

Documento Inicial de Proyecto

Parque Eólico Marino Flotante

Tarahal

PROMOTOR: Parque Eólico Marino Flotante Tarahal



CONSULTOR AMBIENTAL:



20 enero 2022

CONTROL DE CAMBIOS

Revisiones	Fecha	Redacción	Revisión	Correcciones
V1	30/06/2021	NA, AH, RD, SG	MR, GL	Elaboración del documento
R1	02/07/21	NA, AH, RD, SG, MR, GL	BlueFloat SRI	Solicitan modificación de la zona de ubicación de la SET de El Carrizal a Tirajana
V2	13/09/2021	NA, RD, SG	MR, GL	Se elabora un nuevo DIP con la ubicación de la SET en Tirajana
R2	06/10/2021	FS, MR, LMG	BlueFloat SRI	Se solicita una reestructuración del documento y se indican correcciones puntuales.
V3	03/11/2021	NA, RD, SG	MR, GL	Se entrega el documento atendiendo las correcciones propuestas
R3	24/11/2021	MG	BlueFloat SRI	Se solicita la incorporación de nuevos matices, así como la ampliación de la matriz de impactos terrestres
V4	03/12/2021	RD, SG	MR, GL	Se entrega el documento atendiendo las correcciones propuestas
R4	21/12/2021	MG	BlueFloat SRI	Modificación de la SET y nomenclatura
V5	21/12/2021	RD, SG	MR, GL	Se modifica la ubicación de la alternativa SET 2 y se corrigen unas nomenclaturas
R5	11/01/2022	MITERD	Carlos Redondo Lopez	Requerimiento para la adecuación formal del DIP de especificaciones del proyecto
V6	18/01/2022	RD, SG	MR, GL	Se especifican los elementos que componen el proyecto, así como las unidades de paisaje y cuencas visuales, y se incluye listado de especies amenazadas y grupos de especial interés

Autores

	MR GL SG RD NA AH	Manuel Ruiz – Director Ejecutivo Gregorio Louzara – Director Técnico Sara García – Project Manager Raúl Domínguez – Resp. Medio Ambiente Noelia Arto – Resp. Oceanografía y Modelización Acorán Hernández – Ornitólogo
 	JP AV CM FS JM MD	Julia Pérez Maura Ainhoa Villar Carlos Martín Fernando Sada Javier Monfort Tormo Miguel Domingo

Responsable del Documento Ambiental:

--

Índice

Índice de Figuras	8
Índice de Tablas.....	13
Lista de acrónimos	14
Metodología del documento.....	16
1.- Introducción y antecedentes	18
2.- Objeto del Documento Inicial de Proyecto	21
3.- Marco legal.....	22
4.- Justificación del proyecto.....	29
5.- Ubicación del proyecto	35
6.- Descripción del proyecto	44
6.1.- Solución y descripción del emplazamiento óptimo	49
6.2.- Descripción de los elementos de proyecto.....	54
6.2.1.- Infraestructuras marinas.....	55
6.2.1.1.- Aerogeneradores o turbinas eólicas	55
6.2.1.3.- Anclaje para sujeción al lecho marino	60
6.2.1.4.- Cables submarinos	62
6.2.2.- Transición marítimo-terrestre.....	64
6.2.2.1.- Tecnología de zanja abierta	65
6.2.2.2.- Tecnología de Perforación Horizontal Dirigida (PHD).....	65
6.2.2.2.1.- Descripción de la solución en PHD.....	65
6.2.3.- Infraestructuras terrestres.....	66
6.2.3.1.- Arquetas de conexión	66
6.2.3.2.- Líneas de evacuación de alta tensión	67
6.2.3.3.- Subestación transformadora	67
6.3.- Implantación	67
6.3.1.- Diseño	68
6.3.2.- Fabricación.....	68
6.3.3.- Operaciones marinas	69
6.3.4.- Operaciones terrestres	71
6.4.- Operaciones y mantenimiento	73
6.5.- Desmantelamiento.....	73
6.6.- Vulnerabilidad del proyecto.....	74

6.6.1.- Riesgo sísmico	74
6.6.2.- Riesgo volcánico	76
6.6.3.- Riesgo climatológico	77
6.6.4.- Riesgo de inundación	80
6.6.5.- Riesgo de incendio forestal.....	83
6.6.6.- Riesgos por desprendimientos.....	84
6.6.7.- Otros riesgos	85
7.- Diagnóstico del medio natural	87
7.1.- Medio terrestre.....	89
7.1.1.- Medio Físico	89
7.1.1.1.- Geología y tectónica.....	89
7.1.1.2.- Morfología y pendientes.....	90
7.1.1.3.- Clima	91
7.1.1.4.- Hidrología e Hidrogeología	92
7.1.2.- Medio Biótico	96
7.1.2.1.- Vegetación y fauna.....	96
7.1.2.2.- Especies amenazadas.....	99
7.1.2.3.- Hábitats de interés comunitario terrestre	101
7.2.- Medio marino.....	104
7.2.1.- Medio Físico	104
7.2.1.1.- Batimetría y pendientes.....	104
7.2.1.2.- Geomorfología y litología del fondo marino.....	106
7.2.1.3.- Clima marítimo.....	107
7.2.1.4.- Características fisicoquímicas del agua.....	118
7.2.1.5.- Recurso eólico	121
7.2.2. Medio Biótico	122
7.2.2.1.- Vegetación y fauna.....	122
7.2.2.2.- Especies amenazadas.....	125
7.2.2.3.- Hábitats de interés comunitario marino.....	127
7.2.2.4.- Cetáceos, tortugas y aves marinas.....	128
8.- Diagnóstico del medio socioeconómico	130
8.1. Espacios Naturales Protegidos y Red Natura 2000	130
8.2. Planificación territorial.....	137
8.3. Zonas de servidumbre del DPMT	141
8.4. Acuicultura	142
8.5. Uso militar aéreo.....	143

8.6. Playas.....	144
8.7. Recursos pesqueros	145
8.8. Tráfico marítimo.....	147
8.9. Servidumbre aérea.....	148
8.10. Otros parques eólicos.....	154
8.11. Planes de Ordenación del Espacio Marítimo	156
8.12. Patrimonio cultural	160
8.13.- Paisaje	162
8.13.1. Características generales del Paisaje de la zona	163
8.13.2. Ámbito de estudio del paisaje.....	165
8.13.3. Características generales de las Unidades de Paisaje seleccionadas en el análisis preliminar	169
8.14. Infraestructuras.....	172
8.14.1. Carreteras.....	172
8.14.3. Aeropuerto	176
8.14.4. Minería	177
8.14.5. Zonas industriales.....	177
8.14.6. Zonas portuarias.....	180
8.14.7. Cableado submarino	183
8.14.8. Vertidos	184
8.15. Población.....	187
8.16. Aspectos económicos.....	190
8.17. Estrategias Marinas.....	192
9.- Análisis de alternativas	194
9.1. Alternativa 0.....	194
9.2. Alternativas marinas	197
Alternativa marina 1.....	199
Alternativa marina 2.....	206
Alternativa marina 3.....	212
9.3. Comparación de las alternativas para el parque eólico y el cable submarino.....	218
9.4. Alternativas terrestres	220
Alternativa terrestre 1.....	221
Alternativa terrestre 2.....	224
9.5.- Comparativa de las alternativas para el trazado terrestre y el SET	228
10.- Evaluación de los efectos del proyecto.....	230
10.1.- Fase de obra.....	231

10.1.1.- Medio físico.....	234
10.1.2.- Medio biótico.....	235
10.1.3.- Medio socioeconómico.....	236
10.2.- Fase de funcionamiento.....	237
10.2.1.- Medio físico.....	240
10.2.2.- Medio biótico.....	241
10.2.3.- Medio socioeconómico.....	241
10.3.- Fase de desmantelamiento.....	242
11.- Medidas para la protección del medio ambiente.....	244
11.1.- Medidas preventivas.....	245
11.2.- Medidas correctoras.....	247
11.3.- Medidas compensatorias.....	249
12.- Programa de seguimiento y vigilancia ambiental.....	250
12.1.- Seguimiento y vigilancia de la fase de obra.....	250
12.2.- Seguimiento y vigilancia de la fase de funcionamiento.....	251
12.3.- Controles ambientales específicos.....	252
13.- Conclusiones.....	254
14.- Referencias.....	258

Índice de Figuras

Figura 1. Mapa de calidad del recurso eólico. Fuente: GRAFCAN.	36
Figura 2. Batimetría de la zona de estudio. Fuente: GRAFCAN.....	37
Figura 3. Mapa de pendientes de la zona de estudio. Fuente: GRAFCAN.	37
Figura 4. Mapa de espacios naturales protegidos y especies de interés, como condicionantes. Fuente: GRAFCAN.....	38
Figura 5. Primera zonificación para el desarrollo de PEM. Fuente: CEDEX.....	39
Figura 6. Zonificación del POEM para el desarrollo de la eólica marina en GC.	40
Figura 7. Compatibilidad de usos de la zona de estudio: Acuicultura, baño y maniobras militares.	41
Figura 8. Zonas de pesca (izq.) y tráfico marítimo (dcha.) de Gran Canaria.	41
Figura 9. Zonas de servidumbre aérea que limitan la implantación del PEM.....	42
Figura 10. Ubicación del Parque Eólico Marino Flotante Tarahal. Fuente: ECOS.	45
Figura 11. Solución propuesta para el PEMF Tarahal en base a sus condicionantes.....	50
Figura 12. Solución propuesta para el PEMF Tarahal frente al recurso del viento.....	51
Figura 13. Solución propuesta para el PEMF Tarahal en la zona terrestre.	52
Figura 14. Solución propuesta para el PEMF Tarahal para el cable y SET.....	53
Figura 15. Esquema de un aerogenerador. Fuente: SENER.	56
Figura 16. Dimensiones preliminares para los aerogeneradores.	57
Figura 17. Estructuras flotantes. Fuente: Wind Europe.....	59
Figura 18. Ejemplo de plataforma semisumergida. Fuente: Nautilus Floating Solutions.	60
Figura 19. Ancla de arrastre. Fuente: Vryhof.	62
Figura 20. Esquema de cable eléctrico submarino. Fuente: Nexans.	63
Figura 21. Riesgo sísmico terrestre en Gran Canaria. Fuente: GRAFCAN.	75
Figura 22. Riesgo sísmico marino en Gran Canaria. Fuente: GRAFCAN.	75
Figura 23. Riesgo volcánico terrestre en Gran Canaria. Fuente: GRAFCAN.	76
Figura 24. Riesgo volcánico en Gran Canaria. Fuente: ING.	77
Figura 25. Mapa de calidad del recurso eólico. Fuente: GRAFCAN.	78
Figura 26. OMNI Régimen extremal. Fuente: Puertos del Estado.	79
Figura 27. Riesgo por inundación costera en Gran Canaria. Fuente: GRAFCAN.	81
Figura 28. Riesgo por inundación fluvial en Gran Canaria. Fuente: GRAFCAN.	81
Figura 29. Riesgo por inundación en Gran Canaria. Fuente: GRAFCAN.	82
Figura 30. Riesgo de incendio estándar en Gran Canaria. Fuente: GRAFCAN.	83
Figura 31. Riesgos químicos (izq.) y riesgos explosivos (dcha.). Fuente: GRAFCAN.....	85
Figura 32. Riesgos de rutas de mercancías peligrosas (izq.) y contaminación costera (dcha.). Fuente: GRAFCAN.....	86
Figura 33. Zona de estudio, Gran Canaria. Fuente: IDECanarias.....	88
Figura 34. Mapa geológico de Gran Canaria. Fuente: Instituto Geográfico Nacional.....	89
Figura 35. Modelo Digital de Pendientes. Fuente: GRAFCAN, 2018.	91
Figura 36. Cuencas, cauces y embalses identificados para la DH de Gran Canaria.	93
Figura 37. Masas de aguas subterráneas para la DH de Gran Canaria.	94

Figura 38. Aguas costeras para la DH de Gran Canaria.....	95
Figura 39. Mapa de vegetación potencial terrestre. Fuente: ECOS datos de GRAFCAN.	98
Figura 40. Mapa de vegetación real terrestre. Fuente: ECOS datos de GRAFCAN.	98
Figura 41. Presencia y abundancia de especies amenazadas. Fuente: GRAFCAN.	99
Figura 42. Hábitats de Interés Comunitario terrestre. Fuente: GRAFCAN.....	103
Figura 43. Batimetría de detalle de la zona somera (cada 1 m). Fuente: Elaboración propia con datos del IEO.	104
Figura 44. Batimetría de la zona profunda (cada 50 m). Fuente: Elaboración propia con datos del IEO.	105
Figura 45. Mapa de pendientes. Fuente: Elaboración propia con datos del IEO.....	105
Figura 46. Geomorfología del fondo marino. Fuente: Elaboración propia con datos de GRAFCAN y EMODnet.	106
Figura 47. Punto SIMAR 4038006. Fuente: Google Earth (izq.) y Puertos del Estado (dcha.). .	107
Figura 48. Serie temporal de Velocidad mínima, media y máximo mensual del viento (m/s) del punto SIMAR 4038006. Fuente: Puertos del Estado.....	108
Figura 49. Rosa de Velocidad media de viento (m/s) del punto SIMAR 4038006, del periodo 2011-2021. Fuente: Puertos del Estado.	109
Figura 50. Rosas estacionales de Velocidad media de viento (m/s) del punto SIMAR 4038006, del periodo 2011-2021. Fuente: Puertos del Estado.	109
Figura 51. Rosa de Velocidad media de viento (m/s) del punto SIMAR 4038006, del año 2020. Fuente: Puertos del Estado.	110
Figura 52. Rosas estacionales de Velocidad media de viento (m/s) del punto SIMAR 4038006 del 2020. Fuente: Puertos del Estado.	110
Figura 53. Rosa de Altura de ola significativa (m) del punto SIMAR 4038006, del periodo 2011-2021. Fuente: Puertos del Estado.	111
<i>Figura 54. Rosas estacionales de altura de ola significativa (m) del punto SIMAR 4038006, del periodo 2011-2021. Fuente: Puertos del Estado.....</i>	<i>112</i>
<i>Figura 55. Localización del Mareógrafo de Arinaga-G. Canaria. Fuente: Google Earth (izq.) y Puertos del Estado (dcha.).....</i>	<i>114</i>
Figura 56. Nivel del mar (níminos (azul), máximos (rojo) y medias (verde) mensuales) mareógrafo Arinaga (2005-2012). Fuente: Puertos del Estado.	115
Figura 57. Localización del punto de predicción de corrientes. Posición Lat 27.75° -Lon 15.33°O. Fuente: Google Earth (izq.) y Puertos del Estado (dcha.).	116
Figura 58. Serie temporal de Velocidad de corriente (m/s) en el punto predictivo de julio a diciembre del 2020. Fuente: Puertos del Estado.	117
Figura 59. Serie temporal de Velocidad de corriente (m/s) en el punto predictivo de enero a junio del 2021. Fuente: Puertos del Estado.	117
Figura 60. Aguas costeras para la DH de Gran Canaria. Fuente: IDECanarias.....	118
Figura 61. Mapa del recurso eólico de Gran Canaria. Fuente: GRAFCAN.	121
Figura 62. Comunidades biológicas del fondo marino próximo al PEM Tarahal.	124
Figura 63. Zona de avistamiento de cetáceos.....	126
Figura 64. Zona de avistamiento de cetáceos.....	129

Figura 65. Espacios Naturales Protegidos (izq.), Reserva de la Biosfera (dcha).....	130
Figura 66. Mapa de observación de especies protegidas.	131
Figura 67. Zonas ZEC (izq.) y ZEPA (dcha).....	132
Figura 68. Zonas ZEC y ZEPA próximos a la zona de estudio.....	134
Figura 69. Mapa de Áreas Importantes para las Aves en Gran Canaria. Fuente: GRAFCAN.....	135
Figura 70. Mapa prioritario de aves.	136
Figura 71. Mapa del PIOGC de la zona de estudio. Fuente: GRAFCAN.	138
Figura 72. Plan General de Ordenación de Agüimes.....	139
Figura 73. Plan General de Ordenación de Santa Lucía.	139
Figura 74. Plan General de Ordenación de San Bartolomé de Tirajana.....	140
Figura 75. Zona ZIA próximos a la zona de estudio. Fuente: GRAFCAN.....	143
Figura 76. Zonas de actividades militares aéreas. Fuente: GRAFCAN.....	143
Figura 77. Playas de sol y baño. Fuente: GRAFCAN.	144
Figura 78. Localización de nasas para el proyecto DESPESCA. Fuente: PLOCAN.	145
Figura 79. Datos de pesca de primera venta 2018 (izq.) y 2019 (dcha.). Fuente: Gobierno de Canarias.....	146
Figura 80. Datos de pesca de primera venta 2020. Fuente: Gobierno de Canarias.....	146
Figura 81. Tráfico marítimo en Gran Canaria. Fuente: Marine Traffic.....	147
Figura 82. Tráfico marítimo en Gran Canaria. Fuente: EMODnet.....	148
Figura 83. Carta de aproximación VFR de Gran Canaria. Fuente: AESA.....	150
Figura 84. Carta de Salida del Aeropuerto de Gran Canaria. Fuente: AESA.....	150
Figura 85. Corredores VFR del Aeropuerto de Gran Canaria. Fuente: AESA.	151
Figura 86. Aeropuertos y zonas restringidas para la isla de Gran Canaria. Fuente: ENAIRE.....	152
Figura 87. Capas aeronáuticas en vigor para Canarias. Fuente: ENAIRE.	153
Figura 88. Parques Eólicos Marinos en Tramitación en Gran Canaria.	154
Figura 89. Parques Eólicos Terrestres en Gran Canaria.	155
Figura 90. Zonificación para el desarrollo de la eólica marina en GC. Fuente: POEM.	157
Figura 91. Patrimonio. Fuente: Carta Etnográfica de Gran Canaria.....	161
Figura 92. Unidades de Paisaje definidas en PTE-5.....	163
Figura 93. Tipos de Paisaje según PTE-5.	164
Figura 94. Análisis de la calidad visual extrínseca.	165
Figura 95. Buffer aplicado para el ámbito de estudio.	166
Figura 96. Buffer terrestre.....	166
Figura 97. Análisis de visibilidad para el área prioritaria de implantación.	167
Figura 98. Unidades de paisaje en las que observa el proyecto.	167
Figura 99. Tipos de paisaje en el ámbito de estudio.....	168
Figura 100. Unidades de paisaje seleccionadas.	169
Figura 100. Calidad visual del paisaje según PTE-05 para las unidades analizadas en el estudio preliminar del paisaje.....	172
Figura 91. Imagen de las carreteras de Gran Canaria. Fuente: IDECanarias.....	173
Figura 92. Red eléctrica de Gran Canaria. Fuente: REE.....	174
Figura 93. Localización de las subestaciones. Fuente: REE.	175

Figura 94. Localización del aeropuerto de Gran Canaria. Fuente: REE.	176
Figura 95. Derechos mineros en Gran Canaria. Fuente: IDECanarias.	177
Figura 96. Zonas industriales (izq.) y suelos industriales (dcha.) de Gran Canaria. Fuente: IDECanarias.	178
Figura 97. Zonas y suelos industriales de la costa este de Gran Canaria. Fuente: IDECanarias.	179
Figura 98. Puertos de Gran Canaria y zona de estudio. Fuente: GoogleEarth-ECOS.	180
Figura 99. Puerto de Las Palmas de Gran Canaria. Fuente: GoogleEarth-ECOS.	181
Figura 100. Puerto de Salinetas. Fuente: Palmasport-ECOS.	182
Figura 101. Puerto de Arinaga. Fuente: Palmasport-ECOS.	182
Figura 102. Cableado submarino en Canarias. Fuente: octsi.	184
Figura 103. Censo de vertidos autorizados (izq.) y no autorizados (dcha.) en Canarias para el año 2017. Fuente: IDECanarias.	186
Figura 104. Censo de vertidos autorizados versus no autorizados en Canarias para el año 2017. Fuente: IDECanarias.	186
Figura 105. Evolución demográfica de Agüimes entre 1900-2019. Fuente ISTAC.	187
Figura 106. Evolución demográfica de Santa Lucia de Tirajana entre 1900-2019. Fuente ISTAC.	188
Figura 107. Evolución demográfica de San Bartolomé de Tirajana entre 1900-2020. Fuente ISTAC.	189
Figura 108. Municipios cercanos a la implantación del PE.	190
Figura 109. Alternativa 1. Condicionantes descritos asociados al medio natural (batimetría y pendientes).	200
Figura 110. Alternativa 1. Condicionantes descritos asociados al medio natural (recurso eólico).	200
Figura 111. Alternativa 1. Condicionantes descritos asociados al medio socioeconómico (usos).	202
Figura 112. Alternativa 1. Condicionantes descritos asociados al medio socioeconómico (POEM).	202
Figura 113. Alternativa 1. Condicionantes descritos asociados al medio socioeconómico (Servidumbre aérea).	203
Figura 114. Alternativa 1. Condicionantes descritos asociados al medio socioeconómico (otros PEM).	203
Figura 115. Alternativa 1. Alternativas para el trazado del cable submarino.	204
Figura 116. Alternativa 2. Condicionantes descritos asociados al medio natural (batimetría y pendientes).	207
Figura 117. Alternativa 2. Condicionantes descritos asociados al medio natural (recurso eólico).	207
Figura 118. Alternativa 2. Condicionantes descritos asociados al medio socioeconómico (usos).	209
Figura 119. Alternativa 2. Condicionantes descritos asociados al medio socioeconómico (POEM).	209

Figura 120. Alternativa 2. Condicionantes descritos asociados al medio socioeconómico (Servidumbre aérea).	210
Figura 121. Alternativa 2. Condicionantes descritos asociados al medio socioeconómico (otros PEM).	210
Figura 122. Alternativa 2. Alternativas para el trazado del cable submarino.	211
Figura 123. Alternativa 3. Condicionantes descritos asociados al medio natural (batimetría y pendientes).	213
Figura 124. Alternativa 3. Condicionantes descritos asociados al medio natural (recurso eólico).	213
Figura 125. Alternativa 3. Condicionantes descritos asociados al medio socioeconómico (usos).	215
Figura 126. Alternativa 2. Condicionantes descritos asociados al medio socioeconómico (POEM).	215
Figura 127. Alternativa 3. Condicionantes descritos asociados al medio socioeconómico (Servidumbre aérea).	216
Figura 128. Alternativa 3. Condicionantes descritos asociados al medio socioeconómico (otros PEM).	216
Figura 129. Alternativa 3. Alternativas para el trazado del cable submarino.	217
Figura 130. Alternativa 1. Condicionantes descritos asociados al medio natural (litología y factores hidrológicos).	222
Figura 131. Alternativa 1. Condicionantes descritos asociados al medio natural (vegetación y fauna).	222
Figura 132. Alternativa 1. Condicionantes descritos asociados al medio socioeconómico).	223
Figura 133. Alternativa 2. Condicionantes descritos asociados al medio natural (litología y factores hidrológicos).	225
Figura 134. Alternativa 2. Condicionantes descritos asociados al medio natural (vegetación y fauna).	225
Figura 135. Alternativa 2. Condicionantes descritos asociados al medio socioeconómico.	226

Índice de Tablas

Tabla 1. Área considerada para la implantación del Parque Eólico Marino Flotante Tarahal....	46
Tabla 2. Área considerada para el trazado del cable marino del Parque Eólico Marino Flotante Tarahal.....	47
Tabla 3. Localización de los aerogeneradores del Parque Eólico Marino Flotante Tarahal.....	47
Tabla 4. Coordenadas del polígono correspondiente a la solución terrestre.....	53
Tabla 5. Listado de especies terrestres amenazadas.....	100
Tabla 6. <i>Correlación Altura de ola significativa (Hs) en metros – Periodo de Pico (Tp) en segundos del punto SIMAR 4038006, del periodo 2011-2021. Fuente: Puertos del Estado.....</i>	113
Tabla 7. <i>Correlación Altura de ola significativa (Hs) en metros – Dirección (arriba), Periodo de Pico (Tp) en segundos – Dirección (abajo), del año 2020 del punto SIMAR 4038008. Fuente: Puertos del Estado.....</i>	113
Tabla 8. Características del mareógrafo de Arinaga. Fuente: Puertos del Estado.....	115
Tabla 9. Listado de especies marinas amenazadas.....	127
Tabla 10. Unidades de Paisaje analizados.....	170
Tabla 11. Tensiones en los nudos de la red de transporte en Gran Canaria.....	175
Tabla 12. Objetivos ambientales de la Demarcación Canaria, actuación D.....	193
Tabla 13. Coordenadas del polígono correspondiente a la alternativa 1.....	204
Tabla 14. Coordenadas del polígono correspondiente a la alternativa 2.....	211
Tabla 15. Coordenadas del polígono correspondiente a la alternativa 3.....	217
Tabla 16. Factor de ponderación para la comparación de alternativas marinas.....	218
Tabla 17. Condicionantes asociados a las alternativas marinas propuestas y sus ponderaciones según la temporalidad del impacto.....	219
Tabla 18. Coordenadas del polígono correspondiente a la alternativa terrestre 1.....	223
Tabla 19. Coordenadas del polígono correspondiente a la alternativa terrestre 2.....	227
Tabla 20. Condicionantes asociados a las alternativas marinas propuestas y sus ponderaciones según la temporalidad del impacto.....	229
Tabla 21. Matriz de impactos potenciales en fase de obra en el medio marino.....	232
Tabla 22. Matriz de impactos potenciales en fase de obra en el medio terrestre.....	233
Tabla 23. Matriz de impactos potenciales en fase de funcionamiento en el medio marino....	238
Tabla 24. Matriz de impactos potenciales en fase de funcionamiento en el medio terrestre.	239

Lista de acrónimos

AD: Aeródromos
AESA: Agencia Estatal de Seguridad Aérea
AIE: Agencia Internacional de la Energía
AMP: Áreas Marinas Protegidas
ARPSIs: Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación
BOC: Boletín Oficial de Canarias
BOE: Boletín Oficial del Estado
CEAC: Catálogo de Especies Amenazadas de Canarias
CEDEX: Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas
CNEA: Catálogo de Especies Amenazadas
DH: Demarcación Hidrográfica
DIP: Documento Inicial del Proyecto
DMA: Directiva Marco de Agua
DOG: Directrices de Ordenación General
DOT: Directrices de Ordenación del Turismo
DPR: Dangerous Protected Restricted
EDIC: Estrategia de Desarrollo Industrial de Canarias
EMODnet: European Marine Observation and Data Network
ENP: Espacios Naturales Protegidos
EPRI: Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación
ETC: Embarcación de Tendido de Cables
FEDAC: Fundación para la Etnografía y el Desarrollo de la Artesanía Canaria
GC: Gran Canaria
GEI: Gases de Efecto Invernadero
GIS: Sistema de Información Geográfica
HIC: Hábitats de Interés Comunitario
IBAS: Áreas Importantes para las Aves
IDE: Infraestructuras de Datos Espaciales de Canarias
IDEA: Instituto para la Diversificación y ahorro de la Energía
IEHM: Inventario Español de Hábitats Marinos
IGME: Instituto Geológico y Minero de España
IGN: Instituto Geográfico Nacional
INFOCA: Incendios Forestales de la Comunidad Autónoma de Canarias
IRENA: International Renewable Energy Agency
ITC: Instituto Tecnológico de Canarias
LAT: Línea de Alta Tensión
LMT: Línea de Media Tensión
NOAA: National Oceanographic and Atmospheric Organization
OA: Operaciones de Aeronaves
PEHD: Polietileno de Alta Densidad

PEMF: Parque Eólico Marino Flotante
PESICAN: Plan Especial de Sísmica Canaria
PETCan: Plan Estratégico de Transición Energética de Canarias
PHD: Perforaciones Horizontales Dirigidas
PIOGC: Plan Insular de Ordenación de Gran Canaria
PLOCAN: Plataforma Oceánica de Canarias
PNIEC: Plan Nacional Integrado de Energía y Clima
POEM: Planes de Ordenación del Espacio Marítimo
PORN: Planes de Ordenación de los Recursos Naturales Marinos
PROAC: Plan Regional de Ordenación de la Acuicultura de Canarias
PVA: Plan de Vigilancia Ambiental
RE: Radioeléctricas
REE: Red Eléctrica Española
ROV: Remote Operations Vehicle
SET: Subestación Eléctrica Transformadora
SRI: Sener Renewable Investments
UE: Unión Europea
UTM: Universal Transverse Mercator
VFR: Reglas de Vuelo Visual
VOR: Very High Frequency Omnidirectional Range / Radiografo de Muy alta Frecuencia
ZAA: Zonas Aptas para la Acuicultura
ZEC: Zonas de Especial Conservación
ZEPA: Zonas de Especial Protección para Aves
ZIA: Zonas de Interés para la Acuicultura
ZMT: Zona Marítimo Terrestre
ZPA: Zona Prohibida para la Acuicultura

Metodología del documento

La información y análisis contenido en este documento se ha estructurado de la siguiente manera:

1. Introducción y antecedentes, donde se muestra el desarrollo de Canarias en cuanto a eólica y eólica marina, así como aquellos factores que muestran la idoneidad del territorio. Se incluye también una breve descripción del proyecto a desarrollar.
2. En segundo lugar se indica el objetivo del Documento Inicial del Proyecto y como éste se enmarca en la Ley 21/2013 de 9 de diciembre de evaluación ambiental, modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre.
3. Marco legal: se ha definido el marco legal en cuanto a la legislación comunitaria, estatal y de la comunidad autónoma de Canarias.
4. Justificación del proyecto, donde se indica la situación energética de Canarias y como se encuentra este frente al desarrollo de energías renovables, así como el encuadre dentro de los instrumentos internacionales jurídicos para combatir los efectos de los gases invernadero. Además, se identifica como se enmarca el desarrollo del proyecto dentro de los Planes tanto nacional como regional para la transición energética.
5. Ubicación del proyecto: en este apartado se define la localización del proyecto y las particularidades tanto del medio natural como el medio socioeconómico, en las que se desarrolla la solución propuesta.
6. Descripción del proyecto: este apartado incluye una descripción del desarrollo del proyecto tanto en la parte marina, como en la parte terrestre. Se han considerado los elementos que componen el Parque Eólico Marino Flotante, cómo se implementará, e incluso las fases de operación y desmantelamiento. Se incluyen también los riesgos asociados al desarrollo del proyecto.
7. Diagnóstico del medio natural: este diagnóstico se incluye un estudio del medio físico y biótico tanto terrestre como marino. El estudio ha sido acompañado de una cartografía de cada uno de los elementos estudiados.
8. Diagnóstico del medio socioeconómico: En él se estudia la dinámica de la población, la estructura demográfica, los recursos y otros aspectos como empleo y fuentes de ingresos. Se incluye también un estudio de patrimonio cultural y paisajístico.
9. Análisis de alternativas: Teniendo en cuenta el diagnóstico territorial y los condicionantes del proyecto, se ha elaborado una serie de alternativas de emplazamiento del parque eólico marino

flotante y el trazado del cable tanto en mar como en tierra. Cada una de las alternativas es analizada de manera individual para identificar la viabilidad y es, además, representada con su cartografía correspondiente. Este análisis permite hacer una comparativa para determinar el emplazamiento más idóneo.

10. Evaluación de los efectos del proyecto: Este apartado incluye los principales impactos asociados al desarrollo del proyecto, tanto en la fase de construcción como de funcionamiento y de desmantelamiento.

11. Medidas para la protección del medio ambiente: Se incluyen las principales medidas a observar en cada fase del proyecto para evitar o reducir al máximo los posibles impactos detectados. Asimismo, se exponen unas directrices principales para el programa de vigilancia ambiental que se redacte en fases posteriores de la evaluación ambiental.

12. Programa de seguimiento y vigilancia: El programa de vigilancia ambiental establecerá un sistema que garantice el cumplimiento de las medidas mitigadoras (medidas preventivas, correctoras y compensatorias) contenidas en el estudio de impacto ambiental tanto en la fase de ejecución como en la de explotación.

13. Conclusiones: Se incluye una síntesis de los puntos más relevantes identificados en el desarrollo del presente documento.

1.- Introducción y antecedentes

La energía eólica marina se presenta como una fuente de energía limpia y renovable que se obtiene de aprovechar la fuerza del viento producida en alta mar donde se alcanzan mayores velocidades y constancias a consecuencia de la inexistencia de barreras. Con el fin de aprovechar este recurso, se han desarrollado estructuras flotantes que se cimentan en el lecho marino y que permiten el desarrollo de la eólica a mayores profundidades y zonas más alejadas de la costa que la eólica marina fija. Teniendo en cuenta las características de los fondos insulares esta nueva tecnología es clave para permitir la implantación de la eólica marina en Canarias.

Bajo esta premisa, la sociedad Parque Eólico Marino Tarahal, S.L. plantea desarrollar un parque de generación eólica marina situado en la costa este de la isla de Gran Canaria. Esta acción pretende desarrollarse como una oportunidad para explotar el recurso eólico marino, ya que la costa este de Gran Canaria presenta un régimen de vientos idóneo para dicho desarrollo.

El proyecto pretende incorporar al sistema eléctrico una capacidad total de 225 MW mediante la instalación de 15 aerogeneradores de 15 MW.

Este tipo de proyectos contribuyen a fomentar los objetivos de Políticas de Energía y Cambio climático 2021-2030, en relación con la reducción de emisiones y transición energética para el horizonte 2030 incluido en el Plan Nacional Integrado de Energía y clima (PNIEC), donde las energías renovables son la base fundamental para la transición energética. Estos objetivos contemplan una reducción del 23% en emisiones de GEI respecto a 1990, 42% de renovables sobre el uso final de la energía, 39.5% de mejora de la eficiencia energética y 74% de energía renovable en la generación eléctrica.

En este contexto, Canarias es una región pionera en el desarrollo de la eólica marina dentro del territorio nacional. Entre los antecedentes con los que cuenta, se identifica el prototipo marino instalado en el muelle de Arinaga en Gran Canaria (Gamesa 8MW), que, a pesar de estar cimentado sobre el dique del puerto, cumple con las características de una turbina eólica marina, así como con un régimen de vientos similar al que puede existir en la zona marina.

El proyecto ELICAN marina ha consistido en la implantación de un prototipo a escala real de la innovadora tecnología ELISA. Ha sido ejecutado por el Consorcio Elican, liderado por la ingeniería Esteyco, colocando una turbina de 5MW a 30 metros de profundidad en el litoral canario. El proyecto soportado parcialmente con fondos europeos a través de su programa Horizonte 2020 para la investigación, desarrollo e innovación, ha validado la tecnología Elisa consistente en una subestructura para aerogeneradores offshore apoyados en el fondo marino, construida en hormigón, y cuyas principales características son una cimentación auto-flotante en transporte que incorpora una torre telescópica. Esta tecnología permite montar el aerogenerador en el puerto sobre la plataforma, para posteriormente transportarlo con un remolcador convencional

y fondearlo y lastrarlo en su posición definitiva. Finalmente, se despliega la torre telescópica hasta alcanzar su altura de operación.

Por otro lado, la primera plataforma flotante eólica con dos turbinas del mundo W2Power, ha sido instalada en aguas de Gran Canaria, en aguas del banco de ensayos PLOCAN (Plataforma Oceánica de Canarias). El prototipo desarrollado por el consorcio WIP10+, integrado por las empresas españolas EnerOcean, Ghenova e Ingeteam y la británica Tension Technology International, tiene un peso de 40 toneladas y consta de dos turbinas de 100 kW en torres de inclinación lateral. A escala comercial la plataforma podría ser instalada en profundidades de entre 35 y 300 metros.

Por otro lado, cabe destacar el proyecto europeo FLOTANT, liderado por PLOCAN, con objeto de desarrollar de una tecnología eólica marina flotante, innovadora y de bajo coste, optimizada para aguas profundas y capaz de soportar aerogeneradores de 10MW.

Por todo ello, queda patente la viabilidad de Canarias para desarrollar la tecnología eólica marina, especialmente la flotante, ya que presenta:

- Régimen de vientos muy favorables. Vientos Alisios constantes, con una elevada producción energética.
- Oleaje moderado.
- Profundidades variables, permitiendo así probar distintos tipos de sistemas de amarre.
- Tipología de fondos marinos aptos para distintos tipos de anclaje.
- Clima templado, permitiendo así la actividad de ensayos durante todo el año.
- Gran transparencia de las aguas, lo que facilita el desarrollo y utilización de equipos de inspección y mantenimiento submarino.
- Proximidad a un gran puerto (Las Palmas) y puertos menores para actividades de apoyo.

En definitiva, las condiciones climáticas, oceanográficas y batimétricas de Canarias, así como sus infraestructuras y políticas de apoyo al fomento de las energías renovables, favorecen que las islas se conviertan en un espacio clave para el desarrollo e implantación de las nuevas tecnologías energéticas marinas.

Todo ello queda reflejado en el reciente borrador publicado en el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, con fecha de 7 de junio de 2021, donde se incluyen los Planes de Ordenación del Espacio Marítimo (POEM) para audiencia e información pública para las cinco demarcaciones marinas españolas, y que confirma que la costa este de Gran Canaria presenta una superficie marina con excelente calidad de viento para un desarrollo potencial de implantaciones eólicas offshore. Paralelamente, el MITERD publica la Hoja de Ruta para el desarrollo de la Eólica Marina y de las Energías del Mar, donde se identifica en el apartado 5. Líneas de acciones y medidas, el “desarrollo temprano del despliegue de la eólica marina en las Islas Canarias” a consecuencia el elevado recurso eólico identificado en el archipiélago, pudiendo superar las 4.500 horas equivalentes de funcionamiento. Este documento hace referencia a su vez a la

Medida 1.12 del PNIEC, donde se especifica que se debe fomentar los proyectos singulares y una estrategia para la energía sostenible de las islas, permitiendo reducir a su vez, los sobrecostos energéticos que son especialmente elevados en las islas Canarias.

Así pues, el objetivo de este documento es manifestar la intención de iniciar el procedimiento de evaluación de impacto ambiental del proyecto denominado “Parque Eólico Marino Flotante Tarahal”, solicitando para ello a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental la elaboración del documento de alcance de estudio de impacto ambiental ordinario conforme con la normativa estatal y autonómica de evaluación ambiental.

2.- Objeto del Documento Inicial de Proyecto

El objetivo de este informe denominado Documento Inicial de Proyecto (en adelante DIP), es iniciar mediante consultas previas, la tramitación ambiental del Parque Eólico Marino Flotante Tarahal. Del mismo modo, se solicita al órgano ambiental competente, que se pronuncie sobre la viabilidad de este.

Según la Ley 21/2013 de 9 de diciembre de evaluación ambiental, modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, la actividad que se evalúa queda enmarcada en:

ANEXO I. Grupo 3, industria energética. Apartado i) Instalaciones para la utilización de la fuerza del viento para la producción de energía (parques eólicos) que tengan 50 o más aerogeneradores, o que tengan más de 30 MW o que se encuentren a menos de 2 km de otro parque eólico en funcionamiento, en construcción, con autorización administrativa o con declaración de impacto ambiental.

Atendiendo al reglamento de evaluación ambiental, el objetivo de este documento es el de solicitar al órgano ambiental la elaboración del documento de alcance del estudio de impacto ambiental, conforme a lo establecido en los artículos 33 (Trámites y plazos de la evaluación de impacto ambiental ordinaria) y 34 (Actuaciones previas: consultas a las Administraciones públicas afectadas y a las personas interesadas y elaboración del documento de alcance del estudio de impacto ambiental) de la Ley 21/2013.

Concretamente el artículo 34 apartado 2, incluye el contenido del documento inicial incorporando las modificaciones introducidas por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, (epígrafe 13 de su artículo único, de modificaciones en el apartado 2 del artículo 34 de la Ley 21/2013):

2. Para ello, el promotor presentará ante el órgano sustantivo una solicitud de determinación del alcance del estudio de impacto ambiental, acompañada del documento inicial del proyecto, que contendrá, como mínimo, la siguiente información:

a) La definición y las características específicas del proyecto, incluida su ubicación, viabilidad técnica y su probable impacto sobre el medio ambiente, así como un análisis preliminar de los efectos previsibles sobre los factores ambientales derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes.

b) Las principales alternativas que se consideran y un análisis de los potenciales impactos de cada una de ellas.

c) Un diagnóstico territorial y del medio ambiente afectado por el proyecto.

En el presente documento se da respuesta a dichos puntos.

3.- Marco legal

A continuación, se listan las normas que regulan la presente actuación:

El reconocimiento que la Constitución de 1978 realiza del Estado de las Autonomías en España viene a suponer para Canarias el respaldo constitucional de sus peculiaridades económicas, políticas y administrativas acumuladas desde su incorporación a la Corona de Castilla al señalar sus singularidades de su orden político y de su régimen económico. Es, por tanto, una respuesta a una realidad isleña que se ha forjado a lo largo de siglos.

El primer Estatuto de Autonomía de Canarias, fue aprobado mediante Ley Orgánica 10/1982, de 10 de agosto, siendo reformado por la Ley Orgánica 4/1996, de 30 de diciembre, ambas leyes derogadas por la Ley Orgánica 1/2018, de 5 de noviembre de reforma del Estatuto de Autonomía de Canarias.

El vigente Estatuto de Autonomía implica el reconocimiento de los siguientes principios:

- La consolidación y avance de la sociedad canaria en el marco de la Constitución.
- La definición del ámbito espacial de Canarias, con la reafirmación de las islas, de los cabildos y de sus municipios como entidades básicas dotadas de autonomía.
- El objetivo de modular en relación con las islas determinadas políticas públicas para su adaptación a las especiales condiciones del Archipiélago.
- La relevancia política del régimen económico y fiscal, avalado por la Constitución, reforzando su garantía institucional y el establecimiento de mecanismos de coordinación en la modificación.
- El fortalecimiento de la cohesión de los canarios, facilitando, dentro del marco constitucional, su vocación como eslabón entre Europa, América y África, contribuyendo a la paz y a un orden internacional más justo.
- La consolidación y mejora de la calidad de nuestro sistema democrático y de un progreso económico compatible con el excepcional patrimonio natural del archipiélago, luchando, al propio tiempo, por superar las desigualdades sociales tan características en la historia de Canarias y lograr la integración de todos los canarios.

Evaluación de Impacto ambiental de Proyectos

Normativa municipal

- Plan General de Ordenación Supletorio del Municipio de San Bartolomé de Tirajana.

Normativa insular

- Plan insular de ordenación de Gran Canaria, aprobado en el DECRETO 277/2003, de 11 de noviembre.

Normativa autonómica

- Ley 4/2017, de 13 de julio, del Suelo y de los Espacios Naturales Protegidos de Canarias.
- Ley 14/2014, de 26 de diciembre, de Armonización y Simplificación en materia de Protección del Territorio y de los Recursos Naturales.
- LEY 4/2008, de 12 de noviembre, por la que se introduce en la legislación canaria sobre evaluación ambiental de determinados proyectos la obligatoriedad del examen y análisis ponderado de la alternativa cero.
- Ley 11/2019, de 25 abril, de Patrimonio Cultural de Canarias.
- Ley 14/2014, de 26 de diciembre, de Armonización y Simplificación en materia de Protección del Territorio y de los Recursos Naturales.
- Ley 19/2003, de 14 de abril, por la que se aprueban las Directrices de Ordenación General y las Directrices de Ordenación del Turismo de Canarias.
- Decreto Legislativo 1/2000, de 8 de mayo, por el que se aprueba el Texto Refundido de las Leyes de Ordenación del Territorio de Canarias y de Espacios Naturales de Canarias.

Normativa estatal

- Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.
- Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.
- Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.
- Con fecha de 7 de julio de 2021 se publica en el Boletín Oficial del Estado la Resolución de la Dirección General de la Costa y el Mar por la que se anuncia la apertura del periodo de consulta e información pública de los documentos titulados “Proyecto de Real Decreto .../2021 por el que se aprueban los planes de ordenación del espacio marítimo de las cinco demarcaciones marinas españolas” y “Planes de ordenación del espacio marítimo. Estudio Ambiental Estratégico”, cuyo responsable de elaboración es la Dirección General de la Costa y el Mar del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Normativa comunitaria

- Directiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.

Biodiversidad. Flora y Fauna

Normativa autonómica

- DECRETO 20/2014, de 20 de marzo, por el que se modifican los anexos de la Ley 4/2010, de 4 de junio, del Catálogo Canario de Especies Protegidas.
- LEY 4/2010, de 4 de junio, del Catálogo Canario de Especies Protegidas.
- ORDEN de 1 de junio de 1999, por la que se crea el Banco de Datos de Biodiversidad de Canarias
- ORDEN de 20 de febrero de 1991, sobre protección de especies de la flora vascular silvestre de la Comunidad Autónoma de Canarias.

Normativa estatal

- Ley 33/2015, de 21 de septiembre, por la que se modifica la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- REAL DECRETO 1274/2011, de 16 de septiembre, por el que se aprueba el Plan estratégico del patrimonio natural y de la biodiversidad 2011-2017, en aplicación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- REAL DECRETO 556/2011, de 20 de abril, para el desarrollo del Inventario Español del Patrimonio Natural y la Biodiversidad.
- REAL DECRETO 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas. Corrección de errores.
- LEY 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

Normativa comunitaria

- Reglamento (UE) 2017/128 de la Comisión, de 20 de enero de 2017, por el que se modifica el Reglamento (CE) nº 338/97 del Consejo, relativo a la protección de especies de la fauna y flora silvestres mediante el control de su comercio.
- DIRECTIVA 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres.
- DIRECTIVA 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (Texto consolidado 01/01/2007).
- DIRECTIVA 97/62/CE de 27 de octubre, que modifica los Anexos I y II de la Directiva Hábitats.

Convenios

- CONVENIO SOBRE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA. Instrumento de ratificación de 16 de noviembre de 1993 del Convenio sobre la Diversidad Biológica, hecho en Río de Janeiro 5 de junio de 1992.
- CONVENIO DE BERNA. Instrumento de ratificación de 13 de mayo de 1986 del convenio de 19 de septiembre de 1979 relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio

natural en Europa, hecho en Berna. Relación de especies endémicas de flora canaria propuestas por el Estado Español para su inclusión en el anejo.

- CONVENIO CITES. Instrumento de Adhesión de España de 16 de mayo de 1986 a la Convención de 3 de marzo de 1973 sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, hecho en Washington.

Red Natura 2000

Normativa autonómica

- DECRETO 136/2016, de 10 de octubre, por el que se modifica el Decreto 174/2009, de 29 de diciembre, por el que se declaran Zonas Especiales de Conservación integrantes de la Red Natura 2000 en Canarias y medidas para el mantenimiento en un estado de conservación favorable de estos espacios naturales, a fin de modificar la denominación de la Zona Especial de Conservación ES7020018.
- ORDEN de 7 de marzo de 2016, por la que se aprueban las medidas de conservación de las Zonas Especiales de Conservación integrantes de la Red Natura 2000 en la Comunidad Autónoma de Canarias, destinadas al mantenimiento o restablecimiento de sus hábitats, cuya delimitación coincide con espacios integrantes de la Red Canaria de Espacios Naturales Protegidos que cuentan con plan o normas de conservación aprobados, correspondiente a 12 zonas.
- ORDEN de 1 de abril de 2016, por la que se aprueban las medidas de conservación de las Zonas Especiales de Conservación integrantes de la Red Natura 2000 en la Comunidad Autónoma de Canarias, destinadas al mantenimiento o restablecimiento de sus hábitats, cuya delimitación coincide con espacios integrantes de la Red Canaria de Espacios Naturales Protegidos que cuentan con plan o normas de conservación aprobados, correspondiente a 51 zonas.
- DECRETO 174/2009, de 29 de diciembre, por el que se declaran Zonas Especiales de Conservación integrantes de la Red Natura 2000 en Canarias y medidas para el mantenimiento en un estado de conservación favorable de estos espacios naturales. (Corrección de errores).

Normativa estatal

- REAL DECRETO 1421/2006, de 1 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres.

Normativa comunitaria

- DECISIÓN DE LA COMISIÓN de 25 de enero de 2008 por la que se aprueba, de conformidad con la Directiva 92/43/CEE del Consejo, una primera actualización de la lista de lugares de importancia comunitaria de la región biogeográfica macaronésica [notificada con el número C (2008)286] (2008/95/CE).

Sector eólico

Normativa autonómica

- Decreto 6/2015, de 30 de enero, por el que se aprueba el Reglamento que regula la instalación y explotación de los Parques Eólicos en Canarias.

Normativa estatal

- Orden IET/1953/2015, de 24 de septiembre, por la que se modifica la Orden IET/1459/2014, de 1 de agosto, por la que se aprueban los parámetros retributivos para nuevas instalaciones eólicas y fotovoltaicas en los sistemas eléctricos no peninsulares LEY 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Orden IET/1459/2014, de 1 de agosto, por la que se aprueban parámetros retributivos y establece mecanismo asignación régimen retributivo específico para nuevas instalaciones eólicas y fotovoltaicas en sistemas eléctricos no peninsulares.

Contaminación acústica

Normativa estatal

- REAL DECRETO 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- LEY 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

Normativa comunitaria

- DIRECTIVA 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

Hidrología

Normativa insular

- Plan Hidrológico de Gran Canaria. Noviembre 1998.

Normativa autonómica

- LEY 12/1990, de 26 de julio, de Aguas.

Normativa comunitaria

- DIRECTIVA 2000/60/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.

Vertidos al medio marino

Normativa autonómica

- Decreto 174/1994, de 29 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Control de Vertidos para la Protección del Dominio Público Hidráulico (B.O.C. 104, de 24.8.1994).

Normativa estatal

- Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de protección del medio marino.
- ORDEN de 13 de julio de 1993 por la que se aprueba la Instrucción para el proyecto de conducciones de vertidos desde tierra al mar.
- REAL DECRETO 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-ley 11/1995 de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.

Residuos

Normativa autonómica

- Ley 1/1999, de 29 de enero, de Residuos de Canarias.
- DECRETO 51/1995, de 24 de marzo, por el que se regula el Registro de Pequeños Productores de Residuos Tóxicos y Peligrosos generados en las Islas Canarias.
- RESOLUCIÓN de 2 de mayo de 2011, por la que se hace público el Acuerdo de la Comisión de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente de Canarias de 13 de abril de 2011, relativo a informe sobre la naturaleza no minera a efectos de la declaración de impacto ambiental de las instalaciones y actividades de trituración, clasificación y tratamiento de áridos procedentes de desmontes y residuos de la construcción.

Normativa estatal

- LEY 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- REAL DECRETO 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio

Ordenanzas municipales

- Ordenanza reguladora del uso, aprovechamiento, disfrute y conservación del litoral municipal (Boletín Oficial de la Provincia de las Palmas del viernes, 22 de febrero de 2013).

Dominio público marítimo terrestre

- Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.
- Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.
- Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas.
- Ley 41/2010 de Protección del Medio Marino.
- El RD 363/2017, de 8 de abril, establece que cada Departamento afectado por los POEM, en el marco de sus competencias, elabore anualmente un informe sobre la aplicación

de dichos planes, que se remitirá a la Dirección General de la Costa y el Mar que, a su vez, remitirá un análisis de estos a la Comisión Interministerial de Estrategias Marinas para que vele por la aplicación y gestión coordinada de los POEM y sus actualizaciones.

- Con fecha de junio de 2021, se publica la Consulta Pública sobre el Borrador de la Hoja de Ruta para el desarrollo de la Eólica Marina y de las Energías del Mar en España.

4.- Justificación del proyecto

A nivel normativo y estratégico existen distintos principios que indican la necesidad de un marco general para la planificación. Con el objetivo ambiental de alcanzar una reducción progresiva de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), se ha generado una respuesta internacional materializada en instrumentos jurídicos que son, el Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (1992), el Protocolo de Kioto (1997) y el Acuerdo de París.

En este contexto, los países miembros se encuentran implementando diferentes planes de transición ecológica hacia una descarbonización. Concretamente España tiene el objetivo de alcanzar la neutralidad de emisiones GEI entre 2050 y 2100.

El Marco de Políticas de Energía y Cambio Climático 2021-2030 (“Marco 2030”), aprobado por el Consejo Europeo en octubre de 2014, establece los siguientes objetivos de reducción de emisiones y transición energética para el horizonte 2030:

- Un objetivo vinculante para la UE en 2030 de, al menos, un 40% menos de emisiones de gases de efecto invernadero en comparación con 1990.
- Un objetivo vinculante para la UE en 2030 de, al menos, un 27% de energías renovables en el consumo de energía.
- Un objetivo indicativo para la UE en 2030 de, al menos, un 27% de mejora de la eficiencia energética.
- La consecución urgente, a más tardar en 2020, del actual objetivo de interconexiones de electricidad del 10%, en particular para los Estados Bálticos y la península ibérica, y del objetivo de alcanzar el 15% de aquí a 2030.

Estos objetivos de reducción de emisiones a 2030 recogidos en un primer momento en las Conclusiones del Consejo Europeo de octubre de 2014 y aprobados en el Marco de Políticas de Energía y Cambio Climático 2021-2030 (“Marco 2030”) se modificaron en el acuerdo del Consejo Europeo celebrado en diciembre de 2020 incrementando la ambición climática. Los principales objetivos de dicho Marco 2030 son:

- Un objetivo vinculante para la UE en 2030 de, al menos, un 55% menos de emisiones de gases de efecto invernadero en comparación con 1990.
- Un objetivo vinculante para la UE en 2030 de, al menos, un 32% de energías renovables en el consumo de energía.
- Un objetivo indicativo para la UE en 2030 de, al menos, un 32,5% de mejora de la eficiencia energética.
- La consecución del objetivo de interconexiones de electricidad del 15% en 2030.

La Comisión Europea ha presentado con fecha de julio del 2021 un paquete de proyectos legislativos de medidas denominadas 'Fit for 55' para respaldar el compromiso de la Unión Europea de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en un 55% para 2030 en comparación con los niveles preindustriales. Así, este plan aumenta la ambición del anterior objetivo

establecido, que contemplaba una reducción de las emisiones del 40% para ese año. El paquete incluye un objetivo más elevado para las energías renovables y nuevas normas para apoyar su expansión. Además, refuerza el régimen de comercio de derechos de emisión para impulsar la electrificación de todo el sistema energético.

El llamado paquete "Fit-for-55" contiene cambios en más de 10 actos legislativos, entre ellos la directiva sobre energías renovables, la directiva sobre fiscalidad de la energía, la directiva sobre infraestructuras de combustibles alternativos y el sistema de comercio de derechos de emisiones de la UE.

La iniciativa de la Comisión Europea eleva el objetivo de la UE en materia de energías renovables del 32% al 40% para 2030. Esto significa que la UE necesitará 451 GW de capacidad eólica para 2030, frente a los 180 GW actuales. Es decir, la UE necesitará instalar 30 GW de nuevos parques eólicos cada año de aquí a 2030, lo que supone una gran aceleración de la expansión de la energía eólica. En el periodo 2021-2025 se espera construir 15 GW al año.

Para poder conseguir estos objetivos, es imprescindible un cambio del modelo energético de España, mediante el desarrollo de un parque de generación eléctrica basado exclusivamente en energías renovables. Este nuevo modelo tiene como objetivo alcanzar hasta el 74% de origen renovable en 2030, llegando hasta el 90-100% en 2050. Para ello se estima necesario instalar aproximadamente 60 GW de generación eléctrica renovable (eólica y solar fotovoltaica) entre 2021 y 2030, así como la capacidad de respaldo suficiente para garantizar la seguridad de suministro.

Actualmente se encuentra publicado el Plan Nacional Integrado de Energía y clima 2021-2030 (PNIEC), cuyos objetivos pretenden facilitar y actualizar el cumplimiento de los principales objetivos vinculantes para la UE en 2030 y que se recogen a continuación:

- 23% de reducción de emisiones de GEI respecto a 1990.
- 42% de renovables sobre el uso final de la energía.
- 39.5% de mejora de la eficiencia energética.
- 74% de energía renovable en la generación eléctrica.

Para lograr estos objetivos el PNIEC propone reducir el consumo de combustibles fósiles por el uso de energías renovables. Las energías renovables son por tanto la piedra angular de esta transición energética. El borrador actualizado del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) prevé para el año 2030 una potencia total instalada en el sector eléctrico de aproximadamente 120 GW de renovables, de los que 50 GW serán energía eólica, aproximadamente.

Actualmente en Canarias, la mayor parte de la demanda energética está siendo atendida por el uso de combustibles fósiles. A modo indicativo cabe mencionar que, según el Anuario Energético de Canarias, en el año 2019 se recibió 7032 kTep de productos petrolíferos. De ese total 2.305,6

kTep se destinaron a bunkering y el resto en su mayoría a dar soporte a los distintos sectores productivos del archipiélago canario. La energía primaria en el archipiélago ascendió hasta los 4.884 kTep de los cuales sólo fueron producidos con energías renovables 145,8 kTep. Esto se traduce en que sólo se logró producir un 3% de la energía primaria que consumimos con energías renovables.

En términos de potencia instalada, las energías renovables supusieron un 18,4% del total de Canarias, con un total de 609 MW. El proyecto parque eólico marino Tarahal permitiría incrementar este valor hasta casi un 24 %.

El valor medio de cobertura de demanda mediante energías renovables para Canarias se situó durante el año 2019 en el 15,9%, en términos de energía bruta y en el 16,4% en términos de energía neta o energía puesta en barras de central. El proyecto parque eólico marino Tarahal permitiría incrementar este valor hasta un 24,8% en términos de energía bruta y de 25,6% en términos de energía neta.

Paralelamente, las Islas Canarias presentan seis sistemas eléctricos independientes entre sí y sin posibilidad de conexión con ningún sistema eléctrico continental. Esta condición y la elevada importancia de la generación térmica convencional, hace que se produzca una diferencia entre el coste de generación de energía eléctrica (142,3 €/MWh en el año 2019 según el Sistema de Información del Operador del Sistema) y el precio de la demanda (unificado para toda España, el cual ascendía para el mismo año a 40,9 €/MWh). Esta diferencia entre coste de generación y precio de la demanda es conocido como extra-coste de generación de los sistemas eléctricos no peninsulares y está siendo retribuido a cargo de los Presupuestos Generales del Estado y uno de los conceptos aplicados a la factura eléctrica de todos los españoles. Esto motiva a que las medidas de fomento de la generación renovable en Canarias sean prioritarias, siendo aconsejable que la descarbonización se logre incluso antes de lo establecido en la estrategia nacional.

El Plan de Transición Energética de Canarias (PTECan), cuya elaboración y ejecución estarán en consonancia con el Plan de Acción Climática de Canarias y Ley de Cambio Climático y Transición Energética y la Estrategia de Lucha contra el Cambio Climático de Canarias, contiene acciones dirigidas a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y propone un ambicioso reto de avance hacia la descarbonización de las islas. El modelo energético propuesto es sostenible y basa su eficiencia en el desarrollo de las energías renovables, fijando la meta de la descarbonización en 2040, diez años antes que el objetivo fijado a nivel nacional (2050).

El borrador del Plan de Ordenación del Espacio Marítimo (POEM), publicado para su consulta pública con fecha de 7 de junio de 2021 y hasta el 25 de junio de 2021, ya incluye, para la demarcación de Canarias, unas zonas de interés para el desarrollo de la energía eólica en el ámbito marítimo.

Estas zonas de interés han sido identificadas en base al modelo de recurso eólico llevado a cabo por el Instituto Tecnológico de Canarias y usando los parámetros técnicos indicados por el

Instituto para la Diversificación y ahorro de la Energía (IDEA), para considerar la viabilidad de la explotación comercial del recurso eólico en el ámbito marítimo, siempre considerando el estado de la tecnología actual, esto es:

- Profundidad máxima de 1.000 metros,
- Intensidad del recurso: velocidad de viento media anual superior a 7,5 m/s, y
- Proximidad a una subestación eléctrica en tierra para la evacuación y la transformación de la energía.

El desarrollo de las políticas enfocadas a la transición energética no se limita únicamente a la reducción de GEI y a la sostenibilidad ambiental, sino que tienen un carácter transversal, especialmente en lo que a desarrollo en la innovación tecnológica y generación de riqueza y empleo se refiere.

El PNIEC muestra que es posible reducir las emisiones no solo sin un efecto negativo en lo que a riqueza se refiere, sino todo lo contrario, vaticinando un incremento del PIB en 2030 del 1,8% y una creación de empleo de entre 250.000 y 364.000 empleos, así como una considerable mejora en la calidad de vida a consecuencia de beneficios en la salud.

Según las estimaciones de IRENA, para dar cumplimiento al Acuerdo de París, la potencia total de Energía Marina deberá ser de 228 GW en 2030, y de 1000 GW en 2050, suponiendo la eólica marina la mitad de la generación eólica en Europa en 2014.

Para la aportación energética en España, el PNIEC prevé una capacidad de 50 GW de potencia eólica instalada en 2030 considerando tanto eólica marina como terrestre. Este dato significa duplicar los 25.7 GW eólicos actuales, lo que indica la necesidad de movilizar inversiones superiores a los 30.000 millones de euros en el periodo 2021-2030, además de la repotenciación de los parques ya existentes.

En este sentido, el Gobierno de España establece una hoja de ruta que pretende una implantación progresiva y ordenada, coordinada y compatible con los distintos usos del espacio marítimo y priorizando la protección del patrimonio natural marítimo y de la costa. La hoja de ruta establece principalmente 4 objetivos:

- Establecerse como polo de referencia europeo para el desarrollo tecnológico y de I+D,
- Ser un referente internacional y europeo en capacidades industriales generando el ciclo de vida con una perspectiva de economía circular,
- Imbricar la sostenibilidad en el desarrollo tecnológico y el despliegue de las energías renovables marinas, y
- Un despliegue ordenado de la eólica marina con objetivos de 1-3 GW de energía eólica flotante.

Dentro de las líneas de acción de la hoja de ruta marcada por el Gobierno de España, la línea 3 “Marco claro y previsible para el despliegue de la generación renovable marina”, incluye en su medida 3.5 el “desarrollo temprano del despliegue de la eólica marina en las Islas Canarias”. El desarrollo temprano en Canarias ya se contempla, además, en el PNIEC 2021-2030, a consecuencia de la poca energía de origen renovable consumida en las islas, así como en su Medida 1.12 donde se indica la necesidad de fomentar los proyectos singulares y una estrategia para la energía sostenible en las islas en colaboración con sus Gobiernos autonómicos e insulares, lo cual, además, permitirá reducir los sobrecostos energéticos que son especialmente elevados en las islas Canarias.

En este sentido, el desarrollo del Parque Eólico Marino Flotante Tarahal encaja dentro de las políticas de transición energética internacional, nacional y regional, así como con las premisas consideradas en el POEM para su instalación y desarrollo. Este proyecto podría contribuir a los siguientes objetivos:

- Reducción significativa de las emisiones de CO₂,
- Creación de puestos de trabajo y actividades industriales,
- Reducción de la dependencia de los hidrocarburos,
- Contribución a la ambición de descarbonizar las islas para el 2040.

El éxito del proyecto radica en lo anterior y en producir electricidad a precio competitivo. Actualmente el precio del “pool” en Gran Canaria oscila entre 20 y 80 €/MWh, ya que refleja artificialmente el precio del “pool” en la península, mientras que el coste de la electricidad de una central térmica alimentada por hidrocarburos en Gran Canaria oscila entre ~100 y ~200 €/MWh, dependiendo del precio del petróleo. La diferencia entre el precio del «pool» y el coste real de la generación eléctrica en Canarias está cubierta por un sistema solidario que establece precios uniformes e iguales para todos los españoles, impidiendo que los canarios tengan que pagar más por la luz. De este modo, el 50% del sobrecosto de Canarias lo cubren los contribuyentes, mediante una partida específica de los Presupuestos Generales del Estado; el 50% restante lo pagan los consumidores ya que se carga a los peajes de acceso al sistema eléctrico. En este contexto, la eólica marina flotante puede competir con la energía térmica en costes y reducir la factura energética general de Canarias.

Este proyecto, con una previsión de instalación de 15 aerogeneradores de 15 MW, pretende generar una producción energética anual de 1100 GWh/año, lo que supone un aporte al valor medio de cobertura de demanda mediante energías renovables de un 25,6% en términos de energía neta. Teniendo en cuenta el factor de emisión a nivel nacional de 0.472 Kg CO₂ eq/kWh, para una producción aproximada de 1100 GWh/año habría un ahorro de emisiones de 520.000 kg de CO₂ en un año. Sin embargo, si esta estimación se hace con el factor de emisión de Canarias, correspondiente a 0.776 Kg CO₂ eq/kWh, para una producción de 1100 GWh/año habría un ahorro de emisiones de hasta 850.000 kg de CO₂ en un año. Teniendo en cuenta que el ciclo de

vida para un parque eólico se sitúa en 30 años, la reducción de CO₂ estaría entre 15 y 25 millones de toneladas según el factor de emisión considerado.

Por todo ello, el desarrollo del Parque Eólico Marino Flotante Tarahal no solo se integra en las políticas de transición energética, sino que contribuye a una aportación energética al territorio insular de competitiva en cuanto a precio y reduciendo unos costes en cuanto a emisiones de contaminantes considerables.

5.- Ubicación del proyecto

Para seleccionar el área más adecuada para la implementación del Parque Eólico Marino Tarahal, se ha realizado un análisis preliminar de las características del territorio y el espacio marino mediante la utilización de herramientas de planificación espacial (GIS).

Este análisis permitió identificar de manera temprana los principales condicionantes y aspectos críticos a considerar para delimitar la zona de implantación, evaluando los siguientes factores:

- Recurso eólico: este factor es el de mayor interés, puesto que de él depende la viabilidad de un parque (que requiere un factor de capacidad objetivo superior al 40%). El mapa de recurso eólico elaborado por el ITC muestra para la zona propuesta se observan datos superiores a 34.3 Km/h y mayor a 9.5 m/s.
- Batimetría y distancia a la costa: Estos criterios se analizan de manera conjunta, aunque su evaluación es inversa, ya que, a mayor distancia de costa, menor será el impacto visual (aspecto positivo), pero mayor será profundidad (aspecto negativo). Se han excluido zonas inferiores a 50 m por incompatibilidad con usos y mayores a 500 m por incompatibilidad con la ingeniería.
- Puntos de conexión a red de distribución eléctrica: la localización del parque ha de estar próxima a alguno de los principales nodos de conexión a la red eléctrica de transporte.
- Espacios naturales protegidos y hábitats de interés: Se han considerados los espacios naturales protegidos, tales como los que componen la Red Natura 2000 o zonas ZEC, evitándose tanto para la zona de implantación, como para el trazado del cable terrestre y marino.
- Compatibilidad con la zonificación eólica marina y el POEM: en espera de la aprobación de los Planes de Ordenación del Espacio Marítimo (POEM), se han considerado las zonas propuestas en el mismo, usando como criterio general la localización del parque dentro de las zonas definidas como aptas.
- Compatibilidad de usos: se ha considerado la mínima afección a los caladeros de pesca, así como zonas de interés para la acuicultura. Se ha considerado a su vez, la menor afección al tráfico marítimo, manteniendo los corredores seguros de navegación. Se ha tenido en cuenta, además, las zonas destinadas a las maniobras militares.
- Compatibilidad con la servidumbre aérea: el emplazamiento evitará interferencias de interés con servidumbres de operación y radioeléctricas de los aeropuertos y aeródromos.
- Otros aspectos: si bien no determinan de forma excluyente la ubicación del emplazamiento, si se han valorado factores como el clima marítimo o la morfología de fondos para determinar la viabilidad técnica de las posibles soluciones tecnológicas

A continuación, se muestra el análisis realizado considerando cada uno de los criterios mencionados anteriormente.

- **Recurso eólico:** el recurso eólico en Canarias es considerado de los mejores en todo el país, con densidades de potencia eólica con valores óptimos para la producción eólica. Las zonas estimadas incluyen entre 9 y 10 m/s de velocidad media del viento y una constante de 9,9-10 m/s. La Figura 1 muestra cómo se distribuye el recurso eólico en toda la isla de Gran Canaria, y se observa como especialmente para la zona de estudio, el recurso oscila entre bueno y muy bueno. Asimismo, en la zona oeste se identifica una segunda zona de muy buen recurso eólico que se descarta debido a las figuras de protección ambiental existentes en esa zona.

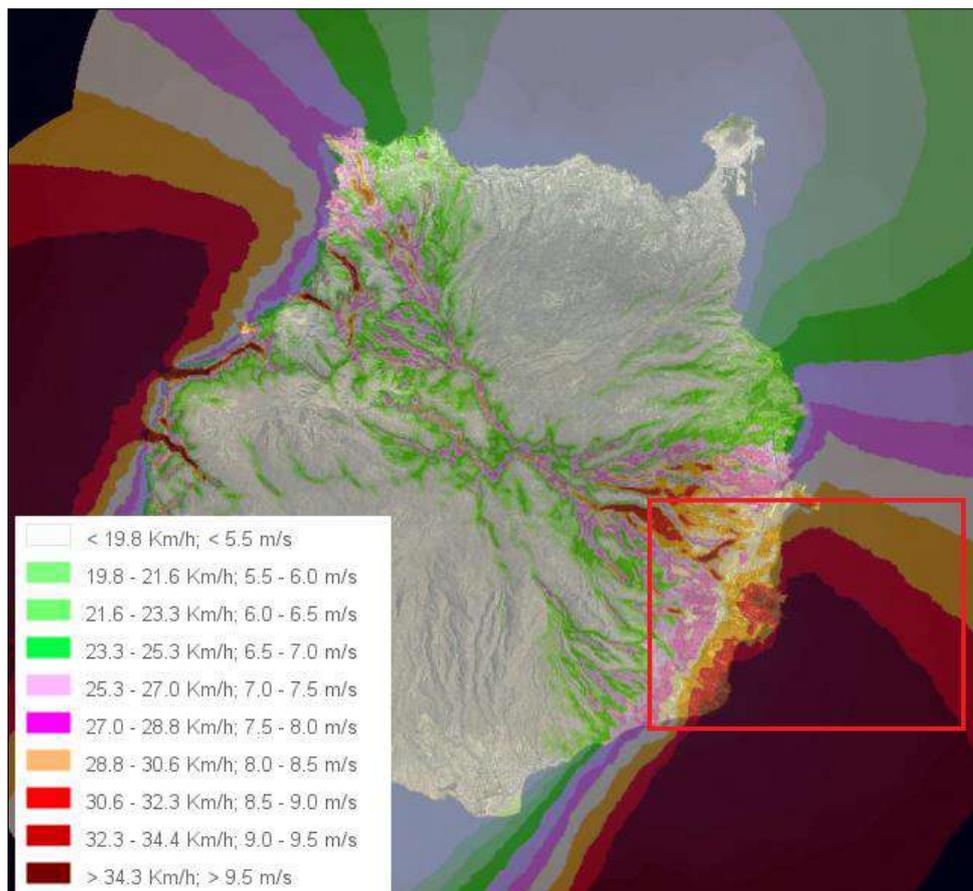


Figura 1. Mapa de calidad del recurso eólico. Fuente: GRAFCAN.

- **Batimetría y distancia a costa:** Estos criterios se analizan de manera conjunta, aunque su evaluación es inversa, a mayor distancia de la costa, menor será el impacto visual (aspecto positivo), pero mayor será la profundidad (aspecto negativo). La batimetría supone un condicionante a consecuencia de las tecnologías existentes hoy en día para implementar un parque eólico. Por este motivo, se han definido el límite superior en la cota -50 m, por incompatibilidades con usos pesqueros, así como compatibilidad ambiental y visual (ya que está a 2 km de la costa), y el límite inferior en la cota -500 m por limitaciones en la viabilidad técnica de los sistemas de fondeo y cables dinámicos de interconexión.

Uno de los principales problemas que presenta la batimetría es que a tan solo 12 km de distancia de la costa tenemos profundidades de 500 m (Figura 2), observándose a esa distancia un incremento en las pendientes que alcanzan valores de hasta un 20% (Figura 3).

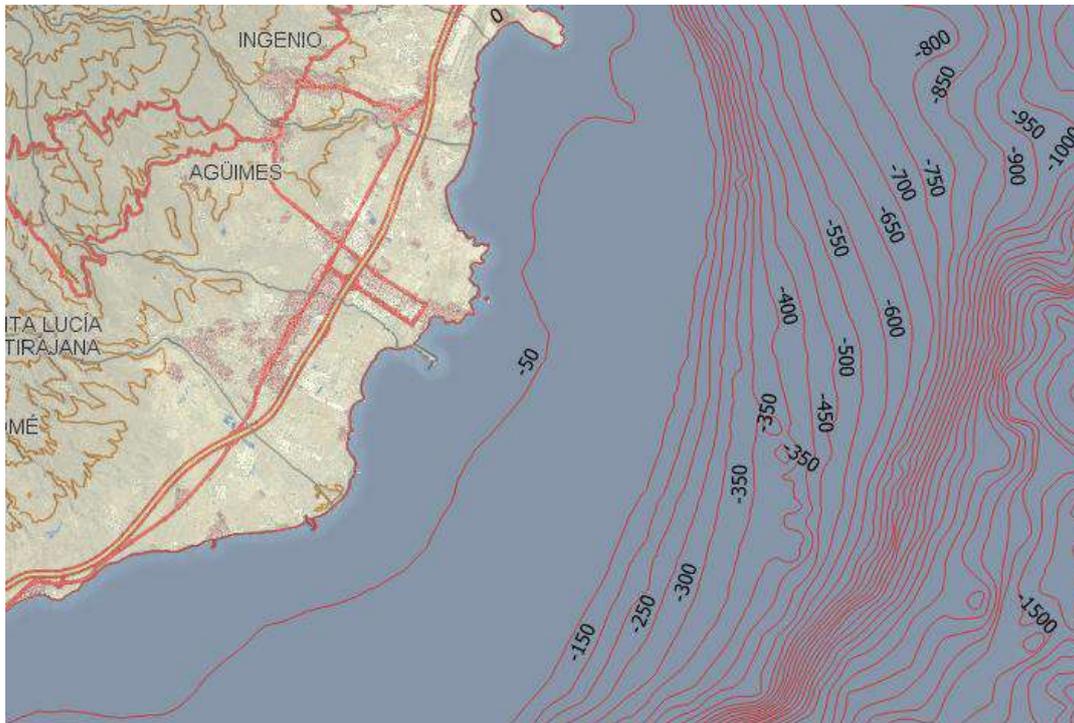


Figura 2. Batimetría de la zona de estudio. Fuente: GRAFCAN.

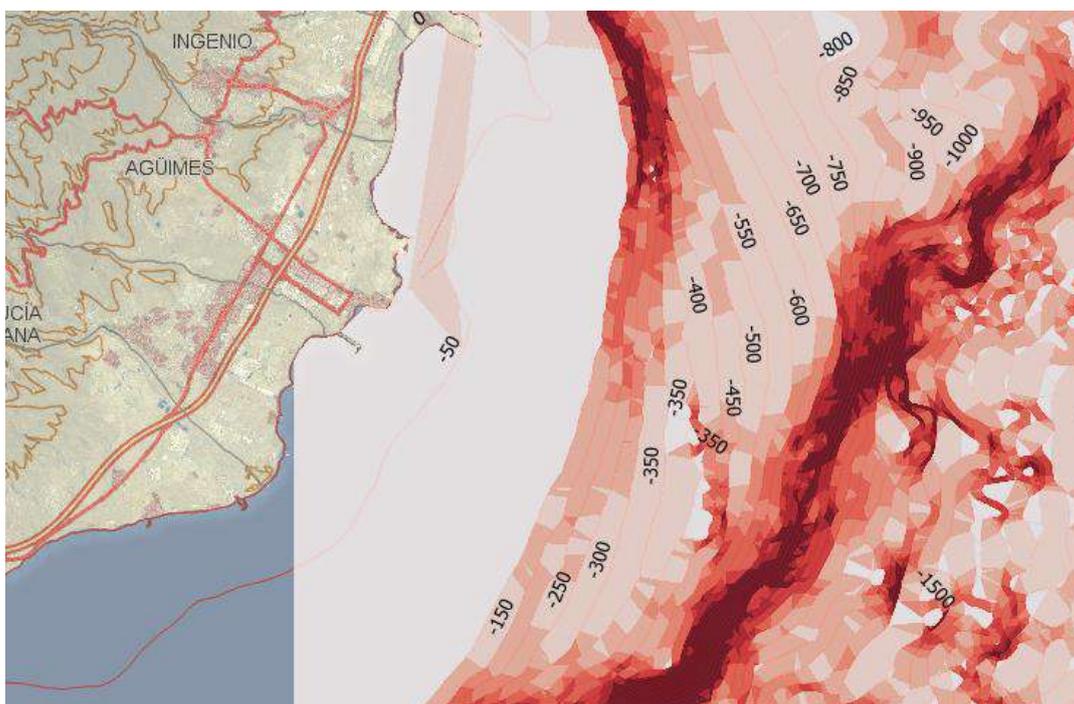


Figura 3. Mapa de pendientes de la zona de estudio. Fuente: GRAFCAN.

- **Conexión a REE:** Atendiendo a la información proporcionada por REE es importante destacar que existe la previsión de una futura subestación en la línea de 220 kV, subestación de Barranco de Tirajana III, sin embargo, su margen de capacidad no aparece en los boletines de REE. Esta subestación se localiza de manera muy próxima a la costa, lo que facilita el trazado del cable, minimizando su impacto en el trayecto terrestre.
- **Espacios naturales protegidos y hábitats de interés:** A pesar de que existen numerosos ZEC próximos a la zona de estudio, la más cercana es la ZEC ES7010053 Playa del Cabrón y esta queda lo suficientemente alejada como para no interferir ni con la zona de implantación del parque eólico marino, ni con la zona prevista del trazado del cable. Se observa la presencia de una pradera de fanerógamas marinas que se deberá tener en cuenta en la propuesta de la evacuación del parque (Figura 4).



Figura 4. Mapa de espacios naturales protegidos y especies de interés, como condicionantes. Fuente: GRAFCAN.

- **Compatibilidad con la zonificación eólica marina y el POEM:** El Ministerio de Industria, Comercio y Turismo llevó a cabo en 2009 el estudio denominado “Estudio Estratégico del Litoral Español para la instalación de Parques Eólicos Marinos. Dicho estudio definió las zonas de las aguas marinas españolas potencialmente aptas con condicionantes y no aptas, para la futura instalación de parques eólicos marinos (Figura 5).

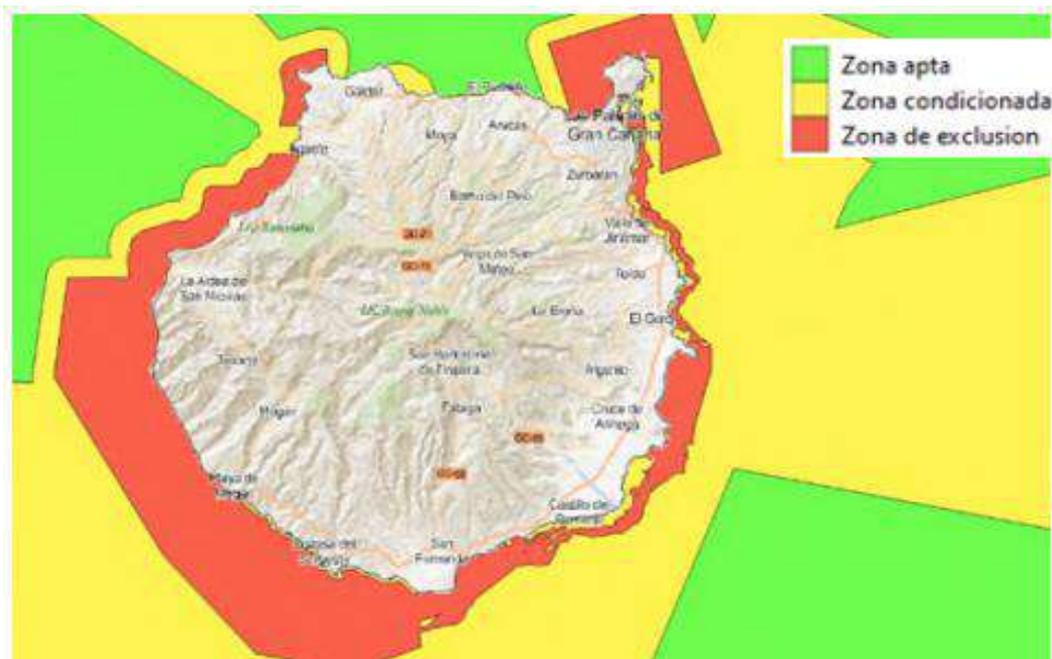


Figura 5. Primera zonificación para el desarrollo de PEM. Fuente: CEDEX.

Posteriormente, con reciente fecha de 7 de junio de 2021, el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, publica los POEM para audiencia e información pública para las cinco demarcaciones marinas españolas. Esta zonificación delimita las zonas donde se instalarán los parques eólicos marinos en Canarias (Figura 6).

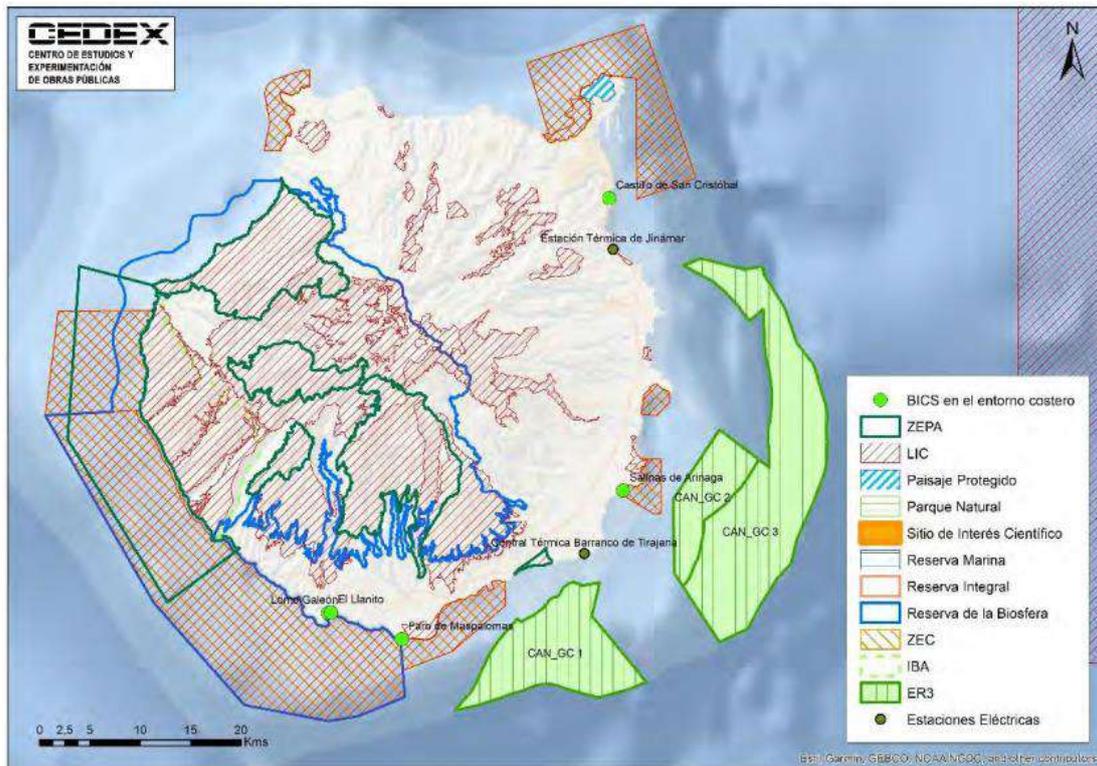


Figura 6. Zonificación del POEM para el desarrollo de la eólica marina en GC.

- **Compatibilidad de usos:** tal y como se define en el diagnóstico territorial, existen numerosos usos que deben ser evaluados para definir las compatibilidades con el desarrollo de un parque eólico marino.

En este caso, se han considerado, las zonas de baño, las zonas definidas para el uso de acuicultura, concretamente la zona ZIA-GC-6, la zona destinada a las maniobras militares y se ha incluido también en la Figura 7, las zonas ZEC descritas anteriormente. Las limitaciones que ofrece cada una de ellas se describen en el diagnóstico territorial, presentándose como un condicionante clave para el desarrollo del Parque Eólico Marino Flotante Tarahal. Otros de los usos que se presentan como condicionantes son el tráfico marítimo y las zonas de pesca. La Figura 8 (izq.) muestra la localización de las zonas de pesca según datos de primera venta obtenidos a través del Gobierno de Canarias, observándose como éstos se sitúan en la zona sur de la isla de Gran Canaria, lejos de la zona de estudio propuesta en este proyecto. La Figura 8 (dcha.) presenta los datos correspondientes al tráfico marítimo, observándose que éste se encuentra lejos de la zona de costa.

