

Estudio del sistema dunar “Dunas del Odiel” en Mazagón, término municipal de Palos de la Frontera (Huelva)



DL-15/1-HU y DL-15/2-HU

Abril 2019

Índice

1. Introducción.....	5
1.1. Localización	5
1.2. Antecedentes Administrativos	6
1.3. Disposiciones aplicables de la Ley de Costas.....	6
1.4. Objeto de estudio	8
2. Estudio de la cobertura vegetal del sistema dunar	9
2.1. Metodología	9
2.2. Descripción y delimitación de la playa y su sistema dunar.....	11
2.3. Caracterización de la vegetación mediante teselas.....	12
2.4. Cálculo de fracción de cabida cubierta por cordón dunar	18
2.5. Clasificación dunar en base a la Normativa de Costas	21
3. Conclusiones.....	23

ANEJOS

Anejo 1. Unidades del sistema dunar

Anejo 2. Caracterización y cobertura de vegetación mediante teselas

Anejo 3. Porcentaje de Fracción de Cabida Cubierta por cordón dunar

Anejo 4. Clasificación dunar según la Normativa de Costas

1. Introducción

1.1. Localización

La zona objeto de estudio se enmarca en el tramo de costa correspondiente a la playa "Las Dunas", concretamente en la parcela denominada "Dunas del Odiel", situada junto al puerto deportivo en la población de Mazagón, que pertenece al término municipal de Palos de la Frontera (Huelva).

Se trata de un sistema dunar de arenas blancas cubierto en parte por vegetación conectado con la playa orientada al sur en el golfo de Cádiz.

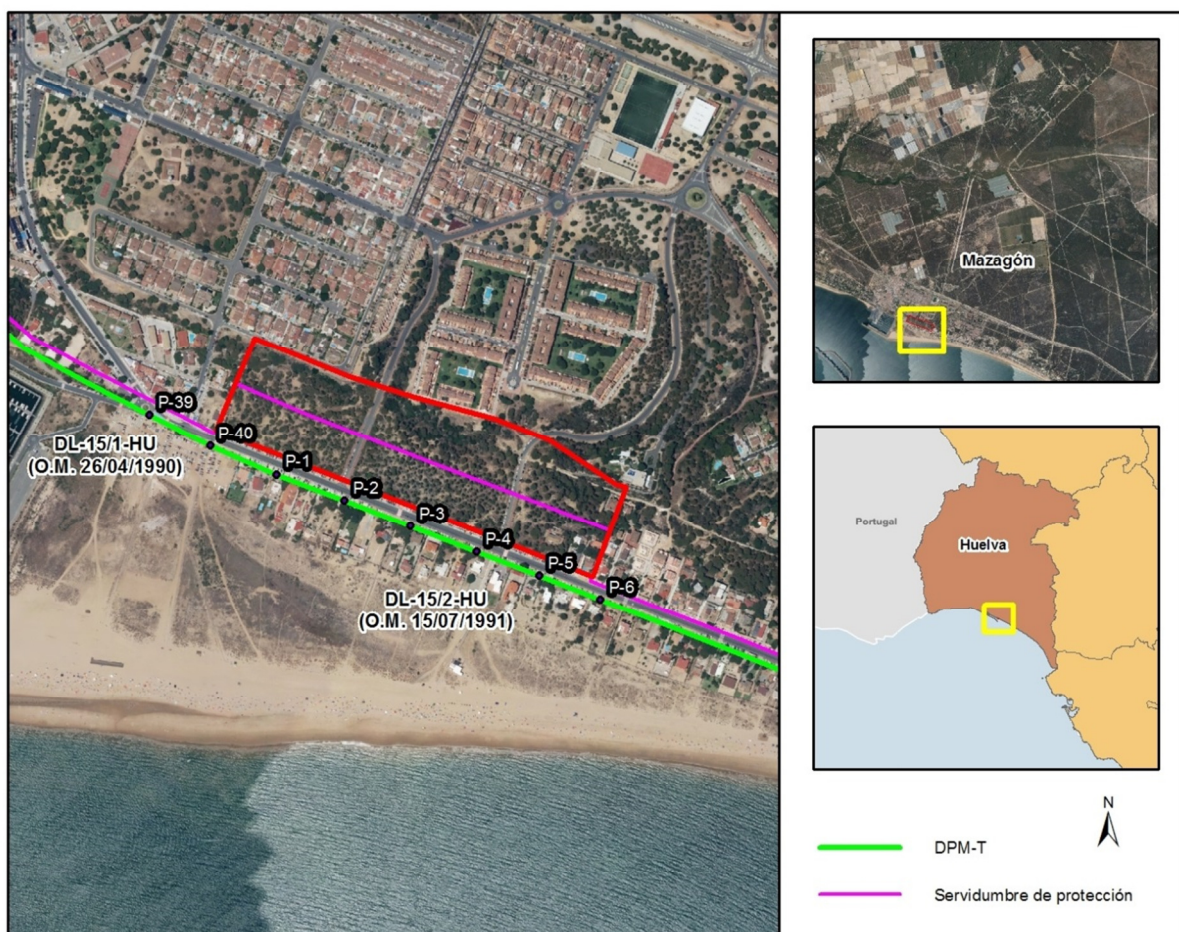


Figura 1. Localización de las "Dunas del Odiel" en Mazagón (Huelva).

Este estudio se refiere al tramo entre los vértices P-40 del deslinde aprobado por Orden Ministerial de 26 de abril de 1990 con referencia DL-15/1-HU, y P-6 del deslinde aprobado por Orden Ministerial de 15 de julio de 1991 con referencia DL-15/2-HU.

1.2. Antecedentes Administrativos

Mediante Órdenes Ministeriales de 26 de abril de 1990 y 15 de julio de 1991, se aprobaron los deslindes que afectan a la parcela objeto del estudio. Dichas OO.MM. establecen una anchura de la zona de la servidumbre de protección en la citada parcela de 100 metros.

La entidad Puerta Alfarache, S.L. presentó una solicitud de reducción a 20 metros de la anchura de la zona de la servidumbre de protección en la zona denominada "Dunas del Odiel", argumentando que los terrenos ya estaban clasificados como urbanos en el Plan General de Ordenación Urbana de Palos de la Frontera, aprobado definitivamente el 14-06-1985 y aportando como justificación un certificado del Ayuntamiento de Palos de la Frontera fechado en enero de 2007.

1.3. Disposiciones aplicables de la Ley de Costas

En relación con la legislación de Costas, como disposiciones aplicables para la determinación de los bienes a deslindar se encuentran las siguientes:

- 1.- Ley 22/1988 de 28 de julio de Costas (BOE 29/07/1988), en adelante LC, modificada por la 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 (BOE 30/05/2013), en adelante Ley 2/2013.
- 2.- Reglamento General, aprobado por Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas (BOE 11/10/2014), en adelante RG.

En virtud del artículo 3.1.b) de la Ley de Costas **son bienes de dominio público marítimo-terrestre**

"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".

En el artículo 4 de la misma Ley se definen las dunas como

"depósitos sedimentarios, constituidos por montículos de arena tengan o no vegetación que se alimenten de la arena transportada por la acción del mar, del viento marino o por otras causas".

El artículo 4.c) del Reglamento General de Costas establece que

*"Se considerará que **son necesarias para garantizar la estabilidad de la playa y la defensa de la costa las dunas que estén en desarrollo, desplazamiento o evolución** debida a la acción del mar o del viento marino, las dunas **primarias** y las dunas **secundarias** hasta su borde interior.*

*Se entiende que no son necesarias para garantizar la estabilidad de la playa y la defensa de la costa las dunas relictas y las dunas estabilizadas, **salvo en aquellos casos excepcionales en que la mejor evidencia científica disponible demuestre que la duna estabilizada es necesaria para garantizar la estabilidad de la playa y la defensa de la costa.**"*

De acuerdo al artículo 3.4.c) del citado Reglamento se definen los tipos de dunas como:

Duna en desarrollo o embrionaria: Duna con muy pequeña cobertura vegetal.

Duna en desplazamiento o evolución: Duna poco o nada vegetada, formada por arena suelta, que avanza desde la costa hacia tierra adentro por la acción del viento marino.

