

APÉNDICE F: CÁLCULOS ESTRUCTURALES

GEOMETRÍA			
PARAMETRO	SÍMBOLO	MAGNITUD	UNIDAD
Diámetro del pilote		1.00	
Longitud del pilote		15.00	
Número de pilotes		49.00	
Distancia entre ejes de pilotes		3.50	
Lado del encepado		25.000	
Canto del encepado		3.000	
Área del pilote		0.785	
potencia de terreno sobre el encepado		1.000	

MATERIALES	
Peso específico del hormigón	25.00
Peso específico del relleno	23.00

CARGAS	Fx [kN]	Fz [kN]	My [kN·m]
Peso propio del aerogenerador		3998.16	
Carag del viento sobre el aerogenerador	2355.34		247458.54
Peso propio del encepado		46875.00	
Peso propio del relleno		14080.46	

COMBINACIÓN DE ACCIONES	Fx	Fz	My
Máximas=Mínimas	3533.01	87687.39	381786.83

CÁLCULO DE LAS CARGAS QUE RECIBE CADA PILOTE			
PARAMETRO	SÍMBOLO	MAGNITUD	UNIDAD
Distancia entre el CDG del encepado hasta el CDG de los pilotes de la C1	d _{CDG-C1}	-10.5	m
Distancia entre el CDG del encepado hasta el CDG de los pilotes de la C2	d _{CDG-C2}	-7	m
Distancia entre el CDG del encepado hasta el CDG de los pilotes de la C3	d _{CDG-C3}	-3.5	m
Distancia entre el CDG del encepado hasta el CDG de los pilotes de la C4	d _{CDG-C4}	0	
Distancia entre el CDG del encepado hasta el CDG de los pilotes de la C5	d _{CDG-C5}	3.5	m
Distancia entre el CDG del encepado hasta el CDG de los pilotes de la C6	d _{CDG-C6}	7	m
Distancia entre el CDG del encepado hasta el CDG de los pilotes de la C7	d _{CDG-C7}	10.5	m
Sumatorio de x _i ²		2401.00	m ²
Distancia entre en CDG del encepado hasta el CDG de los pilotes de la F1	d _{CDG-F1}	-10.5	m
Distancia entre en CDG del encepado hasta el CDG de los pilotes de la F2	d _{CDG-F2}	-7	m
Distancia entre en CDG del encepado hasta el CDG de los pilotes de la F3	d _{CDG-F3}	-3.5	m
Distancia entre en CDG del encepado hasta el CDG de los pilotes de la F4	d _{CDG-F4}	0	M
Distancia entre en CDG del encepado hasta el CDG de los pilotes de la F5	d _{CDG-F5}	3.5	m
Distancia entre en CDG del encepado hasta el CDG de los pilotes de la F6	d _{CDG-F6}	7	m
Distancia entre en CDG del encepado hasta el CDG de los pilotes de la F7	d _{CDG-F7}	10.5	m
Sumatorio de y _i ²		2401.00	m ²
Pilote más cargado	Nmáx	3459.16	kN
Pilote menos cargado	Nmín	119.92	kN
Cortante	Vxi	72.10	kN

Carga de compresión P1	N1	119.92	kN
Carga de compresión P2	N2	676.46	kN
Carga de compresión P3	N3	1233.00	kN
Carga de compresión P4	N4	1789.54	kN
Carga de compresión P5	N5	2346.08	kN
Carga de compresión P6	N6	2902.62	kN
Carga de compresión P7	N7	3459.16	kN

ESTADOS LÍMITES ÚLTIMOS		
TIPO DE ACCIÓN	Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanentes gravitatorias	γ _G = 1.00	γ _G = 1.35
Resto de acciones permanentes	γ _Q = 1.00	γ _Q = 1.50
Variables	γ _Q = 0.00	γ _Q = 1.50