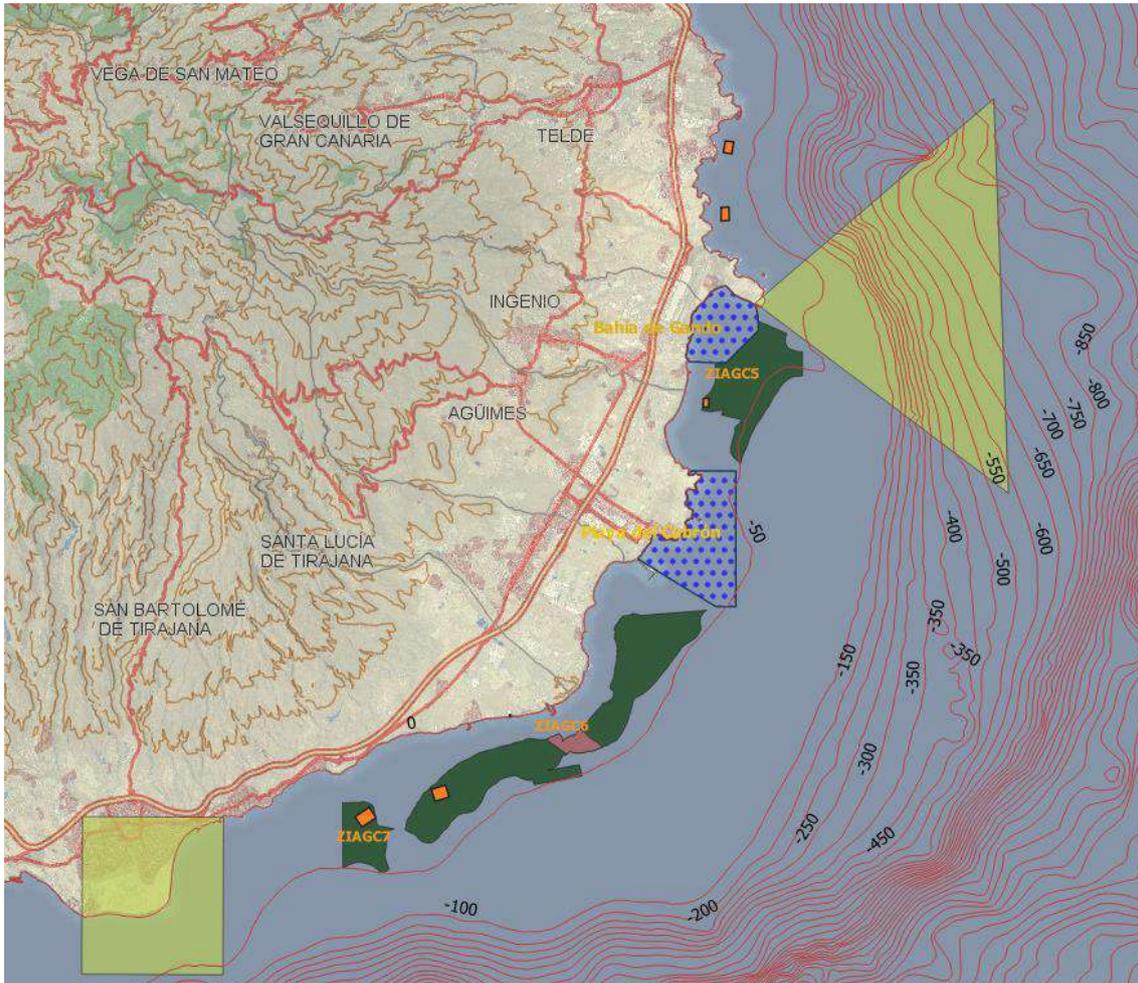


Figura 7. Compatibilidad de usos de la zona de estudio: Acuicultura, baño y maniobras militares.

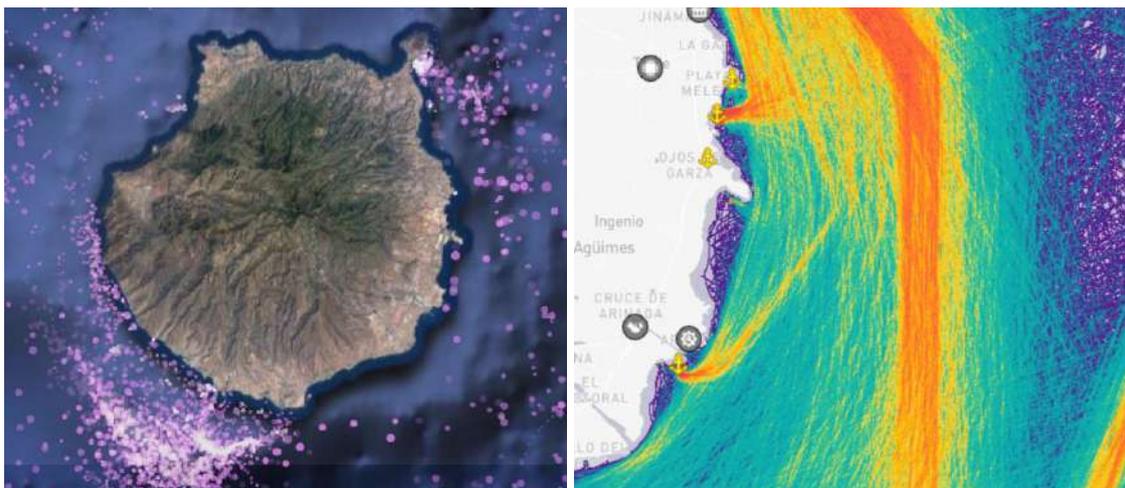


Figura 8. Zonas de pesca (izq.) y tráfico marítimo (dcha.) de Gran Canaria.

- **Servidumbre aérea:** Se deben tener en cuenta las servidumbres de aeródromo, operacionales y de ayudas a la navegación, así como las zonas DPR (Dangerous Protected Restricted) asociadas al uso militar. Tal y como se describe en el apartado

específico del Diagnóstico Territorial, las zonas para realizar la implantación del parque eólico quedan muy restringidas según las limitaciones que AESA mantiene. En la Figura 9 se muestra el pasillo de la zona sur (tal y como lo indica la propia carta de AESA), la distancia de 10 km del VOR (atendiendo al Decreto 584/1972, de 24 de febrero, de servidumbres aeronáuticas) y el área de interferencia para aerogeneradores de 260 m de altura asociados al radar existente (atendiendo al mismo decreto mencionado anteriormente). Por último, se han incorporado los pasillos de navegación donde existe una limitación acorde a lo descrito en el apartado Servidumbre Aeronáutica del Diagnóstico Territorial. Esta información ha sido cruzada con el área descrita en el POEM para la implantación de parques eólicos, quedando como espacio disponible, el que se puede observar en la siguiente figura.

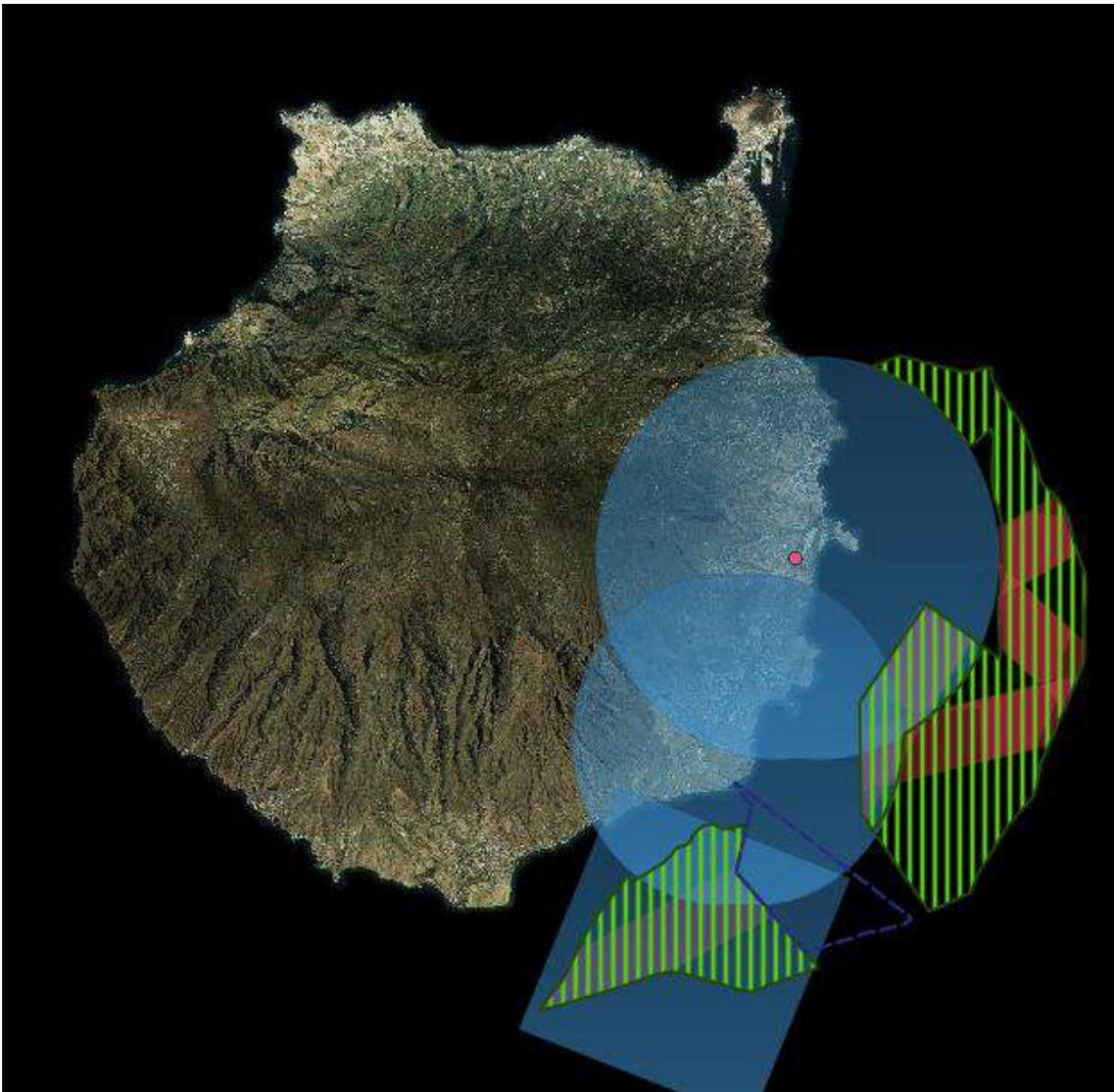


Figura 9. Zonas de servidumbre aérea que limitan la implantación del PEM.

- **Trazado terrestre:** La subestación se localizará en la zona próxima a costa, por lo que el trazado tendrá un recorrido mínimo.
- **Otros condicionantes:** se han considerado también aspectos asociados al clima marítimo y al tipo de sustrato que conforman los fondos de la zona de estudio.

Mediante el estudio de las particularidades asociadas al diagnóstico territorial y a los condicionantes que determinan la viabilidad de la implantación del parque eólico marino, se propondrán una serie de alternativas que se valorarán en función de los criterios descritos anteriormente.

6.- Descripción del proyecto

El Parque Eólico Marino Flotante Tarahal tiene previsto localizarse en la costa este de Gran Canaria, Islas Canarias, concretamente en la costa que comprende a los municipios de Santa Lucía de Tirajana y Agüimes, y en menor medida al sur, San Bartolomé de Tirajana. Este Parque Eólico requiere de la instalación de 15 aerogeneradores de 15MW cada uno, con una potencia total instalada de aproximadamente 225MW y dispuesto en 3 circuitos de 5 turbinas cada uno, teniendo un área de ocupación de aproximadamente 40 km².

La selección de la zona se ha realizado en base al análisis territorial realizado con ayuda de herramientas GIS (Sistema de Información Geográfica) donde, mediante la superposición de la información, se ha obtenido la zona preferente de emplazamiento (Figura 10). Dentro de esta zona el análisis se centra en las zonas propuestas en los borradores de los POEM para el desarrollo de la eólica marina.

El área denominada como zona de implantación, donde se prevé la instalación de las turbinas, está definida en el polígono cuyas coordenadas se indican en la Tabla 1, mientras que las coordenadas para el trazado del cable se incluyen en la Tabla 2.

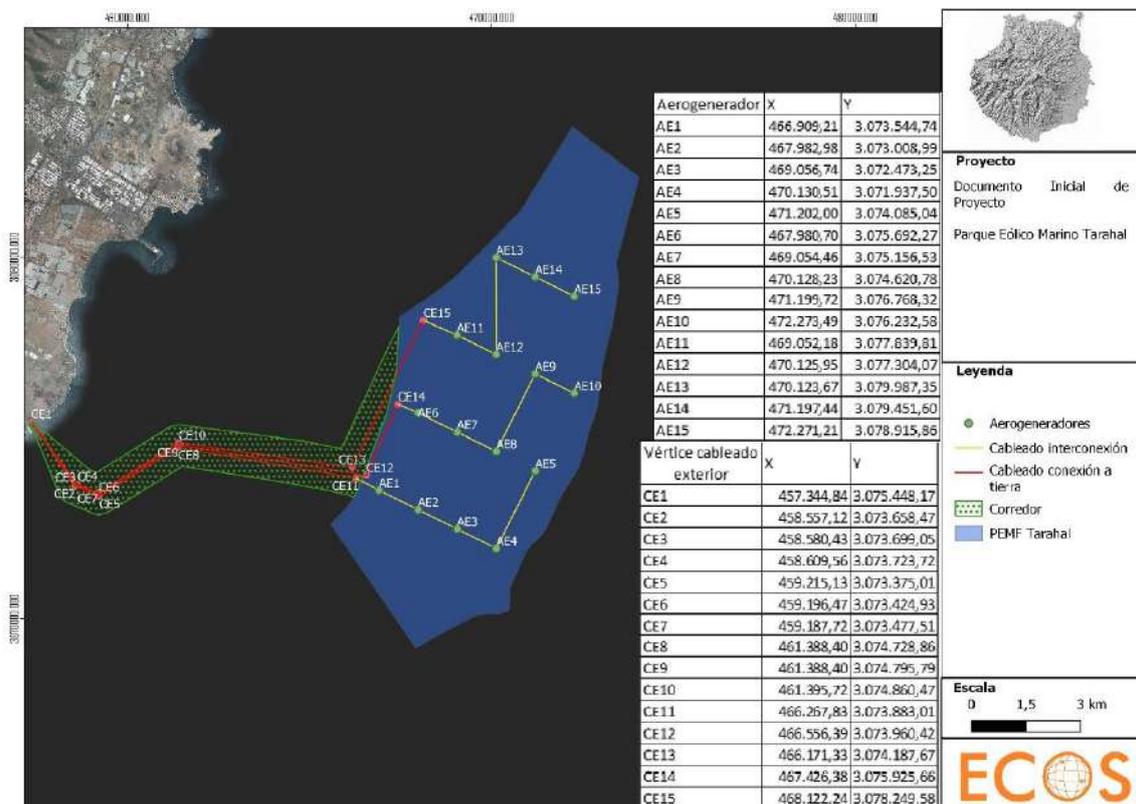
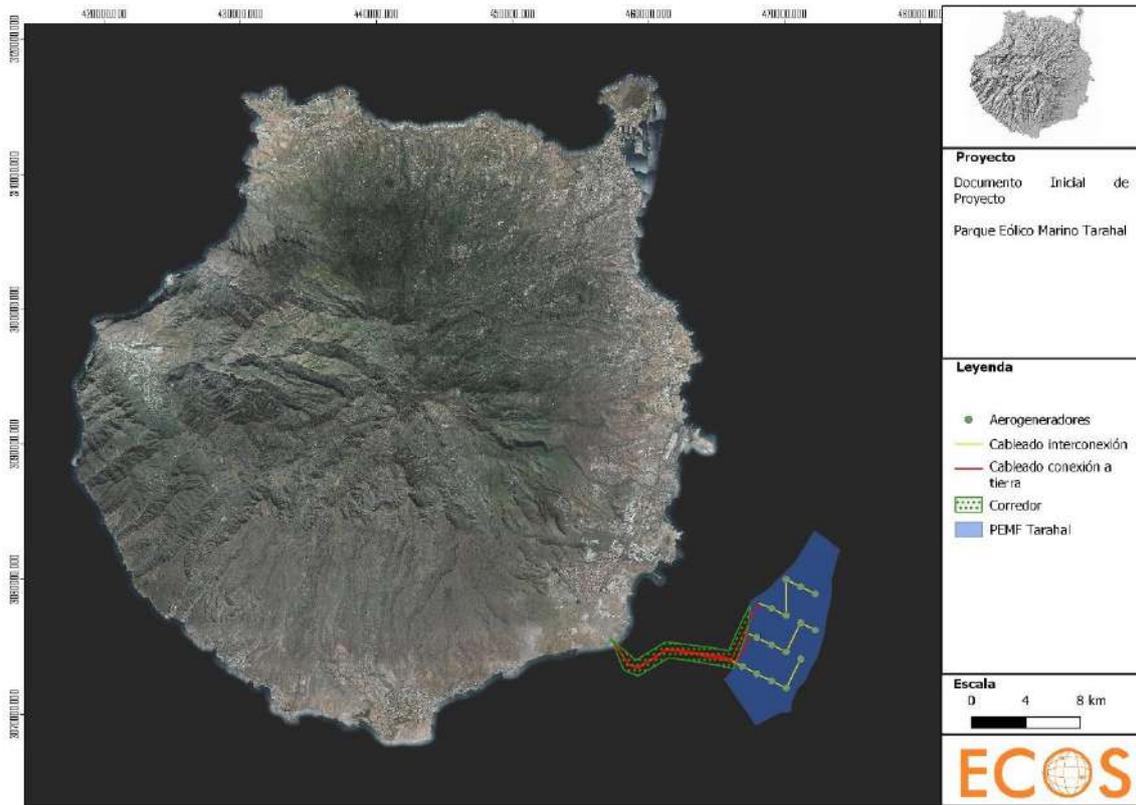


Figura 10. Ubicación del Parque Eólico Marino Flotante Tarahal. Fuente: ECOS.

Tabla 1. Área considerada para la implantación del Parque Eólico Marino Flotante Tarahal.

Vértices	Coordenada X	Coordenada Y
1	467473	3078349
2	468274	3078887
3	468547	3079086
4	468986	3079433
5	469835	3080281
6	470810	3081291
7	472220	3083608
8	474055	3082210
9	473429	3079849
10	473499	3079244
11	473320	3078106
12	473053	3077007
13	472915	3075888
14	472642	3075024
15	472542	3074600
16	472381	3074149
17	471865	3073293
18	471503	3072484
19	471376	3072299
20	471055	3071990
21	470929	3071804
22	470497	3070811
23	470510	3070299
24	470467	3070215
25	470201	3070128
26	469746	3070115
27	469499	3070039
28	468861	3069712
29	468298	3069398
30	467919	3069176
31	465573	3072608
32	465954	3072999
33	466147	3073252
34	466307	3073529
35	466764	3074725
36	467119	3075693
37	467387	3076853
38	467445	3077780
39	467473	3078349

Tabla 2. Área considerada para el trazado del cable marino del Parque Eólico Marino Flotante Tarahal.

Vértices	Vértices cable exterior		Vértices cable interior	
	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada X	Coordenada Y
1	457.344,84	3.075.448,17	466.267,8	3.073.883,0
2	458.557,12	3.073.658,47	466.909,2	3.073.544,7
3	458.580,43	3.073.699,05	467.983,0	3.073.009,0
4	458.609,56	3.073.723,72	469.056,7	3.072.473,2
5	459.215,13	3.073.375,01	470.130,5	3.071.937,5
6	459.196,47	3.073.424,93	471.202,0	3.074.085,0
7	459.187,72	3.073.477,51	467.426,4	3.075.925,7
8	461.388,40	3.074.728,86	467.980,7	3.075.692,3
9	461.388,40	3.074.795,79	469.054,5	3.075.156,5
10	461.395,72	3.074.860,47	470.128,2	3.074.620,8
11	466.267,83	3.073.883,01	471.199,7	3.076.768,3
12	466.556,39	3.073.960,42	472.273,5	3.076.232,6
13	466.171,33	3.074.187,67	468.122,2	3.078.249,6
14	467.426,38	3.075.925,66	469.052,2	3.077.839,8
15	468.122,24	3.078.249,58	470.126,0	3.077.304,1
16			470.123,7	3.079.987,3
17			471.197,4	3.079.451,6
18			472.271,2	3.078.915,9

Éste área contempla el espacio suficiente para la colocación de las 15 turbinas localizadas sobre sus cimentaciones flotantes, estimando una separación entre hileras de 2.400m y 1.200 m entre aerogeneradores de una misma hilera. No obstante, el área de afección de cada una de las unidades de generación (entendido como conjunto de turbina, plataforma flotante y sistema de anclaje) es de aproximadamente 177Ha, equivalente a un círculo de 750 m de radio, lo que supone una ocupación total efectiva del orden del 66 % del área total del emplazamiento de localización seleccionado.

Los aerogeneradores estarán distribuidos en cuatro hileras paralelas entre sí y orientadas a E-SE. Esta orientación permite un óptimo aprovechamiento del recurso eólico al estar las hileras perpendiculares al viento predominante. Las coordenadas correspondientes a cada uno de los aerogeneradores se incluye en la Tabla 3.

Tabla 3. Localización de los aerogeneradores del Parque Eólico Marino Flotante Tarahal.

Vértices	Coordenada X	Coordenada Y
1	466.909,21	3.073.544,74
2	467.982,98	3.073.008,99
3	469.056,74	3.072.473,25
4	470.130,51	3.071.937,50
5	471.202,00	3.074.085,04
6	467.980,70	3.075.692,27
7	469.054,46	3.075.156,53

8	470.128,23	3.074.620,78
9	471.199,72	3.076.768,32
10	472.273,49	3.076.232,58
11	469.052,18	3.077.839,81
12	470.125,95	3.077.304,07
13	470.123,67	3.079.987,35
14	471.197,44	3.079.451,60
15	472.271,21	3.078.915,86

La implantación del parque eólico marino flotante comprende una serie de fases como son el diseño, el suministro y la instalación de diversos componentes, los cuales llevan asociados unas fases de operación y mantenimiento que se extienden durante la vida útil del parque y que finalizan con el desmantelamiento de este. De forma general, las actividades más relevantes durante la etapa de instalación se enumeran a continuación:

- Construcción de las plataformas flotantes para la cimentación de los aerogeneradores flotantes.
- Instalación del conjunto plataforma-aerogenerador en el área marina de operación del parque eólico.
- Tendido de cables submarinos de interconexión entre aerogeneradores y de evacuación de la energía generada a la costa.
- La ejecución de la transición litoral de los cables de evacuación submarinos hasta las arquetas de conexión marítimo-terrestres.
- Conducción eléctrica subterránea desde las arquetas de conexión hasta una subestación eléctrica transformadora próxima al punto de evacuación en costa.
- El tendido de líneas eléctricas desde dicha subestación hasta el nodo de la red eléctrica más próximo, para permitir la evacuación de la energía renovable a la red.

A continuación, se desarrollan detalladamente cada uno de los componentes tecnológicos del proyecto, así como las principales características de su ejecución en base al estado del arte actual.

6.1.- Solución y descripción del emplazamiento óptimo

La solución propuesta para El Parque Eólico Marino Flotante Tarahal requiere de la instalación de 15 aerogeneradores de 15MW cada uno, con una potencia total instalada de aproximadamente 225MW y dispuesto en circuitos de 5 turbinas cada uno, teniendo un área de ocupación de aproximada de 40 km².

El análisis integral de los factores descritos ha permitido preseleccionar un área óptima para el despliegue del parque eólico marino Tarahal. Dicho emplazamiento se sitúa en la costa este de Gran Canaria, concretamente comprende a los municipios de Santa Lucía de Tirajana y Agüimes, y en menor medida al sur, San Bartolomé de Tirajana.

La zona solución propuesta presenta un área de aproximadamente 40 km². Su ubicación se encuentra entre los 100 m y los 500 m de profundidad, encontrándose en su totalidad dentro de la zona de uso prioritario descrita por los Planes de Ordenación del Espacio Marítimo (POEM).

La calidad del recurso eólico en esta región puede considerarse muy buena, siendo una de las zonas con mayor potencia eólica del país, pudiendo superar las 4.500 horas equivalentes de funcionamiento. El mapa de recurso eólico elaborado por el ITC muestra para la zona propuesta se observan datos superiores a 34.3 Km/h y mayor a 9.5 m/s.

El emplazamiento propuesto no se ubica dentro de ninguna zona que presente figuras de protección especial ni especies vulnerables, permitiendo por lo tanto un tendido viable tanto de cables submarinos como de la conexión terrestre sin afección a espacios naturales y hábitats protegidos.

La solución propuesta para el emplazamiento no tiene afecciones significativas a las servidumbres aéreas o navegación marítima, ya que no bloquea las principales rutas de navegación detectadas. En lo que a pesca se refiere, no interfiere con los principales caladeros e igualmente no entra en conflicto con las zonas destinadas al desarrollo de la acuicultura en Gran Canaria.

La Figura 11 incluye una superposición de los elementos que han sido considerados para seleccionar el emplazamiento propuesto. En la Figura 12 se muestra el emplazamiento propuesto frente al mapa de vientos. Finalmente, la Tabla 1 muestra las coordenadas del emplazamiento propuesto.

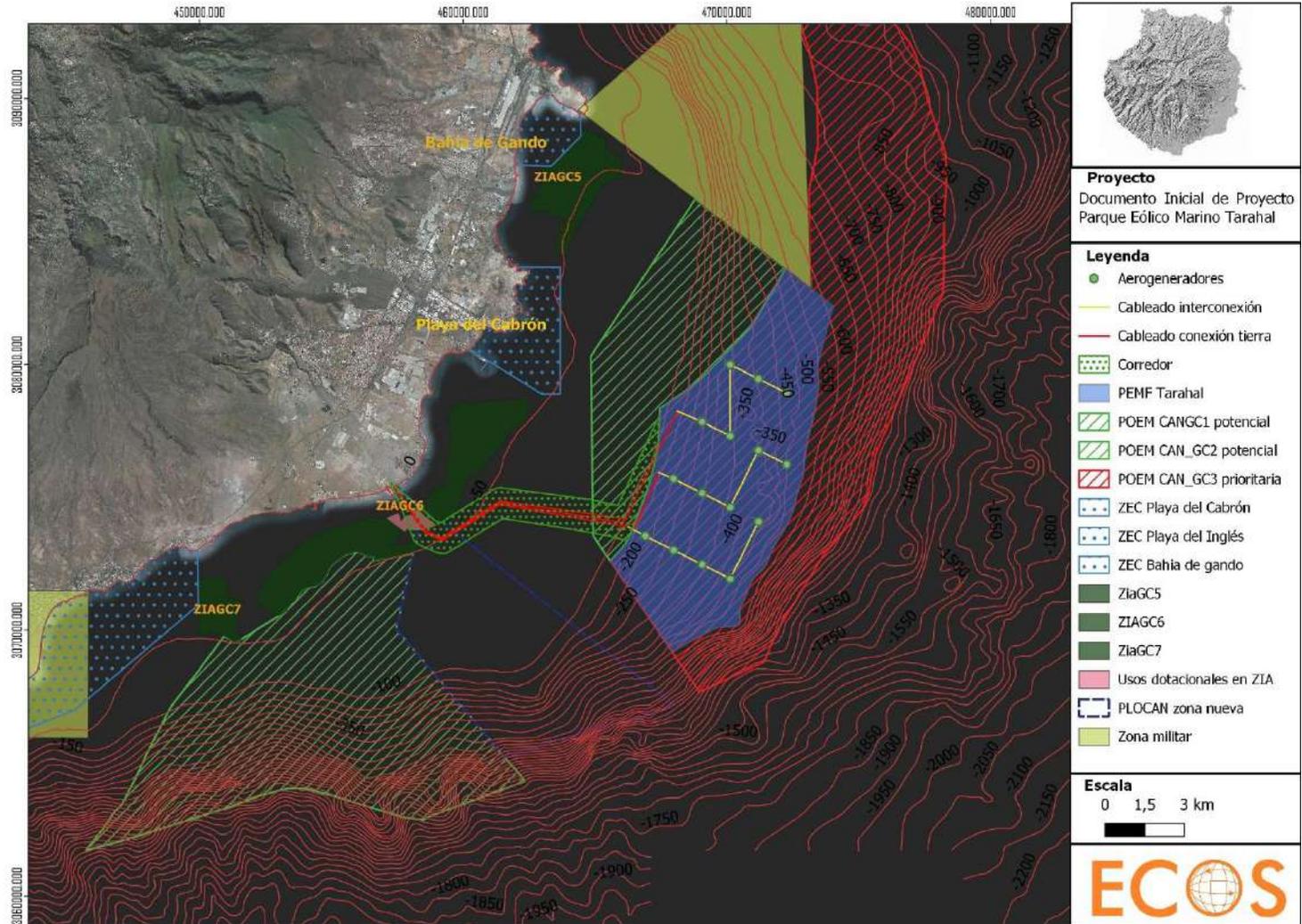


Figura 11. Solución propuesta para el PEMF Tarahal en base a sus condicionantes.

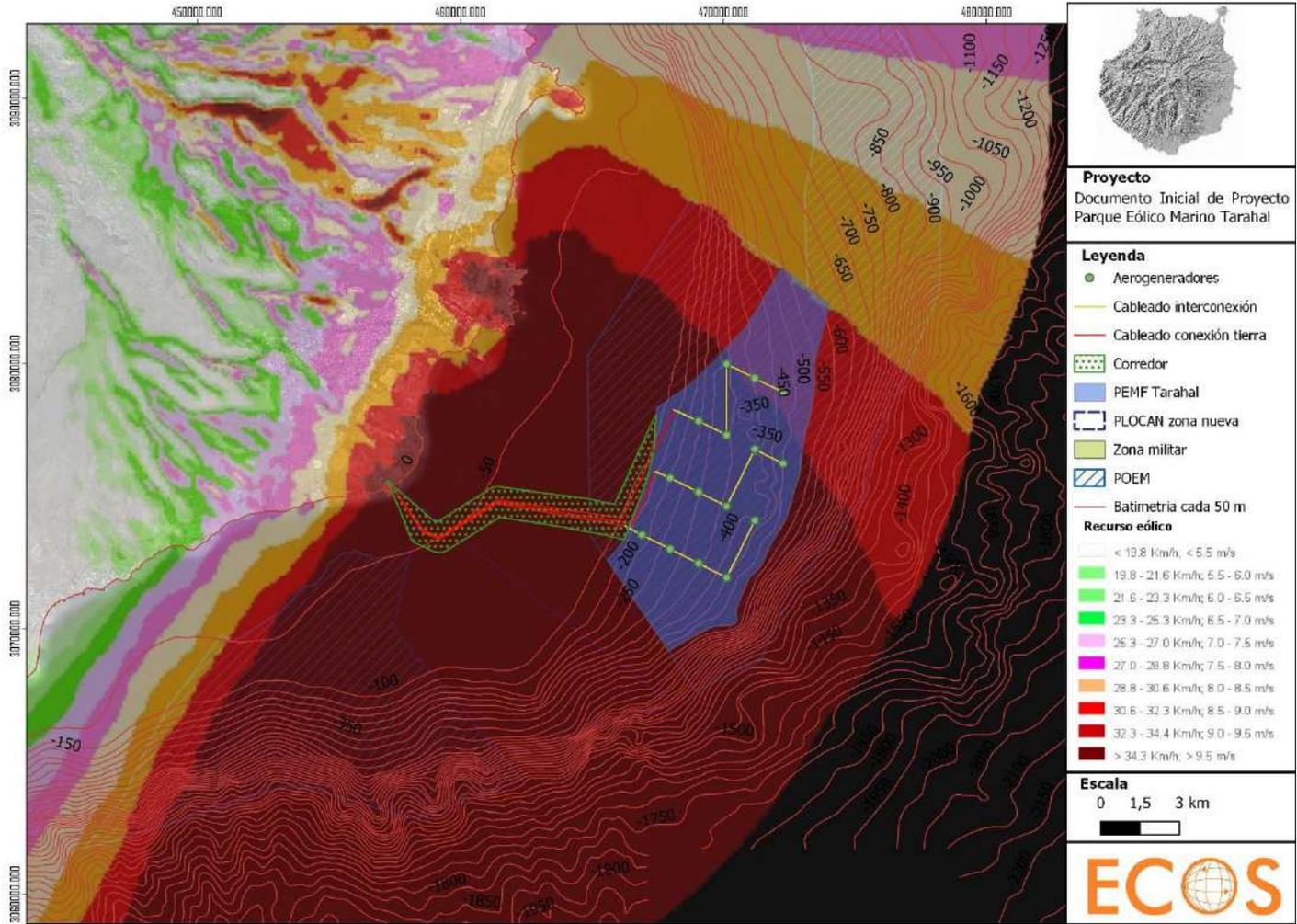


Figura 12. Solución propuesta para el PEMF Tarahal frente al recurso del viento.

En el ámbito terrestre, la zona presenta amplia disponibilidad de espacio, permitiendo la localización de la SE elevadora. Delimita al sur con la Central Térmica de Barranco de Tirajana y al norte con un parque eólico terrestre, no identificándose núcleos urbanos próximos.

El tipo de sustrato de la zona, atendiendo a la bibliografía muestra que se trata de depósitos aluviales y fondos de barranco. Analizando el plan hidrológico, la zona comprende cuencas e intercuenas, seleccionándose ésta última para la localización de la SET. En lo que al medio abiótico respecta, habrá una ligera ocupación del hábitat 120 Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (*Sarcocornia fruticosae*). Para las aves, la zona se encuentra dentro de una franja denominada como IBA (Important Bird Area, en inglés), pero no incurre en incompatibilidades con la zona de nidificación localizada en la ZEC de Juncalillo del Sur (Figura 13).

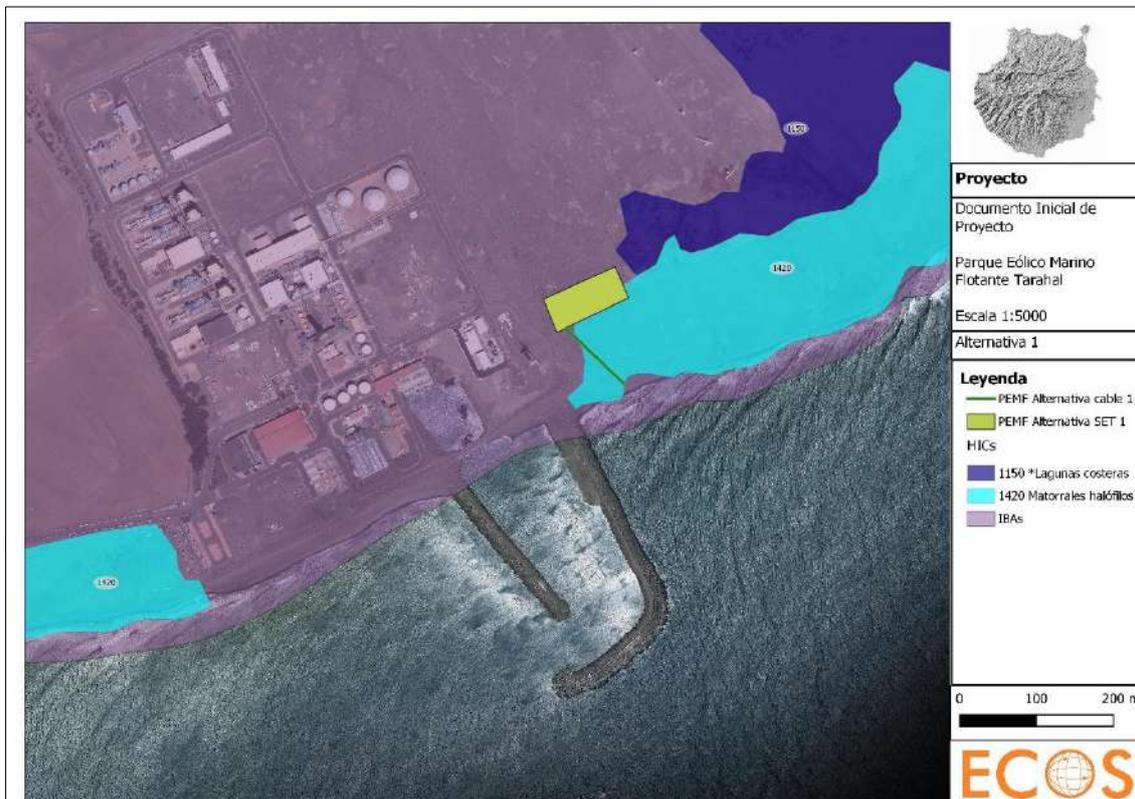


Figura 13. Solución propuesta para el PEMF Tarahal en la zona terrestre.

No se identifican núcleos urbanos próximos y la clasificación del suelo corresponde con la zona del Barranco de Tirajana (Figura 14). La Tabla 4 muestra la localización de los elementos propuestos como solución para la zona terrestre.



Figura 14. Solución propuesta para el PEMF Tarahal para el cable y SET.

Tabla 4. Coordenadas del polígono correspondiente a la solución terrestre.

Vértices	Coordenada X	Coordenada Y
1 SET	457333.14	3075601.45
2 SET	457350.79	3075560.86
3 SET	457240.12	3075558.86
4 SET	457257.53	3075515.95
5 Cable	457269.34	3075520.72
6 Cable	457344.85	3075447.78

6.2.- Descripción de los elementos de proyecto

El Parque Eólico Marino Flotante Tarahal requiere de la instalación de 15 aerogeneradores de 15MW cada uno de ellos, alcanzando una potencia total aproximada de 225MW. A continuación, se describen los elementos del proyecto:

- **Unidades de generación:** estas unidades están compuestas por las turbinas, sus cimentaciones flotantes y su sistema de anclaje. Concretamente el proyecto contempla la instalación de aerogeneradores de 15MW montados sobre plataformas flotantes, con sus correspondientes sistemas de fondeo.
- **Cables submarinos:** La conexión eléctrica mediante cables submarinos contempla dos tipos de cables:
 - Cables de interconexión eléctrica entre aerogeneradores o cables inter-array: se requerirá un circuito de 66 kV por grupo de 5 aerogeneradores para conectarlos entre sí, con capacidad para evacuar hasta 75 MW cada uno. Estos cables se dispondrán por debajo de los aerogeneradores, conectándolos entre sí.
 - Cables de evacuación del parque: conectados a los anteriores a través del aerogenerador del extremo más próximo a tierra de cada hilera, tendrán una longitud de entre 10 y 20 km (en función de la posición del extremo del circuito conectado), para unir el parque eólico con la subestación (o arqueta de conexión en la costa si finalmente fuera necesaria). La evacuación se realiza con cables de 66 kV.

El trazado de los cables se estima que salga de la zona más próxima a tierra y discurriendo en líneas paralelas entre sí, ocupando un corredor de aproximadamente 600 m con un buffer de 500m a cada lado.

No obstante, hasta que se realicen los trabajos correspondientes a la geofísica, no se podrá definir de forma definitiva el trazado de los cables.

- **Arquetas de transición:** Debido a que la previsión de localización de la subestación elevadora del parque eólico se sitúe prácticamente junto al punto de ataque de las perforaciones horizontales dirigidas (PHD), no se estima la localización de una arqueta de transición como tal, ya que los cables submarinos podrán llevarse directamente hasta la subestación elevadora. Las PHD se realizarán a profundidades que permitan evitar cualquier afección tanto al perfil de playa como a las comunidades biológicas del fondo marino.
- **Cables de evacuación terrestre:** este tipo de cables permite conectar la arqueta de conexión con la subestación del parque eólico. No obstante, tal y como se ha descrito previamente, no se contempla la realización de este tipo de cableado. Sin embargo, si en fases futuras se considerase la necesidad, los cables terrestres consistirán en circuitos de 66 kV, con una longitud entre 50 y 100 m que permitirán la conexión de la arqueta de conexión con la subestación del parque eólico. Estos cables transcurrirán mediante una conducción subterránea.
- **Subestación elevadora:** se trata de la subestación del parque eólico, con equipos de transformación que permitan el transporte de la energía recibida mediante líneas de

alta tensión para minimizar las pérdidas de energía. Esta subestación podrá integrar elementos como compensadores de potencia reactiva de los cables de evacuación o elementos de filtro armónico, así como sistemas de control, protección, monitorización y sistemas auxiliares para los servicios de la propia subestación.

- **Línea de alta tensión:** habrá una línea en principio enterrada que conectará la SE transformadora del parque con la SE de REE de Barranco de Tirajana 3. El trazado final de la misma dependerá de la localización final de la SE de REE.

Por último, cabe destacar que el proyecto está compuesto por un conjunto de infraestructuras marinas y terrestres, las cuales se describen en los siguientes apartados.

6.2.1- Infraestructuras marinas

6.2.1.1.- Aerogeneradores o turbinas eólicas

Se trata de turbinas de eje horizontal dotadas de tres palas que capturan la energía cinética del viento y la convierte en energía eléctrica. Este proyecto contempla aerogeneradores de 15 MW montados sobre plataformas flotantes, con una altura de buje de aproximadamente 143 m. sobre el nivel del mar y un diámetro de rotor de 236 m. Las principales partes del aerogenerador son (Figura 15):

- **Torre:** es el elemento encargado de transferir las cargas aerodinámicas a la plataforma además de elevar el aerogenerador hasta una determinada altura sobre el nivel del mar. Cada una de estas torres tiene una longitud de 131 m y un peso aproximado de 1.000 toneladas (Figura 16). La torre está provista de una zona de acceso en su base y unas escaleras interiores que facilitan el acceso a la góndola para las operaciones de inspección y mantenimiento. Dentro de la torre también se pueden encontrar todo tipo de elementos de operación: equipos de maniobra, corte y protección, el transformador y el convertidor de potencia.
- **Góndola:** es la parte del aerogenerador que contiene y da protección a los componentes mecánicos (multiplicadora, freno, grupo hidráulico, etc.), los equipos eléctricos (generador, convertidor) y los sistemas de regulación y control del aerogenerador. Todos ellos facilitan las labores de mantenimiento y el personal de servicio puede acceder al interior de la góndola desde la torre. La parte exterior de la góndola alberga los elementos de balizamiento y refrigeración, así como la estación meteorológica. La base de la góndola dispone de un anillo móvil que permite orientar el plano en el que giran las palas de manera que éstas estén dispuestas lo más perpendicular a la dirección del viento, de manera que la góndola quede orientada a sotavento.
- **Rotor:** se encuentra unido al eje principal para la transmisión del giro y se puede dividir en tres partes diferenciadas: tres palas o álabes, el buje y el mecanismo de cambio de paso de pala. Las palas están conectadas con el buje el cual se encarga de transmitir todas las fuerzas, momentos y vibraciones de la torre. El buje, además, es el encargado

de transmitir la energía captada por éstas a la multiplicadora. El rotor se activa con el viento y la potencia que puede desarrollar un aerogenerador es directamente proporcional a la superficie que abarcan sus palas y al cuadrado de la velocidad del viento. El peso total de la góndola y el rotor es de aproximadamente 760 toneladas.

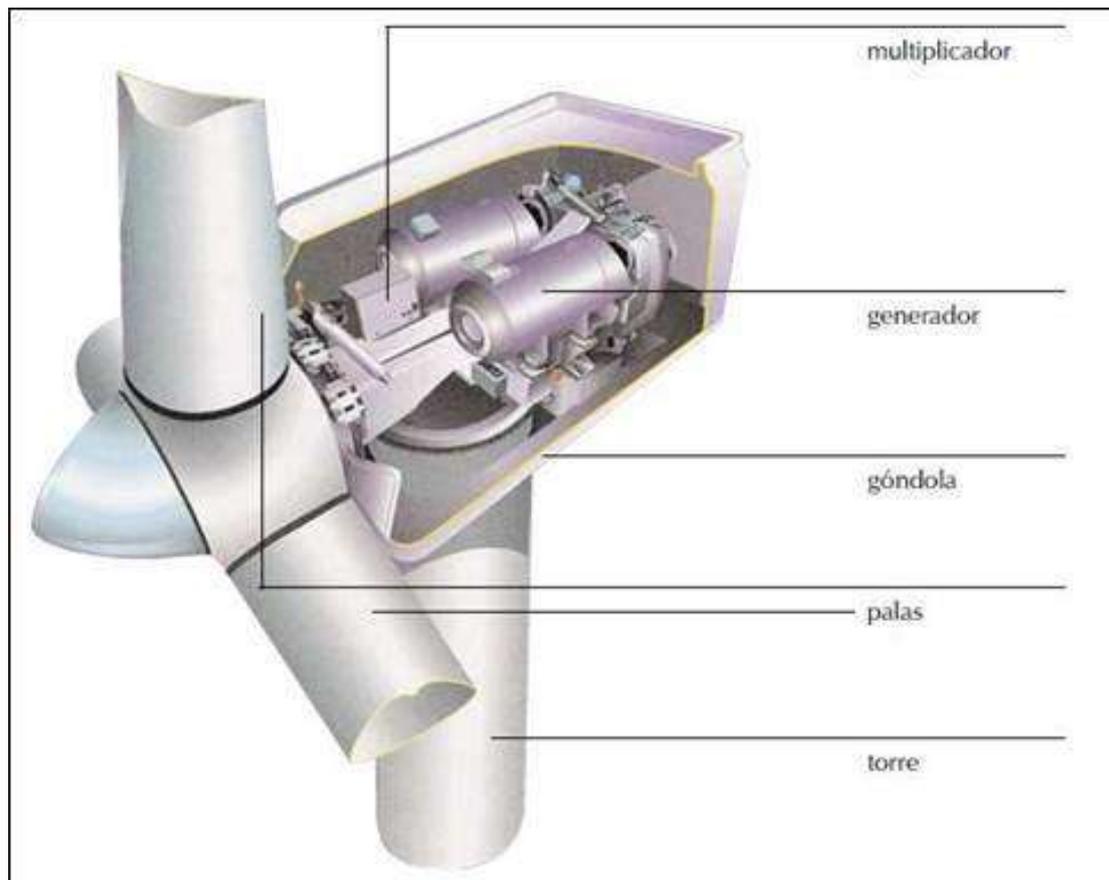


Figura 15. Esquema de un aerogenerador. Fuente: SENER.



Figura 16. Dimensiones preliminares para los aerogeneradores.

La mayoría de las turbinas eólicas generan electricidad a partir de velocidades de 3 o 4 m/s, alcanzando su potencia máxima alrededor de los 12-15 m/s y se desconectan, como medida de seguridad, para evitar daños, a partir de los 25 m/s.

En el presente proyecto se contemplan aerogeneradores de gran capacidad, de aproximadamente 15 MW de potencia, con una altura de buje de aproximadamente 125 m sobre la plataforma (143 m sobre el nivel del mar) y un diámetro de rotor de 236 m, lo que supone una altura total de alrededor de 261 m.

La eólica marina ha encontrado su principal vía de desarrollo para reducir el coste de la energía generada en el incremento de la potencia instalada concentrada en el menor número de máquinas posibles, lo que implica el desarrollo de turbinas de mayor potencia. Actualmente los aerogeneradores de mayor tamaño en producción alcanzan ya los 12 MW de potencia (turbina Haliade-X de General Electric), y ya existen prototipos planificados para 2021 de 14 MW (como la turbina SG 14-222 DD de Siemens Gamesa, que puede alcanzar los 15 MW de potencia máxima gracias a una función Power Boost) y el aerogenerador de 15MW del fabricante Vestas que ya es una realidad comercial. Por tanto, es factible asumir que para el desarrollo del proyecto del Parque Ágata se disponga de turbinas comerciales de 15 MW como las de Vestas, siendo por tanto ésta la hipótesis adoptada para el diseño adoptado para el parque marino, dado que permite optimizar la distribución espacial, reduciendo al mínimo posible la superficie total ocupada por el parque eólico (al reducirse el número de turbinas para una misma potencia total instalada).

La diferencia en las dimensiones de estos aerogeneradores es muy pequeña, ya que el aumento de potencia de las turbinas no repercute directamente en la altura del buje o el diámetro de rotor, sino en el diseño de los álabes, elementos estructurales y sistemas de transformación eléctrica.

El tipo de turbina no supone en sí mismo una diferenciación lo suficientemente significativa en dimensiones como para que puedan considerarse distintas alternativas, puesto que la superficie de ocupación efectiva asociada a los dos tipos es prácticamente la misma, estando más condicionada por la disposición del sistema de anclaje que a la tipología de la turbina.

6.2.1.2.- Cimentaciones flotantes

La profundidad es uno de los criterios más importantes a la hora de hacer la selección de la cimentación. Para las zonas poco profundas (profundidades inferiores a los 30 m.), se suele utilizar pilotes o estructuras de gravedad. Para profundidades que superan los 30 metros y alcanzan hasta los 50 metros de profundidad, se utilizan las estructuras tipo "jacket". El Parque Eólico Marino Flotante Tarahal contempla profundidades que oscilan entre los 60 y los 600 metros de profundidad. Para este tipo de profundidades, se contempla el uso de estructuras flotantes ya que ofrecen mayores ventajas desde el punto de vista económico y técnico.

Existen diferentes tipos de estructuras flotantes que proporcionan a su vez, diferentes estrategias de flotabilidad y estabilidad (Barge, Semisumergible, Spar o TLP). La Figura 17 muestra diferentes tipos de estructuras flotantes que son ampliamente usadas en la energía eólica marina.

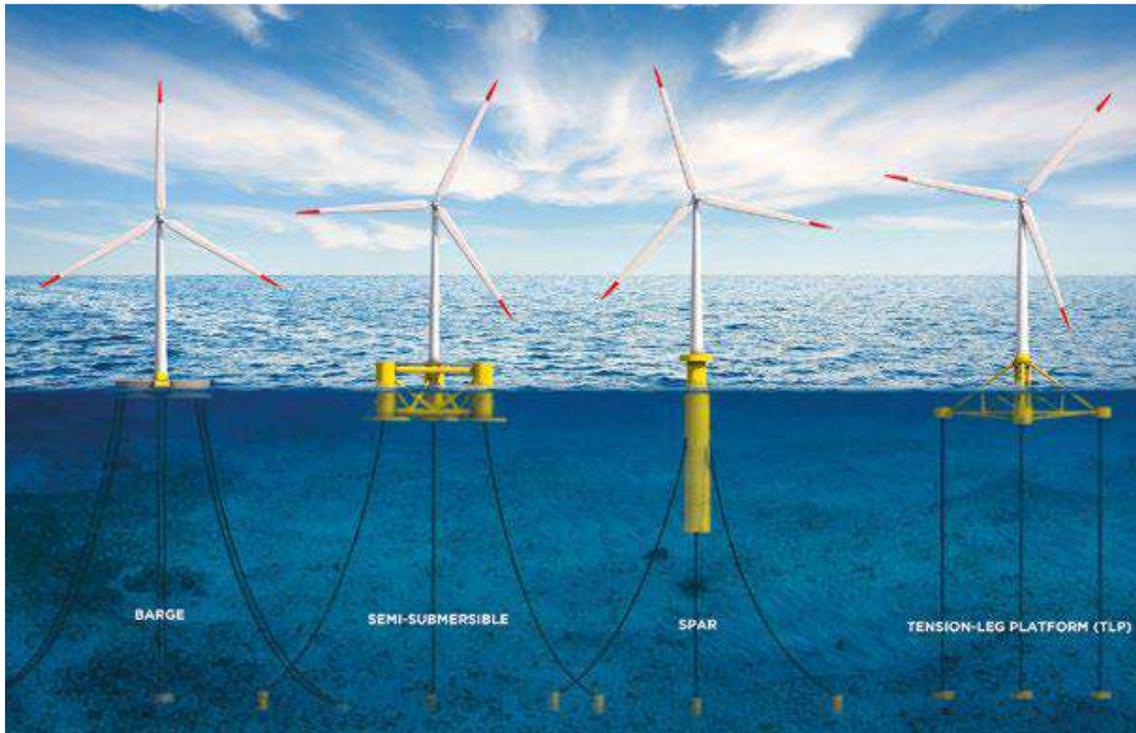


Figura 17. Estructuras flotantes. Fuente: Wind Europe.

Actualmente la industria parece haber convergido a parques comerciales basados en semisumergibles que pueden tener tres o cuatro columnas. Para esta fase se ha considerado una unidad sumergible formada por cuatro columnas, la cual es ampliamente representativa para cualquier tipo de estructura flotante semisumergible, con el fin de utilizarlo como referente para poder visualizar los elementos que se incorporan. Cabe destacar, que la selección específica de la plataforma no se realizará hasta fases posteriores del proyecto.

Esta plataforma garantiza que la turbina y el rotor estén ubicados a una distancia lo suficientemente segura de la superficie del mar, evitando así la zona de salpicaduras y el impacto de las palas sobre el agua. Las columnas están unidas por debajo por una pontona inferior rígida que tiene como misión aportar estabilidad estructural y reducir los movimientos verticales del flotador.

El semisumergible se encarga de mantener el aerogenerador en posición compensando los movimientos inducidos por las fuerzas aerodinámicas con sistemas de lastre activos. El sistema de lastre activo desplaza agua entre las columnas del flotador para compensar los cambios en la velocidad y las direcciones del viento medias. Por otro lado, la plataforma cuenta con un sistema de lastre estático que se encuentra dentro de la parte inferior de las columnas y es usado para lograr el calado operacional. La plataforma se encuentra amarrada al fondo por cuatro líneas y cuatro anclas, las cuales transfieren cargas al fondo marino y mantienen el aerogenerador flotante en su posición.

La plataforma estará compuesta por cuatro columnas tubulares a modo de flotadores de aproximadamente 10-12 m de diámetro, separadas entre sí formando los vértices de un cuadrado, con unas dimensiones máximas de 65 m x 65 m. La altura total de los flotadores será de unos 26 m, de los cuales unos 14 metros estarán sumergido. Se prevé un peso aproximado de la estructura de 3.200 toneladas y estará fiado al fondo con ayuda de un sistema de 4 catenarias con sus correspondientes anclas (Figura 18). Estas dimensiones podrán sufrir ligeras variaciones, ofreciéndose el diseño definitivo en fases posteriores del proyecto.



Figura 18. Ejemplo de plataforma semisumergida. Fuente: Nautilus Floating Solutions.

6.2.1.3.- Anclaje para sujeción al lecho marino

El objetivo principal de los sistemas de sujeción al lecho marino es mantener la plataforma en su sitio, con el objetivo de evitar cualquier efecto perjudicial sobre la operatividad de la turbina, es decir, ofrecer estabilidad.

Para ello, existen distintos tipos de anclaje en función de la profundidad, el tamaño de la estructura, las condiciones ambientales de la zona y la respuesta de las estructuras de carga seleccionados. Además, la configuración de las anclas estará sujeto a las condiciones del subsuelo. En función de la metodología de construcción, el coste y el comportamiento del parque eólico a lo largo de su vida, se puede realizar una configuración de los diferentes sistemas que existen con el fin de ofrecer la mejor de las soluciones.

Para las profundidades contempladas para el Parque Eólico Marino Flotante Tarahal (100-500 m), existen distintos tipos de configuraciones que pueden ser aplicadas al proyecto. La más común es el uso de las catenarias donde las fuerzas restauradoras del amarre vienen dadas por el peso de la cadena y la fricción de esta con el fondo. Una variante a este sistema, que se está incorporando en algunos parques comerciales de estructuras flotantes, es el de incluir una

sección en la parte alta de la catenaria que sea de polietileno de alto modulo, lo que reduce considerablemente las tensiones. Preliminarmente se establece como solución un sistema de amarre mediante cadenas. Se ha estimado un radio de unos 750 m para el sistema de fondeo.

En función de la profundidad, la catenaria tendrá una longitud específica. Una parte del amarre descansará sobre el lecho marino desde su conexión con el ancla hasta el punto de despegue de la catenaria. Para el punto de despegue se usan pesos adicionales que ayudan a reducir la huella geométrica del sistema del amarre. Las catenarias están unidas entre sí mediante grilletes. Por último, la parte superior de la catenaria posee cadenas menores que están unidas al flotador para mantenerla a media agua.

Para el amarre al lecho marino se consideran las siguientes alternativas de sujeción:

- **Anclas de arrastre:** Este tipo de anclas se usan para las catenarias, ya que no soportan anclajes verticales. Han sido usadas regularmente para el anclaje de parques eólicos marinos y su principal ventaja es que son fáciles de fabricar y simples de instalar, y, además, ofrecen un resultado muy eficiente en cuanto a sujeción (aguantan entre 1 y 3 veces su peso). Las anclas de arrastre, como su nombre indican se arrastran sobre el suelo hasta que estas penetran una profundidad que les permite desarrollar la capacidad de sujeción requerida.

Su uso se realiza principalmente en fondos sedimentarios arenosos o arcillosos. Durante su colocación se deberán arrastrar. Para ello es necesario la elaboración de estudios de geofísica que permitan identificar las particularidades de la zona. La Figura 19 muestra una imagen del ancla de arrastre sujeto al lecho.



Figura 19. Ancla de arrastre. Fuente: Vryhof.

- **Pilotes u otras soluciones:** En aquellas zonas donde el espesor sedimentario no permita el uso de anclas de arrastre, se deberán estudiar otras soluciones para la cimentación.

El diseño final y la disposición del sistema de fondeo de cada aerogenerador dependerá de la profundidad de fondeo, condiciones hidrodinámicas y de geotecnia del fondo marino, por lo que en etapas más avanzadas de ingeniería podrá haber variaciones en la solución elegida. Preliminarmente se considera, siempre que el espesor de sedimentos lo permita, ir a una solución de ancla de arrastre.

6.2.1.4.- Cables submarinos

El parque eólico Tarahal usará la subestación del Barranco de Tirajana 3, Ingenio, siendo la subestación eléctrica de REE más cercana y la planificada de acuerdo con la planificación 2021-2026. Para ello, se requerirá del uso de dos tipos de cables submarinos:

- **Cables de interconexión:** los cables de interconexión entre aerogeneradores o inter-array, son los cables que conectan varias turbinas entre sí (en este caso las que componen una misma fila o array) para recoger la energía generada por cada una para posteriormente conectar con el cable de evacuación.

- **Cables de evacuación:** Estos cables son los encargados de transmitir la energía desde el parque eólico hasta el punto de conexión en costa. Concretamente, el aerogenerador más próximo a costa será la unión con el cable de conexión.

Para este parque eólico se contemplan tres cables de exportación en corriente alterna 66 kV-50 Hz, con una longitud variable que dependerá del trazado del cable final de cables trifásicos, que será definido en fases futuras del proyecto.

Con el fin de salvaguardar los cables, éstos podrán ser enterrados o protegidos para superar los obstáculos que de manera natural ofrezcan los fondos, así como para adaptarse a los riesgos naturales y antropológicos identificados. Estos riesgos serán estudiados en fases futuras del proyecto de ingeniería y condicionarán, entre otras cosas, la ruta del cable y el tipo y espesor mínimo de protección.

Preliminarmente los cables se prevén enterrados si la naturaleza de los fondos lo permiten. Donde no sea posible su enterrado se plantearán otras soluciones como son las mantas de hormigón, escollera, etc. Estas protecciones serán conjuntamente estudiadas con los riesgos descritos.

Los cables disponen de múltiples capas envolventes cuya función es garantizar el aislamiento y protección del núcleo en el que se realiza la conducción eléctrica. Se emplean varias capas de aislamiento entre la pantalla del conductor y la pantalla del aislamiento, cuya función es minimizar las pérdidas de energía. Su espesor depende generalmente del voltaje máximo del cable. Existen diferentes materiales empleados en el aislamiento de cables submarinos, aunque los más habituales son el XLPE (polietileno reticulado) y EPR (etileno propileno). La sección resultante de esta combinación de capas suele oscilar habitualmente entre los 140 y 200 mm de diámetro. La Figura 20 muestra una imagen del esquema de un cable eléctrico submarino.

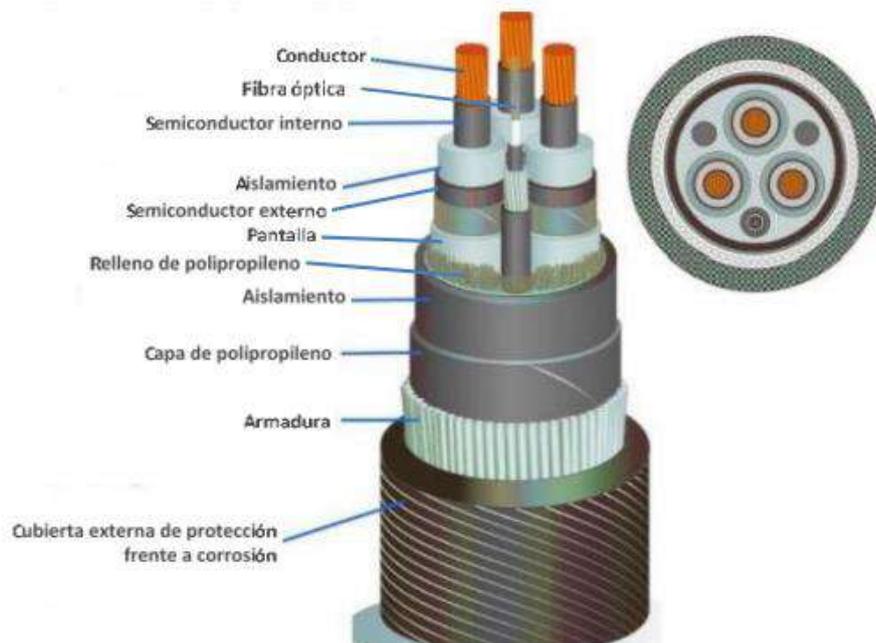


Figura 20. Esquema de cable eléctrico submarino. Fuente: Nexans.

La presencia de una armadura doble aporta rigidez a la sección, diferenciándolo de cables con sección estática. Esta armadura consiste en un conjunto de hilos de acero galvanizado que permite dotar al cable de la capacidad para soportar las repetidas flexiones que pueda sufrir durante el proceso de carga y descarga, instalación, operaciones de mantenimiento o servicio a lo largo de su vida útil. Asimismo, actúa como protección física contra posibles impactos, controla el radio de curvatura del cable y ofrece resistencia a la abrasión. Generalmente, los cables dinámicos presentan una configuración de doble armadura mientras que los estáticos disponen únicamente de una capa. Entre los hilos de la armadura y el cable conductor se ubica una cubierta interior de asiento para ofrecer resistencia a la compresión ejercida por la armadura y por los equipos de manejo de cable. La cubierta de asiento suele ser de polietileno u otro material extruido, de forma que se proporcione un asiento adecuado para la armadura.

Inicialmente se presupone que el fondo será principalmente sedimentario, por lo que se optaría por un enterramiento sobre fondo arenoso. No obstante, las necesidades se definirán cuando se haya realizado el trabajo de prospección geofísica correspondiente.

6.2.2.- Transición marítimo-terrestre

Para realizar el aterraje del cable submarino es necesario pasar los cables a través de una zona que está expuesta a la dinámica marina (oleaje, corrientes) más intensas, así como a cambios morfológicos importantes. Además, una vez en medio terrestre, los cables pueden afectar a otros usos del litoral, teniendo impactos sobre hábitats y comunidades de elevado valor ambiental.

Debido a la irregularidad de la zona en cuanto a presencia en superficie de material no consolidado, como de bolos, se contempla tanto una solución mediante zanja abierta como la realización de perforaciones horizontales dirigidas (PHD).

Sin embargo, en fases posteriores se realizarán estudios específicos de ingeniería y campañas geofísicas y geotécnicas para realizar ajustes en el trazado de las PHD, y más concretamente en cuanto al punto de salida al mar a seleccionar.

Así pues, las potenciales tipologías generales de ejecución de la obra de transición tierra-mar, o shore crossing son las siguientes:

- Tecnología de zanja abierta u open cut.
- Tecnologías sin zanja (trenchless): Perforación Horizontal Dirigida, Microtúnel y Direct Pipe y sus variantes.

La decisión de usar una u otra técnica se basa únicamente en estudios específicos de ingeniería que deberán ser acompañados por campañas geofísicas y geotécnicas.

6.2.2.1.- Tecnología de zanja abierta

Las zanjas requieren de interferencia con el fondo marino a través de excavación o dragado del sedimento. Este trabajo se realiza hasta obtener profundidades o pendientes adecuadas para la protección del cable. Este tipo de tecnología se complica debido a:

- Carácter rocoso del conjunto del ámbito terrestre.
- Trazado complejo con numerosos obstáculos y desniveles.
- Estimación de existencia de roca somera en el tramo submarino en la obra de transición.
- Mayor afectación a la biota submarina, en relación con una alternativa sin zanja.

Por todo ello, no se recomienda el uso de tecnología de zanja abierta y se propone el uso de tecnologías como la perforación horizontal dirigida.

6.2.2.2.- Tecnología de Perforación Horizontal Dirigida (PHD)

La PHD (HDD en inglés) es una tecnología sin zanja, que permite instalar una tubería en polietileno de alta densidad (HDPE) o en acero, como casing, para la posterior inserción de los cables individuales en su interior.

En este proyecto se prevé un diámetro exterior de los cables de exportación de 66 KV inferior a 200 mm. El diámetro interior del casing de la PHD debe ser como mínimo 400 mm.

La longitud total de cada una de las PHD (4 en total) se estima en 1000 m aproximadamente, pero podría variar en base a los datos geofísicos del área de salida.

Inicialmente, se considera una cota batimétrica del punto de salida de -15 m, aproximadamente. Esta cota puede ser relativamente estable y adecuada para realizar dragados locales, en caso de que fuera necesario sin presentar problemas de enterramiento. No obstante, en fases futuras de desarrollo del proyecto estos datos deberán ser debidamente estudiados.

Así pues, una vez se disponga de datos geofísicos de la zona de salida, se seleccionará la ubicación óptima de los puntos de salida para la PHD, evitando de este modo áreas potenciales de bolos o rocas altamente fisuradas, ya que, si la cavidad de la PHD no es estable, puede ser necesario la realización de dragados.

6.2.2.2.1.- Descripción de la solución en PHD

Una vez seleccionada la PHD como posible tecnología para el *shore crossing*, se debe analizar una serie de alternativas para la PHD en función de las tipologías con el objetivo de seleccionar el tipo más adecuado para la ejecución del proyecto.

Las PHD se resuelven con tuberías *casings* de polietileno o de acero. Un condicionante es evitar un parque de prefabricación de tuberías de acero soldadas. Estos parques ocupan un espacio

importante durante todo el desarrollo de las obras. Por tanto, se debe considerar evitar estas opciones por la gran ocupación del espacio.

La longitud de 1000 m es perfectamente compatible con el empleo de tuberías de HDPE como *casing*. Teniendo en cuenta la longitud de unos 1000 m y el diámetro (mínimo 400 mm interior), se consideran métodos de *pull-reaming* con *Jack-up*.

El *Jack-up* se mantiene en una posición y su afeción al fondo es puntual (4 pilas apoyadas temporalmente en el fondo). Desde el *Jack-up* se realiza la recuperación de la perforación piloto y el apoyo a los ensanchamientos necesarios hasta lograr el diámetro de la cavidad necesario (entre 1,25 y 1,5 veces el diámetro exterior de la tubería a instalar).

En posteriores fases del proyecto y en base a los estudios geotécnicos, se analizaría la viabilidad de esquemas de *forward reaming* sin *Jack-up*, con contratistas especializados en PHD, aunque se estima que la longitud planteada podría ser excesiva para estos métodos.

6.2.3.- Infraestructuras terrestres

Las infraestructuras de tierra son la subestación y la línea de alta tensión entre la SE transformadora del parque y la SE de REE. En todo caso se describen los elementos arqueta de transición y canalización enterrada entre arqueta y subestación por si finalmente fuese necesario la inclusión de los mismos al no poder realizarse la conexión directamente con la subestación.

6.2.3.1.- Arquetas de conexión

Debido a que la previsión de localización de la subestación elevadora del parque eólico se sitúe prácticamente junto al punto de ataque de las perforaciones horizontales dirigidas (PHD), no se estima la localización de una arqueta de transición como tal, ya que los cables submarinos podrán llevarse directamente hasta la subestación elevadora. En todo caso se describe este elemento por si en fases futuras fuese necesario alejar la subestación de la zona costera, siendo necesario en ese caso la inclusión de una arqueta de transición que permita el cambio de cable submarino a cable terrestre. En ella tiene lugar la conexión entre los cables submarinos y los cables eléctricos terrestres.

Los cables de evacuación terrestre se diferencian de los cables submarinos principalmente en su composición, ya que utilizarán conductores unipolares, lo que implica que cada cable submarino (tripolar) se desdoblará en la arqueta de conexión en 3 cables eléctricos unipolares independientes que se agruparán en ternas, más el cable de fibra óptica también independiente.

Por cuestiones térmicas, se estudiará la distancia entre cables submarinos de entrada a la arqueta, permitiendo alojar la transición de los cables, el acceso del personal y el espacio

necesario para la realización de operaciones de mantenimiento. En la arqueta se conectarán a tierra las pantallas y armaduras de los cables para garantizar que no existan tensiones inducidas en las cubiertas metálicas. Asimismo, se mantendrá adecuadamente las propiedades de aislamiento eléctrico del conductor, sin aumentar significativamente la impedancia de la instalación.

6.2.3.2.- Líneas de evacuación de alta tensión

Las líneas de evacuación terrestre deberán conectarse con una subestación del sistema de transporte eléctrico propiedad de Red Eléctrica de España. Para el desarrollo de este proyecto se recurrirá a la subestación más próxima al emplazamiento que es la localizada en el Barranco de Tirajana. La línea de conexión se materializará mediante tres cables monofásicos en 220 kV.

El tendido de los cables se realizará mediante soterramiento de los mismo en una zanja excavada en el terreno, estableciendo la protección necesaria. Las dimensiones estarán sujetas a las particularidades del terreno en todo momento y se usarán preferiblemente la conducción a lo largo de las vías de comunicación existentes o caminos, o bien a través de las parcelas de uso agrícola, industrial o suelo no urbanizado.

La distancia estimada del tramo terrestre corresponde con aproximadamente 1 km, no obstante, la distancia final será determinada una vez fijado el punto de aterraje del cable submarino.

6.2.3.3.- Subestación transformadora

Una vez los cables han realizado la transición marítimo-terrestre y han realizado el trazado terrestre necesario, se realiza la conexión con la subestación en tierra, que es la encargada de adaptar la tensión de evacuación del parque a la tensión transportadora. Esta subestación será construida lo más cerca posible a la subestación de REE de Barranco de Tirajana 3.

Se estima que la subestación disponga de unas dimensiones de 100x75 m, presentando una superficie de 7.500 m² y se prevé que disponga de tres posiciones de 66 kV, para recibir los cables de exportación que vienen del parque eólico marino, un autotransformador de 250 MVA, y una posición de 220 kV, que permita hacer la conexión con REE.

6.3.- Implantación

El plan de implantación está compuesto por una serie de actividades o fases, tales como el diseño, la fabricación de los aerogeneradores, las plataformas y sus ensamblajes, las operaciones marinas y terrestres, incluyendo la transición tierra-mar.

Además de la implantación del parque eólico marino, se debe considerar una etapa de operación y mantenimiento que abarcará toda la vida útil del parque, por lo que se deberá tener en consideración la reparación y sustitución de elementos.

Es importante destacar que las operaciones que se realizan en el medio marino están altamente condicionadas por las condiciones meteorológicas, por lo que los periodos de trabajo deberán manejarse con cierto margen de holgura con el fin de tener margen de maniobra. De este modo, se plantea establecer un puerto base próximo a la zona de trabajo, donde se pueda realizar el acopio de material, así como sus preinstalaciones.

Por último, es importante destacar que algunas de las diferentes fases pueden desarrollarse de manera simultánea. A continuación, se describen las diferentes fases de implantación:

6.3.1.- Diseño

Atendiendo a la justificación y necesidad del proyecto, y una vez identificada la zona idónea para su implantación, lo cual incluye consideraciones como la disponibilidad del recurso eólico, la viabilidad técnica, la interacción con otros usos y la afección a zonas con alto valor ecológico, entre otros, se realizará el diseño definitivo del parque eólico.

En la fase de Estudio de Impacto ambiental se realizarán una serie de campañas, que incluirán, entre otras, batimetría, geofísica, sísmica, campañas ambientales, etc. Este tipo de estudios permitirán, además, identificar posibles restos arqueológicos, permitiendo en todo momento salvaguardarlos evitando cualquier tipo de impacto.

En esta fase de diseño se incluirá, por un lado, los trabajos de adquisición de datos correspondientes para una correcta caracterización del medio, y por otro, todos aquellos estudios de ingeniería correspondientes al proyecto. Es importante destacar que los elementos del proyecto están enfocados a las condiciones específicas del entorno local, cumpliendo siempre con la normativa vigente.

6.3.2.- Fabricación

Actualmente Canarias no cuenta con infraestructura suficientes para abordar la construcción de los elementos que componen un parque eólico marino. No obstante, se debe ver como un impacto positivo el posible desarrollo tecnológico en las islas a consecuencia del crecimiento de la energía eólica.

Esta fase incluye la fabricación de los elementos que componen los elementos del parque eólico, como son los aerogeneradores, las estructuras flotantes, los cables submarinos, los sistemas de anclaje y fondeo, entre otros. En este sentido, la fabricación de estructuras en acero implicaría

su fabricación fuera de las islas, mientras que las soluciones de hormigón podrían fabricarse en Canarias.

6.3.3.- Operaciones marinas

Es importante destacar que todas las operaciones marinas estarán sujetas a las condiciones meteorológicas, especialmente durante algunos periodos determinados, cuando la intensidad de los vientos afecta directamente al oleaje y puede dificultar la maniobrabilidad de los buques y las operaciones de éstos. Para la instalación del Parque Eólico Marino Flotante Tarahal, se prevé las siguientes actividades relacionadas con las operaciones marinas:

- **Instalación de sistemas de fondeo:** A priori, el sistema de fondeo previsto contempla el uso de anclas de arrastre en suelos sedimentarios de moderada pendiente. No obstante, en función de los estudios geofísicos a realizar en fases futuras del proyecto, y las condiciones que presente la hidrodinámica marina, se definirá la opción más adecuada. Así pues, antes de la instalación del conjunto plataforma-aerogenerador, se procederá a la instalación del sistema de fondeo. Este está compuesto por un conjunto de anclas unidas a sus correspondientes líneas de fondeo. Para ello se hará uso de un buque adecuado para tal labor. Inicialmente se prevé un total de 4 anclas de arrastre por cada aerogenerador.
Cada ancla será hundida de manera controlada a favor de su propio peso hasta alcanzar su posición correcta mediante una serie de movimientos. El extremo de cada ancla será sujeto a una boya de manera temporal y hasta el momento de conexión con la plataforma.
- **Ensamblaje, transporte y conexión al aerogenerador:** Una vez instalados los sistemas de anclaje, se realizarán una serie de operaciones de ensamblaje en el puerto donde se realicen los trabajos de logística. A continuación, se describen las siguientes operaciones:
 - *Puesta a flote de la plataforma:* Este procedimiento dependerá de una serie de características vinculadas a su construcción. Si el flotador se ha construido en dique seco, una vez en el puerto, se llenará de agua y se pondrá la plataforma a flote. Sin embargo, si el flotador ha sido construido en el borde de un muelle, este será posteriormente colocado en una barcaza semisumergible. El load-out también se puede hacer con grúa desde muelle para determinadas plataformas con pesos cercanos a las 2.000 ton.
 - *Montaje del conjunto aerogenerador-flotador:* En primer lugar, se monta la torre y se continua con la góndola, el buje y las palas. Para ello el muelle deberá tener un calado suficiente (se estima al menos 15 metros), y se hará uso de grúas de cadenas de gran capacidad de izado, que montarán el aerogenerador desde el muelle. Finalizado el montaje, se realizarán las pruebas pertinentes.

- *Transporte y conexión del conjunto:* una vez montado el aerogenerador sobre la plataforma, se realizará el transporte hacia la zona de instalación. Este transporte se realizará con unas condiciones especialmente favorables para el traslado. Para ello se contará con un remolcador y varias embarcaciones de apoyo y estabilización. Por último, se unirá el aerogenerador con el sistema de amarre instalado previamente. Esta operación se puede realizar en diferentes partes de la catenaria, aunque la más común es en la parte superior o topside. La conexión del flotador se define como el proceso de recuperación de la línea de amarre, su posterior conexión con el flotador y su tensionamiento o ajuste.
- **Tendido de cables submarinos:** El tendido de cables incluye los cables que conectan los aerogeneradores y los cables que conectan éstos con la zona terrestre. Para ello, se requerirá de tres tipos de operaciones:
 - *Cables entre aerogeneradores:* Previo a la instalación del cable, y una vez realizadas las campañas y estudios de ingeniería de detalle, se usa un barco para realizar la limpieza del lecho como son aparejos de pesca o escombros, si los hubiera. A continuación, comienzan los trabajos correspondientes al tendido de cables con la embarcación de tendido de cables (ETC). Este tendido se basa en:
 - Almacenamiento del cable de interconexión en el carrusel de la ETC en el puerto designado para las labores logísticas y transportes del propio parque eólico.
 - El ETC lanzará cable y mediante el uso de un ROV (Remote Operations Vehicle) se realizarán las conexiones pertinentes.
 - Preferiblemente un único cable unirá una unidad con la siguiente. Este cable, en función de las profundidades irá apoyado sobre el fondo o suspendido entre las plataformas.
 - *Transición tierra-mar:* En función de las particularidades del terreno la transición tierra-mar se realizará mediante perforación dirigida, con ayuda de buzos y un ROV, o bien mediante zanja. Preliminarmente se prevé resolver la transición tierra-mar mediante una PHD. La perforación horizontal dirigida suele emplear materiales que facilitan la perforación, como es el caso de la bentonita, la cual se inyecta a presión hasta el cabezal, con el objetivo de refrigerar y lubricar dicho cabezal, así como estabilizar la perforación (excavación piloto). A continuación, se realiza una nueva perforación, pero esta vez en sentido inverso (mar-tierra) con un cabezal de mayor diámetro (cono escariador). Una vez finalizada la perforación y el escoriador, se introduce una tubería de polietileno de alta densidad (PEAD). Para ello se une la tubería a un cono escariador mediante una pieza de giro libre, de modo que va quedando instalada en el túnel con la retirada del escariador. La tubería, lubricada por los lodos bentoníticos, avanza en dirección a la máquina de manera controlada, quedando finalmente instalada libre de tensiones, deformaciones y defectos. En esta operación se requiere el empleo de embarcaciones y buceadores de apoyo para suministrar las tuberías desde mar.
 - *Cables de evacuación:* En función de las

características del terreno de definirá el proceso constructivo pudiéndose optar por un sistema tipo jetting donde se tiende y entierra a la vez, así como la creación de zanjas o proteger con mantas debido a la presencia de roca. El tendido de cable se realizará de costa a mar a dentro. La zona habrá sido previamente identificada de no presentar conflictos de uso o presencia de especies de especial interés. Preliminarmente se prevé optar por una solución tipo jetting.

6.3.4.- Operaciones terrestres

Las operaciones terrestres pueden desarrollarse de manera paralela a la ejecución de las operaciones marinas. Dado que se pretende llegar con las PHD hasta las inmediaciones de la subestación del parque las infraestructuras previstas en tierra se componen principalmente de dos elementos: subestación transformadora del parque eólico y línea de conexión entre la subestación y el nodo de conexión de REE. En el caso de que, en posteriores fases de ingeniería se concluya que es necesario realizar un cambio de cable marino a cable terrestre, se añadirían dos elementos adicionales: las arquetas de conexión y la conducción aérea o subterránea entre arquetas y subestación.

A continuación, se describen las fases correspondientes a los trabajos de tierra.

- **Arqueta de conexión.** Aunque en principio no está previsto que sean necesarias arquetas de conexión para la alternativa seleccionada, se describe la función de este elemento ante el eventual escenario en el que sí se considerara su uso. Este aspecto se definirá en fases posteriores de ingeniería. En las arquetas de conexión se realiza la unión entre cables de diferentes tecnologías, en este caso entre los cables submarinos y los terrestres. Estas arquetas consisten en un tramo de galería subterránea para albergar la conexión entre cables manteniendo adecuadamente las propiedades de aislamiento eléctrico del conductor y sin aumentar significativamente la impedancia de la instalación. Las arquetas de conexión pueden realizarse mediante estructuras de hormigón armado ejecutadas in situ o por medio de estructuras prefabricadas de hormigón, y dispondrán de elementos para favorecer la ventilación natural del interior, garantizando su estanqueidad.



Ejemplo de arqueta de conexión. Fuente: Centaur.

- **Conducción subterránea entre arqueta y subestación.** En el caso en el que finalmente se colocara una arqueta de conexión, lo cual no está previsto inicialmente en la solución adoptada, la línea de evacuación entre la arqueta de conexión y la subestación del parque eólico estaría formada por varios circuitos independientes de 66 kV, cada uno de ellos correspondiente a una línea de evacuación. En los tramos terrestres se utilizarán cables de un único conductor en lugar de cables multiconductor, debido a que los circuitos constituidos por agrupación de cables unipolares soportan mayor intensidad admisible que si se utiliza cable multiconductor, por la peor disipación térmica de estos últimos al tener una cubierta común a todos los conductores. En cables submarinos no se utilizan cables de un único conductor principalmente porque complicaría y encarecería las maniobras de tendido de los cables, los accesos a las plataformas flotantes y la dinámica de los cables es más controlable y previsible en circuitos de un solo cable multiconductor. En tal caso, se prevería la conducción subterránea de los cables de evacuación terrestre en el recorrido entre las arquetas de conexión y la subestación del parque eólico, mediante el soterramiento de los cables en una zanja excavada en el terreno, pudiendo disponerse y protegerse los cables mediante distintos sistemas: cables directamente enterrados, cables en canalizaciones entubadas con tubos enterrados o en canalizaciones entubadas con tubos hormigonados en un prisma de hormigón. En las zonas de cruzamientos y viales se optaría por canalizaciones entubadas con tubos hormigonados mientras que en el resto de las zonas se podría mantener las canalizaciones entubadas o bien realizar el enterramiento de cables directamente en el terreno.
- **Subestación eléctrica.** Preliminarmente se prevé una subestación elevadora 66/220 kV de tipo interior, que disponga de tantas posiciones de 66 kV como circuitos de evacuación procedentes del parque, con tecnología blindada de interior tipo GIS que

permita hacer la conexión con la red eléctrica de transporte. La subestación tipo GIS (Gas Insulated Switchgear) permite mantener distancias entre elementos muy inferiores a las requeridas en una subestación convencional. Esto permite que gran parte de la aparamenta y sistemas eléctricos se pueda alojar en el interior de edificios. Además, se contará en un extremo del mismo con espacios para las salas de control, donde se distribuirán los equipos destinados a los servicios auxiliares, comunicaciones y control de la subestación. En la parte a intemperie de la instalación se ubicarán transformadores y reactancias, siguiendo una distribución ordenada en la que la distinta aparamenta queda separada por calles, cuyas dimensiones están normalizadas y son dependientes del nivel de tensión. Su función es interconectar los circuitos eléctricos de evacuación del parque eólico marino (a una tensión de 66 kV) con las líneas de transporte que conectarán dicha subestación con la subestación de REE en 220 kV. Para ello se requiere una subestación de transformación que eleve la tensión desde los 66 kV de generación hasta los 229 kV de exportación.

- **Línea de alta tensión de conexión de la SE del parque con la SE de REE.** La subestación del parque eólico debe conectarse con una subestación del sistema de transporte eléctrico, propiedad de REE. La subestación más próxima al emplazamiento es la de Barranco de Tirajana III (ubicación final por determinar). Para enlazar la subestación del parque con esta subestación de REE, será necesario ejecutar una nueva línea eléctrica de corriente alterna trifásica y una tensión nominal de 220 kV. Se estima que la longitud total de esta línea será de menos de 1 km. Esta línea podrá materializarse mediante una solución en zanja (al igual que la conducción entre la arqueta de conexión y la subestación transformadora del parque). La solución a implementar y el trazado detallado se definirá en fases más avanzadas de la ingeniería, una vez determinada la ubicación final de la SE de REE.

6.4.- Operaciones y mantenimiento

Una vez se encuentre en funcionamiento, el Parque Eólico Marino Flotante Tarahal requerirá de actividades asociadas a operaciones y mantenimiento de los aerogeneradores. Para ello se prevé la instalación de una zona base en la que se realicen todas las gestiones pertinentes, así como establecer un punto de actividad logística para asistir cualquier necesidad asociada con el correcto funcionamiento del parque eólico.

6.5.- Desmantelamiento

Una vez llegado el final de la vida útil, el parque se desmantelaría. La tecnología flotante presenta la ventaja de que es mucho más fácil que la eólica marina fija. El desmantelamiento de cables enterrados y otras instalaciones enterradas se valorará específicamente con objeto de determinar qué solución es mejor, desmantelar o no, para minimizar el impacto ambiental. Por último, es importante destacar que los materiales con los que se construyen estos parques cada vez tienen más capacidad de reciclaje, especialmente las palas.

6.6.- Vulnerabilidad del proyecto

Atendiendo a la Ley 9/2018 que modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, se describe la vulnerabilidad en función de los siguientes análisis:

- **Vulnerabilidad del proyecto:** características físicas de un proyecto que pueden incidir en los posibles efectos adversos significativos que sobre el medio ambiente se puedan producir como consecuencia de un accidente grave o catástrofe.
- **Accidente grave:** suceso, como una emisión, un incendio o una explosión de gran magnitud, que resulte de un proceso no controlado durante la ejecución, explotación, desmantelamiento o demolición de un proyecto, que suponga un peligro grave, ya sea inmediato o diferido, para las personas o el medio ambiente.
- **Catástrofe:** suceso de origen natural, como inundaciones, subida del nivel del mar o terremotos, ajeno al proyecto que produce gran destrucción o daño sobre las personas o el medio ambiente.

A continuación, se realiza un análisis preliminar cualitativo de los principales riesgos y amenazas de carácter externo y natural, que podría tener efecto sobre las zonas de emplazamiento del proyecto.

