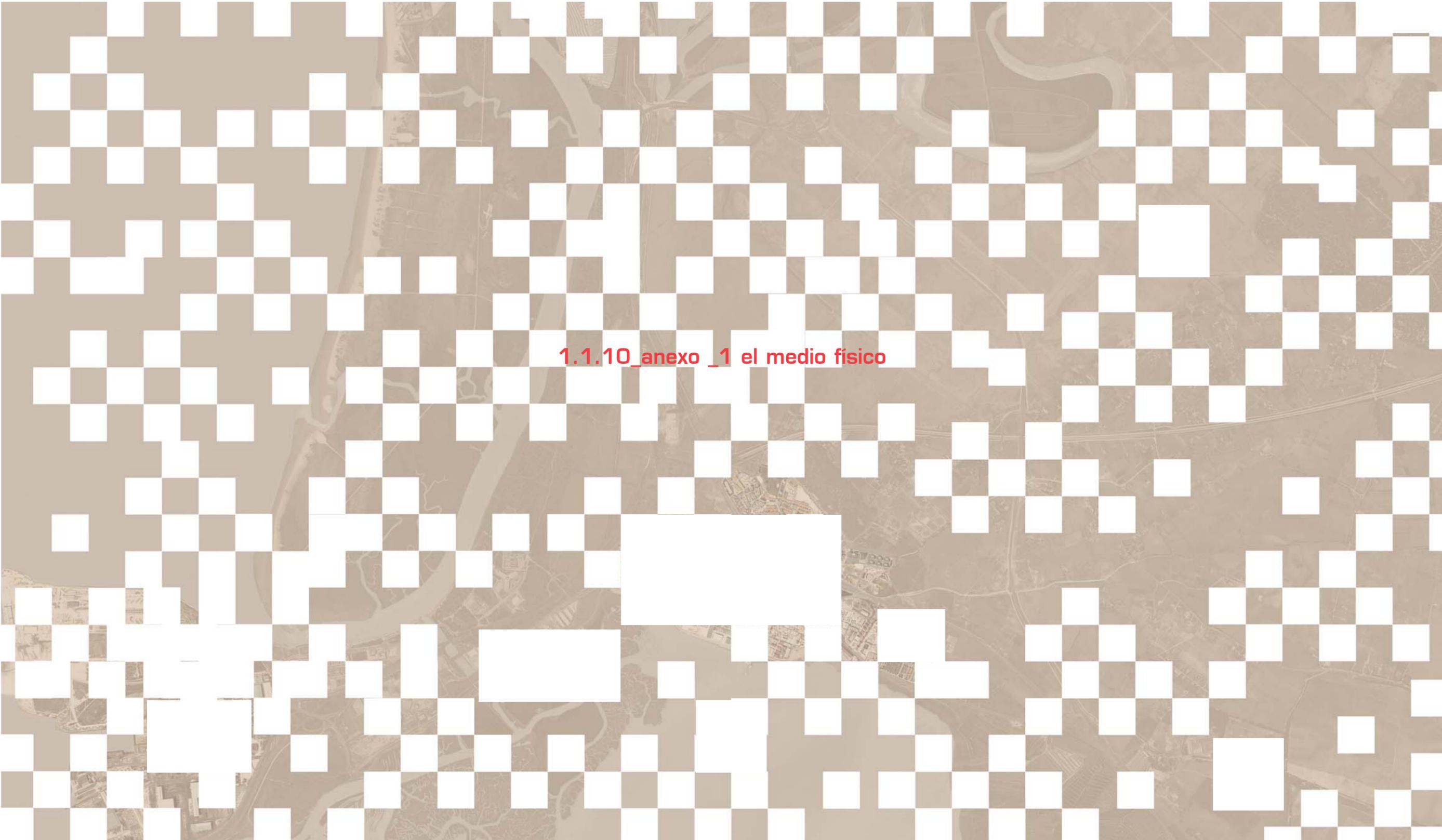
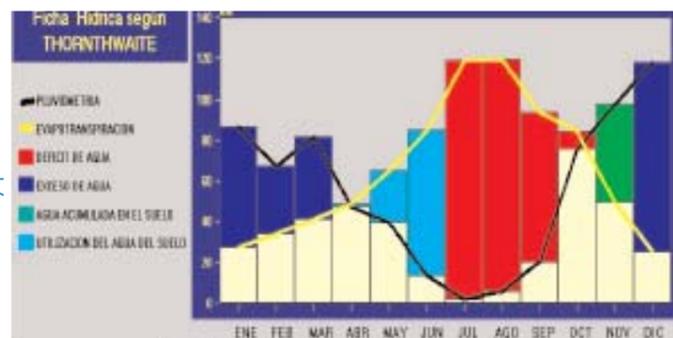