MATERIALES				
PARÁMETRO		SÍMBOLO	MAGNITUD	UNIDAD
HORMIGÓN HA-30/B/20/IIa	Resistencia característica en compresión	fck	30.00	N/mm ²
	Coeficiente de seguridad, ELU	γ _c	1.50	[-]
	Resistencia de cálculo en compresión	fcd	20.00	N/mm ²
ACERO B 500 SD	Límite elástico característico	fyk	500	N/mm2
	Coeficiente de seguridad, ELU	γ _s	1.15	[-]
	Resistencia de cálculo en compresión	fyd	434.78	N/mm ²
	Módulo de deformación longitudinal	Es	200000.000	Mpa
GEOMETRÍA DEL PILOTE				
PARÁMETRO		SÍMBOLO	MAGNITUD	UNIDAD
Diámetro		D	1	m
Ancho nominal		b _w	0.63	m
Longitud del pilote		L	15	m
Área de la base		A _c	0.785	m ²
Distância des de parte superior hasta la armadura inferior		d	0.93	m
Distância des de parte superior hasta la armadura superior		d'	0.07	m
ESFUERZOS - VALORES DE CÁLCULO				
PARÁMETRO		SÍMBOLO	MAGNITUD	UNIDAD
Axil máximo resistido por el pilote		N _{dp máx}	3459.160197	kN
Axil mínimo resistido por el pilote		N _{dp mín}	119.9167949	kN
Cortante		V _{dp}	72.10217564	kN
Momento		M _{dp}	865.2261077	kN·m
ARMADURA MECÁNICA				
Armadura transversal - Axil máximo				
Valor de cálculo resistente mínimo en el caso que no haya armadura de cortante		V _{Rdc mín}	635.01	kN
		k	1.46	
		σ _{cp}	4.0	kN
¿Es necesaria la armadura de cortante?		V _{Ed} < V _{Rdc mín}	No	
Armadura transversal - Axil máximo				
Valor de cálculo resistente mínimo en el caso que no haya armadura de cortante		V _{Rdc mín}	297.25	kN
		k	1.46	
		σ _{cp}	0.15	
¿Es necesaria la armadura de cortante?		V _{Ed} < V _{Rdc mín}	No	
ARMADURA MÍNIMA				
Armadura longitudinal				
Cuantía mínima de armadura longitudinal en pilares, evitar roturas frágiles Art.9.5.2 - Axil máximo		A _{smin}	7.96	cm ²
Cuantía mínima de armadura longitudinal en pilares, evitar roturas frágiles Art.9.5.2 - Axil mínimo		A _{smin}	0.28	cm ²
Armadura mínima para el control de fisuración Art. 7.3.2.		A _{smin}	12.34	cm ²
Coeficiente que considera la distribución de las tensiones dentro de la sección inmediatamente antes de la fisuración y del cambio del brazo mecánico		k _c	0.4	-
Coeficiente que considera el efecto de tensiones no uniformes autoequilibradas, lo cual conlleva una reducción de las fuerzas de coacción		k	0.65	-
Valor medio de la resistencia eficaz a tracción del hormigón en el momento en que se espera que aparezcan las primeras fisuras		f _{ct,eff}	2.9	MPa
Área del hormigón dentro de la zona de tracción		A _{ct}	3926.99	cm ²
Valor absoluto de la tensión máxima permitida en la armadura inmediatamente después de la formación de la fisura		σ _s	240	MPa
Cuantías mínimas en tanto por 1000, referidas a la sección total de hormigón (EHE)		A _{smin}	3.142	cm ²
Cuantía mínima de armadura longitudinal. Art. 9.8.5.		A _{s,bpmin}	25	cm ²
Armadura mínima			25.00	cm ²
Armadura transversal				
Armadura mínima a cortante Art.9.2.2		A _{sw} /s	12.29	cm ² /m
Anchura del alma del elemento		b _w	0.63	m
Cuantía de la armadura de cortante		ρ _w	0.00077	-
ARMADURA MÁXIMA				
Armadura longitudinal				
Cuantía máxima de armadura longitudinal Art. 9.5.2		A _{smáx}	314.16	cm ²