6.6.1.- Riesgo sísmico

La sismicidad en la isla de Gran Canaria es muy escasa. No hay un foco concreto de epicentros y los pocos terremotos que se han localizado se sitúan de manera dispersa en la zona marina, más o menos cerca del litoral. Existe una zona sismogénica al Este de la isla, aunque con apenas una decena de terremotos localizados al año. Cabe destacar los tres terremotos de mayor intensidad sentidos en la isla y que se tenga constancia desde principios del siglo XX, los dos primeros en Agaete en 1909 y el último en Ingenio en 1913, ambos con una intensidad máxima de VI (EMS98).

Según el Plan Especial de Protección Civil y atención de Emergencias por riesgo sísmico en la Comunidad Autónoma de Canarias (PESICAN), aprobado por el Decreto 72/2010, de 1 de julio, se puede observar que el riesgo sísmico total (unión del riesgo sísmico económico y el riesgo sísmico social), es entre bajo y muy bajo (Figura 21).

Respecto a la información sísmica correspondiente al área marina, la información consultada en el Instituto Geográfico Nacional (IGN) muestra a través de la Figura 22, un mapa con datos del IGN actualizado en 2015 con datos históricos entre los años 1903 y 1971, con epicentros representados mediante valores de intensidad sísmica, y valores de magnitud, para los periodos entre 1975 y 2015, correspondientes a un periodo instrumental.

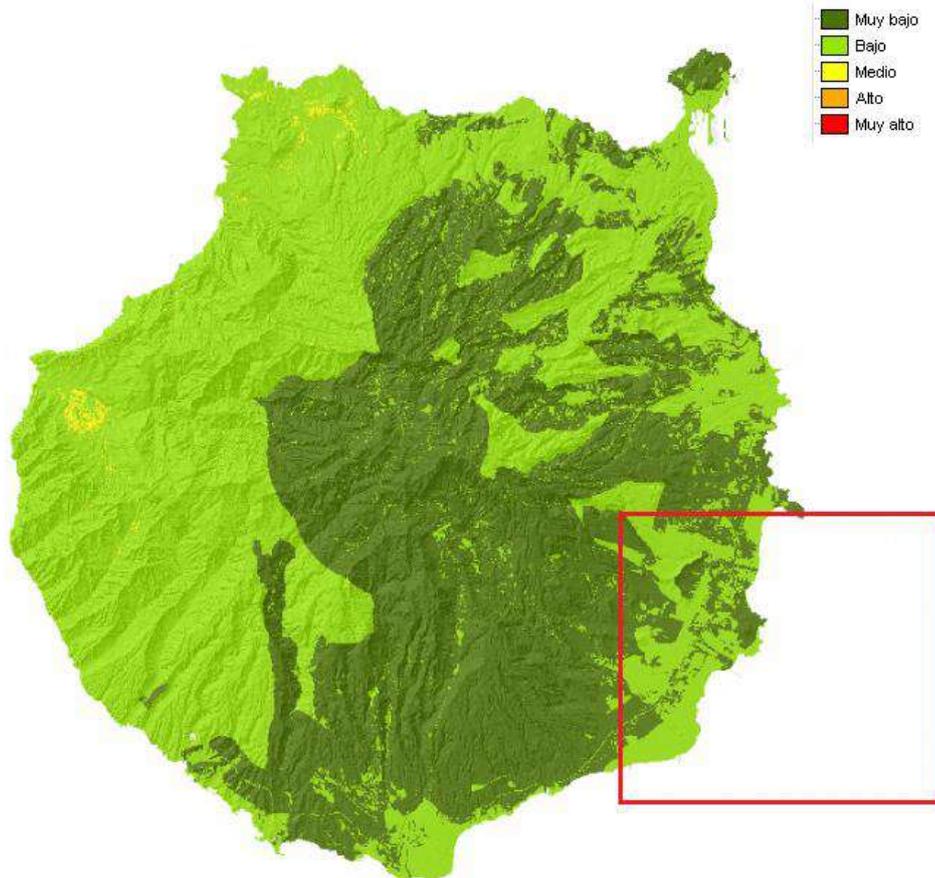


Figura 21. Riesgo sísmico terrestre en Gran Canaria. Fuente: GRAFCAN.

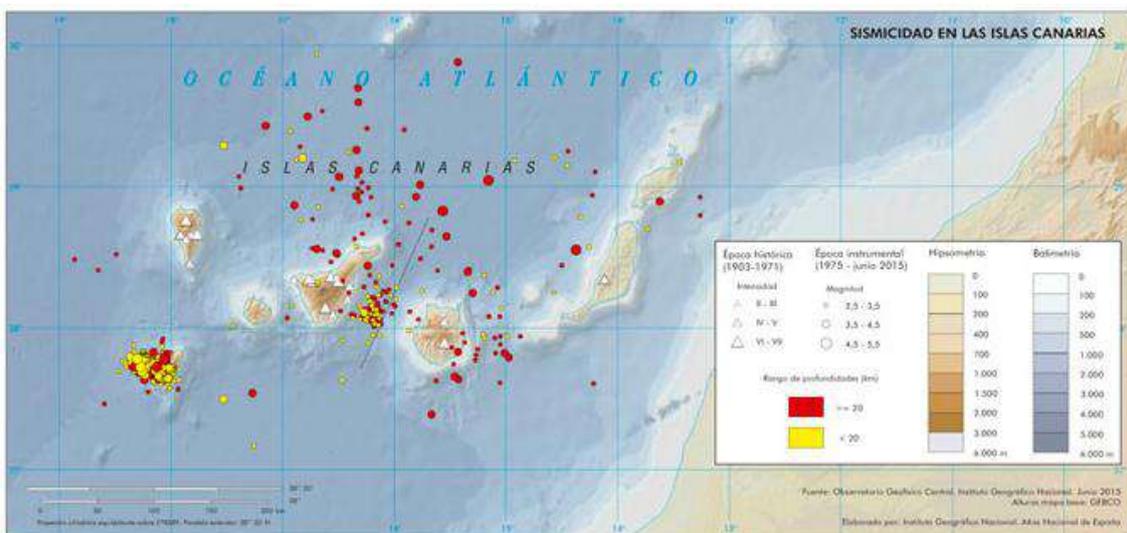


Figura 22. Riesgo sísmico marino en Gran Canaria. Fuente: GRAFCAN.

6.6.2.- Riesgo volcánico

La isla de Gran Canaria tiene menor probabilidad de actividad sísmica relacionada con el volcanismo respecto a las otras islas con erupciones históricas recientes. De hecho, hoy en día no se detecta ninguna sismicidad volcánica. Sin embargo, no se puede considerar nula para un futuro, ya que las últimas erupciones datan de hace algo de más de 2000 años (Figura 23).

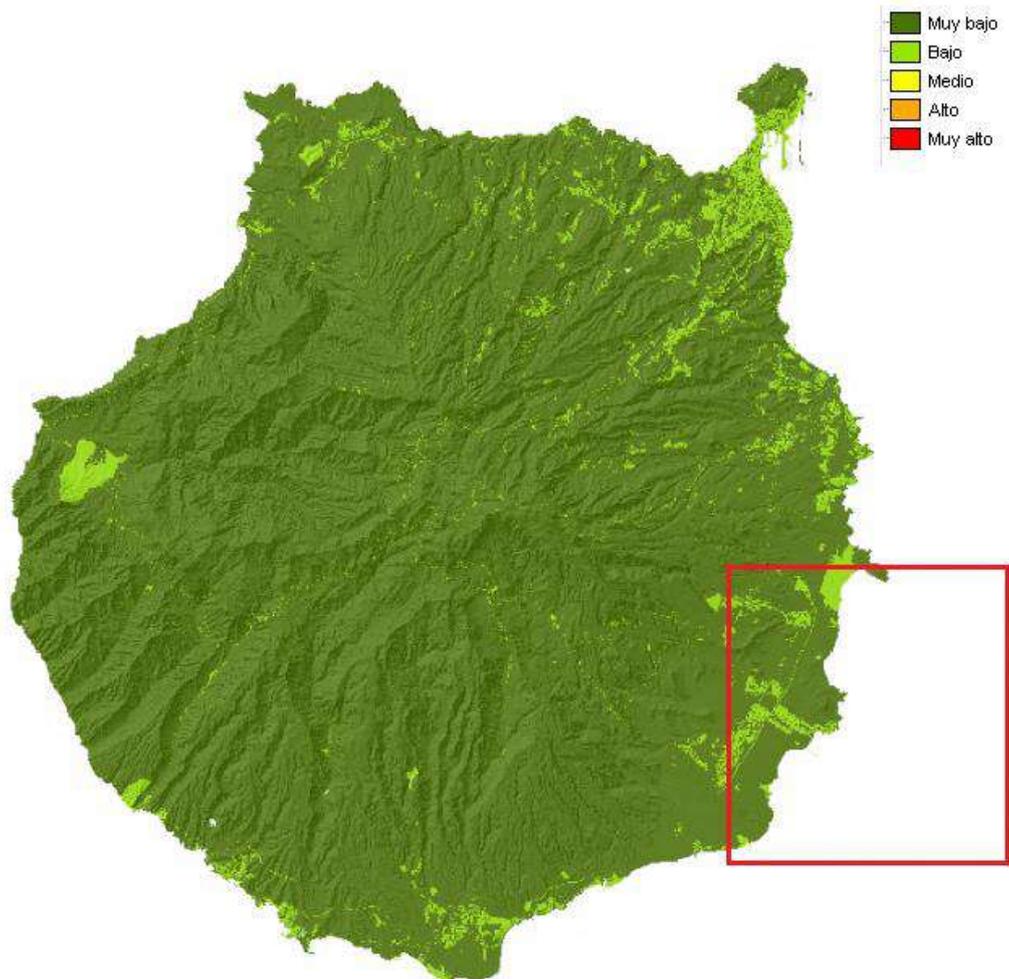


Figura 23. Riesgo volcánico terrestre en Gran Canaria. Fuente: GRAFCAN.

El IGN indica que la única región española con riesgo volcánico es Canarias (Figura 24), quien ha venido produciendo unas tres erupciones por siglo repartidas entre las islas de Lanzarote, Tenerife y La Palma, aunque recientemente se han observado otras erupciones, como es la ocurrida en el Hierro en octubre de 2011, donde se vivió una erupción volcánica submarina que duró hasta el 5 de marzo de 2012 y más recientemente la erupción volcánica en la zona de Cumbre Vieja, La Palma, iniciada el 19 de septiembre de 2021 en la zona denominada Cabeza de Vaca, y que a fecha de presentación del presente DIP seguía activa.

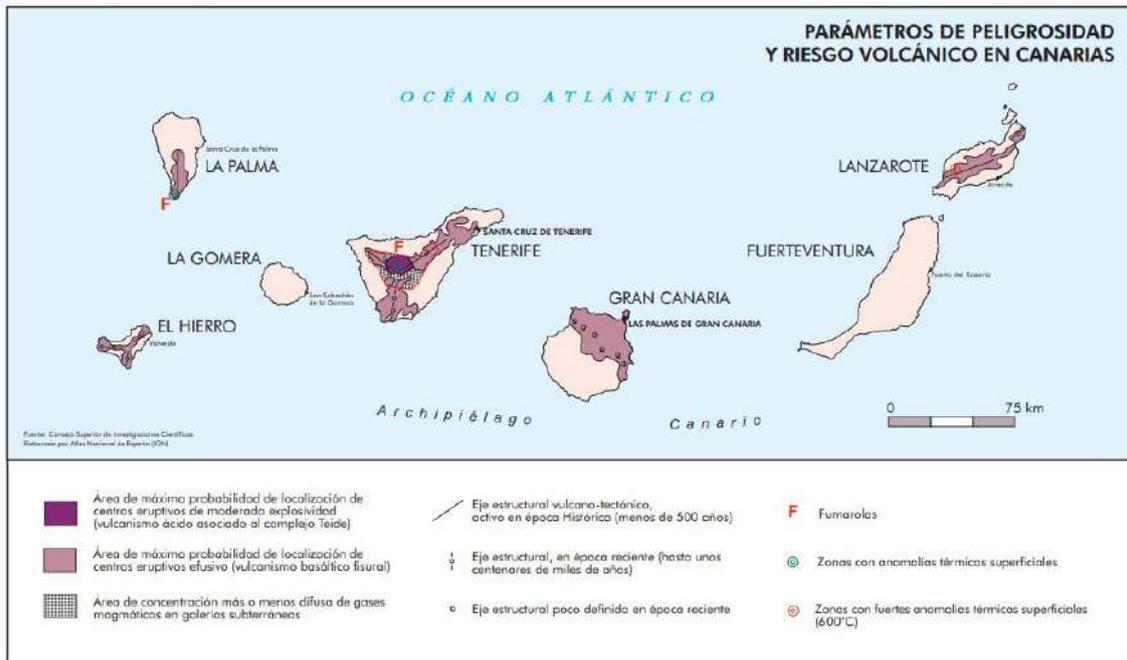


Figura 24. Riesgo volcánico en Gran Canaria. Fuente: ING.

Atendiendo a las características vulcanológicas del archipiélago, se puede considerar que el riesgo volcánico es relativamente bajo para la isla de Gran Canaria. No obstante, el aumento de población en la zona, debido a su crecimiento y desarrollo, implica la ocupación de lugares que presentan una mayor ocupación de zonas que presentan riesgo.

6.6.3.- Riesgo climatológico

Canarias presenta una estabilidad climatológica producida por la presencia de los vientos alisios, los cuales son más débiles en invierno y se intensifican en verano. Este viento procede siempre de la misma dirección, desde los trópicos hasta el ecuador, con un carácter constante y baja intensidad (aproximadamente 20 km/h).

El principal riesgo climatológico está compuesto por el viento. El área de estudio presenta vientos que vienen prácticamente de manera exclusiva del cuadrante NE, pero sobre todo NNE. Respecto a la intensidad, más del 29% del tiempo la velocidad es superior a 8 m/s.

Las zonas estimadas incluyen entre 9 y 10 m/s de velocidad media del viento y una constante de 9,9-10. La Figura 25 una imagen del recurso eólico para Gran Canaria.

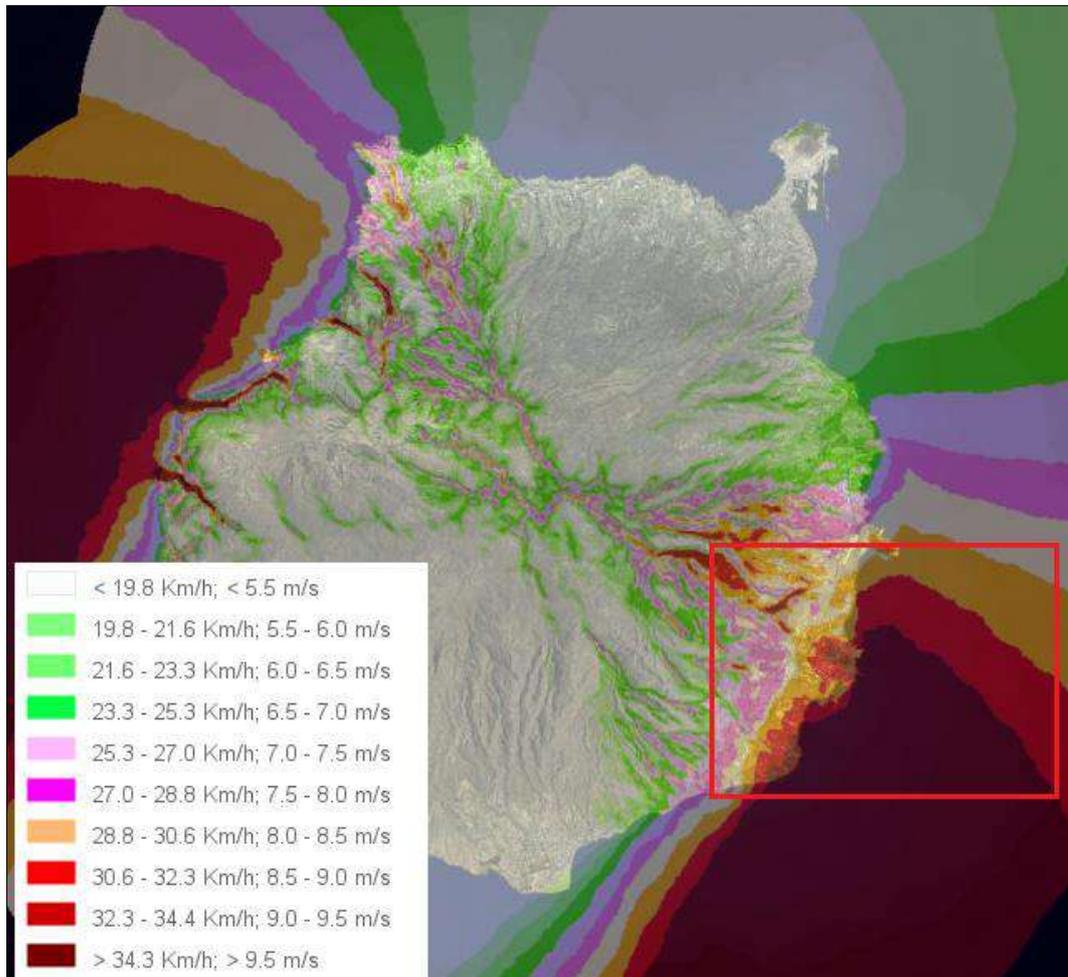


Figura 25. Mapa de calidad del recurso eólico. Fuente: GRAFCAN.

Atendiendo a la Figura 26 OMNI, se puede observar el Régimen extremal de velocidad de viento, dato basado en la media horaria a nivel del mar, del nodo SIMAR 4038006 del ente público Puertos del Estado. El Régimen Extremal se ha calculado a partir del método de los valores de pico (POT, Peak Over Threshold), este se basa en suponer que los máximos que superan un cierto umbral y que están separados por un cierto intervalo de tiempo, lo que ayuda a discriminar temporales diferentes. De esta manera con un periodo de retorno de 100 años se alcanzan vientos de 17.9 m/s.

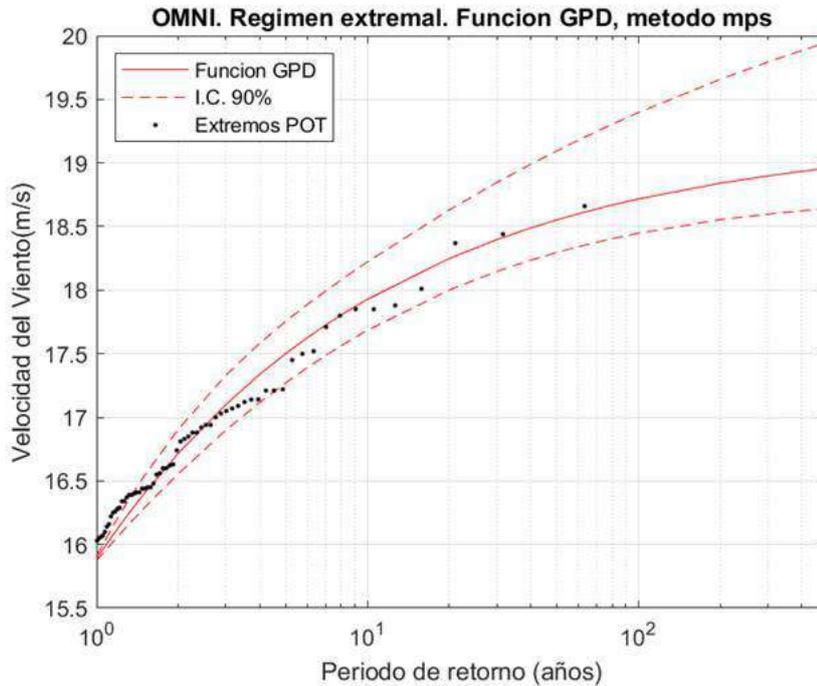


Figura 26. OMNI Régimen extremo. Fuente: Puertos del Estado.

Otro evento asociado a las condiciones del viento es la calima. En condiciones de componente sur o este en combinación con tormentas de arena que se producen principalmente en el desierto del Sahara, en las islas se produce el fenómeno denominado como calima. Así pues, la calima es un fenómeno meteorológico que consiste en la presencia de abundante arena y polvo en suspensión en la atmósfera.

A pesar de que puede originarse en cualquier momento del año, su presencia es mayor durante el invierno. Tiene una duración aproximada de entre 3 y 5 días, siendo los primeros días los de mayor intensidad, hasta que poco a poco se va limpiando la atmósfera, y la principal consecuencia es el empeoramiento de la calidad del aire, produciendo una especie de neblina que impide ver a larga distancia. En función de su intensidad, deposita gran cantidad de tierra sobre la superficie.

6.6.4.- Riesgo de inundación

El Real Decreto 903/2010, de 15 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundaciones, establece un marco para la evaluación y gestión de los riesgos de inundación, con el objeto de reducir las consecuencias adversas potenciales de la inundación para la salud humana, el medio ambiente, el patrimonio cultural, la actividad económica y las infraestructuras.

Este decreto regula los procedimientos para realizar una evaluación preliminar del riesgo de inundación, mapas de peligrosidad y riesgo, así como los planes de gestión de los riesgos de inundación en toda España.

Las Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIs) se definen como aquellas zonas de los Estados Miembros de la UE para las cuales se ha llegado a la conclusión de que existe un riesgo potencial de inundación significativo, o bien, en las cuales la materialización de tal riesgo pueda considerarse probable como resultado de los trabajos de Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación.

La Demarcación Hidrográfica de Gran Canaria ha elaborado la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación (EPRI) y la Identificación de las Áreas con Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIs).

La Figura 27 muestra los riesgos asociados a la inundación costera, mientras que la Figura 28 muestra los riesgos de inundación fluvial, ambos datos extraídos del visor del Gobierno de Canarias, GRAFCAN.

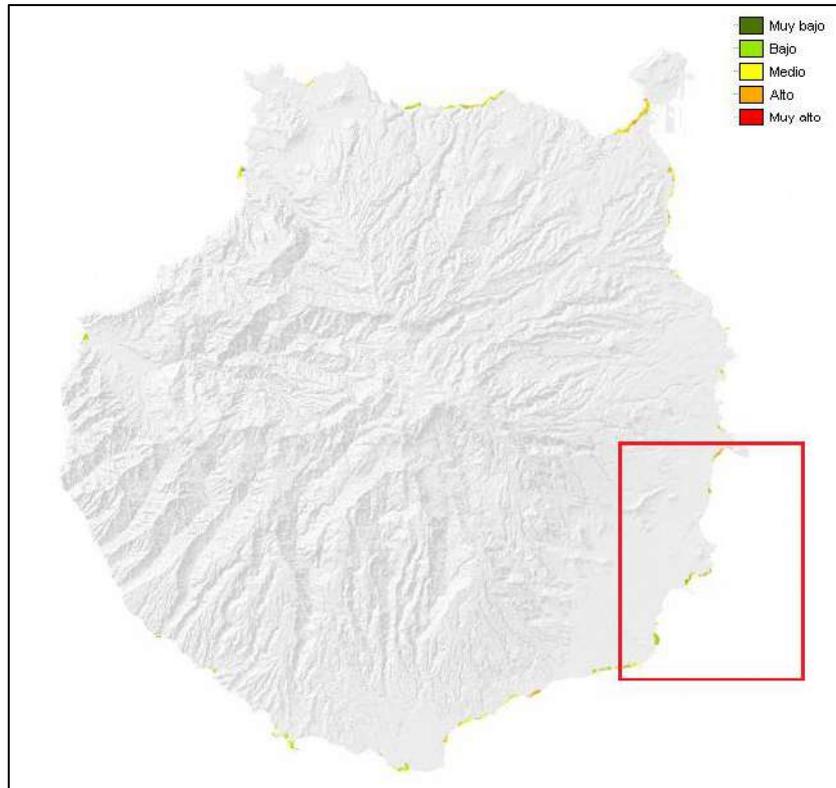


Figura 27. Riesgo por inundación costera en Gran Canaria. Fuente: GRAFCAN.

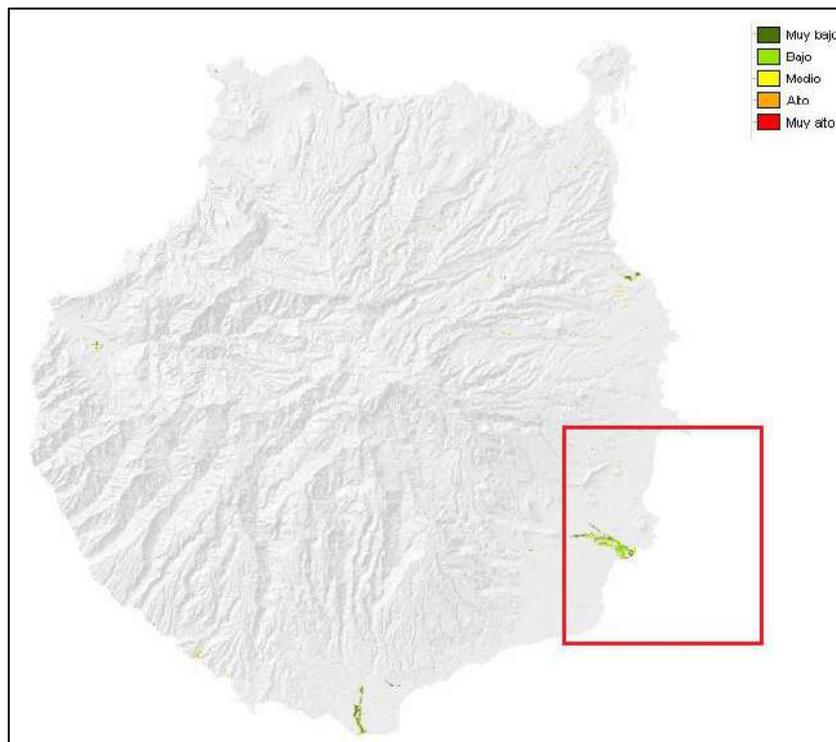


Figura 28. Riesgo por inundación fluvial en Gran Canaria. Fuente: GRAFCAN.

Por último, la Figura 29 muestra los riesgos por inundación en toda la isla por intensidad y según los periodos de retorno sean T=100 años o T=500 años.

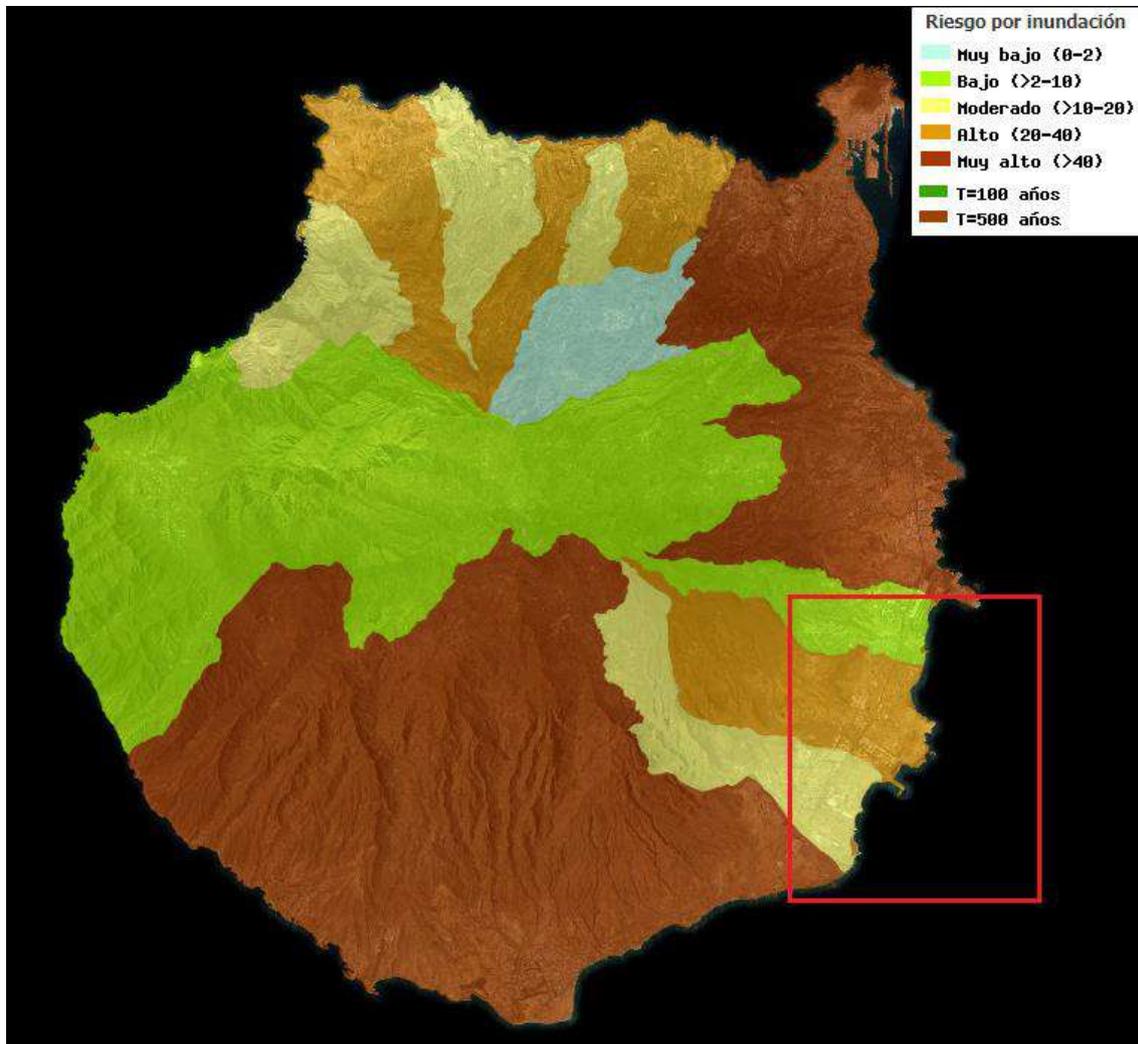


Figura 29. Riesgo por inundación en Gran Canaria. Fuente: GRAFCAN.

6.6.5.- Riesgo de incendio forestal

Atendiendo al Real Decreto 407/1992, de 24 de abril, por el que se aprueba la Norma Básica de Protección Civil, el Plan Especial de Protección Civil y Atención de Emergencias por Incendios Forestales de Comunidad Autónoma de Canarias (INFOCA) (aprobado por Decreto 100/2002, de 26 de junio), refleja la política y las medidas en materia de prevención y extinción de incendios forestales, estableciendo la organización y procedimientos de actuación de aquellos recursos o servicios que sean necesarios para asegurar una respuesta eficaz del conjunto de las Administraciones Públicas, ante situaciones de emergencia por incendios forestales.

La información extraída del visor de Seguridad y Emergencia del Gobierno de Canarias, el riesgo estándar por incendios forestales se concentra en la zona centro y norte de la isla, estando alejada de la zona objeto de este estudio (Figura 30).

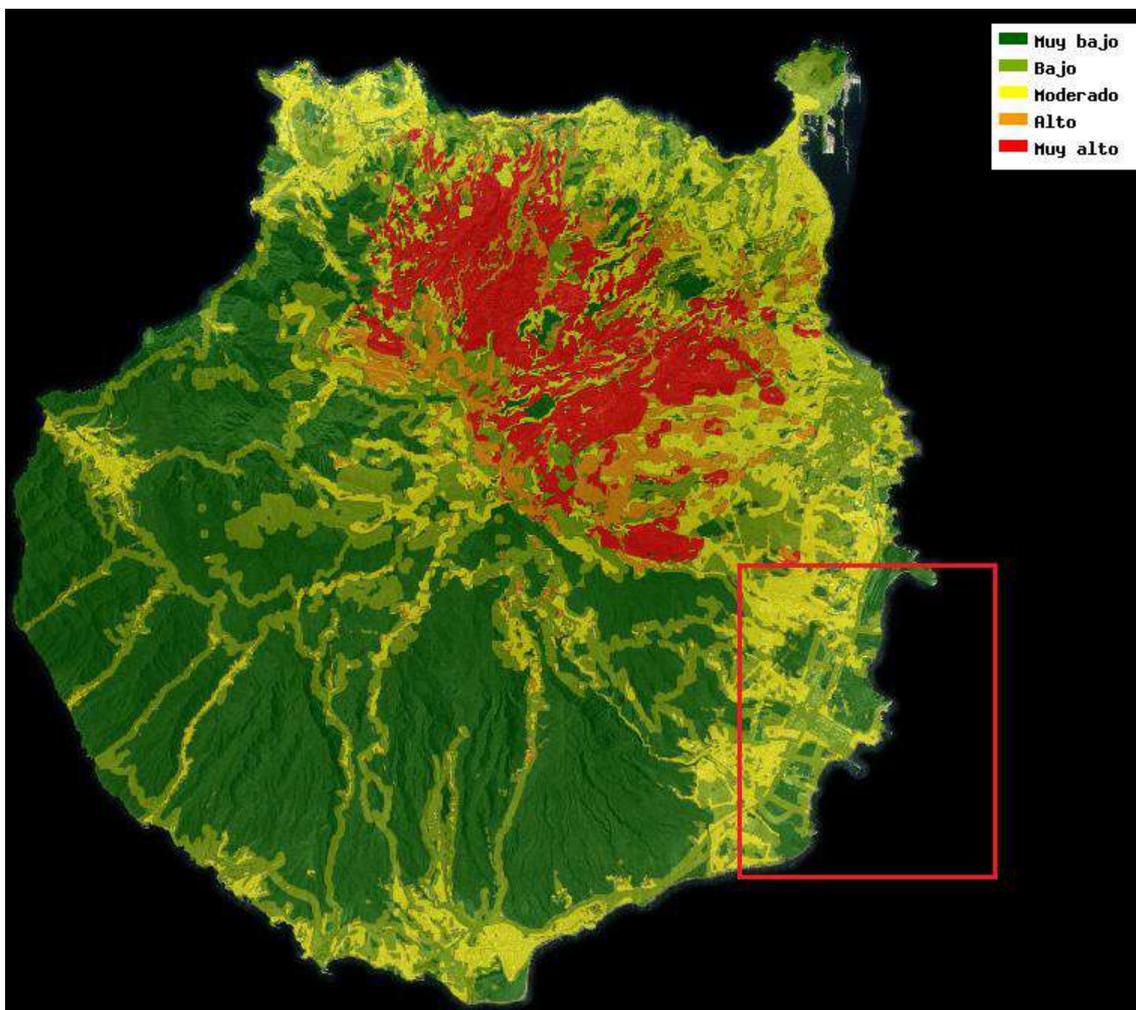


Figura 30. Riesgo de incendio estándar en Gran Canaria. Fuente: GRAFCAN.

6.6.6.- Riesgos por desprendimientos

La isla de Gran Canaria es de origen volcánico y se conoce geológicamente por no ser muy reciente. La antigüedad relativa de los edificios volcánicos, junto con las fuerzas exógenas han generado una considerable erosión sobre la lava, los diques, tobas y sobre las rocas plutónicas. Casi todas las islas han sido cortadas por la erosión lineal y se han formado barrancos que han conducido el agua corriente hacia las costas. Por su parte, el mar, también ha ejercido una considerable erosión con sus olas.

Así pues, existen numerosos factores que contribuyen a que tengan lugar desprendimientos y movimientos de tierra, tales como:

- Debilidad e inestabilidad de las estructuras volcánicas: Las islas presentan gran cantidad de masas de rocas blandas con cierta inclinación hacia la costa. Se observan excepciones en los diques y ciertas rocas plutónicas. Se observan también capas de lava rotas por fisuras que forman pilares. En definitiva, las rocas más viejas están más deterioradas y descompuestas.
- Condiciones climáticas: El choque de las nubes contra la zona montañosa de la isla, genera un incremento de humedad que puede producir ligeras lluvias por su condensación, concentrándose a 1.500 m de altitud. Las faldas de barlovento reciben agua atmosférica en forma de lluvia y condensación directa. Esta agua corre por las faldas y los barrancos hacia el mar. Esta zona suele ser más propensa a presentar desprendimientos. En la zona de sotavento, los desprendimientos son más escasos y lo que sucede es que se observan derrumbes de piedras producidos por la insolación.
- Efecto de terremotos: En una zona volcánica, el efecto de los temblores ha podido forzar lugares ya inestables, a una mayor fragilidad. Aunque no existen datos precisos de dichas perturbaciones, es de suma importancia tenerlas en consideración ya que pueden ser uno de los principales factores.
- Efectos de la erosión y abrasión marina. La inestabilidad de la estructura isleña aumenta con el aumento de la progresión de la erosión. De hecho, la erosión lineal en un barranco va casi siempre acompañada por derrumbes en las laderas. La abrasión marina, que trabaja principalmente en el barlovento y en parte también en las costas del oeste y este, está continuamente creando condiciones de inestabilidad de los acantilados costeros, con la consecuencia de derrumbes y a veces de grandes desprendimientos. Esta clase de destrucción debe ser principalmente clasificada como desprendimientos.

Gran Canaria es una isla muy erosionada, y presenta varios sistemas de drenaje que penetran en el interior profundamente, las costas son, en general, relativamente bajas, con excepción del oeste y el suroeste, donde se observa la presencia de acantilados. Son estas zonas donde se

observan las mayores inestabilidades. La zona de estudio, localizada al este de Gran Canaria, queda fuera de las zonas de inestabilidad identificadas.

6.6.7.- Otros riesgos

Otros de los riesgos que se han identificado son:

- Riesgos químicos: Riesgo susceptible de ser producido por una exposición no controlada a agentes químicos la cual puede producir efectos agudos o crónicos y la aparición de enfermedades.
- Instalaciones de explosivos: Se trata de localizaciones donde se tiene constancia de la presencia de explosivos.
- Rutas de mercancías peligrosas: Este tipo de mercancías pueden ser materias y objetos explosivos, gases, líquidos inflamables, sólidos inflamables, autorreactivos y explosivos desensibilizados sólidos, materias comburentes, peróxidos orgánicos, materias radiactivas, tóxicas o corrosivas, y en general cualquier otro tipo de materia u objeto de peligrosidad diversa.
- Contaminación costera: se muestra el riesgo de contaminación costera en cuanto a peligro, vulnerabilidad y riesgo.

La Figura 31 muestra los riesgos identificados para los riesgos químicos y los riesgos asociados a instalaciones donde existe material explosivo.

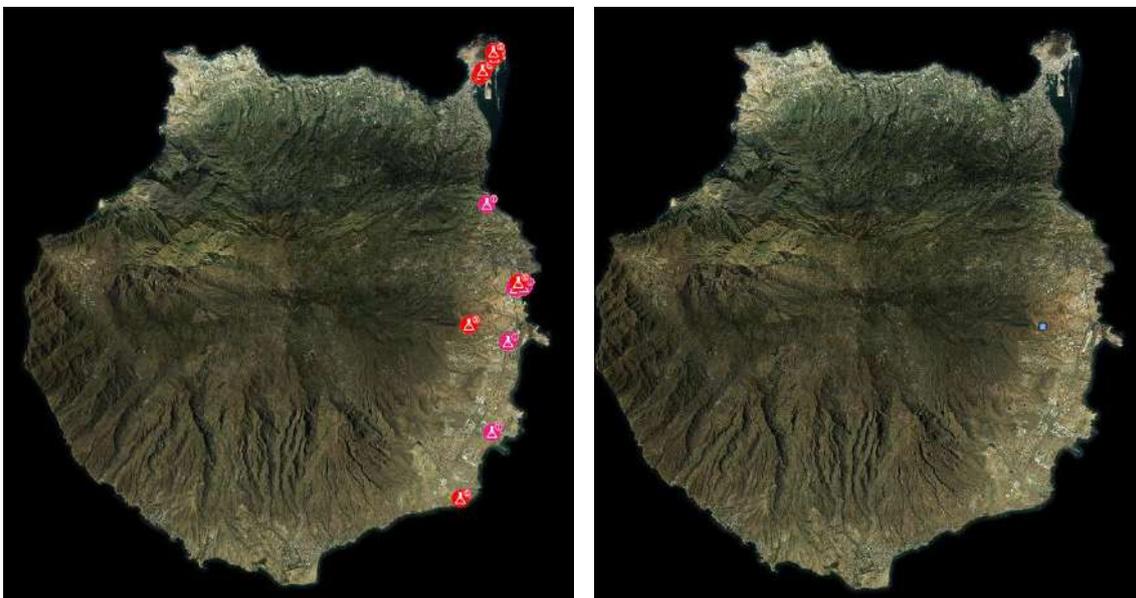


Figura 31. Riesgos químicos (izq.) y riesgos explosivos (dcha.). Fuente: GRAFCAN.

La Figura 32 muestra los riesgos identificados para las rutas de mercancías peligrosas y para la contaminación costera.

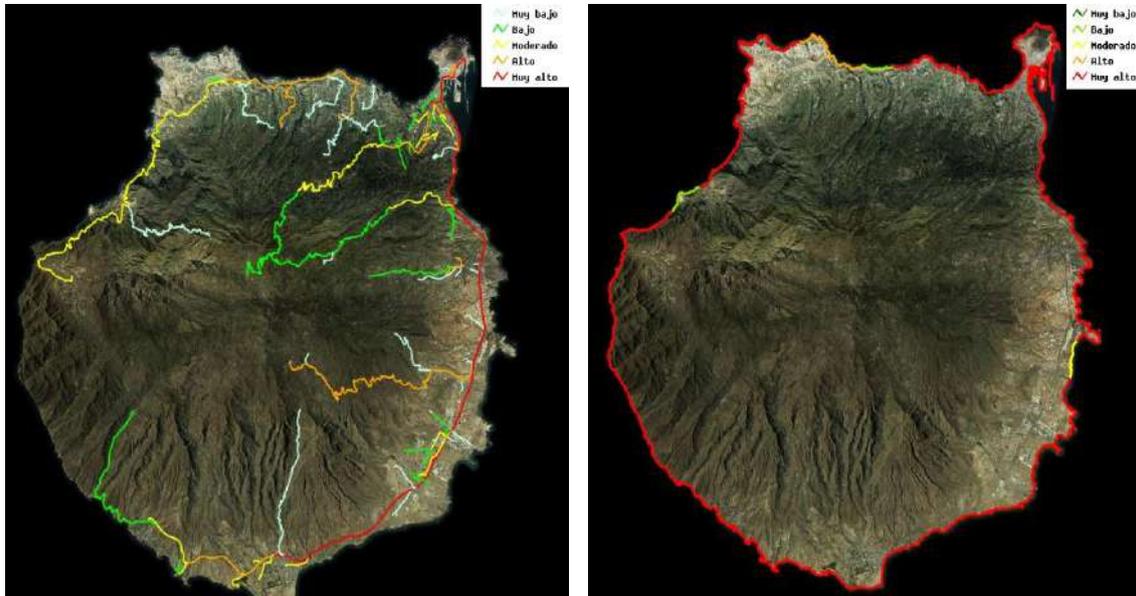


Figura 32. Riesgos de rutas de mercancías peligrosas (izq.) y contaminación costera (dcha.). Fuente: GRAFCAN.

Para la zona de estudio solo se contemplan riesgos químicos, asociados a la zona del puerto de Arinaga y riesgos puntuales debidos a contaminación costera.

7.- Diagnóstico del medio natural

El archipiélago canario se encuentra localizado frente a la costa noroeste de África, concretamente entre las coordenadas 27°37' y 29°25' de latitud norte, y 13°20' y 18°10' de longitud oeste. La isla de Fuerteventura se encuentra a 95 km de la costa africana, mientras que el archipiélago se encuentra separado de Europa por 1.400 km de distancia. En el ámbito espacial se compone de ocho islas, cinco islotes y ocho roques.

El archipiélago presenta unas particularidades respecto a sus características geomorfológicas, oceanográficas y climatológicas que han tenido como resultado un amplio mosaico paisajístico con un variado conjunto de ecosistemas que presentan multitud de especies que destacan por su singularidad y exclusividad.

Las islas, de origen volcánico, emergen desde las llanuras abisales a 3.000 m de profundidad. Su formación tiene un origen lento que se ha ido produciendo durante los últimos 20 millones de años, y continúa actualmente con las sucesivas erupciones volcánicas que se han ido produciendo, hasta sobrepasar la superficie del mar. Posteriormente, la erosión ha conformado la orografía actual del archipiélago. Cada isla se ha formado por procesos individuales, a excepción de Lanzarote y Fuerteventura que conforman una unidad.

La localización y disposición sitúan al archipiélago como un obstáculo tanto para la circulación marina como atmosférica. En cuanto a la profundidad, ésta varía desde los 1.000 m de profundidad entre la costa de África y Fuerteventura o Lanzarote, a los 2.500 m en la zona más occidental. Por otra parte, la mayor altura existente en el archipiélago corresponde al Pico del Teide, con 3.718 m, localizado en la isla de Tenerife.

El clima del archipiélago es subtropical, aunque varía localmente según la altitud y la vertiente norte o sur. Esta variabilidad climática da lugar a una gran diversidad biológica que, junto a la riqueza paisajística y geológica, dotan a Canarias de una riqueza singular.

A continuación, se describe la zona de ámbito de estudio incluyendo la parte marina y la parte terrestre (Figura 33).



Figura 33. Zona de estudio, Gran Canaria. Fuente: IDECanarias.

7.1.- Medio terrestre

7.1.1.- Medio Físico

7.1.1.1.- Geología y tectónica

La isla de Gran Canaria está localizada en el centro del archipiélago y presenta una forma circular de aproximadamente 46 km de diámetro. El punto más alto, el Pico de las Nieves, cuenta con 1950 m de altitud. La mitad sudoccidental de esta isla está surcada por profundos barrancos, mientras que la mitad nororiental presenta una suave rampa con cultivos y pequeños caseríos. En el extremo nororiental se encuentra la isleta, pequeña isla unida a Gran Canaria por una zona arenosa sobre la que se levanta una parte importante de la ciudad de las Palmas de Gran Canaria. Esta isla es geológicamente madura, por lo que el relieve presenta más rasgos erosivos, que volcánicos y actualmente, no tiene ningún tipo de actividad volcánica.

La Figura 34 muestra cómo se diferencian geológicamente la zona sursuroeste y la zona nor-noreste de la isla. La primera está principalmente formada por vulcanismo del Mioceno, compuesto por formaciones fonolíticas, traquifonolíticas y edificios de basalto antiguo, mientras que la segunda, está compuesta por vulcanismo post Roque Nublo y vulcanismo reciente. De manera puntual se puede observar en ambas la presencia de depósitos sedimentarios recientes.

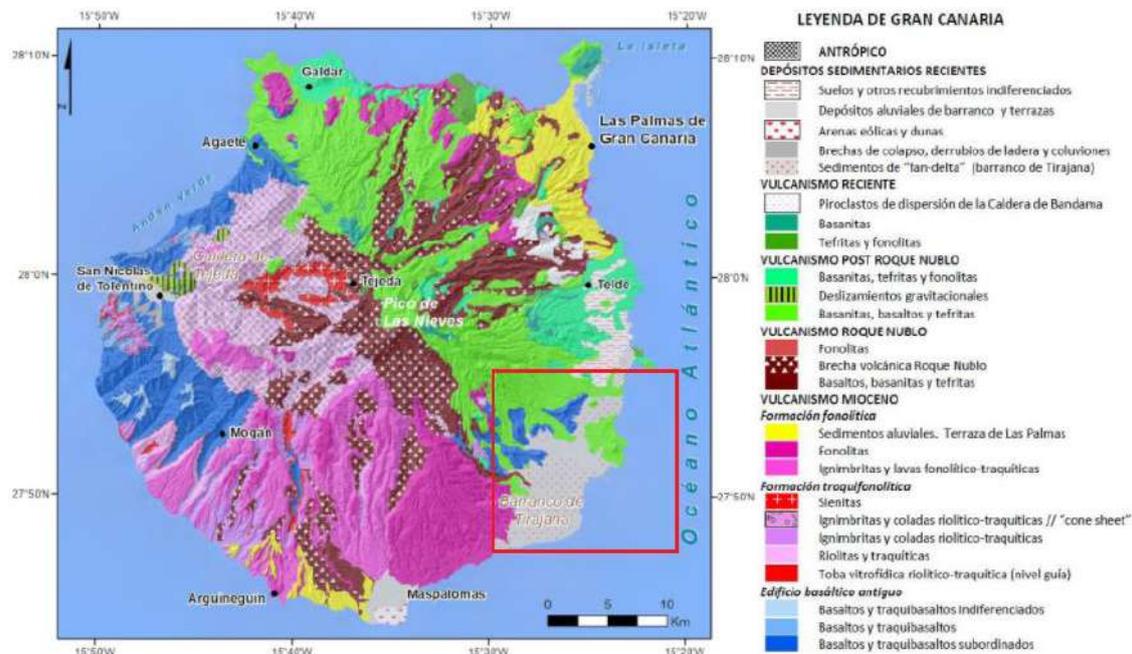


Figura 34. Mapa geológico de Gran Canaria. Fuente: Instituto Geográfico Nacional.

La zona suroeste de la isla es la más antigua, y se caracteriza por presentar enormes barrancos separados por roques, entre los que destaca el Nublo y el Bentayga. Las aristas de la vertiente Noroeste están bañadas de coladas de lava, lo que ha dado lugar a los suelos más fértiles de la

Isla. En esta zona se ubican el Pico de las Nieves, la montaña de Los Moriscos (1.750 m) y El Saucillo (1.850 m). La zona oeste se caracteriza por la presencia de calderas volcánicas.

Los 236 km de costa también presentan un contraste bien pronunciado, observándose playas de arena rubia o negra, conformaciones dunares, así como grandes zonas de acantilados. La zona sur presenta las dunas de Maspalomas, y aunque la zona norte presentó antaño una amplia zona arenosa entre la Península de La Isleta y en el istmo que la une con la capital gran canaria, hoy en día está prácticamente extinta, convirtiéndose en el epicentro comercial y financiero de la isla. Por otro lado, la costa norte y noroeste presentan acantilados de hasta 1.000 m, como es el caso de Andén Verde, mientras que la zona sur y sureste, presentan grandes plataformas arenosas.

7.1.1.2.- Morfología y pendientes

Respecto a la morfología y pendiente, se puede observar cómo existe una variación entre las pendientes de la zona centro y la zona este de la isla. Entre esas zonas se observa la presencia de numerosos domos o pitones, estructuras tipo cúmulo-domos y domos derramados de fonolitas, y coladas aisladas con similar composición a las derivadas de la edad Roque Nublo. Las morfologías más pronunciadas y verticales presentan rangos de pendiente entre los 5 y los 30°. El que más destaca es Risco Blanco, próximo a San Bartolomé de Tirajana, en la pared del escarpe erosivo de Tirajana con unos 400 m.

La zona este de la isla, de origen sedimentario y compuesto por sedimentos conglomeráticos y arenas fluviales "fan-delta", depósitos aluviales antiguos y de terrazas fluviales, y depósitos aluviales actuales de fondo de barranco, presenta una morfología prácticamente llana y con pendientes inferiores a 2° con valles y barrancos que disminuyen su pendiente a medida que se aproxima a la costa. La Figura 35 muestra un Modelo Digital de Pendientes.

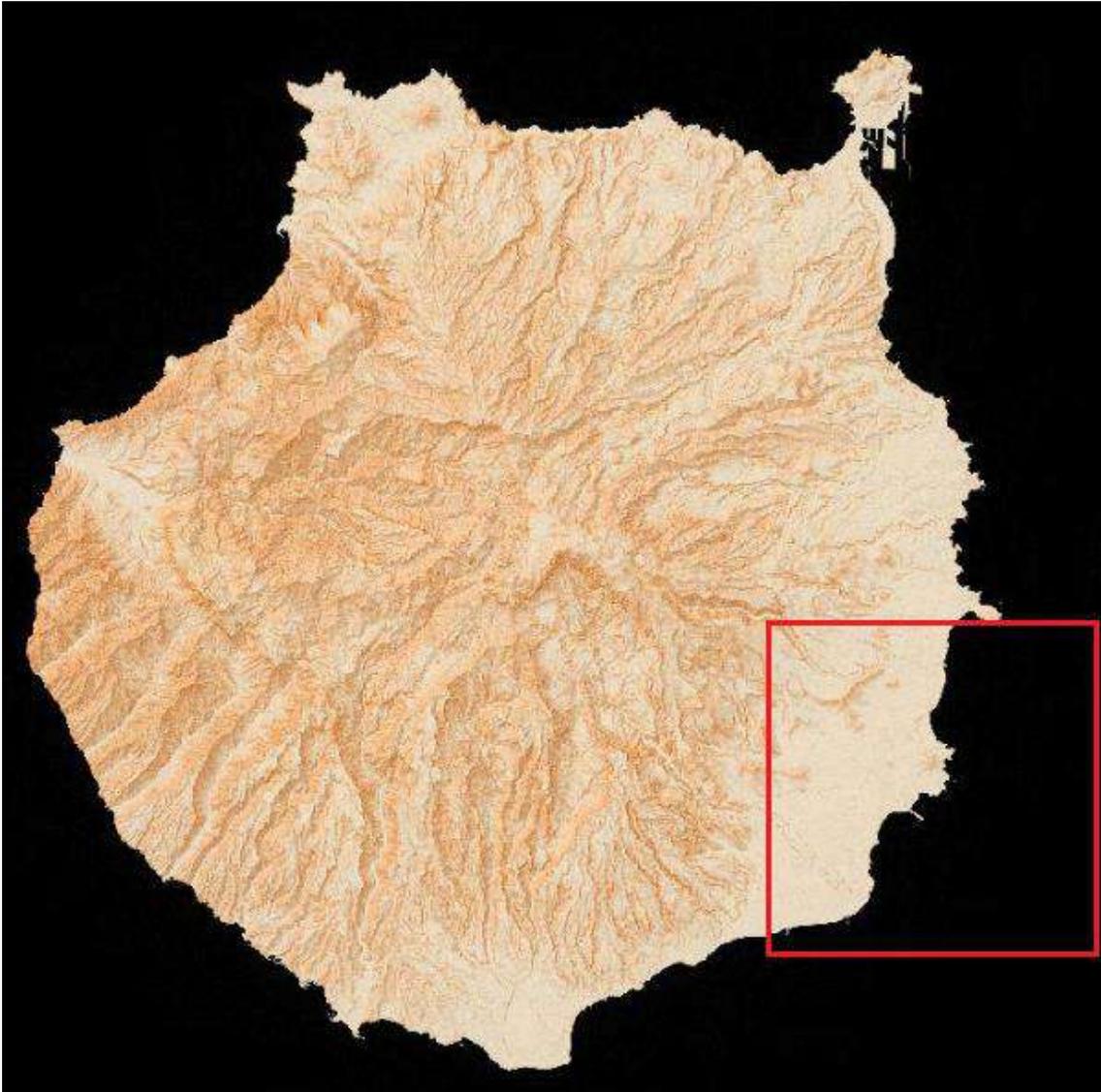


Figura 35. Modelo Digital de Pendientes. Fuente: GRAFCAN, 2018.

7.1.1.3.- Clima

El clima de Gran Canaria es la combinación de las condiciones atmosféricas que representan un gran dinamismo y movilidad, y los factores correspondientes a la geografía de la isla. Como consecuencia, las diferentes zonas de la isla presentan particularidades en su clima. A 2.000 m de altitud, predominan los vientos del oeste, mientras que, en superficie, el viento predominante es el Alisio.

Los vientos Alisios se originan en los polos y descienden hasta las zonas templadas del planeta. Para el caso concreto de Canarias, es el Anticiclón de las Azores el encargado de recoger estos vientos y transportarlos hasta el archipiélago canario. En función del desplazamiento de este anticiclón, de manera indirecta, la influencia de los vientos alisios será mayor o menor en las islas.

En invierno, este anticiclón se sitúa muy próximo a Canarias, lo que provoca una mayor estabilidad y menor presencia de los alisios. Como consecuencia, el aire frío afecta en escasa medida al archipiélago. Por este motivo, la estación más fría corresponde con un clima agradable y cálido. En verano, el anticiclón se sitúa sobre las Azores provocando como consecuencia, un mayor efecto de los Alisios sobre Canarias. Gracias a ello, en verano el calor no se dispara, manteniendo un clima agradable, aunque se trate de una zona subtropical.

Paralelamente, Gran Canaria se ve influenciada por la corriente oceánica fría de Canarias, provocando un efecto regulador de las temperaturas litorales, especialmente en verano. Por otro lado, la proximidad al continente africano es la responsable de los días más calurosos y secos en la isla.

Las barreras orográficas situadas en las zonas altas de la isla provocan una barrera natural, generando como consecuencia del efecto Foehn, una zona con mayor humedad en la vertiente septentrional y más seca en la zona meridional.

El régimen pluviométrico e hidrológico es irregular, con grandes variaciones espaciales y temporales. Como consecuencia, Gran Canaria se presenta como una entidad hidrogeológica insular compleja, heterogénea espacialmente y en detalle, con un flujo radial desde la cumbre hasta la costa. La precipitación sufre procesos de evaporación directa debido a la climatología y evapotranspiración como consecuencia de la actividad metabólica de la vegetación y, en casos de fuertes tormentas y dependiendo del estado de humedad previo del terreno, así como de su litología, se llega a producir escorrentía superficial, si bien ésta es muy poco significativa en conjunto y suele producirse en muy pocos eventos tormentosos. El resto del agua se infiltra en el terreno, contribuyendo a la escorrentía hipodérmica y, finalmente, a la recarga del acuífero a través de la zona no saturada, generalmente con potencias de varias decenas a centenares de metros.

En definitiva, la aridez de la isla de Gran Canaria es consecuencia de varios factores como la lluvia, la temperatura, el viento y la evatransporación. Es decir, el clima insular está condicionado por precipitaciones bajas, poco frecuentes, irregulares e impredecibles, así como por la escasez de agua disponible tanto para el consumo, como para la vegetación y los animales.

7.1.1.4.- Hidrología e Hidrogeología

La Directiva Marco de Agua (DMA), es una norma del Parlamento Europeo y del Consejo de la Unión Europea por la que se establece un marco de actuación comunitario en el ámbito de la política de aguas. Paralelamente, atendiendo al Estatuto de Autonomía de Canarias, la Comunidad Autónoma tiene una serie de competencias respecto al agua. A este respecto, Gran Canaria cuenta su propio Plan Hidrológico.

La Demarcación Hidrográfica de la isla de Gran Canaria se produce en el año 2010 con la Ley 10/2010, de modificación de la Ley 12/1990, de aguas de Canarias y se define comprendiendo el territorio de la cuenca hidrográfica de la isla de Gran Canaria y sus aguas costeras. Por tanto, la isla de Gran Canaria constituye una Demarcación Hidrográfica formada por la zona terrestre de la isla y sus aguas costeras asociadas, lo que supone una superficie aproximada de 2.109,4 km², siendo además una cuenca intracomunitaria por cuanto que la totalidad de las aguas asociadas discurren por el territorio de la Comunidad Autónoma de Canarias.

A continuación, se muestra una imagen donde se superponen las cuencas vertientes con una superficie superior a 10 km² y los cauces con una longitud superior a 5 km, con un total de 16 en la DH de Gran Canaria, así como la localización de los embalses, ambas para aguas continentales (Figura 36).

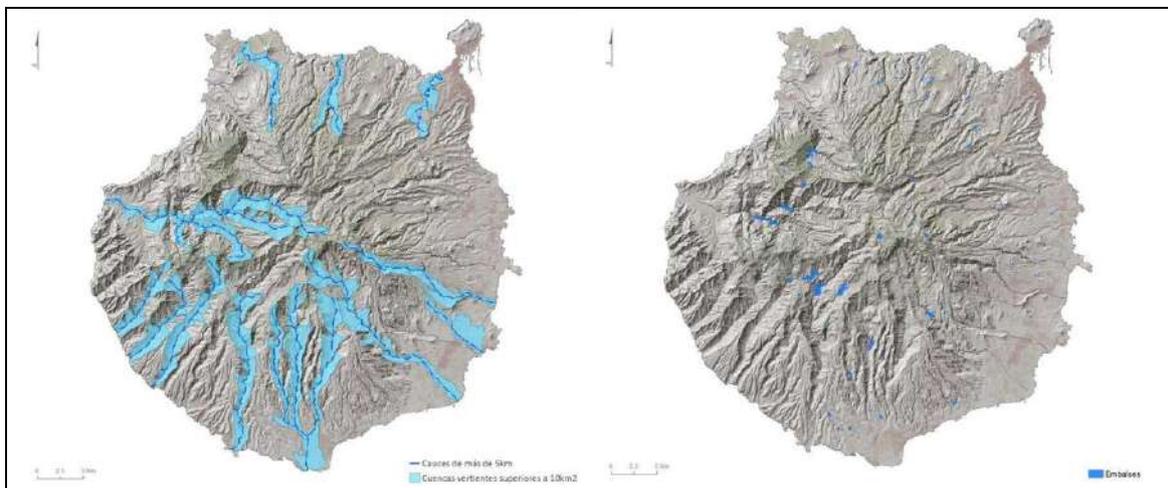


Figura 36. Cuenca, cauces y embalses identificados para la DH de Gran Canaria.

Respecto a las aguas subterráneas, en la Figura 37 se puede observar la localización de las distintas aguas subterráneas localizadas y especialmente, las que se encuentran directamente con el desarrollo del presente proyecto (ES70GC005 y ES70GC006).

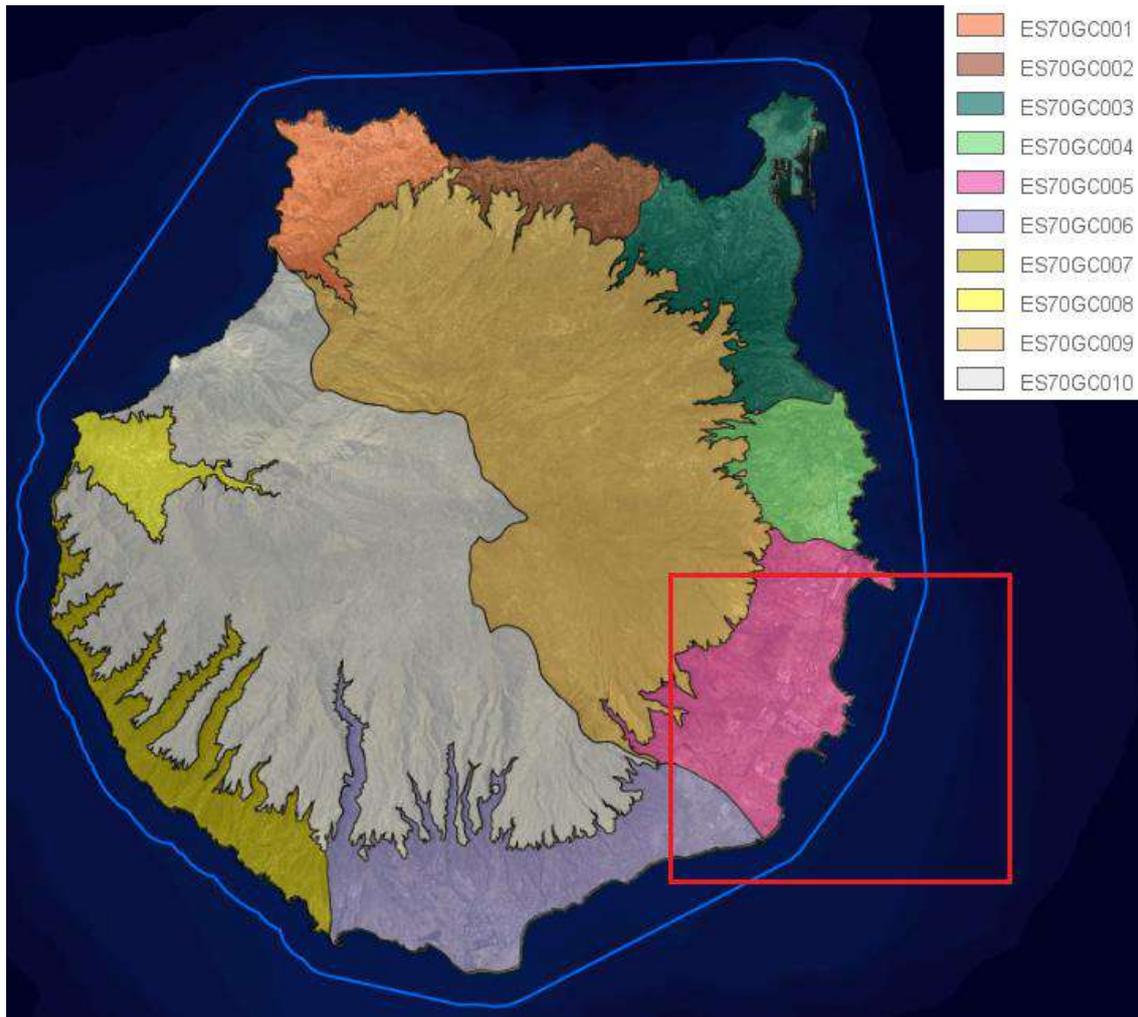


Figura 37. Masas de aguas subterráneas para la DH de Gran Canaria.

La masa de agua Este (ES70GC004), localizada al norte de nuestra zona de estudio, está limitado por la línea de costa, la cota 300 m s.n.m., la divisoria izquierda del Barranco de Telde y la divisoria derecha del Barranco de Telde hasta la Punta de Ojos de Garza. Su litología está conformada por Edificios volcánicos poligénicos. Unidades geológicas correspondientes a los Ciclo I, Roque Nublo y Post-Roque Nublo.

A continuación, se puede observar la masa de agua Sureste (ES70GC005), limitada por la línea de costa, la cota 300 m s.n.m., la divisoria derecha del Barranco de Telde hasta la Punta de Ojos de Garza y la divisoria Sur del Barranco de Tirajana. Su litología está conformada por Edificios volcánicos poligénicos. Unidades geológicas correspondientes a los Ciclo I, Roque Nublo y Post-Roque Nublo.

Las Medianías Sur (ES70GC010), limita con la cota 300 m s.n.m., la divisoria Sur del Barranco de Agaete, la divisoria Norte del Barranco de Tejeda, la divisoria Sur del Barranco de Tirajana y la divisoria Norte del Barranco de La Aldea. Su litología está conformada por Edificios volcánicos poligénicos. Unidades geológicas correspondientes a los Ciclo I, Roque Nublo y Post-Roque

Nublo. Se ha identificado un ZEC, El Nublo II (ES7010039), perteneciente a la Red Natura, que depende de esta masa de agua subterránea.

Por último, en la zona interior se identifican las aguas subterráneas ES70GC009 Medianías Este, la cual está limitada por la cota 300 m s.n.m., la divisoria Sur del Barranco de Agaete, la divisoria Norte del Barranco de Tejeda, la divisoria Sur del Barranco de Tirajana. Su litología está conformada por Edificios volcánicos poligénicos. Unidades geológicas correspondientes a los Ciclo I, Roque Nublo y Post-Roque Nublo. Existen ZECs, pertenecientes a la Red Natura, Los Marteles (ES7010006) y Azuaje (ES7010004), que dependen de esta masa de agua subterránea; y la masa de agua subterránea Sur (ES70GC006), limitado por la línea de costa, la cota 300 m s.n.m., la divisoria Sur del Barranco de Tirajana y la divisoria Oeste del Barranco de Arguineguín. Su litología está conformada por Edificios volcánicos poligénicos.

Respecto a las aguas costeras, se ha establecido el límite terrestre o interior en base a la línea de agua definida por la cartografía terrestre oficial, dado que ésta aporta mayor definición y detalle que las cartas náuticas disponibles. De este modo, la DH de Gran Canaria tiene una superficie aproximada de 549 km² llegando a alcanzar profundidades superiores a los 100 metros (Figura 38).

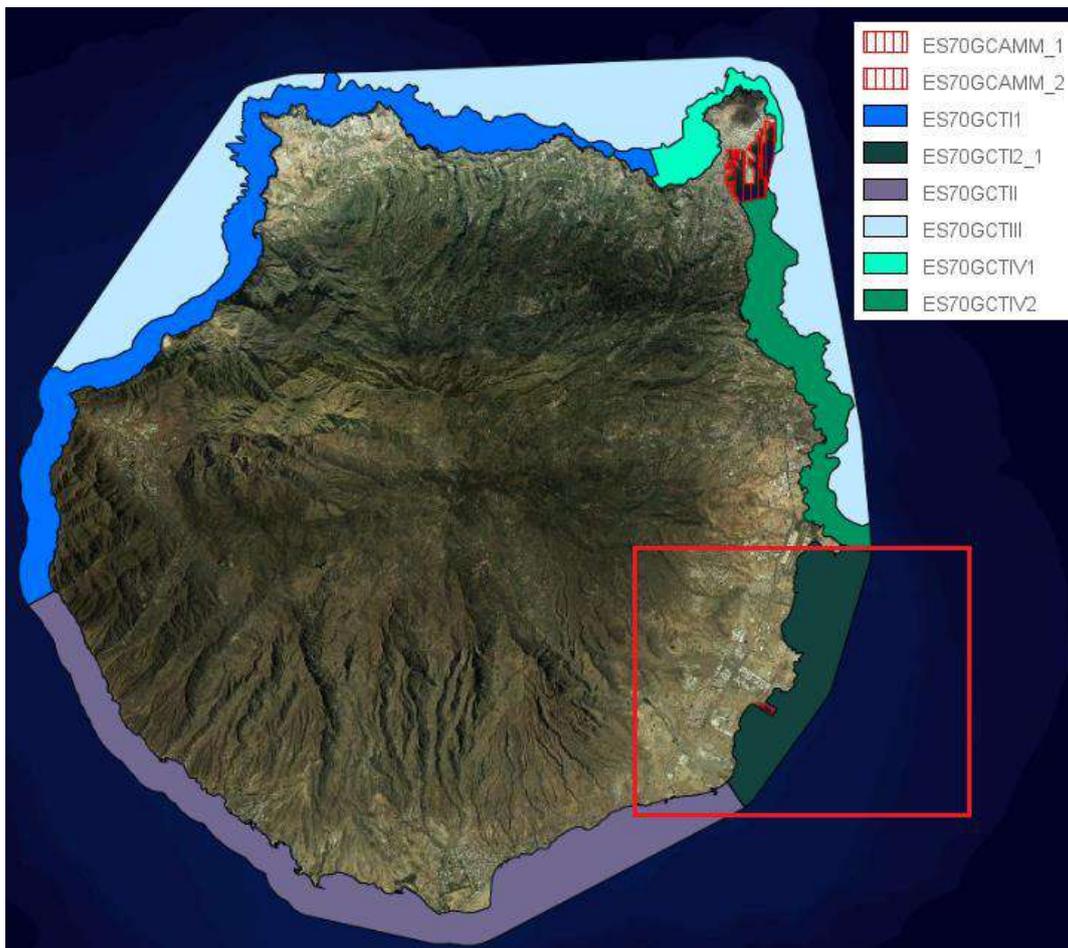


Figura 38. Aguas costeras para la DH de Gran Canaria.

7.1.2.- Medio Biótico

7.1.2.1.- Vegetación y fauna

En la isla de Gran Canaria, la vegetación potencial alcanzó su máximo a consecuencia de la inactividad volcánica durante un largo periodo de tiempo. Tal y como el Plan Insular de Ordenación de Gran Canaria muestra, la distribución de las diferentes especies vegetales en Gran Canaria viene determinado principalmente por el clima. La acción de los vientos durante el año, las variaciones en la altitud, la orientación y la configuración orográfica de la isla, son los principales factores que desarrollan características de humedad, temperatura y grado de insolación. Estas condiciones, junto a la particular orografía de la isla, generan grandes contrastes permitiendo clasificar la vegetación según pisos bioclimáticos. Los pisos bioclimáticos que pueden ser afectados durante el desarrollo de las actividades terrestres en el proyecto, son:

Piso costero: Está compuesto por diferentes ecosistemas azonales, controlados por factores edáficos, debiendo soportar condiciones extremas de estrés hídrico, térmico y de salinidad, tanto en el suelo como en el ambiente. Dentro de este piso se pueden destacar:

- Los bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina: son espacios poco profundos, donde destacan formaciones de *Cymodocea nodosa* de la Bahía de Confital y playa de Las Canteras, La Garita, Melenara, Gando, Arinaga, La Verga, Playa de Mogán y Costa sur desde San Agustín hasta Arguineguín. Esta comunidad se considera de un alto valor ecológico para el mantenimiento de los ecosistemas marinos y constituye un Hábitat de Interés Comunitario. En su mayoría se incluye dentro de espacios de protegidos como ZECs.
- Acantilados e islotes que, debido a su inaccesibilidad, constituyen una reserva biológica de primera magnitud. Destacan los acantilados con vegetación endémica macaronésica compuesta por Frankenio - *Astydamiatum*, esta comunidad corresponde también a un Hábitat de Interés Comunitario.
- Playas y dunas. Ambiente hostil para cualquier especie vegetal ya que aquí el sustrato sobre el que se asienta la vegetación es ultraporoso y las condiciones hídricas son extremas. Por otra parte, la existencia de vegetación sobre estas unidades es la responsable de la fijación y persistencia de éstas, con lo que la simbiosis en este caso es elevada. Es un espacio donde destaca el balancón (*Traganum moquinii*), el *Lotus kunkelii* o el *Lotus ariganensis*. Las dunas costeras fijas con vegetación herbácea de *Traganum moquinii* como las existentes en la Punta de Tufia, Puntilla de Tío Vicente y Dunas de Maspalomas, constituyen un hábitat de interés comunitario de carácter prioritario. Estas formaciones psamófilas, que se limitan a la costa insular, quedan incluidas dentro de la actual Red de Espacios Naturales Protegidos (R.N.E. de las Dunas de Maspalomas, S.I.C. de Tufia, S.I.C. de Jinámar).
- Cinturón halófilo, espacio caracterizado por disponer de un terreno inestable de alta porosidad con lo que las diferentes comunidades sólo pueden desarrollarse en superficies con escasa pendiente y que, además, mantengan algo de sustrato edáfico

como para permitir su desarrollo. Se corresponde con aquellas comunidades vegetales localizadas en una estrecha franja del litoral, caracterizada por mantener formaciones arbustivas de pequeño porte y reducida cobertura, dominadas por la presencia de la lechuga de mar (*Astydamia latifolia*), espinero (*Lycium intricatum*), uvilla de mar (*Zygophyllum fontanesii*), magarza de costa (*Argyranthemum frutescens*) o perejil de mar (*Crithmum maritimum*).

Piso basal o matorral costero: Las comunidades climáticas del piso basal se caracterizan por ocupar las laderas y llanuras inferiores de la isla, desde la costa hasta los 300-400 m de altitud. Es un espacio ocupado por matorrales de cobertura variable, compuesto por especies de gran adaptabilidad según las circunstancias (suculencia, pérdida de hojas, reducción de la superficie foliar, desarrollo de pelosidad) con tres constantes: bajo aporte hídrico, estrés térmico y alta insolación.

Se desarrolla sobre suelos de malpaíses, pedregosos y más o menos desarrollados aparecen los tabaibales (*Euphorbia balsamifera*) y los cardonales (*Euphorbia canariensis*), mientras que en sustratos más arenosos aparece el denominado jable. Dentro de este piso pueden destacar:

- Vegetación sabulícola o de jables: Son comunidades vegetales acostumbradas a un hábitat arenoso, de carácter halófilo. Se presentan en formaciones donde los elementos vegetales están dispersos dejando un gran vacío entre los mismos. Esta comunidad está formada por especies como el balancón (*Traganum moquinii*) o la uvilla de mar (*Zygophyllum fontanesii*).
- Los cardonales y tabaibales: Los componentes de esta formación vegetal son el cardón (*Euphorbia canariensis*) y otras especies de tabaibas como la dulce (*Euphorbia balsamifera*) y la amarga (*Euphorbia obtusifolia*). Como especies acompañantes aparece la leña buena (*Neochamaelea pulvurulenta*), el cardoncillo (*Ceropegia fusta*), el tasaigo (*Rubia fruticosa*), el balo (*Plocama pendula*), el cornical (*Periploca laevigata*), la aulaga mayorera (*Launaea arborecens*). Todas estas especies, junto con el cardonaltabaibal, y dependiendo de su estructura, morfología y extensión, del tipo de suelo, del balance hídrico, de la salinidad y de la orientación dan lugar a determinadas y variopintas formaciones.

Los matorrales termo-mediterráneos y pre-estépicos de *Euphorbietum canariensis*, *Euphorbietum balsamiferae* y *Euphorbietum aphyllae*, corresponden a una formación con enormes extensiones desarrolladas por el sur y oeste de la isla, que se convierten en formaciones más reducidas al norte y este de la misma. Es tal la distribución en el suroeste de Gran Canaria que incluso llega a alcanzar el límite de la costa. Su mayor desarrollo se localiza entre el Barranco del Toro y Playa de La Aldea.

La Figura 39 representa la vegetación potencial terrestre, mientras que la Figura 40 representa un mapa de vegetación real. En ambas figuras se puede observar como la vegetación identificada en la zona de Barranco de Tirajana, son los saladares.

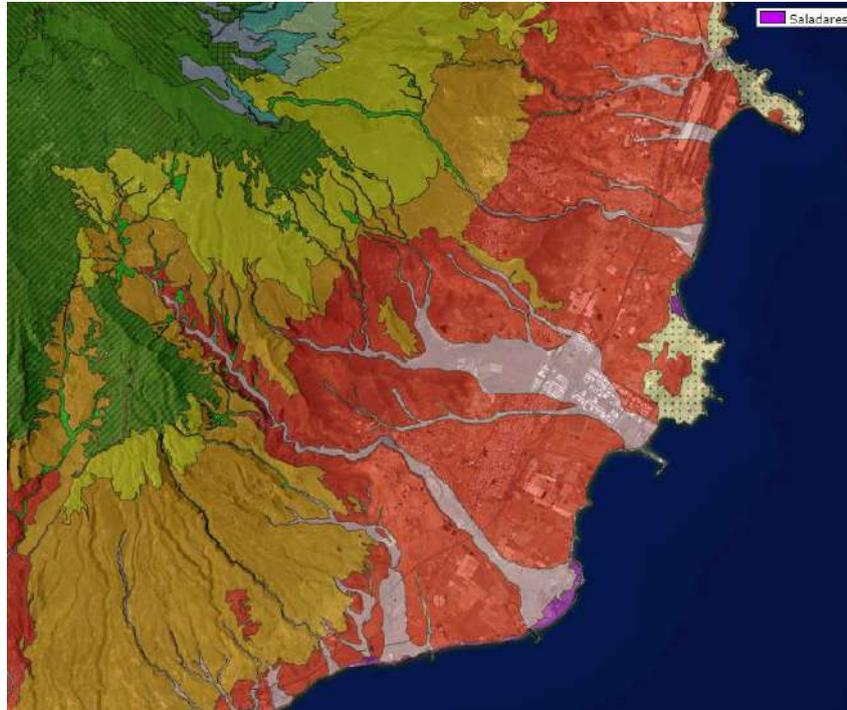


Figura 39. Mapa de vegetación potencial terrestre. Fuente: ECOS datos de GRAFCAN.

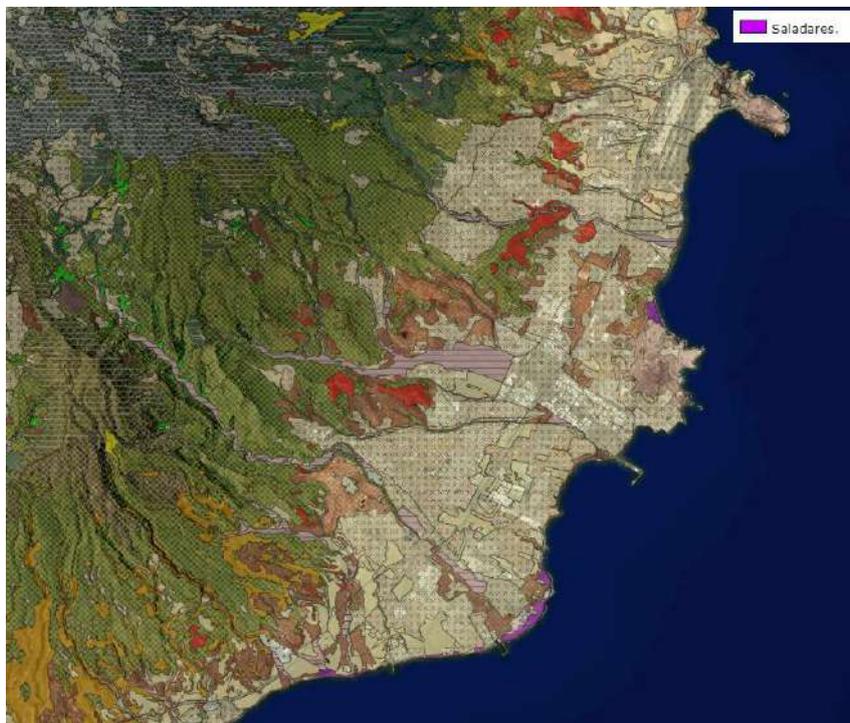


Figura 40. Mapa de vegetación real terrestre. Fuente: ECOS datos de GRAFCAN.

Las características de la fauna de la zona van muy ligadas al tipo de vegetación existente, que como vimos es oligoespecífica, arbustiva y escasa, por lo que se espera encontrar una fauna, igualmente oligoespecífica y adaptada a ambientes abiertos semiáridos.

La fauna invertebrada de la zona ha sido objeto de escasos estudios a pesar de ser la que más especies posee. En cuanto a la fauna vertebrada, sin tener en cuenta la fauna doméstica, cabe destacar la presencia de reptiles como el lagarto canario (*Gallotia stehlini*), apareciendo también el perenquén (*Tarentola delalandii*).

7.1.2.2.- Especies amenazadas

La Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, BOE número 299 de 14/12/2007, clasifica las especies amenazadas a aquellas que se encuentran bajo la categoría de protección “en peligro de extinción” y “vulnerables”. El Gobierno de Canarias, con el fin de poder identificar donde se localizan estas especies, posee un banco de datos que alimenta directamente al visor GRAFCAN, donde se puede ver dicha representación en cuadrículas de 500 x 500 m.

En la Figura 41 se puede observar la localización y distribución de estas especies en función de su abundancia, usándose la coloración más clara para la presencia de 1 o 2 especies, y las más oscuras para una mayor presencia. La misma figura muestra en cuadrículas remarcadas en amarillo aquellas que se verán afectadas por el proyecto de manera directa o indirecta. Concretamente, para la zona terrestre se han seleccionado aquellas que se localizan alrededor de la SET considerada para el proyecto. El resto de las cuadrículas terrestre no presentaría afección por el proyecto, motivo por el que no han sido incluidas en el análisis.

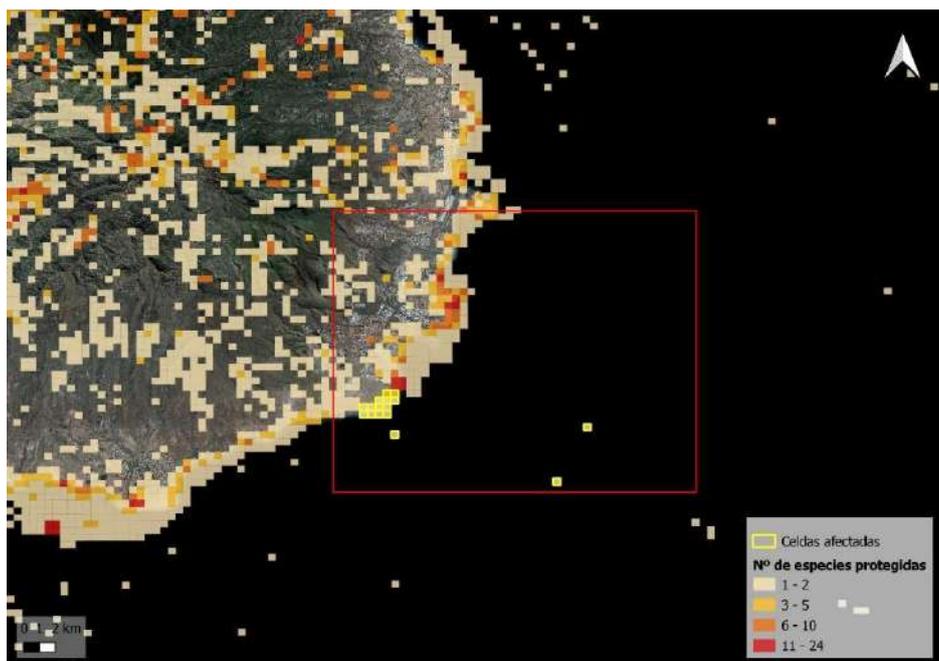


Figura 41. Presencia y abundancia de especies amenazadas. Fuente: GRAFCAN.

A continuación, la Tabla 5 las especies de fauna terrestre protegidas según el Catálogo de Especies Protegidas del Banco de Biodiversidad de Canarias, así como su nivel de protección.

Tabla 5. Listado de especies terrestres amenazadas.

Especie	Nombre común	Nº de celda	CCEP ¹	CEEA ²	Ley 42/2007 (P.N.Biodiversidad)	Dir. 09/147 (Aves)
<i>Calandrella rufescens rufescens</i>	Terrera marismeña	2	-	Régimen de protección especial	-	-
<i>Charadrius alexandrinus</i>	Chorlitejo patinegro	1	Vulnerable	Vulnerable	Anexo IV	Anexo I
<i>Convolvulus caput-medusae</i>	Chaparro canario	1,2,3,4,5,8,9	Vulnerable	Régimen de protección especial	Anexo II	-
<i>Fulica atra</i>	Focha común	6	Interés para los ecosistemas canarios	-	-	Anexo II/A y III/B
<i>Marmaronetta angustirostris</i>	Cerceta pardilla	1	En peligro de extinción	En peligro de extinción	Anexo IV	Anexo I

1: Catálogo Canario de Especies Protegidas.