1.1.10_ANEXOS



1.1.10_anexo _1 el medio físico

1.1.10.1_1 medio inerte	
1.1.10.1_1.1. factores climáticos.....	2
1.1.10.1_1.2 aire.....	5
1.1.10.1_1.3 agua.....	7
1.1.10.1_1.4 materiales, formas y procesos del medio inerte.....	11
1.1.10.1_1.5 tipos de suelos y clases agrológicas.....	32
1.1.10.1_2 medio biótico	
1.1.10.1_2.1 vegetación.....	44
1.1.10.1_2.2 fauna.....	60
1.1.10.1_3 medio perceptual: paisaje	
1.1.10.1_3.1 paisaje intrínseco.....	75
1.1.10.1_3.2 recursos científico-culturales.....	77
1.1.10.1_4 afecciones	
1.1.10.1_4.1. afecciones normativas del suelo y previsiones de planificación.....	80
1.1.10.1_4.2 yacimientos paleontológicos o arqueológicos.....	81
1.1.10.1_4.3 espacios naturales protegidos.....	81
1.1.10.1_4.4 espacios públicos.....	83
1.1.10.1_4.5 vías pecuarias.....	87
1.1.10.1_4.6 dominio público hidráulico y marítimo-terrestre.....	90
1.1.10.1_5 degradaciones y amenazas	
1.1.10.1_5.1 cambio de uso del suelo.....	92
1.1.10.1_5.2. emisiones, vertidos, abastecimiento y saneamiento.....	92
1.1.10.1_5.3 introducción de flora o fauna exóticas.....	96
1.1.10.1_5.4 emisiones de ruido.....	96
1.1.10.1_5.5 insumos y fuentes.....	97
1.1.10.1_6 riesgos naturales	101



Balance hídrico del suelo. Estación meteorológica de Puerto Real.
Fuente: SINAMBA 97

1.1.10_1 el medio inerte

1.1.10.1_1.1 FACTORES CLIMÁTICOS

1.1.10.1_1.1.1 RÉGIMEN HÍDRICO

El balance hídrico en el término de Puerto Real alcanza unos mínimos en verano. Posteriormente experimenta un proceso de recuperación en época otoñal hasta alcanzar valores máximos. Vuelve a disminuir a partir de diciembre, retomando una tendencia ascendente en primavera.

Fruto de todo ello es un estiaje altamente estresante para vegetación y fauna, que sufren un balance hídrico muy negativo durante buena parte del año.

La función de transformación constituida por los valores correspondientes a la evapotranspiración potencial de las plantas lo largo del año adopta una forma acampanada. (ver fig. 1)

En los meses de invierno, coincidiendo con las temperaturas bajas y pluviometría elevada, este parámetro alcanza valores mínimos. En estos meses la evapotranspiración real coincide con la potencial, ya que no hay escasez de agua y la reserva hídrica es alta. A medida que llega la estación primaveral primero y luego la estival la evapotranspiración experimenta un período de ascenso. Se alcanzan valores extremos en los meses de verano, concretamente en Agosto se encuentra el máximo anual con 115 mm. En la época cálida la evapotranspiración real está muy por debajo de la potencial, debido a la escasez de agua, lo que ocasiona que la reserva hídrica sea nula. Conforme llega el otoño el fenómeno se va suavizando hasta alcanzar de nuevo en invierno valores mínimos. Con las lluvias otoñales la reserva se va recuperando poco a poco, llegando un momento en el que la evapotranspiración real se iguala a la potencial.

Se observa, como era de prever, que la vegetación se ve sometida a un estrés hídrico en los meses estivales. En este período las temperaturas son muy elevadas, siendo las precipitaciones nulas o casi nulas, un hecho típico dentro del clima mediterráneo. En estos meses, las plantas se ven sometidas a unas condiciones críticas para su supervivencia, sobreviviendo, en ambientes naturales, únicamente la flora adaptada a estas condiciones extremas.