Duna primaria: Duna con cobertura parcial de vegetación.

Duna secundaria: Duna no estabilizada o en desplazamiento con cobertura de vegetación herbácea que puede alcanzar hasta el cien por ciento y/o **vegetación leñosa arbustiva o arbórea que puede alcanzar hasta el setenta y cinco por ciento de su superficie.**

Duna estabilizada: Duna estable, colonizada por vegetación leñosa arbustiva o arbórea, en más del setenta y cinco por ciento de su superficie.

Duna relictas: Duna formada en otro tiempo geológico que ha quedado aislada tierra adentro o colgada sobre una costa rocosa sin vinculación ninguna con la playa.

Para el cálculo de los porcentajes fijados se utilizará la totalidad de la superficie de la duna. El porcentaje de vegetación se entiende referido a la proyección de la parte aérea del árbol o arbusto sobre el suelo. En el cálculo del porcentaje no se computarán las revegetaciones realizadas con posterioridad a la entrada en vigor de la Ley 2/2013, de 29 de mayo.

A modo de resumen esquemático, se expone a continuación una tabla con la información relativa a los tipos de dunas y su pertenencia al DPM-T según lo dispuesto en la legislación de Costas.

REGLAMENTO LEY 2/2013 DE 29 MAYO		
TIPO DE DUNA	CARACTERÍSTICAS	PERTENENCIA AL DPM-T
EN DESARROLLO O EMBRIONARIA	Pequeña cobertura vegetal	Si
EN DESPLAZAMIENTO O EVOLUCIÓN	Poco o nada vegetada, de arena suelta, que avanza de mar a tierra por viento marino	Si
PRIMARIA	Con cobertura parcial de vegetación	Si
SECUNDARIA (Cordón dunar 2º, 3º, etc)	Con cobertura vegetal leñosa arbustiva o arbórea ≤ 75% (*)	Si
ESTABILIZADA (Cordón dunar 2º, 3º, etc)	Con cobertura vegetal leñosa arbustiva o arbórea > 75% (*)	Solo si la mejor evidencia científica disponible demuestra que es necesaria
RELICTA	De otro tiempo geológico, aislada o colgada de costa rocosa, sin vinculación a la playa	No

(*) Referido a la proyección sobre el suelo, de la parte aérea de arbusto o árbol. No computan las revegetaciones posteriores a la entrada en vigor de la Ley 2/2013 de 29 de mayo. Para los cálculos de % se utilizará la totalidad de la superficie de la duna. (art. 3.4.c) Reglamento Ley 2/2013 de 29 de mayo.

Las modificaciones introducidas por la Ley 2/2013, de 29 de mayo en la Ley 22/1988 de Costas y su Reglamento General establecen una nueva clasificación para las dunas especificando cuáles de ellas se deben considerar necesarias para garantizar la estabilidad de la playa y la defensa de la costa y, por tanto, son constitutivas de DPM-T.

Dicho Reglamento General considera necesarias para garantizar la estabilidad de la playa y la defensa de la costa las dunas que estén en desarrollo, desplazamiento o evolución debido a la acción del mar o viento marino, las dunas primarias y las dunas secundarias hasta su borde interior. En cambio, considera que no son necesarias las dunas relictas y las dunas estabilizadas, salvo en aquellos casos excepcionales en que la mejor evidencia científica disponible demuestre que la duna estabilizada es necesaria para garantizar la estabilidad de la playa y la defensa de la costa.

1.4. Objeto de estudio

Este informe se elabora con el fin de estudiar el sistema dunar asociado a la parcela denominada "Dunas del Odiel" y su grado de cobertura vegetal leñosa teniendo en cuenta las disposiciones aplicables de la Ley de Costas y su Reglamento General.

Las consideraciones expuestas a lo largo de este estudio tienen un carácter estrictamente técnico y su resolución es competencia de la Administración.

2. Estudio de la cobertura vegetal del sistema dunar

2.1. Metodología

Según el artículo 3.1.b de la Ley 22/1988, de 28 de julio, así como su desarrollo por los artículos 3.1.b y 4.c del vigente Reglamento General de Costas las dunas que deben incluirse en dominio público marítimo-terrestre son aquellas que resulten necesarias para garantizar la estabilidad de la playa y la defensa de la costa.

Por tanto, habría que valorar, a la luz de las definiciones de dunas que el mismo Reglamento establece, la existencia dentro del sistema dunar de dunas relictas o estabilizadas que motivarían que no se incluyeran en dominio público marítimo-terrestre.

En este escenario, cobra importancia el estudio de la cobertura vegetal de los cordones dunares a los efectos de delimitación de las dunas y cuantificación de la cobertura vegetal. Teniendo en cuenta los valores de cobertura vegetal leñosa que se obtengan para cada uno de los cordones dunares, éstos se clasificarán según las definiciones del Reglamento General de Costas para determinar si se consideran necesarios para garantizar la estabilidad de la playa y la defensa de la costa, y sólo en el caso de que se concluya que son innecesarios, se excluirán del dominio público marítimo-terrestre.

1. Delimitación de unidades

En primer lugar se procede a identificar geomorfológicamente las distintas unidades y cordones dunares presentes en la zona de estudio y a delimitarlas digitalmente.

2. Caracterización y cobertura (FCC) de la vegetación.

A continuación, se procede a identificar las distintas comunidades vegetales presentes con el fin de estimar su grado de cobertura vegetal leñosa.

Se realizan los trabajos de fotointerpretación determinando y grafiando las diversas teselas de vegetación (unidad espacial del terreno que presenta una ocupación de suelo con estructura homogénea) y los valores de fracción de cabida cubierta (FCC) correspondientes a vegetación leñosa arbustiva y/o arbórea de dichas teselas.

Como base cartográfica se utiliza la ortofoto más reciente del Plan Nacional de Ortofotos de España (PNOA), el Mapa Forestal de España 1:25.000 (MFE25) y el Mapa Topográfico Nacional 1:25.000 del Instituto Geográfico Nacional.

Los trabajos de fotointerpretación engloban las siguientes fases complementarias entre sí:

- Recopilación previa de información: búsqueda de estudios existentes, información de referencia y apoyo en la zona de estudio.

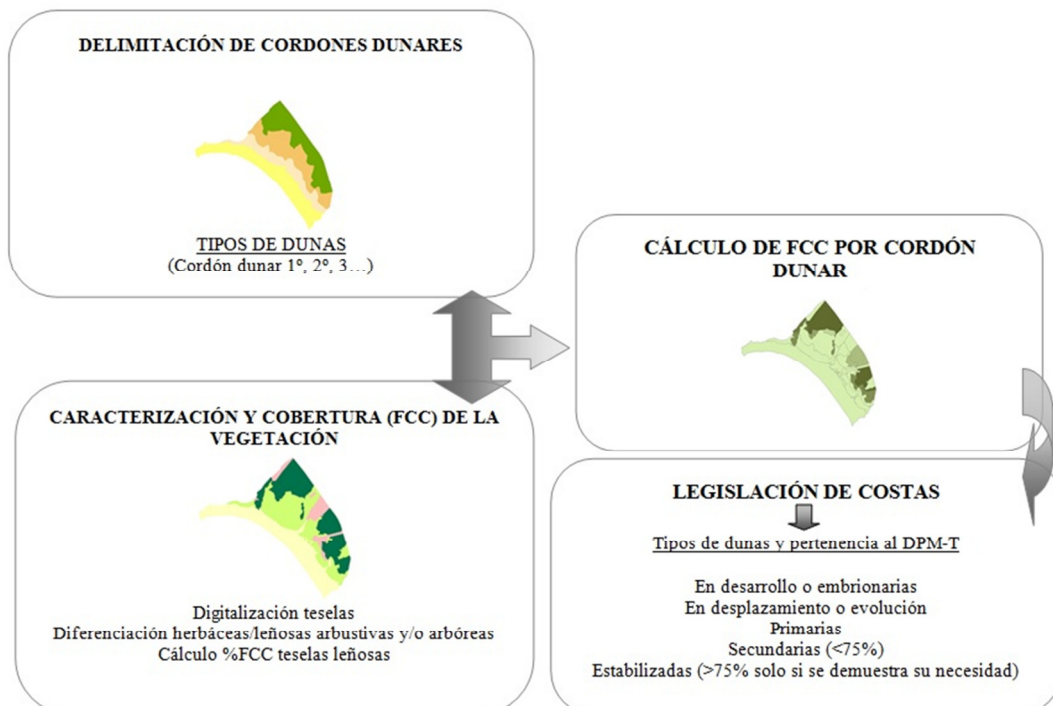
- Estudio geobotánico de los sistemas dunares y análisis a partir de Modelos Digitales de gran detalle basados en datos LIDAR.
- Caracterización de especies presentes e identificación de las mismas.
- Digitalización de teselas o unidades espaciales de terreno que presentan una cobertura vegetal homogénea.
- Discriminación de especies leñosas arbustivas y/o arbóreas.
- Elaboración de la cartografía que muestra los porcentajes de fracción de cabida cubierta de vegetación arbustiva y/o arbórea asociados a las teselas y a los cordones dunares inicialmente identificados.