2: Catálogo Español de Especies Amenazadas.

En aves, cabe destacar el chorlitejo patinegro (*Charadrius alexandrinus*) quien ocupa distintos tipos de ambientes, tales como playas y sistemas arenosos, bajíos costeros, saladares, maretas, salinas, desembocaduras de barrancos con agua e incluso charcas y embalses de agua dulce y llanos de tipo estepario. Esta ave nidifica en el suelo, y su época de cría se extiende desde febrero hasta agosto, aunque la mayoría de las puestas se producen entre marzo y mayo. Las poblaciones canarias se consideran sedentarias, pero llegan a realizar ciertos desplazamientos, que posiblemente estén ocasionados por las molestias humanas en su hábitat, a lo que hay que sumar la llegada de aves continentales en el invierno y durante los pasos migratorios, que alcanzan incluso las islas más occidentales del archipiélago.

En torno al cinturón litoral se ha detectado la presencia de la gaviota cabecinegra (*Larus melanocephalus*), de la gaviota sombría (*Larus fuscus*), de la gaviota patiamarilla (*Larus cahinnans*) y de la golondrina común (*Hirundo daurica*).

El banco de datos de biodiversidad de Canarias refleja información de avistamientos puntuales en su mayoría y que en muy pocos casos supone la presencia de una población recurrente. Además, esta información presenta numerosos datos históricos de muchas fuentes que se han acumulado con el paso del tiempo y que no han sido contrastados. Por último, cabe destacar que el estudio bibliográfico hace que se sobreestime la presencia de especies ya que el Banco

de Datos usa cuadrículas muy extensas que abarcan gran cantidad de superficie, lo que impide analizar las variaciones de un tipo de hábitat a otro.

Para poder conocer a fondo la presencia real de especies de flora y fauna en el ámbito de estudio, y con el fin de llevar a cabo un análisis riguroso de la evaluación de impacto ambiental, se llevará a cabo un estudio de campo para conocer su presencia en el ámbito, haciendo mayor hincapié en aquellas que se encuentren protegidas y se ven afectadas por el proyecto. Dicho estudio consistirá en un censo completo de las especies presentes en base a numerosas salidas a campo. Concretamente, en el caso del estudio de avifauna se llevará a cabo un estudio más pormenorizado por estaciones del año para incluir aquellas especies de paso cuya presencia pueda ser estacional.

La realización de este estudio es importante para disponer de una fotografía real de la zona y no depender de la información bibliográfica existente. Lo mismo ocurre con el Banco de Datos de Fauna Protegida del Gobierno de Canarias que es la fuente de información que utiliza el Servicio de Biodiversidad y que, tal y como se menciona en párrafos anteriores, sobredimensiona las poblaciones reales ya que bebe de informaciones particulares de avistamiento y abarca unas dimensiones muy amplias, esto hace que los listados de fauna protegida que incluyen en sus alegaciones sean muy amplias comparados con la realidad de la zona.

7.1.2.3.- Hábitats de interés comunitario terrestre

La Directiva Hábitats define como tipos de hábitat naturales de interés comunitario a aquellas áreas naturales y seminaturales, terrestres o acuáticas, que, en el territorio europeo de los Estados miembros de la UE:

- se encuentran amenazados de desaparición en su área de distribución natural, o bien
- presentan un área de distribución natural reducida a causa de su regresión o debido a que es intrínsecamente restringida, o bien
- constituyen ejemplos representativos de una o de varias de las regiones biogeográficas de la Unión Europea.

De entre ellos, la Directiva considera tipos de hábitat naturales prioritarios a aquéllos que están amenazados de desaparición en el territorio de la Unión Europea y cuya conservación supone una responsabilidad especial para la UE.

En total, el Anexo I de la Directiva identifica 231 tipos de hábitat de interés comunitario. Su descripción y su caracterización ecológica están recogidas en el Manual de Interpretación de los Hábitats de la Unión Europea.

Atendiendo a la clasificación de los hábitats de interés comunitario, se han identificado en la zona de estudio los siguientes hábitats:

- HIC 1150 Lagunas costeras: Las lagunas costeras son espacios abiertos de aguas costeras salobres someras, de salinidad y volumen de agua variable, las cuales pueden estar total

o parcialmente separadas del mar por bancos de arena, gravas o, con menor frecuencia, rocas. La salinidad puede variar desde aguas salobres hasta hipersalinas dependiendo de las precipitaciones, la evaporación, las aportaciones de aguas dulces de tormentas, las inundaciones temporales desde el mar durante los temporales, o por intercambio mareal. Pueden tener o no vegetación de las asociaciones *Ruppiaetea maritima*, *Potametea*, *Zostera* o *Charetea*.

- HIC 1420 Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (*Sarcocornetea fruticosi*): Son formaciones que, en marismas y bahías, reciben ligeramente la inundación de la pleamar o quedan fuera de ella, viviendo sobre suelos húmedos o muy húmedos y marcadamente salinos, sin mezcla de agua dulce. En el interior ocupan bordes de lagunas salobres, charcas endorreicas, etc., recibiendo inundación en invierno, pero con fuerte desecación estival.

Constituyen formaciones vivaces de porte variable, dominadas por quenopodiáceas carnosas (crasas), con cierta variabilidad florística dependiente sobre todo de las condiciones de inundación. Así, en situaciones costeras, en la franja más influida por la marea, sobre suelos siempre húmedos, dominan *Sarcocornia fruticosa* o *S. perennis subsp. alpini*. En una segunda banda, con suelos que se desecan más intensamente, la comunidad está presidida por *Arthrocnemum macrostachyum* o por *Halimione portulacoides*. Por último, en la banda más externa, sobre suelos bastante aireados o incluso removidos artificialmente, se instala una comunidad abierta de *Suaeda vera* o *S. fruticosa*, o de *Limoniastrum monopetalum* acompañado por alguna especie del género *Limonium*. En el interior peninsular, en bordes de charcas y lagunazos estacionales de comarcas con sustratos cargados en sales, se instalan comunidades abiertas de *S. vera*, aunque también es posible encontrar puntualmente poblaciones de *Arthrocnemum macrostachyum* o de *Sarcocornia fruticosa*. A las quenopodiáceas arbustivas acompañan con frecuencia otros halófitos como *Plantago maritima*, *Aster tripolium*, *Inula crithmoides* o especies de *Limonium*.

La Figura 42 muestra el tipo de Hábitats de Interés Comunitario identificados para la zona de estudio.

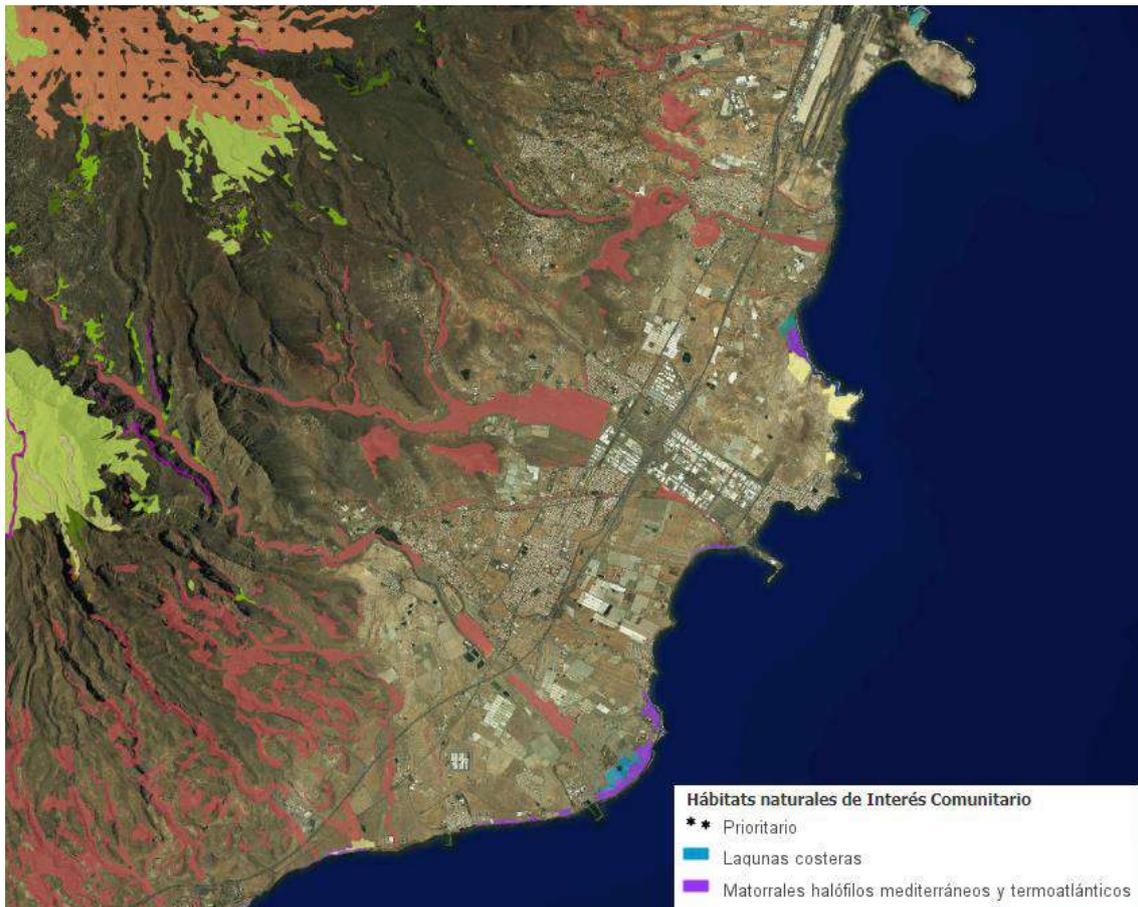


Figura 42. Hábitats de Interés Comunitario terrestre. Fuente: GRAFCAN.

7.2.- Medio marino

7.2.1.- Medio Físico

7.2.1.1.- Batimetría y pendientes

La batimetría de la isla de Gran Canaria se caracteriza por una plataforma amplia, hasta los aproximadamente 100 m de profundidad, que se localizan a aproximadamente 6 km de la costa, y a continuación, batimetrías que rápidamente alcanzan profundidades superiores a los 600 m de profundidad a tan solo 10 km de la costa.

Para hacer una evaluación de la batimetría de la zona de estudio se ha recurrido a la información que se encuentra disponible en el Instituto Español de Oceanografía. En la Figura 43 se puede observar una batimetría de detalle en la zona somera y hasta los 50 m, mientras que la Figura 44 muestra las cotas batimétricas cada 50 m hasta las zonas más profundas.



Figura 43. Batimetría de detalle de la zona somera (cada 1 m). Fuente: Elaboración propia con datos del IEO.



Figura 44. Batimetría de la zona profunda (cada 50 m). Fuente: Elaboración propia con datos del IEO.

Estas imágenes muestran que el talud comienza a partir de los 100 m. Entre la profundidad de 100 y 200 m la pendiente se incrementa, pasando de un 3-8% a un 15-25% (Figura 45). Finalmente, la base del talud se encuentra entre los 1000 m y los 2000 m de profundidad.

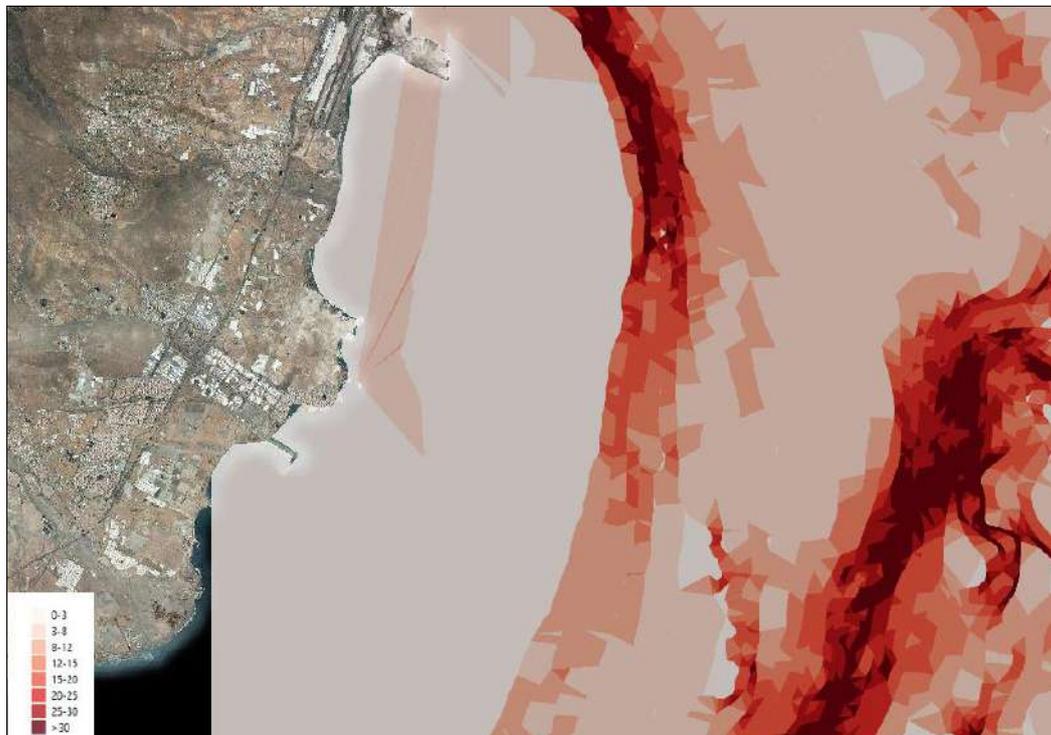


Figura 45. Mapa de pendientes. Fuente: Elaboración propia con datos del IEO.

7.2.1.2.- Geomorfología y litología del fondo marino

El Plan de Ecocartografías del litoral español que lleva a cabo la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y el Mar, realizó durante el año 2000 la Ecocartografía del litoral de la Zona sur de Gran Canaria. Los resultados se encuentran disponibles en la página del Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico.

Esta ecocartografía muestra el tipo de sustratos hasta la profundidad de 50 metros, donde se puede apreciar que el tipo de fondo predominante es el sustrato sedimentario con distintos tipos de granulometría, abarcando desde arenas a sedimentos finos y ocasionalmente bolos y bloques, con presencia de arrecifes rocosos en las zonas más próximas a costa (Figura 46).

Por otro lado, existen datos de las zonas más profundas correspondientes al IGME y a EMODnet, los cuales, de una manera menos precisa, muestran un sustrato sedimentario con presencia de bolos, hacia las zonas más profundas.

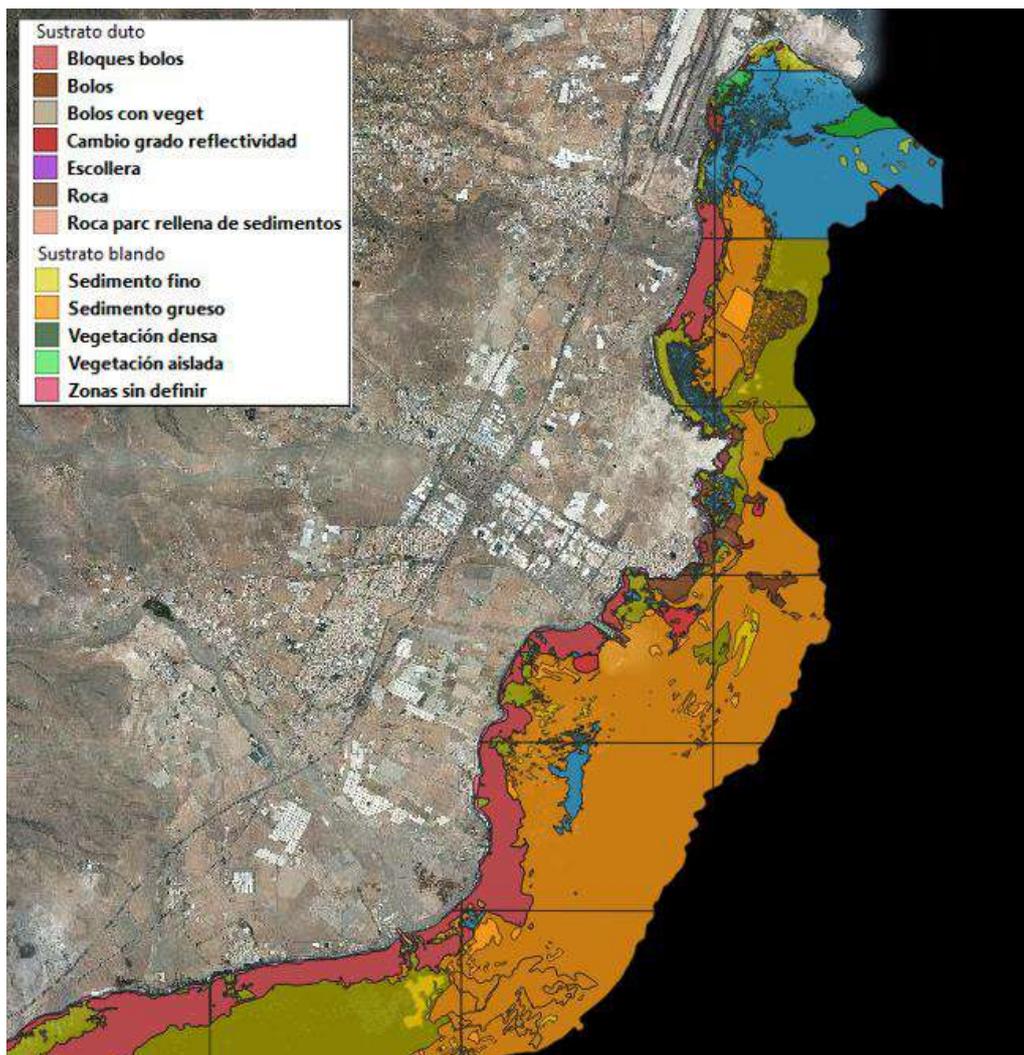


Figura 46. Geomorfología del fondo marino. Fuente: Elaboración propia con datos de GRAFCAN y EMODnet.

7.2.1.3.- Clima marítimo

Tal y como se ha descrito previamente, el clima de Canarias es consecuencia de varios factores, y está principalmente condicionado por el efecto de los alisios y la presencia de la corriente fría de Canarias.

En Canarias el tiempo es producto de la estabilidad atmosférica debida al régimen de los vientos alisios. En invierno los alisios son más débiles, dando lugar a un tiempo estable, de anticiclón con cielos despejados y con una media de en torno a los 14-15 nudos, incrementándose su intensidad en verano, pudiendo llegar en verano a los 25 nudos. En todo caso, los alisios proceden siempre de la misma dirección, desde los trópicos hacia el ecuador, de carácter constante y baja intensidad (unos 20 km/h).

A continuación, se procede a la caracterización de las diferentes variables que dan lugar en su conjunto al clima marítimo, de una forma más local en el entorno del este-sureste de Gran Canaria.

Las variables que se van a describir son los vientos, el oleaje, las mareas y las corrientes.

Viento

Para caracterizar los vientos asociados al clima marítimo, y el oleaje, en la zona de estudio, se han empleado los datos de reanálisis del Punto SIMAR 4038006 de Puertos del Estado, que ofrece datos validados de modelo numérico cada 60 minutos, desde 1958 hasta la actualidad. En la Figura 47 se muestra la ubicación de dicho punto. Concretamente, la posición del punto se encuentra en la longitud 15.33° O, latitud 27.75° N.



Figura 47. Punto SIMAR 4038006. Fuente: Google Earth (izq.) y Puertos del Estado (dcha.).

A continuación, se muestran diferentes gráficos a partir de los cuales se indicarán los regímenes de vientos, en dicho punto. Estos datos corresponden a una simulación realizada por la AEMET con una resolución en malla de 12' de latitud por 12' de longitud (aproximadamente 20 Km por 20 Km). Los datos de viento facilitados son promedios horarios a 10 metros de altura sobre el nivel del mar. En la Figura 48 se observa que en la última década (jun 2011-jun2021) las velocidades medias mensuales se encuentran entre los 3.98 y 13.62 m/s, con unos mínimos que oscilan entre los 0.01 y 8.01 m/s, siendo los más intensos siempre asociados a los meses de junio, julio y agosto. Y finalmente los máximos mensuales que presentan una horquilla de entre 9.35y 18.66 m/s, identificándose estos extremos en el último año.

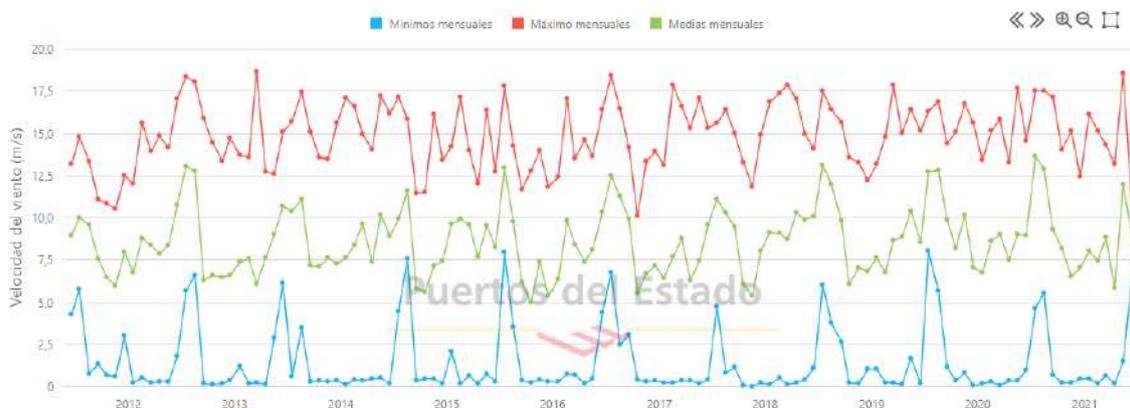


Figura 48. Serie temporal de Velocidad mínima, media y máxima mensual del viento (m/s) del punto SIMAR 4038006. Fuente: Puertos del Estado.

En la rosa de viento global de la última década (Figura 49) se observa que los vientos se concentran casi exclusivamente en las direcciones de componente norte, entre el N y el NE, en concreto, casi el 55% del tiempo el viento es del NNE y un 17,5% del N y un 12% del NE, por lo que aproximadamente el 85% del tiempo el viento proviene de esas 3 direcciones. En cuanto a la intensidad, más del 45% del tiempo la velocidad es superior a 9 m/s. Seguido, en las rosas estacionales de la misma década, para analizar la variabilidad del viento a lo largo del año (Figura 50), se mantiene la presencia de los vientos de dirección N y NNE, en verano no se dan los del NE, y en todas las estaciones la principal dirección es el NNE, como en el global, además con porcentajes similares al global. En general la intensidad o velocidad del viento se distribuye de forma homogénea entre los 4.5 y 12 m/s.

De igual modo se ha tomado el año 2020 para hacer una comparación tanto de la rosa global como de la estacional debida a ese año. Se observa el mismo patrón direccional y de intensidad. La Figura 51, muestra una dirección predominante, el NNE con más del 50% de frecuencia y una distribución homogénea desde los 6m/s y hasta los 12m/s en cuanto a velocidades. Las siguientes direcciones más frecuentes son del N y del NE, con un 20% y un 11% de frecuencia de ocurrencia, respectivamente. De igual modo, todas las estaciones presentan el N como la dirección principal, como puede observarse en la Figura 52, se mantiene la presencia de los vientos de dirección N y NNE, aunque el NNE está disminuyendo en el mismo porcentaje que se observa representada la dirección N. En verano son mayores los porcentajes de ambas

direcciones, el NNE y el N, sin apenas dejar representación a otras direcciones, además de ser la estación que presenta mayor porcentaje de altas intensidades.

Rosa de Velocidad Media (m/s) para Viento - Punto SIMAR 4038006
Periodo: 2011 - 2021 - Eficacia: 96.09%

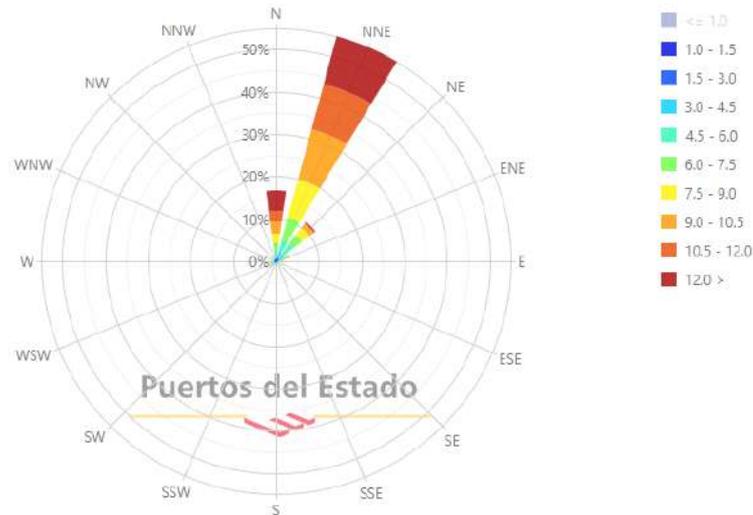
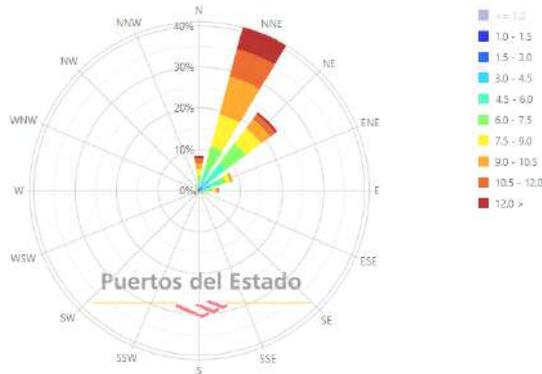
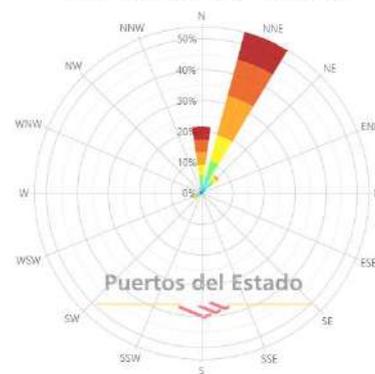


Figura 49. Rosa de Velocidad media de viento (m/s) del punto SIMAR 4038006, del periodo 2011-2021. Fuente: Puertos del Estado.

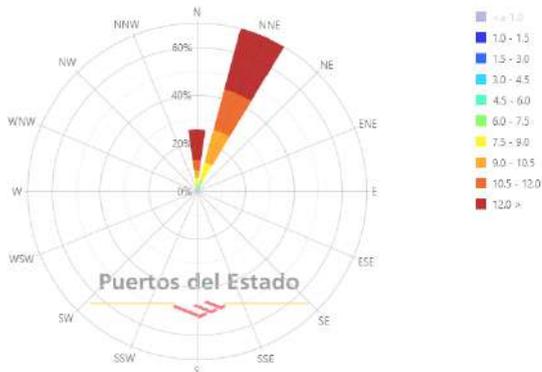
Rosa de Velocidad Media (m/s) para Viento - Punto SIMAR 4038006
Periodo: Invierno (2011 - 2021) - Eficacia: 96.63%



Rosa de Velocidad Media (m/s) para Viento - Punto SIMAR 4038006
Periodo: Primavera (2011 - 2021) - Eficacia: 99.85%



Rosa de Velocidad Media (m/s) para Viento - Punto SIMAR 4038006
Periodo: Verano (2011 - 2021) - Eficacia: 96.99%



Rosa de Velocidad Media (m/s) para Viento - Punto SIMAR 4038006
Periodo: Otoño (2011 - 2021) - Eficacia: 90.86%

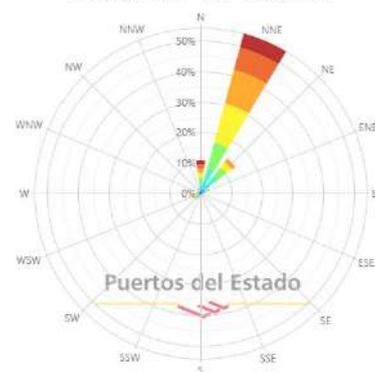


Figura 50. Rosas estacionales de Velocidad media de viento (m/s) del punto SIMAR 4038006, del periodo 2011-2021. Fuente: Puertos del Estado.

Rosa de Velocidad Media (m/s) para Viento - Punto SIMAR 4038006
Periodo: 2020 - 2020 - Eficacia: 99.86%

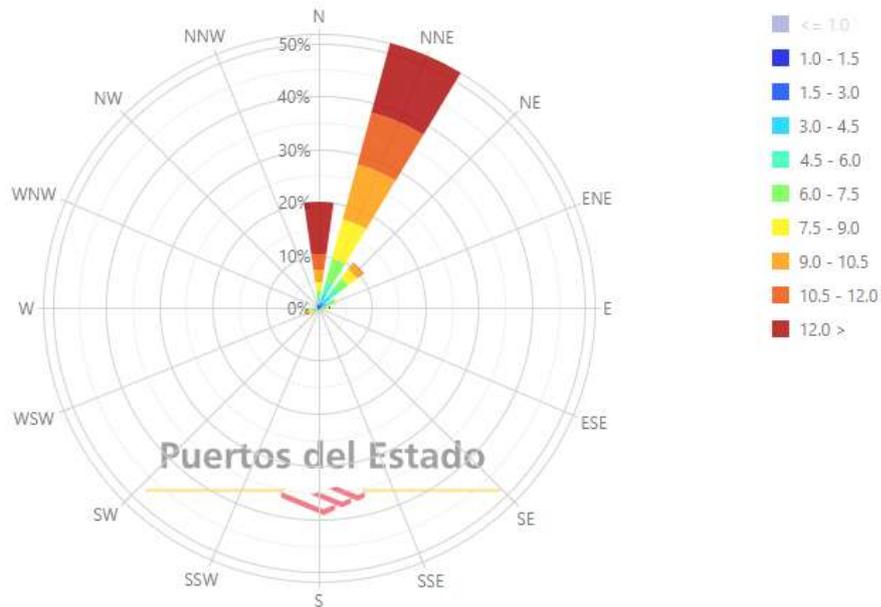
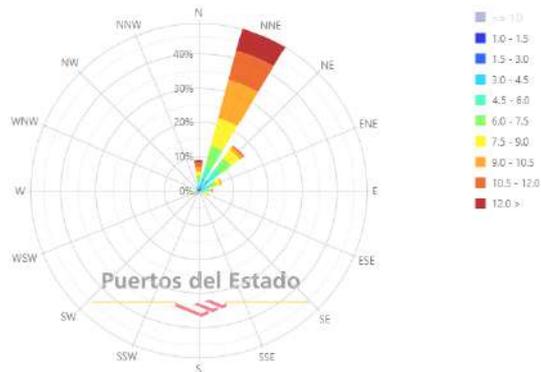
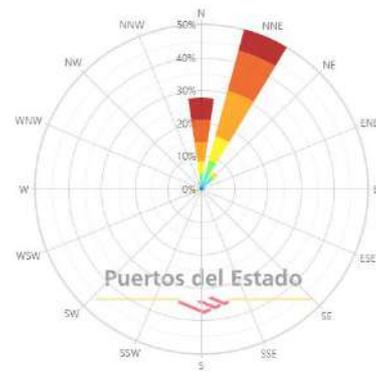


Figura 51. Rosa de Velocidad media de viento (m/s) del punto SIMAR 4038006, del año 2020. Fuente: Puertos del Estado.

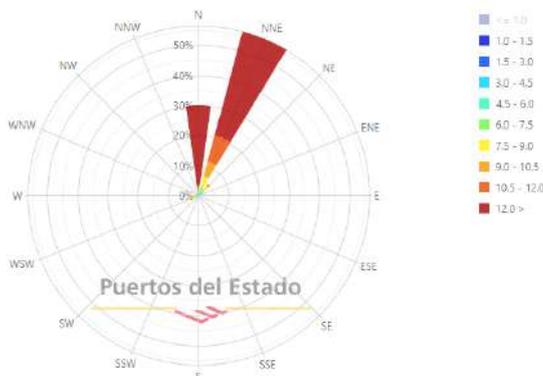
Rosa de Velocidad Media (m/s) para Viento - Punto SIMAR 4038006
Periodo: Invierno (2020 - 2020) - Eficacia: 100.00%



Rosa de Velocidad Media (m/s) para Viento - Punto SIMAR 4038006
Periodo: Primavera (2020 - 2020) - Eficacia: 100.00%



Rosa de Velocidad Media (m/s) para Viento - Punto SIMAR 4038006
Periodo: Verano (2020 - 2020) - Eficacia: 99.46%



Rosa de Velocidad Media (m/s) para Viento - Punto SIMAR 4038006
Periodo: Primavera (2020 - 2020) - Eficacia: 100.00%

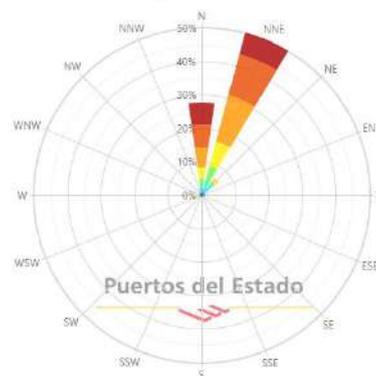


Figura 52. Rosas estacionales de Velocidad media de viento (m/s) del punto SIMAR 4038006 del 2020. Fuente: Puertos del Estado.

El valor de “Eficacia” que reflejan las figuras anteriores corresponde a la calibración-verificación. Representa la cantidad de datos fiables para ese periodo en base al contraste con los datos de sensores.

Oleaje

La caracterización del oleaje se ha realizado tomando el mismo punto SIMAR 4038006. Como se aprecia en la Figura 53, el oleaje proviene casi exclusivamente del NNE, aproximadamente el 71% de la frecuencia de ocurrencia, siendo la segunda dirección en relevancia el N, con un 12% de presencia y con un 8% el NE. El resto de las direcciones de oleaje son prácticamente despreciables. No presenta alturas con valores muy elevados, en comparación con otras zonas del archipiélago, no es habitual que superé los 3 metros, siendo la mayor parte de las olas inferiores a 3 m, sólo son superiores un 1.5%.

Rosa de Altura Significante (m) para Oleaje - Punto SIMAR 4038006
Periodo: 2011 - 2021 - Eficacia: 96.11%

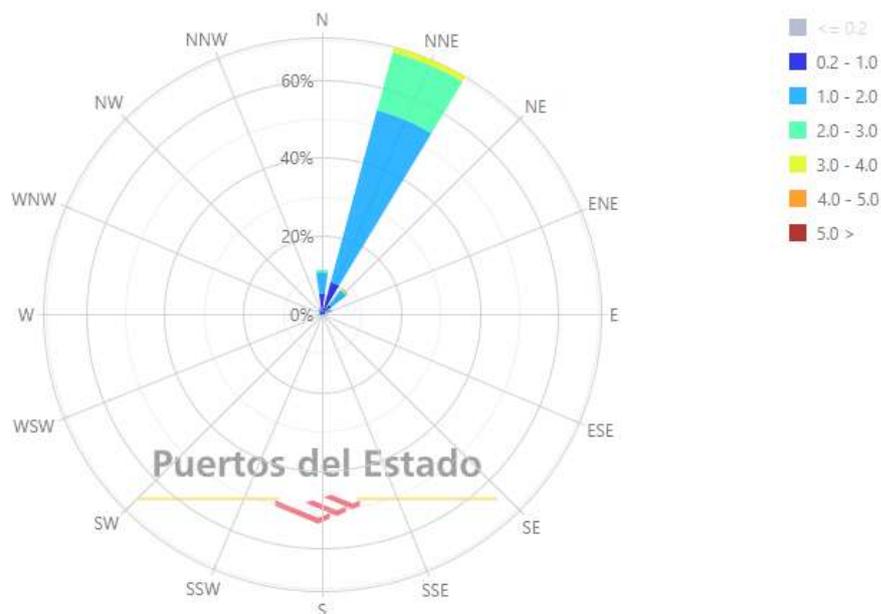
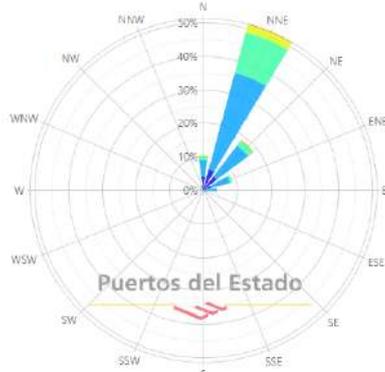


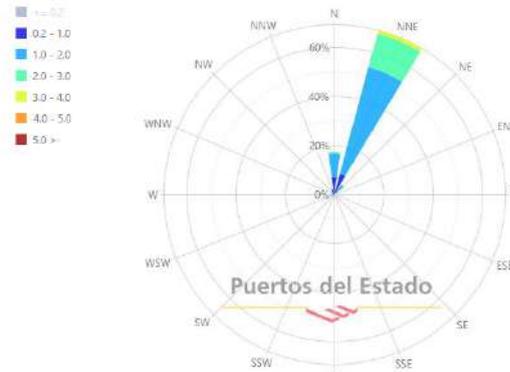
Figura 53. Rosa de Altura de ola significativa (m) del punto SIMAR 4038006, del periodo 2011-2021. Fuente: Puertos del Estado.

En las gráficas estacionales de altura de ola (Figura 54), se observa que la distribución sigue el patrón global, todas las estaciones presentan como dirección principal el NNE. En invierno, esta dirección es la que presenta menor frecuencia y aun así supera el 52%, en verano, por su parte es casi exclusiva con casi un 90% de frecuencia de ocurrencia. De igual modo, la segunda dirección más representativa es el N, aunque en ningún caso alcanza el 20% de frecuencia. También cabe señalar que no son habituales los oleajes superiores a los 3 m de altura de ola.

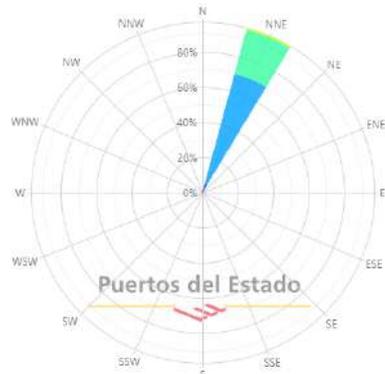
Rosa de Altura Significante (m) para Oleaje - Punto SIMAR 4038006
Período: Invierno (2011 - 2021) - Eficacia: 96.63%



Rosa de Altura Significante (m) para Oleaje - Punto SIMAR 4038006
Período: Primavera (2011 - 2021) - Eficacia: 99.85%



Rosa de Altura Significante (m) para Oleaje - Punto SIMAR 4038006
Período: Verano (2011 - 2021) - Eficacia: 97.04%



Rosa de Altura Significante (m) para Oleaje - Punto SIMAR 4038006
Período: Otoño (2011 - 2021) - Eficacia: 90.86%

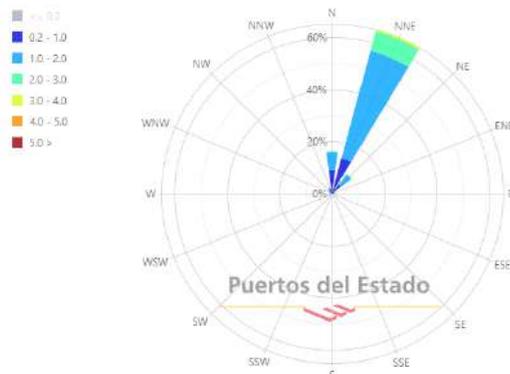


Figura 54. Rosas estacionales de altura de ola significativa (m) del punto SIMAR 4038006, del periodo 2011-2021.
Fuente: Puertos del Estado

La tabla de doble entrada Hs-Tp para el periodo de 2011-2021, muestra como altura de ola principal de 1-1.5 m con un 34.1 %, le sigue las alturas de 1.5-2 m con un 25.2 % y de 0.5-1 m con un 20.5 %. Por otra parte, el periodo de pico más habitual se da entre 7.5-9 s con un 24.7%, prácticamente igual que el de 9-10.5 s con un 24.1%, seguido del de 6-7.5s con 19.3 %. El porcentaje de Hs-Tp más alto reside en él, una altura de 1-1.5m con un periodo de 6-7.5 s, quedando representado por un 10.8% de la frecuencia de ocurrencia (Tabla 6 y Tabla 7).

Tabla 6. Correlación Altura de ola significativa (Hs) en metros – Periodo de Pico (Tp) en segundos del punto SIMAR 4038006, del periodo 2011-2021. Fuente: Puertos del Estado.

Eficacia: 96.11%		Periodo de Pico (s)											Total
		<= 1.5	3.0	4.5	6.0	7.5	9.0	10.5	12.0	13.5	15.0	15.0 >	
Altura Significante (m)	<= 0.5	-	0.004	0.030	0.114	0.125	0.231	0.295	0.177	0.159	0.107	0.026	1.268
	1.0	-	0.012	1.828	3.048	3.389	3.136	2.007	1.399	1.882	1.316	0.890	18.908
	1.5	-	-	0.611	10.762	6.128	7.144	4.145	1.650	1.780	1.037	0.893	34.150
	2.0	-	-	0.001	5.299	9.787	6.016	2.839	1.103	0.977	0.519	0.593	27.133
	2.5	-	-	-	0.128	4.608	4.805	1.676	0.315	0.379	0.183	0.180	12.275
	3.0	-	-	-	-	0.654	2.309	1.182	0.242	0.106	0.083	0.096	4.671
	3.5	-	-	-	-	0.013	0.438	0.531	0.076	0.064	0.040	0.042	1.203
	4.0	-	-	-	-	0.001	0.031	0.231	0.022	0.015	-	-	0.300
	4.5	-	-	-	-	-	-	0.044	0.019	-	-	-	0.064
	5.0	-	-	-	-	-	-	0.004	0.021	-	-	-	0.025
5.0 >	-	-	-	-	-	-	-	0.004	-	-	-	0.004	
Total		-	0.016	2.470	19.352	24.705	24.110	12.953	5.027	5.361	3.286	2.721	100%

Tabla 7. Correlación Altura de ola significativa (Hs) en metros – Dirección (arriba), Periodo de Pico (Tp) en segundos – Dirección (abajo), del año 2020 del punto SIMAR 4038008. Fuente: Puertos del Estado.

Eficacia: 99.86%		Altura Significante (m)												Total
		<= 0.2	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.0 >	
Dir °	N	0.0	-	0.125	2.930	2.850	2.348	0.741	-	-	-	-	-	8.995
	NNE	22.5	-	0.182	8.197	19.186	22.560	14.147	4.024	0.467	-	-	-	68.764
	NE	45.0	-	0.011	3.671	4.366	1.243	0.217	-	-	-	-	-	9.508
	ENE	67.5	-	-	1.425	1.961	0.365	0.023	0.034	0.091	0.034	-	-	3.933
	E	90.0	-	-	0.570	1.094	0.353	0.023	0.023	-	-	-	-	2.063
	ESE	112.5	-	-	0.148	0.228	0.057	-	-	-	-	-	-	0.433
	SE	135.0	-	-	0.194	0.080	-	-	-	-	-	-	-	0.274
	SSE	157.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	S	180.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	SSW	202.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	SW	225.0	-	-	0.148	0.011	-	-	-	-	-	-	-	0.160
	WSW	247.5	-	0.228	1.562	0.536	0.137	-	-	-	-	-	-	2.462
	W	270.0	-	0.057	0.912	0.011	0.160	0.011	-	-	-	-	-	1.151
	WNW	292.5	-	0.057	0.274	0.171	0.068	-	-	-	-	-	-	0.570
	NW	315.0	-	-	0.433	0.217	0.046	-	-	-	-	-	-	0.695
NINW	337.5	-	0.091	0.513	0.205	0.182	-	-	-	-	-	-	0.992	
Total		-	0.752	20.976	30.917	27.519	15.162	4.081	0.559	0.034	-	-	100%	

Eficacia: 99.86%		Periodo de Pico (s)												Total
		<= 0.2	1.5	3.0	4.5	6.0	7.5	9.0	10.5	12.0	13.5	15.0	15.0 >	
Dir °	N	0.0	-	-	0.342	0.809	0.593	0.730	1.927	2.405	1.892	0.285	0.011	8.995
	NNE	22.5	-	-	2.542	12.084	19.403	18.149	9.439	1.630	3.409	1.345	0.764	68.764
	NE	45.0	-	-	0.524	3.431	2.679	0.775	0.365	0.194	0.809	0.399	0.331	9.508
	ENE	67.5	-	-	0.080	1.927	0.855	0.524	0.011	0.057	0.194	0.262	0.023	3.933
	E	90.0	-	-	0.114	1.265	0.467	0.034	-	-	0.023	0.103	0.057	2.063
	ESE	112.5	-	-	-	0.342	0.091	-	-	-	-	-	-	0.433
	SE	135.0	-	-	0.023	0.251	-	-	-	-	-	-	-	0.274
	SSE	157.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	S	180.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	SSW	202.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	SW	225.0	-	-	0.011	0.080	0.068	-	-	-	-	-	-	0.160
	WSW	247.5	-	-	0.011	0.627	1.471	0.342	-	-	-	-	0.011	2.462
	W	270.0	-	-	-	0.194	0.376	0.182	0.137	0.011	-	0.137	0.114	1.151
	WNW	292.5	-	-	-	0.068	0.080	0.023	0.114	0.103	0.057	0.091	0.034	0.570
	NW	315.0	-	-	-	0.011	0.034	0.194	0.342	0.046	0.068	-	-	0.695
NNW	337.5	-	-	-	0.125	-	0.080	0.160	0.251	0.239	0.125	0.011	0.992	
Total		-	-	0.023	4.720	22.116	24.749	20.816	12.449	4.628	6.749	2.565	1.186	100%

En las tablas de correlación, del año 2020, se observa que el NNE es la dirección principal siendo, además, la que presenta mayor porcentaje de alturas de ola superiores a 3m. De igual modo el NNE es el que presenta más frecuencia de oleajes con Tp superiores desde los 13.5 s.

Esta conjunción de parámetros se da en estados de mar que se engloban en direcciones del NNE de alturas entre 1 y 2.5 m y periodos de pico de entre 6-9 s, estos rangos englobaran el 40% de los estados de mar. Siendo el más habitual un oleaje de dirección NNE de altura 1-1.5m y periodo 7.5-9 s.

Nivel del mar

La marea astronómica es una variación periódica de la superficie del nivel del mar, resultante de la atracción gravitacional de la luna y el sol sobre la tierra. Es importante tener en cuenta la marea para la caracterización de las zonas ya que las mareas influyen de manera importante en las corrientes.

Para el análisis a gran escala de zona de estudio se ha recurrido a los datos de nivel del mar registrados por el mareógrafo del Puerto de Arinaga, estos son datos instrumentales de la Red de mareógrafos (REDMAR) de Puertos del Estado. Este mareógrafo cuenta con una serie que abarca desde enero de 2004 hasta julio de 2012, año en el que quedó inactivo.

A continuación, se presenta la ubicación del mareógrafo en la Figura 55 y seguido en la Tabla 8 aparecen recogidas algunas de sus características principales.

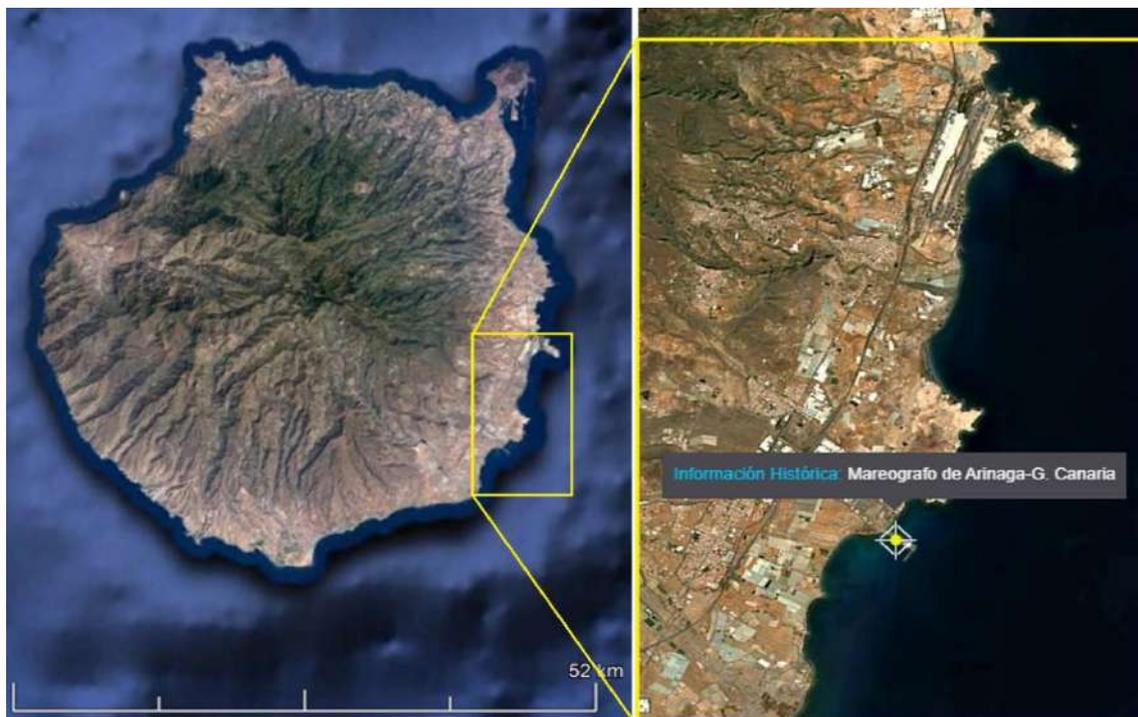


Figura 55. Localización del Mareógrafo de Arinaga-G. Canaria. Fuente: Google Earth (izq.) y Puertos del Estado (dcha.).

Tabla 8. Características del mareógrafo de Arinaga. Fuente: Puertos del Estado.

MAREÓGRAFO ARINAGA- G. CANARIA					
Ubicación	Latitud	Longitud	Cero	Clavo ZN20	Cero hidrográfico
Arranque Muelle de Arinaga	27.850° N	15.400° E	REDMAR Puerto	Cota 5.55 m bajo clavo	Nivel - 0.4 Cota 5.15 m

A continuación, se muestra la serie de niveles del mar registrada durante el periodo de actividad del mareógrafo, discriminando niveles mínimos, medias y máximos mensuales (Figura 56).



Figura 56. Nivel del mar (mínimos (azul), máximos (rojo) y medias (verde) mensuales) mareógrafo Arinaga (2005-2012). Fuente: Puertos del Estado.

Cabe recordar, que en Canarias la marea es de tipo semidiurno, es decir, con ondas cuyo periodo es de aproximadamente 12 horas de duración. En la figura anterior se observa que el mareógrafo registró niveles medios durante todo el periodo en torno a 1,68-1,81 metros respecto del nivel REDMAR, mínimos de entre 0,44-0,87 metros y máximos de 2,68-3,21 m, sin embargo, las mareas experimentan cambios estacionales coincidiendo con los equinoccios de primavera (marzo y abril) y otoño (septiembre y octubre), meses donde se producen las máximas pleamares y bajamares, produciéndose las máximas diferencias entre flujo y reflujo.

En las islas Canarias, las mareas son semidiurnas, es decir, que cada día lunar (24 horas y 50 minutos) se producen dos pleamares y dos bajamares, siendo aproximadamente iguales las amplitudes entre pleamares y bajamares consecutivas. La amplitud de la marea varía a lo largo del año alcanzando valores máximos en las costas canarias del orden de 3 m en las mareas vivas de los equinoccios de primavera y otoño. Igualmente, la amplitud de la marea es mínima en las mareas muertas durante los solsticios: a principios de verano e invierno, alcanzando valores de hasta 0,7 m aproximadamente (Estrategia Marina Demarcación Marina Canaria. Parte I. Marco General. 2012).

En las mareas influyen unos factores fijos, como la topografía del fondo y la configuración de la costa, y otros variables, como son ciertos fenómenos meteorológicos.

La onda de marea astronómica proviene de Sur a Norte, provocando corrientes de marea en dirección Noreste-Suroeste, que se superponen a la corriente general, ampliando o reduciendo su magnitud según sea la marea llenante o vaciante. Este efecto puede provocar que el transporte neto de la masa de agua pueda ser, incluso, en dirección contraria a la Corriente General (PHGC, 2015-2021).

Corriente

Para caracterizar las corrientes se hace uso de los datos que pone a disposición Puertos del estado, se trata de un punto predictivo ubicado en la misma posición que el nodo SIMAR empleado para caracterizar viento y oleaje, como puede verse en la Figura 57.



Figura 57. Localización del punto de predicción de corrientes. Posición Lat 27.75° -Lon 15.33°O. Fuente: Google Earth (izq.) y Puertos del Estado (dcha.).

Los datos son generados a partir de una aplicación del modelo NEMO de 2.5km de resolución espacial, incluye los procesos de alta frecuencia necesarios para caracterizar la hidrodinámica a escala regional. También incluye forzamientos atmosféricos de alta resolución y frecuencia temporal, como la marea.

A continuación, se muestran las gráficas de velocidad de la corriente (m/s) y la dirección de la corriente (grados), cada una de ellas por un periodo de 6 meses (julio-diciembre de 2020 y enero-junio de 2021).

Entre los meses de julio y diciembre del año 2020 las velocidades oscilaron entre 0.08 y 1.05 m/s, sin embargo, cabe mencionar que no son habituales velocidades superiores a 0.7 m/s ni inferiores a 0.2 m/s. Se observa que el registro semestral va decreciendo en intensidad, baja la media de velocidad de 0.4 m/s a casi 0.2 m/s. Por otra parte, la dirección más habitual es hacia el suroeste, a la cual le siguen direcciones de componente norte (Figura 58).

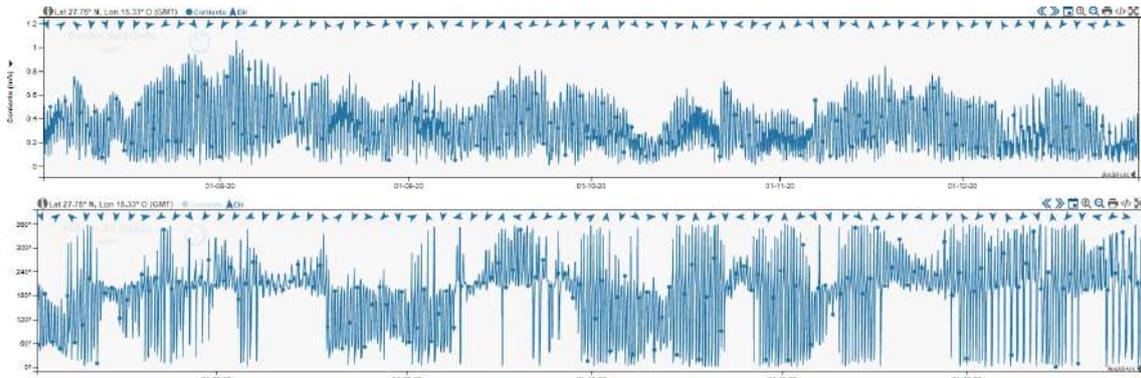


Figura 58. Serie temporal de Velocidad de corriente (m/s) en el punto predictivo de julio a diciembre del 2020. Fuente: Puertos del Estado.

Por su parte, entre enero y junio del 2021 las velocidades oscilaron entre 0.02 y 1 m/s, sin embargo, no son habituales las velocidades superiores a 0.4 m/s. Se trata de un registro heterogéneo, se observan máximos y mínimos mensuales, con una velocidad media de 0.25 m/s. En cuanto a la dirección, la más habitual es hacia el sur, sin embargo, es habitual en todos los meses la presencia de direcciones de componente norte (Figura 59).

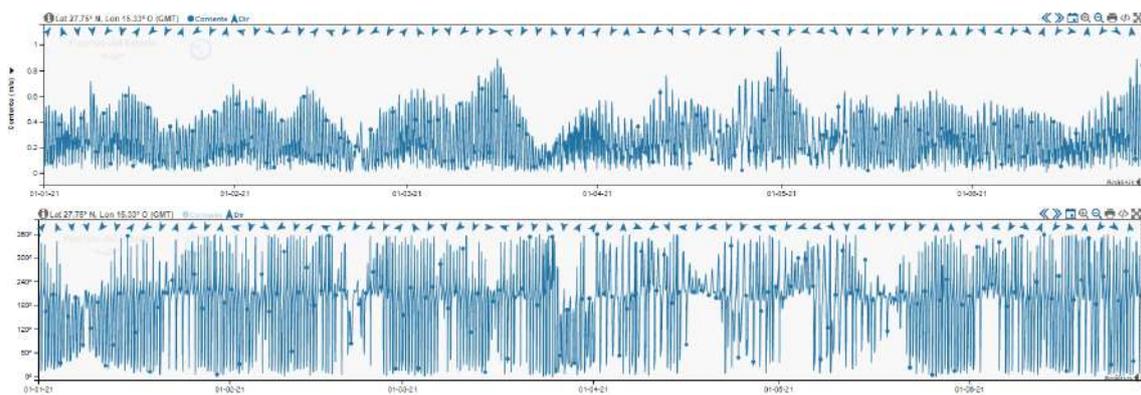


Figura 59. Serie temporal de Velocidad de corriente (m/s) en el punto predictivo de enero a junio del 2021. Fuente: Puertos del Estado.

7.2.1.4.- Características fisicoquímicas del agua

Tal y como se ha descrito previamente, el Ciclo de Planificación Hidrológica 2015-2021 (segundo ciclo) del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica ES120 Gran Canaria, aprobado por Decreto 2/2019, el 21 de enero, delimita y establece el estado de las masas de agua superficial y subterránea. Las masas de agua superficial de cada una de las demarcaciones hidrográficas se clasifican en la categoría de aguas costeras, ya que no se identifican en la Comunidad Autónoma de Canarias masas de agua naturales asimilables a ríos, lagos o aguas de transición, por otra parte, de acuerdo con la naturaleza de las masas de agua superficiales, estas podrán clasificarse como naturales o muy modificadas. En total se han identificado 8 masas de agua costera, 6 de ellas han sido consideradas como naturales y 2 como muy modificadas (Figura 60).

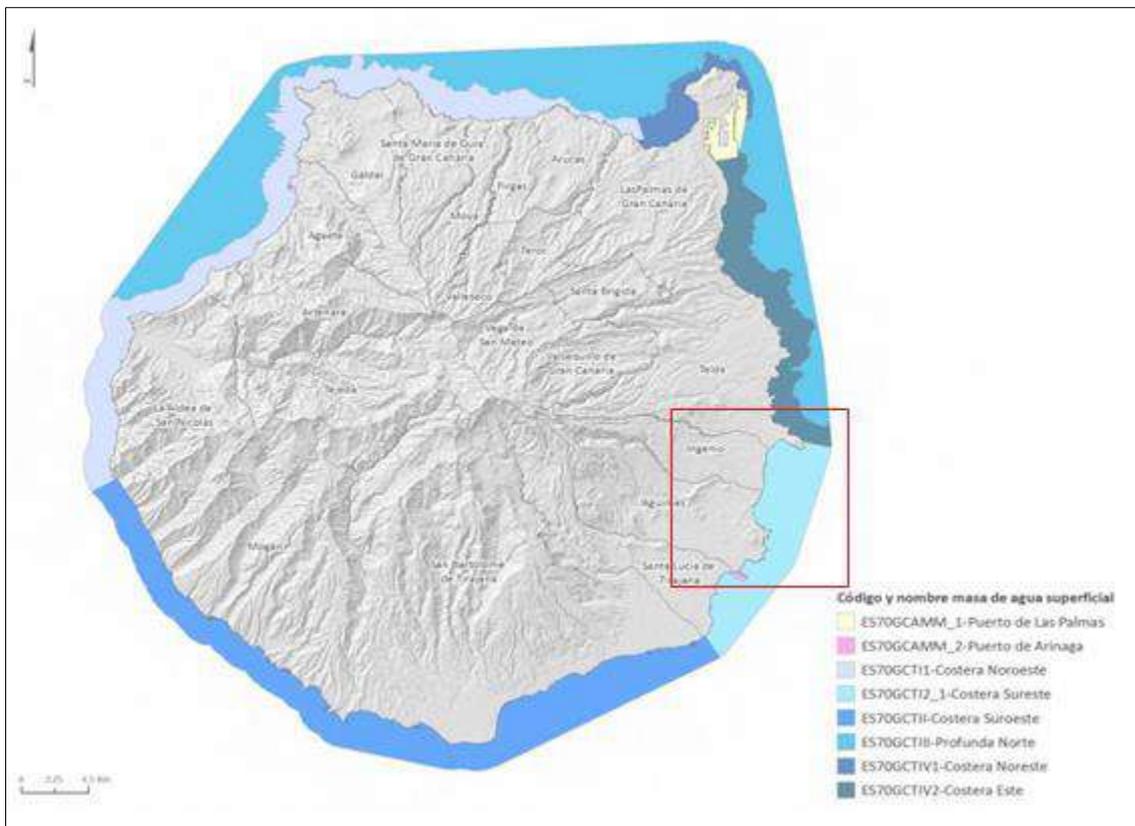


Figura 60. Aguas costeras para la DH de Gran Canaria. Fuente: IDECanarias.

Para poder evaluar el estado de conservación de las distintas masas de agua, se realiza la toma de parámetros como salinidad, rango de marea, profundidad, velocidad de la corriente, exposición al oleaje, condiciones de mezcla, tiempo de residencia, sustrato, área del intermareal y la presencia de presiones. En base a ello, la clasificación del estado de la masa de agua ES70GCTI2_1 Costera sureste, es de “buena”.

Temperatura

La temperatura de las aguas superficiales de la zona de Canarias, bajo la influencia de un fenómeno tan variable como es el afloramiento, presenta notables diferencias en espacio y el tiempo, sobre todo en las islas orientales, próximas a la costa africana. Las islas occidentales poseen una temperatura media más alta que las orientales, debido al afloramiento de aguas profundas, y por lo tanto más frías, cerca de las costas africanas, que es más intenso en islas como Fuerteventura y Lanzarote, hasta las cuales llegan “plumas térmicas” de aguas frías, menos densas y ricas en nutrientes.

La temperatura superficial de las aguas oscila entre los 16-18°C de mínima en los meses de invierno, y los 23-25°C en verano, aunque se pueden presentar fenómenos estacionales de temperaturas un poco más extremas si se aíslan determinadas corrientes marinas. La temperatura del océano Atlántico alrededor de las Islas no es alta ya que la Corriente fría de Canarias refresca la masa de agua al pasar por el Archipiélago.

En general, en las distribuciones horizontales en la superficie y a diferentes niveles, hasta aproximadamente los 800 m de profundidad, las isoterms tienden a ser paralelas a la costa africana, con valores crecientes a medida que la distancia de la costa aumenta, motivo por el que se aprecia una diferente temperatura entre las islas orientales y las islas occidentales de hasta 3 o 5°C.

En Canarias, como sucede en las latitudes medias y bajas, la temperatura del mar presenta una distribución vertical, en la que es posible distinguir tres intervalos:

- Una parte superior, que puede alcanzar 150 m de profundidad y que presenta una gran variación térmica a lo largo del año, por estar sometida al intercambio de energía con la atmósfera.
- Un intervalo de transición, constituido por aguas intermedias entre 150 m y aproximadamente 2.000 m, en el que la temperatura disminuye desde 19-15°C hasta 4°C.
- Una parte inferior formada por aguas frías, de origen polar, comprendida entre los 2.000 m y el fondo, en donde la temperatura disminuye lentamente con la profundidad, y que puede alcanzar valores del orden de 2.5°C.

Es importante destacar que la salinidad mantiene el mismo patrón que la temperatura, por lo que presenta el mismo tipo de comportamiento.

Oxígeno disuelto

Los perfiles de oxígeno presentan de modo general una disminución en los primeros metros de la columna de agua, en torno a los 5 m, y luego aumenta, produciéndose los fenómenos de sobresaturación de oxígeno. Este fenómeno de sobresaturación de oxígeno es común en las aguas marinas en la zona de Canarias.

Las aguas superficiales de las islas Canarias presentan valores de sobresaturación en relación con aquellos que corresponderían a su temperatura y salinidad. Esto ocurre hasta los aproximadamente 100 m de profundidad. En este intervalo 0-100 m se pasa por el punto de saturación, para continuar a mayores profundidades con valores inferiores a la saturación. Estos valores de oxígeno en los primeros 100 m se suelen encontrar en el intervalo 5-5,5 ml O₂/l, observándose una pequeña variación estacional entre los meses de primavera y el resto del año. Por ejemplo, es frecuente observar en el mes de marzo valores en superficie alrededor de 5,5 ml O₂/l que disminuyen a 5,25 ml O₂/l de junio a agosto y ya en septiembre y octubre se aproximan a 5 ml O₂/l. A medida que aumenta la profundidad, la cantidad de oxígeno disuelto va disminuyendo, alcanzando valores en torno a 3,5 ml O₂ l⁻¹ a una profundidad de 700-1.000 m.

Salinidad

En Canarias, la salinidad en los primeros 100 m varía poco con la profundidad, aunque no es tan homogénea como la temperatura, presentando algunas veces pequeños incrementos. Probablemente dichas irregularidades son causadas por agua subtropical superficial de alta salinidad que, procedente de la parte central del Atlántico Norte, ha alcanzado la zona de Canarias después de haberse mezclado y hundido ligeramente.

Bajo el agua superficial, casi isohalina, se produce una notable disminución de la salinidad, llamada haloclina. A una profundidad media de 800 m se observa un mínimo, con un valor de 35,2-35,5 psu para luego aumentar ligeramente entre 1.100 m y 1.300 m, donde alcanza un máximo de 35,7-35,3 psu, causado por agua procedente del mar Mediterráneo que se difunde a esa profundidad. A partir de dicho máximo, la salinidad disminuye lentamente, sobre todo a profundidades superiores a los 2.000 m, en las aguas de origen polar, para permanecer prácticamente constante desde los 4.000 m hasta el fondo, con un valor de 34,9 psu.

Si solo se tuviese en cuenta el efecto de la evaporación y de la precipitación sobre la salinidad de las aguas superficiales de las islas Canarias, se podría pensar que adquiere un valor máximo en verano y un mínimo en invierno. Sin embargo, la influencia en la zona de las Islas de los mencionados parámetros meteorológicos sobre la salinidad queda en general enmascarada por el efecto del afloramiento, que es más activo en verano. Por ello, se produce un mínimo de salinidad en superficie de aproximadamente 36,2 psu durante el verano y un máximo de 37,2 psu en invierno.

7.2.1.5.- Recurso eólico

Canarias cuenta con un mapa del recurso eólico que ha sido elaborado por el Instituto Tecnológico de Canarias (ITC) y describe las características principales del viento existente (velocidad, dirección y otros parámetros) para coordenadas específicas de puntos del archipiélago canario. Los puntos del estudio están integrados en una malla de 100 m de resolución, tanto en la dirección Norte-Sur como en la Este-Oeste. La información de cada punto viene detallada en una línea que describe el comportamiento más probable del viento en ese punto, y ordenada por las respectivas coordenadas UTM. La información es sólo estimativa, por cuanto los datos eólicos no han sido medidos, sino calculados. A partir de una simulación basada en la utilización de modelos se han creado los mapas de velocidades medias de viento, curva de distribución de velocidades, rosas de vientos e intensidad de turbulencia a 40, 60 y 80 m de altura, para el archipiélago canario. Este grupo, por tanto, presenta las siguientes capas: Rosas de Viento, Intensidad de turbulencia, Recurso Eólico o velocidad media del viento y la Rugosidad o influencia de los obstáculos y del contorno del terreno sobre el viento (Figura 61).

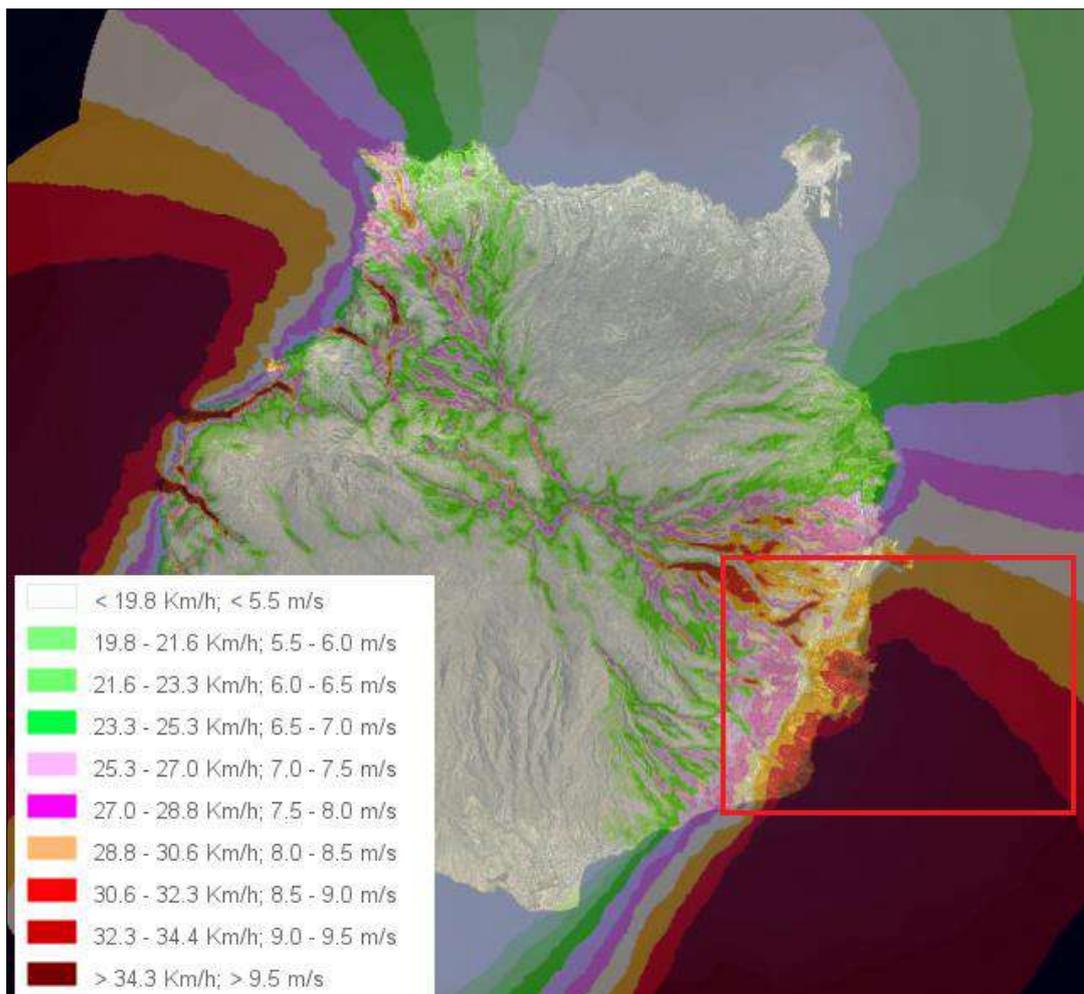


Figura 61. Mapa del recurso eólico de Gran Canaria. Fuente: GRAFCAN.

7.2.2. Medio Biótico

El archipiélago canario presenta una elevada diversidad biológica a consecuencia de su carácter subtropical, su proximidad a África y el curso de la corriente fría de Canarias, poniendo zonas templadas del norte y del oeste en contacto. Además, las grandes profundidades que se encuentran de manera próxima a la costa, permiten la integración de especies oceánicas en la dinámica insular, favoreciendo fenómenos particulares, como es el asentamiento de colonias de cetáceos. Así pues, la compleja biocenosis de canarias da lugar desde algas microscópicas, a praderas de algas pardas y fanerógamas marinas, hasta grandes cetáceos.

Los hábitats que tienen lugar en Canarias son consecuencia de los procesos de transporte de masas de agua, los filamentos del afloramiento, los remolinos y los procesos de enriquecimiento de las aguas. De este modo, las islas ofrecen gran variedad de hábitats asociados a la profundidad, al tipo de sustrato, a su hidrodinámica y a la composición de especies que habitan. Como resultado, en el archipiélago se puede observar una enorme diversidad biológica.

7.2.2.1.- Vegetación y fauna

De manera generalizada se puede diferenciar el ecosistema pelágico, compuesto por especies que habitan la columna de agua y no dependen del fondo, de los ecosistemas bentónicos, en cuales el tipo de sustrato que compone el fondo determina la presencia de las comunidades que los habitan. Los pisos marinos bentónicos se clasifican en:

Supralitoral: es la franja que se encuentra sometida a la influencia de la humedad y de las salpicaduras del mar, pero no queda sumergida ni sometida al barrido de las olas. Las especies que habitan en este piso están sometidas a condiciones extremas.

- **Sedimentario:** Estas zonas quedan cubiertas principalmente por vegetación halófila costera o saladares. En el límite de la pleamar se localizan las marismas salinas.
- **Rocoso:** De los 1.580 km de línea de costa que tiene el archipiélago, el 82% está compuesto por sustrato rocoso, y está compuesto principalmente por rasas y acantilados. De manera generalizada, la biodiversidad es muy escasa.

Mediolitoral: es la franja sometida al barrido de las olas y las mareas, por lo que queda sumergida o emergida de manera periódica. Los organismos de este piso toleran cierto grado de inmersión/emersión. La diversidad es superior al piso anterior.

- **Sedimentario:** Se trata de fondos móviles con bajo contenido en materia orgánica y cuya inestabilidad, impide el asentamiento de organismos sésiles.
- **Rocoso:** comienza siempre con la presencia del cirrípedo *Chthamalus stellatus* que forma una banda de color amarillento, más densa cuanto más batida es la costa. Las zonas expuestas presentan la cianofícea *Brachitrychia quoyi*, mientras que en las zonas no tan expuestas se localizan rodofíceas. Finalmente, los ambientes semiexpuestos presentan una banda dominada por cirrípedos y por las cianofíceas, bajo la cual se aprecian

poblaciones de la feofíceas y rodofíceas. Los ambientes protegidos son bastante raros en Canarias.

Infralitoral: se trata de los fondos permanentemente sumergidos desde el límite inferior de la baja mar, hasta la franja donde sobreviven las fanerógamas.

- **Sedimentario:** Se trata de bancos de arena y fondos arenosos sumergidos permanentemente, cubiertos o no, por praderas de fanerógamas y algas, hasta aproximadamente 40 metros.
 - Fondos arenosos sin vegetación
 - Comunidades de anguila jardinera *Heteroconger longissimus*
 - Comunidades del sabélido *Bispira viola*
 - Comunidades de fanerógamas marinas *Cymodocea nodosa*
 - Comunidades de fanerógama marina *Halophila*
 - Comunidades del alga verde *Caulerpa prolifera*
 - Comunidades de mærl
- **Rocoso:** La composición faunística de los ecosistemas rocosos infralitorales varía en función de los factores ambientales predominantes. Como resultado se generan zonas bien diferenciadas entre el norte y el sur de las islas, así como una clara diferenciación entre las islas orientales y las occidentales. A diferencia de las zonas bien provistas de vegetación, se identifica un hábitat generado a consecuencia del ramoneo excesivo del erizo *Diadema africanum*, el cual se denomina “blaquizal”.
Otro de los hábitats compuestos por sustrato rocoso son las cuevas sumergidas o semisumergidas, las cuales están situadas bajo el nivel del mar o expuestas al mismo al menos en marea alta.

Circalitoral: desde el límite inferior que alcanzan las fanerógamas marinas y algas fotófilas, hasta la profundidad máxima compatible con la vida de algas esciáfilas o hasta el borde de la plataforma continental.

- **Sedimentario:** Los fondos circalitorales sedimentarios están compuestos por sustratos arenosos-fangosos, fangosos y los detríticos, compuestos éstos últimos de algas calcáreas muertas, restos de corales y conchas, muchas veces entremezclados con sedimentos terrígenos de origen de escorrentías de barrancos. La presencia de infauna está condicionada por el tiempo de composición estructural que la acompañe.
- **Rocoso:** De manera generalizada esta zona se caracteriza por el enriquecimiento de las comunidades de corales.

Batial y Abisal: Batial es el piso que comprende desde la profundidad máxima que pueden alcanzar las algas esciáfilas hasta el comienzo de las llanuras abisales. En Canarias la profundidad se inicia a los 150-200 m y llega hasta los 400-500 m; Mientras que el piso Abisal comprende los grandes fondos y llanuras oceánicas, donde la temperatura es constante y la oscuridad total. Se carece de información detallada en Canarias por falta de estudios.

En la Figura 62 se puede observar un mapa de las comunidades biológicas identificadas para la zona próxima al desarrollo del Parque Eólico Marino Flotante Tarahal.

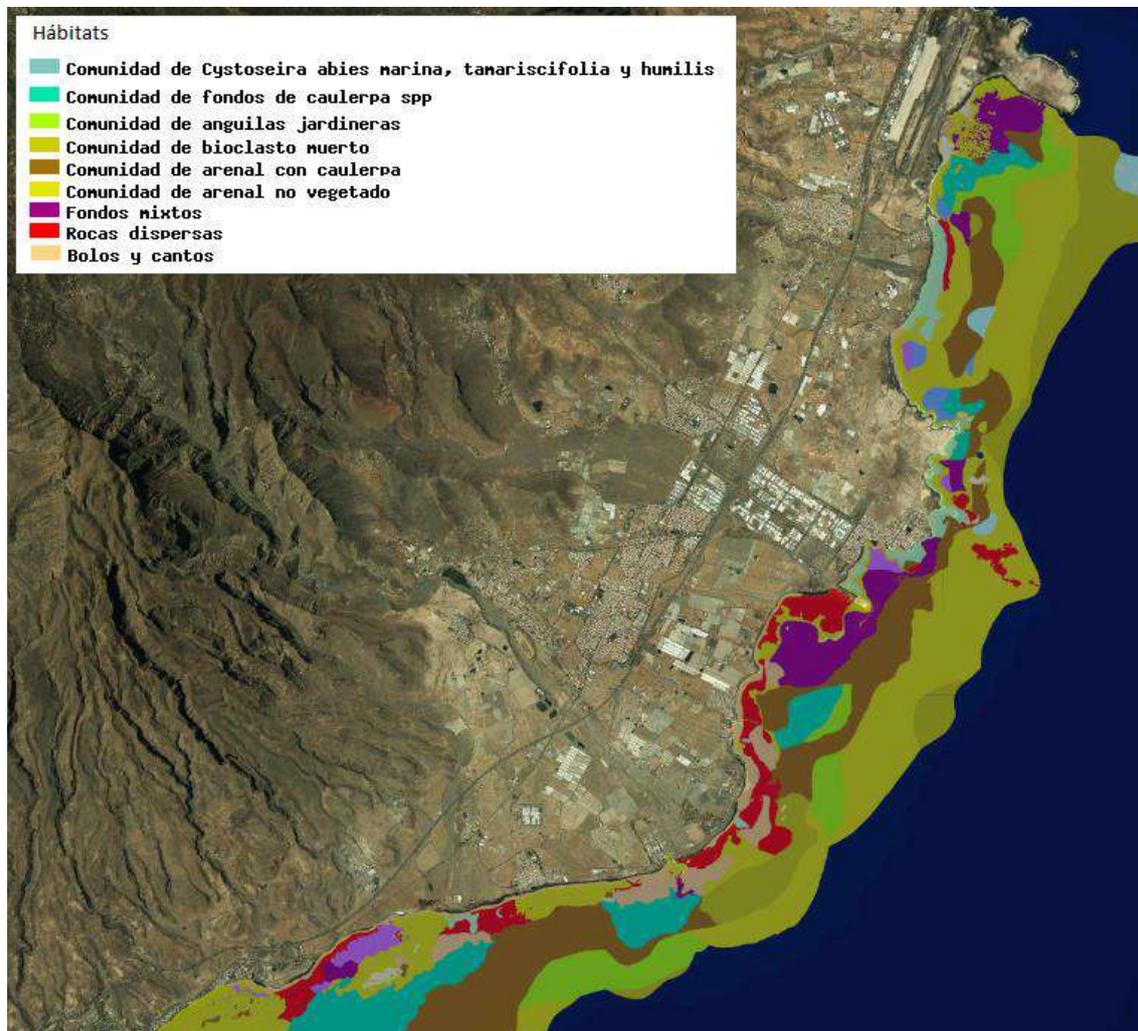


Figura 62. Comunidades biológicas del fondo marino próximo al PEM Tarahal.

7.2.2.2.- Especies amenazadas

El 28 de marzo de 1989, el Boletín Oficial del Estado publica la Ley 4/1989 para la conservación de los espacios naturales, la flora y la fauna silvestre del estado. Posteriormente, el decreto 151/2001, publicado en el Boletín Oficial de Canarias, contempla el Catálogo de Especies Amenazadas de Canarias. No obstante, queda pendiente la creación de un Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.

Las particularidades de Canarias, como son las condiciones oceánicas, climáticas y oceánicas, hacen del archipiélago un lugar que presenta gran variedad de especies, muchas de ellas endémicas y en peligro de extinción. Casi la mitad del total de especies de flora vascular silvestre endémica de España y cerca del 40% de la fauna invertebrada se encuentran en Canarias.

Dada la amenaza que las actividades humanas desarrolladas en los hábitats de las islas, la Consejería de Política Territorial y Medio Ambiente del Gobierno de Canarias promulgó el decreto mediante el que se creaba el Catálogo de Especies Amenazadas de Canarias en el que se clasificaban las especies en las siguientes categorías en función del riesgo que corrían. El decreto, además de crear el catálogo, establece la forma de gestionarlo, y la creación de planes de recuperación y conservación de especies. Actualmente, podemos citar como ejemplos de especies de las distintas categorías en el catálogo las siguientes:

- Especies en peligro de extinción: Incluyen aquellas especies y subespecies presentes en Canarias que estén incluidas en la misma categoría del Catálogo Español de Especies Amenazadas, o bien aquellos taxones cuya supervivencia en el archipiélago sea poco probable si los factores que actúan actualmente sobre sus poblaciones siguen actuando.
- Especies vulnerables: son aquellas especies presentes en Canarias y que se incluyan en la misma categoría en el Catálogo Español de Especies Amenazadas y aquellas que estén en riesgo de pasar a la categoría anterior si los factores negativos que actúan sobre sus poblaciones siguen actuando.
- Especies de interés para los ecosistemas: Se incluyen aquellos taxones que, a pesar de no encontrarse en ninguna de las dos categorías nombradas anteriormente, merezcan una atención particular por su importancia ecológica.
- Especies de protección especial: Se incluyen aquellos taxones que a pesar de no encontrarse amenazadas ni ser de especial interés ecológico dentro de las áreas de la Red Canaria de Espacios Naturales Protegidos, si sean merecedoras de atención especial en cualquier parte del territorio canario por su valor científico, ecológico y cultural o por su rareza y singularidad.

Para el análisis en gabinete de especies protegidas presentes en el ámbito de estudio se ha consultado la información dispuesta en el Banco de datos de Biodiversidad de Canarias, actualizado el 19 de febrero de 2021 y disponible en el visor y centro de descargas IDE Canarias. La información disponible de las especies protegidas aparece en forma de mapa con la distribución de las especies en el territorio canario a través de cuadrículas de 500x500 m.

Una vez conocidas las especies protegidas del ámbito de estudio se consulta su nivel de protección en base al siguiente compendio de listados y normativas de especies con diferentes niveles de protección:

- **CCEP:** Catálogo canario de especies protegidas.
- **CEEA:** Catálogo español de especies amenazadas.
- **Anexo II y Anexo IV de la Ley 42/2007 de Patrimonio natural y de biodiversidad:** El Anexo II recoge las especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación y el Anexo IV aquellas que serán objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat, con el fin de asegurar su supervivencia y su reproducción en su área de distribución
- **Anexo I, Anexo II/A y Anexo III/B de la Directiva Aves 09/147:** Las especies mencionadas en el anexo I son aquellas que son objeto de medidas de conservación especiales con el fin de asegurar su supervivencia y su reproducción. Por otro lado, las especies referidas en el anexo II/A y III/B son aquellas que pueden ser, bajo diferentes restricciones, objeto de caza y comercializadas respectivamente.

La Figura 63 incluye un mapa con la distribución mencionada de cuadrículas en función del número de especies protegidas presente en el ámbito de estudio. Se han considerado las cuadrículas que aparecen resaltadas en amarillo por ser las que se verán afectadas por el proyecto de manera directa o indirecta.