Como se puede observar en la ficha hídrica, el déficit de agua en el suelo coincide con la época estival y el exceso de agua con los meses de invierno y primavera, valores que, por otro lado eran de esperar. Esto supone que durante las lluvias de otoño se produzca el fenómeno de renovación del agua en los macroporos y microporos del sustrato edáfico, lo que conlleva también una recuperación de la reserva hídrica.

Una vez concluido este proceso de llenado o de recuperación, llega un momento en que el suelo está saturado, esto supone que en las

siguientes lluvias el aporte de agua origina un exceso hídrico. Es entonces cuando el agua se encuentra disponible para las plantas, lo que lleva asociado un mayor rendimiento en las cosechas. Esta disponibilidad es máxima en la estación primaveral, concretamente en mayo.

1.1.10.1_1.1.2 CAPACIDAD DISPERSANTE DE LA ATMÓSFERA

La intensidad y frecuencia de los vientos dominantes en la zona, el Levante y el Poniente, disipan eventuales acumulaciones de contaminantes atmosféricos, que no alcanzan valores significativos en la Bahía de Cádiz. Sin embargo, hay que reseñar que la gran capacidad dispersante de la atmósfera y las corrientes marinas en el Estrecho de Gibraltar no son suficientes para disipar la polución generada en la aglomeración industrial de la Bahía de Algeciras, que forma una cúpula visible y es causa de problemas sanitarios y episodios de lluvia ácida. Puerto Real no cuenta con el relieve que circunda la Bahía de Algeciras, lo que favorece la acción de los vientos sobre la limitada polución atmosférica de origen industrial. Sin embargo, en ausencia de vientos sí se registran episodios de contaminación por ozono atribuidos al tráfico, con incidencia sobre los núcleos de población próximos al viario interurbano.

1.1.10.1_1.1.3 CONFORT CLIMÁTICO

El tipo de clima que caracteriza a la zona de estudio, al igual que a toda la provincia de Cádiz, es el mediterráneo semihúmedo de invierno templado, marcado por la influencia conjunta del mar y de los vientos cálidos procedentes del Sáhara, y por las masas frías provenientes de Centroeuropa, que en invierno generan perturbaciones sobre el Atlántico dejando sentir la influencia oceánica sobre las costas y originando lluvias abundantes y temporales de viento, así como un régimen térmico suave.

Este clima se diferencia por existir una estación cálida y seca que transcurre entre los meses de abril y septiembre y otra lluviosa y húmeda entre los meses de octubre a marzo. En esta zona, las variaciones de temperatura no son muy acusadas, siendo suaves en ambos períodos.

El balance hídrico es deficitario, ya que la evaporación en la zona alcanza los 800 mm de media y la precipitación media se encuentra entre los 600 y 700 mm. El perfil del paisaje, prácticamente horizontal, contribuye a que el paso de los frentes nubosos procedentes del Atlántico se realice con facilidad, favoreciendo así la escasez de precipitaciones, heladas y temperaturas que raramente alcanzan los 40°C.

1.1.10.1_1.1.3.1 Régimen térmico

Se puede considerar al municipio como una zona de elevado confort climático durante todo el año. En general, Puerto Real dis-

fruta de unas temperaturas benévolas. Las temperaturas medias anuales oscilan en torno a los 17°C. En época estival se alcanzan las más elevadas del año, estando la media en torno a los 20-25°C, algo más suaves que en los municipios colindantes. Las temperaturas más altas se producen con vientos de Levante.

Puerto Real carece de invierno climatológico, ya que no presenta medias mensuales inferiores a 6°C, lo cual no quiere decir que la temperatura alguna vez no descienda por debajo de ese valor, las temperaturas más bajas se producen con vientos del norte aunque no se producen heladas. Como se puede apreciar en el gráfico pluviométrico, las diferencias de temperaturas entre una estación y otra no son extremas. Esta suavidad térmica está motivada por la acción reguladora del mar.