3. Cálculo de FCC por cordón dunar.

A partir de la ponderación de los valores de fracción de cabida cubierta obtenidos para cada una de las superficies (teselas) ocupadas por vegetación herbácea, arbustiva, arbórea o zonas sin vegetación en cada uno de los cordones dunares, se calcula su cobertura vegetal leñosa.

4. Caracterización de la zona según la Normativa de Costas.

Teniendo en cuenta los valores de cobertura vegetal leñosa obtenidos para cada uno de los cordones dunares, éstos se clasifican en base a las definiciones del nuevo reglamento: duna en desarrollo o embrionaria, duna en desplazamiento o evolución, duna primaria, duna secundaria, duna estabilizada o duna relicta.



2.2. Descripción y delimitación de la playa y su sistema dunar

La parcela denominada "Dunas del Odiel" pertenece al sistema dunar litoral de la zona costera situada al este del puerto deportivo de la localidad de Mazagón, conocida como playa "las Dunas".

Se trata de una playa de más de 1000 m. de longitud de arena blanca asociada a un sistema dunar que se extiende hacia el interior hasta el límite de la zona urbanizada al norte, este y oeste de la parcela "Dunas del Odiel". El manto eólico se encuentra cubierto parcialmente por vegetación.

Desde el punto de vista geológico la zona se enmarca dentro de la unidad de la Cuenca Sedimentaria del Guadalquivir y se encuentra influenciada sobre todo, por la dinámica litoral de la costa durante el cuaternario, presentando sedimentos arenosos de origen marino que dieron lugar a playas y depósitos litorales, que posteriormente fueron retrabajados por el modelado eólico formando los sistemas dunares.

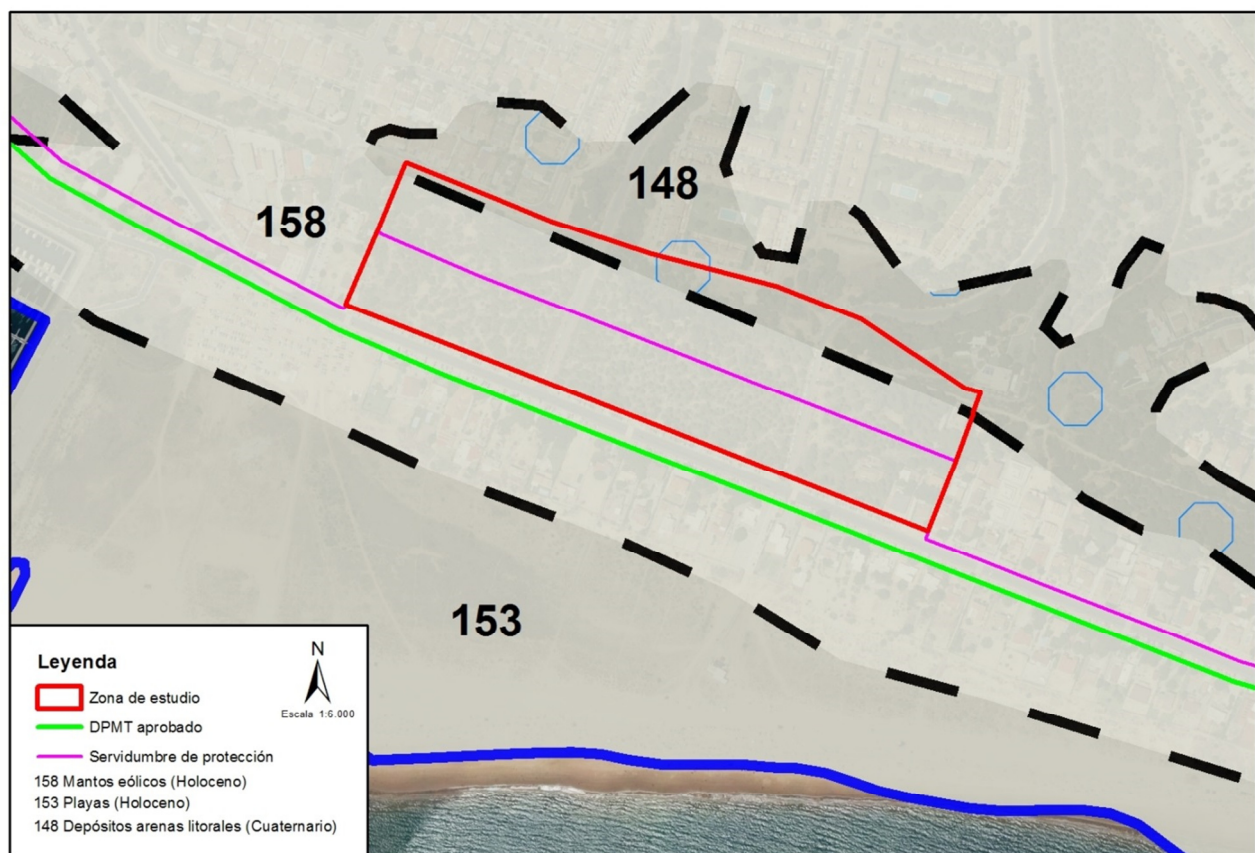


Figura 2. Mapa geológico de la zona. GEODE. Mapa Geológico Digital continuo de España [en línea]. [Fecha consulta 02/2019]. Disponible en: http://mapas.igme.es/gis/services/Cartografia_Geologica/IGME_Geode_50/MapServer/WMSServer

En cuanto a la geomorfología, se han identificado a partir de la fotointerpretación de ortoimágenes recientes (año 2016) e históricas, las unidades geomorfológicas presentes en la zona, diferenciándose hasta tres cordones dunares distintos, dos de ellos dentro de la zona de estudio, y la playa.