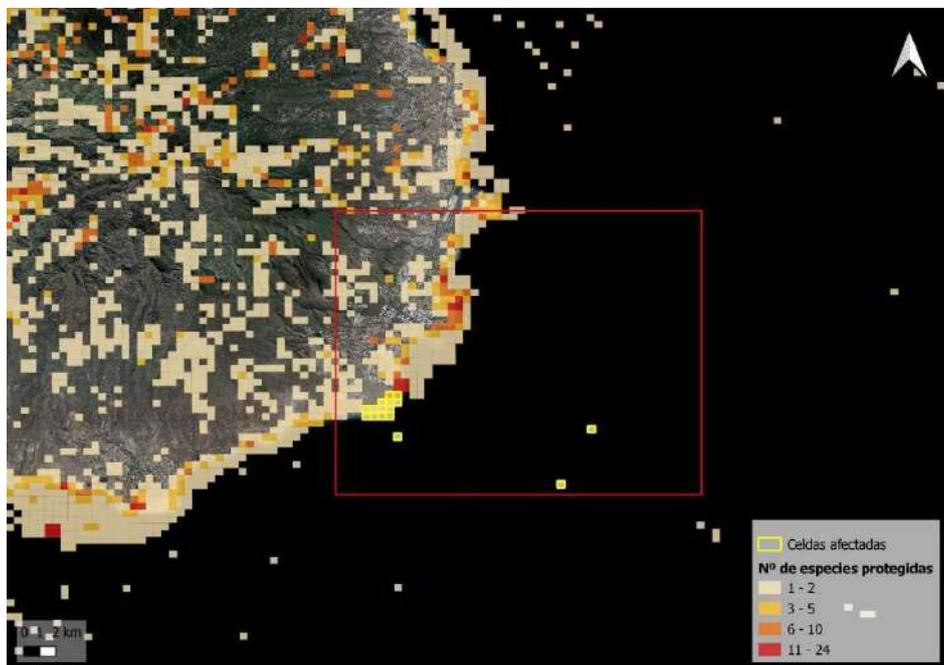


Figura 63. Zona de avistamiento de cetáceos.

A continuación, la Tabla 9 las especies de fauna marina protegidas según el Catálogo de Especies Protegidas del Banco de Biodiversidad de Canarias, así como su nivel de protección.

Tabla 9. Listado de especies marinas amenazadas.

Especie	Nombre común	Nº de celda	CCEP ¹	CEEA ²	Ley 42/2007 (P.N.Biodiversidad)	Dir. 09/147 (Aves)
<i>Alsidium corallinum</i>	Alsidio, alga de coral	7	Vulnerable	-	-	-
<i>Caretta caretta</i>	Tortuga boba	14, 15	Vulnerable	Vulnerable	Anexo II	-
<i>Cymodocea nodosa</i>	Seba	8,12,13	Interés para los ecosistemas canarios	Vulnerable	-	-
<i>Halophiloscia canariensis</i>	Cochinita de los Jameos	2		En peligro de extinción	-	-
<i>Kogia breviceps</i>	Cachalote pigmeo	10	Protección especial	Régimen de protección especial	-	-
<i>Stenella coeruleoalba</i>	Delfín listado	16	Protección especial	Régimen de protección especial	-	-
<i>Stenella longirostris longirostris</i>		10,11	-	-	-	-
<i>Tursiops truncatus</i>	Delfín mular	2	Vulnerable	Vulnerable	Anexo II	-

1: Catálogo Canario de Especies Protegidas.

2: Catálogo Español de Especies Amenazadas.

Tal y como se describió en el apartado de fauna terrestre amenazada, el banco de datos de biodiversidad de Canarias refleja información de avistamientos puntuales y que en pocas ocasiones supone una población recurrente. Además, la información está basada en datos históricos poco contrastados con la realidad actual y suelen generar una sobreestimación de la presencia de especies, ya que las cuadrículas son muy extensas.

Para la actualización de los datos correspondientes a la presencia real de especies en la zona, en fases más avanzadas del proyecto se pretende la realización de un estudio detallado y que incluya las distintas estaciones del año, con el fin de incluir aquellas especies que puedan ser estacionales.

7.2.2.3.- Hábitats de interés comunitario marino

Dentro de los hábitats de interés comunitario identificados próximos a la zona de estudio, se encuentra los siguientes:

- Presencia del Hábitat 8330 “Cuevas Marinas sumergidas o semisumergidas”: Por su origen volcánico, las islas cuentan con gran cantidad de cuevas tanto sumergidas como semi sumergidas.
- Presencia del Hábitat 1170 “Arrecifes”: Este tipo de hábitat no define exactamente a los montes submarinos, pero éstos si quedan contemplados como hábitat esencial por su sensibilidad en la lista OSPAR. Además de las especies asociadas bentónicamente a este hábitat, se incluyen especies pelágicas como tiburones y cetáceos.
- Presencia del Hábitat 1110 “Bancos de Arena cubiertos permanentemente por agua marina poco profunda”: Este hábitat incluye además de los bancos de arena, la presencia de la fanerógama marina *C. nodosa*, aunque esta especie no ha sido identificada en las proximidades al desarrollo del proyecto.

7.2.2.4.- Cetáceos, tortugas y aves marinas

En las islas Canarias se han contabilizado 27 especies de cetáceos (5 mysticetos y 222 odontocetos). Las más características son el calderón tropical, el delfín común, el delfín listado, el delfín moteado atlántico, el delfín mular, el delfín gris, el cachalote y el zifio de Cuvier. Algunas de estas especies están presentes a lo largo de todo el año, con poblaciones permanentes, como ocurre con los calderones, delfines mulares y grises y cachalotes. Otros son estacionales y su presencia en el archipiélago canario probablemente coincide con un movimiento migratorio (rorcuales). La alimentación de los delfines (listados, comunes y mulares) se basa en varias especies de peces y cefalópodos. Otros cetáceos como calderones, zifios y cachalotes son exclusivamente teutófagos.

Los reptiles, por su parte, están representados por cinco de las ocho especies existentes de tortugas marinas: la tortuga boba (*Caretta caretta*), la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*), la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*), la tortuga verde (*Chelonia mydas*) y la tortuga golfina (*Lepidochelys kempii*), además se ha constatado también la aparición de la tortuga olivácea (*Lepidochelys olivacea*). La alimentación de estas especies se basa en medusas, sifonóforos y otras especies pelágicas.

Los acantilados, roques e islotes albergan hasta 10 especies de aves marinas: el charrán común (*Sterna hirundo*), la gaviota patiamarilla (*Larus michahellis*), la gaviota sombría (*Larus fuscus*), el paíño de Madeira (*Oceanodroma castro*), el paíño europeo (*Hydrobates pelagicus*), el paíño pechialbo (*Pelagodroma marina*), la pardela cenicienta (*Calonectris diomedea*), la pardela chica (*Puffinus assimilis*), la pardela pichoneta (*Puffinus puffinus*), y el petrel de Bulwer (*Bulweria bulwerii*). Algunas de estas especies representan en canarias el único lugar de cría de toda España, como es el caso del petrel de Bulwer, la pardela pichoneta, la pardela chica, el paíño pechialbo y el paíño de Madeira. Todas estas aves se alimentan en aguas pelágica y próximas a aguas de alta productividad, próxima a la plataforma continental africana.

La Figura 64 muestra la posición en la que han sido observadas especies de cetáceos. No obstante, en fases futuras del proyecto se realizarán estudios en profundidad tanto de la presencia de cetáceos, como de aves.

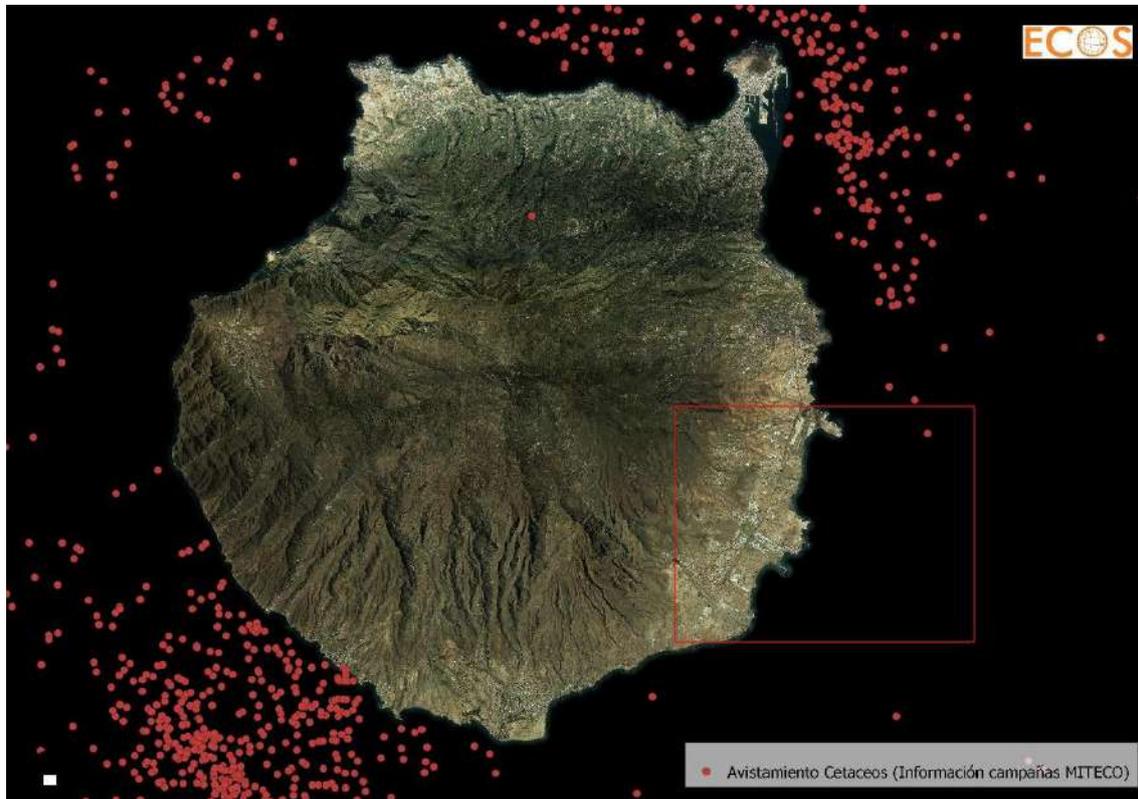


Figura 64. Zona de avistamiento de cetáceos.

8.- Diagnóstico del medio socioeconómico

8.1. Espacios Naturales Protegidos y Red Natura 2000

El servicio de información geográfica del Gobierno de Canarias, a través del visor de Infraestructuras de Datos Espaciales de Canarias (IDE), muestra las áreas protegidas para la isla de Gran Canaria.

La Figura 65 (izquierda) muestra la Red Canaria de Espacios Naturales Protegidos, mientras que la misma Figura 65 (derecha), muestra la zona declarada como Reserva de la Biosfera para la isla de Gran Canaria. En ambas figuras se puede observar cómo la zona este de la isla (zona de estudio), queda fuera de cualquiera de las áreas descritas.

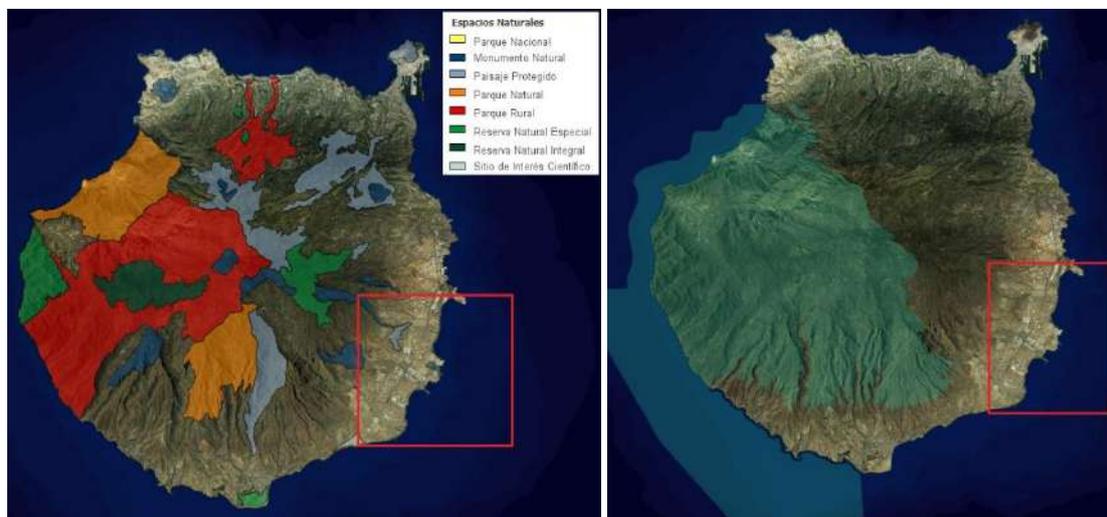


Figura 65. Espacios Naturales Protegidos (izq.), Reserva de la Biosfera (dcha).

Otra información que se puede observar en el visor de GRAFCAN, es la correspondiente a las zonas donde se han identificado especies protegidas. Como se puede observar en la Figura 66, tanto en la zona terrestre, como en la zona marina, existen gran cantidad de especies identificadas a lo largo de toda Gran Canaria. Cabe destacar que muchas de las especies identificadas, sobre todo en alta mar, corresponden con cetáceos y tortugas marinas.

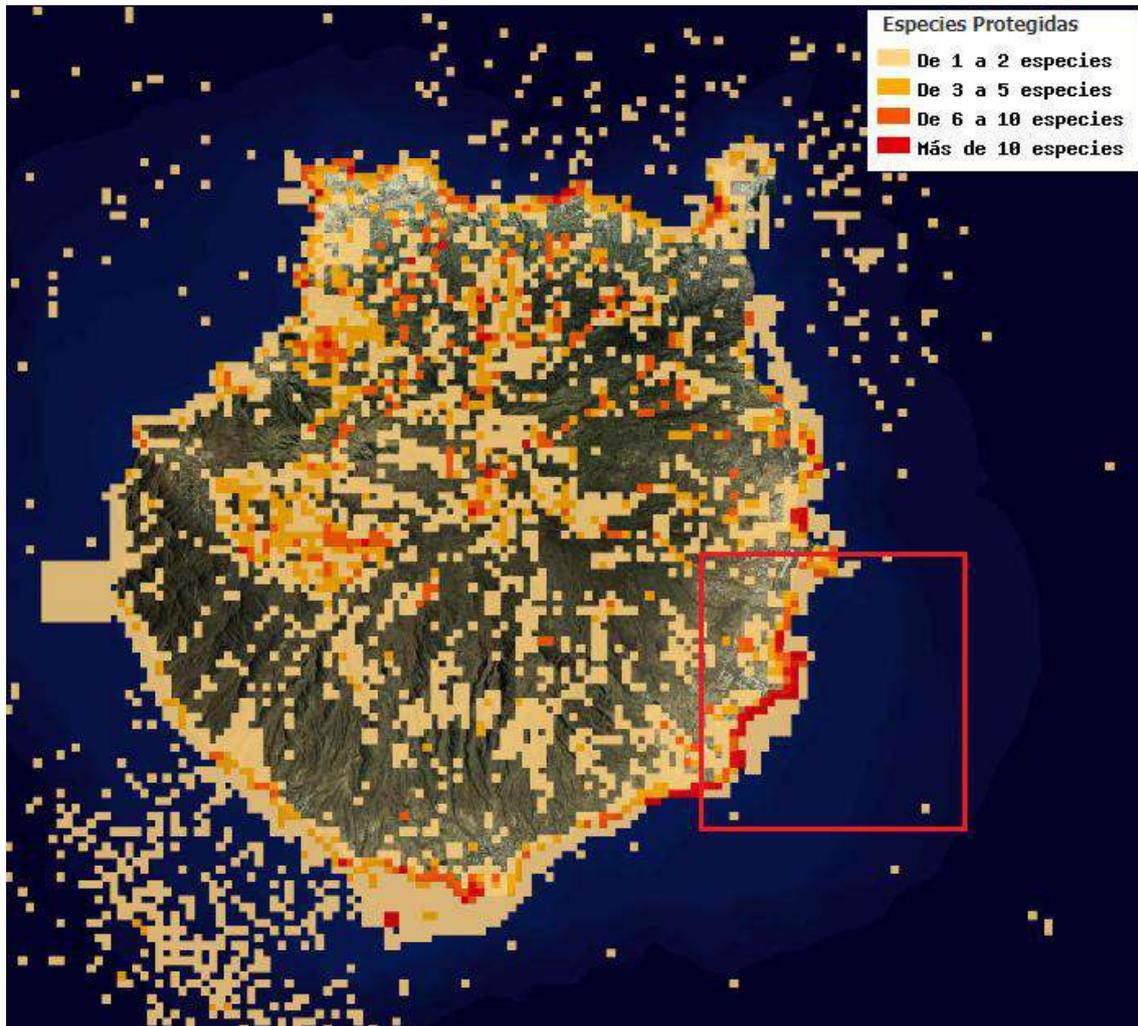


Figura 66. Mapa de observación de especies protegidas.

Por último, dentro de los espacios naturales protegidos para la isla de Gran Canaria, se identifican as Zonas Especiales de Conservación (ZEC) y las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), Figura 67, izquierda y derecha, respectivamente. Cabe destacar que las zonas terrestres son competencia de Canarias, mientras que las zonas marinas lo son del Estado.



Figura 67. Zonas ZEC (izq.) y ZEPA (dcha).

Próximos a la zona de estudio se identifican las siguientes ZEC:

- **ZEC ES7010049 Arinaga:** se localiza en la parte oriental de la isla de Gran Canaria y ocupa una superficie de 93,88 hectáreas en el municipio de Agüimes. La ZEC ES7010049 Arinaga coincide exactamente con el Monumento Natural de Arinaga, perteneciente a la Red Canaria de Espacios Naturales Protegidos. La Zona Especial de Conservación de Arinaga se relaciona por proximidad con varias ZEC. Colinda por el norte con la ZEC ES7010052 Punta de la Sal y, por el este, en todo su perímetro costero, con la ZEC ES7010053 Playa del Cabrón. Asimismo, en un radio de 10 km se encuentra próxima a las ZEC ES7010048 Bahía de Gando, ES7010041 Barranco de Guayadeque (a su vez Monumento Natural de la RCENP), ES7010028 Tufia (Sitio de Interés Científico de la RCENP), ES7010055 Amurga y a la ZEPA ES0000112 Juncalillo del Sur (Sitio de Interés Científico de la RCENP).
- **ZEC ES7010052 Punta de la Sal:** se encuentra localizada al este de Gran Canaria y cuenta con 136 hectáreas en el municipio de Agüimes. Esta ZEC coincide espacialmente con el Monumento Natural de Arinaga, espacio perteneciente a la Red Canaria de Espacios Naturales Protegidos. Los objetivos de conservación que fundamentan la declaración de la ZEC ES7010049 son los siguientes: Hábitat de interés comunitario 1250 “Acantilados con vegetación endémica de las costas macaronésicas” y las especies *Atractylis preauxiana* (1811) y *Convolvulus caput-medusae* (1666*).
- **ZEC ES7010053 Playa del Cabrón:** El espacio denominado Playa del Cabrón está situado en la zona sureste de la isla de Gran Canaria. Cubre una superficie de 956,20 hectáreas y baña el litoral del municipio de Agüimes. Los valores naturales que presenta este espacio son fondos rocosos, que descienden abruptamente formando acantilados, cornisas, túneles, arcos y cuevas submarinas hasta el lecho arenoso, situado a 15-20 m de profundidad. En la Playa del Cabrón se encuentran presentes los tipos de hábitat natural de interés comunitario 1110 Bancos de arena cubiertos permanentemente por

agua marina, poco profunda, 1170 Arrecifes y 8330 Cuevas marinas sumergidas o semisumergidas, además de las especies de interés comunitario tortuga boba (*Caretta caretta*) y tortuga verde (*Chelonia mydas*).

- **ZEC ES7010048 Bahía de Gando:** El espacio denominado Bahía de Gando está situado en el sector este de la isla de Gran Canaria. Cubre una superficie de 477,77 hectáreas y baña el litoral de los municipios de Telde e Ingenio. Constituye una de las bahías más resguardadas del litoral oriental de la isla de Gran Canaria, lo que favorece el asentamiento de comunidades propias de fondos someros y resguardados, y la convierte en una de las zonas más productivas del litoral oriental de la isla. Se encuentran presentes el tipo de hábitat natural de interés comunitario 1110 Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda, además de las especies de interés comunitario tortuga boba (*Caretta caretta*) y tortuga verde (*Chelonia mydas*).
- **ZEC ES7010041 Barranco de Guayadeque:** se localiza en el este de la isla de Gran Canaria, ocupando una superficie de 751 hectáreas en el municipio de Agüimes e Ingenio. Los límites de la ZEC Barranco de Guayadeque son coincidentes con los del Monumento Natural de Barranco de Guayadeque (C-19), perteneciente a la Red Canaria de Espacios Naturales Protegidos (ENP). Esta ZEC alberga los hábitats de interés comunitario 4090 Brezales oromediterráneos endémicos de aliaga, 9320 Bosques de Olea y Ceratonia 8320 Coladas de lava y excavaciones naturales 9360* Laurisilvas macaronésicas (*Laurus*, *Ocotea*) y las especies de interés comunitario 1728 *Isoplexis isabelliana* 1816* *Pericallis hadrosoma* 1815* *Onopordum carduelinum* 1705* *Solanum lidii*.
- **ZEC ES7010055 Amurga:** Amurga se localiza en el sur de la isla de Gran Canaria, donde ocupa una superficie de 5.343,52 hectáreas. No coincide territorialmente con otros espacios integrantes de la Red Natura 2000, ni tampoco con ningún espacio incluido en la Red Canaria de Espacios Naturales Protegidos. Si bien, se encuentra rodeada por otros espacios incluidos tanto en la Red Natura 2000 como en la Red Canaria de Espacios Naturales.
- **ZEPA ES0000112 Juncalillo del Sur:** Espacio situado al sureste de la isla en el término municipal de San Bartolomé de Tirajana, que incluye la franja costera comprendida entre la localidad de Castillo del Romeral al norte y la playa de Tarajalillo al sur y con una superficie de 171 hectáreas. Se trata de una zona idónea para las aves acuáticas, observándose las poblaciones invernales de las especies de gran importancia nacional (*Arenaria interpres* y *Calidris alba*).

La Figura 68 muestra la interacción de estas áreas con la zona de estudio específica del proyecto.



Figura 68. Zonas ZEC y ZEPA próximos a la zona de estudio.

Otras figuras de protección

Respecto a la avifauna, el visor del Gobierno de Canarias identifica unas Áreas Importantes para las Aves (IBAS). Como se puede observar en la Figura 69, estas zonas se localizan principalmente en la zona centro y oeste de la isla de Gran Canaria.



Figura 69. Mapa de Áreas Importantes para las Aves en Gran Canaria. Fuente: GRAFCAN.

En la Figura 70 se puede observar también, las áreas prioritarias de reproducción, alimentación, dispersión y concentración de especies amenazadas de avifauna. En dicho mapa se puede observar cómo, además de la zona oeste de la isla, en la zona este existen también unas zonas identificadas como zona de interés para aves. No obstante, esta zonificación se integra dentro de la *“ORDEN de 15 de mayo de 2015, por la que se delimitan las áreas prioritarias de reproducción, de alimentación, de dispersión y de concentración de las especies de la avifauna amenazada en la Comunidad Autónoma de Canarias, a los efectos de aplicación del Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.”* Es importante destacar

que dentro de las actividades del proyecto no se prevé la instalación de cables de alta tensión aéreos.

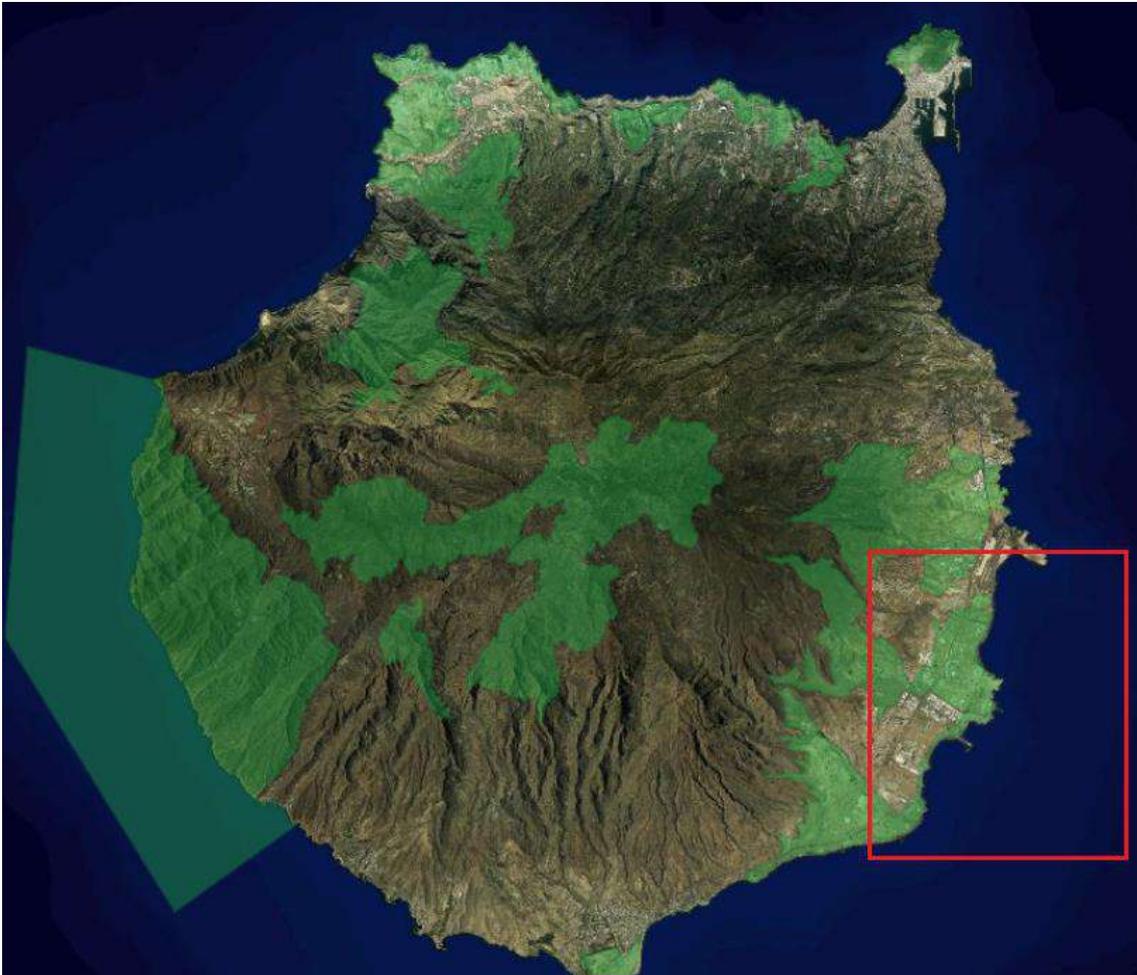


Figura 70. Mapa prioritario de aves.

8.2. Planificación territorial

Los principales instrumentos de ordenación general de recursos naturales y del territorio en Gran Canaria son el Plan Insular de Ordenación y el Plan Hidrológico, así como el Plan Territorial Especial y Parcial.

Plan Insular de Ordenación de Gran Canaria

Atendiendo a la información contenida en el Plan Insular de Ordenación de Gran Canaria (PIOGC), en la Figura 71 se puede observar la zonificación que esta presenta. La leyenda muestra la clasificación de las zonas donde:

- A Zonas de mayor valor natural
 - A1. De muy alto valor natural
 - A2. De alto valor natural
 - A3. De moderado valor natural
- B Zonas de actitud natural
 - Ba1. De alto valor natural y bajo valor productivo
 - Ba2. Moderado valor natural y productivo
 - Ba3. De bajo valor natural y escaso valor productivo
 - Bb1.1 Alto valor productivo actual y potencial
 - Bb1.2 Alto valor paisajístico
 - Bb1.3 Presencia de valores naturales y ambientales
 - Bb2. Alto valor agrario
 - Bb3. Moderado valor agrario
 - Bb4. Suelo agrario de abandono
 - Bb5. Valor extractivo
- C Infraestructuras
- D Zonas Urbanas, Suelos Urbanizables y Asentamientos rurales
 - D1. suelos urbanizables
 - D2. asentamientos rurales
 - D3. suelos urbanos

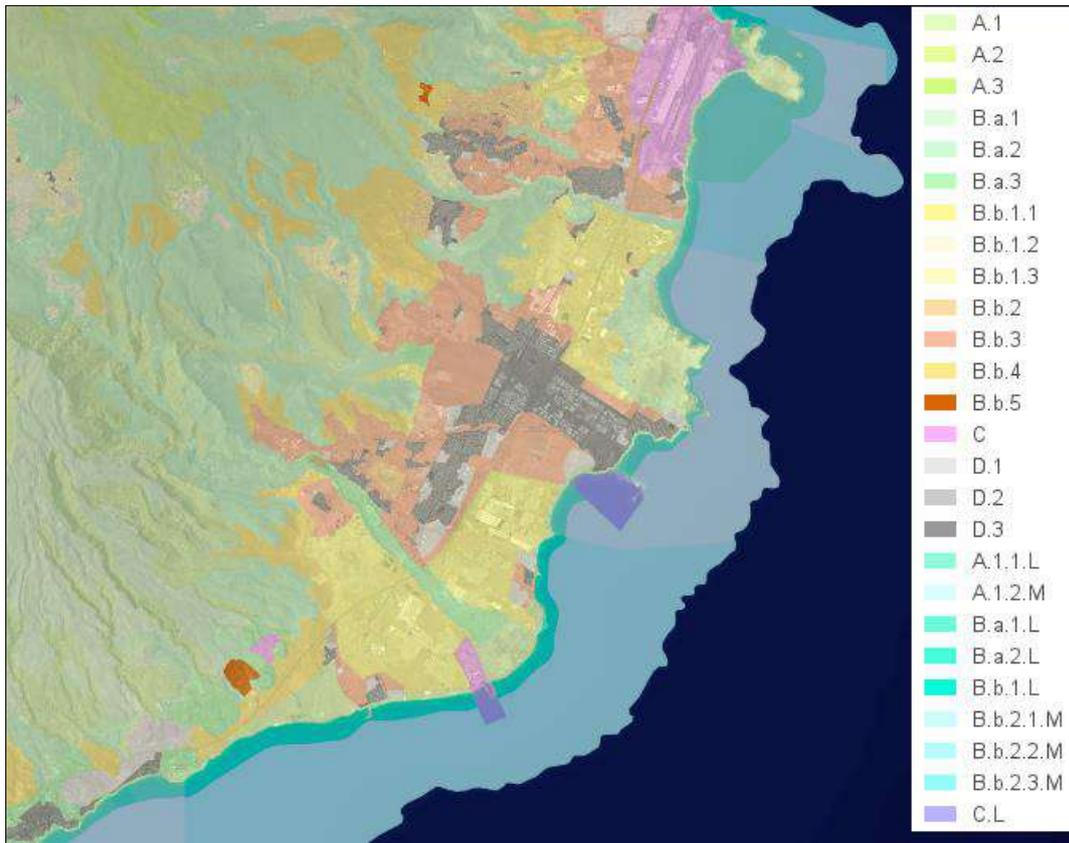


Figura 71. Mapa del PIOGC de la zona de estudio. Fuente: GRAFCAN.

Este Plan de Ordenación pretende realizar una ordenación del territorio siguiendo unas directrices que permitan el desarrollo siempre contemplando el contenido socioeconómico.

Planes de ordenación urbanística de los Municipios en los que se desarrolla el PEM

El Plan General de Ordenación de la Villa de Agüimes, en adelante, PGO-A, acomete la adaptación del planeamiento vigente a la Ley 19/2003, de 14 de abril, por la que se aprobaron las Directrices de Ordenación General y las Directrices de Ordenación del Turismo de Canarias (BOC nº 73, de 15 de Abril de 2003; corrección errores BOC nº 91, de 14 de Mayo de 2003), en adelante, DOG/DOT, así como al Plan Insular de Gran Canaria, PIO-GC, aprobado por Decreto 277/2003, de 11 de noviembre, y el posterior Decreto 68/2004 de subsanación de deficiencias no sustanciales, con publicación en el BOC nos 112, 113, 116, 118 y 120, éste de fecha 23 de junio 2003. La Figura 72 muestra la clasificación de los suelos.

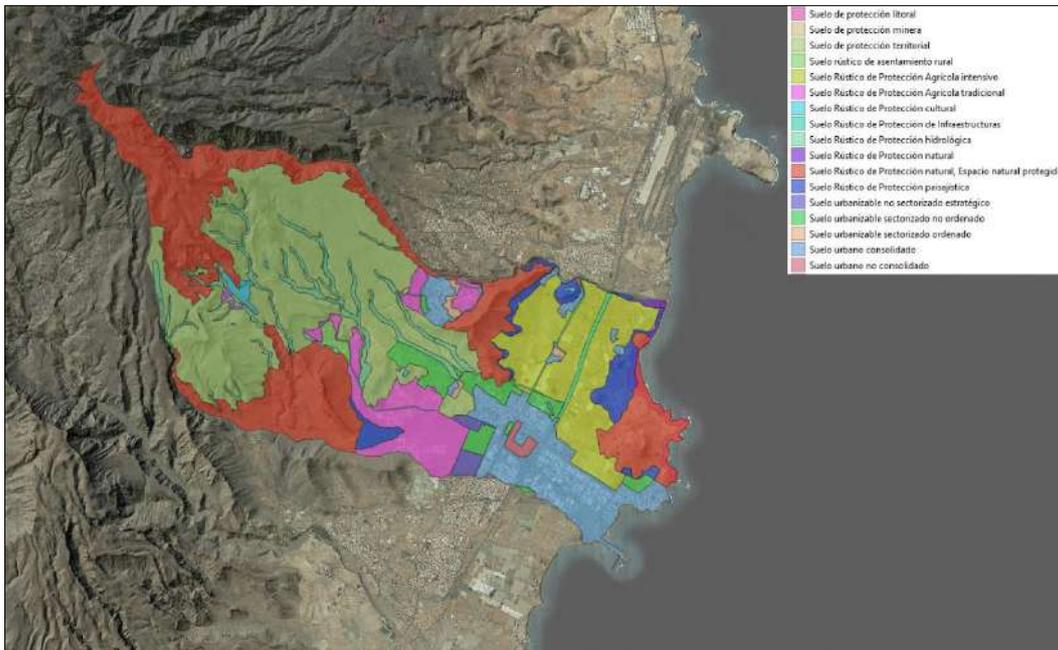


Figura 72. Plan General de Ordenación de Agüimes.

El Plan de Ordenación del Municipio de Santa Lucía fue aprobado definitivamente por Acuerdos de la Comisión de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente de Canarias en sesión celebrada en las fechas 20 de mayo de 2003, 20 de julio de 2006 y 30 de julio de 2009 (Boletín Oficial de Canarias de fecha 19 de julio de 2004, 14 de noviembre de 2008 y 2 de febrero de 2010; y en Boletín Oficial de la Provincia de fecha 29 de octubre de 2004, 6 de febrero de 2009 y 19 de febrero de 2010 respectivamente. La Figura 73 muestra la clasificación de suelos para Santa Lucía.

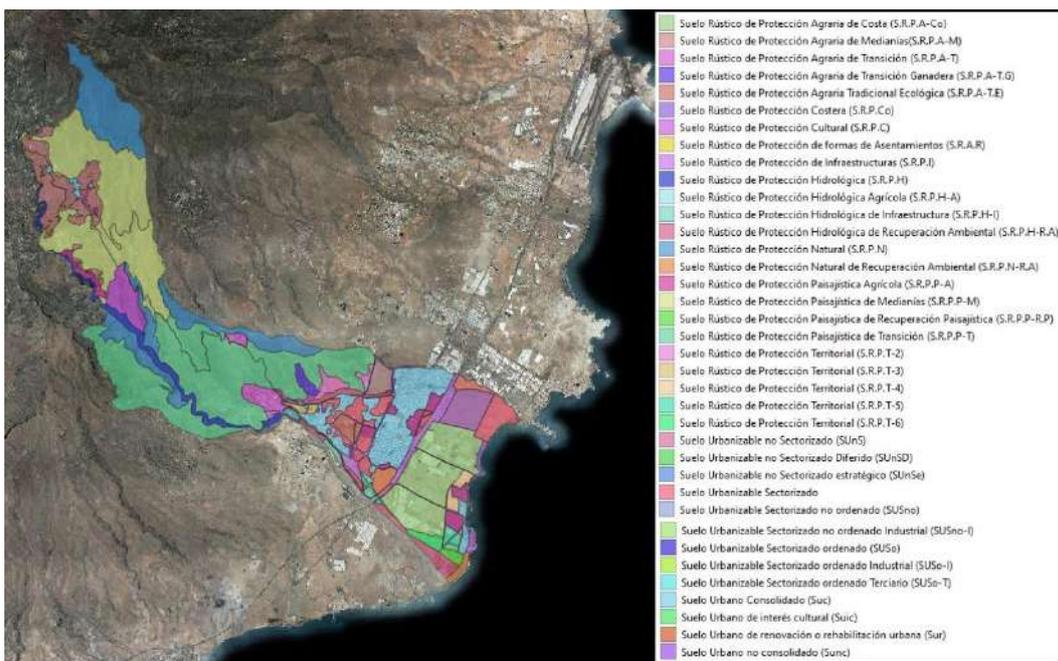


Figura 73. Plan General de Ordenación de Santa Lucía.

El Plan de Ordenación del Municipio de San Bartolomé de Tirajana queda aprobado por la Consejería de Política Territorial, Sostenibilidad y Seguridad del Gobierno de Canarias, de acuerdo con lo dispuesto en el artº. 16.1 de la Ley Territorial 14/1990, de 26 de julio, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas de Canarias, y artículos 3 y 53 del Reglamento Orgánico de la Consejería de Política Territorial, Sostenibilidad y Seguridad, aprobado por Decreto 137/2016, de 24 de octubre, en relación con el artículo 4 del Reglamento de Organización y Funcionamiento de la Comisión de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente de Canarias, aprobado por Decreto 129/2001, de 11 de junio. La Figura 74 muestra la clasificación de suelos para San Bartolomé de Tirajana.

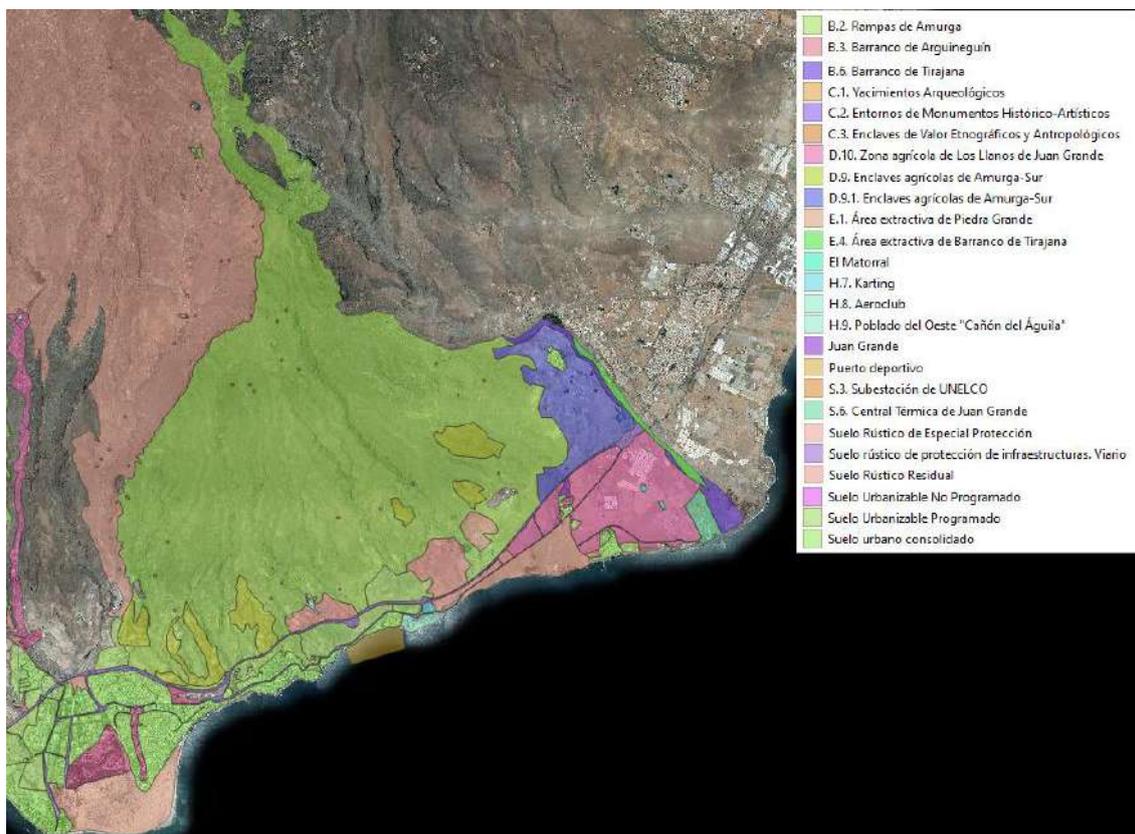


Figura 74. Plan General de Ordenación de San Bartolomé de Tirajana.

8.3. Zonas de servidumbre del DPMT

Son bienes de dominio público marítimo-terrestre (DPMT), entre otros:

- La zona marítimo-terrestre (ZMT): espacio comprendido entre la línea de baja mar escorada o máxima viva equinoccial, y el límite hasta donde alcancen las olas en los mayores temporales conocidos, de acuerdo con los criterios técnicos que se establezcan reglamentariamente, o cuando lo supere, el de la línea de pleamar máxima viva equinoccial.
- Las playas o zonas de depósito de materiales sueltos, tales como arenas, gravas y guijarros, incluyendo escarpes, bermas y dunas, estas últimas se incluirán hasta el límite que resulte necesario para garantizar la estabilidad de la playa y la defensa de la costa.
- Los terrenos deslindados como dominio público que por cualquier causa han perdido sus características naturales de playa, acantilado, o zona marítimo-terrestre.

Se consideran dentro de su zona de influencia:

- La servidumbre de protección: que recaerá sobre una zona de 100 metros medida tierra adentro desde el límite interior de la ribera del mar. En suelo urbano puede reducirse hasta los 20 m.
- La servidumbre de tránsito: que, dentro de la anterior, recaerá sobre una franja de 6 m, medidos tierra adentro a partir del límite interior de la ribera del mar. Esta zona deberá dejarse permanentemente expedita para el paso público peatonal y para los vehículos de vigilancia y salvamento, salvo en espacios especialmente protegidos.

Esta zona podrá ser ocupada para la ejecución de paseos marítimos:

- La servidumbre de acceso público y gratuito al mar: que recaerá sobre los terrenos colindantes o contiguos al dominio público marítimo-terrestre, en la longitud y anchura que demanden la naturaleza y finalidad del acceso. A estos efectos, en las zonas urbanas y urbanizables, los de tráfico rodado deberán estar separados entre sí, como máximo, 500 m, y los peatonales, 200 m. Todos los accesos deberán estar señalizados y abiertos al uso público a su terminación.

8.4. Acuicultura

En Canarias, se configura como instrumento de ordenación de la actividad acuícola el Plan Regional de Ordenación de la Acuicultura (PROAC), que contiene la división del dominio público marítimo-terrestre por zonas, clasificadas en prohibidas, aptas y de interés acuícola, la localización de las explotaciones acuícolas existentes, las especies prohibidas y de interés acuícola y fijan, entre otras cuestiones, los tipos de establecimientos acuícolas y las características técnicas de las mismas. Mediante la publicación en el Boletín Oficial de Canarias del Decreto 102/2018, de 9 de julio, se aprueba definitivamente el citado Plan Regional.

Este Plan distingue tres tipos de zonas:

- ZAA: Zona Apta para la Acuicultura en Canarias: Las zonas aptas para la acuicultura conforman las zonas localizadas en tramos sin potencialidad derivadas del diagnóstico que no se encuentran incluidas en zonas prohibidas o que, encontrándose en tramos con potencialidad, no reúnan las condiciones técnicas y ambientales idóneas para el desarrollo actual de la actividad.
- ZPA: Zona Prohibida para la Acuicultura en Canarias: Las zonas prohibidas para la acuicultura son las zonas localizadas en tramos con o sin potencialidad para la acuicultura, derivadas del diagnóstico, con una batimetría de 0-20 m, las comunidades marinas prohibidas y los sustratos rocosos. El espacio comprendido entre la batimetría 0-50, sin información sobre comunidades, se considera también zona prohibida.
- ZIA: Zona de Interés para la Acuicultura en Canarias: Las zonas de interés para la acuicultura están conformadas por las zonas ubicadas en tramos con potencialidad para la acuicultura, derivadas del diagnóstico que se encuentran dentro de la batimetría 20-50 m y que cumplen con los criterios técnicos y ambientales idóneos para el desarrollo actual de la actividad.

En concreto la ZIA más cercana es la ZIA GC 6, que se localiza justo entre los municipios de Santa Lucía y San Bartolomé de Tirajana. Actualmente para esta zona existe una concesión dada por la Dirección General de Pesca del Gobierno de Canarias y que han sido otorgadas a Productos de Crianza, S.L. (Procría S.L.).

La Figura 75 muestra la localización de la ZIA-GC-6, así como la concesión de acuicultura y su ubicación. Se observa también la zona de servidumbre para tránsito ubicada en la zonificación.



Figura 75. Zona ZIA próximos a la zona de estudio. Fuente: GRAFCAN.

8.5. Uso militar aéreo

El Instituto Hidrográfico de la Marina incluye en su cartografía náutica oficial la visualización de las Zonas de Ejercicio Militares que afectan al litoral español, incluyendo zonas de ejercicios aéreos, anfibios, de superficie y submarinos. Para la zona objeto del desarrollo de este parque eólico, no se identifican zonas de interferencia con el uso militar (Figura 76).

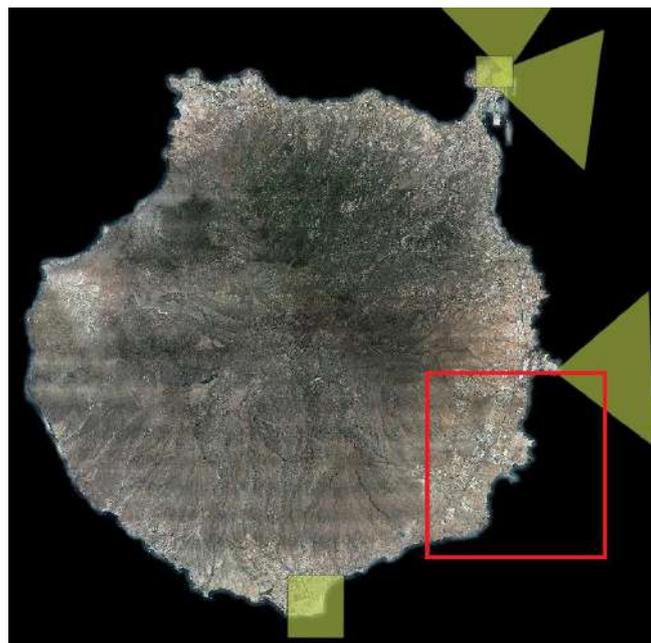


Figura 76. Zonas de actividades militares aéreas. Fuente: GRAFCAN.

8.6. Playas

La zona de estudio no se caracteriza por presentar las playas de sol y baño más turísticas de la isla. Sin embargo, si se identifican una serie de playas donde se practican principalmente deportes acuáticos. La Figura 77 muestra la localización de las playas más próximas a la zona de estudio.



Figura 77. Playas de sol y baño. Fuente: GRAFCAN.

8.7. Recursos pesqueros

La implantación de cualquier estructura en el mar presenta siempre una serie de conflictos con el desarrollo de la actividad pesquera, motivo por el que esta actividad, debe ser minuciosamente estudiada.

Durante los años 2018-2019, se llevó a cabo el proyecto DESPESCA, dirigido por PLOCAN, quien, junto a las cooperativas de pescadores de San Cristóbal y Melenara, llevó a cabo un estudio en el que se realizaron 100 embarques. En Canarias son tradicionales una serie de artes de pesca como es la pesca con nasas y con artes de enmalle que permiten a los ejemplares llegar vivos a la superficie, de modo que pueden ser devueltos al mar en caso de que se traten de capturas que no tengan interés comercial. Este estudio permitió identificar, principalmente, aquellas zonas donde faenan los pescadores, observándose que la localización de las nasas se encuentra principalmente por encima de la cota -50 m y ocasionalmente por debajo de ésta, llegando en raras ocasiones a -100 o -150 m de profundidad. La Figura 78 muestra la localización de las nasas y la batimetría para la zona de estudio.

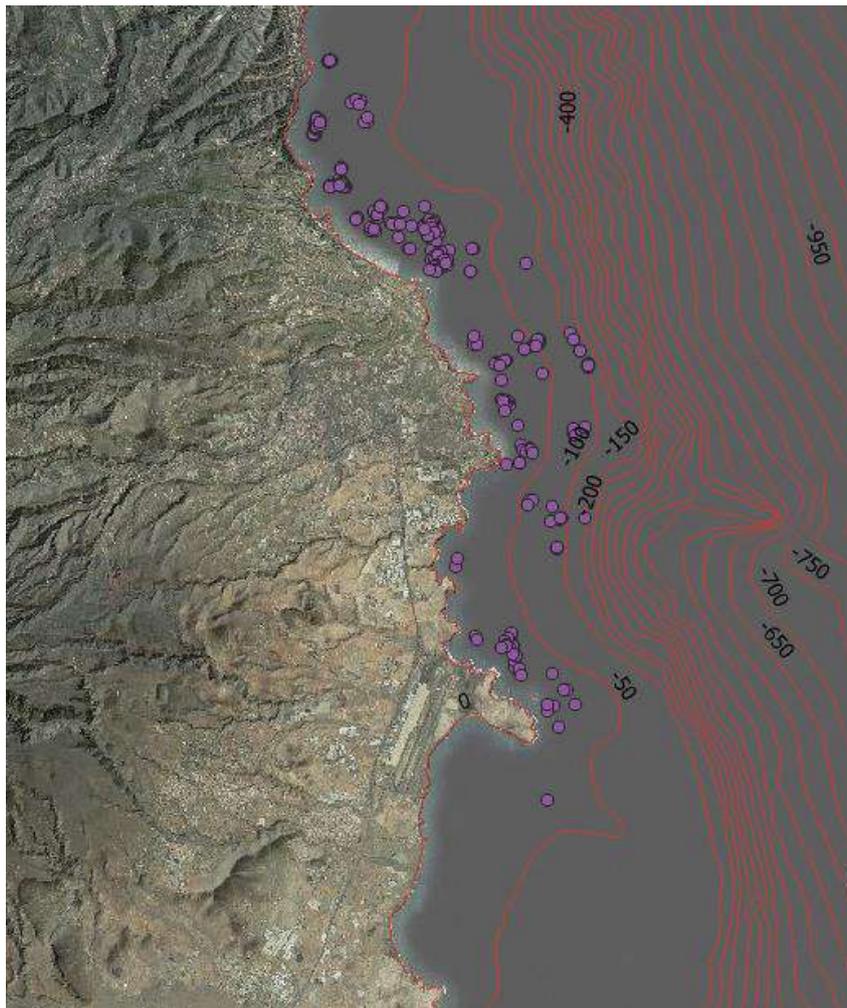


Figura 78. Localización de nasas para el proyecto DESPESCA. Fuente: PLOCAN.

Por otro lado, se ha realizado un estudio temporal siguiendo los datos de primera venta. Para garantizar la trazabilidad y el control integral de la producción y comercialización de los productos pesqueros, entendiéndose como tales los productos procedentes de la pesca extractiva marítima y continental, el marisqueo, la acuicultura y la producción o recolección de algas, éstos deben pasar por la Primera Venta a través de los Establecimientos Autorizados para tal efecto. La Primera Venta es la que se realiza por primera vez dentro del territorio de la Comunidad Europea, quedando acreditado en ella el precio y la información de la trazabilidad. La Primera Venta ha sido regulada en el Real Decreto 418/2015, de 29 de mayo, por el que se regula la primera venta de los productos pesqueros. De este modo, en la Figura 79 y Figura 80 se muestra la serie temporal 2018-2020 donde se identifican las capturas correspondientes a los datos de primera venta registrados.



Figura 79. Datos de pesca de primera venta 2018 (izq.) y 2019 (dcha.). Fuente: Gobierno de Canarias.



Figura 80. Datos de pesca de primera venta 2020. Fuente: Gobierno de Canarias.

Como se puede observar en ambas figuras, las zonas de pesca se localizan al sursuroeste de la isla de Gran Canaria no entrando en conflicto con la zona este de la isla, donde se pretende hacer la implantación del parque eólico.

8.8. Tráfico marítimo

La zona del proyecto se encuentra en el lado este de un corredor de tráfico marítimo existente que es atravesado por un número considerable de buques (Figura 81).

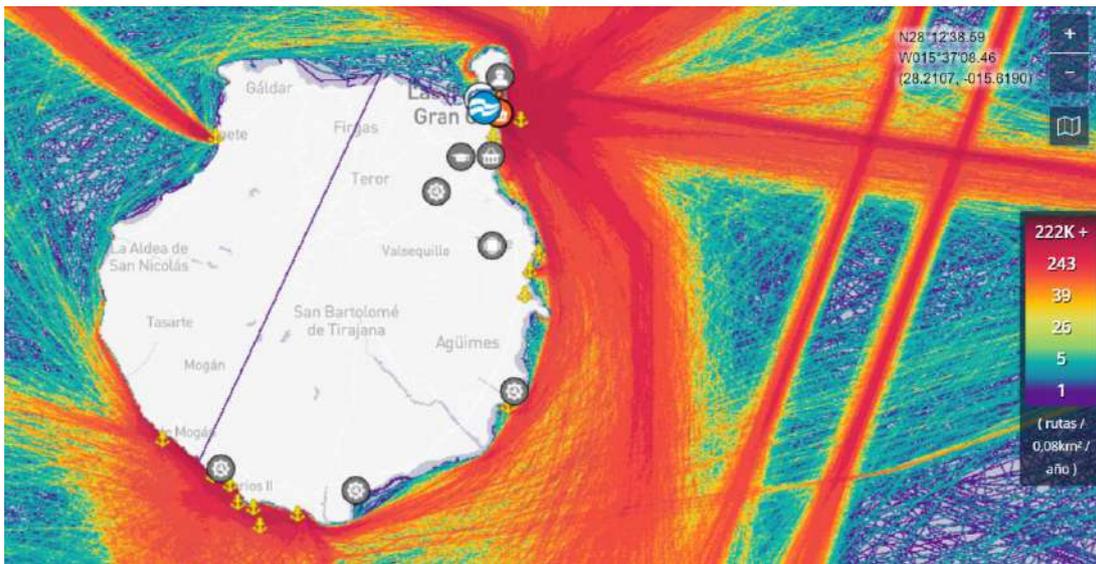


Figura 81. Tráfico marítimo en Gran Canaria. Fuente: Marine Traffic.

Hay varios puertos en la zona, el puerto pesquero del Castillo del Romeral, donde la flota está principalmente basada en barcos pesqueros de tamaño medio, embarcaciones de recreo y pontonas que alimentan a las jaulas de acuicultura; el Puerto de Arinaga, que tiene un tráfico puntual y principalmente basado en arrastreros; y más al norte, el puerto de Melenara, donde se identifica la zona de carga de combustible y el puerto de Taliarte, donde residen unos pocos barcos dedicados a la pesca artesanal, embarcaciones de recreo y pontonas que se dedican a transportar el alimento a las jaulas de acuicultura. De este modo, el mayor tráfico está dominado por la influencia del puerto de Las Palmas de Gran Canaria. En la Figura 82 se puede observar una imagen en detalle de la zona este de la isla, donde se observa que el tráfico no es tan intenso.

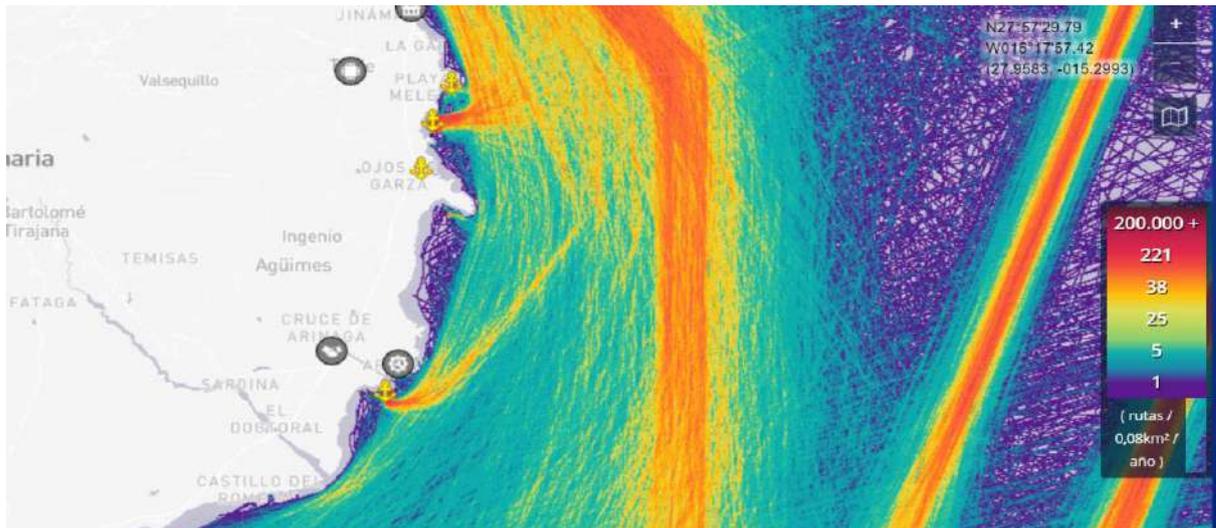


Figura 82. Tráfico marítimo en Gran Canaria. Fuente: EMODnet.

8.9. Servidumbre aérea

En el Decreto 584/72, de 24 de febrero, modificado por el Real Decreto 297/2013, de 26 de abril, se definen las servidumbres aeronáuticas dentro de las cuales se restringirá la instalación de nuevos obstáculos, y se eliminará o señalizarán los existentes, con el objeto de asegurar la operación en una pista de vuelo. Estas servidumbres una son una limitación impuesta al derecho de propiedad en busca de la seguridad de las operaciones de las aeronaves, el correcto funcionamiento de las instalaciones radioeléctricas aeronáuticas y la protección de las distintas fases de las maniobras de aproximación por instrumentos a un aeródromo. Por lo tanto, en determinados casos (situándose dentro de las servidumbres o fuera con más de 100 metros de altura) se requiere de autorización de AESA.

No obstante, incluso en el caso de detectarse la vulneración por parte del parque eólico sobre las servidumbres del aeropuerto de Gran Canaria, se podría presentar un Estudio Aeronáutico de Seguridad que acredite que la instalación de este parque eólico no compromete la seguridad ni afecta de modo significativo a la regularidad de las operaciones de aeronaves del aeropuerto de Gran Canaria y alrededores, de acuerdo a lo establecido en el Decreto 584/1972, de 24 de Febrero, de servidumbres aeronáuticas, modificado por el Real Decreto 297/2013, de 25 de abril, donde se establece que:

“La Autoridad Nacional de Supervisión Civil o el órgano competente del Ministerio de Defensa, en el ámbito de sus respectivas competencias, podrán autorizar con carácter excepcional la construcción de edificaciones o instalaciones en aquellos casos en que, aun superándose los límites establecidos por las servidumbres aeronáuticas, quede acreditado, a juicio del órgano competente, que no se compromete la seguridad, ni queda afectada de modo significativo la regularidad de las operaciones de aeronaves.

A tales efectos, los promotores de nuevas actuaciones podrán presentar estudio aeronáutico de seguridad en el que se acredite que no se compromete la seguridad, ni queda afectada de modo significativo la regularidad de las operaciones de aeronaves o que se trata de un supuesto de apantallamiento.”

En el Real Decreto 417/2011 de 18 de marzo, incluye las servidumbres aeronáuticas del aeropuerto de Gran Canaria - Base aérea de Gando, se marcan las servidumbres de aeródromos y radioeléctricas (AD y RE), y las servidumbres de Operación de aeronaves (OA) a respetar. No obstante, en el Real Decreto 297/2013 Servidumbres Aeronáuticas se definen nuevas servidumbres para el DVOR LPC, el TACAN TGN y el radar GCGC, éstas aún no han entrado en vigor y no se espera su publicación a corto plazo, pero hay precedentes en su aplicación.

Por último, la Orden de 20 de septiembre de 2001 por la que se aprueba el Plan Director del aeropuerto de Gran Canaria (BOE número 234, de 29 de septiembre de 2001).

Atendiendo a toda la información descrita anteriormente, se identifican una serie de interferencias cuyo impacto en la viabilidad del proyecto será confirmada.

- **Servidumbre radioeléctrica del DVOR LPC:** Según la información publicada mediante R.D 417/2011, de 18 de marzo, por el que se actualizan las servidumbres aeronáuticas del aeropuerto de Gran Canaria - Base Aérea de Gando, dicha radio ayuda se encuentra en coordenadas 27º 49' 42,72" N, 15º 25' 56,09" W, a una altitud de 35 metros sobre el nivel del mar, y su servidumbre radioeléctrica con limitación de alturas se extiende en un área de 10 km de radio con una pendiente del 1,60%.
- **Servidumbre radioeléctrica del Radar de vigilancia PSR/SSR-CAN:** Según la información publicada mediante R.D 417/2011, de 18 de marzo, por el que se actualizan las servidumbres aeronáuticas del aeropuerto de Gran Canaria - Base Aérea de Gando, dicho radar se encuentra en coordenadas 27º 55' 28,72" N, 15º 23' 45,17" W, a una altitud de 50 metros sobre el nivel del mar, y su servidumbre radioeléctrica con limitación de alturas se extiende en un área de 30 km de radio con una pendiente del 1,75%.
- **Pasillos:** La zona presenta pasillos visuales desde/hacia el punto E, así como el pasillo destinado a salidas hacia el este para el Aeródromo de El Berriel, así como los pasillos VFR (Figura 83).
- **Procedimientos de Salida Instrumentales del Aeropuerto de Gran Canaria (SID – AS-2-GCLP SID 2.1):** el área de estudio se superpone con las rutas de salida denominadas BIMBO 4B (BRNAV) | KONBA3B (B-RNAV) | ARACO3B | TFN3B | KOPUD1B | COSTI4B, de acuerdo con la Carta de Salida Normalizada. A priori la altura de vuelo de las aeronaves en estas rutas, asumiendo una pendiente de ascenso del 3,3% y un margen

de seguridad del 0,8%, parece suficiente para evitar la interferencia con un posible parque eólico en el área indicada (Figura 84).

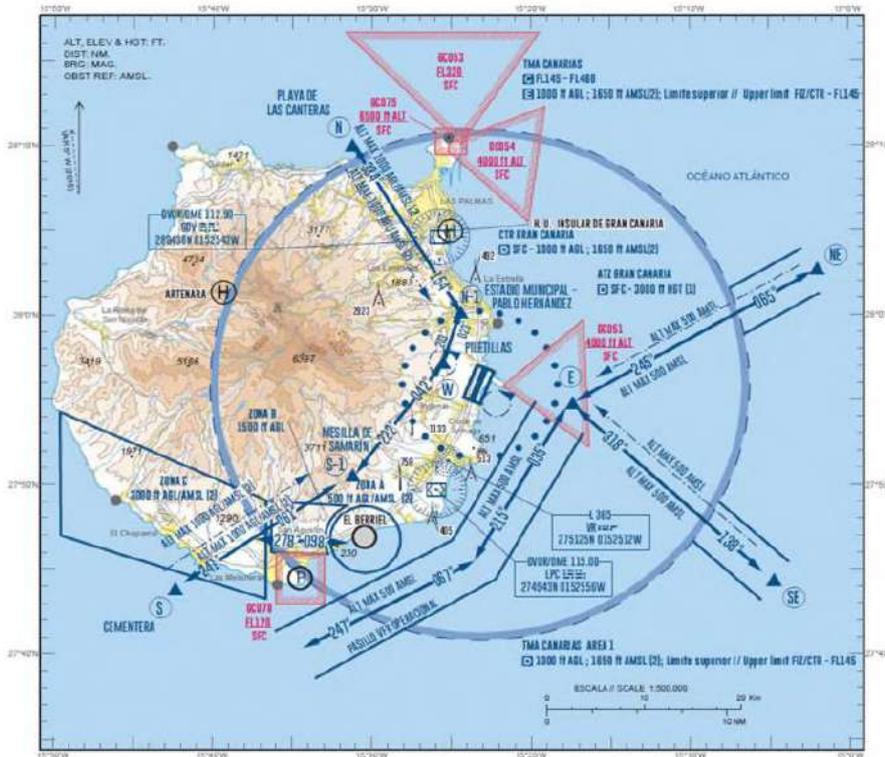


Figura 83. Carta de aproximación VFR de Gran Canaria. Fuente: AESA.

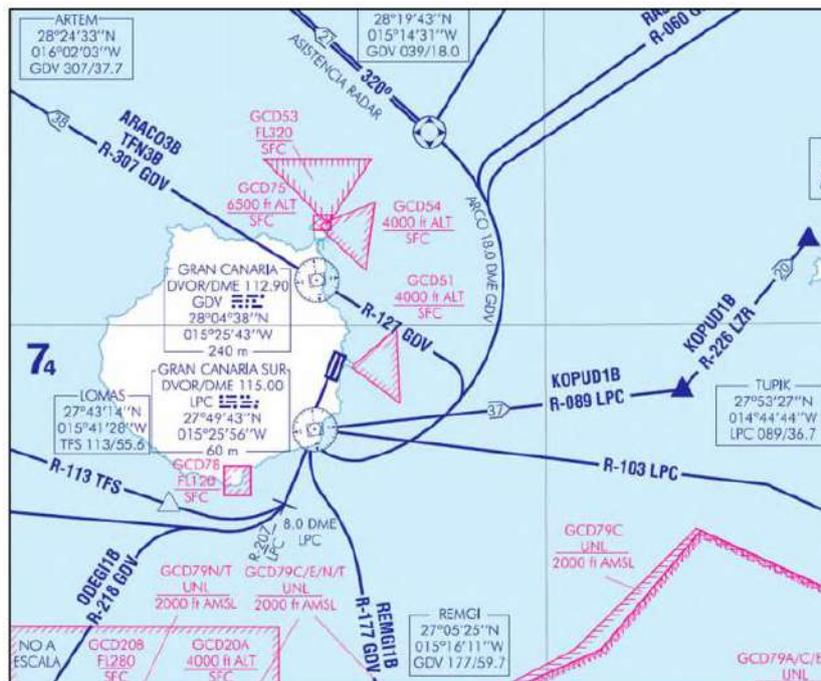


Figura 84. Carta de Salida del Aeropuerto de Gran Canaria. Fuente: AESA.

- **Procedimientos de aproximación VFR desde el sur:** el área de estudio se ubica asimismo dentro del pasillo de aproximación VFR desde el sur. No obstante, dada la altitud de vuelo en dicho pasillo, no es a priori previsible una interferencia significativa de un posible parque eólico con estos espacios aéreos (Figura 85).

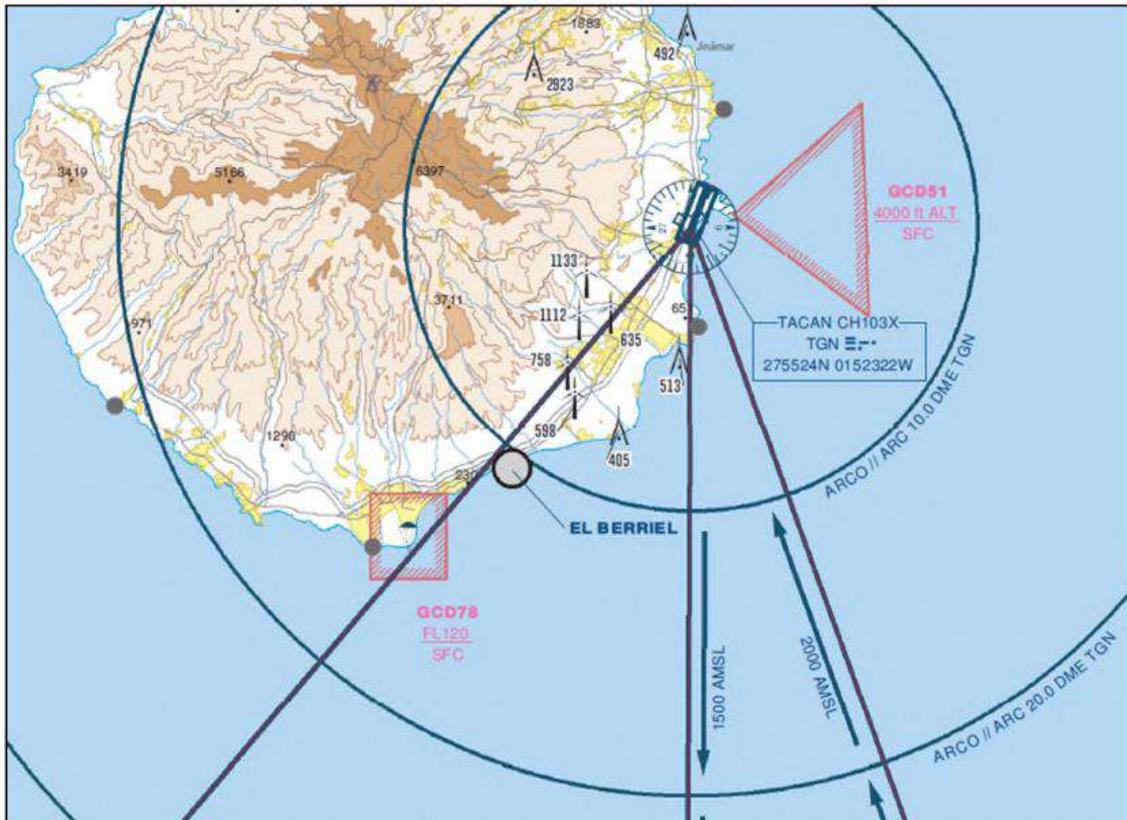


Figura 85. Corredores VFR del Aeropuerto de Gran Canaria. Fuente: AESA.

Se ha considerado también el pasillo de aproximación correspondiente al aeródromo del Berriel, donde operan avionetas de uso comercial (Figura 86).

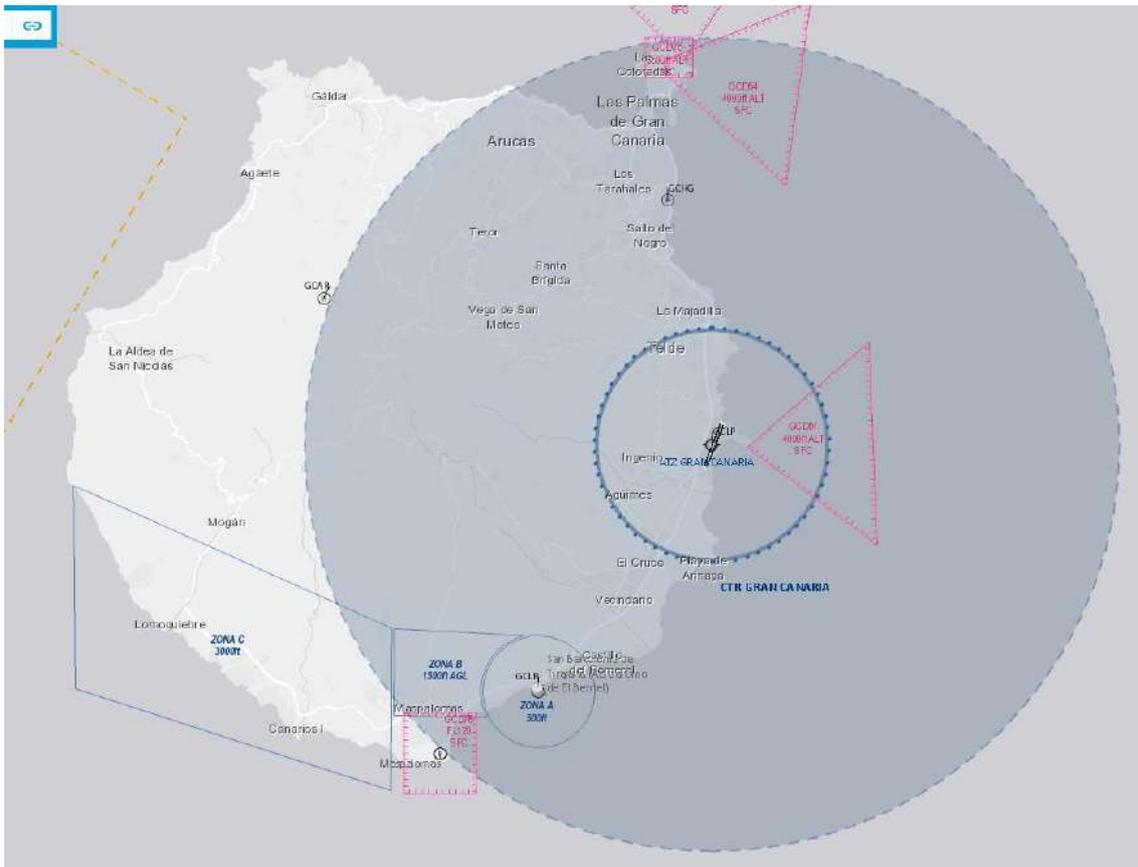


Figura 86. Aeropuertos y zonas restringidas para la isla de Gran Canaria. Fuente: ENAIRE.

En la Figura 87 se puede observar las zonas restringidas de los aeropuertos de cada una de las islas del archipiélago canario, observándose que para la isla de Gran Canaria éste área es mucho mayor que para otras islas.



Figura 87. Capas aeronáuticas en vigor para Canarias. Fuente: ENAIRE.

8.10. Otros parques eólicos

Ante la necesidad que supone el desarrollo de la energía eólica como recurso renovable de energía, son numerosos los promotores que se han interesado por buscar la tramitación de su parque eólico en las zonas más adecuadas (Figura 88). Actualmente existen 3 parques eólicos marinos en tramitación ambiental:

- PE Mar de Canarias – ESDRAS Automática S.L. con autorización administrativa publicada en el B.O.E. el 25 de mayo de 2021.
- PE Flocan V – EYRA. Tramitación ambiental con EIA presentado (2016).
- PE Gofio – Greenalia. Tramitación ambiental con EIA presentado (2020).

Además, 8 proyectos más han comenzado el trámite voluntario de evaluación de alcance con la presentación de los Documentos Iniciales de Proyecto ante el órgano ambiental:

- PE Fowca – 225 MW – Equinor.
- PE San Borondón – 238 MW – Iberdrola.
- PE Canarray I (48 MW) y Canarray II (132 MW)- Canarrays S.L.
- PE Colombino 49,9 MW – Cobra.
- PE Sahariano 49,9 MW – Cobra.
- PE Cabildo 49,9 MW – Cobra.
- PE Alisio 49,9 MW – Cobra.
- PE Gran Canaria Este 144 MW – Ocean Winds.

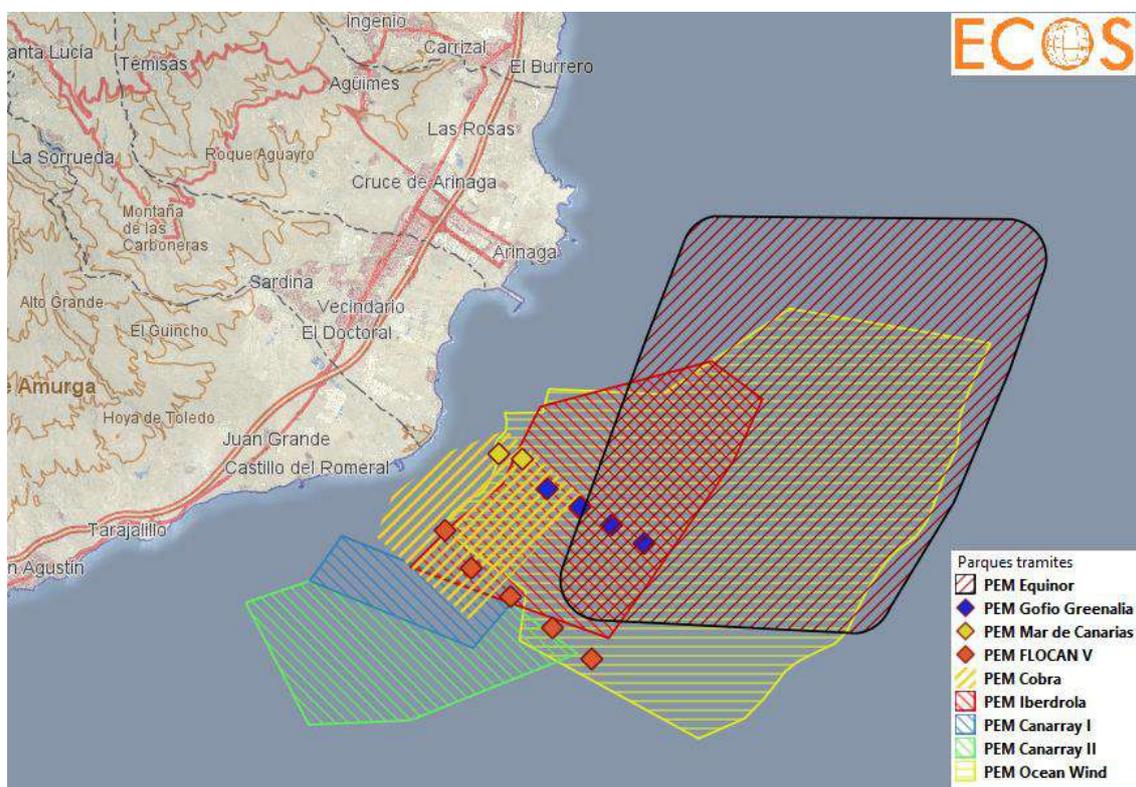


Figura 88. Parques Eólicos Marinos en Tramitación en Gran Canaria.

Por otro lado, en la zona terrestre, el visor del gobierno de Canarias GRAFCAN, muestra la localización de los parques eólicos terrestres, los cuales se sitúan en la costa este de la isla de Gran Canaria, poniendo de manifiesto la idoneidad del recurso eólico para su implantación (Figura 89).

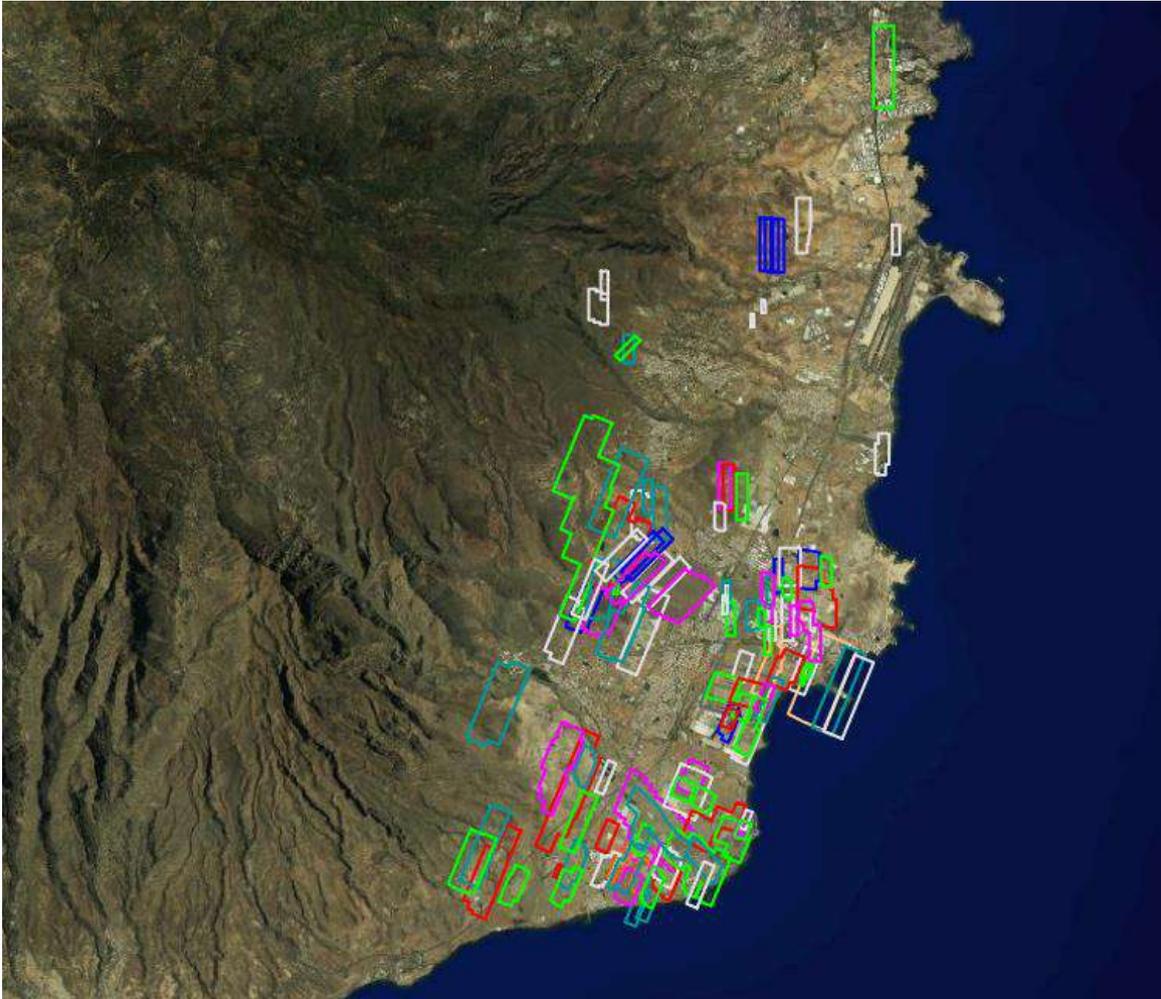


Figura 89. Parques Eólicos Terrestres en Gran Canaria.

8.11. Planes de Ordenación del Espacio Marítimo

En la UE se establece en la Directiva 2014/89/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de julio de 2014, por la que se establece un marco para la ordenación del espacio marítimo. Esta norma fomenta el crecimiento sostenible de las economías marítimas, el desarrollo sostenible de los espacios marinos y el aprovechamiento sostenible de los recursos marinos y también indica que hay que tener en cuenta las interacciones entre tierra y mar y la mejora de la cooperación transfronteriza.

El artículo 133.2 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas y el artículo 26.6 de la Ley 50/1997, de 27 de noviembre, del Gobierno, expresamente determinan que “ Sin perjuicio de la consulta previa a la redacción del texto de la iniciativa, cuando la norma afecte a los derechos e intereses legítimos de las personas, el centro directivo competente publicará el texto en el portal web correspondiente, con el objeto de dar audiencia a los ciudadanos afectados y obtener cuantas aportaciones adicionales puedan hacerse por otras personas o entidades.”

En cumplimiento de lo anterior y de acuerdo con lo dispuesto en la Orden PRE/1590/2016, de 3 de octubre, por la se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 30 de septiembre de 2016, por el que se dictan instrucciones para habilitar la participación pública en el proceso de elaboración normativa a través de los portales web de los departamentos ministeriales, se plantea la “Audiencia e información pública” sobre el proyecto de Real Decreto de referencia, con el objeto de recabar la opinión de los ciudadanos titulares de derechos e intereses legítimos afectados por esta norma.

Actualmente se encuentran disponibles para consulta los borradores del POEM de las cinco demarcaciones marinas de España, correspondiendo, el presente proyecto, a la demarcación marina canaria. La última versión del borrador, publicada en junio de 2021, está actualmente en revisión por el Ministerio, junto con los órganos competentes en la Administración General del Estado (AGE) y las CCAA.

En el Anexo I del borrador del POEM se define la situación actual y la distribución espacial de los sectores marítimos en el conjunto de las 5 demarcaciones, mientras que el Anexo II se incluyen los planes de ordenación específicos para cada demarcación marina. En ambos anexos del borrador del POEM se describen las interacciones espaciales entre usos y actividades para identificar con una primera aproximación potenciales conflictos y sinergias. Para resolverlas, el POEM divide las zonas en dos categorías:

- **Zonas de uso prioritario para la actividad:** se ordenan los usos y actividades dentro de cada zona prioritaria para garantizar que dicho uso prioritario no se vea comprometido.
- **Zonas de alto potencial para la actividad:** se ordenan los usos y actividades dentro de cada zona prioritaria para favorecer que la actividad se desarrolle dentro de dichas

zonas. Se aplica a usos y actividades en los que está previsto su desarrollo futuro y requieren una ubicación espacial concreta.

La Figura 90 se puede observar la zonificación preliminar para el desarrollo de eólica marina en la isla de Gran Canaria (ER3), siendo las zonas CAN_GC1 y Can_GC2 denominadas como uso potencial, y la zona CAN_GC3, de uso prioritario. La clasificación de estas zonas cuenta se ha realizado en función de las interacciones que presentan con otros usos, e igualmente, cuentan con una serie de criterios y limitaciones.