1.1.10.1_1.1.3.3 Régimen pluviométrico

Las lluvias están concentradas, como corresponde a un régimen mediterráneo, en otoño-invierno siendo este el período húmedo y el verano resulta de una extremada sequedad. Puerto Real se encuentra en las isoyetas de los 400-800 mm de precipitación media anual, encontrándose este valor en torno a los 600-700 mm. Por tanto, se puede decir que el régimen de precipitaciones es claramente estacional, relativamente abundantes en invierno, moderadas en primavera y otoño y nulas o muy escasas en verano.

El período seco suele ser de tres meses para la zona de Puerto Real (junio, julio, agosto y septiembre), siendo la sequía más acusada durante el mes de Julio en todo el municipio. (ver fig. 2)

1.1.10.1_1.1.4 RÉGIMEN DE RADIACIÓN; METEOROLOGÍA Y RECURSOS ENERGÉTICOS

A continuación se muestran algunos datos meteorológicos obtenidos de la Red de Información Ambiental de Andalucía.

Días de tormenta.	10-15
Días de lluvia.	60-80
Temperatura media de invierno.	10-12°C
Temperatura media de verano.	22-24°C
Oscilación térmica.	12-13°C
Días de heladas.	1-3
Insolación.	3.200 horas de sol.

Latitud y escasa nubosidad inducen elevada insolación, similar a la máxima continental registrada en el Observatorio de San Fernando, permitiendo economías externas determinantes en la implantación de industrias tales como Dragados Off-Shore, al optimizar los costes energéticos por hora de trabajo.

En cuanto a la generación de energía derivada de la radiación solar, su implantación es reducida en el término municipal a pesar

de su alto potencial.

1.1.10.1_1.1.5 RÉGIMEN DE VIENTOS: RECURSOS ENERGÉTICOS

Los vientos están condicionados por las ondulaciones montañosas de la provincia de Cádiz y del norte de Marruecos que repercuten en la dirección y fuerza de los mismos, siendo el predominio de los vientos del eje Este-Oeste (Este: Levante, viento seco; Oeste: Poniente, viento húmedo) cuya alternancia influye oscilaciones sobre la humedad relativa de la zona, que en poco tiempo puede sufrir bruscas oscilaciones y cuya humedad relativa se sitúa por encima del 75%.

Como se ha mencionado anteriormente, los vientos predominantes en el municipio de Puerto Real son dos, Levante y Poniente. Estos alternan con un régimen de brisas que suele imponerse cuando el gradiente isobárico es muy fuerte. Los vientos de componente Sur y Norte son menos frecuentes, aunque también dignos de tener en cuenta por los efectos que suelen provocar. La cantidad y clases de nubes están condicionadas por estas corrientes de aire dominantes que existen en el municipio.

El Levante es un viento de componente este incluidos entre los rumbos noroeste y sureste. Puede soplar en cualquier época del año, especialmente en primavera y verano. Una ligera bajada del barómetro y una subida del termómetro en el Golfo de Cádiz, indica que se establece el levante; una marcada subida del barómetro en Cádiz sería indicio de que desaparece este tipo de viento.

El viento de levante sopla con gran frecuencia en el Mar de Alborán hacia el Estrecho. Procede del borde oriental del Anticiclón de Azores y se refuerza en verano con la baja térmica del Norte de África. El viento de levante se presenta en bajos niveles troposféricos y es muy influido por las cordilleras Penibéticas y Rif-Atlas de un marcado efecto Venturi, acusando confluencia en la embocadura del Mar de Alborán y difluencia al salir del Estrecho hacia el Golfo de Cádiz.

El viento de levante es muy constante y persistente, viene a soplar con una velocidad media de 25 nudos (unos 50 km/h) y puede presentar rachas muy duras que rebasen los 90 a 110 km/h, e incluso más. Puede alcanzar largos períodos de 7 a 10 días consecutivos.