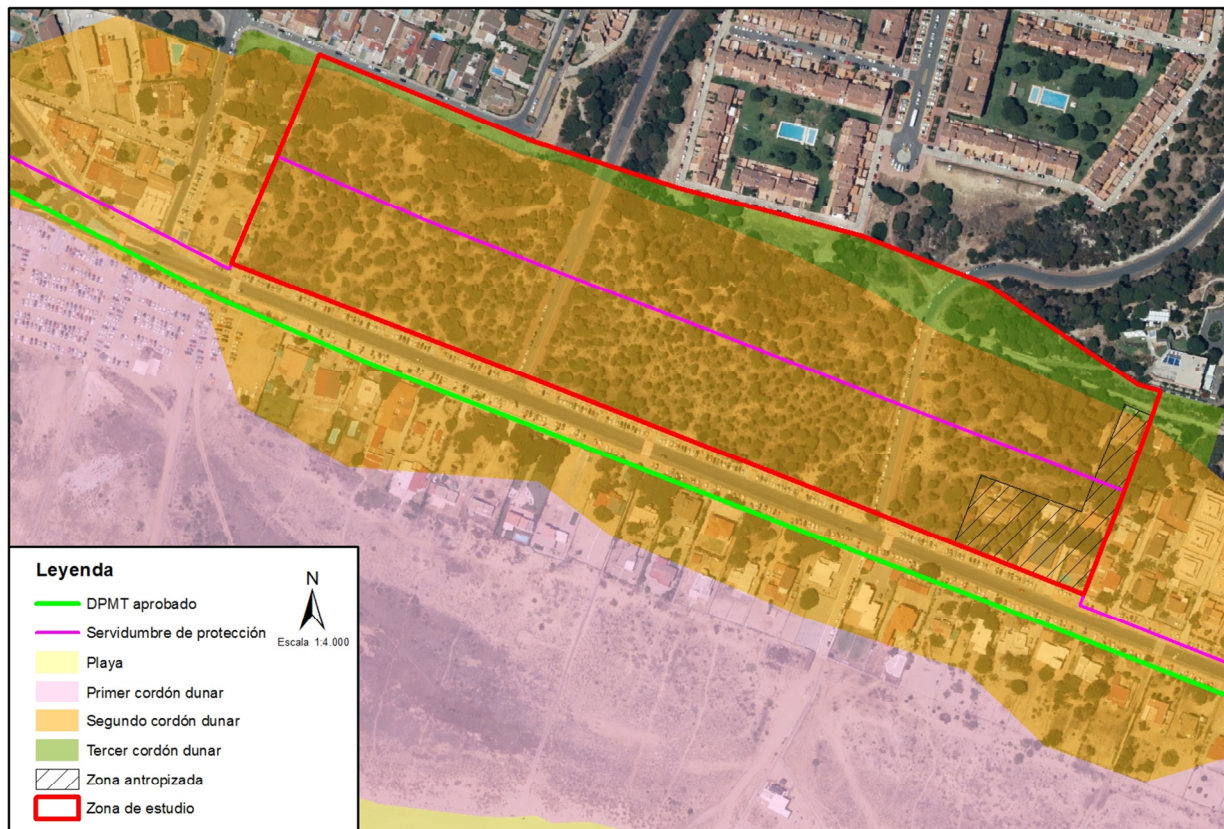


Figura 3. Unidades geomorfológicas identificadas en la zona.

2.3. Caracterización de la vegetación mediante teselas

Una vez identificadas las especies herbáceas, arbustivas y arbóreas se calcula su Fracción de Cobertura Vegetal (FCC) en cada una de las teselas discriminando la vegetación herbácea de la vegetación leñosa (arbustiva o arbórea) de acuerdo con lo establecido reglamentariamente.

El estudio de la estructura y del grado de cobertura de las diferentes comunidades vegetales presentes ha sido realizado por un equipo experto en fotointerpretación habilitado por el

MAPA para el levantamiento de parcelas en el Inventario Forestal Nacional, con una amplia experiencia en fotointerpretación de todo tipo de mapas de vegetación.

La fotointerpretación y digitalización se ha realizado sobre ortofotos digitales de la fecha más reciente disponible suministradas por el Plan Nacional de Ortofotografía Aérea de España (PNOA).

Se han grafiado las diversas teselas de vegetación que presentan una ocupación de suelo con una estructura homogénea y se ha determinado la fracción de cabida arbórea, la fracción de cabida cubierta de matorral y la fracción de cabida cubierta herbácea para cada una de ellas:

- Fracción de cabida arbórea: representan la fracción de cabida cubierta del conjunto de las especies del estrato arbóreo, como porcentaje de suelo cubierto por la proyección de todas las copas.
- Fracción de cabida cubierta matorral: representa la fracción de cabida cubierta del conjunto de especies del estrato arbustivo que no se encuentran bajo cubierta arbórea, como porcentaje de suelo cubierto por la proyección de todas las copas.
- Fracción de cabida cubierta herbácea: representa la fracción de cabida cubierta del conjunto de las especies herbáceas, como porcentaje de suelo cubierto.

Las teselas fotointerpretadas presentan las siguientes fracciones:

Nº Tesela	Uso de suelo	Especies arbóreas presentes	% FCC arbórea	Formación arbustiva presente	% FCC arbustiva	% FCC herbazal	Otras superficies
1	Arbolado	<i>Pinus pinea</i> Especie sin identificar	40	Lentiscales/charnecales (<i>Pistacia lentiscus</i>)	15	25	20
2	Herbazal		0		0	60	40
3	Artificial (Urbano continuo, urbano discontinuo, etc.)		0		0	0	100
4	Arbolado	<i>Pinus pinea</i> Especie sin identificar	30	Lentiscales/charnecales (<i>Pistacia lentiscus</i>)	15	35	20
5	Artificial (Urbano continuo, urbano discontinuo, etc.)		0		0	0	100
6	Herbazal		0		0	100	0

Estudio del sistema dunar "Dunas del Odiel" en Mazagón, término municipal de Palos de la Frontera (Huelva)

Nº Tesela	Uso de suelo	Especies arbóreas presentes	% FCC arbórea	Formación arbustiva presente	% FCC arbustiva	% FCC herbazal	Otras superficies
7	Arbolado	<i>Pinus pinea</i> Especie sin identificar	35	RETAMARES Retamares de <i>Retama sphaerocarpa</i> Retamares de <i>Retama monosperma</i> Gayombares (<i>Spartium junceum</i>)	35	15	15
8	Arbolado	<i>Pinus pinea</i> Especie sin identificar	30	RETAMARES Retamares de <i>Retama sphaerocarpa</i> Retamares de <i>Retama monosperma</i> Gayombares (<i>Spartium junceum</i>)	40	20	10
9	Artificial (Urbano continuo, urbano discontinuo, etc.)		0		0	0	100
10	Arbolado	<i>Pinus pinea</i> Especie sin identificar	30	Lentiscales/charnecales (<i>Pistacia lentiscus</i>)	40	20	10
11	Artificial (Urbano continuo, urbano discontinuo, etc.)		0		0	0	100
12	Superficie sin vegetación (Arena, rocas, etc.)		0		0	0	100
13	Artificial (Urbano continuo, urbano discontinuo, etc.)		0		0	0	100
14	Artificial (Urbano continuo, urbano discontinuo, etc.)		0		0	0	100
15	Artificial (Urbano continuo, urbano discontinuo, etc.)		0		0	0	100
16	Artificial (Urbano continuo, urbano discontinuo, etc.)		0		0	0	100
17	Arbolado	<i>Pinus pinea</i> Especie sin identificar	40	Lentiscales/charnecales (<i>Pistacia lentiscus</i>)	15	25	20
18	Artificial (Urbano continuo, urbano discontinuo, etc.)		0		0	0	100
19	Artificial (Urbano continuo, urbano discontinuo, etc.)		0		0	0	100
20	Herbazal		0	RETAMARES Retamares de <i>Retama sphaerocarpa</i> Retamares de <i>Retama monosperma</i> Gayombares (<i>Spartium junceum</i>)	5	55	40
21	Artificial (Urbano continuo, urbano discontinuo, etc.)		0		0	0	100

Estudio del sistema dunar "Dunas del Odiel" en Mazagón, término municipal de Palos de la Frontera (Huelva)

Nº Tesela	Uso de suelo	Especies arbóreas presentes	% FCC arbórea	Formación arbustiva presente	% FCC arbustiva	% FCC herbazal	Otras superficies
22	Arbolado	<i>Pinus pinea</i> Especie sin identificar	30	RETAMARES Retamares de <i>Retama sphaerocarpa</i> Retamares de <i>Retama monosperma</i> Gayombares (<i>Spartium junceum</i>)	20	35	15
23	Arbolado	<i>Pinus pinea</i> Especie sin identificar	30	Lentiscales/charnecales (<i>Pistacia lentiscus</i>)	15	35	20
24	Herbazal		0		0	80	20
25	Herbazal		0		0	80	20
26	Artificial (Urbano continuo, urbano discontinuo, etc.)		0		0	0	100
27	Artificial (Urbano continuo, urbano discontinuo, etc.)		0		0	0	100
28	Arbolado	<i>Pinus pinea</i> Especie sin identificar	30	Lentiscales/charnecales (<i>Pistacia lentiscus</i>)	40	20	10
29	Matorral		0	RETAMARES Retamares de <i>Retama sphaerocarpa</i> Retamares de <i>Retama monosperma</i> Gayombares (<i>Spartium junceum</i>)	65	25	10
30	Matorral		0	RETAMARES Retamares de <i>Retama sphaerocarpa</i> Retamares de <i>Retama monosperma</i> Gayombares (<i>Spartium junceum</i>)	65	25	10
31	Arbolado	<i>Pinus pinea</i> Especie sin identificar	30	Lentiscales/charnecales (<i>Pistacia lentiscus</i>)	40	20	10
32	Arbolado	<i>Pinus pinea</i> Especie sin identificar	30	Lentiscales/charnecales (<i>Pistacia lentiscus</i>)	40	20	10
33	Herbazal		0		0	60	40
34	Herbazal		0		0	60	40
35	Herbazal		0		0	60	40
36	Arbolado	<i>Pinus pinea</i> Especie sin identificar	30	Lentiscales/charnecales (<i>Pistacia lentiscus</i>)	40	20	10

