projeto ELS	36	1,00	97,84	76,92	-103,02	34,96	10,03	9,23	11,51
ELS 100	Projeto ELS	36	1,00	107,13	73,23	-106,77	36,23	11,66	10,55	13,00
ELS 101	Projeto ELS	36	1,00	90,71	-74,27	60,62	-24,82	13,93	12,84	12,56
ELS 102	Projeto ELS	36	1,00	100,00	-77,96	56,87	-26,03	15,57	14,16	14,08
ELS 103	Projeto ELS	36	1,00	97,00	56,22	-74,08	24,63	10,76	9,80	11,67
ELS 104	Projeto ELS	36	1,00	106,29	52,53	-77,82	25,89	12,39	11,12	13,17
ELS 105	Projeto ELS	36	1,00	72,23	-31,89	5,34	-11,39	78,47	72,77	34,26
ELS 106	Projeto ELS	36	1,00	81,52	-35,58	1,59	-12,60	80,11	74,09	35,79
ELS 107	Projeto ELS	36	1,00	115,48	13,83	-18,80	5,82	-53,78	-50,13	-10,25

Cliente 			Empreiteiro EPC   						
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve						Data 21/02/2025	Rev. 01.0	Pág. 67 de 68
Código AdA AL-ACE-3200-CW-CAC-00001			Código ACE AL-INN-3740-CW-CAC-00001						

ELS 108	Projeto ELS	36	1,00	124,77	10,14	-22,54	7,08	-52,15	-48,81	-8,72
ELS 109	Projeto ELS	36	1,00	74,19	-21,33	5,93	-7,76	58,11	57,07	27,26
ELS 110	Projeto ELS	36	1,00	83,48	-25,02	2,18	-8,97	59,74	58,38	28,79
ELS 111	Projeto ELS	36	1,00	113,52	3,27	-19,38	5,81	-33,42	-34,42	6,79
ELS 112	Projeto ELS	36	1,00	122,80	-0,42	-23,13	7,08	-31,79	-33,11	8,28
ELS 113	Projeto ELS(QPR)	36	1,00	71,03	-57,67	34,23	-19,82	79,17	73,40	34,52
ELS 114	Projeto ELS(QPR)	36	1,00	73,82	-58,78	33,10	-20,19	79,66	73,80	34,97
ELS 115	Projeto ELS(QPR)	36	1,00	73,25	-40,90	26,13	-14,07	58,59	57,52	27,43
ELS 116	Projeto ELS(QPR)	36	1,00	76,04	-42,01	25,01	-14,44	59,08	57,92	27,89
ELS 117	Projeto ELS(QPR)	36	1,00	73,42	-6,10	-23,55	7,18	77,78	72,15	34,00
ELS 118	Projeto ELS(QPR)	36	1,00	76,21	-7,21	-24,67	7,56	78,27	72,54	34,46
ELS 119	Projeto ELS(QPR)	36	1,00	75,14	-1,76	-14,28	4,08	57,63	56,61	27,10
ELS 120	Projeto ELS(QPR)	36	1,00	77,92	-2,86	-15,40	4,47	58,12	57,01	27,56
ELS 121	Projeto ELS(QPR)	36	1,00	83,38	-101,83	93,18	-34,18	34,50	31,85	19,54
ELS 122	Projeto ELS(QPR)	36	1,00	86,17	-102,94	92,06	-34,55	34,99	32,24	20,00
ELS 123	Projeto ELS(QPR)	36	1,00	84,81	-77,96	64,41	-26,02	27,66	26,56	17,14
ELS 124	Projeto ELS(QPR)	36	1,00	87,60	-79,07	63,29	-26,38	28,15	26,96	17,59
ELS 125	Projeto ELS(QPR)	36	1,00	96,36	-88,12	85,94	-30,71	-5,18	-5,02	9,98
ELS 126	Projeto ELS(QPR)	36	1,00	99,14	-89,23	84,82	-30,33	-4,69	-4,63	10,43
ELS 127	Projeto ELS(QPR)	36	1,00	96,61	-70,58	56,82	-23,63	0,20	-0,88	10,58
ELS 128	Projeto ELS(QPR)	36	1,00	99,39	-71,69	55,70	-23,99	0,69	-0,49	11,02
ELS 129	Projeto ELS(QPR)	36	1,00	116,68	39,61	-47,68	15,86	-54,48	-50,76	-10,51
ELS 130	Projeto ELS(QPR)	36	1,00	119,46	38,51	-48,81	16,24	-53,99	-50,36	-10,05
ELS 131	Projeto ELS(QPR)	36	1,00	114,46	22,85	-39,59	12,76	-33,90	-34,88	6,73
ELS 132	Projeto ELS(QPR)	36	1,00	117,24	21,74	-40,71	13,14	-33,41	-34,49	7,17
ELS 133	Projeto ELS(QPR)	36	1,00	114,28	-11,95	10,09	-4,60	-53,09	-49,50	-9,99
ELS 134	Projeto ELS(QPR)	36	1,00	117,07	-13,06	8,97	-4,97	-52,60	-49,11	-9,54
ELS 135	Projeto ELS(QPR)	36	1,00	112,57	-16,30	0,82	-6,11	-32,94	-33,97	6,86
ELS 136	Projeto ELS(QPR)	36	1,00	115,36	-17,41	-0,31	-6,47	-32,45	-33,57	7,30

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	21/02/2025	01.0	68 de 68
Código AdA AL-ACE-3200-CW-CAC-00001		Código ACE AL-INN-3740-CW-CAC-00001		

ELS 137 Projeto ELS(QPR)	36	1,00	104,33	83,78	-106,64	36,26	-9,81	-9,21	9,33
ELS 138 Projeto ELS(QPR)	36	1,00	107,12	82,67	-107,76	36,64	-9,32	-8,81	9,77
ELS 139 Projeto ELS(QPR)	36	1,00	102,90	59,91	-77,87	25,93	-2,97	-3,92	10,15
ELS 140 Projeto ELS(QPR)	36	1,00	105,68	58,80	-79,00	26,31	-2,48	-3,53	10,59
ELS 141 Projeto ELS(QPR)	36	1,00	91,35	70,06	-99,40	33,66	29,87	27,67	17,82
ELS 142 Projeto ELS(QPR)	36	1,00	94,14	68,96	-100,52	34,04	30,36	28,06	18,28
ELS 143 Projeto ELS(QPR)	36	1,00	91,10	52,52	-70,28	23,33	24,49	23,53	16,03
ELS 144 Projeto ELS(QPR)	36	1,00	93,89	51,42	-71,40	23,71	24,98	23,92	16,49

g- fator de carga

Armadura:

Barras principais (B 500 S):

- 8 f16 l = 4,04 (m)

Armadura transversal: (B 500 S):

estribos: 32 f10 l = 1,38 (m)

32 f10 l = 1,08 (m)