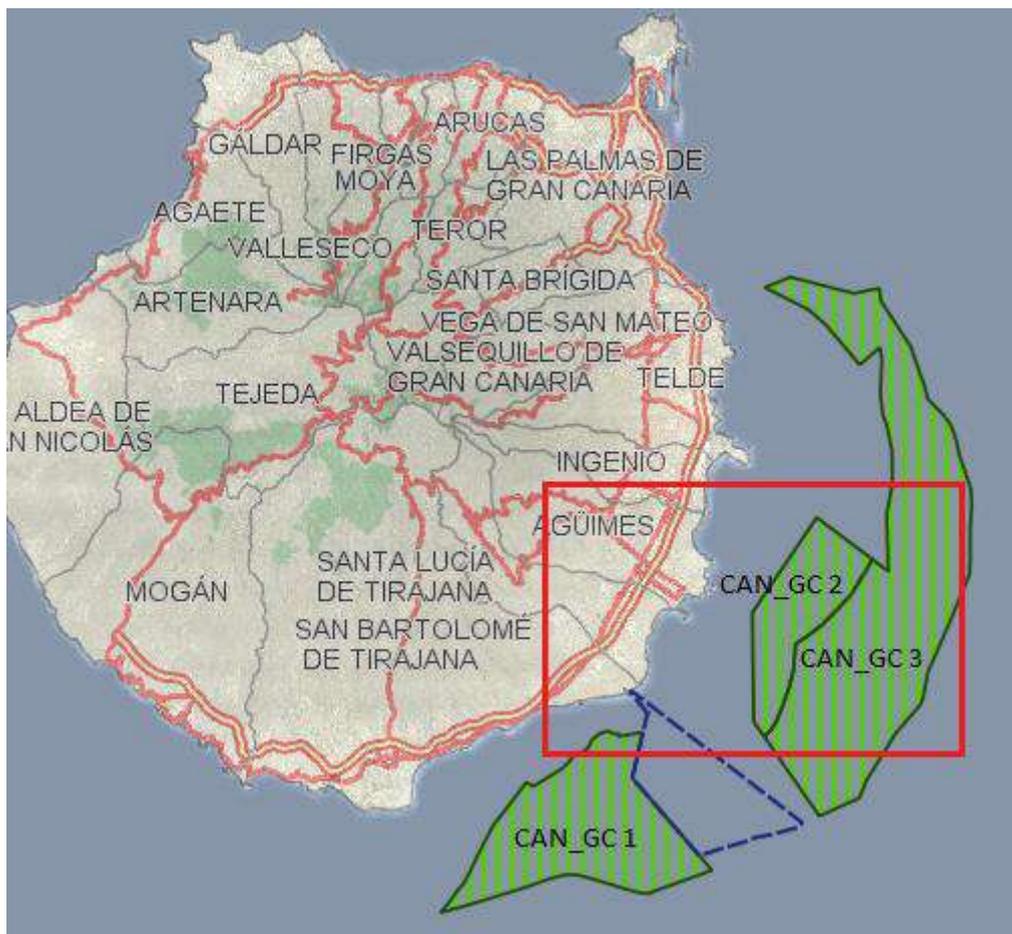


Figura 90. Zonificación para el desarrollo de la eólica marina en GC. Fuente: POEM.

Las zonas prioritarias para la energía eólica marina (ZUPER) se han definido por su alta idoneidad para el posible despliegue de infraestructuras para la explotación de energía eólica marina de carácter comercial, y, tal y como dicta la Hoja de Ruta para el desarrollo de la Eólica Marina y de las Energías del Mar en España, cumplen con los mismos criterios técnicos que las zonas ZAPER (zonas de alto potencial), no obstante, en las ZAPER se han identificado interacciones con otros usos. Así pues, los criterios técnicos son:

- El recurso eólico es idóneo para explotación comercial, al alcanzar valores superiores a 7,5 m/s de velocidad de viento, a 100 m de altura para las cuatro demarcaciones marinas peninsulares, y a 140 m de altura en la DM canaria.
- La profundidad no supera los 1000 m.
- A ser posible, se encuentran próximas a una zona en tierra con las infraestructuras eléctricas adecuadas para la evacuación de la energía generada.
- Han sido delimitadas como tal en estos planes.

Además, cumplen con el criterio de no encontrarse ubicadas en zonas identificadas como incompatibles, o como “prohibición de instalar eólica (tanto si es pivotada como flotante)” según los criterios propuestos por la Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación, del MITERD. Estos criterios son:

- ZEPAS
- INTEMARES
- Áreas de interés para aves marinas en el marco de análisis de insuficiencias en la RN2000 marina del proyecto INTEMARES
- ZEC/LIC con HIC
- Áreas críticas de especies (orca y marsopa)

Desde el punto de vista de las interacciones con la navegación y actividad portuaria, las zonas prioritarias para la energía eólica marina también respetan los criterios de seguridad para la navegación:

- No dificultan las vías de aproximación a los puertos, la maniobrabilidad de estos, así como las zonas de servicio portuario delimitadas como tal.
- No se encuentran en zonas con una alta densidad de tráfico contrastada mediante datos AIS. Respetan los canales de navegación que han sido requeridos por la Dirección General de la Marina Mercante (MITMA).

Tal y como dicta el POEM de la demarcación canaria, considerando los criterios aportados por las diferentes administraciones consultadas, se ha identificado de manera preliminar las zonas más viables para el desarrollo de parques eólicos, a falta de la realización de todos los estudios técnicos de profundidad y procesos de evaluación ambiental pertinentes para cada proyecto. Así pues, los criterios que se han tenido en cuenta para la demarcación canaria son:

- I. Descartar las áreas que registren una elevada intensidad de tráfico marítimo, o constituyan rutas nacionales o internacionales de navegación.
- II. En su caso, descartar los espacios marítimos que queden incluidas en el ámbito de los dispositivos de separación de tráfico establecidos en el archipiélago (DST Oriental y Occidental), a excepción de las áreas de navegación costera.

- III. En todos los polígonos ER2, establecer una franja a lo largo de la línea de costa de, como mínimo, 0,5 (para Lanzarote) y 1 mn (para el resto de las islas) para facilitar la navegación costera y las actividades recreativas (DGMM-MITMA).
- IV. Establecer un pasillo de navegación para el acceso al Puerto de Arinaga, de acuerdo con las indicaciones de la DGMM-MITMA, recortando igualmente la propuesta de polígono I+D+i planteada por el Consorcio PLOCAN.
- V. Descartar todos los espacios marítimos que estén en el ámbito de las zonas de ejercicios militares aéreos de la demarcación.
- VI. Considerar, de entre las zonas resultantes, y según los análisis realizados por ENAIRE DG Aviación Civil, aquellas que puedan interferir con las servidumbres aeronáuticas de una altura igual o inferior a 260 m, e identificarlas en los polígonos para las correspondientes salvaguardas en la seguridad aérea.
- VII. Descartar las zonas en las que, de acuerdo con la información facilitada por la DG BBD, exista presencia de hábitats de interés comunitario (Hábitats 1170 y 1110).
- VIII. Descartar las zonas de actividad acuícola, tanto las detalladas en el inventario de usos presentes como en el de usos futuros de la planificación sectorial a la escala de la demarcación marina.
- IX. En los casos en los que se disponga de información espacial, evitar las áreas donde haya presencia de patrimonio cultural subacuático.

8.12. Patrimonio cultural

La competencia para el patrimonio histórico de Gran Canaria es de la Unidad de Patrimonio Histórico de la Consejería de Cultura y Patrimonio Histórico y cultural del Cabildo de Gran Canaria. La normativa de referencia es la Ley 4/1999, de 15 de marzo, de Patrimonio Histórico de Canarias:

- El art. 60 que define los bienes integrantes alude a los bienes inmuebles y muebles de carácter histórico susceptibles de ser estudiados con metodología arqueológica, hayan sido o no extraídos, si se encuentran tanto en superficie como en el subsuelo.
- El art. 62.2.b) refiere objetos procedentes de las poblaciones prehistóricas.
- El art. 64 define el producto de cartas arqueológicas, de forma que los yacimientos arqueológicos de Canarias deben identificarse, localizarse e inventariarse en cartas arqueológicas de ámbito municipal.

La isla de Gran Canaria alberga como zonas de yacimientos y zonas arqueológicas dentro del patrimonio arqueológico subacuático al puerto de Sardina del Norte, Playa del agujero, Antiguo Muelle de San Telmo, la Playa del Burrero, Castillo del Romera y la Bahía de Gando, siendo ésta última la única próxima a la zona de estudio.

La trascendencia de la Bahía de Gando está bien documentada, identificándose la zona como el primer lugar por donde desembarcaron los primeros exploradores. Inicialmente la zona no se especificaba como puerto, sin embargo, si se hacía referencia a sus buenas condiciones de ensenada y como fondeadero. No obstante, la historia identifica varios accidentes próximos a la zona, como es el caso del barco inglés “Senegal” en 1880, el barco francés “Ville de Pará” en 1884, el barco español “Alfonso XII” en 1985, el barco inglés “Spider” en 1887 y numerosos accidentes más como el “Kennet” en 1888 y el Lavinia en 1889. Todo ello contribuyó a ampliar la mala fama de la punta de Gando.

Como consecuencia, la Bahía de Gando cuenta con un amplio repertorio de restos arqueológicos submarinos encuadrados entre los siglos XV y XIX. Se han identificado desde objetos de cerámica a objetos de metal, además de números pecios. Sin embargo, desde el punto de vista arqueológico nunca se había efectuado una intervención en esta demarcación. Con este motivo se llevó a cabo el proyecto Prospección arqueológica subacuática de la zona de Tufia, Baja y Bahía de Gando (Gran Canaria), financiado por la Consejería de Cultura y Patrimonio Histórico del Cabildo de Gran Canaria.

Como resultado, se identificaron los restos de los barcos “Ville de Pará” y “Alfonso XII”. El primero de ellos es un paquebote francés que se encuentra localizado a escasa distancia de la baja, al sureste de esta, a una profundidad que oscila entre 37-40 m y está separado de la costa por 1.019 m. En la actualidad descansa sobre un fondo arenoso que en ocasiones deja expuestas partes de la embarcación, que en otros momentos están cubiertas por estos eventuales sedimentos. El segundo, se halla localizado a 1,4 km, aproximadamente, al SE de la Punta de

Gando. La práctica totalidad del barco descuella sobre la arena, reposando sobre la quilla en un fondo de aguas profundas, a una cota máxima de unos 48 m, aunque ligeramente apoyado hacia la amura de estribor.

En lo que a la zona de estudio del proyecto respecta, se han revisado las cartas sobre Bienes de interés Etnográfico y Cartas Arqueológicas de la Isla de Gran Canaria, publicadas por el Cabildo de Gran Canaria, no encontrándose elementos de interés en la zona de ubicación, tanto en el medio marino, como en el terrestre. Los inventarios revisados fueron:

- Carta Etnográfica de Gran Canaria (FEDAC): Inventario Etnográfico de Gran Canaria (Cabildo de Gran Canaria. Actualizado 12/12/2018) (Figura 91).
- Carta Arqueológica Insular (Servicio de Cultura y Patrimonio Histórico. Cabildo de gran Canaria. Publicada en 2005)
- Yacimientos Subacuáticos (Asistencia Técnica de Mediterráneo Servicios marinos para el Cabildo de Gran Canaria. Julio 2010)

Además, cabe destacar que la zona de ubicación de los elementos del proyecto Parque Eólico Marino Flotante Tarahal en tierra, ha sido objeto de numerosas intervenciones humanas con movimiento de tierras en las últimas décadas

No obstante, es importante destacar que en fases futuras del proyecto se realizarán estudios en profundidad de geofísica que permitan identificar cualquier objeto arqueológico.



Figura 91. Patrimonio. Fuente: Carta Etnográfica de Gran Canaria.

8.13.- Paisaje

El paisaje es un sistema que integra los elementos que conforman el medio, provocando históricamente, grandes dificultades para establecer esquemas de análisis lo suficientemente amplios y generales, así como libres de las observaciones del propio observador.

A consecuencia de dicha subjetividad, se genera la necesidad de diferenciar entre dos tipos de aspectos del paisaje, por un lado, el paisaje total, que concibe éste como una determinada agrupación de objetos, independientemente de criterios estéticos y, por otro, el paisaje visual que, sin ser en absoluto disjuncto con el anterior, pretende integrar la subjetividad del observador en la concepción del paisaje y restringirse a la parcela de visión que a éste se ofrece.

De este modo, el paisaje queda conformado por una serie de factores tales como:

- El relieve y la geomorfología, resultado a su vez de la interacción de la génesis geológica de los materiales y los procesos erosivos que provoca una determinada meteorología y soporte de los demás elementos.
- El agua, como elemento fundamental en multitud de procesos.
- La vegetación, como subsistema dotado de identidad propia e inseparable de los anteriores mencionados.
- La fauna, resultado de innumerables fases evolutivas.
- La actividad humana, de enorme importancia por el elevado potencial de modificación del entorno que ha llegado a desarrollar.

Así pues, a consecuencia de la complejidad que supone analizar el paisaje, ha surgido la necesidad de establecer relaciones entre los sistemas ecológicos y el paisaje. Para ello, ha sido necesario establecer y definir las unidades ambientales, así como establecer la perspectiva. En este sentido, se deben considerar los siguientes factores objetivos.

- **Calidad visual:** La visibilidad engloba a todos los posibles puntos de observación desde donde la acción es visible. Su determinación delimita los posibles impactos que puedan derivarse de la alteración de los puntos de observación con un nuevo elemento artificial.
- **Fragilidad del paisaje:** Este concepto corresponde al conjunto de características del territorio relacionadas con su capacidad de respuesta al cambio en sus propiedades paisajísticas.
- **Calidad del paisaje:** Existe cada vez más un creciente reconocimiento de la importancia de la calidad estética o belleza del paisaje exigiendo que estos valores se evalúen en términos comparables al resto de los recursos. La geomorfología, el cromatismo, la variedad de ecosistemas, la presencia o ausencia de agua superficial, la presencia o ausencia de elementos antrópicos, etc..., son características que se deben tener en cuenta para valorar la calidad del paisaje.

- **Conservación del paisaje:** Este factor hace referencia al estado de conservación del paisaje en el estado cero del proyecto.

8.13.1. Características generales del Paisaje de la zona

El marco del planeamiento del paisaje para la isla de Gran Canaria esta ordenado por el Plan Territorial Especial de Ordenación del Paisaje de Gran Canaria (PTE-05). En este plan se definen las diferentes unidades paisajísticas identificadas para la isla, los diferentes tipos de paisaje y la calidad visual del paisaje.

El PTE-05 define un total de 73 Unidades Ambientales de Paisaje (Figura 92), su identificación se fundamenta en criterios ambientales, espaciales y funcionales de carácter homogéneo. Dependiendo del grado de antropización del soporte insular, los criterios de delimitación estarán condicionados por referentes geomorfológicos o funcionales.

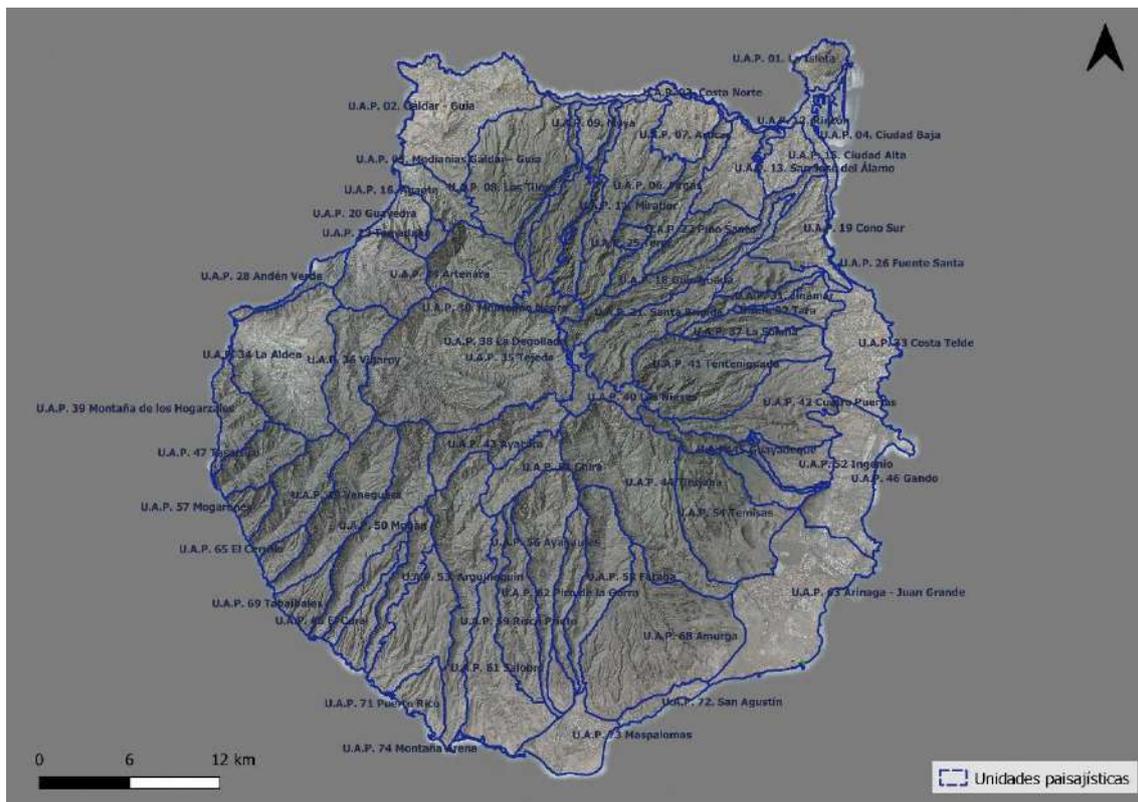


Figura 92. Unidades de Paisaje definidas en PTE-5.

Además, el PTE-05 clasifica los tipos de paisajes de la siguiente manera (Figura 93):

- Paisaje Natural:
 - Natural
 - Litoral
- Antropizado:
 - Urbano

- Rural
- Infraestructura Viaria
- Litoral

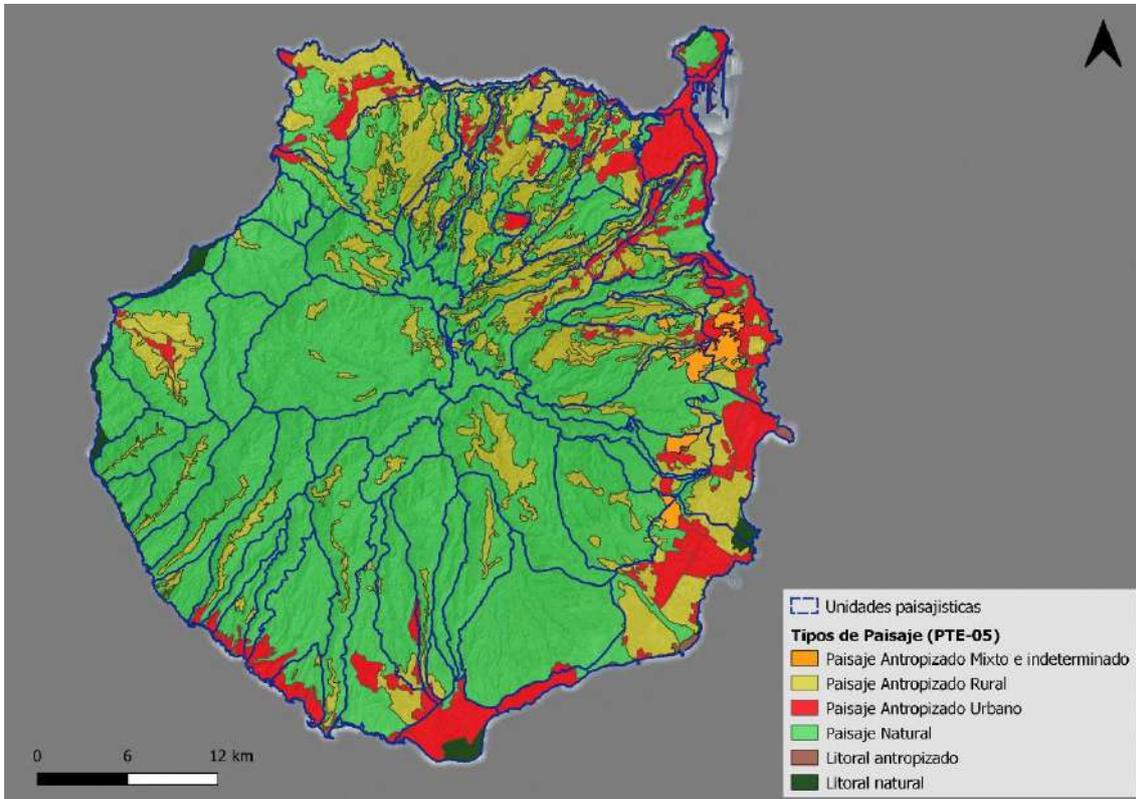


Figura 93. Tipos de Paisaje según PTE-5.

Para determinar la calidad visual del paisaje se considera la calidad visual extrínseca de cada Unidad Ambiental de Paisaje, es decir, el aspecto que ésta muestra mirándola desde fuera de la misma, al contrario de lo que sería la calidad visual intrínseca, que es la calidad de lo que vemos desde la Unidad Ambiental de Paisaje considerada. Así pues, se establecen cinco categorías que van desde Muy Alta a Muy Baja, pasando por Alta, Media y Baja (Figura 94).

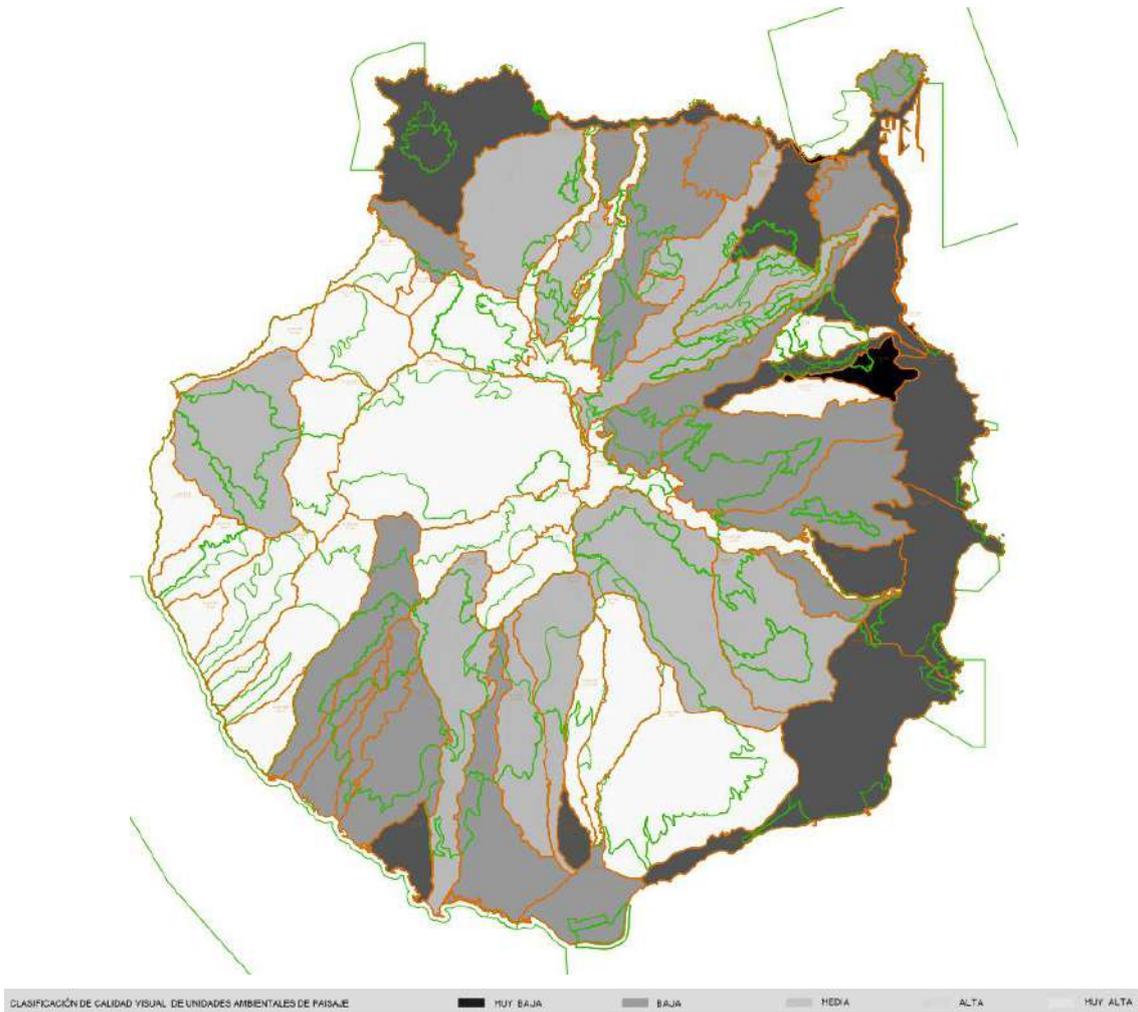


Figura 94. Análisis de la calidad visual extrínseca.

8.13.2. Ámbito de estudio del paisaje

A continuación se describen las características generales de las unidades paisajísticas afectadas según las cuencas visuales existentes dadas las zonas potenciales y prioritarias descritas por el POEM para la eólica marina. Para acotar el análisis del paisaje y que se centre en las cuencas realmente afectadas, se ha definido un ámbito de estudio aplicando dos criterios principales:

- Distancia a la zona de implantación eólica, y
- Zonas con alta potencialidad de perceptores.

A continuación, se detalla cada una de ellas y se incluye el análisis realizado.

- **Distancia a la zona de implantación eólica:** El ámbito se acotará al área que este dentro de un buffer de 25 kilómetros de la zona prioritaria para eólica marina del POEM con mejor perspectiva batimétrica y de recurso eólico. Con esta distancia se abarca de manera amplia las posibles cuencas afectadas (Figura 95).

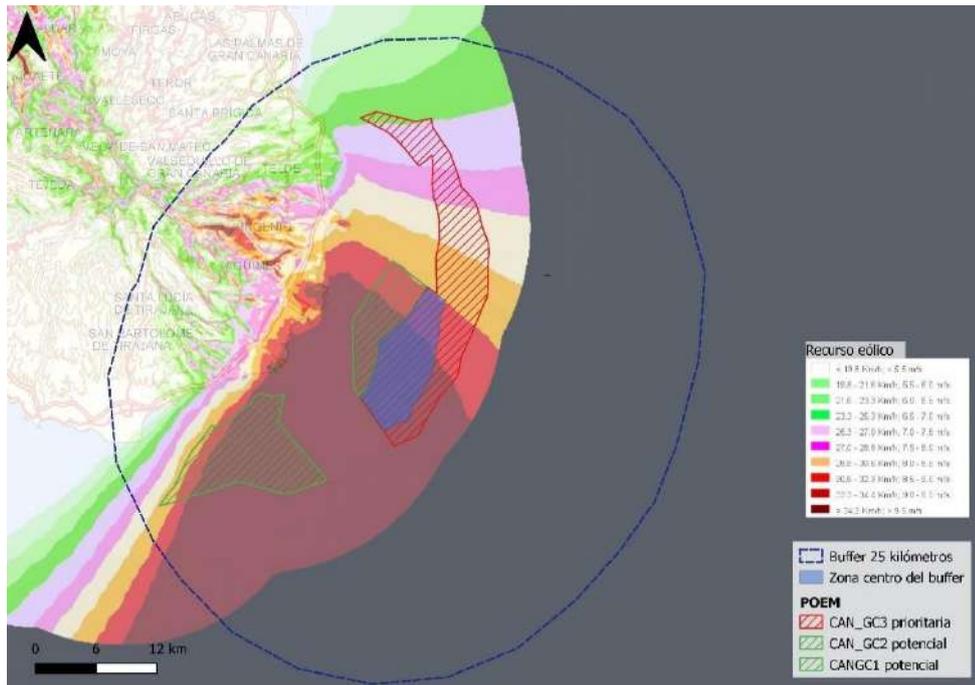


Figura 95. Buffer aplicado para el ámbito de estudio.

El ámbito de estudio se va a centrar en la zona terrestre de este buffer, ya que es donde se encuentran la totalidad de los puntos potenciales perceptores. Vemos como el buffer abarca prácticamente toda la zona este de la isla (Figura 96).



Figura 96. Buffer terrestre.

Tras la realización de un análisis preliminar de visibilidad con el Modelo Digital del Terreno de la Isla de Gran Canaria se confirma que el buffer seleccionado para el ámbito de estudio recoge más del 90% de las posibles zonas con visibilidad a un aerogenerador de 260 metros de altura para el área con mejor perspectiva de implantación (zona prioritaria POEM somera y con mayor recurso eólico) (Figura 97).

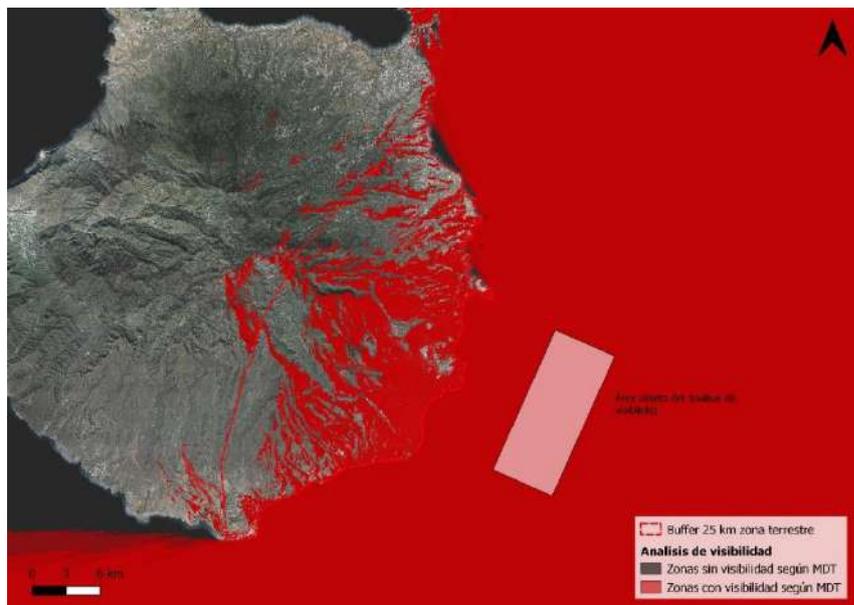


Figura 97. Análisis de visibilidad para el área prioritaria de implantación.

Vemos que casi la totalidad de las zonas con visibilidad quedan incluidas en el ámbito propuesto. En total, el ámbito en la zona terrestre abarca un total de 25 unidades de paisaje de las identificadas el PTE-05 para la isla de Gran Canaria (Figura 98).

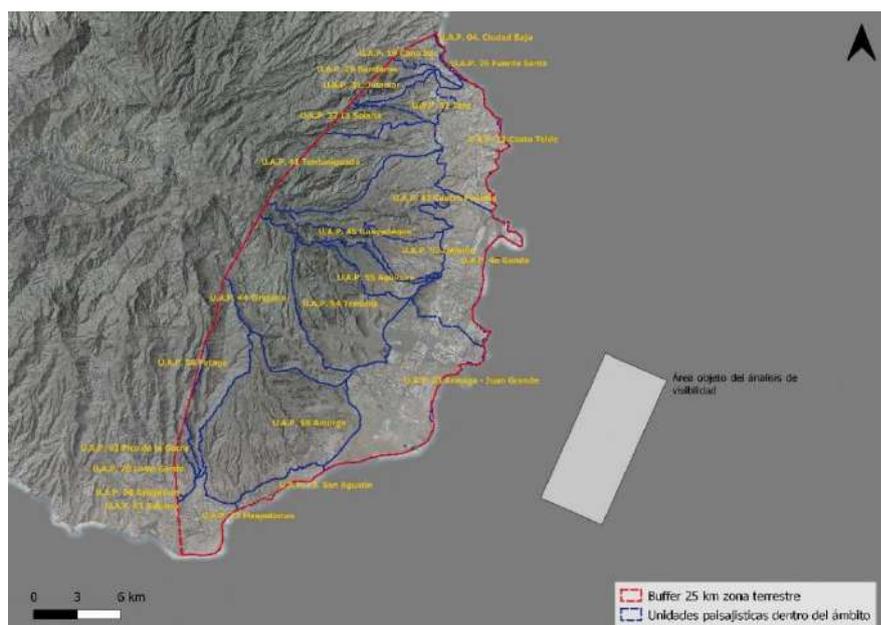


Figura 98. Unidades de paisaje en las que observa el proyecto.

- Zonas con alta potencialidad de perceptores:** Una vez definido el ámbito estudio a la distancia al área prioritaria definida en el POEM, para la caracterización general del paisaje preliminar se ha enfatizado en la zona este de la isla que presenta un mayor número de perceptores del paisaje potenciales. Para ello, se ha analizado el tipo de paisaje definido en el ámbito de estudio, y, así, conocer cuáles son las zonas urbanas, que son las que, a priori, tienen con mayor número de perceptores a la futura implantación (Figura 99).

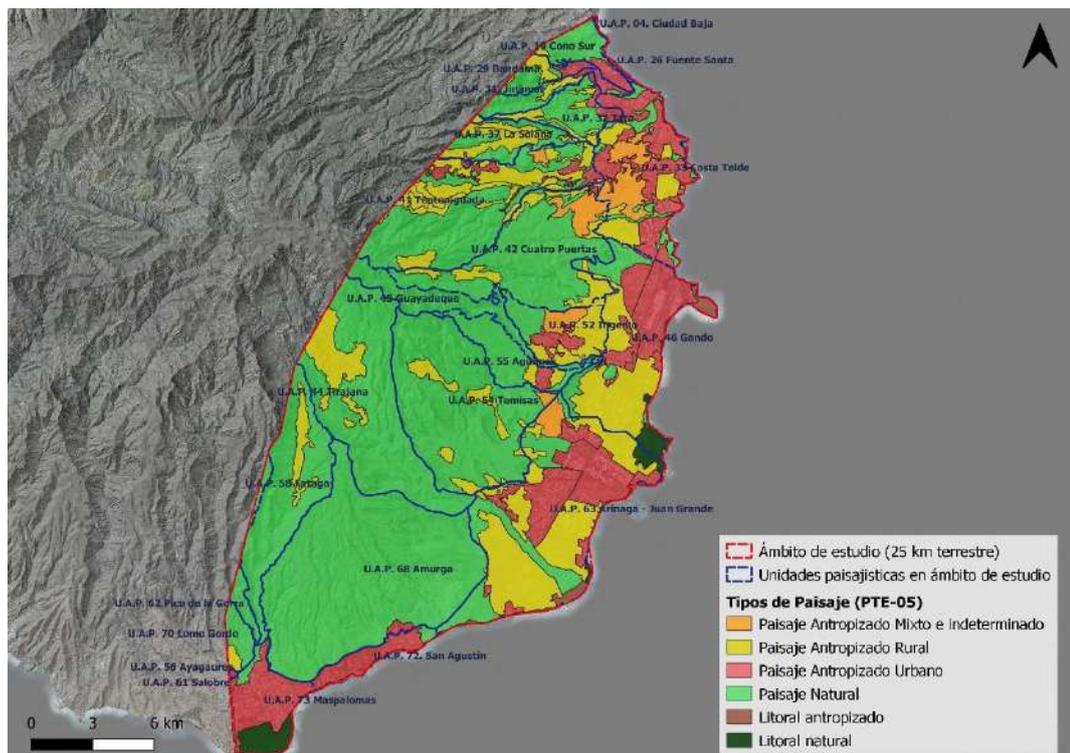


Figura 99. Tipos de paisaje en el ámbito de estudio.

En este sentido, podemos observar que, claramente, las zonas antropizadas se concentran en el área costera del ámbito de estudio correspondientes a las poblaciones del sur y este de la isla (Maspalomas, San Agustín, Juan Grande, Castillo de Romeral, Arinaga, ingenio y costas e interior de Telde).

Al hacer énfasis en estas Unidades que presentan un mayor número de potenciales perceptores, nos quedamos con 7 Unidades de las 25 iniciales. Siendo estas las que albergan más del 90% de la población del ámbito de estudio (Figura 100).

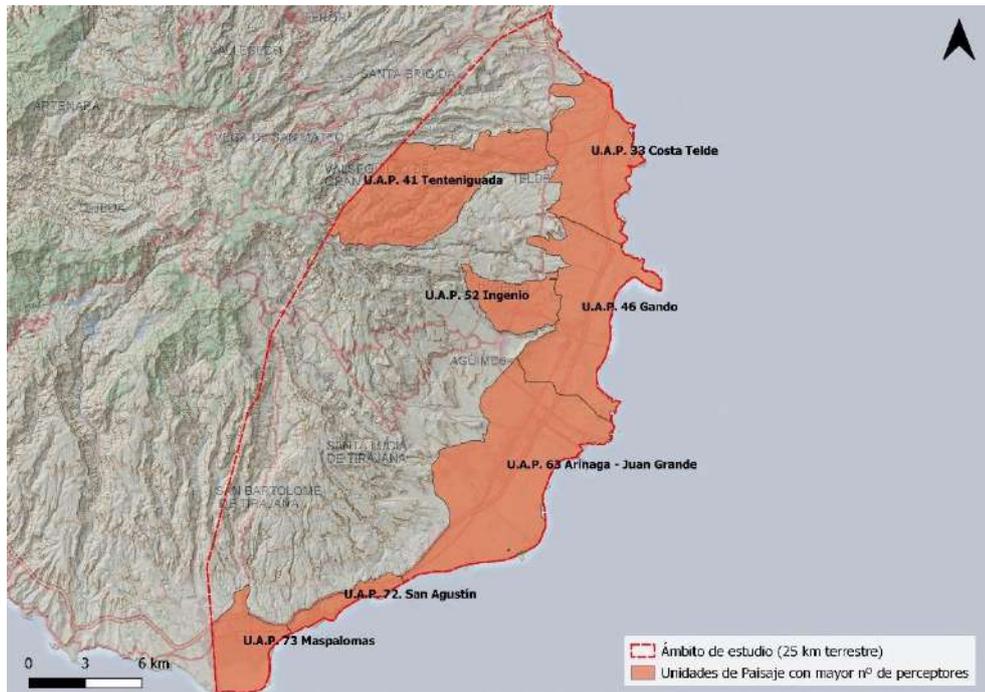


Figura 100. Unidades de paisaje seleccionadas.

8.13.3. Características generales de las Unidades de Paisaje seleccionadas en el análisis preliminar

Tras identificar las unidades dentro del ámbito de estudio del paisaje que tienen una mayor potencialidad en cuanto al número de perceptores se pasa a exponer sus características principales que se incluyen la Tabla 10:

Tabla 10. Unidades de Paisaje analizados.

Unidad Paisaje	Naturalización/ Antropización:	Grados de antropización:	Impactos:	Calidad visual del paisaje	Conclusión del diagnostico
U.A.P. 33 Costa Telde	20% natural- 80% antropizado	Fuertemente antropizada en la mayor parte de su extensión	Canteras, vertidos, áreas deterioradas ligadas a la vía y a lo urbano, áreas deterioradas ligadas a lo natural, construcciones en abandono, aisladas y de continuos urbanos	Baja	Se trata de una UAP con muchas variables antrópicas, con un sistema de movilidad muy alto por lo que su grado de accesibilidad también lo es.
U.A.P. 41 Tenteniguada	60% natural- 40%antropizado	La UAP se encuentra antropizada por núcleos de población e infraestructura viaria que relaciona ésta UAP con las colindantes teniendo también un área muy alta de antropización producida por cultivos	Construcciones de continuidad urbana, muchos de ellos localizados en crestas, y construcciones aisladas, así como algunas canteras y vertidos	Media	Se trata de una UAP donde su grado antropización dialoga bastante con sus características morfológicas, por ello se ha antropizado en fondos de barrancos y crestas a modo de brazos, y en zonas de planicies en continuos antropizados. Tiene características espaciales propias de las UAP cóncavas. Posee coronas
U.A.P. 46 Gando	20% natural- 80%antropizado	La UAP está fuertemente antropizada en la mayor parte de su extensión, principalmente por edificación, infraestructura viaria y cultivos, la mayoría de ellos bajo invernadero	Áreas deterioradas ligadas a la vía y a lo urbano, áreas deterioradas ligadas a lo natural, vertidos y extracciones de tierra.	Baja	Se trata de una UAP con muchas variables antrópicas, con un sistema de movilidad muy alto por lo que su grado de accesibilidad también lo es
U.A.P. 52 Ingenio	80% natural- 20% antropizado.	Grado de antropización fuerte en la mayor parte de la UAP, sobre todo en la parte media y baja de la misma	Áreas deterioradas ligadas a lo natural, así como construcciones aisladas o pequeños grupos edificados, abandono y extracciones de tierra. áreas deterioradas ligadas a la vía y a lo urbano, construcciones de continuos urbanos y construcciones en abandono	Baja	Predominancia de lo antropizado en la parte media y baja de la Unidad, principalmente por el núcleo de población de Ingenio, encontrándose la parte más natural de la UAP en la zona alta de la misma.
U.A.P. 63 Arinaga - Juan Grande	20% natural- 80%antropizado	La UAP está fuertemente antropizada en la	Canteras, vertidos, áreas deterioradas ligadas a la vía, a lo	Baja	Se trata de una UAP con muchas variables antrópicas, con un

Unidad Paisaje	Naturalización/ Antropización:	Grados de antropización:	Impactos:	Calidad visual del paisaje	Conclusión del diagnóstico
		mayor parte de su extensión, principalmente por edificación, infraestructura viaria y cultivos, la mayoría de ellos bajo invernadero	urbano y a lo natural, construcciones en abandono y aisladas y construcciones de continuos urbanos.		sistema de movilidad muy alto por lo que su grado de accesibilidad también lo es.
U.A.P. 72. San Agustín	10% natural-90% antropizado	La UAP está fuertemente antropizada en la mayor parte de su extensión, principalmente por edificación e infraestructura viaria.	canteras, vertidos, áreas deterioradas ligadas a la vía, a lo urbano y a lo natural.	Baja	Se trata de una UAP con muchas variables antrópicas, con un sistema de movilidad muy alto por lo que su grado de accesibilidad también lo es.
U.A.P. 73 Maspalomas	20% natural-80% antropizado.	La UAP, a excepción de la Reserva Natural Especial de las Dunas de Maspalomas está fuertemente antropizada en la mayor parte de su extensión, principalmente por edificación e infraestructura viaria	los impactos principales se localizan en el contacto del Paisaje Antropizado Urbano con el Paisaje Natural, como son los barrancos, y en el contacto del Paisaje Antropizado Urbano con el Paisaje Litoral.	Media	Se trata de una UAP con muchas variables antrópicas, con un sistema de movilidad muy alto por lo que su grado de accesibilidad también lo es.

Así pues, se puede observar como la fuerte antropización es la característica de la mayor parte de las unidades de paisaje analizadas y la que define a las dos grandes unidades paisajísticas más cercanas al área prioritaria (UP 63 y UP 46) (Figura 101).

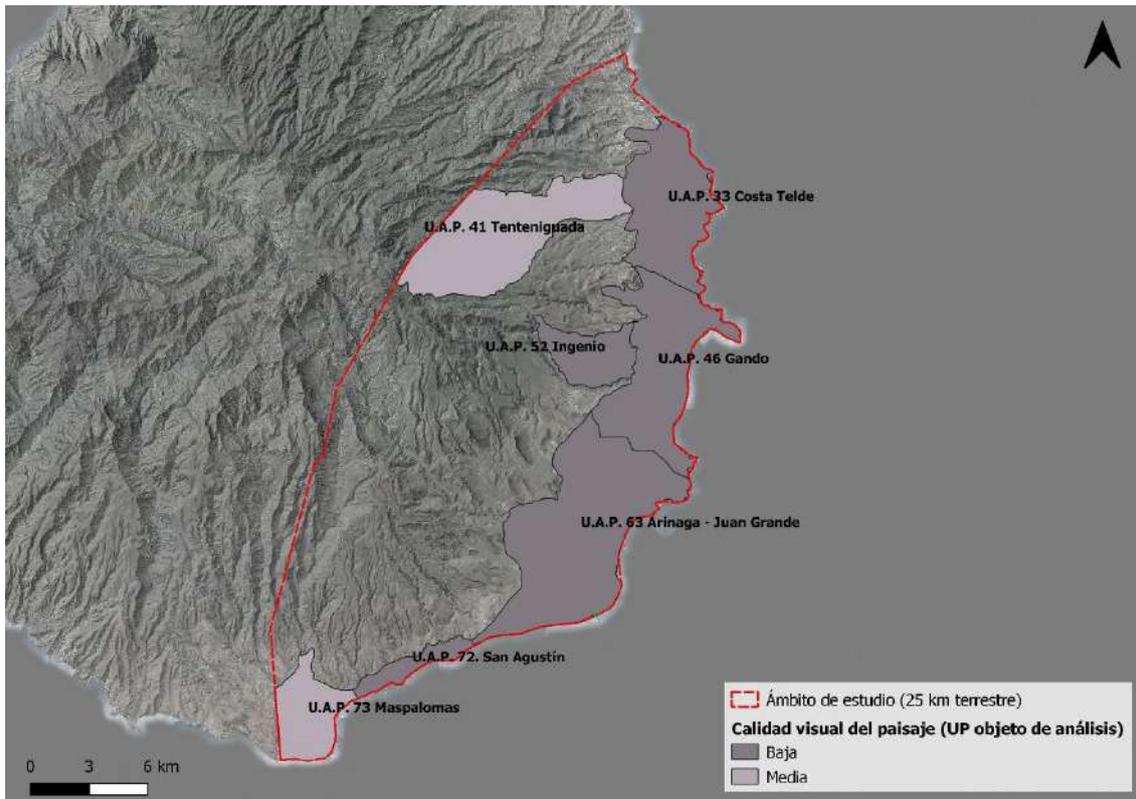


Figura 101. Calidad visual del paisaje según PTE-05 para las unidades analizadas en el estudio preliminar del paisaje.

En fases futuras del proyecto y dentro de la Evaluación Ordinaria de Impacto Ambiental correspondiente, se realizará un estudio del paisaje exhaustivo.

8.14. Infraestructuras

Las infraestructuras son aquel conjunto de obras, estructuras y otros bienes de capital con los que cuenta una Economía. A continuación, se detallan las principales infraestructuras identificadas en la zona:

8.14.1. Carreteras

Por su importancia, destaca la principal vía de comunicación terrestre que une Maspalomas, localizado en el municipio de San Bartolomé de Tirajana, con Las Palmas, la autopista GC-1. Esta autopista discurre paralela a la costa y a aproximadamente a 3 km del frente marítimo (Figura 91).



Figura 102. Imagen de las carreteras de Gran Canaria. Fuente: IDECanarias.

8.14.2. Infraestructuras energéticas

El desarrollo de la red eléctrica de la isla de Gran Canaria se ha focalizado en la zona oriental de la isla. La línea principal de 220 kV une Barranco de Tirajana con Jinámar y Sabinal, hacia el norte, y Barranco de Tirajana con Arguineguín, hacia el sur. El sistema eléctrico posee dos centrales de generación, CT Jinámar, localizada al noreste de la isla, y CT Barranco de Tirajana, localizado en el sureste de la isla. Estas centrales están conectadas a través de un doble circuito de 220 kV y un eje de 66 kV formado por dos líneas que a su vez alimentan otras subestaciones de la isla (Figura 92).



Figura 103. Red eléctrica de Gran Canaria. Fuente: REE.

En 2006 se dio inicio al proyecto de UNELCO, cuya finalidad era conectar la subestación Santa Águeda 220 kV con las centrales térmicas Jinámar y Barranco de Tirajana. Posteriormente, la “Planificación de los sectores de electricidad y gas 2008-2016”, recoge la instalación de un doble circuito a 220 kV entre la subestación de Santa Águeda y la central térmica de Barranco de Tirajana. El objetivo de estos incrementos se fundamenta en dotar al sistema eléctrico de Gran Canaria de niveles de seguridad de suministro eléctrico adecuados al horizonte de planificación, y muy especialmente dotar a la zona sur, donde se consume hasta el 22% de la demanda del sistema. Por último, el cuádruple circuito 220 kV Jinámar – Tirajana, permite garantizar una capacidad de evacuación de la generación instalada y por instalar en la central térmica de Tirajana (Documento Inicial del Proyecto - SE Barranco de Tirajana III y conexión a 220 kV de la SE Bco. de Tirajana III. SEE).

La construcción de la nueva subestación eléctrica a 220 kV Barranco de Tirajana III, atiende a la necesidad de diversificar los puntos de inyección de potencia en la red, para contribuir a la mejora de la seguridad del sistema y evitar en la medida de lo posible, la concentración de generación en un número reducido de nodos eléctricos. Esta necesidad surge especialmente debido a que todos los nuevos grupos de generación ordinaria se están instalando en la C. T. Barranco de Tirajana, por lo que el eje de conexión entre éste y la SE Santa Águeda, adquieren aun mayor importancia para el transporte de energía eléctrica en la zona sur.

La nueva subestación Bco. de Tirajana III, al encontrarse separada de los nudos Bco. de Tirajana I y II, permite mayor flexibilidad en la operación de la generación de la central térmica, así como una reducción considerable en la vulnerabilidad del sistema ante fallo o incidencias. Atendiendo a la información ofrecida por REE, la Figura 93 muestra la ubicación para la SE Barranco de Tirajana III.



Figura 104. Localización de las subestaciones. Fuente: REE.

La subestación Barranco de Tirajana I (estación convertidora), emplazada en la central eléctrica Barranco de Tirajana, se conecta a las subestaciones Barranco de Tirajana II y Barranco de Tirajana III. A continuación, se muestra las tensiones en los nudos de las tres subestaciones en la central eléctrica Barranco de Tirajana (Tabla 11):

Tabla 11. Tensiones en los nudos de la red de transporte en Gran Canaria.

Nudo	Tensión nominal (kV)	Tensión obtenida (kV)
Barranco de Tirajana	66	65,97
Tirajana	220	222,88
Tirajana II	220	222,27
Tirajana III	220	220,59

La demanda energética del sur de la isla de Gran Canaria se alimenta de tres líneas de transporte:

- Bco. de Tirajana – San Agustín, con 66 MVA,
- Bco. de Tirajana – Matorral, con 88 MVA, y
- Bco. de Tirajana – Lomo Maspalomas, con 60 MVA.

En este sentido, si se considera la posible avería o parón por mantenimiento, de alguna de las líneas que alimentan la zona sur, se puede producir sobrecargas que pueden suponer un cero de tensión o apagón en las subestaciones de San Agustín, Matorral, Lomo Maspalomas, Arguineguín y Cementos Especiales.

8.14.3. Aeropuerto

El aeropuerto de Gran Canaria está situado en la costa oriental de la isla de Gran Canaria, concretamente en la bahía de Gando, ocupando terrenos pertenecientes a los municipios de Ingenio y Telde, situándose a 18 kilómetros de la capital de la isla, Las Palmas de Gran Canaria, y a 25 kilómetros del núcleo turístico del sur (Figura 94).



Figura 105. Localización del aeropuerto de Gran Canaria. Fuente: REE.

Sus óptimas condiciones meteorológicas han hecho que el aeropuerto tenga unas excelentes condiciones operativas y preste sus servicios durante 24 horas todos los días del año. Esta circunstancia supone una garantía para las compañías aéreas provocando que el aeropuerto de Gran Canaria se haya convertido, en un importante centro de negocios y turismo, facilitando el desarrollo económico de la zona. En la actualidad, ocupa el quinto puesto de los aeropuertos españoles en cuanto al volumen de pasajeros, y el primero de las Islas Canarias.

8.14.4. Minería

Aunque no se trata de un sector mayoritario, cabe destacar en la zona de estudio una amplia zona de derechos mineros en el sureste de la isla, con explotaciones mineras a cielo abierto, próximas a la costa, a la central térmica y al Barranco de Tirajana (Figura 95). No obstante, muchas de las concesiones mineras se encuentran caducadas.

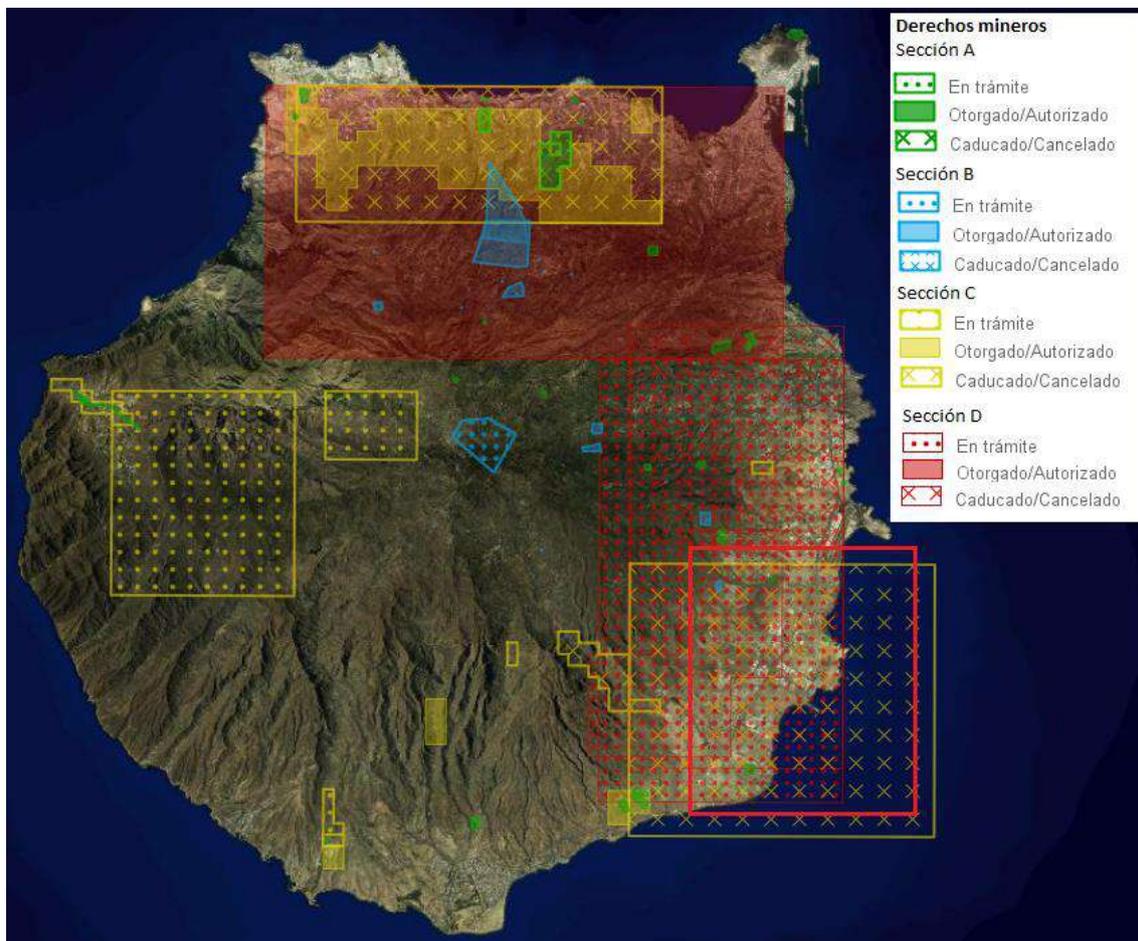


Figura 106. Derechos mineros en Gran Canaria. Fuente: IDECanarias.

8.14.5. Zonas industriales

El suelo de uso industrial es aquel que se encuentra en áreas del término municipal en el que se alojan polígonos industriales, fábricas, parques empresariales, y en general, terrenos para uso industrial o sector secundario. Atendiendo a la Estrategia de Desarrollo Industrial de Canarias (EDIC), y para dar respuesta a las acciones del EJE Crecimiento sostenido y ordenado del espacio de uso industrial, el desarrollo de un aplicativo, en colaboración con los Cabildos Insulares, los Ayuntamientos y las Entidades Gestoras, para integrar la información disponible de estas zonas industriales. Sin embargo, el propio visor del Gobierno de Canarias cuenta con la localización de las zonas industriales, como los suelos industriales tal y como se puede observar en la Figura 96, mientras que en la Figura 97 se puede observar específicamente para la zona de estudio.

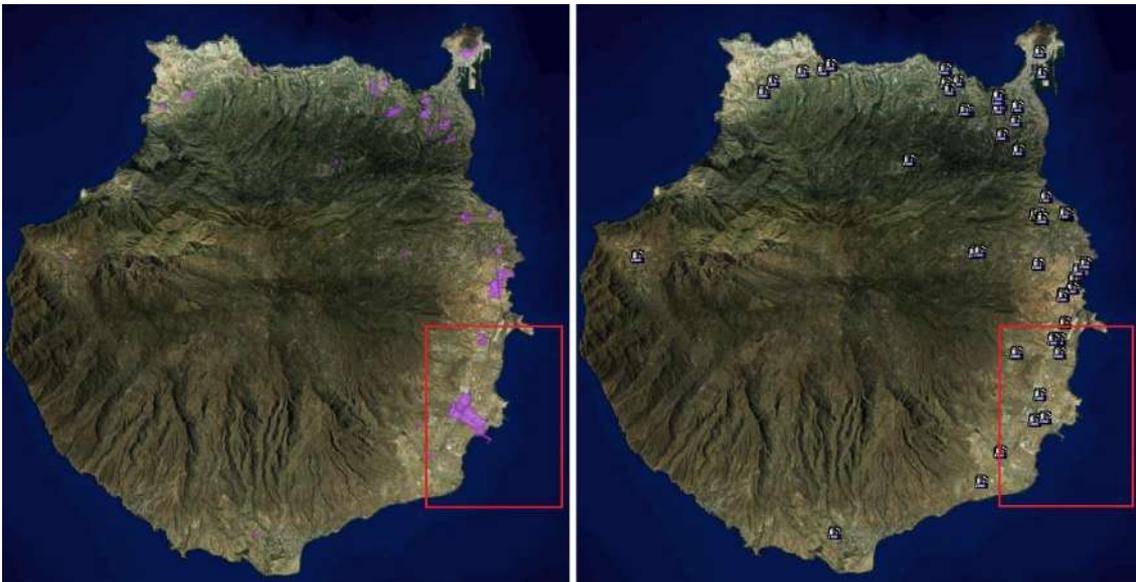


Figura 107. Zonas industriales (izq.) y suelos industriales (dcha.) de Gran Canaria. Fuente: IDECanarias.

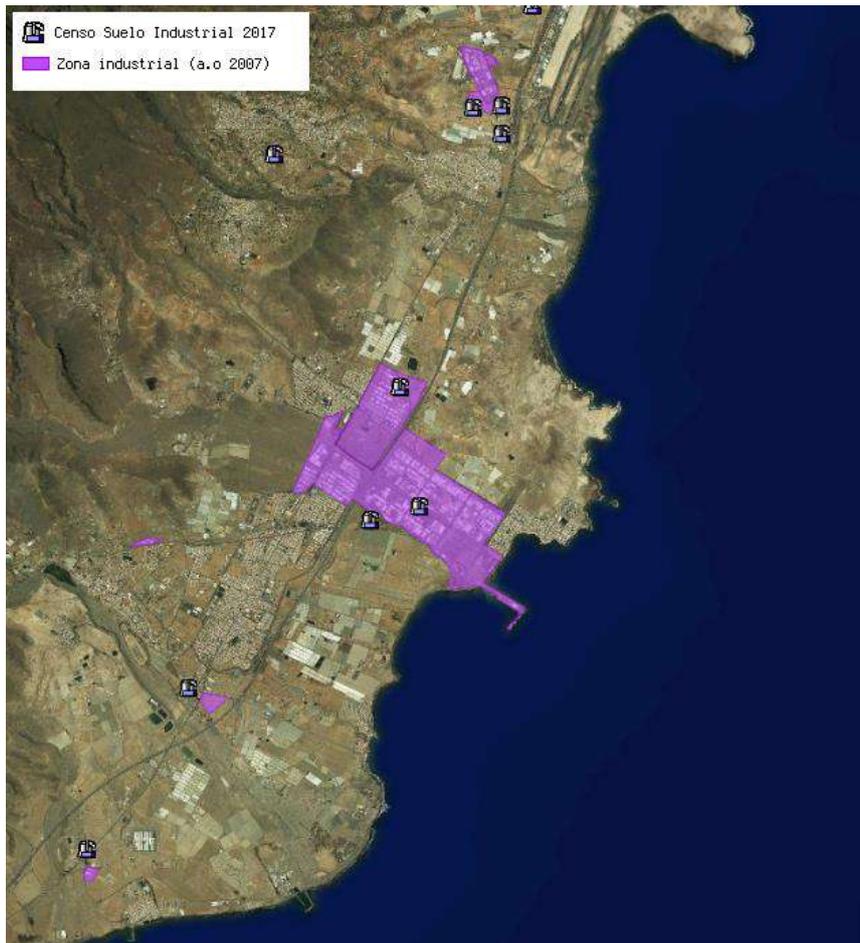


Figura 108. Zonas y suelos industriales de la costa este de Gran Canaria. Fuente: IDECanarias.

8.14.6. Zonas portuarias

La Autoridad Portuaria de Las Palmas gestiona el Puerto de Las Palmas, el Puerto de Arinaga y el Puerto de Salinetas, que se localizan al norte y este de la isla (Figura 98).

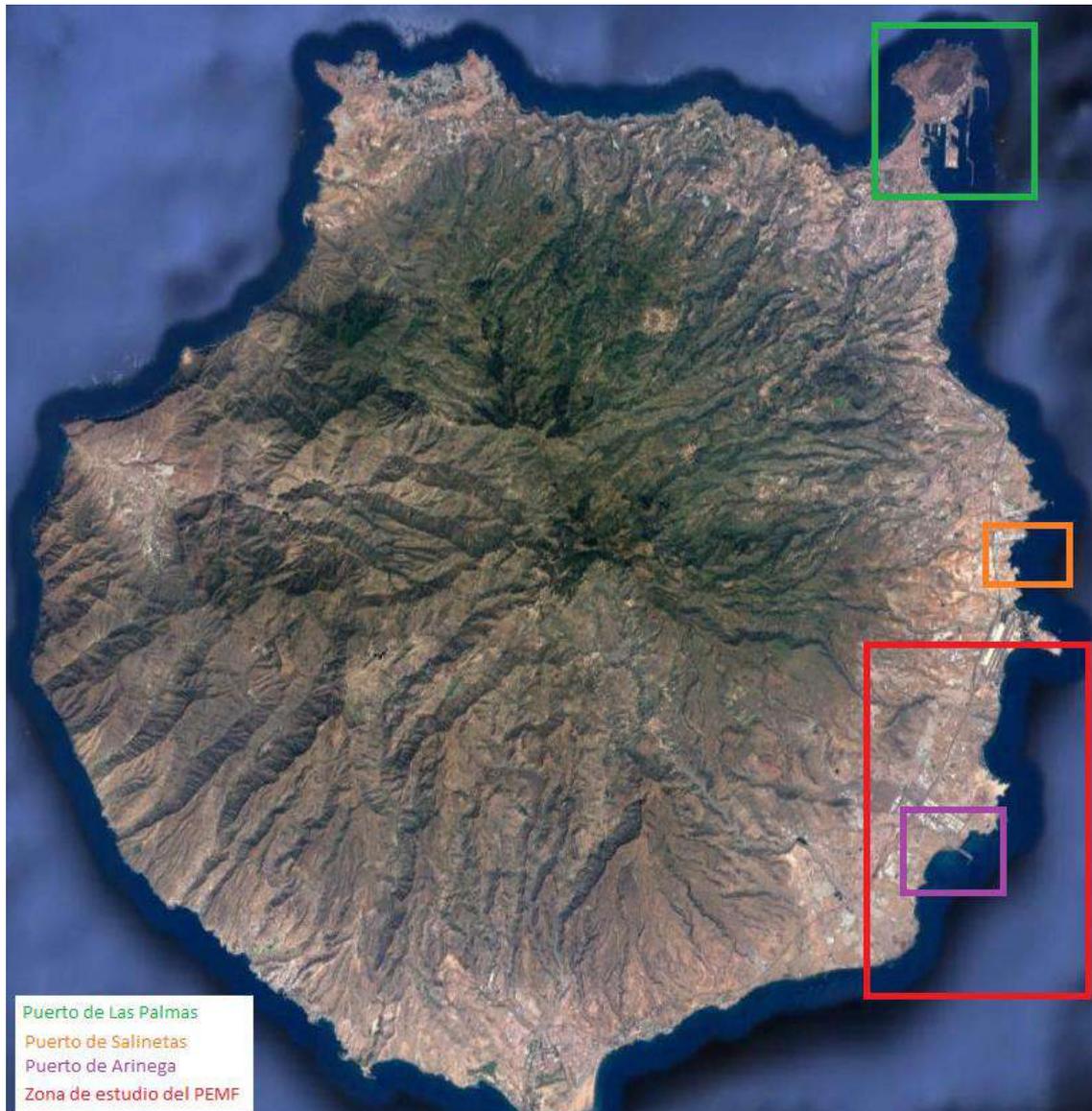


Figura 109. Puertos de Gran Canaria y zona de estudio. Fuente: GoogleEarth-ECOS.

El Puerto de Las Palmas, también conocido como Puerto de la Luz, es un puerto pesquero, comercial, de pasajeros y deportivo de la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria. Es el puerto más importante de Canarias y el cuarto más importante de España (Figura 99). Se calcula que el puerto aporta de manera directa un 23% a la economía canaria.



Figura 110. Puerto de Las Palmas de Gran Canaria. Fuente: GoogleEarth-ECOS.

El Puerto de Salinetas está ubicado en la costa este de Gran Canaria, a unas 10 millas al sur del Puerto de Las Palmas. Está especializado en la recepción de graneles líquidos como son combustibles y alcoholes (Figura 100). La distribuidora de combustible Disa cuenta en el Puerto de Salinetas con su principal instalación de almacenamiento en las islas, con una capacidad de almacenamiento de 155.000 m³. Esta instalación está conectada por tubería a los grandes centros de consumo de la isla como el Aeropuerto de Gran Canaria, central eléctrica y potabilizadora.



Figura 111. Puerto de Salinetas. Fuente: Palmasport-ECOS.

Está ubicado en la costa Sureste y a 18 millas al sur del Puerto de Las Palmas. Se proyectó como un muelle para atender las necesidades de las industrias situadas en el Polígono de Arinaga y para completar la oferta del Puerto de Las Palmas de cara al sector turístico del sur de Gran Canaria. En los últimos años su actividad se ha incrementado notoriamente lo que ha hecho que se prevea su ampliación (Figura 101).



Figura 112. Puerto de Arinaga. Fuente: Palmasport-ECOS.

8.14.7. Cableado submarino

Las islas están conectadas entre sí mediante cables submarinos. A continuación, se listan los cables de conexión entre islas y el año en el que se pusieron en servicio:

- Cables interinsulares de Telefónica: salvo en el caso de El Hierro, su configuración en anillos evita que una isla quede desconectada por la rotura de un cable.
 - o Transcan 2 - S1: Gran Canaria - Fuerteventura (1990)
 - o Transcan 2 - S2: Fuerteventura - Lanzarote (1990)
 - o Pencan 5 - S2 (TFE-GC): Tenerife - Gran Canaria (1992)
 - o Tegopa - S1: Tenerife - La Gomera (1995)
 - o Tegopa - S2: La Gomera - La Palma (1995)
 - o Candalta 1: Tenerife - Gran Canaria (1999)
 - o Transcan 3: Gran Canaria - Lanzarote (1999)
 - o Telapa: Tenerife - La Palma (2004)
 - o Gomera-Hierro: La Gomera - El Hierro (2007)
 - o Candalta 2: Tenerife - Gran Canaria (2010)
- Cable Submarino de Canarias: dispone de dos cables submarinos entre Tenerife y Gran Canaria (2002).
- Canalink: dispone de dos cables submarinos entre Tenerife y Gran Canaria y uno entre Tenerife y La Palma (2011).

Además, las islas están conectadas con el exterior por los siguientes sistemas:

- Telefónica dispone de tres cables submarinos, dos conectan Cádiz con Tenerife (PEN-CAN 6 y PENCAN 8) y el tercero (PENCAN 7) con Gran Canaria. Los dos últimos fueron ampliados en 2015 con tecnología 100G.
- Canalink dispone de un sistema de cable submarino que conecta Tenerife con Cádiz; este cable dispone de un ramal que conecta con Marruecos.
- La isla de Tenerife está conectada al sistema ACE (Africa Coast to Europe), consorcio con participación de Orange.
- La isla de Gran Canaria está conectada al sistema WACS (West African Cable System), consorcio con participación de Vodafone.

A continuación, se muestra un mapa que representa los cables submarinos mencionados, sin embargo, las líneas no reflejan el trazado exacto de las rutas (Figura 102).

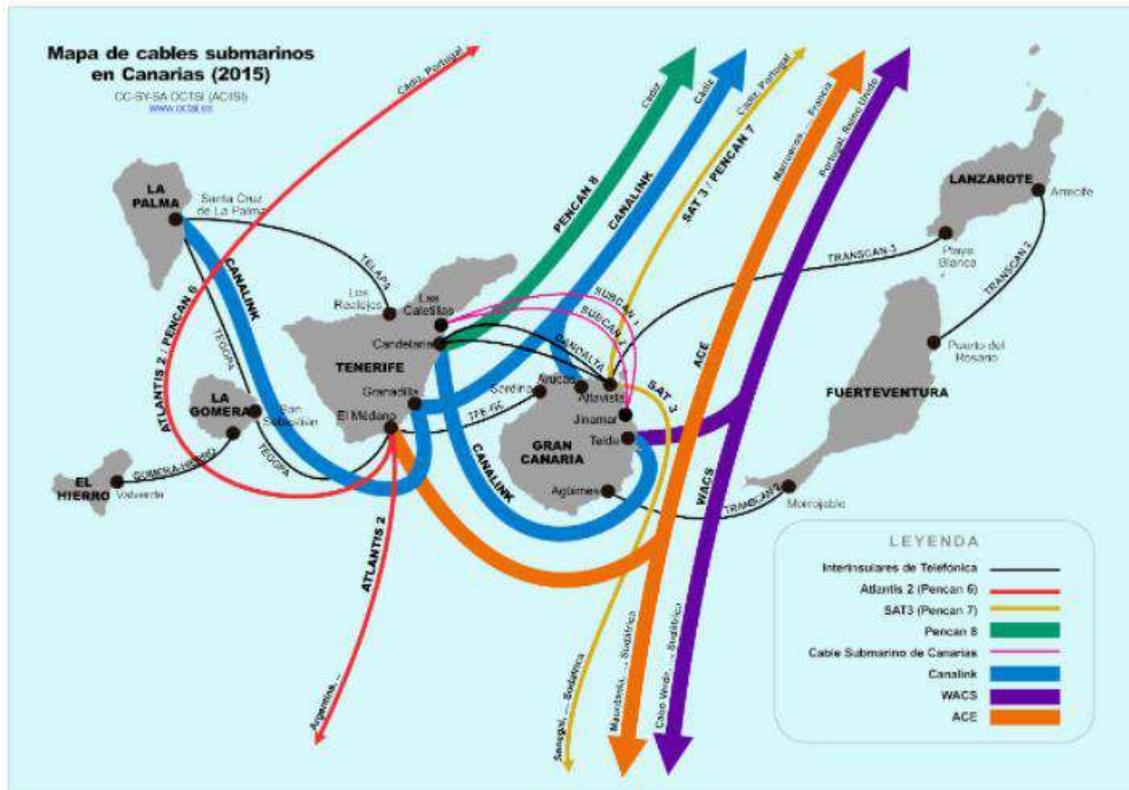


Figura 113. Cableado submarino en Canarias. Fuente: octsi.

8.14.8. Vertidos

Los artículos 56 y 57 de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas, establece que todos los vertidos, tanto líquidos como sólidos, cualquiera que sea el bien de dominio público marítimo – terrestre en que se realicen, requieren de autorización de la administración competente, que se otorgará con sujeción a la legislación estatal y autonómica aplicable.

En el año 1984 la Comunidad Autónoma de Canarias obtuvo competencia en materia de vertidos desde tierra al mar. Concretamente, es el Real Decreto 959/1984, de 29 de febrero, sobre traspaso de funciones y servicios a la Comunidad Autónoma de Canarias en materia de ordenación del litoral y vertidos al mar el que establece, en su Anexo I, apartado B: Funciones del Estado que asume la Comunidad Autónoma e identificación de los servicios que se traspasan, epígrafe b) que corresponde a la comunidad Autónoma de Canarias autorizar las obras e instalaciones de vertidos industriales y contaminantes en las aguas del litoral canario, así como la inspección de las mismas, sin perjuicio de las competencias en orden al otorgamiento de concesiones de ocupación del dominio público marítimo, que corresponde a la Administración Central del Estado. A estos efectos, los expedientes de obras e instalaciones de vertidos serán tramitados por la Comunidad de acuerdo con el procedimiento establecido en la Ley de Costas y su Reglamento.

Inicialmente esas competencias son asignadas a la Consejería de Obras Públicas, Ordenación del Territorio y Medio Ambiente. Con posterioridad, han sido diversos los Decretos que han

desarrollado la estructura orgánica del Gobierno de Canarias y las competencias asignadas a cada una de las Consejerías que conforman el mismo, estableciéndose en los distintos reglamentos orgánicos los órganos competentes en materia de autorizaciones de vertidos desde tierra al mar.

El Decreto 137/2016, de 24 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento orgánico de la Consejería de Política Territorial, Sostenibilidad y Seguridad establece en su artículo 24 que corresponde a la Viceconsejería de Medio Ambiente otorgar las autorizaciones de vertidos desde tierra al mar, siendo actualmente la Dirección General de Lucha contra el Cambio Climático y Medio Ambiente de la Consejería de Transición Ecológica, Lucha contra el Cambio Climático y Planificación Territorial del Gobierno de Canarias quien se encarga de ello.

De este modo, todo vertido que se realice desde tierra al mar en la Comunidad Autónoma Canaria ha de contar con la correspondiente Autorización de vertido desde tierra al mar (A.V.M) a otorgar por la Viceconsejería de Medio Ambiente, de la Consejería de Política Territorial, Sostenibilidad y Seguridad.

Con el fin de dar cumplimiento a sus competencias, la Viceconsejería de Medio Ambiente atendiendo al Decreto 107/1995, de 26 de abril por el que se aprueba el Reglamento Orgánico de la Consejería de Política Territorial, en su artículo 20, elabora censos de aguas residuales mediante la inscripción de las autorizaciones de vertidos al mar y los datos que obren en el censo de vertidos a los cauces elaborado por la Consejería competente en materia de aguas.

Ambas disposiciones hacen referencia únicamente a vertidos autorizados. No obstante, y sin competencia legal de orden estatal o autonómica, Canarias realiza desde 1998 sucesivos censos de vertidos desde tierra al mar incluyendo tanto vertidos autorizados, como no autorizados.

Ejemplo de ello es que a través del Sistema de Información Territorial de Canarias – IDECanarias, se puede observar el censo de vertidos desde tierra al mar para el año 2017 para el archipiélago de Canarias. Concretamente, en dicho visor se puede observar la cantidad de vertidos autorizados, así como los vertidos no autorizados, observándose que son casi tan abundantes o más, los vertidos no autorizados, que los vertidos si autorizados. La Figura 103 muestra los vertidos autorizados y no autorizados para la isla de Gran Canaria, mientras que la Figura 104 muestra la ambos conjuntamente.



Figura 114. Censo de vertidos autorizados (izq.) y no autorizados (dcha.) en Canarias para el año 2017. Fuente: IDECanarias.

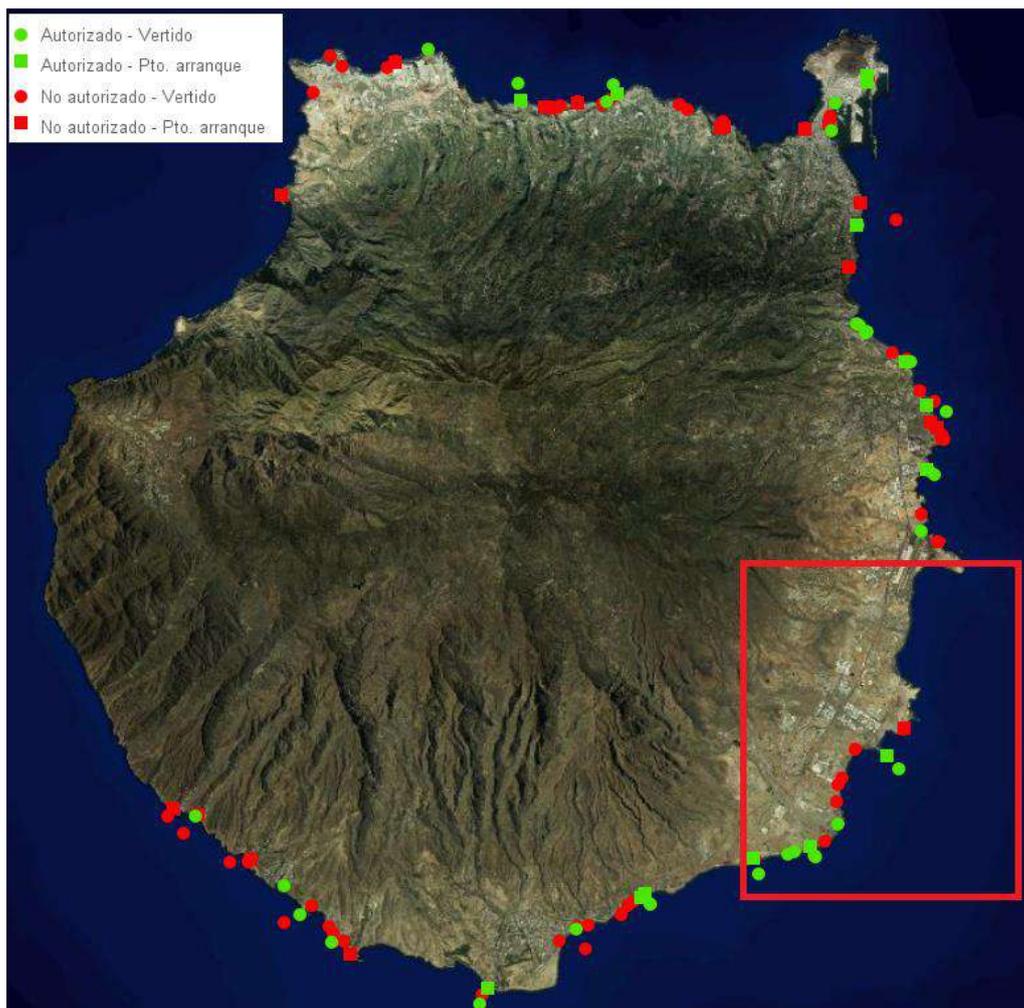


Figura 115. Censo de vertidos autorizados versus no autorizados en Canarias para el año 2017. Fuente: IDECanarias.

8.15. Población

La zona de estudio comprende los municipios de Agüimes, Santa Lucía de Tirajana y San Bartolomé de Tirajana.

El municipio de Agüimes está situado en la zona sureste de la Isla de Gran Canaria, limitando al Norte con Ingenio y al Sur con Santa Lucía; a naciente con el Océano Atlántico, ocupando una franja costera de aproximadamente 12 km. de longitud; y a poniente, con los municipios de Valsequillo y San Bartolomé de Tirajana. Tiene una superficie de 79,78 Km² y abarca el 5,11% del total insular. Su población en 2019 era de 31.619 habitantes y una densidad de población de 398,82 hab/km². Ocupa el puesto número 8 en población de la provincia de Las Palmas y el 6º de la isla de Gran Canaria. La Figura 105 muestra el crecimiento de la población desde 1900.

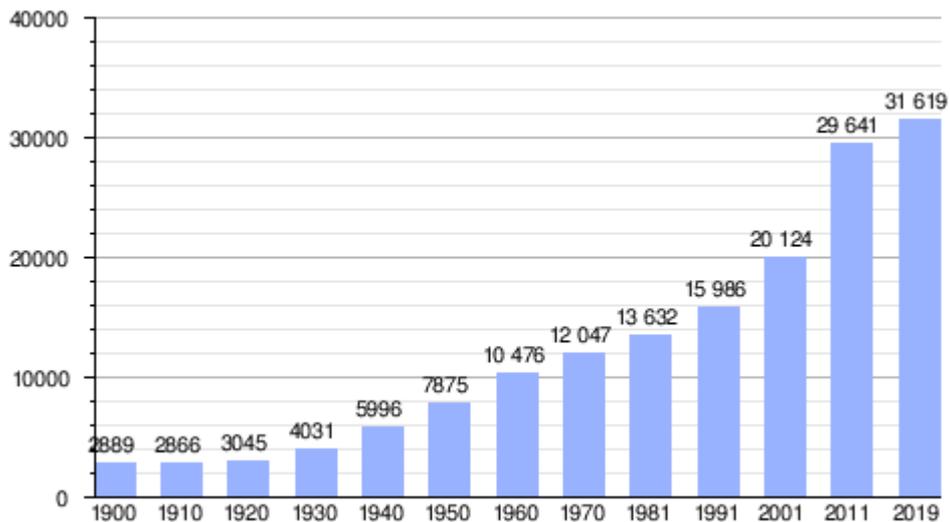


Figura 116. Evolución demográfica de Agüimes entre 1900-2019. Fuente ISTAC.

Agüimes se divide en 13 entidades singulares o localidades y su sector primario se fundamenta en la actividad agrícola con explotaciones en invernadero en su zona costera, donde produce principalmente tomates y plantas ornamentales. En las localidades de Temisas y Los Corralillos se identifican numerosas fincas familiares dedicadas al cultivo de papas, cítricos, frutales subtropicales, olivos y viña. Las explotaciones ganaderas se basan en ganado caprino, vacuno y porcino, principalmente. El sector secundario se localiza en el polígono industrial de Arinaga y la zona industrial de Espinales, donde se alojan numerosas empresas. Por último, el sector terciario identifica al pequeño comercio y restauración, con varios hoteles y casas rurales.

El municipio de Santa Lucía de Tirajana se encuentra ubicado en la costa sureste de la isla de Gran Canaria, limita al sur con el municipio de San Bartolomé de Tirajana y al norte con el municipio de Agüimes separados por el barranco de Balos; al este con el Océano Atlántico, y ocupa una franja costera de aproximadamente 6,5 km. Tiene una superficie de 61,56 km², lo que lo convierte en el décimo municipio por extensión de la isla de Gran Canaria. Su población en enero de 2017 era de 70.369 habitantes y una densidad de población de 1143,53 hab/km². Ocupando el 3er puesto tanto de la isla de Gran Canaria como de la provincia de Las Palmas. En la Figura 106 se muestra el crecimiento de la población desde 1900.

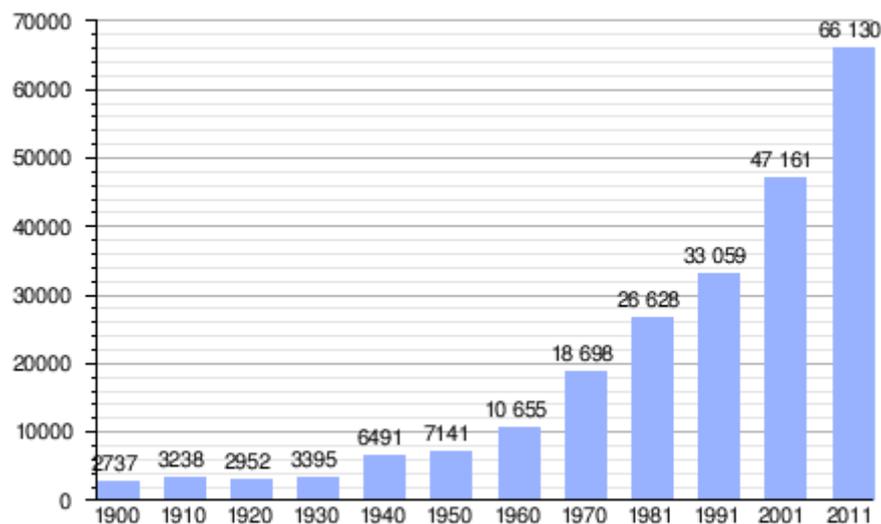


Figura 117. Evolución demográfica de Santa Lucía de Tirajana entre 1900-2019. Fuente ISTAC.

Su principal actividad económica es el comercio, que se desarrolla principalmente en la zona costera. La agricultura persiste en la localidad con explotaciones en invernaderos en la zona costera –tomates, pepinos, plátanos, flores, etc.—, así como con pequeñas fincas en el interior destinadas sobre todo al autoconsumo. Sin embargo, gran parte de la población trabaja en el sector turístico de San Bartolomé de Tirajana o en pequeñas industrias locales, sobre todo en el vecino polígono industrial de Arinaga, perteneciente al municipio de Agüimes. En el municipio se encuentra el Instituto Tecnológico de Canarias, que estudia las energías renovables.

El municipio de San Bartolomé de Tirajana se localiza en el sur de la isla. Limita al este con Santa Lucía de Tirajana y al oeste con el municipio de Mogán. Este municipio presenta una forma triangular con un vértice en el interior y una ancha base que abarca gran parte de litoral meridional de Gran Canaria. Tiene una superficie de 333,13 km², por lo que es el municipio más grande de la isla. La capital del municipio es el pueblo agrícola de Tunte, situada en la llamada caldera de Tirajana.

En este municipio se encuentra el primer destino mundial en la oferta de apartamentos y bungalós, Maspalomas, un lugar que logró situarse a partir de los años sesenta y durante varias décadas en la cúspide del turismo a raíz de su modelo urbanístico inicial. Los datos de población existentes para 2017 eran de 53.542 habitantes y una densidad de población de 160,72 hab./km² con una población flotante muy elevada debido al carácter turístico del municipio. Ocupando el 4º puesto en número de habitantes de la isla de Gran Canaria y el 5º de la provincia de Las Palmas. En la Figura 107 se muestra el crecimiento de la población desde 1900.