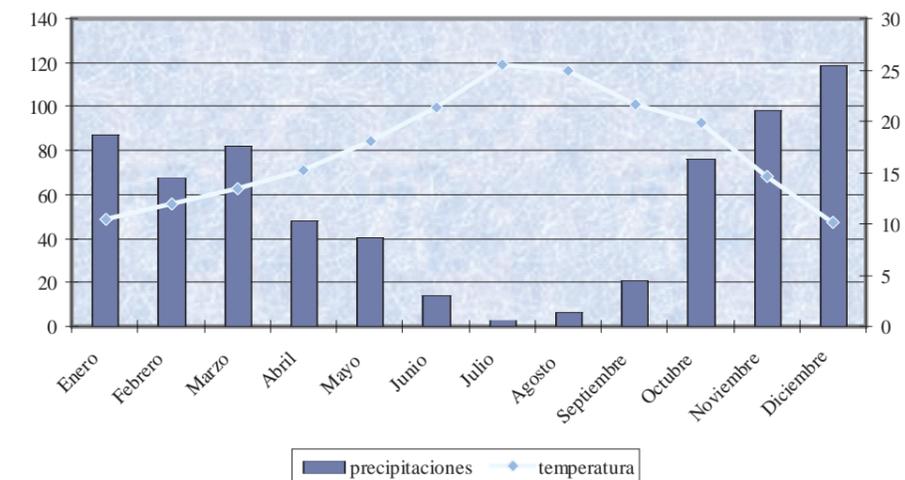
El poniente alterna con el levante, es un viento del oeste comprendido entre los rumbos noroeste y suroeste, puede soplar también en cualquier fecha del año, pero especialmente es más intenso en otoño e invierno.

El poniente, es antagónico al Levante en la zona del Estrecho de Gibraltar. Soplan de forma transitoria y pasajera acompañado en

CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS BÁSICAS EN EL MUNICIPIO DE PUERTO REAL

P (mm)	628
Temperatura media (°C)	17'4
ETP (mm)	798
ETR (mm)	488
Lluvia útil (mm)	201

Fuente: Red de Información de Cartografía y estadísticas de la Consejería de Medio Ambiente. 2001.



Pluviometría y Temperatura media durante el año en Puerto Real. Fuente: Red de Información de Cartografía y estadísticas de la Consejería de Medio Ambiente. 2001



fig. 1



fig. 2

superficie al paso de borrascas y sus frentes nubosos, que se desplazan desde el Golfo de Cádiz hacia el Mar de Alborán y Baleares. El viento de poniente es fuerte y racheado, pero poco persistente. El período en que sopla es corto (entre 6 y 14 horas). La época en que se presenta con mayor frecuencia es de octubre hasta abril. El promedio anual es de unos 60 días al año.

Los vientos del Sur tienen su origen en depresiones centradas entre Marruecos, Golfo de Cádiz y Canarias. Suelen ser muy escasos y su fuerza poco importante. Cuando proceden de Marruecos son poco intensos, produciendo mala visibilidad y nubosidad de estancamiento en la costa. Cuando los vientos de componente Sur son consecuencia de una gota fría, se produce nubosidad de gran desarrollo que conlleva lluvias de cierta intensidad y fuertes rachas de viento.

Algunos datos relevantes de los vientos predominantes en la zona son los siguientes:

TIPO DE VIENTO	FRECUENCIA Y DIRECCIÓN	VELOCIDAD MEDIA ANUAL
Levante	26'8% dirección ESTE	27'8 km/hora
Poniente	21'1%	19'3 km/hora

El aprovechamiento eólico está regulado en Puerto Real por el Plan Especial de Recursos Eólicos, sin que hasta el momento se haya implantado ningún Parque Eólico, lo que es previsible que se produzca próximamente dada su contrastada rentabilidad en la Provincia de Cádiz.

1.1.10.1_1.1.6 RÉGIMEN DE MÁREAS. RECURSOS ENERGÉTICOS

Las mareas de la Bahía de Cádiz y su zona de influencia son de tipo semidiurno (dos pleamares y dos bajamares en 24 horas) de rango inferior normalmente a 3,5 metros. Las corrientes de marea se caracterizan por tener un corto y acusado período de creciente y un dilatado período de vaciante. Los flujos de marea, consecuencia de las ondas de marea, penetran hacia la bahía interior y red de caños a través del caño de Sancti Petri en su desembocadura y el Estrecho Puntales, encontrándose en una zona al Sudoeste de la Isla del Vicario denominada La Corta, en un tramo que habitualmente queda en seco en las bajamares a partir de las mareas medias vivas. Es de destacar los retardos de marea que se producen en el interior de los caños.