Estudio del sistema dunar "Dunas del Odiel" en Mazagón, término municipal de Palos de la Frontera (Huelva)

Nº Tesela	Uso de suelo	Especies arbóreas presentes	% FCC arbórea	Formación arbustiva presente	% FCC arbustiva	% FCC herbazal	Otras superficies
37	Arbolado	<i>Pinus pinea</i> Especie sin identificar	30	Lentiscars/charnecales (<i>Pistacia lentiscus</i>)	40	20	10
38	Matorral		0	RETAMARES Retamares de <i>Retama sphaerocarpa</i> Retamares de <i>Retama monosperma</i> Gayombares (<i>Spartium junceum</i>)	55	30	15
39	Arbolado	<i>Pinus pinea</i> Especie sin identificar	30	Lentiscars/charnecales (<i>Pistacia lentiscus</i>)	15	35	20
40	Matorral		0	RETAMARES Retamares de <i>Retama sphaerocarpa</i> Retamares de <i>Retama monosperma</i> Gayombares (<i>Spartium junceum</i>)	55	40	5
41	Arbolado	<i>Pinus pinea</i> Especie sin identificar	30	Lentiscars/charnecales (<i>Pistacia lentiscus</i>)	40	20	10
42	Herbazal		0	RETAMARES Retamares de <i>Retama sphaerocarpa</i> Retamares de <i>Retama monosperma</i> Gayombares (<i>Spartium junceum</i>)	5	55	40
43	Herbazal		0	RETAMARES Retamares de <i>Retama sphaerocarpa</i> Retamares de <i>Retama monosperma</i> Gayombares (<i>Spartium junceum</i>)	5	55	40
44	Arbolado	<i>Pinus pinea</i> Especie sin identificar	30	Lentiscars/charnecales (<i>Pistacia lentiscus</i>)	40	20	10
45	Matorral		0	RETAMARES Retamares de <i>Retama sphaerocarpa</i> Retamares de <i>Retama monosperma</i> Gayombares (<i>Spartium junceum</i>)	40	35	25

Tabla 1. Teselas con FCC arbórea, FCC arbustiva y FCC herbácea para cada una de ellas.

De acuerdo con lo que establece la normativa, se procede al cálculo del porcentaje de cobertura vegetal leñosa resultante de la fracción de cabida arbórea y arbustiva.

A continuación se presentan estos porcentajes para cada una de las teselas fotointerpretadas junto a su superficie en la tabla siguiente.

Nº Tesela	% FCC LEÑOSA	Superficie teselas (m ²)	Nº Tesela	% FCC LEÑOSA	Superficie teselas (m ²)
1	55	26.251,44	24	0	359,38
2	0	1.218,58	25	0	124,37
3	0	6.375,93	26	0	73,94
4	45	8.842,40	27	0	55,86
5	0	1.766,50	28	70	70,90
6	0	169,67	29	65	171,41
7	70	1.893,42	30	65	171,32
8	70	549,42	31	70	28,53
9	0	117,43	32	70	858,72
10	70	397,82	33	0	355,27
11	0	570,36	34	0	53,88
12	0	651,20	35	0	35,99
13	0	277,42	36	70	4.168,39
14	0	480,28	37	70	889,91
15	0	53,80	38	55	712,81
16	0	88,37	39	45	94,43
17	55	20.602,44	40	55	680,33
18	0	2.097,41	41	70	2.457,26
19	0	177,29	42	5	145,85
20	5	1.156,33	43	5	476,68
21	0	142,23	44	70	2.225,96
22	50	156,56	45	40	2.825,25
23	45	56,99			

Tabla 2. Teselas con FCC leñosa y superficie.

Estos mismos datos se representan gráficamente sobre el terreno en la siguiente figura, con las teselas fotointerpretadas y el porcentaje de fracción de cabida cubierta leñosa de cada una de ellas.

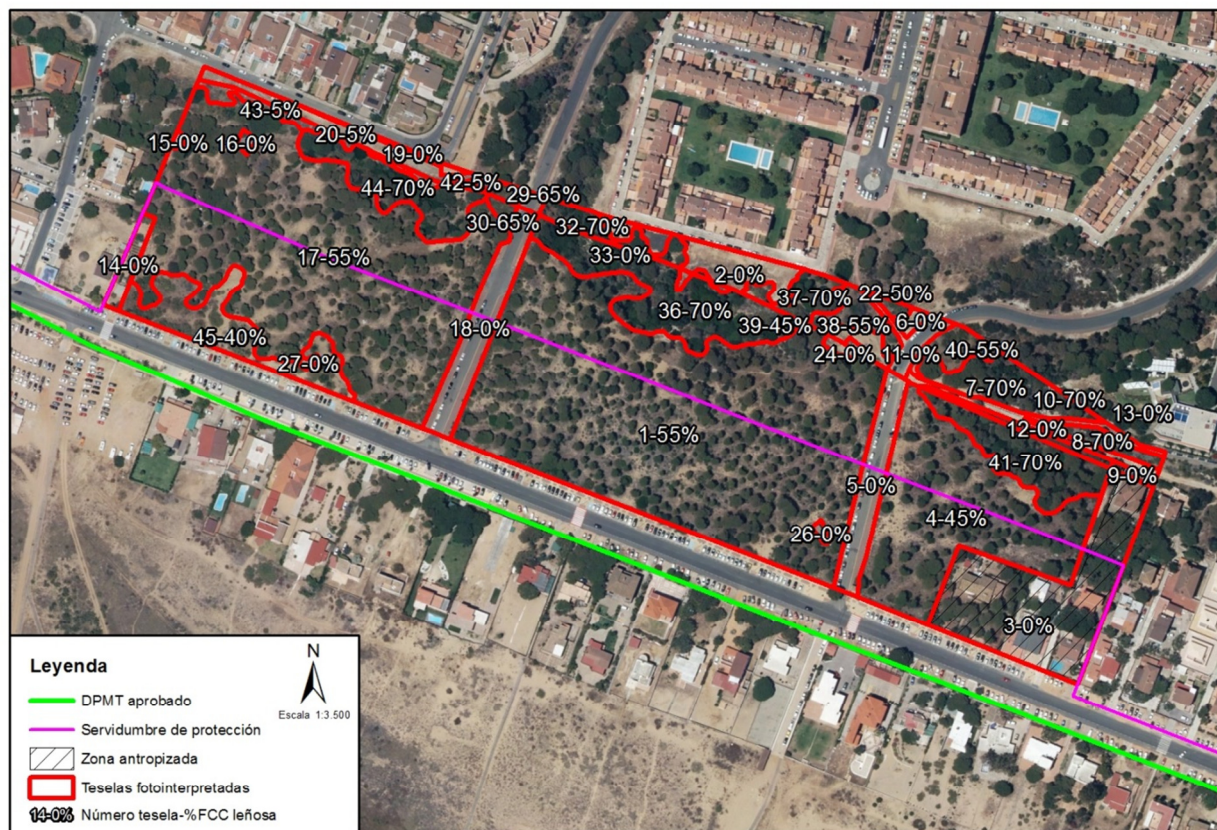


Figura 4. Teselas con su FCC leñosa.