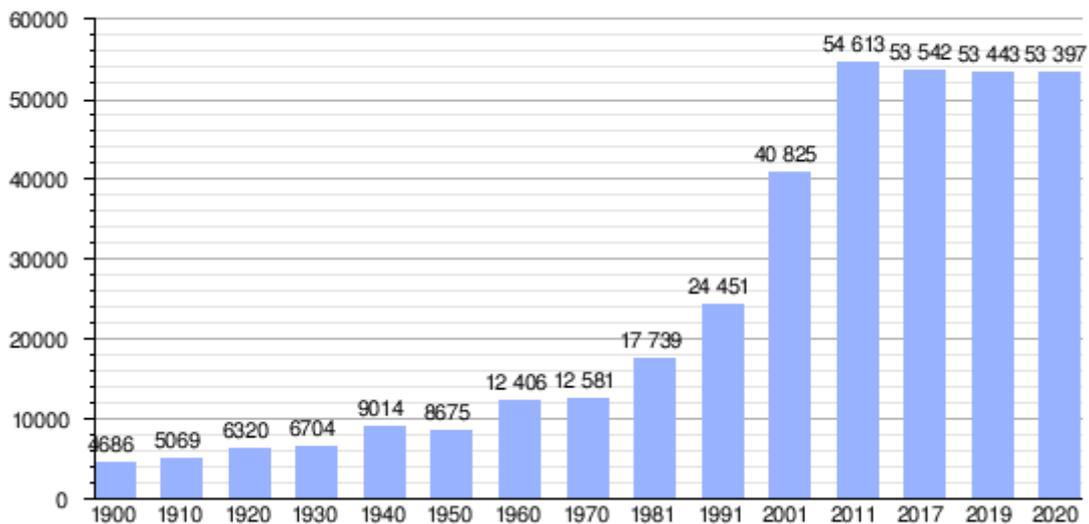


Figura 118. Evolución demográfica de San Bartolomé de Tirajana entre 1900-2020. Fuente ISTAC.

La principal actividad económica es el turismo, como se ha descrito anteriormente. Sin embargo, esta actividad turística se desarrolla en la costa, mientras que a medida que se estudia el interior, se observa mayor actividad agrícola. Para la zona turística, los planes de ordenación incluyen la necesidad de una renovación y modernización de la planta hotelera.

8.16. Aspectos económicos

Como se ha ido diciendo a lo largo del documento la implantación del Parque eólico Tarahal se posiciona frente a los municipios de Agüimes, Santa Lucía de Tirajana y San Bartolomé de Tirajana (Figura 108).

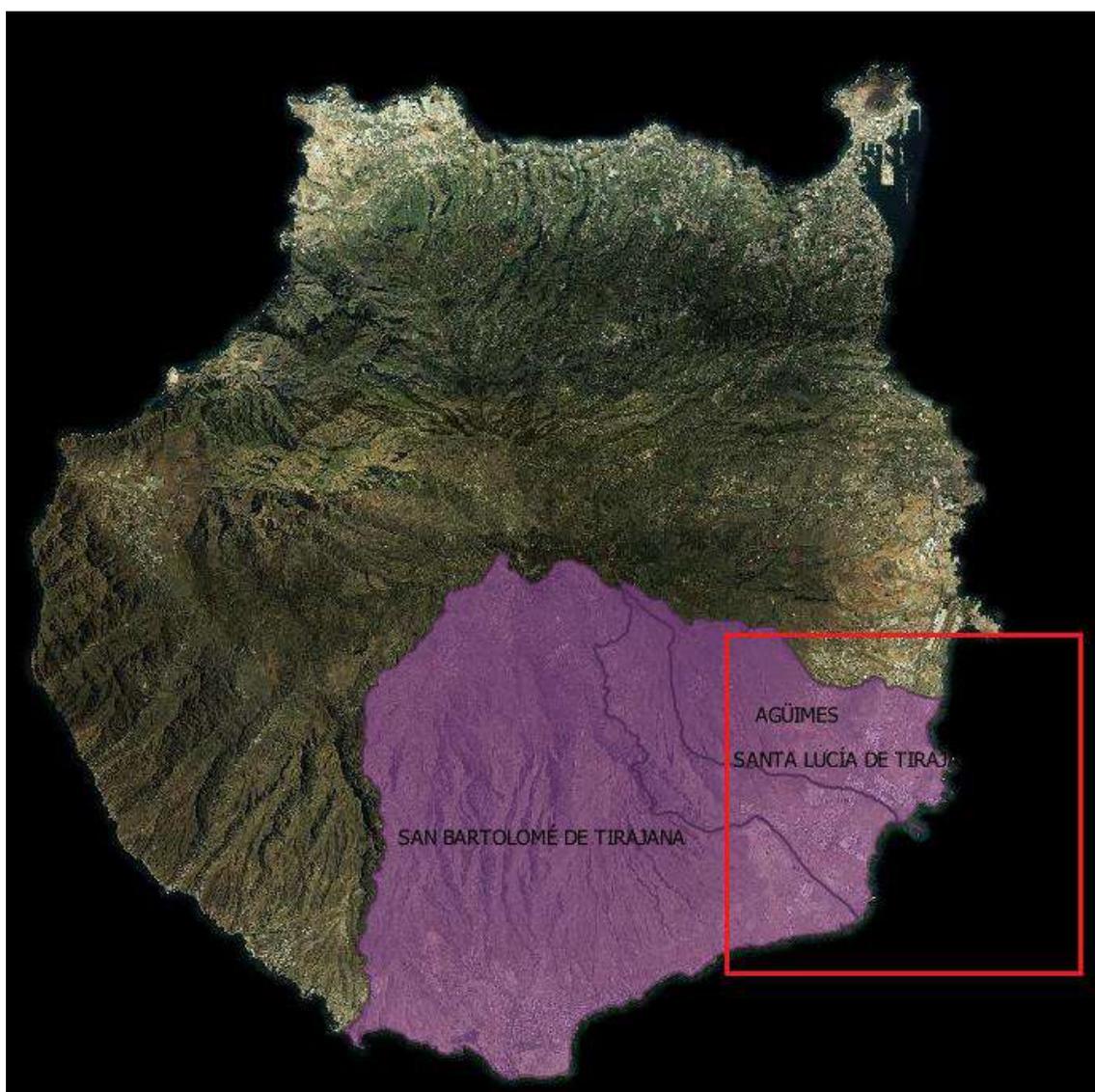


Figura 119. Municipios cercanos a la implantación del PE.

Los municipios de Agüimes y Santa Lucía de Tirajana están mancomunados desde 1990 formando la Comarca del sureste junto al municipio de Ingenio. El objetivo de esta unión surge para solucionar un grave problema de abastecimiento de agua, que dado la expansión de la agricultura y del asentamiento de trabajadores turísticos en la zona costera de esta región no satisfacía estas nuevas necesidades.

El patrón económico de los municipios de la Comarca Suereste es muy similar dada la ubicación en la que se encuentra, teniendo dos zonas bien diferenciadas:

- La costa (Llanos de Sardina), donde actualmente vive la mayor parte de la población.
- Zona de medianías y cumbre zona de poblamiento más escaso y focalizado en los pueblos históricos de los municipios.

Las zonas costeras cercanas a la autovía GC-1 (Vecindario, Arinaga/Cruce de Arinaga y El Carrizal de Ingenio) se han convertido en los núcleos de población más densos de la comarca, esto se debe a que se hallan en una zona estratégica a nivel insular: dado su posición céntrica entre la capital y la zona turística, y su cercanía con el aeropuerto de la isla.

Antes del boom turístico, en los años 60, la población se concentraba en pequeñas localidades del interior con la economía basada en la agricultura y ganadería, y de la costa, basada en la pesca.

En los años 60, dos factores provocan el cambio de ubicación de la concentración demográfica del municipio y el motor económico del mismo:

- Los trabajadores de las parcelas agrícolas comienzan a comprar solares en las llanuras cercanas a costa y construir sus viviendas.
- Comienza una inversión muy fuerte en el sector turístico que desvaloriza y provoca el abandono de la agricultura, por un lado, y empuja de manera muy sólida al sector servicios.

Desde esta década de expansión turística, y dada la posición estratégica de las poblaciones cercanas a la autopista al estar en posición intermedia entre la capital y la zona turística, se convierten en idóneas para la residencia de todos aquellos que trabajan en construcción u hostelería, evitando el alto precio de los terrenos de las zonas del sur de la isla en pleno auge turístico. En la actualidad, coexisten todos los sectores económicos de manera equilibrada, por un lado, se mantienen zonas agrícolas de gran producción como las tomateras en los llanos costeros, combinándose con la comercial, siendo centro de la zona sureste y en la actualidad, se suma con fuerte auge el sector industrial (tecnológico) con presencia de numerosos parques eólicos, centros de investigación (ITC), etc.

En este sentido cabe destacar que, en cuanto al desarrollo del sector eólico en la isla, la comarca sureste es la que mejores condiciones posee para su implantación, esto ha propiciado que un alto porcentaje de las instalaciones presentes y futuras se ubique en esta zona. Este auge de implantaciones renovables debe aprovecharse para el empuje del desarrollo económico comarcal futuro.

8.17. Estrategias Marinas

Las Estrategias Marinas constituyen el instrumento de planificación del medio marino creado al amparo de la Directiva 2008/56/CE, de 17 de junio de 2008, por la que se establece un marco de acción comunitaria para la política del medio marino (Directiva marco sobre la estrategia marina). Las estrategias marinas tienen como principal objetivo, la consecución del Buen Estado Ambiental (BEA).

La directiva marco sobre estrategia marina se modificó mediante la Directiva (UE) 2017/845 de la Comisión de 17 de mayo de 2017 por la que se modifica la Directiva 2008/56/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que se refiere a las listas indicativas de elementos que deben tomarse en consideración a la hora de elaborar estrategias marinas.

La transposición de dicha directiva al sistema normativo español se recoge en la Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de Protección del Medio Marino y en el Real Decreto 957/2018, de 27 de julio, por el que se modifica el anexo I de la Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de protección del medio marino.

El Real Decreto 79/2019, de 22 de febrero define en el anexo I las actuaciones que deben contar con informe de compatibilidad con las estrategias marinas. En el punto D de dicho anexo se incluyen la instalación de cables submarinos de telecomunicaciones o de electricidad, colocados sobre el lecho marino o enterrados bajo el mismo, mientras que en el punto M se incluyen las energías renovables en el mar.

En la Tabla 4 se muestran los objetivos ambientales para la demarcación canaria en función de dicha actuación y de la *Resolución de 13 de noviembre de 2012, de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 2 de noviembre de 2012, por el que se aprueban los objetivos ambientales de las estrategias marinas españolas*, e incluida en el Real Decreto 79/2019, de 22 de febrero, por el que se regula el informe de compatibilidad y se establecen los criterios de compatibilidad con las estrategias marinas. Es importante destacar que los objetivos específicos corresponden a los del Primer Ciclo, ya que son los que se describen en el RD, no obstante, ya están en vigor los objetivos del Segundo Ciclo (2018-2024).

Los objetivos estratégicos generales de la Estrategia Marina de la Demarcación Canaria con los que interactúa el proyecto se incluyen en la Tabla 12.

El desarrollo del proyecto contempla la ejecución de estudios que permitan la obtención de indicadores mediante parámetros descritos, que a su vez den respuesta a los criterios que componen los programas de cada uno de los 11 descriptores de la Estrategia Marina, buscando siempre la compatibilidad con el Buen Estado Ambiental.

Tabla 12. Objetivos ambientales de la Demarcación Canaria, actuación D.

Objetivos ambientales	Código	Actuación N: Balizamientos
A. Proteger y preservar el medio marino, incluyendo su biodiversidad, evitar su deterioro y recuperar los ecosistemas marinos en las zonas que se hayan visto afectados negativamente	A 1.1	Asegurar la conservación y recuperación de la biodiversidad marina a través de instrumentos y medidas efectivos
	A 1.4	Reducir las principales causas de mortalidad y disminución de las poblaciones de grupos de especies no comerciales
	A 1.8	Favorecer la regeneración de la cobertura vegetal minimizando el efecto de las presiones a las que están sometidas
B. Prevenir y reducir los vertidos al medio marino, con miras a eliminar progresivamente la contaminación del medio marino, para velar porque no se produzcan impactos o riesgos graves para la biodiversidad marina, los ecosistemas marinos, la salud humana o los usos permitidos del mar	B 1.2	Reducir la frecuencia de vertidos sin tratamiento adecuado al mar desde embarcaciones y plataformas
	B 1.4	Reducir la cantidad de basuras marinas generadas por fuentes tanto terrestres como marítimas
	B 2.3	Minimizar la incidencia y magnitud de los eventos significativos de contaminación aguda y su impacto sobre la biota
C. Garantizar que las actividades y usos en el medio marino sean compatibles con la preservación de su biodiversidad	C 2.1	Garantizar que la superficie afectada por alteraciones físicas permanentes causadas por actividades sea una proporción reducida del área total de la demarcación canaria
	C 2.2	Garantizar que las alteraciones físicas localizadas y permanentes causadas por actividades humanas no amenacen los hábitats
	C 3.5	Ampliar el conocimiento sobre el efecto de las actividades humanas sobre los hábitats

9.- Análisis de alternativas

A continuación, se presentan las distintas alternativas identificadas para la implantación del Parque Eólico Marino Flotante Tarahal. Estas alternativas se presentan distinguiendo entre:

- Alternativas para el emplazamiento del parque eólico marino flotante,
- Alternativas del trazado de evacuación, y
- Alternativas del trazado terrestre de la línea de alta tensión entre la subestación transformadora y la subestación de REE.

En primer lugar, se plantea la Alternativa 0, que no se desarrolle el proyecto. En segundo lugar, se plantean un total de 3 alternativas para la zona de implantación del parque eólico marino flotante, 2 alternativas para el trazado de evacuación y 2 alternativas para el trazado terrestre de la línea de alta tensión entre la subestación transformadora y la subestación de REE. Todas estas alternativas se presentan a continuación.

9.1. Alternativa 0

El desarrollo de la Alternativa 0 supone que no se desarrolle el parque eólico marino flotante Tarahal. De este modo, se mantendría la situación energética actual de Canarias. Al no desarrollarse ninguna actuación, no se produciría ningún impacto ambiental sobre el medio.

Desde la perspectiva ambiental, tomar como solución la alternativa 0 supondría que los vectores de partida se mantendrían sin alteraciones a consecuencia del proyecto. No habría afección sobre los fondos marinos ni las comunidades biológicas, no viéndose modificada la línea base ambiental a nivel local. No obstante, no desarrollar el proyecto tendría repercusiones ambientales que trascenderían a nivel global dado que el suministro eléctrico necesario tendría que producirse de la forma habitual, a través de centrales nucleares y uso de combustibles fósiles, lo cual se traduce en generación de residuos peligrosos y emisiones constantes y en aumento de gases de efecto invernadero (GEIs en adelante), agudizando el efecto del cambio climático.

Tal y como se ha descrito en apartados anteriores, el desarrollo de las energías renovables, y en particular la eólica marina, se postulan tanto como necesarias, como prioritarias, tal y como reflejan los diferentes instrumentos de planificación, tanto a nivel regional, como nacional, europeo e internacional, cuyo objetivo se focaliza en la descarbonización.

Atendiendo a la 21ª Conferencia de las Partes de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático adoptó el Acuerdo de París, el cual es jurídicamente vinculante y establece un marco global de lucha contra el cambio climático a partir de 2020. Este acuerdo promueve, además, la transición hacia una economía basada en la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y sujeta al desarrollo de energías renovables.

A continuación, se describen instrumentos de planificación cuyos objetivos están alineados con el proyecto planteado:

Instrumentos de planificación europeos

- Estrategia de Crecimiento Azul (Comisión Europea, 2012): Esta estrategia identifica la energía de origen marino (Energía Azul) como uno de los ámbitos prioritarios para proporcionar un crecimiento sostenible. Se indica, además, que para 2030 la energía eólica marina podría suministrar el 14% de la demanda eléctrica en la Unión Europea, superando a la eólica terrestre en capacidad de instalación anual y estimando un potencial de 300.000 puestos de trabajo asociados en la UE para 2030.
- Pacto Verde Europeo: Este pacto identifica la estrategia europea a largo plazo con el objetivo de alcanzar una economía climáticamente neutra en 2050, incluyendo en sus previsiones de desarrollo explícitamente que “será fundamental aumentar la producción de energía eólica marina”, que “la economía azul sostenible tendrá que desempeñar un papel crucial” y que entre las medidas que propondrá “incluirla como gestionar de forma más sostenible el espacio marítimo, especialmente para facilitar el acceso al creciente potencial de las energías renovables marinas”.
- Plan Estratégico Europeo en Tecnologías Energéticas (SETPlan): donde el objetivo principal es consolidar el liderazgo global de la UE en energía eólica marina, identificando el desarrollo de la eólica flotante como una de las acciones prioritarias para alcanzar dicho objetivo estratégico.
- Hoja de ruta hacia una economía hipocarbónica en 2050, de la hoja de ruta de la energía para 2050 y libro blanco del transporte dentro del marco sobre clima y energía, parte de la estrategia sobre Energía, Cambio Climático y Medio Ambiente de la Comisión Europea.
- Directiva (UE) 2018/2001: El artículo 15 de la Directiva contempla que los Estados miembros deben adoptar medidas adecuadas para que los procedimientos administrativos se aceleren, fijándose plazos para los procedimientos de autorización de las energías renovables marinas, entre otras.

Instrumentos de planificación nacional y regional

- Anteproyecto de Ley de Cambio Climático y Transición Energética: establece el marco institucional, así como las señales regulatorias y económicas que den estabilidad y marquen la dirección hacia la neutralidad climática en España, impulsando el desarrollo de las energías renovables mediante la convocatoria de subastas, y, a su vez, admitiendo la distinción entre tecnologías, criterios de localización y de madurez tecnológica u otros acuerdos con la normativa comunitaria.
- Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030, y Estrategia de Transición Justa, que aspiran a constituir un marco estratégico estable para la descarbonización de la economía, con una hoja de ruta para la próxima década. El Marco prevé que

más del 70% de la generación eléctrica de España en 2030 sea renovable, frente al 40% actual, y que se alcance el 100% el 2050, lo que permitiría cumplir con los compromisos del Acuerdo de París.

- Agenda Sectorial de la Industria Eólica (Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, 2019): identifica a la eólica marina como una de las principales palancas para reforzar la industria eólica española, identificando la mejora y simplificación de los procesos administrativos existentes y la creación de zonas demostrativas como una de las medidas de impulso necesarias.
- Plan de Transición Energética de Canarias (PTECan): elaboración y ejecución estarán en consonancia con el Plan de Acción Climática de Canarias y Ley de Cambio Climático y Transición Energética y la Estrategia de Lucha contra el Cambio Climático de Canarias, contiene acciones dirigidas a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y propone un ambicioso reto de avance hacia la descarbonización de las islas. El modelo energético propuesto es sostenible y basa su eficiencia en el desarrollo de las energías renovables, fijando la meta de la descarbonización en 2040, diez años antes que el objetivo fijado a nivel nacional (2050).

De este modo, tomar como solución la alternativa 0 supone no invertir en el desarrollo de energías renovables, y más concretamente en el desarrollo de la eólica marina. De este modo, esta alternativa supone no dar cumplimiento a los objetivos establecidos en los instrumentos de planificación tanto nacional como internacional. El desarrollo de este proyecto se puede compatibilizar con la ordenación del espacio marino, y no entra en conflictos de compatibilidad con los objetivos de conservación y la estrategia marina. Así pues, con un adecuado encaje ambiental mediante procedimiento de tramitación de impacto ambiental, no habría necesidad de entrar en incumplimiento de las políticas y estrategias europeas para fomentar el desarrollo de las energías renovables.

Por último, es importante destacar que el desarrollo del proyecto, además de contribuir a la descarbonización del modelo energético, supone una serie de afecciones positivas tanto a nivel medioambiental, como socioeconómicas. A continuación, se describen las principales ventajas identificadas:

- No produce emisión de gases contaminantes durante la operación,
- No contribuye a la lluvia ácida y al efecto invernadero,
- Se reduce la emisión de CO₂ a la atmósfera,
- Es una energía inagotable,
- Disminuye el impacto ambiental ocasionado por la actividad de generación de electricidad,
- Fomenta el desarrollo de nuevas actividades económicas e industriales con efectos positivos sobre la economía,
- Fomenta la creación de puestos de trabajo en las zonas de implantación. Además de los puestos de trabajo directos del personal que trabajará en el parque marino, hay que

considerar todos aquellos puestos asociados a la construcción y puesta en funcionamiento de este, y

- Aumentar la seguridad de suministro energético y ayuda a reducir las dependencias energéticas de otros países.

Por todo lo descrito anteriormente, la Alternativa 0, correspondiente a la no ejecución del proyecto, y, por tanto, la no construcción del parque eólico marino flotante, no se considera como una alternativa viable para alcanzar los objetivos descritos a nivel nacional e internacional en lo que a reducción de emisiones de efecto invernadero y lucha contra el cambio climático.

9.2. Alternativas marinas

A continuación, se presentan tres alternativas que responden a tres actuaciones marinas. En concreto se proponen tres alternativas a la zona de implantación del parque eólico y dos alternativas del trazado de los cables.

Cada una de las alternativas contempla los condicionantes por los que se encuentra afectada. Para todas las alternativas se han considerado una serie de aspectos comunes que incluyen aspectos del medio físico, del medio biótico y del medio socioeconómico, incluyendo una ocupación del espacio lo suficientemente amplia como para hacer una implantación de 15 aerogeneradores de 15 MW cada uno, sin llegar a afectar ninguno de ellos, ni sus fondeos, a otras servidumbres.

Así pues, el uso de estos criterios ha sido considerado para la elección de la alternativa más favorable para la implantación del parque eólico marino:

Condicionantes asociados al medio natural:

- Medio físico:
 - Batimetría: los fondos con profundidad superior a 500 m ponen en riesgo la viabilidad técnico-económica, mientras que las profundidades inferiores a 50 m disminuyen la compatibilidad con otros usos, especialmente las artes de pesca, así como afecciones a comunidades marinas sensibles.
 - Pendientes: las altas pendientes disminuyen la viabilidad técnico-económica
 - Recurso eólico: la adecuada disponibilidad del recurso eólico supone un factor determinante para definir la zona de implantación.

La geomorfología del fondo no ha sido incluida como un condicionante para la selección de las distintas alternativas, porque según la bibliografía, todas las alternativas propuestas se encuentran se hallan sobre sustratos favorables para el anclaje de las plataformas, estando compuesto por material sedimentario no consolidado.

- Medio biótico: A pesar de que la fauna marina como aves, cetáceos y tortugas marinas presentan una gran relevancia para determinar la zona de implantación del parque eólico, la información existente indica que las alternativas propuestas no se encuentran en zonas donde los avistamientos sean un aspecto diferenciador. No obstante, en fases futuras del proyecto se realizarán estudios de precisión para determinar la presencia de estos grupos taxonómicos.

Condicionantes asociados al medio socioeconómico:

- Puntos de conexión: Para establecer las alternativas se ha contemplado la ubicación del punto de conexión más cercano, el cual se localiza en la central localizada en Barranco de Tirajana, donde se prevé hacer la ampliación a Barranco de Tirajana 3.
- Espacios Naturales y Hábitats de Interés: Las alternativas se han diseñado con el objetivo de que los hábitats de interés comunitario de la zona, no se vean afectados directamente por las actuaciones que se desarrollarán en el presente proyecto. Es importante destacar que el conocimiento preciso de los hábitats se localiza hasta la cota de -50 m de profundidad, desconociéndose los hábitats a mayores profundidades. Estos estudios serán llevados en fases futuras del proyecto.

No obstante, es importante destacar que no se han identificado praderas de fanerógamas marinas en la franja de cota hasta los -50m (su franja biológica de distribución).

- POEM: tal y como se ha descrito anteriormente, el Plan de Ordenación del Espacio Marítimo de la Demarcación Canaria (MITERD, 2021) define una serie de zonas como potencial o prioritaria, en función de las incompatibilidades que presente con el resto de los usos de la zona. Las alternativas que aquí se presentan se incluyen todas dentro de los polígonos correspondientes a las propuestas del POEM.
- Paisaje: Se evalúa la posible repercusión sobre el turismo, teniendo en cuenta que cuanto más alejado de los núcleos turísticos se instale el parque eólico, menor será la afección sobre el paisaje.
- Servidumbres aéreas: la ubicación de las alternativas puede presentar ciertas incompatibilidades con las zonas de servidumbre aérea, ya que existen numerosas servidumbres en el ámbito de estudio derivadas de la cercanía del aeropuerto. No obstante, en función de la compatibilidad que presenta cada uno de los polígonos descritos en el POEM, se ha definido zona prioritaria o potencial.
- Otros usos: todas las alternativas propuestas se encuentran dentro de las zonas definidas para el desarrollo de la eólica marina canaria propuesta en el POEM. Estas zonas maximizan la compatibilidad, identificándose las menores interferencias en los polígonos definidos para zonas prioritarias o potenciales. No obstante, se ha constatado que, con la información existente, no se observan incompatibilidades con zonas militares, caladeros de pesca, tráfico marítimo ni patrimonio arqueológico. Algunos factores como la pesca y el patrimonio arqueológico, tal y como se especifica en los

POEM, no se han tenido en cuenta de la definición de las zonas de los POEM siendo necesario su análisis específico.

9.2.1. Zona de implantación

Alternativa marina 1

La Alternativa marina 1 considera un área de aproximadamente 62 km². Esta alternativa se localiza en la zona denominada CAN-GC3 y clasificada como prioritaria. A continuación, se describen los principales condicionantes asociados a esta alternativa.

Condicionantes asociados al medio natural:

- Medio físico:
 - Batimetría: La batimetría de esta alternativa oscila entre los -100 m en la zona menos profunda y -600 m en la zona más profunda, localizada al norte del polígono seleccionado.
 - Pendientes: Las pendientes oscilan entre el 3 y 8% dentro del polígono correspondiente a la alternativa propuesta. Se observa un incremento de la pendiente entre las cotas de -350 y -500 m, localizada en el centro del área del polígono.
 - Recurso eólico: La distribución de este polígono se localiza al norte en la franja de recurso eólico correspondiente a velocidades de 32.3-34.4 km/h, 9.0-9.5 m/s con un área de 13,5 km², y al sur, con un área de 48.5 km² con un recurso eólico con valores superiores a 34.3 km/h y 9.5 m/s.

- Medio biótico: La información existente no identifica conflictos con el polígono correspondiente a esta alternativa.

La Figura 109 y Figura 110 muestran los condicionantes descritos asociados al medio natural.

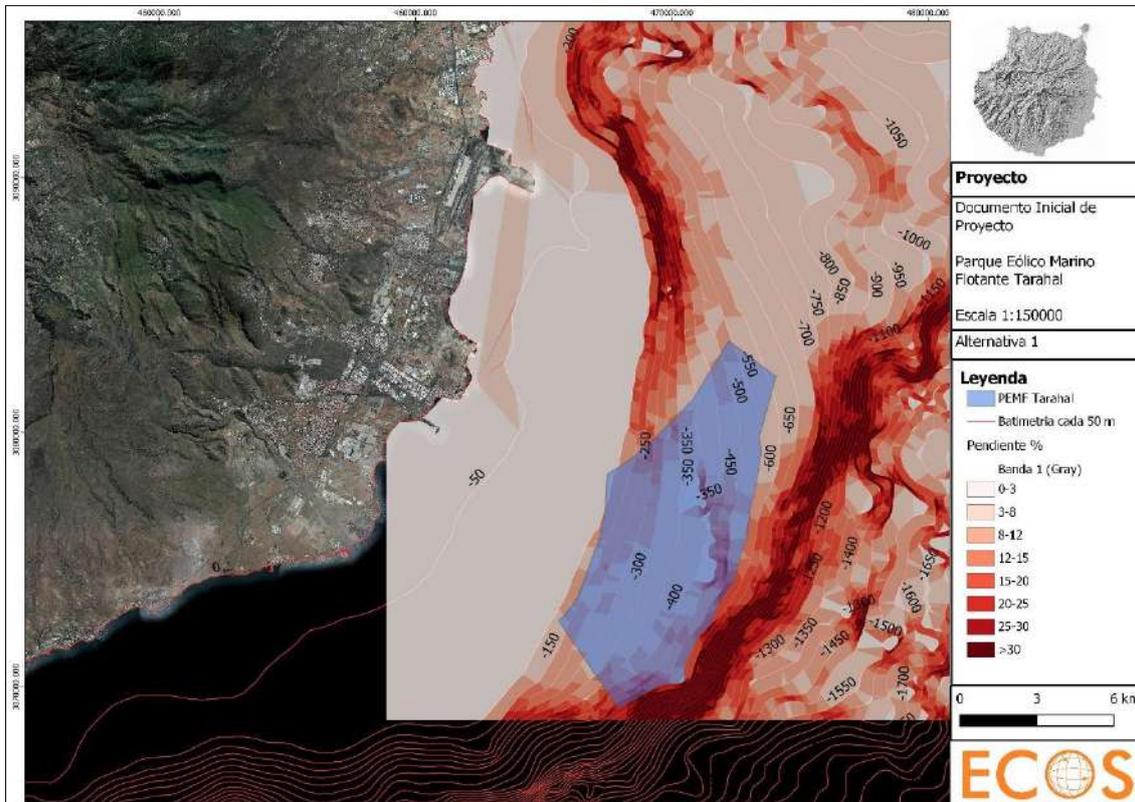


Figura 120. Alternativa 1. Condicionantes descritos asociados al medio natural (batimetría y pendientes).

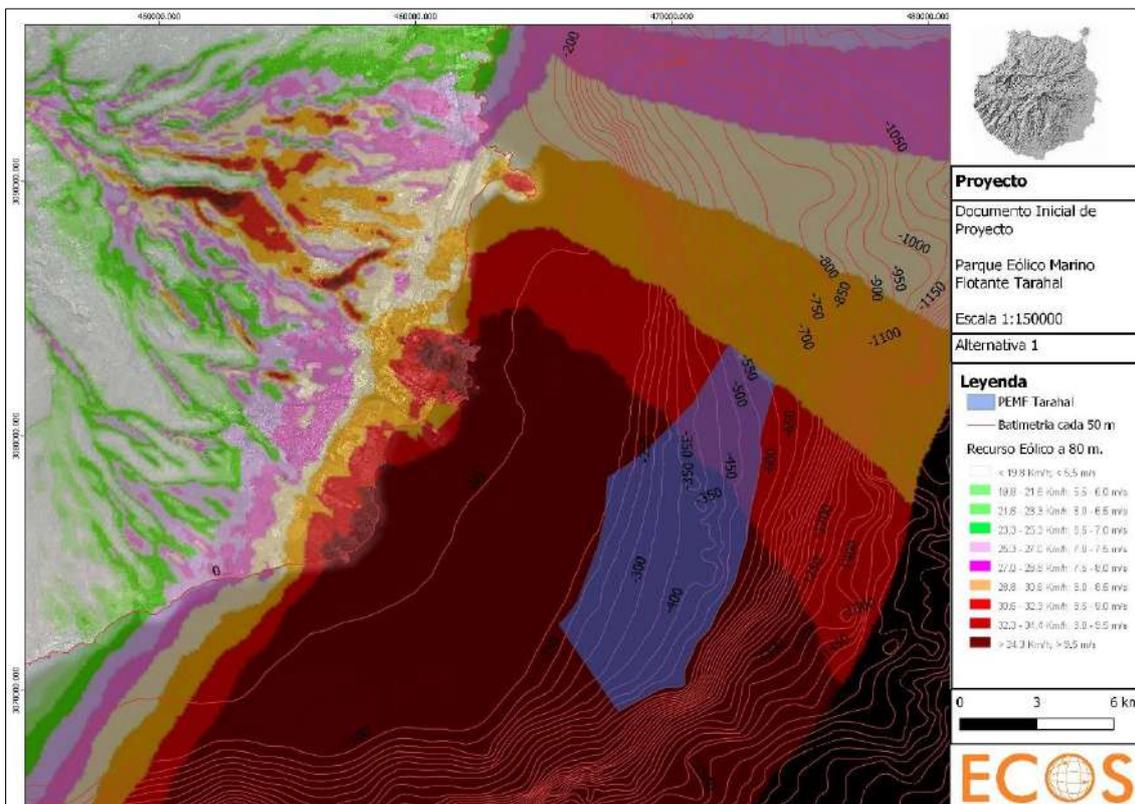


Figura 121. Alternativa 1. Condicionantes descritos asociados al medio natural (recurso eólico).

Condicionantes asociados al medio socioeconómico:

- Espacios Naturales y Hábitats de Interés: No se han identificado espacios naturales ni hábitats de interés dentro del polígono definido para la alternativa 1. Esta alternativa de se encuentra fuera de las zonas ZEC descritas en la costa este de Gran Canaria.
- POEM: La alternativa 1 se localiza dentro de la zona denominada CAN-GC3 y clasificada como prioritaria. El polígono se sitúa en la zona más somera de CAN-GC3, ya que éste abarca hasta profundidades superiores a los 1.000 m de profundidad.
- Paisaje: Esta alternativa se encuentra localizada a una distancia de costa entre 6 y 10 km, y a 23 km de distancia del núcleo turístico más importante de la isla.
- Servidumbres aéreas: Respecto a la interferencia que supone esta alternativa con las servidumbres aéreas, se puede observar cómo no hay incompatibilidad con el VOR ni con el RADAR, no obstante, habrá que evaluar la zona del pasillo de aproximación ya que el pasillo que se encuentra dentro de la alternativa 1 corresponde con la aproximación del aeroclub de El Berriel.
- Otros usos: todas las alternativas propuestas se encuentran dentro de las zonas definidas para el desarrollo de la eólica marina canaria propuesta en el POEM. De esta forma, la compatibilidad con otros usos ha sido previamente estudiada, identificándose las menores interferencias en los polígonos definidos para zonas prioritarias o potenciales. No obstante, se ha constatado que, con la información existente, no se observan incompatibilidades con zonas militares, caladeros de pesca ni tráfico marítimo.
- Puntos de conexión: Para esta alternativa, se han considerado dos posibles alternativas para la ruta del cable, donde se identifica la alternativa de cable 1, con una distancia aproximada de 11 km de distancia y que discurre por la zona profunda, afectando por tanto en menor medida a las comunidades costeras; y la alternativa de cable 2, con una distancia de 13 km de distancia, pero que discurre por la zona más somera. Ninguna de las alternativas propuestas presenta conflictos con zonas ZEC, zonas de playas o zonas para el desarrollo de la acuicultura.

La Figura 111 muestra las compatibilidades con los usos, la Figura 112 muestra la compatibilidad con las zonas descritas por el POEM como potenciales y prioritarias, y finalmente la Figura 113, muestra las compatibilidades con las servidumbres aéreas. Se ha incluido también un análisis con los parques eólicos que actualmente se encuentran en trámite, aunque actualmente su solapamiento no es un condicionante (Figura 114). Las posibles soluciones a la alternativa propuesta para el trazado del cable se muestra en la Figura 115. Las coordenadas del polígono que ocupa esta alternativa se encuentran en la Tabla 13.

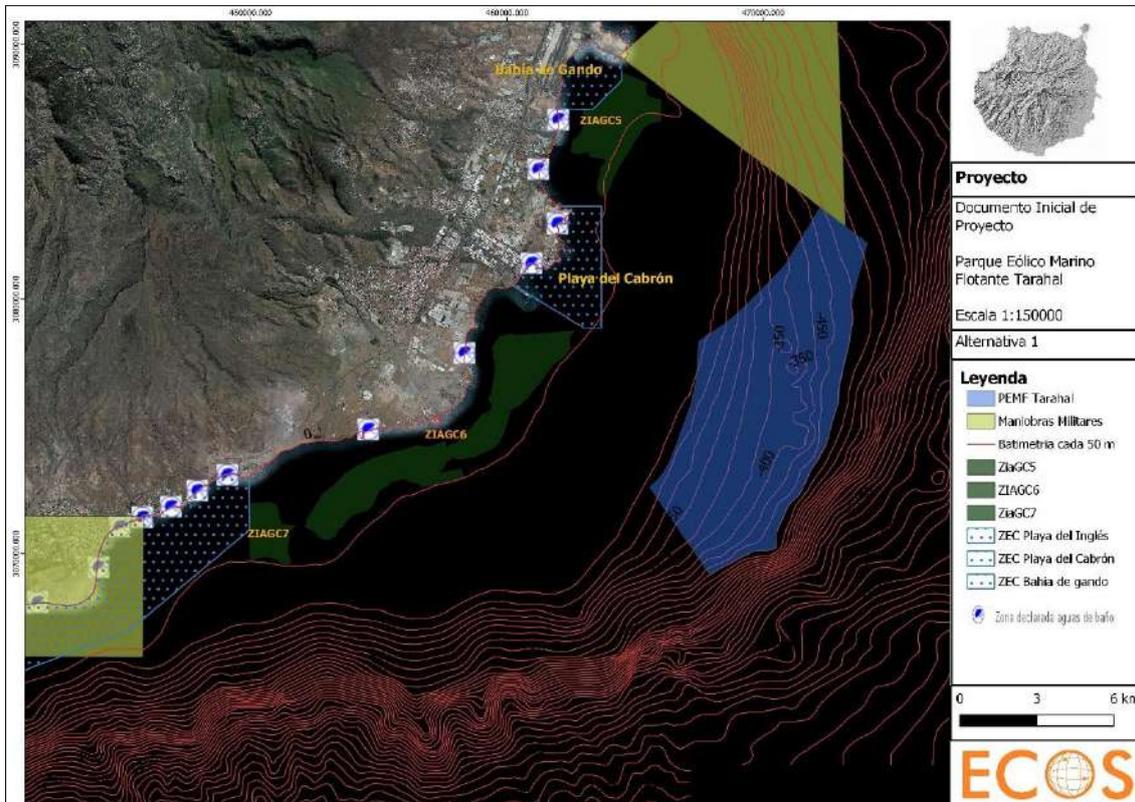


Figura 122. Alternativa 1. Condicionantes descritos asociados al medio socioeconómico (usos).

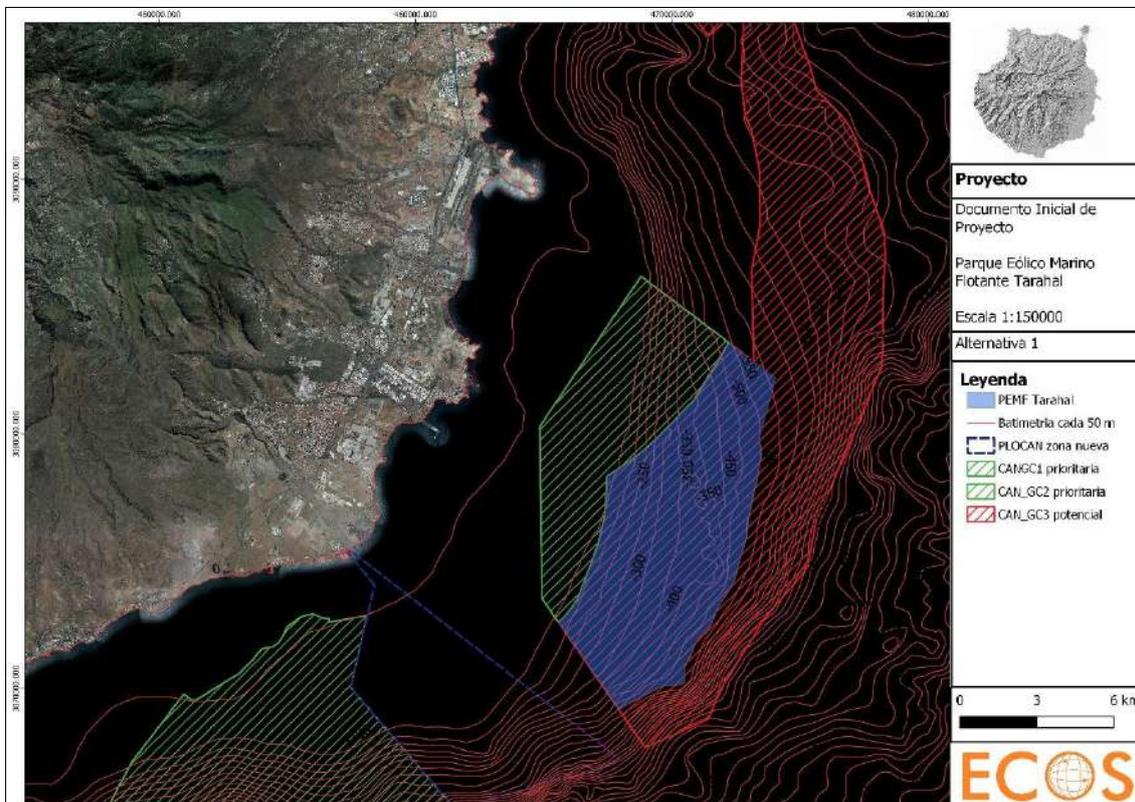


Figura 123. Alternativa 1. Condicionantes descritos asociados al medio socioeconómico (POEM).

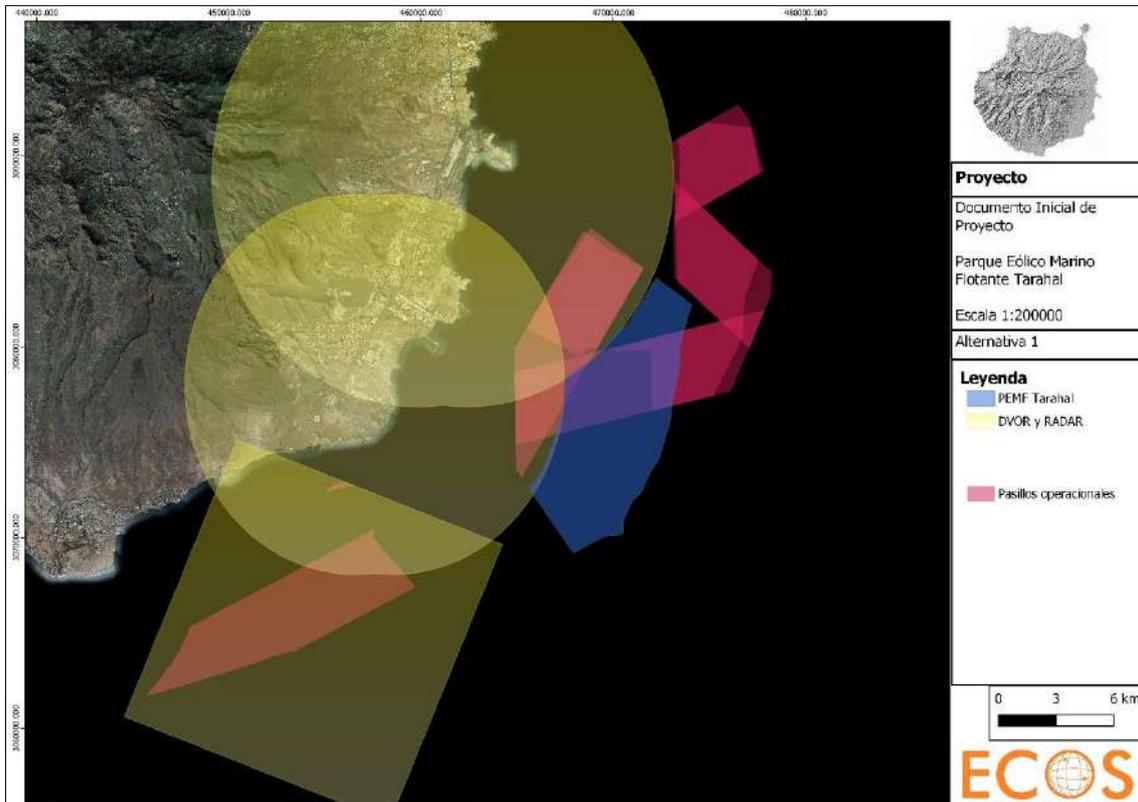


Figura 124. Alternativa 1. Condicionantes descritos asociados al medio socioeconómico (Servidumbre aérea).



Figura 125. Alternativa 1. Condicionantes descritos asociados al medio socioeconómico (otros PEM).

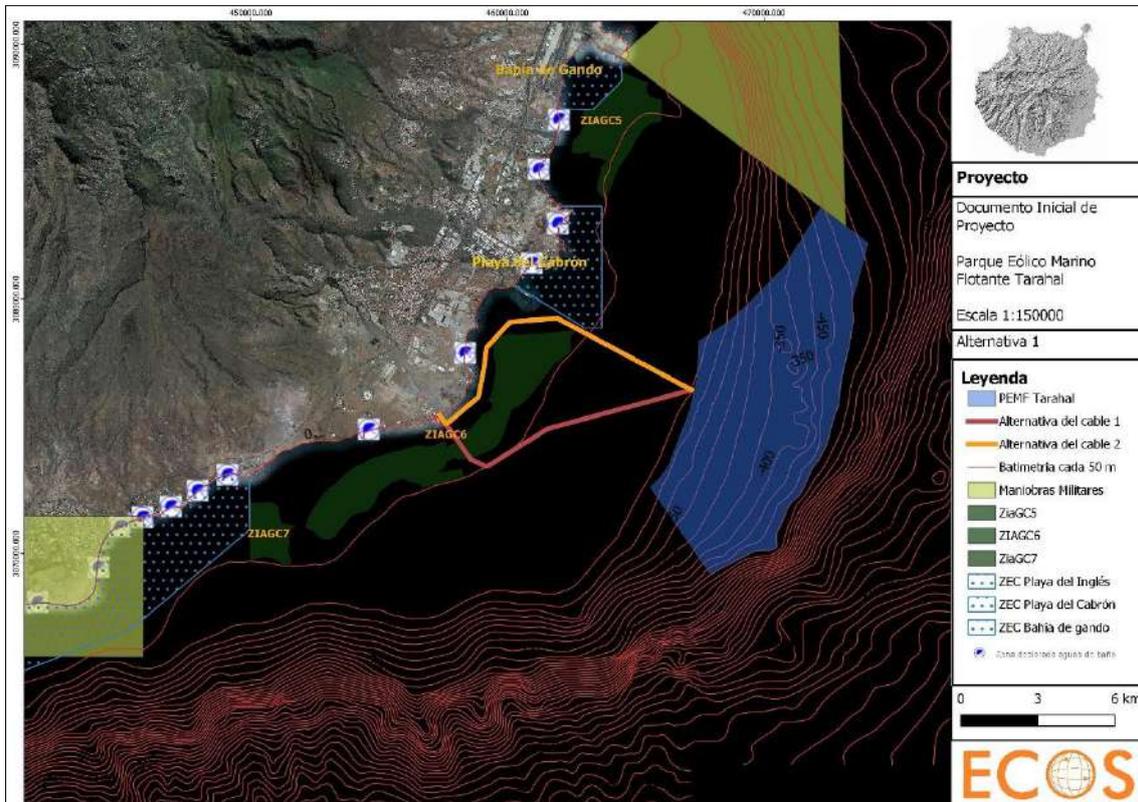


Figura 126. Alternativa 1. Alternativas para el trazado del cable submarino.

Tabla 13. Coordenadas del polígono correspondiente a la alternativa 1.

Vértices	Coordenada X	Coordenada Y
1	467473	3078349
2	468274	3078887
3	468547	3079086
4	468986	3079433
5	469835	3080281
6	470810	3081291
7	472220	3083608
8	474055	3082210
9	473429	3079849
10	473499	3079244
11	473320	3078106
12	473053	3077007
13	472915	3075888
14	472642	3075024
15	472542	3074600
16	472381	3074149
17	471865	3073293

Vértices	Coordenada X	Coordenada Y
18	471503	3072484
19	471376	3072299
20	471055	3071990
21	470929	3071804
22	470497	3070811
23	470510	3070299
24	470467	3070215
25	470201	3070128
26	469746	3070115
27	469499	3070039
28	468861	3069712
29	468298	3069398
30	467919	3069176
31	465573	3072608
32	465954	3072999
33	466147	3073252
34	466307	3073529
35	466764	3074725
36	467119	3075693
37	467387	3076853
38	467445	3077780
39	467473	3078349

Alternativa marina 2

La Alternativa marina 2 presenta un área de aproximadamente 42 km². Esta alternativa se localiza en la zona denominada CAN-GC2 y clasificada como potencial. A continuación, se describen los principales condicionantes asociados a esta alternativa.

Condicionantes asociados al medio natural:

- Medio físico:
 - Batimetría: La batimetría de esta alternativa es somera, oscilando entre los -50 m y los -450 m. Aproximadamente 11 km² se localizan a profundidades superiores a los -200 m, mientras que el resto del área está por encima de esa cota.
 - Pendientes: Atendiendo a su batimetría, las pendientes son suaves, localizándose mayoritariamente en porcentajes que oscilan entre 0 y 3 % de pendiente.
 - Recurso eólico: La distribución de este polígono se localiza al norte en la franja de recurso eólico correspondiente a velocidades de 32.3-34.4 km/h, 9.0-9.5 m/s con un área de 15 km², y al sur, con un área de 27 km² con un recurso eólico con valores superiores a 34.3 km/h y 9.5 m/s.

- Medio biótico: La información existente no identifica conflictos con el polígono correspondiente a esta alternativa.

La Figura 116 y Figura 117 muestran los condicionantes descritos asociados al medio natural.

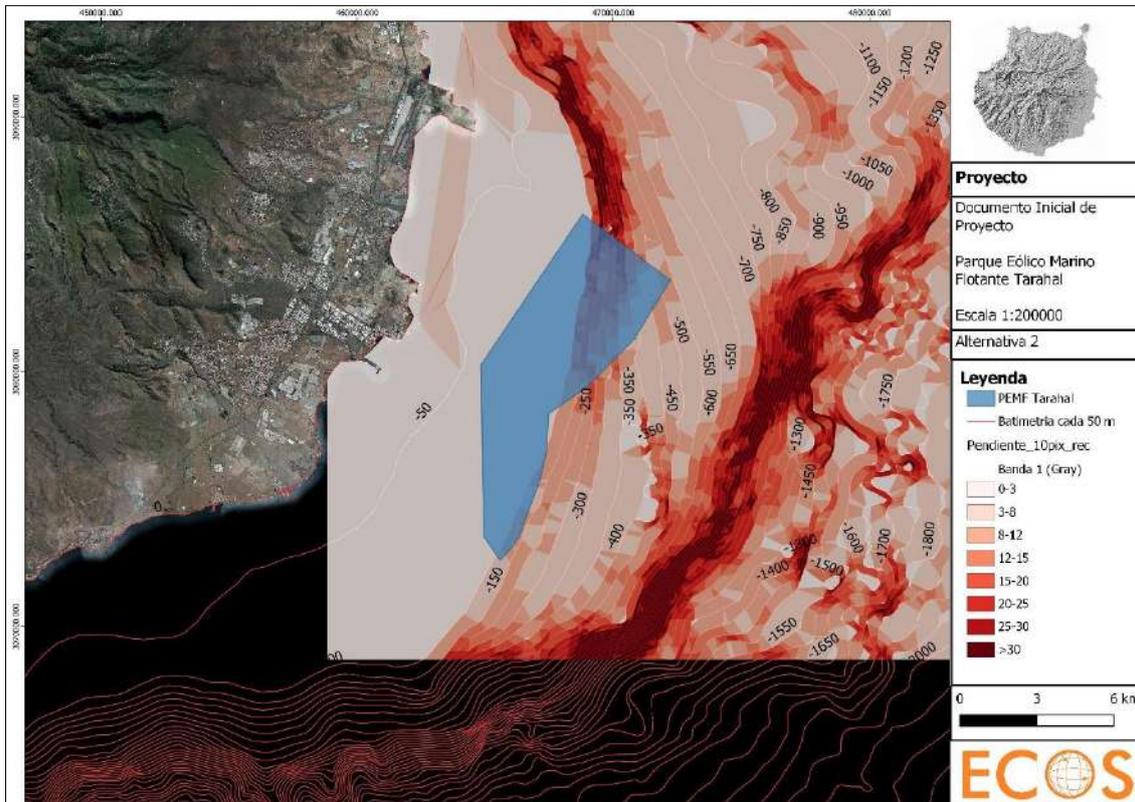


Figura 127. Alternativa 2. Condicionantes descritos asociados al medio natural (batimetría y pendientes).

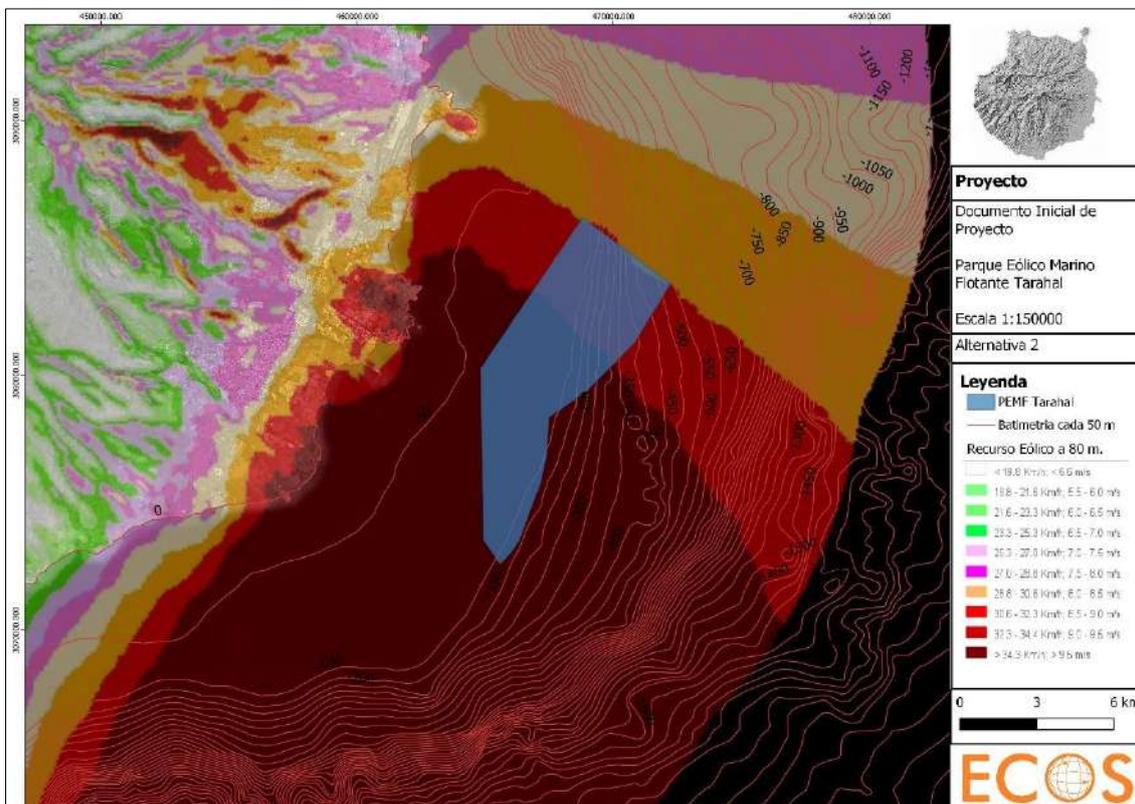


Figura 128. Alternativa 2. Condicionantes descritos asociados al medio natural (recurso eólico).

Condicionantes asociados al medio socioeconómico:

- Espacios Naturales y Hábitats de Interés: No se han identificado espacios naturales ni hábitats de interés dentro del polígono definido para la alternativa 2. Esta alternativa de se encuentra fuera de las zonas ZEC descritas en la costa este de Gran Canaria y fuera de la localización de los Hábitats de Interés Comunitario como es el 1110.
- POEM: La alternativa 2 se localiza dentro de la zona denominada CAN-GC2 y clasificada como potencial.
- Paisaje: Esta alternativa se encuentra localizada a una distancia de costa entre 3 y 7 km, y a 21,5 km de distancia del núcleo turístico más importante de la isla.
- Servidumbres aéreas: Con respecto a las incompatibilidades con las servidumbres aéreas, la alternativa 2 vulnera las servidumbres de DVOR y radar, encontrándose dentro de la zona limítrofe para la altura de 260 m de aerogenerador para laafección con el VOR y el RADAR según el Decreto 584/1972, de 24 de febrero, de servidumbres aeronáuticas. Paralelamente, esta alternativa se encuentra dentro de la zona de aproximación del aeropuerto de Gran Canaria. No obstante, no hay vulneración en la aproximación, aunque si la hay en los pasillos VFR. En definitiva, la zona potencial CAN-GC-2 del POEM, cuenta con diversas incompatibilidades con el desarrollo de energías renovables a consecuencia de la incompatibilidad con las servidumbres aéreas.
- Otros usos: no se han identificado compatibilidades con usos como los definidos para acuicultura (zonas ZIA), las zonas de maniobras militares, ni zonas de baño.
- Puntos de conexión: La alternativa 2 contempla dos posibles alternativas, donde se identifica la alternativa de cable 1, con una distancia aproximada de 9 km de distancia y que discurre por la zona profunda, afectando por tanto en menor medida a las comunidades costeras; y la alternativa de cable 2, con una distancia de 10 km de distancia, pero que discurre por la zona más somera. Ninguna de las alternativas propuestas presenta conflictos con zonas ZEC, zonas de playas o zonas para el desarrollo de la acuicultura.

La Figura 118 muestra las compatibilidades con los usos, la Figura 119 muestra la compatibilidad con las zonas descritas por el POEM como potenciales y prioritarias, y la Figura 120, muestra las compatibilidades con las servidumbres aéreas. Por último, para la alternativa 2 se ha incluido un mapa donde se pueden apreciar el resto de los parques eólicos que se encuentran en trámite, no siendo un condicionamiento su solapamiento (Figura 121). Las posibles soluciones a la alternativa propuesta para el trazado del cable se muestra en la Figura 122. Las coordenadas del polígono que ocupa la alternativa 2 se encuentran en la Tabla 14.

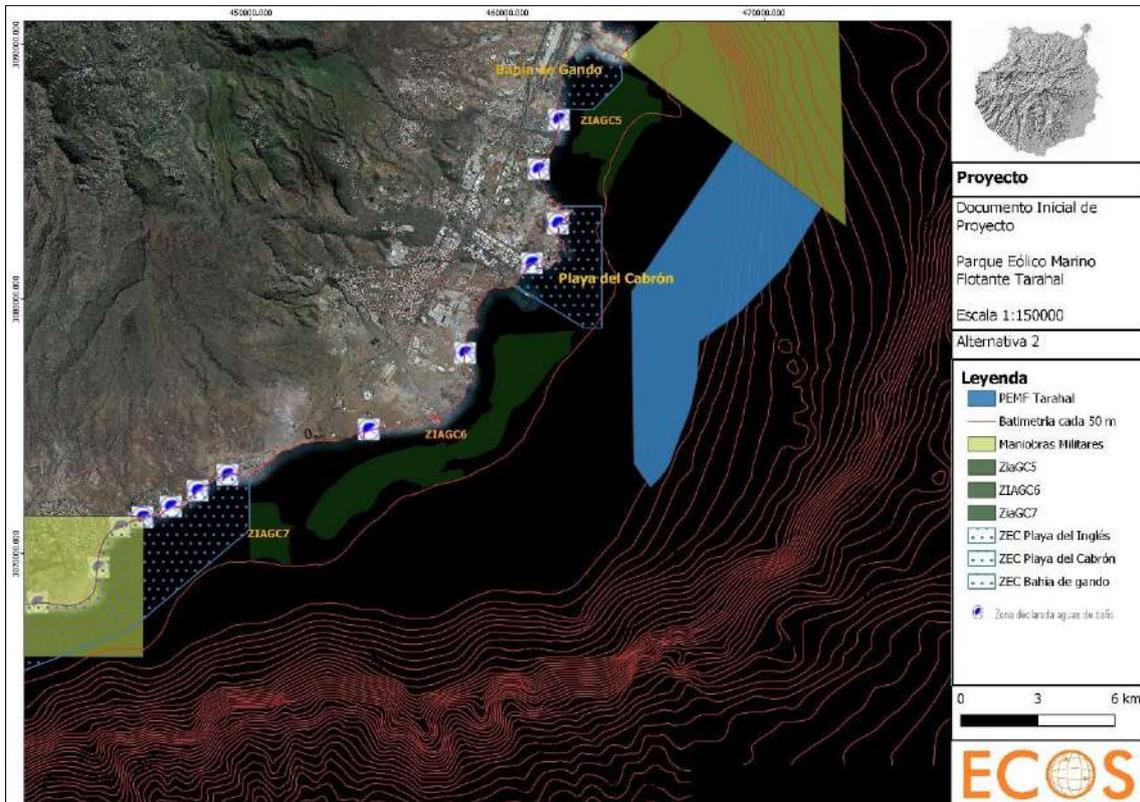


Figura 129. Alternativa 2. Condicionantes descritos asociados al medio socioeconómico (usos).

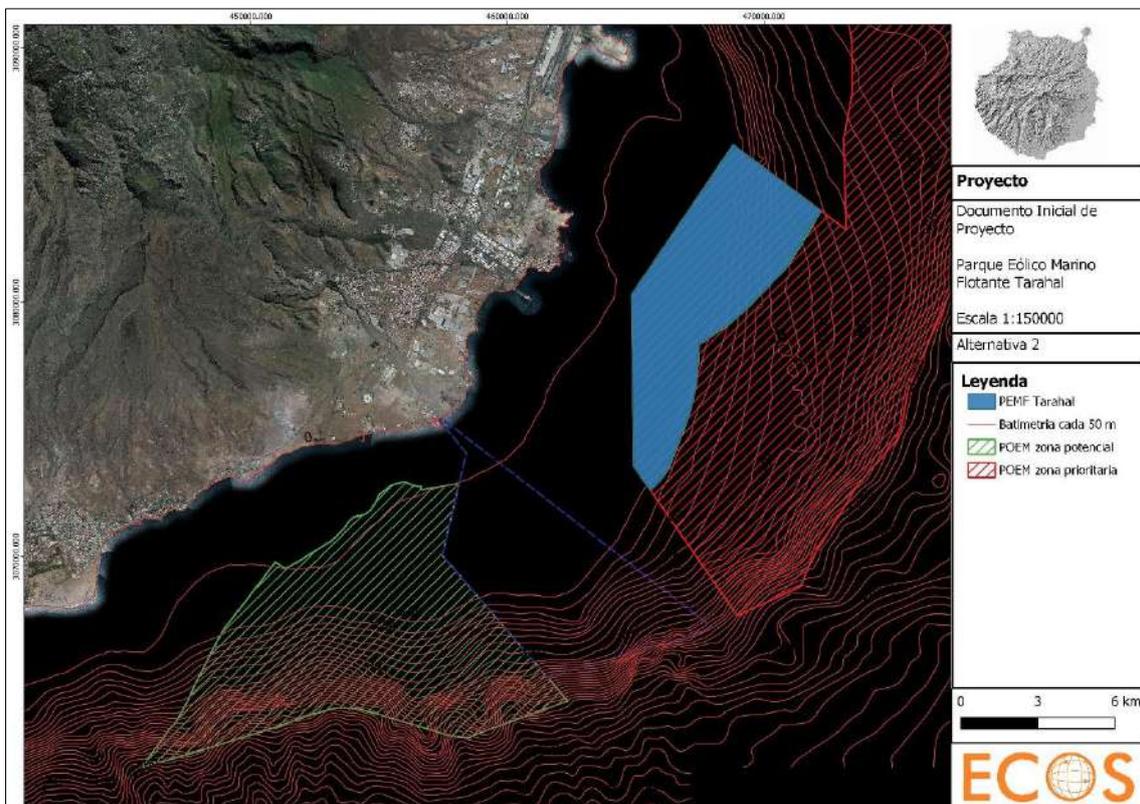


Figura 130. Alternativa 2. Condicionantes descritos asociados al medio socioeconómico (POEM).

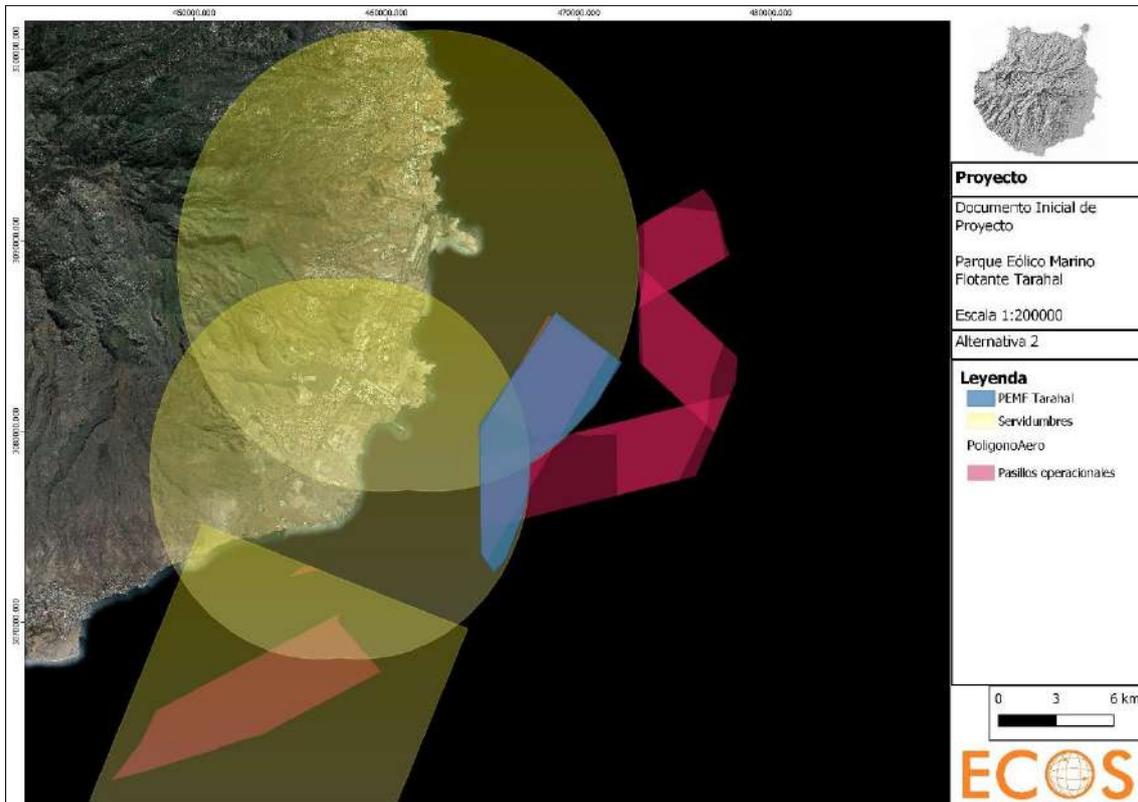


Figura 131. Alternativa 2. Condicionantes descritos asociados al medio socioeconómico (Servidumbre aérea).



Figura 132. Alternativa 2. Condicionantes descritos asociados al medio socioeconómico (otros PEM).

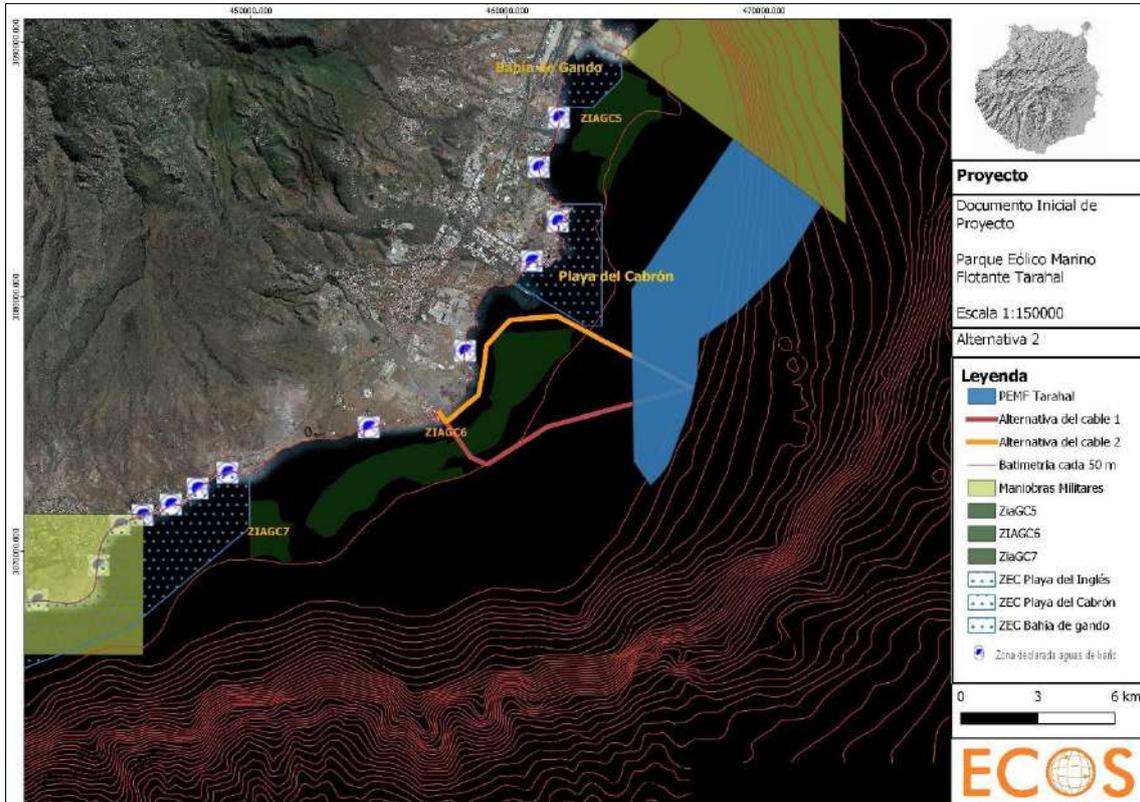


Figura 133. Alternativa 2. Alternativas para el trazado del cable submarino.

Tabla 14. Coordenadas del polígono correspondiente a la alternativa 2.

Vértices	Coordenada X	Coordenada Y
1	465573	3072608
2	464929	3073553
3	464837	3080297
4	468797	3086202
5	472220	3083608
6	470810	3081291
7	468986	3079433
8	467473	3078349
9	467387	3076853
10	467119	3075693
11	466307	3073529
12	466147	3073252
13	465954	3072999
14	465573	3072608

Alternativa marina 3

La Alternativa marina presenta un área de aproximadamente 41,2 km². Esta alternativa se localiza en la zona denominada CAN-GC1 y clasificada como potencial. A continuación, se describen los principales condicionantes asociados a esta alternativa.

Condicionantes asociados al medio natural:

- Medio físico:
 - Batimetría: La batimetría oscila entre los -50 y los -450 m de profundidad, estando 17 km² localizados entre la cota de -50 y -100 m.
 - Pendientes: Atendiendo a su batimetría, las pendientes son suaves, localizándose mayoritariamente en porcentajes que oscilan entre 0 y 3 % de pendiente.
 - Recurso eólico: La distribución de este polígono se localiza mayoritariamente en la zona donde mayor recurso eólico disponible hay, correspondiendo un área de 32 km² con la zona donde existen valores superiores a 34.3 km/h y 9.5 m/s.

- Medio biótico: La información existente no identifica conflictos con el polígono correspondiente a esta alternativa.

La Figura 123 y Figura 124 muestran los condicionantes descritos asociados al medio natural.

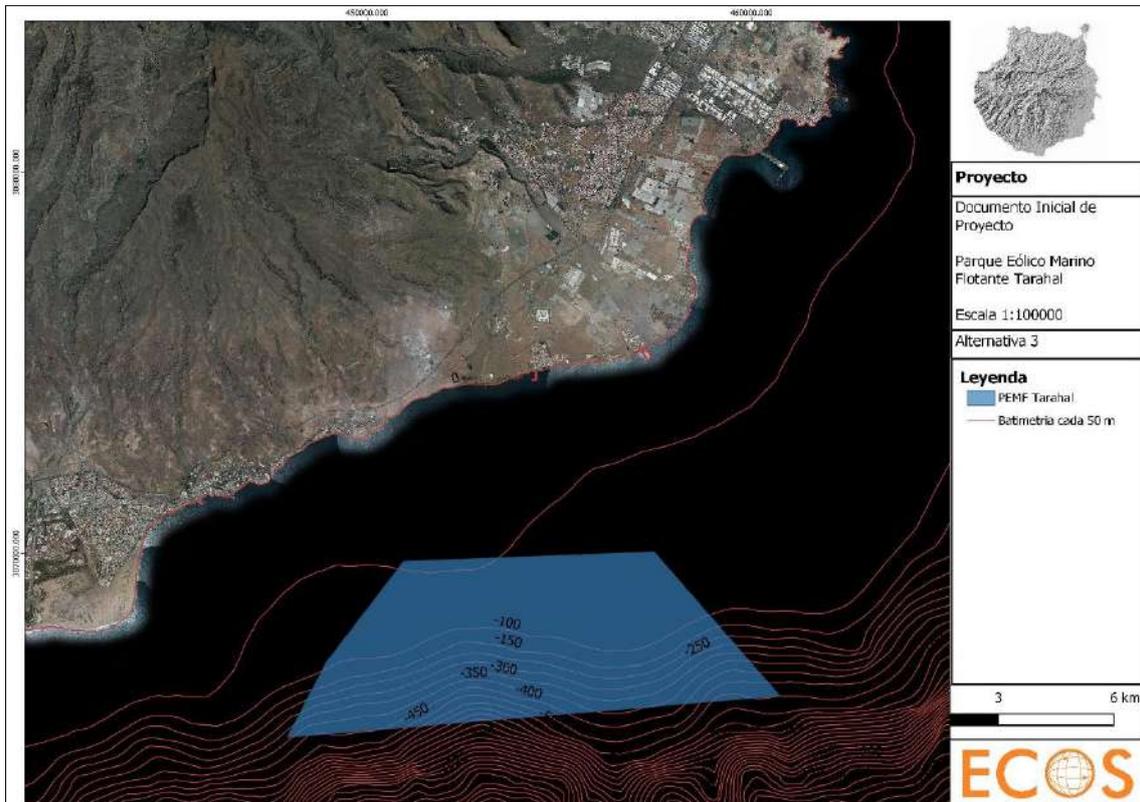


Figura 134. Alternativa 3. Condicionantes descritos asociados al medio natural (batimetría y pendientes).

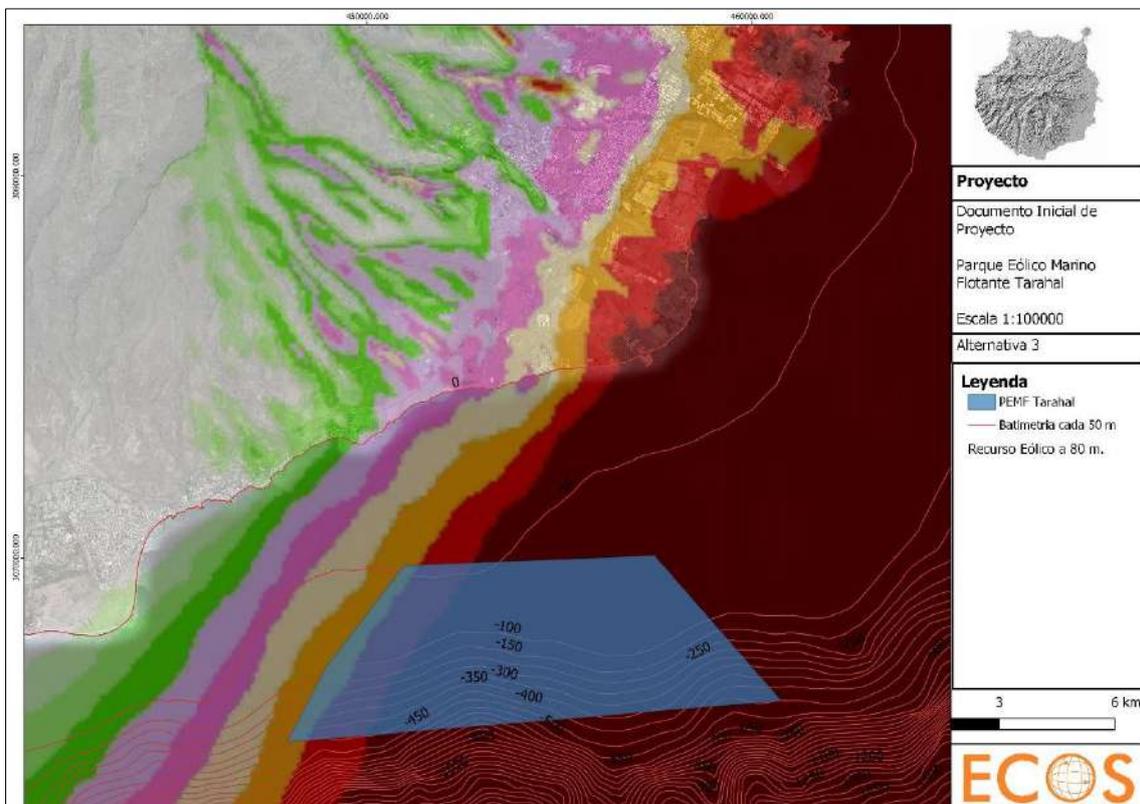


Figura 135. Alternativa 3. Condicionantes descritos asociados al medio natural (recurso eólico).

Condicionantes asociados al medio socioeconómico:

- Espacios Naturales y Hábitats de Interés: Aunque no entra en conflicto, la alternativa 3 se localiza muy próxima a la ZEC Sebadales de Playa del Inglés, donde por su propia denominación existe una gran cantidad de praderas de fanerógamas marinas (Hábitats 1110).
- POEM: La alternativa 1 se localiza dentro de la zona denominada CAN-GC2 y clasificada como potencial.
- Paisaje: Esta alternativa se encuentra localizada a una distancia de costa entre 4 y 5 km, y a 6,7 km de distancia del núcleo turístico más importante de la isla.
- Servidumbres aéreas: Para la alternativa 3 se observan 3 incompatibilidades con las servidumbres aéreas. La primera corresponde con una servidumbre operacional con limitación de altura inferior a la altura del aerogenerador, atendiendo al Decreto 584/1972, de 24 de febrero, de servidumbres aeronáuticas. La segunda, con los pasillos VFR definidos en las cartas de AESA para el aeropuerto de Gran Canaria. El tercero, la vulneración del DVOR.
- Otros usos: La alternativa 3 entra en conflicto con la zona destinada a la actividad acuícola denominada ZIAGC7, así como muy próximo a zonas donde se concentra gran cantidad de playas de baño.
- Puntos de conexión: Para la alternativa 3 se ha propuesto una solución para el trazado del cable que discurre entre la zona denominada como potencial y la zona definida para la ampliación de PLOCAN. El trazado discurre por aproximadamente 5.8 km hasta la estación de Barranco de Tirajana 3, próxima a construir.

La Figura 125 muestra las compatibilidades con los usos, la Figura 126 muestra la compatibilidad con las zonas descritas por el POEM como potenciales y prioritarias, y la Figura 127, muestra las compatibilidades con las servidumbres aéreas. Por último, para la alternativa 3 se ha incluido un mapa donde se pueden apreciar el resto de los parques eólicos que se encuentran en trámite, estando todos mayoritariamente localizados más al norte (Figura 128). Las posibles soluciones a la alternativa propuesta para el trazado del cable se muestra en la Figura 129. Las coordenadas del polígono que ocupa la alternativa 3 se encuentran en la Tabla 15.

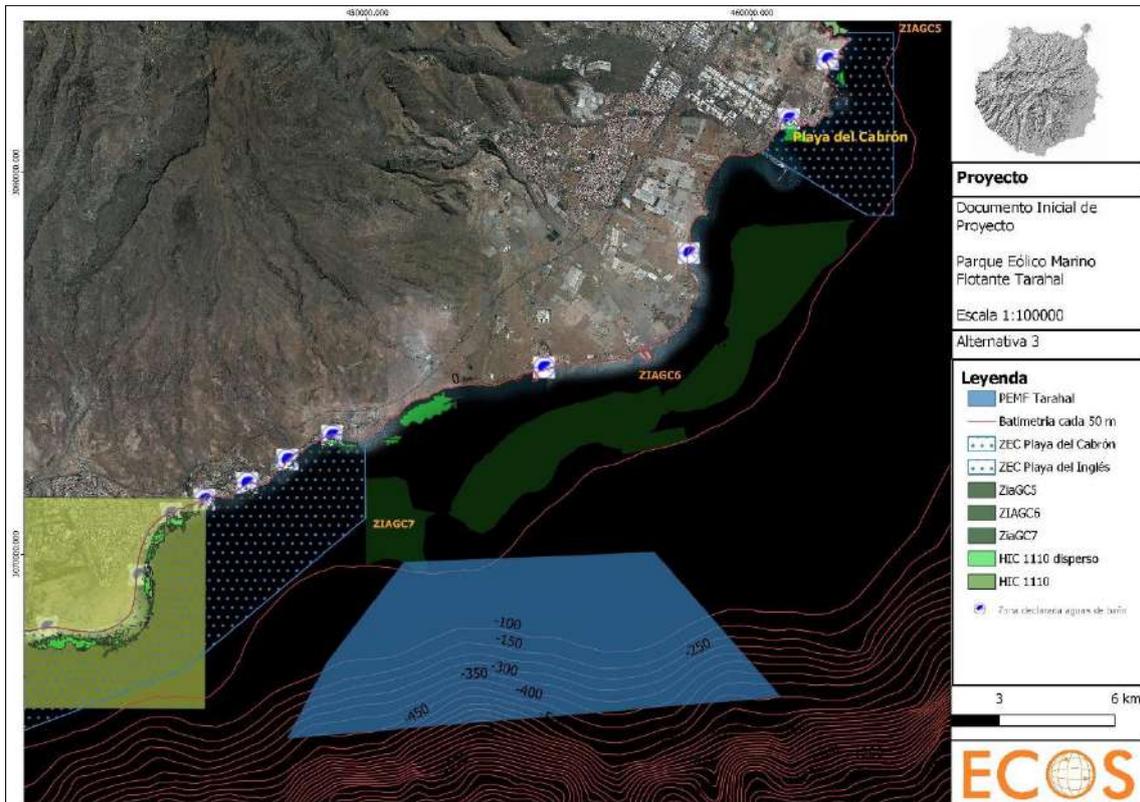


Figura 136. Alternativa 3. Condicionantes descritos asociados al medio socioeconómico (usos).

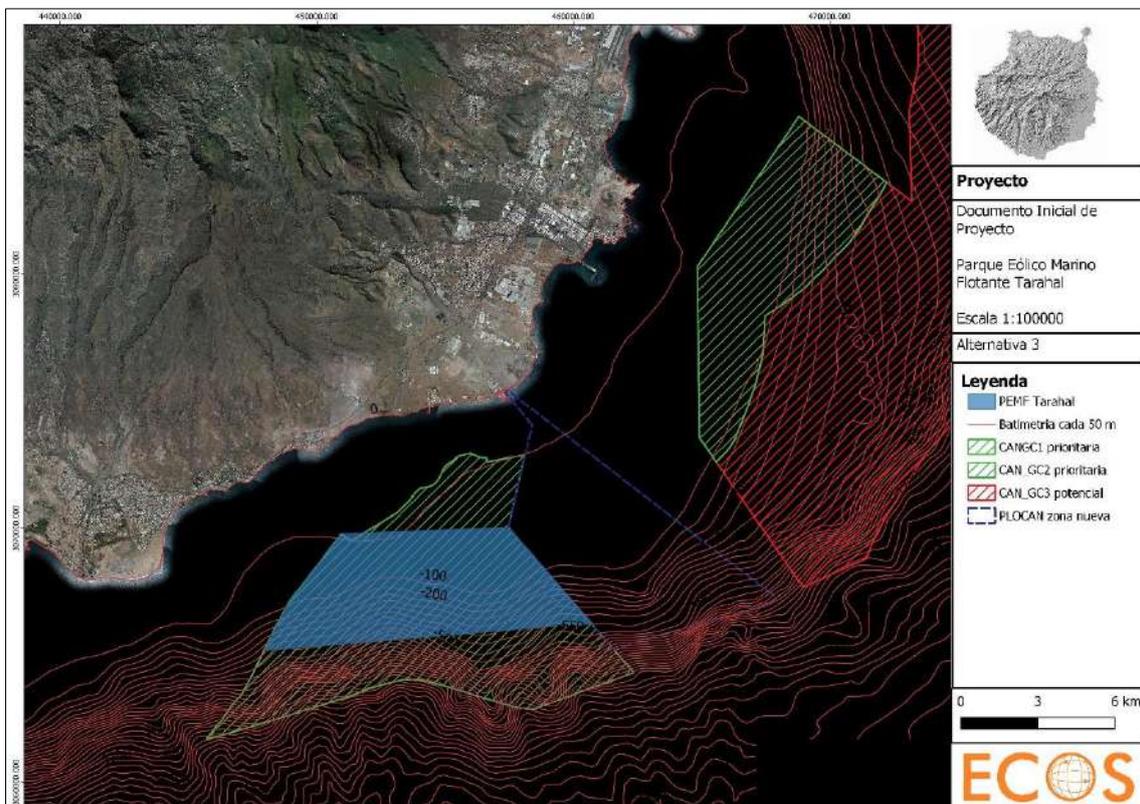


Figura 137. Alternativa 2. Condicionantes descritos asociados al medio socioeconómico (POEM).