Muchas de las peculiaridades de este espacio se deben especialmente al régimen de mareas y corrientes (flujo y reflujo) como lo demuestra la amplia zona intermareal descubierta en las bajamares escoradas, las fuertes corrientes establecidas en el canal de navegación o la inmensa zona de marismas recorridas por caños. Gracias al régimen mareal se produce la necesaria renovación de agua

para que se mantenga la vida en el interior de las zonas húmedas del Parque Natural.

El delicado equilibrio hidrológico de las marismas del Río San Pedro impide plantear aprovechamientos mareomotrices, pues para impulsar la generación de energía es necesario retener brevemente un gran volumen de agua alterando la circulación de las aguas y el equilibrio sedimentario de la Flecha de los Saboneses. No obstante, este aprovechamiento a pequeña escala es tradicional en la bahía, donde existían numerosos molinos de marea a considerar no solo como recursos culturales susceptibles de reactivación sino también como inagotables generadores de electricidad mediante microturbinas. (Fig. 01)

1.1.10.1_1.1.6.7 MICROTOPOGRAFÍA Y MICROCLIMAS

1.1.10.1_1.1.6.7.1 Microtopografía marismeña

La frecuencia y duración del encharcamiento, el régimen sedimentario (tasas de erosión-deposición) y la salinidad y textura del sustrato son los principales factores determinantes en la distribución de los organismos marismeños, adaptados a este ecosistema peculiar de la interfase marítimo-terrestre. La microtopografía juega un papel fundamental por condicionar en gran medida estos factores, pues pequeñas variaciones de altura conllevan cambios en las comunidades vegetales y faunísticas que determinan una zonación vertical patente. La contigüidad de nichos ecológicos complementarios, escalonados y de alta productividad biológica es el resultado final de la fijación de nutrientes por la vegetación y la consiguiente emergencia marismeña desde aguas someras.

Se distinguen diversas unidades geomorfológicas, siendo las principales las marismas mareales, en las que se han labrado las salinas y donde se inscriben los caños mareales. También pueden encontrarse encharcamientos hipersalinops o de agua dulce, todo ello detallado más adelante:

1.1.10.1_1.1.6.7.2 Microclimas forestales; bosques-isla y bosques de ribera

Las riberas y vegas constituyen un piso bioclimático que, junto al marismeño y al termomediterráneo, caracterizan el término de Puerto Real. Además del valor hidrológico de la vegetación riparia, protectora de las riberas, y de su carácter de reservorio faunístico, esta y los bosques-isla distribuidos por el piso termomediterráneo tiene incidencia climática al atenuar la canícula estival y la incidencia del viento de Levante, lo que explica la subsistencia del arbolado de las cañadas, que actúa como cortavientos protegiendo el suelo agrícola. (Fig 02)

1.1.10.1_1.1.6.7.3 Microclima urbano

Las ciudades constituyen una anomalía térmica, conocida como isla

de calor, donde la concentración de focos emisores de polución genera localmente campanas de humo con efecto invernadero puntual. Además, en las calles soleadas, la multiplicación de la incidencia solar por coincidencia de la acción directa del sol y del reflejo de este en los edificios, más el calentamiento adicional atribuible a vehículos, aparatos de refrigeración y maquinaria en general incrementa la temperatura, llegando a constituir las olas de calor un peligro para la salud que es atenuado en Puerto Real por la proximidad del océano Atlántico y la sensible brisa marina, generada cada noche por la diferencia del calor específico de la masa continental y el océano cuando la liberación nocturna del calor acumulado atrae masas de aire de mar.

1.1.10.1_1.2 AIRE

1.1.10.1_1.2.1 CALIDAD DEL AIRE: CONTAMINACIÓN

1.1.10.1_1.2.1.1 Fuentes móviles

El tráfico rodado, es decir, el transporte y trasiego de vehículos es la principal causa de la emisión de óxidos de nitrógeno. Esto unido a la emisión de compuestos orgánicos volátiles y las altas temperaturas de la época estival, hacen que estos precursores originen un contaminante secundario, como es el ozono troposférico. (Este problema de contaminación es analizado posteriormente en el epígrafe Red de Vigilancia y Control de la Calidad Ambiental).

Además, también se emiten pequeñas cantidades de amoníaco debido a los turismos que utilizan gasolina sin plomo.