2.4. Cálculo de fracción de cabida cubierta por cordón dunar

Para obtener el valor de fracción de cabida cubierta leñosa por cordón dunar, en coherencia con las definiciones y criterios que expone el artículo 3.4.c) del Reglamento General de Costas, se tendrán en cuenta los valores calculados para cada una de las teselas con respecto a la superficie total del cordón dunar en el que se encuentren.

De esta manera, la fórmula a aplicar para obtener la media ponderada será igual al sumatorio del producto de la superficie de cada tesela por su fracción de cabida cubierta, dividido por la superficie total del cordón que corresponda.

$$Fcc \text{ Cordón dunar } X = \frac{(S \text{ tesela } 1 \times Fcc \text{ tesela } 1) + (S \text{ tesela } n \times Fcc \text{ tesela } n)}{S \text{ cordón dunar } X}$$

S: superficie Fcc: fracción cabida cubierta

Se ha realizado esta operación para cada uno de los cordones dunares identificados en la parcela de estudio del sistema litoral de Mazagón con sus teselas correspondientes.

En la siguiente figura se presentan las teselas con su porcentaje de FCC leñosa y el cordón dunar del que forman parte:

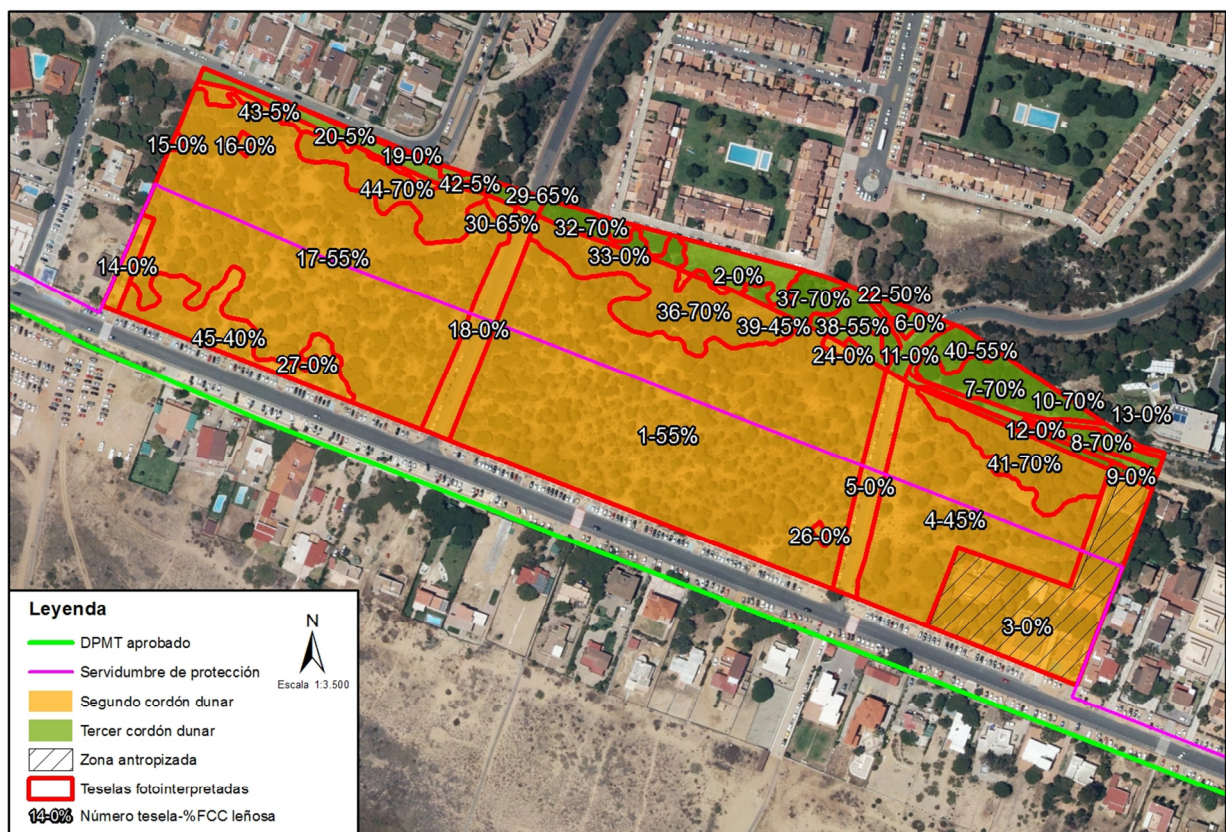


Figura 5. Teselas con FCC leñosa y cordones dunares.

Una vez realizado el cálculo obtenemos unos resultados que aparecen representados en la siguiente tabla, con las teselas, su superficie y la FCC leñosa para cada una de ellas, junto con los cordones dunares identificados, la superficie de cada cordón dunar y la FCC leñosa calculada para cada cordón dunar según la fórmula indicada anteriormente.

Estudio del sistema dunar "Dunas del Odiel" en Mazagón, término municipal de Palos de la Frontera (Huelva)

Nº tesela	Superficie teselas (m ²)	% FCC leñosa	Unidad	Superficie unidad (m ²)	FCC leñosa por unidad
1	26.251,44	55	Segundo cordón dunar	79.373,33	46,89
3	6.375,93	0			
4	8.842,40	45			
5	1.766,50	0			
14	480,28	0			
15	53,80	0			
16	88,37	0			
17	20.602,44	55			
18	2.097,41	0			
25	124,37	0			
26	73,94	0			
27	55,86	0			
30	171,32	65			
34	53,88	0			
35	35,99	0			
36	4.168,39	70			
41	2.457,26	70			
42	145,85	5			
43	476,68	5			
44	2.225,96	70			
45	2.825,25	40			
2	1.218,58	0	Tercer cordón dunar	11.756,41	37,12
6	169,67	0			
7	1.893,42	70			
8	549,42	70			
9	117,43	0			
10	397,82	70			
11	570,36	0			
12	651,20	0			
13	277,42	0			
19	177,29	0			
20	1.156,33	5			
21	142,23	0			
22	156,56	50			
23	56,99	45			
24	359,38	0			
28	70,90	70			
29	171,41	65			
31	28,53	70			
32	858,72	70			
33	355,27	0			
37	889,91	70			
38	712,81	55			
39	94,43	45			
40	680,33	55			

Tabla 3. Teselas y cordones dunares con FCC leñosa y superficies.

Por tanto, el sistema dunar asociado a la parcela "Dunas del Odiel" está formado por dos cordones dunares diferenciados, el Segundo cordón dunar con un 46.89% de cobertura vegetal leñosa y el Tercer cordón dunar con un 37.12% de cobertura vegetal leñosa, tal y como se observa en la tabla 3 expuesta anteriormente y en la siguiente figura de forma gráfica.



Figura 6. FCC leñosa por cordón dunar.

2.5. Clasificación dunar en base a la Normativa de Costas

Partiendo de la delimitación de cordones dunares inicialmente identificados y teniendo en cuenta el cálculo de la cobertura vegetal leñosa de cada uno de ellos, el sistema dunar de la parcela "Dunas del Odiel" está formado por el Segundo y el Tercer cordón dunar con una fracción de cabida cubierta leñosa de 46.89% y 37.12% respectivamente.

Estos cordones dunares según las definiciones contenidas en el Reglamento General de Costas, se clasifican como **dunas secundarias** puesto que no pueden considerarse estabilizadas ya que el grado de cobertura vegetal leñosa es significativamente inferior al 75% de su superficie.