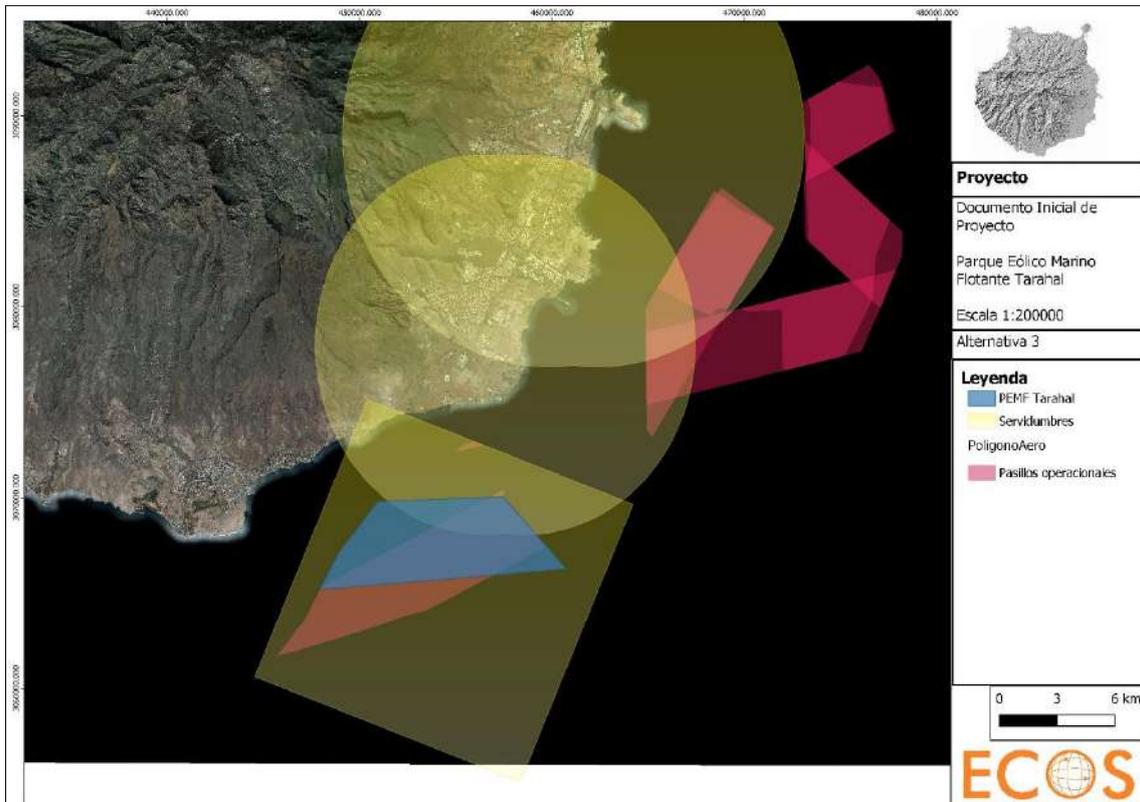


Figura 138. Alternativa 3. Condicionantes descritos asociados al medio socioeconómico (Servidumbre aérea).



Figura 139. Alternativa 3. Condicionantes descritos asociados al medio socioeconómico (otros PEM).

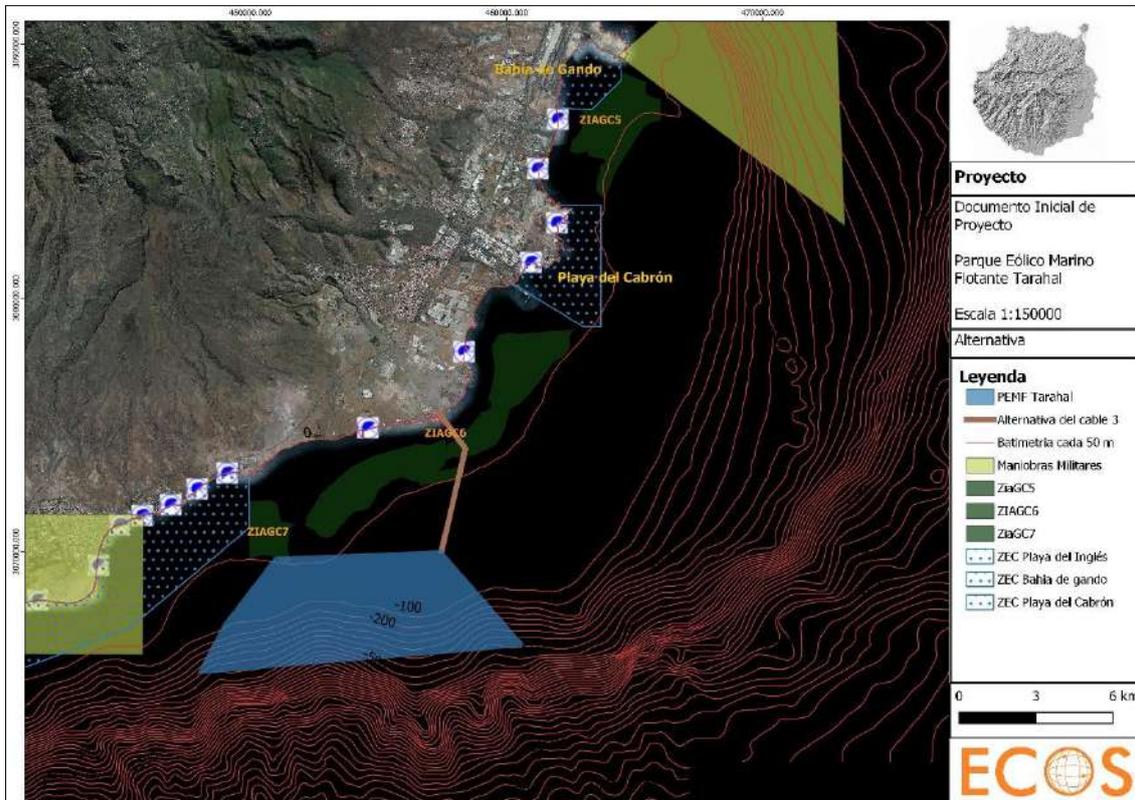


Figura 140. Alternativa 3. Alternativas para el trazado del cable submarino.

Tabla 15. Coordenadas del polígono correspondiente a la alternativa 3.

Vértices	Coordenada X	Coordenada Y
1	460743	3066264
2	447925	3065181
3	448938	3067145
4	450949	3069789
5	457463	3070046
6	460743	3066264

9.3. Comparación de las alternativas para el parque eólico y el cable submarino

Con el fin de hacer una comparativa de la viabilidad de cada una de las alternativas contempladas para la parte marina, a continuación, se describen los diferentes condicionantes que han sido considerados para las distintas alternativas propuestas para la zona de implantación del parque eólico y sus variantes en trazados de cables marinos.

Para poder hacer comparable el impacto total generado entre las distintas alternativas, se ha aplicado a cada valor obtenido, una ponderación que permite asociar el factor importancia, en función del peso asignado a cada condicionante. Los factores de ponderación se describen en la Tabla 16.

Tabla 16. Factor de ponderación para la comparación de alternativas marinas.

Factor de Ponderación	
Importancia baja	1
Importancia media	3
Importancia alta	5
Importancia muy alta	7
Importancia crítica	10

Donde la fórmula que se aplica para obtener la ponderación es la siguiente:

$$Ponderación\ del\ impacto\ (alternativa\ i) = \frac{Valor_i}{Valor_{max}} \times Importancia$$

Donde:

i es cualquier de las alternativas propuestas

Valor i es el valor del condicionante para la alternativa i

Valor max es el valor máximo de ese condicionante entre las 5 alternativas propuestas

Los valores más altos dentro de un mismo condicionante obtendrán un valor de impacto más elevado. Cabe destacar que cuando:

$$Valor_i = Valor_{max} \rightarrow Ponderación\ del\ impacto\ (alternativa\ i) = Importancia$$

Para aquellos impactos que supongan un impacto positivo, se empleará una función inversa (1/valor) para tratar que sean los menos penalizados. Se ha incluido también la temporalidad asociada al impacto (temporal vs. permanente). La Tabla 17 muestra la comparativa entre las soluciones propuestas en función de los indicadores definidos previamente.

Tabla 17. Condicionantes asociados a las alternativas marinas propuestas y sus ponderaciones según la temporalidad del impacto.

Condicionantes Marinos		Indicador	Importancia	Valor del condicionante					Ponderación del impacto					
				Alternativa 1		Alternativa 2		Alternativa 3	Alternativa 1		Alternativa 2		Alternativa 3	
				Cable 1	Cable 2	Cable 1	Cable 2	Cable 1	Cable 1	Cable 2	Cable 1	Cable 2	Cable 1	
Medio Físico	Batimetría	Profundidad máxima	m	Media (3)	-600	-600	-450	-450	-450	3,00	3,00	2,25	2,25	2,25
	Pendientes	Presencia de talud	%	Alta (5)	8	8	3	3	3	5,00	5,00	1,88	1,88	1,88
	Recurso eólico	Mayor recurso	Km ocupados	Alta (5)	48,5	48,5	27	27	32	0,20	0,20	0,36	0,36	0,30
Medio biótico	Hábitats	Ecosistemas litorales	Km ocupados	Media (3)	1,2	5,4	1,2	5,4	1,2	0,67	3,00	0,67	3,00	0,67
Medio Socioeconómico	Espacios Nat y HICs	Comunidades singulares	Km ocupados	Media (3)	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Zona prioritaria	% ocupación	Muy alta (7)	100	100	0	0	0	0,14	0,14	0,00	0,00	0,00
	POEM	Zona potencial	% ocupación	Alta (5)	0	0	100	100	100	0,00	0,00	0,20	0,20	0,20
		Proximidad costa	Km	Media (3)	6	6	3	3	4	0,33	0,33	0,17	0,33	0,50
	Paisaje	Proximidad n. turístico	Km	Alta (5)	23	23	21,5	21,5	6,7	0,20	0,20	0,19	0,19	0,69
		RADAR y DVOR	% ocupación	Crítica (10)	0	0	100	100	100	0,00	0,00	10,00	10,00	10,00
	Servidumbre aérea	Pasillos	% ocupación	Muy alta (7)	34,4	34,4	24,28	24,28	63,1	3,82	3,82	2,69	2,69	7,00
		Acuicultura	Km afectados	Baja (1)	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Usos	Pesca	Km afectados	Baja (1)	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Tráfico marítimo	Km afectados	Media (3)	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Puntos de conexión	Distancia del cable	Km	Media (3)	11	13	9	10	5,8	2,54	3,00	2,08	2,31	1,34	
									15,90	18,69	20,47	23,21	24,82	

Atendiendo a los resultados obtenidos, se puede observar como la alternativa 1 de la zona de implantación del cable, combinada con la alternativa 1 del trazado del cable, es la que menor impacto presenta. Por otro lado, la alternativa 3 es la que mayor impacto muestra.

Cabe destacar que el principal condicionante es la compatibilidad con las servidumbres aéreas. Esto hace que la zona denominada como prioritaria sea más favorable que las de uso potencial. En lo que a la alternativa del cable respecta, la alternativa 2 presenta un recorrido mayor por la zona más somera, donde mayor concentración y variabilidad de ecosistemas existe. Ninguna de las alternativas propuestas presenta incompatibilidad con los principales usos descritos en la zona.

9.4. Alternativas terrestres

Para la zona del trazado terrestre se han evaluado dos cuestiones, en primer lugar, la ubicación de la subestación transformadora o subestación eléctrica transformadora (SET), y, en segundo lugar, el trazado por el que discurre el cable terrestre. Es importante destacar que la estación de conexión será construida, por lo que aún no se dispone de la ubicación definitiva de la estación de REE de Barranco de Tirajana 3.

A continuación, se describen los criterios definidos para la elección de la solución propuesta para la zona terrestre.

Condicionantes asociados al medio natural:

- Medio físico:
 - Litología: los mapas reflejan solo información superficial, por lo que la información de la que se dispone se considera como información parcial.
 - Factores hidrológicos: Próximo a la zona de conexión existe la desembocadura de un barranco, por lo que se ha considerado la proximidad de esta.
- Medio biótico:
 - Ocupación de terreno vegetado: se ha considerado la presencia de vegetación, ya que en la zona se identifica el hábitat 1420 Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (*Sarcocornia fruticosae*).
 - Fauna: La fauna terrestre tiene una gran movilidad y en esta fase del proyecto se consideran irrelevantes las posibles afecciones. Se ha prestado especial atención a la presencia de aves y zonas de nidificación de éstas.

Condicionantes asociados al medio socioeconómico:

- Proximidad a núcleos urbanos: Para la ubicación de la SET se ha considerado la proximidad a los núcleos urbanos.
- Clasificación urbanística: identificando como preferentes áreas industriales.

Se han excluido una serie de condicionantes por los motivos que se describen a continuación:

- Paisaje: ya que en esta etapa del proyecto no se dispone aún de un análisis detallado de las posibles afecciones paisajísticas asociado tanto al cableado terrestre como a la SET. Así pues, la valoración genérica del efecto paisajístico se encuentra en su apartado correspondiente.
- Pendiente: La zona de conexión terrestre se localiza muy próxima al mar, concretamente en una zona sin pendientes, no requiriéndose el cruzar amplios trazados que requieran cruzar barrancos, donde se observan mayores pendientes.
- Espacios Naturales Protegidos: ya que todas las alternativas están fuera y lejos de estos espacios.
- La afección al Domino Público Marítimo-Terrestre, ya que cualquier actuación evitará su afección en el proceso de transición mar-tierra de los cables.

Alternativa terrestre 1

Esta primera alternativa terrestre conectará los cables submarinos con la arqueta terrestre. La zona presenta amplia disponibilidad de espacio, permitiendo la localización de la SE elevadora. Delimita al sur con la Central Térmica de Barranco de Tirajana y al norte con un parque eólico terrestre, no identificándose núcleos urbanos próximos.

Para evitar la ocupación de terrenos de ENDESA, los cuales podrían ser de difícil adquisición, se ha ubicado la subestación dentro del barranco, pero fuera de la cuenca hidrológica.

Condicionantes asociados al medio natural:

- Medio físico:
 - Litología: El tipo de sustrato, según la información bibliográfica, corresponde con depósitos aluviales y fondos de barranco.
 - Factores hidrológicos: Analizando el plan hidrológico, la zona comprende cuencas e intercuencas, seleccionándose ésta última para la localización de la SET.
- Medio biótico:
 - Ocupación de terreno vegetado: la flora que se vería afectada por las obras asociadas a los elementos terrestres comprenden el hábitat 1420 Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (*Sarcocornia fruticosae*) en el extremo sur de la SET y durante todo el trazado del cable.
 - Fauna: Toda la franja este de la isla se presenta como zona IBA (Important Bird Area, en inglés) o Áreas importantes para la conservación de las aves. No obstante, la zona de nidificación se localiza en la ZEC de Juncalillo del Sur.

La Figura 130 y Figura 131 muestran los condicionantes descritos asociados al medio natural.



Figura 141. Alternativa 1. Condicionantes descritos asociados al medio natural (litología y factores hidrológicos).

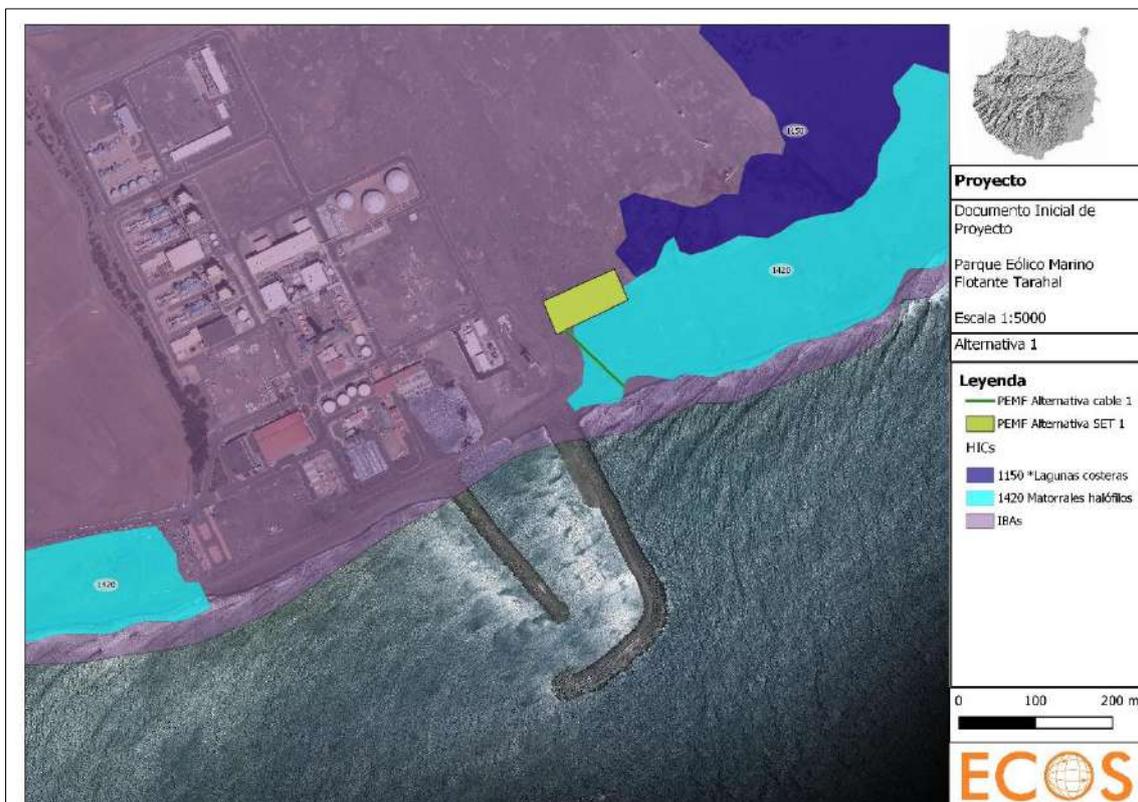


Figura 142. Alternativa 1. Condicionantes descritos asociados al medio natural (vegetación y fauna).

Condicionantes asociados al medio socioeconómico:

- Proximidad a núcleos urbanos: Para la ubicación de la SET se ha considerado la proximidad a los núcleos urbanos, estando el núcleo más próximo a 0.8 km en línea recta.
- Clasificación urbanística: La ubicación de la SET se ha localizado sobre la zona del Barranco de Tirajana.

La Figura 132 muestra los condicionantes socioeconómicos sobre la alternativa 1 propuesta para la SET y el trazado del cable terrestre. La Tabla 18 muestra las coordenadas correspondientes a la SET y al trazado del cable.



Figura 143. Alternativa 1. Condicionantes descritos asociados al medio socioeconómico).

Tabla 18. Coordenadas del polígono correspondiente a la alternativa terrestre 1.

Vértices	Coordenada X	Coordenada Y
1 SET	457333.14	3075601.45
2 SET	457350.79	3075560.86
3 SET	457240.12	3075558.86
4 SET	457257.53	3075515.95
5 Cable	457269.34	3075520.72
6 Cable	457344.85	3075447.78

Alternativa terrestre 2

La segunda alternativa propuesta presenta disponibilidad de espacio, permitiendo la localización de la SE elevadora. Delimita al norte con la Central Térmica de Barranco de Tirajana y al sur con el núcleo urbano denominado la Salina del Matorral.

Para evitar la ocupación de terrenos de ENDESA, los cuales podrían ser de difícil adquisición, se ha ubicado la subestación dentro de la zona agrícola y fuera de la cuenca hidrológica.

Condicionantes asociados al medio natural:

- Medio físico:
 - Litología: El tipo de sustrato, según la información bibliográfica, corresponde con depósitos de playas: arenas, a veces grises o fosilíferas, y arenas con cantos, a veces con dunas asociadas.
 - Factores hidrológicos: Según indica el Plan Hidrológico, la zona se ubica sobre intercuencas.
- Medio biótico:
 - Ocupación de terreno vegetado: la flora que se vería afectada por las obras asociadas a los elementos terrestres comprenden el hábitat 1420 Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (*Sarcocornia fruticosae*) solo en el trazado del cable y no en la zona seleccionada para la SET.
 - Fauna: Toda la franja este de la isla se presenta como zona IBA (Important Bird Area, en inglés) o Áreas importantes para la conservación de las aves. No obstante, la zona de nidificación se localiza en la ZEC de Juncalillo del Sur.

La Figura 133 y Figura 134 muestran los condicionantes descritos asociados al medio natural.

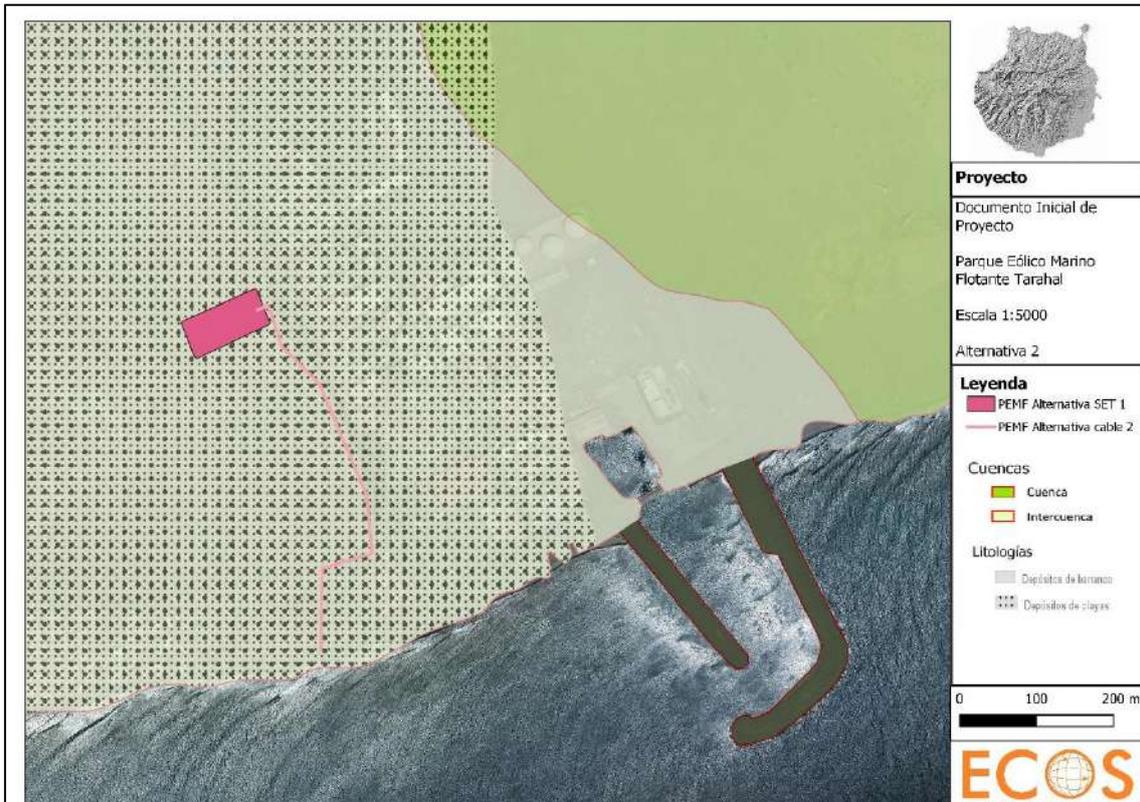


Figura 144. Alternativa 2. Condicionantes descritos asociados al medio natural (litología y factores hidrológicos).



Figura 145. Alternativa 2. Condicionantes descritos asociados al medio natural (vegetación y fauna).

Condicionantes asociados al medio socioeconómico:

- Proximidad a núcleos urbanos: Para la ubicación de la SET se ha considerado la proximidad a los núcleos urbanos, estando el núcleo más próximo a 0.125 km en línea recta.
- Clasificación urbanística: La ubicación de la SET se ha localizado sobre la zona agrícola de los Llanos de Juan Grande.

La Figura 135 muestra los condicionantes socioeconómicos sobre la alternativa 2 propuesta para la SET y el trazado del cable terrestre. La Tabla 19 muestra las coordenadas correspondientes a la SET y al trazado del cable.



Figura 146. Alternativa 2. Condicionantes descritos asociados al medio socioeconómico.

Tabla 19. Coordenadas del polígono correspondiente a la alternativa terrestre 2.

Vértices	Coordenada X	Coordenada Y
1 SET	456633.80	3075633.85
2 SET	456537.34	3075589.14
3 SET	456556.71	3075543.11
4 SET	456652.57	3075588.17
5 Cable	456717.89	3075159.59
6 Cable	456720.07	3075266.62
7 Cable	456785.08	3075286.85
8 Cable	456780.01	3075360.72
9 Cable	456717.91	3075507.57
10 Cable	456666.57	3075561.66
11 Cable	456649.73	3075611.44
12 Cable	456644.86	3075610.89

9.5.- Comparativa de las alternativas para el trazado terrestre y el SET

Para la comparación entre las distintas propuestas de alternativas al trazado del cable y la SET, se ha aplicado la misma metodología que la descrita en el apartado 9.3. En la Tabla 20 se muestran los condicionantes asociados a alternativas terrestres propuestas y sus ponderaciones según la temporalidad del impacto. No se ha incluido la distancia del cable debido a que aún no es definitiva la localización de Barranco de Tirajana 3.

Del análisis realizado se puede extraer que sin tener definida la ubicación de la estación de Barranco de Tirajana 3, es difícil definir la alternativa más adecuada. Entre las propuestas presentadas, no existen grandes diferencias, no obstante, se ha considerado la distancia al núcleo urbano como factor crítico a consecuencia del posible inconveniente que pueden considerar los vecinos. De igual modo, otro factor que presenta una importante diferencia entre las distintas alternativas es el tipo de clasificación urbanística del suelo, otorgándole una clasificación de valor alto (5).

Tabla 20. Condicionantes asociados a las alternativas marinas propuestas y sus ponderaciones según la temporalidad del impacto.

	Condicionantes Terrestres	Indicador	Importancia	Valor condicionante		Valor ponderación		
				Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 1	Alternativa 2	
Medio físico	Litología	Depositos=0 Playa=1	Tipo de sustrato	Media (3)	0	1	0	3
	Factores Hidrológicos	Cuenca = 1 Intercuenca = 0	% ocupación	Alta (5)	0	0	0	0
Medio biótico	Ocupación del terreno vegetado	Afección HIC 1420: Mayor: 2 Menor: 1	Destrucción del hábitat	Media (3)	2	1	3	1,5
	Espacios Naturales	IBA	% ocupación	Baja (1)	100	100	1	1
Medio socio económico	Núcleos urbanos	Distancia	Km	Critico (10)	0,8	0,34	0,1	0,24
	Clasificación urbanística	Barranco: 1 Agrícola: 0	Clasificación	Alta (5)	1	0	5	0,00
							9,1	2,74

10.- Evaluación de los efectos del proyecto

En este capítulo se definen los potenciales impactos de la implantación del parque eólico marino, así como de las infraestructuras necesarias para realizar la conexión del parque con las infraestructuras de transporte de REE, es decir, cables de evacuación marinos, transición marino-terrestre, la SET del parque eólico y cableado terrestre subterráneo en sus distintos tramos hasta la SET de Barranco de Tirajana.

De este modo, los efectos potenciales se consideran evaluando distintas fases del proyecto y valorando la incidencia de la ejecución del proyecto y su repercusión en el ámbito de estudio en función de la fase. Así pues, para identificar los efectos potenciales se han seguido los siguientes pasos:

- Detección de las acciones del proyecto susceptibles de causar un impacto (generadores de impacto).
- Identificación de los factores ambientales que reciben alguna de las acciones (elementos receptores de impacto).
- Identificación de los efectos potenciales.

Una vez identificados los impactos potenciales asociados a la ejecución del proyecto, se realiza una valoración preliminar de los factores asociados al medio físico, biótico y socioeconómico que pueden verse afectados.

La valoración de los impactos de este proyecto se realizará teniendo en cuenta la solución de proyecto descrita en el capítulo 5.

10.1.- Fase de obra

Durante la fase de obra existen distintas acciones que pueden generar un impacto potencial en el medio marino y terrestre. A continuación, se describen estos impactos potenciales:

Medio marino

- Aumento del tránsito marítimo a consecuencia del incremento de buques y embarcaciones auxiliares necesarias para llevar a cabo el desarrollo del proyecto, como es el transporte de maquinaria, trabajos de tendido y protección de los cables, instalación de los sistemas de fondeo y todas aquellas operaciones auxiliares asociadas a la zona de transición marino-terrestre.
- Instalación de los sistemas de anclaje, incluyendo el fondeo para cada uno de los aerogeneradores, el tensionado del amarre y la conexión de los aerogeneradores al fondo.
- Instalación del cableado submarino.

Medio terrestre

- Movimientos de tierra necesarios para la construcción de la arqueta de transición marino-terrestre subterránea, construcción de la subestación transformadora, ejecución de la zanja para la conducción de cables terrestres entre la arqueta y la subestación transformadora, la zanja para enterrar los cables terrestres de conexión a la SE de REE.
- Movimiento y estacionamiento de maquinaria asociada a la fase constructiva terrestre.
- Acopio de materiales necesarios para la construcción de la arqueta de transición, la subestación transformadora, los apoyos y todos aquellos componentes de la obra.

A continuación, se muestra una matriz causa-efecto para evaluar los impactos potenciales durante la fase de obra, así como las características susceptibles de ser alteradas, tanto para el medio marino (Tabla 21), como para el medio terrestre (Tabla 22). Posteriormente se realiza una descripción de esos impactos potenciales sobre diversos factores físicos, bióticos y socioeconómicos.

Los impactos han sido clasificados siguiendo la siguiente leyenda:

- Magnitud baja: +
- Magnitud media: ++
- Magnitud elevada: +++

Tabla 21. Matriz de impactos potenciales en fase de obra en el medio marino.

Factores ambientales			Acciones causantes de los potenciales impactos			
			Tránsito Marítimo	Sistemas de anclaje	Instalación aerogeneradores	Instalación cableado
Medio físico	Aire	Ruido	+			
		Contaminación	++			
	Suelo	Suspensión		++		++
		Alteración		+		++
	Agua	Contaminación	+	+	+	+
		Ruido	+	++		++
Medio biótico	Vegetación	Comunidades bentónicas		++		++
		Comunidades bentónicas		++		++
	Fauna	Peces	+	+	+	+
		Cetáceos y tortugas	++	+	+	+
Medio socioeconómico	Pesca	Zonas de pesca	++	++	++	++
	Patrimonio	Yacimientos arqueológicos		++	++	++
	Paisaje		++		++	
	Población y turismo	Zonas de baño y deportes náuticos	+		+	++

Tabla 22. Matriz de impactos potenciales en fase de obra en el medio terrestre.

Factores ambientales			Acciones causantes de los potenciales impactos		
			Movimientos de tierra	Movimientos de maquinaria	Acopio de materiales
Medio físico	Aire	Ruido	++	++	
		Contaminación	++	++	++
	Suelo	Destrucción	++		
		Alteración	++	+	++
	Agua	Contaminación	+	+	+
Medio biótico	Vegetación	Destrucción	++	+	
		Modificación	++	+	
	Fauna	Terrestre y Avifauna	++	++	++
Medio socioeconómico	Población	Molestias	++	++	++
	Patrimonio cultural	Yacimientos arqueológicos	++		
	Paisaje	Elementos antropogénicos	+	+	+

10.1.1.- Medio físico

Para el medio físico se han identificado impactos asociados al aire, al suelo y al agua tanto en el medio terrestre como en el medio marino.

Para el medio marino, la contaminación asociada al aire está vinculada al ruido y a las emisiones de gases (principalmente NO_x y SO₂) de los buques a consecuencia del incremento del tránsito, así como al uso de maquinaria para cada una de las fases de operaciones. Para el suelo se ha considerado tanto la alteración como la suspensión, entendiéndose por ésta última, la deposición de elementos en suspensión en la columna de agua a consecuencia de su movimiento. Esta suspensión puede producir, en función del tamaño de las partículas, un aumento en la turbidez del agua, pudiendo generar como consecuencia, modificaciones en las estructuras de los ecosistemas como son especies bentónicas. La alteración contempla modificaciones a consecuencia de obras que pudieran generar modificaciones sedimentarias. Los impactos asociados al agua se asocian a contaminación directa, es decir, a consecuencia de vertidos accidentales de aceites e hidrocarburos desde embarcaciones, o bien en los procesos de perforación, si los hubiera. Para el ruido, atendiendo a la literatura, el ruido generado por barcos cableros en aguas someras es del orden de 178-188 dB re 1uPa, a 1 m de la fuente a una frecuencia de entre 0,7 y 50 kHz. Las frecuencias emitidas pueden afectar tanto a especies de cetáceos de bajas frecuencias (ballenas, que tienen un máximo de sensibilidad acústica entre 0,5 y 5 kHz) como a las especies de altas frecuencias (delfines, que tienen el máximo de sensibilidad acústica entre 20 y 50 kHz). Según los datos de la National Oceanographic and Atmospheric Organization de los EE. UU. (NOAA) se producen efectos fisiológicos temporales negativos a partir de los 153 dB re 1uPa. Si se comparan estos resultados con las tablas publicadas por la NOAA, el riesgo existente de efectos directos se limita a animales ubicados en las inmediaciones de la fuente de ruido, y que en todo caso los efectos negativos serían de carácter temporal. Tratándose de aerogeneradores sobre plataformas flotantes, el proyecto del parque eólico no incluye la hincas de pilotes, lo que evita altos niveles de ruido generado y evita impactos significativos sobre estas especies.

En el medio terrestre, los impactos asociados al aire se identifican como ruido y contaminación a consecuencia del polvo en suspensión y los gases que puedan generar las maniobras de las maquinarias. Los impactos del suelo se asocian a modificaciones a consecuencia de creación de zanjas que puedan alterar o destruir el entorno. El tránsito de la maquinaria también puede generar modificaciones en el suelo. Para el agua, los impactos potenciales se asocian a zonas con posible curso de agua, aunque sea de manera puntual, así como contaminaciones en las aguas subterráneas por vertidos accidentales.

10.1.2.- Medio biótico

Los potenciales efectos identificados para el medio biótico marino se centran, fundamentalmente, en la presencia de hábitats de interés. Estos posibles impactos están asociados a la alteración del fondo, principalmente en el trazado del cable, ya sea por ocupación del área o por alteración a consecuencia de la suspensión de sedimento en la columna de agua. No obstante, en las zonas profundas, no se descarta la identificación de comunidades de maërl, lo que supondría la necesidad de evitar su afección directa. En lo que a la fauna respecta, cualquier acción asociada a la modificación de los sustratos por perforación, deposición o anclaje, supone una afección directa para las especies animales que habitan ligadas al fondo. Respecto a la afección por ruido subacuático y vibraciones, se considera un impacto que puede afectar sobre todo cetáceos. La afección del ruido sobre cetáceos tiene que ser evaluado en detalle teniendo en cuenta la importancia de los cetáceos en el área de estudio. De acuerdo con los estudios disponibles, las especies más abundantes en general en la Demarcación Canaria, que además se pueden avistar durante todo el año, son el cachalote, el zifio de Cuvier, que tienen una sensibilidad elevada, y el calderón gris y tropical y los delfines moteado, listado, mular y dentado, que se caracterizan por una sensibilidad media o baja.

En definitiva, los impactos asociados al medio biótico marino son bajos en general a excepción de los asociados a la vegetación y fauna bentónica, y los cetáceos y tortugas, que son de magnitud media.

Para la zona terrestre, las principales molestias generadas durante la fase de obras sobre todos los grupos faunísticos terrestres son debidas especialmente al tránsito de maquinaria pesada que genera ruido y polvo, a la apertura de accesos y eliminación de la vegetación, etc. La mayor afección se espera por efectos indirectos (ruido) sobre especies de avifauna en las zonas húmedas próximas.

10.1.3.- Medio socioeconómico

Para el medio marino, los efectos sobre la pesca se sitúan en la zona del trazado del cable, ya que ni la costa este de la isla es un caladero de pesca, ni la profundidad del parque se encuentra dentro de las profundidades habituales para la pesca con nasa. La valoración de la afección a la actividad pesquera durante la fase de obras deberá hacerse en detalle en el estudio de impacto ambiental del proyecto, en base a un análisis específico de la actividad pesquera en la zona. Otro impacto potencial en fase de obras marinas está relacionado con la posible afección al patrimonio cultural sumergido durante las operaciones de enterramiento de los cables de evacuación. Para evitar tal impacto, se llevará a cabo una campaña geofísica marina con el objetivo de identificar la presencia de elementos arqueológicos en el área. Por último, se prevé un impacto directo sobre la población relacionado con las zonas de baño, así como a consecuencia del efecto que el aumento del tráfico marítimo ejercerá sobre el desarrollo de actividades náuticas deportivas.

En el medio terrestre, las principales afecciones se asocian con el ruido generado y las molestias que esto produzca a la población, a consecuencia del aumento de tránsito de vehículos pesados. Asimismo, los movimientos de tierra y de maquinaria, podrán generar un impacto considerable. Por último, se contempla la posible aparición de yacimientos en la ejecución de las campañas marinas, con su consecuente impacto sobre el patrimonio cultural. Los impactos asociados a molestias a la población presentan una magnitud media.

10.2.- Fase de funcionamiento

Durante la fase de funcionamiento se han identificado también una serie de impactos potenciales asociados al medio marino o al medio terrestre.

En la zona marítima, los principales impactos están asociados con el funcionamiento normal de los aerogeneradores y de los cables, así como las operaciones de inspección, mantenimiento y reparación del sistema (Tabla 23).

Los impactos asociados al medio terrestre se asocian principalmente a la presencia y funcionamiento de la subestación transformadora y de los cables subterráneos, así como a las operaciones de mantenimiento y reparación puntual de estas instalaciones (Tabla 24).

En función de los impactos potenciales identificados, se ha elaborado una matriz causa-efecto para la identificación de impactos, que se describen a continuación.

Los impactos han sido clasificados siguiendo la siguiente leyenda:

- Magnitud baja: +
- Magnitud media: ++
- Magnitud elevada: +++

Tabla 23. Matriz de impactos potenciales en fase de funcionamiento en el medio marino.

Factores ambientales			Acciones causantes de los potenciales impactos		
			Presencia de aerogeneradores, plataformas y sus anclajes	Presencia de cables	Operaciones puntuales
Medio físico	Aire	Ruido	++		+
		Contaminación			+
	Suelo	Suspensión	+	+	
		Alteración	+	+	
	Agua	Contaminación			+
		Ruido	+		+
		Campos electromagnéticos		++	
		Hidrodinámica	++		
Medio biótico	Vegetación	Comunidades bentónicas	++	+	+
		Comunidades bentónicas	++	+	+
	Fauna	Aves	++		
		Cetáceos y tortugas	+		+
Medio socioeconómico	Pesca	Zonas de pesca	+		
	Tráfico Marítimo	Rutas comerciales y de pesca	+		
	Paisaje	Visión desde costa	+++		
	Espacio aéreo	Afección a zonas de servidumbre aérea	+		

Tabla 24. Matriz de impactos potenciales en fase de funcionamiento en el medio terrestre.

Factores ambientales			Acciones causantes de los potenciales impactos		
			Subestación	Cables subterráneos	Operaciones puntuales
Medio físico	Aire	Ruido	++		+
		Contaminación			+
		Campos electromagnéticos		++	
	Suelo	Destrucción	++		
		Propiedades			+
Medio biótico	Vegetación	No restaurada	++		
	Fauna	Terrestre y Avifauna	++		
Medio socioeconómico	Población	Molestias	+		+
	Infraestructuras	Carreteras, etc.		+	
	Paisaje	Elementos antropogénicos	++		

10.2.1.- Medio físico

En el medio marino los potenciales impactos identificados en la fase de funcionamiento corresponden en el medio físico, en el aire, con el ruido especialmente producido por la presencia de los aerogeneradores, y los asociados a las operaciones puntuales de inspección, mantenimiento y reparación del sistema, producidas por las embarcaciones y maquinaria necesaria para llevar a cabo los trabajos. La contaminación del aire incluye la emisión de gases a la atmosfera asociados también a esas operaciones de mantenimiento. No obstante, es muy importante considerar que la implantación del parque eólico supone un impacto positivo para el medio ambiente, ya que reduce la emisión de gases invernadero para la obtención de energía. La alteración y contaminación del suelo está sujeta a las maniobras asociadas a los sistemas de fondeo de los cables y los aerogeneradores, como es el caso de los anclajes. La contaminación del agua se asocia con el incremento de turbidez a consecuencia de la afección al suelo descrita previamente. Por último, para el medio físico se incluye también unos potenciales impactos asociados a los campos electromagnéticos que generan los cables. Estos podrían afectar al comportamiento de especies sensibles a campos electromagnéticos, que incluyen especies de peces, en particular elasmobranquios y algunos peces teleósteos, crustáceos decápodos y tortugas marinas. En el caso de campos de alta intensidad, se podrían llegar a perturbar los patrones de migración de los peces, al interferir con su capacidad de orientación en relación con el campo geomagnético. Cabe destacar que estos cables irán principalmente protegidos y enterrados siempre que se pueda.

Para el medio terrestre en el medio físico se identifican los potenciales impactos asociados al aire, incluyendo el ruido, la contaminación y los campos electromagnéticos. En la fase de funcionamiento la afección de ruido se considera baja, no obstante, se elaborará un estudio específico de ruido para dar cumplimiento a la normativa de referencia en materia de emisiones y calidad acústica (RD 1367/2007, RD 1038/2012 y normativa local). En caso de excederse los umbrales aceptables de ruido, en fase de diseño se puede compatibilizar este efecto con una adecuada selección de la tipología de estación eléctrica (por ejemplo, SE tipo GIS) o mediante la eventual instalación de pantallas acústicas. Respecto a los campos electromagnéticos, todo el cableado terrestre irá enterrado y por tanto la exposición a ellos será reducida, ya que la capa de suelo aumentará la distancia entre los campos electromagnéticos y sus posibles receptores. La afección al paisaje también será muy reducida, ya que las líneas y arquetas se plantean enterradas.

10.2.2.- Medio biótico

Para el medio marino, los potenciales impactos asociados al medio biótico se consideran de magnitud media para las comunidades bentónicas tanto de vegetación como de fauna, y estarían vinculados exclusivamente a la presencia de las cadenas y a las operaciones puntuales de inspección, mantenimiento y reparación del sistema. No obstante, para la avifauna si se considera un impacto importante, especialmente en cuanto a colisiones de aves con las palas de los aerogeneradores se refiere. El riesgo de colisión es proporcional a la cercanía a costa, por tanto, estos impactos se reducen cuanto más se aumente la distancia de los aerogeneradores de costa. Asimismo, el impacto puede ser minimizado por medio de la aplicación de medidas mitigadoras, como maximizando la distancia entre la lámina de agua y el punto bajo de las palas, para aves de vuelo rasante. En el estudio de impacto ambiental del proyecto se evaluará en detalle la presencia de avifauna en la zona y el posible impacto que los aerogeneradores podrían representar durante su funcionamiento. Respecto a los cetáceos, el ruido generador por los aerogeneradores y los cables podría causar un efecto negativo en ellos, por esto motivo, en fases futuras se elaborará un estudio específico de ruido submarino.

En el medio terrestre, los impactos asociados a la vegetación son limitados y estarán sujetos solo a los movimientos de tierra generador durante la fase de construcción, por lo tanto, ya contemplados. Lo mismo ocurre para la fauna terrestre.

10.2.3.- Medio socioeconómico

Para el medio socioeconómico, en el medio marino, se identifica un potencial impacto asociado a la pesca, ya que se habrán restricciones en el espacio provisto para la pesca, no obstante, en fases futuras se valorará de manera conjunta con la Dirección General de la Marina Mercante, la compatibilidad de usos dentro del mismo. No obstante, es importante destacar que la zona de implantación del parque se localiza por debajo de la cota de -50 m, límite al que suelen realizarse los trabajos de pesca con nasas (arte mayoritaria en la zona). Por otro lado, cabe destacar que la presencia de las estructuras flotantes puede generar el efecto de arrecifes, aumento la abundancia de peces que, además, bajo el efecto exclusión, generen organismos de mayor tamaño y de mayor productividad reproductiva. En lo que a tráfico marítimo se refiere, a pesar de que se tratará de minimizar el impacto, se considera una afección asociada al tráfico muy baja, ya que la zona de implantación no se incluye dentro de las zonas de mayor tráfico de la isla. Por último, es importante destacar el impacto asociado al paisaje. Los parques eólicos tienen un alto impacto debido a que se trata de estructuras muy altas (en torno a 260 m sobre el nivel del mar). En este sentido, si bien es cierto que, a mayor distancia de la costa, la visibilidad sobre el parque es menor, la visibilidad desde distintos puntos de la isla es mayor. Por otro lado, el impacto visual está relacionado con las condiciones meteorológicas, resultando mayor en días despejados. Durante la ocurrencia de fenómenos como calimas (polvo subsahariano en suspensión), la visibilidad se reduce considerablemente. Estos fenómenos se desarrollan durante los meses de julio a agosto, aunque ocasionalmente pueden producirse a lo largo de todo el año, como viene siendo habitual en los últimos años. Además, el impacto visual está

relacionado con el valor paisajístico, lo cual se identifica en función de núcleos turísticos, la morfología de la zona, la presencia de infraestructuras industriales, así como la cantidad de población de la zona (poca o mucha). Atendiendo a las recomendaciones descritas en el POEM, esta zona es la que menor impacto presenta. El último aspecto para considerar es la afección a las servidumbres aeronáuticas y radioeléctricas presentes en la zona de estudio. Este impacto ha sido mencionado en la fase de obra y se considera un impacto permanente durante la vida útil del proyecto, por lo que finalizará con su desmantelamiento.

Los impactos potenciales para el medio socioeconómico en el medio terrestre incluyen población, infraestructuras y paisaje. Para la población, la mayor afección se identifica asociada a la presencia de la subestación transformadora, lo cual incluye la ocupación de espacio, el ruido que genera y la afección a la visión paisajística. No obstante, esta afección se considera leve ya que la ubicación se localiza lejos de núcleos turísticos y separada de un núcleo poblado. Otro de los impactos potenciales identificados está relacionado con los impactos que tengan lugar con las infraestructuras ya existentes. No obstante, en la fase de diseño del proyecto se tendrá en cuenta para evitar afecciones a su integridad y funcionalidad.

10.3.- Fase de desmantelamiento

Una vez finalizada la fase de vida útil del parque eólico, se procederá a su desmantelamiento, operación más sencilla en la tecnología flotante que en la fija. Esta actividad conlleva una serie de impactos tanto en mar como en tierra. Se debe considerar que se deben retirar las plataformas flotantes de los aerogeneradores, así como los sistemas de fondeo utilizados. Esto puede conllevar a una disminución de los hábitats, ya que las estructuras sumergidas tienden a generar arrecifes artificiales otorgando especies que en ellos habitan. No obstante, se debe considerar que la retirada del parque puede suponer la recuperación de la actividad pesquera en la zona.

Los impactos que se generan en esta fase son similares a los que se producen en la fase de obra, ya que conllevan la movilización del fondo durante la retirada de los sistemas de anclaje, afectando por tanto al bentos. En esta fase existe, además, un incremento en el tráfico marítimo, con el consecuente aumento de ruido. Se pone de manifiesto también la posibilidad de vertidos ocasionales a consecuencia de accidentes puntuales.

Para los cables, se realizará una valoración sujeta a análisis para evaluar el impacto que genera tanto la retirada como el dejarlos, y en base a dicho análisis, se realizará la acción que genere menos impacto.

Una vez se haya retirado el material, en primer lugar, se considerará el reciclaje de este. Actualmente existen estudios acerca del uso de las palas del aerogenerador como arrecifes artificiales, no obstante, en todo momento se seguirán las recomendaciones legales y se hará uso del órgano que se encarga de la gestión de estos. Paralelamente, cabe destacar que el material de las palas presenta cada vez mayor capacidad de reciclaje.

Para las estructuras terrestres, una vez cesada la actividad, se podría evaluar la posibilidad de conservación y aprovechamiento de las estructuras subterráneas para la canalización de otros servicios. En el caso se opte por el desmantelamiento, los impactos potenciales serían similares a los obtenidos durante la fase de obras y relacionados al movimiento de tierra y de maquinaria. El material removido será gestionado correctamente según la normativa vigente.

11.- Medidas para la protección del medio ambiente

Para la mitigación de los efectos de los impactos potenciales generados a consecuencia del desarrollo del proyecto, a continuación, se enumeran las medidas preventivas, correctivas y compensatorias durante la fase de obra, fase de funcionamiento y fase de desmantelamiento para el medio marino y el medio terrestre. Estas medidas son:

- **Medidas preventivas:** sirven para evitar o minimizar los daños potenciales ocasionados por el proyecto, en la medida de lo posible, antes de que se produzcan tales daños sobre el medio.
- **Medidas correctoras:** son aquellas que se definen para reparar o reducir los impactos negativos que se generen de forma inevitable por las acciones del proyecto, por lo que es posible concretar las actuaciones a llevar a cabo sobre las causas del daño para mitigarlo.
- **Medidas compensatorias:** se refieren a la mejora del espacio afectado o a la mejora de la coherencia global del entorno. Estas medidas tienen como objetivo compensar el impacto negativo de un proyecto y proporcionar una compensación que contrarreste los efectos negativos.

Previo a la definición de medidas adicionales específicas, a continuación, se indican los principales criterios y condicionantes considerados para la selección del emplazamiento del parque eólico Tarahal. Estas consideraciones limitan considerablemente las afecciones al medio.

- Evitar la ubicación del parque eólico (incluidos cables y aerogeneradores) en espacios protegidos como Red Natura 2000 (ZEC, ZEPA y LIC), Reservas Marinas, Áreas Marinas Protegidas (AMP), Reservas de la Biosfera, áreas importantes para las aves (IBA) o cualquier otra figura de protección.
- Minimizar la afección a la navegación marítima manteniendo corredores seguros de navegación y evitando el emplazamiento de estructuras en zonas de alta densidad de tráfico marítimo, zonas de acceso a puertos y zonas con dispositivos de separación de tráfico.
- Evitar la afección a la actividad pesquera evitando las zonas de mayor densidad de pesca, así como las profundidades a las que se realizan mayoritariamente las artes de pesca en la isla de Gran Canaria.
- Considerar las indicaciones previstas en el Plan de Ordenación del Espacio Marino (POEM).
- Respetar las servidumbres de Dominio Público Marítimo-Terrestre, priorizando la no ocupación por parte de las instalaciones asociadas al parque eólico.
- Minimizar la afección sobre el patrimonio cultural tanto en medio marino como en medio terrestre.
- Minimizar la afección sobre zonas clasificadas como urbanas y urbanizables, suelos no urbanizables protegidos y áreas donde se prevean nuevos desarrollos urbanísticos. De

igual modo, evitar los cruces que produzcan afecciones sobre el Dominio Público Hidráulico.

- Minimizar el impacto paisajístico evitando especialmente la proximidad del parque a núcleos turísticos.
- Minimizar la interacción con otras infraestructuras e instalaciones incompatibles en el medio terrestre y en el medio marino.

Estas consideraciones limitan las afecciones considerablemente. No obstante, a continuación, se definen las medidas preventivas, correctoras y compensatorias específicas.

11.1.- Medidas preventivas

Las medidas preventivas en el medio marino están asociadas a la ejecución y explotación del parque eólico marino, así como al tendido y funcionamiento de cables de evacuación, mientras que, en el medio terrestre, las medidas preventivas se aplican a la fase de construcción y funcionamiento de la subestación transformadora y de la arqueta de conexión marítimo-terrestre, así como al tendido y explotación de cables terrestres subterráneos.

Tanto en el medio marino como en el medio terrestre, la mejor medida preventiva consiste en la mejor elección del emplazamiento para el conjunto del proyecto, en función de los diferentes condicionantes ambientales, escogiéndose siempre el de menor impacto ambiental.

Medidas preventivas asociadas al medio marino:

Medidas preventivas en la fase de proyecto (fase previa y fase de ejecución)

- Se minimizarán las obras durante temporada turística alta con el fin de evitar la limitación del uso marino recreativo en las zonas costeras, y especialmente las que afectan a la transición tierra-mar donde puede existir una afección más directa. No obstante, es importante considerar que la zona propuesta para la implantación del parque eólico no se localiza en una zona extremadamente turística, sin embargo, si se identifica la Playa de Vargas, donde se realizan diversos deportes náuticos.
- Cumplimiento del Convenio MARPOL por todas las embarcaciones implicadas en las obras, en particular de los Anexos I, IV y V, relativos a basuras marinas y vertidos.
- Mantenimiento de las certificaciones en relación con la emisión acústica de las embarcaciones y maquinaria implicadas en el proyecto.
- Empleo de combustible bio-diésel 100 en lugar de diésel convencional para el accionamiento de los grupos electrógenos en cubierta, por su menor peligrosidad en caso de vertido accidental (al ser biodegradable) y el menor nivel de emisiones contaminantes que conlleva.
- Minimización de la superficie de fondo marino ocupada por los aerogeneradores y los cables. Se buscará la mayor eficiencia frente al número de aerogeneradores para optimizar el espacio.

- Se realizará una prospección arqueológica previa a la ejecución del proyecto para detectar la presencia de restos arqueológicos, así como definir las medidas cautelares.
- Se realizará una campaña geofísica y biológica para la cartografía de fondos marinos en la zona de emplazamiento del parque eólico marino y sus inmediaciones, así como la zona del trazado del cable con el fin de evitar la afección a especies bentónicas someras y profundas de especial interés.
- Se valorará la viabilidad de la técnica de perforación horizontal para realizar la transición marítimo-terrestre y el aterraje de los cables de evacuación, con el fin de evitar la alteración de hábitats sensibles.
- Se realizará una caracterización de las rutas de migración de las aves, así como de las zonas de asentamiento, reproducción y cría, especialmente para el caso de especies protegidas. En este mismo sentido, se tendrá en cuenta la temporada de cría y migración de las aves, evitando en todo momento temporadas cruciales para las aves.
- Realización de un seguimiento de la población de aves en la zona durante la fase de obras.

Medidas preventivas en la fase de funcionamiento

- Tramitar y facilitar a los organismos competentes en la gestión de los espacios aéreo, marítimo y terrestre la información del proyecto para la inclusión del parque en la cartografía operacional (AESA, Capitanía Marítima, DG de Costas, etc.).
- Se realizará un balizamiento perimetralmente el parque eólico y de cada uno de los aerogeneradores, conforme a normativa y recomendaciones de la Organización de Aviación Civil (OACI), recomendaciones de la International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities (IALA) y normativa de aplicación de Puertos y de la Marina Mercante, incluyendo balizas luminosas y en caso necesario sonoras.
- El balizamiento luminoso será limitado a la seguridad aérea y marítima con el fin de proteger a las aves, tratando de desactivar las luces en periodos de migración.
- Identificar posibles soluciones disuasorias para la avifauna, mediante la monitorización, detección en la proximidad de las turbinas y activación de sistemas de parada de emergencia o disuasión basado en avisos acústicos existentes en el mercado.
- Se adoptará una distancia mínima entre aerogeneradores, necesaria para reducir el efecto de estelas entre generadores y favorecer la reducción de riesgo de colisión de las aves con las aspas.
- Emplear materiales que funcionen como pantalla para las radiaciones electromagnéticas y térmicas que puedan afectar a cetáceos y peces.
- Usa tecnología que minimice los riesgos de incendio, daños por agua o pérdida accidental de fluidos, etc.
- Se comunicará a los organismos competentes las posibles zonas de exclusión y servidumbre para acceso y mantenimiento del parque eólico, para que se incluyan en las cartas náuticas.
- Se instalarán dispositivos de monitorización meteorológica y de la operación de los aerogeneradores, con el fin de identificar de manera temprana, cualquier avería.

Medias preventivas asociadas al medio terrestre:

- Alejar el trazado terrestre de los núcleos de población, de las zonas de hábitat disperso y, en lo posible, de la totalidad de las viviendas presentes.
- Establecer la zona del emplazamiento de la subestación en zonas preferiblemente de baja productividad, evitando zonas de alto valor ecológico.
- Realizar una prospección arqueológica previa a las obras en todo el trazado terrestre y mantener las medidas cautelares en materia de Patrimonio según las indicaciones del Cabildo de Gran Canaria.
- Establecer zonas de recogida de aceites derivados de vertidos o fugas accidentales.
- Realizar un seguimiento de las poblaciones de aves, evitando las obras en épocas de cría o migración de la avifauna.
- Instalar dispositivos anti-colisión que permita minimizar la colisión de aves.
- Evitar la destrucción de zonas de especial valor faunístico y florístico, incluyendo zonas de nidificación de aves, madrigueras, etc.
- Minimizar la ejecución de las obras en la temporada alta del turismo.
- Simular la incidencia de campos electromagnéticos (CEM) para líneas eléctricas y la subestación transformadora, y modelizar el ruido entorno a dichas instalaciones, con el objeto de garantizar el cumplimiento de los límites de exposición a CEM y ruidos en la normativa de referencia. Además, hacer seguimiento posterior de los mismos en el Plan de Vigilancia Ambiental (PVA).
- Utilizar pistas y caminos rurales existentes para acceder a la zona de obra siempre que sea posible, minimizando la abertura de zonas de acceso.
- Controlar los límites acústicos permitidos evitando generar molestias.
- Minimizar el tránsito de maquinaria pesada.
- Realizar el transporte de materiales siempre de manera cubierta para evitar la dispersión de partículas.
- Establecer de un adecuado Plan de Gestión de Residuos generados durante las obras y consecuente prohibición a los contratistas de realizar vertidos de todo tipo, basuras o restos de obra, en particular del excedente de hormigón, en las áreas de trabajo.
- Definir el procedimiento de actuación tanto para evitar el riesgo de incendio en actividades concretas como de extinción en caso de que se declarara algún fuego y aviso a las poblaciones cercanas.
- Construir las zanjas lo más próximas posible al camino ante vegetación natural con el fin de minimizar la afección espacial.
- Minimizar los movimientos de tierra.
- Exigir el cumplimiento en materia de emisiones de gases de los vehículos.

11.2.- Medidas correctoras

Medias correctoras asociadas al medio marino:

- Utilización de técnicas poco invasivas, como es el caso del jetting.

- Realizar un seguimiento de los efectos de evolución de las comunidades marinas en fase de PVA.
- Realizar el seguimiento de cetáceos y aves en la fase de PVA.
- Alertar de manera inmediata a las autoridades competentes en caso de vertidos accidentales en mar y paro temporal de las obras.
- Utilización de medidas de alerta en los aerogeneradores que puedan ser de utilidad para las servidumbres aéreas.

Medidas correctoras asociadas al medio terrestre:

- Estudiar la posibilidad de añadir pantallas acústicas para mitigar la posible afección por ruidos.
- Trasladar las especies (vegetación o fauna), en el caso de tratarse de especies singulares o protegidas.
- Restaurar las zonas afectadas por los trabajos (campas y accesos). Cabe destacar aquellas restauraciones asociadas a desmontes en aquellas zonas donde haya pendientes significativas.
- Revegetar las zonas afectadas por movimientos de tierra durante las obras a excepción de la zona ocupada por la subestación transformadora y los corredores de seguridad a los lados del cableado.
- Recuperar (restituir) accesos en lugares de especial valor natural.
- Ejecutar la restauración paisajística en los casos en que el impacto visual sea elevado, que permiten integrar mejor la instalación en su entorno.
- Retirar restos abandonados como son fragmentos de estructuras provisionales, chatarra, restos de hormigón, etc.
- Utilización de elementos para captación de posibles vertidos accidentales. En aquellos lugares donde se produce trasiego de combustible, tanto en la fase de obra como de mantenimiento. Existencia de material absorbente por si se produjera algún caso de vertido accidental al suelo, de tal forma que pueda ser recogido y debidamente tratado, evitando posibles contaminaciones de suelo y del medio hídrico.

11.3.- Medidas compensatorias

Las medidas compensatorias que se evaluarán para mejorar el espacio afectado por los impactos potenciales incluyen:

- En fase de desarrollo de proyecto se analizará la viabilidad de mantener corredores entre las turbinas para permitir el paso de los barcos pesqueros, en función de los riesgos derivados de la actividad y las condiciones meteorológicas.
- Negociar con la Consejería de Agricultura, Ganadería y Pesca de Canarias posibles medidas de compensación a pescadores en función del impacto analizado para la pesca, con el fin de optimizar el esfuerzo pesquero y mejorar el recurso (como estudios y censos del estado de las especies).
- Promover la educación y el desarrollo profesional de la población local con programas de formación de profesionales para la realización de trabajos de operación y mantenimiento en parques eólicos marinos.
- Apostar por la instalación de dispositivos de monitorización e identificación de cetáceos y avifauna sobre las plataformas del parque eólico para favorecer la investigación científica de estas poblaciones.
- Evaluar la posibilidad de generar sinergias con el sector acuícola, con la posibilidad de adaptar el diseño de las plataformas flotantes para albergar instalaciones de acuicultura mediante jaulas, permitiendo así la coexistencia entre dos actividades perfectamente compatibles en un mismo espacio marino, y liberando así otras posibles áreas donde la actividad de la acuicultura podría tener un mayor impacto (como en aguas litorales de menor profundidad).

12.- Programa de seguimiento y vigilancia ambiental

El objetivo principal de la elaboración del Plan de Vigilancia Ambiental (PVA) es establecer un sistema que asegure el seguimiento y el grado de efectividad de las medidas preventivas y correctoras durante todas las fases del proyecto.

De este modo, el alcance del PVA incluye la definición del programa de seguimiento de las actuaciones y del contenido de los informes, su frecuencia y su periodo de emisión. El PVA tendrá, además, otras funciones adicionales, como:

El PVA se basa en la selección de determinados parámetros cuantificables y representativos del sistema afectado a modo de indicadores, recogidos en una secuencia temporal que abarque las diferentes fases de ejecución de la obra y futuro desmantelamiento de la instalación. El PVA se divide en dos fases: fase de obra y fase de funcionamiento.

12.1.- Seguimiento y vigilancia de la fase de obra

El PVA en fase de obra debe considerar las acciones principales descritas en los apartados que se definen a continuación. No obstante, se realizará un reportaje fotográfico del proceso de vigilancia de la obra.

Seguimiento y vigilancia de la fase de obra en el medio marino:

- Controlar que se siga el calendario de obra previsto, minimizando de este modo el impacto en el tiempo.
- Controlar que se respete la ruta prevista para el cableado marino, así como la ubicación de los aerogeneradores, que minimizan los impactos a zonas sensibles (hábitats, yacimientos arqueológicos, caladeros, etc.)
- Controlar que no se produzca ningún tipo de vertido contaminante de las embarcaciones de trabajo durante la navegación.
- Monitorizar la abundancia de mamíferos marinos en la localización de la instalación para comprobar el efecto de las labores de construcción (como los ruidos y presencia de maquinaria). Emplear, además, observadores de cetáceos haciendo respetar la ley vigente.
- Realizar el seguimiento de la calidad de las masas de agua en la zona afectada por el proyecto, con especial control de los niveles de turbidez y contaminantes.
- Seguimiento de la calidad del sedimento y las comunidades bentónicas (fanerógamas y macrofauna bentónica).
- Realizar el seguimiento de los niveles de ruido durante las diferentes fases de la obra.

Seguimiento y vigilancia de la fase de obra en el medio terrestre:

- Controlar que se siga el calendario de obra previsto, minimizando de este modo el impacto en el tiempo.

- Controlar que se respete la ruta prevista para el cableado terrestre, para minimizar los impactos a zonas sensibles (hábitats, yacimientos arqueológicos, ríos, etc.).
- Hacer un inventario de fauna terrestre antes del comienzo de las obras, especialmente enfocado a la presencia de individuos reproductores. Se planteará la ejecución de medidas preventivas y correctoras, incluida la paralización de las obras en el entorno de zonas donde se hayan encontrado nidos o se definan como sensibles para la fauna catalogada.
- Garantizar que no se dañe la vegetación natural debido a movimientos incontrolados de maquinaria.
- Mantener la continuidad de los caminos existentes en el entorno de la actuación, y que, en caso de interrumpirse alguno, se habiliten desvíos provisionales o definitivos correctamente señalizados.
- Controlar que no se dañe la vegetación natural debido a movimientos incontrolados de maquinaria.
- Realizar el seguimiento de los niveles de ruido durante las diferentes fases de la obra.
- Controlar el eventual riego de los caminos de obra para evitar la generación de polvo.
- Verificar que a la finalización de las obras se desmantelen todas las instalaciones auxiliares y se proceda a la limpieza y adecuación de los terrenos.

12.2.- Seguimiento y vigilancia de la fase de funcionamiento

El PVA en fase de funcionamiento deberá considerar las acciones principales descritas a continuación.

Seguimiento y vigilancia de la fase de funcionamiento en el medio marino:

- Realizar un seguimiento de posibles cambios en los patrones de migración de las aves, así como en sus patrones alimentarios, de reproducción y cría. Hacer también un seguimiento de las eventuales muertes por colisión.
- Realizar un seguimiento de la abundancia y distribución de mamíferos marinos, tanto dentro del parque como en las zonas colindantes.
- Realizar un seguimiento de la calidad del agua y de los sedimentos.
- Realizar un seguimiento de la actividad pesquera en los caladeros próximos al emplazamiento del proyecto y cotejar los datos obtenidos con los previos a la operación, para evaluar el impacto del parque en la evolución de los stocks.
- Realizar una inspección periódica para comprobar que los cables marinos de evacuación continúan enterrados en los tramos en que deben estarlo.

Seguimiento y vigilancia de la fase de funcionamiento en el medio terrestre:

- Realizar un seguimiento de posibles cambios en los patrones de migración de las aves, así como en sus patrones alimentarios, de reproducción y cría. Hacer también un seguimiento de las eventuales muertes por colisión.

- Realizar un seguimiento periódico para comprobar la recuperación de la vegetación en las zonas donde haya sido destruida durante las obras y sucesivamente sometida a restauración.
- Hacer un seguimiento de los ruidos y campos electromagnéticos generados en proximidad de núcleos urbanos.
- Hacer un seguimiento del funcionamiento de la subestación transformadora, para evitar la emisión de gases con relación a incidentes.
- Realizar un seguimiento periódico para comprobar que los cables terrestres sigan enterrados en los tramos en que deben estarlo, así como la arqueta de conexión marino terrestre.

12.3.- Controles ambientales específicos

Se prevé realizar unos controles específicos con anterioridad al inicio de los trabajos (fase preoperacional), durante la ejecución del proyecto (fase de obra) y al finalizar los trabajos (fase post-operacional). En caso de detectarse la incidencia sobre alguno de los parámetros de control se plantearán seguimientos periódicos posteriores para evaluar la evolución del medio como consecuencia de la ejecución del proyecto.

Controles ambientales específicos en el medio marino:

- Se harán controles de la calidad de las aguas marinas analizando parámetros fisicoquímicos (materia orgánica, sólidos en suspensión, turbidez, clorofila, hidrocarburos, entre otros) así como posibles nutrientes citados para la masa de agua en el Plan Hidrológico. De manera adicional se realizarán perfiles de la columna de agua para registrar en continuo los valores de temperatura, salinidad, turbidez, oxígeno disuelto, entre otros parámetros. Se tomará asimismo medida de la transparencia del agua.
- Se tomarán muestras de sedimento del fondo marino para analizar la granulometría y el contenido en materia orgánica de los sedimentos, así como los principales contaminantes (metales pesados, hidrocarburos, entre otros).
- El control de la biocenosis marina se realizará mediante el análisis de las comunidades de macrofauna bentónica. El análisis cuantitativo requiere la separación y contaje del número de organismos para cada especie, obteniéndose una tabla taxonómica. Posteriormente, se calcularán los principales índices descriptores de las comunidades de macrofauna bentónica: abundancia/densidad, dominancia, equitatividad, diversidad, grupos tróficos e índices del estado ecológico.
- Una vez realizado el tendido de los cables de evacuación del proyecto, así como el anclaje de los sistemas de fondeo, se realizará una inspección mediante filmación con ROV para constatar el estado del fondo marino. En caso de observarse alguna no conformidad se propondrán medidas específicas para recuperar el estado ambiental inicial.

Controles ambientales específicos en el medio terrestre:

- Se realizarán controles para detectar la presencia de derrames o vertidos en el entorno de las instalaciones de obra en tierra.
- Comprobar la existencia de una zona adecuada para la gestión de residuos.

13.- Conclusiones

El presente Documento Inicial del Proyecto denominado “Parque Eólico Marino Flotante Tarahal (Gran Canaria)”, promovido por la sociedad Parque Eólico Marino Tarahal S.L., tiene por objetivo dar inicio al trámite de evaluación de impacto ambiental.

Este proyecto contempla la instalación de un parque eólico marino flotante frente a la costa este de la isla de Gran Canaria, concretamente frente a San Bartolomé de Tirajana, Santa Lucía de Tirajana y Agüimes, a una distancia media aproximada de 8 km de la costa más cercana y con una capacidad de 225 MW.

El desarrollo de este parque se encuentra dentro de los planes tanto nacionales como regionales para impulsar el desarrollo energético a través de energías renovables. En este sentido, este parque da respuesta a los objetivos definidos en el Marco de Políticas de Energía y Cambio Climático 2021-2030 (“Marco 2030”), con respecto a la reducción de emisiones y a la transición energética para el horizonte 2030, así como a las directrices del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC), que basa en las energías renovables el éxito de la transición energética.

Cabe destacar, además, que el uso de energía en Canarias es mucho más costoso medioambientalmente, que, en el resto de España, sin embargo, Canarias es uno de los lugares con mayor potencial eólico para el desarrollo de energías renovables, y dentro de Canarias, concretamente la isla de Gran Canaria es la que mejor recurso eólico presenta. Por todo ello, se ha valorado el emplazamiento del parque incluyendo un análisis para valorar la viabilidad técnica, ambiental y económica.

El diagnóstico del medio natural y del medio socioeconómico en la zona de estudio, incluyendo el medio marino y el medio terrestre, ha evidenciado una serie de condicionantes que se detallan a continuación:

- El recurso eólico en Canarias es considerado de los mejores en todo el país, con densidades de potencia eólica con valor óptimo para la producción eólica. La zona de estudio presenta entre 9 y 10 m/s de velocidad media del viento y una constante de 9,9-10 m/s.
- La batimetría en la costa este de la isla de Gran Canaria presenta una plataforma bastante ancha (aproximadamente 8-10 km de ancho) hasta la cota de -150 m. Sin embargo, posteriormente se observa un incremento de las pendientes, pasando de 150 m a 1000 m de profundidad en apenas 4 km de distancia, es decir, con pendientes que oscilan entre el 15-20%.
- La batimetría, además, está directamente relacionada con el uso de la zona para la actividad de la pesca, ya que hasta la cota de -50 m se tiene constancia del uso de nasas.
- Respecto a los espacios naturales protegidos y hábitats de interés, en la zona de estudio se identifican de manera relativamente próxima las ZEC ES7010052 Punta de la Sal, ZEC ES7010053 Playa del Cabrón y ZEC ES7010048 Bahía de Gando.

- En lo que a usos respecta, próximo a la zona se identifica la presencia de playas donde se practican deportes acuáticos, una zona destinada al desarrollo de la actividad de acuicultura (ZIA-GC-6) y zonas de uso militar aéreo principalmente. El tráfico marítimo y las zonas definidas como caladeros de pesca quedan lejos de la zona de estudio propuesta para la implementación del parque eólico.
- Compatibilidad con la zonificación prevista en el plan de ordenación del espacio marítimo (POEM), el cual define tres zonas en el este de Gran Canaria, una zona prioritaria y dos zonas de alto potencial, quedando la ubicación de este parque en la zona prioritaria.
- Se identifican diversas servidumbres aéreas que deben ser tenidas en cuenta en la selección del emplazamiento y la propuesta de alternativas. Se identifican en el ámbito de estudio servidumbres operacionales y radioeléctricas asociadas al aeropuerto de Gran Canaria, así como varios pasillos de aproximación visual. Se identifica también, que la clasificación del POEM concuerda con estas observaciones.
- La zona terrestre, correspondiente al trazado del cable terrestre, se presenta como una zona que ya presenta trazos modificados del terreno y una pequeña distancia que recorrer desde la costa, con núcleos urbanos alejados de la zona.

De este modo, analizando los condicionantes descritos anteriormente, se ha realizado un estudio para hacer una propuesta de alternativas que permitan la implementación del Parque Eólico Marino Flotante Tarahal, incluyendo la zona de implementación en medio marino y sus distintos trazados del cable, tanto marino como terrestres. Este estudio contempla la alternativa 0, tres alternativas de ubicación para la zona de implementación del parque eólico, tres alternativas de potenciales trazados de evacuación marina para cada emplazamiento de parque y dos ubicaciones de subestación eléctrica, cada una con su correspondiente trazado del cable terrestre.

Para la zona del emplazamiento del Parque Eólico Marino Flotante y teniendo en cuenta los condicionantes descritos previamente y los conocimientos de zonificación actual, se considera que la alternativa más favorable a priori es la alternativa 1 en combinación con la alternativa 1 del trazado del cable. Esta alternativa se encuentra en cotas batimétricas adecuadas para el desarrollo del parque, minimizando la interferencia con otros usos y con un impacto paisajístico moderado a consecuencia de su mayor distancia de costa. Cabe destacar que esta alternativa se localiza a 23 km de la zona turística del sur. Asimismo, esta alternativa minimiza las interferencias con las servidumbres aéreas, evitando cualquier afección a las servidumbres de aeródromo, operaciones y radioeléctricas del aeropuerto de Gran Canaria. En fases posteriores se deberá analizar la potencial afección a la aproximación del aeropuerto del Berriel.

Respecto al trazado del cable, la alternativa 1 discurre por la zona de la zona prevista para el desarrollo de la eólica y se encuentra alejada de los principales hábitats costeros, frente a la alternativa 2, que discurre por la zona costera, franja que alberga la mayor biodiversidad.

Para las alternativas propuestas para la subestación eléctrica se observó que ambas se encuentran fuera del Dominio Público Marítimo (zonificado como de protección Litoral). Las dos

alternativas presentan resultados similares, difiriendo en el tipo de suelo y contando ambas con espacio suficiente. Al no contarse con la ubicación definitiva de la extensión de la Central de Barranco de Tirajana 3, definir la distancia del trazado es complejo, no obstante, el aumento del recorrido no supone un aumento en el impacto significativo. Como factor crítico, se ha considerado la distancia al núcleo poblacional más cercano, entendiendo este como un factor negativo.

Tras realizarse el proceso de identificación y valoración de las distintas afecciones que surgen a consecuencia del desarrollo del proyecto para cada una de las alternativas, así como de la evaluación específica de las repercusiones ambientales sobre los diferentes vectores ambientales, se alcanzan las siguientes conclusiones:

- El proyecto requiere una cierta ocupación del espacio marino asociado al parque eólico, mientras la ocupación del fondo marino por los cables de evacuación es limitada.
- El proyecto requiere también una ocupación limitada del medio terrestre, asociada a la subestación eléctrica, así como a la conexión subterránea con el nodo de REE ubicado en la estación de Barranco de Tirajana 3.
- El desarrollo del parque eólico no interfiere con la presencia de hábitats sensibles ni espacios naturales protegidos, igualmente se proponen medidas de seguimiento para minimizar potenciales impactos. Se evita especialmente la posible afección a comunidades costeras.
- Ninguna de las actividades de obra para la instalación de los distintos componentes de proyecto comporta la introducción o vertido de sustancias nocivas para el medio ambiente.
- El parque eólico no interfiere con la actividad pesquera, ubicándose fuera de la cota donde mayor actividad presentan las nasas, y fuera de los principales caladeros de la isla. No obstante, durante la fase de obra, si se realizarán prohibiciones temporales en la actividad pesquera.
- La ubicación del parque eólico tiene en cuenta la distancia a la costa para minimizar el impacto visual.
- El corredor de los cables submarinos no interfiere con zonas de elevado tráfico marítimo.
- No se afectan yacimientos arqueológicos.
- Los efectos ambientales del proyecto están principalmente asociados a la fase de obras (marítimas y terrestres) y por tanto tendrán carácter temporal y localizado. Se pueden considerar compatibles con los recursos ambientales descritos.
- Los efectos ambientales más significativos en el medio marino están asociados a la ocupación del fondo por los sistemas de anclaje de los aerogeneradores y la presencia del obstáculo físico de las cadenas en la columna de agua. En relación con los cables submarinos, los principales impactos se deben al enterramiento de estos. En la zona costera el impacto asociado al paso de cables hacia la zona terrestre puede evitarse fácilmente si se determina que la ejecución de una PHD es viable en este terreno.

- Los efectos ambientales más significativos en el medio terrestre están relacionados con el movimiento de tierra y de maquinaria para la construcción de la subestación, así como del tendido de los cables terrestres.
- El parque marino conlleva una intrusión visual en la unidad lámina de agua. Los aerogeneradores alcanzarán una altitud aproximada de 260 metros, de forma que su visualización será posible desde puntos alejados varios kilómetros. Sin embargo, los puntos turísticos se localizan a más de 20 km de la zona de implantación por lo que la percepción será de menores proporciones. Los fenómenos de calima reducirán ocasionalmente el impacto visual a consecuencia de la natural disminución de la visibilidad por dicho fenómeno natural.
- Durante la fase de funcionamiento se identifica como impacto significativo la posible colisión de aves con los aerogeneradores.
- La fase de funcionamiento de los aerogeneradores genera ruido que será propagado por el medio marino, pudiendo afectar principalmente a las comunidades de cetáceos marinos, motivo por el que se deberán realizar estudios en las fases tanto previas como durante el funcionamiento.
- Se propone el uso de cables recubiertos por material de protección que funcione como pantalla para las radiaciones electromagnéticas y térmicas, para reducir la generación de campo electromagnético de intensidad que podría afectar a principalmente a las comunidades pelágicas.
- La interferencia de la explotación del proyecto y mantenimiento de los elementos de este genera un impacto localizado y temporal, pudiendo considerarse compatible con los recursos ambientales descritos.
- El proyecto se enmarca en los objetivos descritos en el Marco de Políticas de Energía y Cambio Climático 2021-2030 (“Marco 2030”), con respecto a la reducción de emisiones y a la transición energética para el horizonte 2030, así como a las directrices del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC).
- El proyecto se encuentra dentro de la zonificación propuesta como prioritaria en el borrador del plan de ordenación del espacio marítimo (POEM).
- El proyecto se implanta en la zona donde se minimizan las afecciones a las servidumbres aéreas, evitando la afección a las servidumbres de aeródromo, operacionales y radioeléctricas del aeropuerto de Gran Canaria, así como de los principales pasillos de aproximación visual identificados. En fases posteriores se deberá analizar la potencial afección a la aproximación al aeródromo del Berriel.
- No se han identificado efectos adversos significativos que el proyecto podría tener en el medio ambiente a consecuencia de su vulnerabilidad ante riesgos de accidentes graves y/o catástrofes relevantes.

Teniendo en cuenta estas consideraciones, cabe concluir que la actuación objeto del presente documento inicial es ambientalmente compatible, siempre y cuando se cumplan las condiciones y requerimientos señalados anteriormente, así como los derivados de las indicaciones que pueda dar el órgano ambiental competente.

14.- Referencias

- Anexo- Sectores, Usos y Actividades en la Demarcación Marina Canaria a Efectos de la Ordenación Espacial Marítima. ANEXO SECTORES, USOS Y ACTIVIDADES EN LA DEMARCACIÓN MARINA CANARIA A EFECTOS DE LA ORDENACIÓN ESPACIAL MARÍTIMA
- Aymamí, J., García, A., Lavace, O., Ledó, L., Mayo, M., Parés, S. Análisis del Recurso Eólico de España. Estudio Técnico PER 2011-2020. Madrid 2011
- Bailey, H.; Clay, G.; Coates, E.A.; Lusseau, D.; Senior, B.; Thompson, P.M. Using T-PODs to assess variations in the occurrence of coastal bottlenose dolphins and harbor porpoises. *Aquat. Conserv. Mar. Freshw. Ecosyst.* 2010, 20, 150–158.
- Bailey, H.; Senior, B.; Simmons, D.; Rusin, J.; Picken, G.; Thompson, P.M. Assessing underwater noise levels during pile-driving at an offshore windfarm and its potential effects on marine mammals. *Mar. Pollut. Bull.* 2010, 60, 888–897.
- Bergström, L.; Kautsky, L.; Malm, T.; Rosenberg, R.; Wahlberg, M.; Capetillo, N.Å.; Wilhelmsson, D. Effects of offshore wind farms on marine wildlife—A generalized impact assessment. *Environ. Res. Lett.* 2014, 9, 034012.
- Bray, L.; Reizopoulou, S.; Voukouvalas, E.; Soukissian, T.; Alomar, C.; Vázquez-Luis, M.; Deudero, S.; Attrill, M.J.; Hall-Spencer, J.M. Expected Effects of Offshore Wind Farms on Mediterranean Marine Life. *J. Mar. Sci. Eng.* 2016, 4, 18.
- Castro, J.J., Divovich, E., Delgado de Molina Acevedo, A., Barrera-Luján, A., Riera, R. 2019. Reconstrucción de capturas marinas de caladeros a pequeña escala en las Islas Canarias (Océano Atlántico NE) de 1950 a 2010; *Scientia Marina* 83(1), pp.7-17.
- EEA (European Environment Agency). Portal con información geográfica de carácter medioambiental a nivel europeo. <https://www.eea.europa.eu/>
- EMODNET (European Marine Observation and Data Network). <https://emodnet.eu/en>.
- Fernández Tomás, J., Montesín López, V y Peinado Moreno, M., 1977. Mapa Geológico y Memoria de la Hoja n.º 3 (San Ciprián). Mapa Geológico de España E. 1: 50.000. Segunda serie (MAGNA), Primera edición. IGME.
- Fichas del inventario español de especies marinas.

- Galán Arias, J., Aldaya Valverde, F., Ruiz Arias, F. 1978. Mapa Geológico y Memoria de la Hoja n.º 45 (Betanzos). Mapa Geológico de España E. 1: 50.000. Segunda serie (MAGNA), Primera edición. IGME.
- Gobierno de España - Estrategia marina para la demarcación canaria- Documentos del segundo ciclo de estrategias marinas (2018-2024)
- <https://globalfishingwatch.org/map/>
- Hüppop, O.; Dierschke, J.; Exo, K.-M.; Fredrich, E.; Hill, R. Bird migration studies and potential collision risk with offshore wind turbines. IBIS 2006, 148, 90–109.
- IDE Canarias: Infraestructura de Datos Espaciales. <https://www.idecanarias.es/> y <https://visor.grafcan.es/visorweb/>
- IEO (Instituto Español de Oceanografía). Portal con información geográfica de carácter marino para todo el territorio español. Datos digitalizados del servicio web WMS del geoportal del Visor Base IEO. <http://www.ideo-base.ieo.es/Home>
- IGN (Instituto Geográfico Nacional). CNIG (Centro Nacional de Información Geográfica). Portal con información geográfica relativa a infraestructuras, límites municipales, modelo del terreno, etc. <http://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/index.jsp#>
- Instituto Geográfico Nacional-Centro Nacional de Información Geográfica: <http://atlas-nacional.ign.es/wane/Biogeograf%C3%ADa>
- Instituto Nacional de Estadística (INE): <https://www.ine.es/en/index.htm>
- Madsen, P.; Wahlberg, M.; Tougaard, J.; Lucke, K.; Tyack, P. Wind turbine underwater noise and marine mammals: Implications of current knowledge and data needs. Mar. Ecol. Prog. Ser. 2006, 309, 279–295.
- Martín-Sosa, P. 2012. Caladeros alrededor de las regiones ultraperiféricas: Islas Canarias. Informe del Comité Científico, Técnico y Económico de la Pesca de la Comisión Europea. Instituto Español de Oceanografía, Centro Oceanográfico de Canarias: 61 pp.
- Ministerio de Transporte, Movilidad y Agenda Urbana: Centro Nacional de Información Geográfica. <https://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/index.jsp>
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico: Ecocartografía de Las Palmas, 2000 y 2001.

- MITECO (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico). Portal con datos geográficos relativos a información medioambiental de espacios naturales protegidos, hábitats de interés comunitario, etc. <https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/>
- Núñez Mora, J., Riesco Martín, J. y Mora García, M. 2019. Climatología de descargas eléctricas y de días de tormentas en España. Agencia Estatal de Meteorología (AEMET). MITECO
- Presencia, C., Shafie, M. Risk analysis of maintenance ship collisions with offshore wind turbines, publicado en el International Journal of Sustainable Energy (2017).
- Rivas Martínez, Salvador (1987). Memoria del mapa de series de vegetación de España 1: 400.000. 268 pp. ICONA. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid. ISBN 84-85496-25-6.
- Sigray, P.; Andersson, M.H. Particle motion measured at an operational wind turbine in relation to hearing sensitivity in fish. J. Acoust. Soc. Am. 2011, 130, 200–207.
- Thomsen, F.; Lüdemann, K.; Kafemann, R.; Piper, W. Effects of Offshore Wind Farm Noise on Marine Mammals and Fish; Germany on Behalf of COWRIE Ltd.: Hamburg, Germany, 2006.
- Tougaard, J.; Madsen, P.T.; Wahlberg, M., 2008. Underwater noise from construction and operation of offshore wind farms. Bioacoustics 17 (143-146).
- Visor del Sistema de Información Geográfico del Banco de Datos de la Naturaleza: <https://sig.mapama.gob.es/bdn/>
- Visor Demarcación Hidrográfica Gran Canaria. Segundo ciclo, 2021-2027.
- Visor SeoBirdLife: <https://seo.org/cartografia-iba/>
- Wilson, J.C.; Elliott, M. The habitat-creation potential of offshore wind farms. Wind Energy 2009, 12, 203–212.