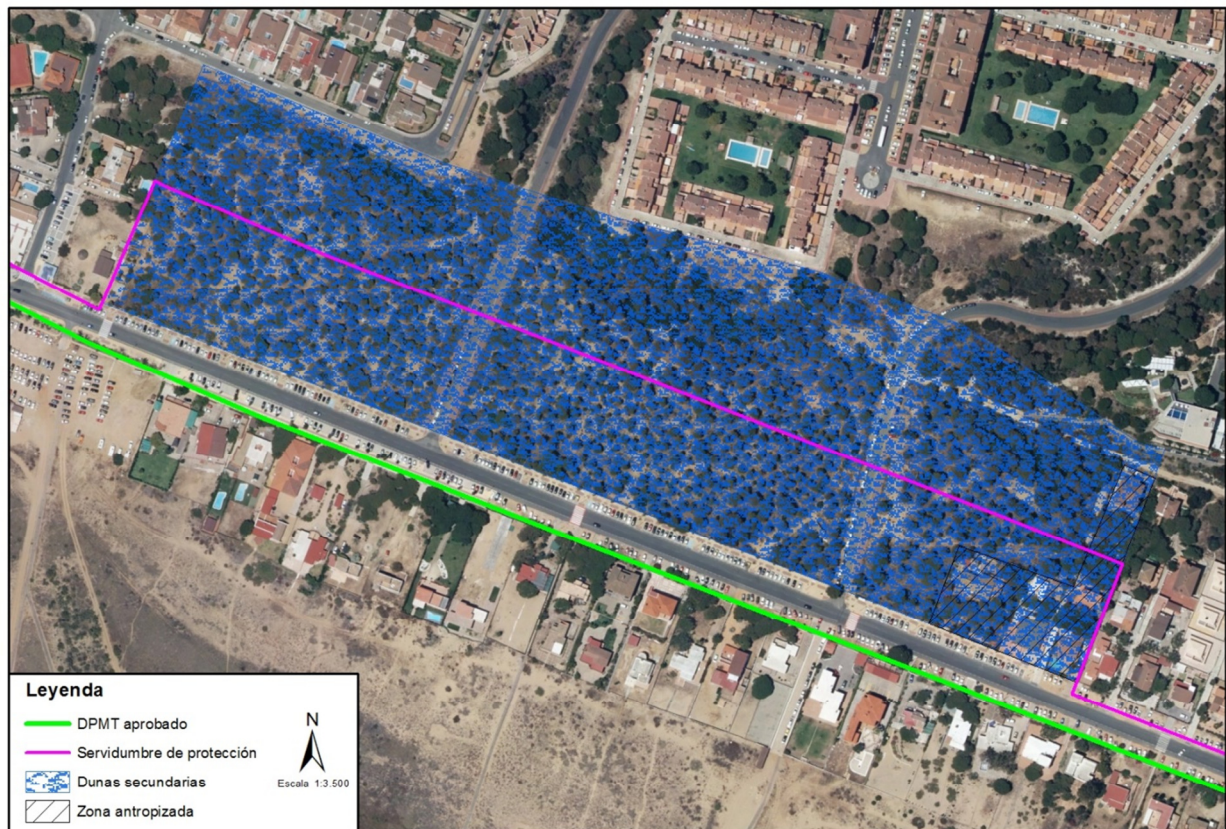


Figura 7. Dunas clasificadas según Normativa de Costas.

3. Conclusiones

Los deslindes de dominio público marítimo-terrestre aprobados por Órdenes Ministeriales de 26 de abril de 1990 y de 15 de julio de 1991 incluyen parte de los terrenos del sistema dunar de playa las Dunas en la localidad de Mazagón y establecen una anchura de la zona de la servidumbre de protección en la parcela "Dunas del Odiel" de 100 metros.

Estos deslindes establecidos en los expedientes de referencia DL-15/1-Huelva y DL-15/2-Huelva respectivamente, han sido objeto de una solicitud de modificación de la anchura de la zona de la servidumbre de protección a 20 metros, en cumplimiento de la Disposición Transitoria Tercera de la Ley 22/88, de Costas, y Décima de su Reglamento.

En virtud del artículo 3.1.b) de la Ley de Costas son dominio público marítimo-terrestre "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."

El artículo 4.c) del Reglamento establece que "se considerará que son necesarias para garantizar la estabilidad de la playa y la defensa de la costa las dunas que estén en desarrollo, desplazamiento o evolución debida a la acción del mar o del viento marino, las dunas primarias y las dunas secundarias hasta su borde interior."

El artículo 3.4.c) del citado Reglamento expone las definiciones de los distintos tipos de dunas en base a una serie de porcentajes de cobertura de vegetación leñosa arbustiva y/o arbórea. Estas definiciones pueden consultarse en el apartado 1.3. *Disposiciones aplicables de la Ley de Costas* de este informe.

Tras aplicar la metodología descrita en el apartado 2.1 *Metodología* de este documento, se obtienen los porcentajes de cobertura de vegetación leñosa para los distintos cordones que forman el sistema dunar de la parcela "Dunas del Odiel".

El proceso seguido para realizar los cálculos puede consultarse en apartado 2.3 *Caracterización de la vegetación mediante teselas* del presente estudio y apartado 2.4 *Cálculo de fracción de cabida cubierta por cordón dunar*.

De esta manera, el manto eólico dunar de la parcela "Dunas del Odiel" no puede considerarse una duna estabilizada en concordancia con las definiciones contenidas en el Reglamento General de Costas, ya que el grado de cobertura vegetal leñosa en los dos cordones dunares que lo forman es significativamente inferior al 75%, siendo el 46,89% en el Segundo cordón dunar y 37,12% en el Tercero.

Estudio del sistema dunar "Dunas del Odiel" en Mazagón, término municipal de Palos de la Frontera (Huelva)

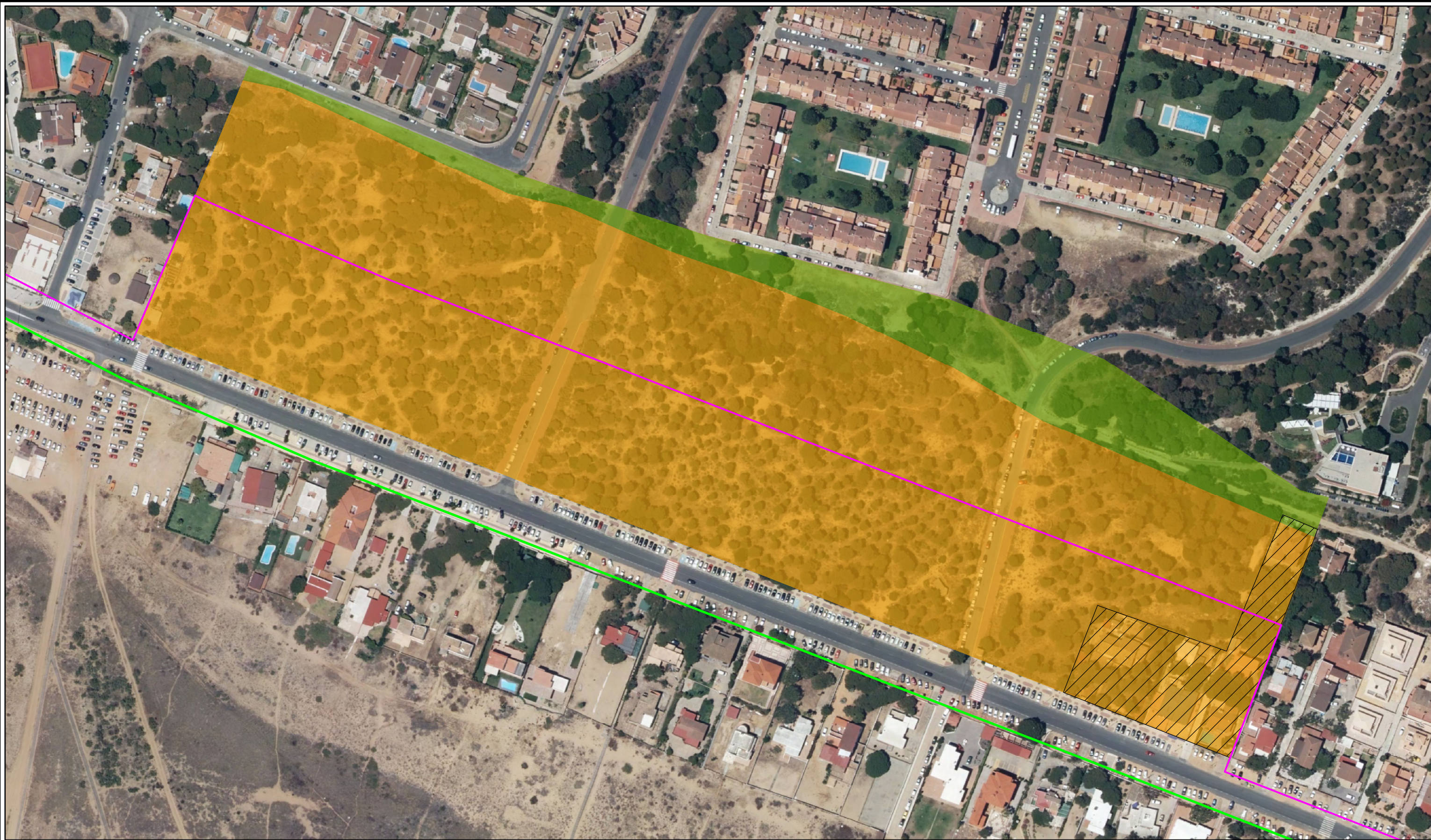
Por todo ello, de acuerdo con los criterios expresados en la Ley de Costas y su Reglamento, y sin perjuicio de estudios posteriores que permitan delimitar con precisión el límite interior del dominio público marítimo-terrestre, se concluye que **las dunas incluidas en la parcela "Dunas del Odiel" se clasifican como Dunas Secundarias, y se considerarían necesarias para garantizar la estabilidad de la playa y la defensa de la costa, y por lo tanto constituirían dominio público marítimo-terrestre.**



Santiago Campos, geólogo - Tragsatec

ANEJO 1

UNIDADES DEL SISTEMA DUNAR



Leyenda

- Segundo cordón dunar
- Tercer cordón dunar
- DPMT aprobado
- Servidumbre de protección
- Zona antropizada

UNIDADES DEL SISTEMA DUNAR

DL-15/1-Huelva y DL-15/2-Huelva

Sistema de Coordenadas:

ETRS 1989 UTM Zone 29N
Proyección: Transverse Mercator. Datum: ETRS 1989



Escala:

1:1.800

**Estudio del sistema dunar "Dunas del Odiel" en Mazagón,
término municipal de Palos de la Frontera (Huelva)**



ANEJO 2

CARACTERIZACIÓN Y COBERTURA DE VEGETACIÓN MEDIANTE TESELAS



Leyenda

- Teselas fotointerpretadas
- Zona antropizada
- 1-55%** Número tesela-%FCC leñosa

CARACTERIZACIÓN Y COBERTURA DE VEGETACIÓN MEDIANTE TESELAS

DL-15/1-Huelva y DL-15/2-Huelva

Sistema de Coordenadas:

ETRS 1989 UTM Zone 29N
Proyección: Transverse Mercator. Datum: ETRS 1989



Escala:

1:1.800

Estudio del sistema dunar "Dunas del Odiel" en Mazagón, término municipal de Palos de la Frontera (Huelva)



ANEJO 3

PORCENTAJE DE FRACCIÓN DE CABIDA CUBIERTA POR CORDÓN DUNAR



Leyenda

- Segundo cordón dunar
- Tercer cordón dunar
- %FCC leñosa por cordón
- DPMT aprobado
- Servidumbre de protección
- Zona antropizada

**PORCENTAJE FCC LEÑOSA
POR CORDÓN DUNAR
DL-15/1-Huelva y DL-15/2-Huelva**

Sistema de Coordenadas:
ETRS 1989 UTM Zone 29N
Proyección: Transverse Mercator. Datum: ETRS 1989



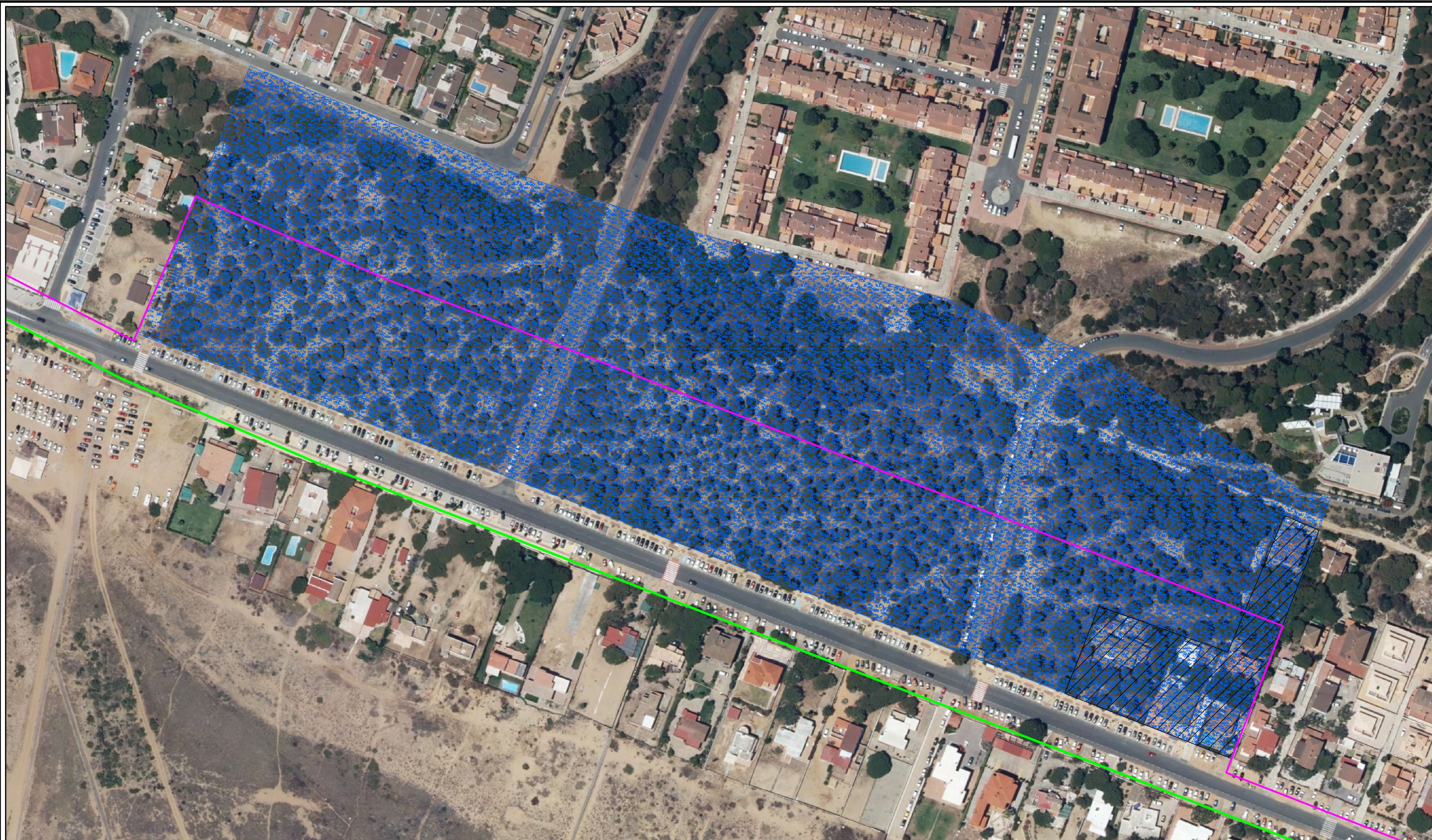
Escala:
1:1.800

**Estudio del sistema dunar "Dunas del Odiel" en Mazagón,
término municipal de Palos de la Frontera (Huelva)**



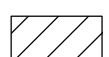



ANEJO 4

CLASIFICACIÓN DUNAR SEGÚN NORMATIVA DE COSTAS



Leyenda

-  Dunas secundarias
-  DPMT aprobado
-  Zona antropizada
-  Servidumbre de protección

**CLASIFICACIÓN DUNAR SEGÚN
NORMATIVA DE COSTAS
DL-15/1-Huelva y DL-15/2-Huelva**

Sistema de Coordenadas:
ETRS 1989 UTM Zone 29N
Proyección: Transverse Mercator. Datum: ETRS 1989



Escala:
1:1.800

Estudio del sistema dunar "Dunas del Odiel" en Mazagón,
término municipal de Palos de la Frontera (Huelva)