La dimensión del parque de vehículos y la intensidad media diaria de circulación de los mismos, tiene una incidencia directa sobre la calidad atmosférica del municipio. En la evolución del parque de vehículos, se puede observar cómo en los últimos años ha experimentado un aumento, al igual que el tráfico de las vías de comunicación (ver informe sobre movilidad y transporte) esto incide en una mayor emisión de contaminantes a la atmósfera, sobre todo, NO_2 , CO_2 y CO , las emisiones más representativas del tráfico rodado.

1.1.10.1_1.2.1.2 Fuentes fijas

Son diversas en función del sector de actividad al que pertenezcan. Por las características del tejido industrial y económico de Puerto Real, las principales fuentes fijas de contaminación atmosférica serán las actividades de construcción naval, aeronáutica y del automóvil, así como las industrias asociadas a ellas.

Los focos de fuentes fijas de la actividad industrial de Puerto Real, se pueden localizar en el Polígono Industrial El Trocadero, Río San Pedro, Bajo de la Cabeza y Tres Caminos.

Las emisiones son variadas, debido a la diversidad de actividades, pero según el tipo de industria mayoritaria se producen emisiones de óxidos de nitrógeno, dióxido y monóxido de carbono, óxidos de azufre, partículas y olores. También se producen emisiones de vapor de agua, que aunque no es un contaminante, su presencia con los compuestos anteriormente citados puede motivar la aparición de contaminantes secundarios.

Por consiguiente, las fuentes de contaminación están más o menos identificadas, sobre todo las más representativas, pero se ignoran datos de emisiones concretas de cada una de ellas, por lo que se procederá en el apartado siguiente a un análisis de los datos de inmisiones de los distintos contaminantes.

1.1.10.1_1.2.1.3 Emisiones de los principales contaminantes

Del Informe de Medio Ambiente de Andalucía del año 2002, se pueden extraer las emisiones de la localidad de Puerto Real de los principales contaminantes en el periodo de un año. La emisión de contaminantes en Puerto Real es relativamente baja, comparándolo con las poblaciones vecinas, excepto con los óxidos de nitrógeno. Esto puede ser debido a las fuentes fijas de emisión, unido a la elevada intensidad de tráfico de las principales vías de comunicación.

1.1.10.1_1.2.1.4 Contaminación Atmosférica en Puerto Real

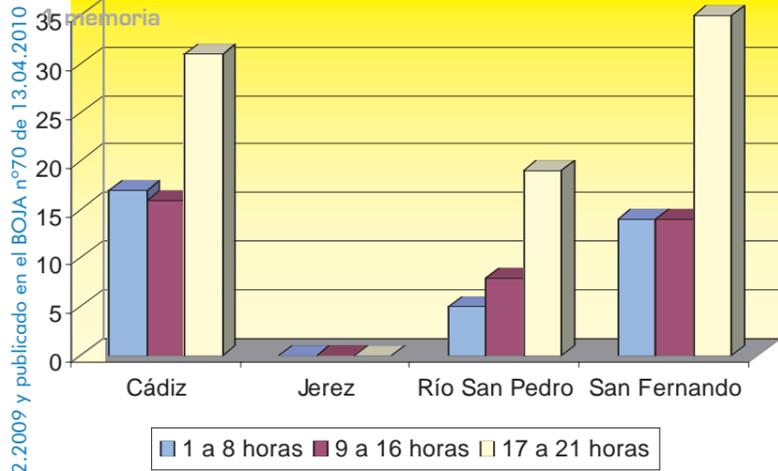
Para la elaboración de este apartado dedicado a la calidad ambiental de Puerto Real, se ha tomado como base los estudios realizados por la Consejería de Medio Ambiente, expuestos en el Consejo Provincial de Medio Ambiente en junio de 2002.

La Consejería de Medio Ambiente tiene instalada en el término municipal de Puerto Real una estación fija de medida en continuo de la calidad del aire, más concretamente situada en el Polígono Industrial El Trocadero.

En esta estación se mide el nivel de ozono, dióxido de azufre, monóxido de nitrógeno, dióxido de nitrógeno, óxidos de nitrógeno, partículas de tamaño inferior a 10 micras, hidrocarburos, hidrocarburos no metálicos y metano.

Dióxido de azufre. Los valores registrados se sitúan muy por debajo de los valores límite (40-60 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)

Partículas en suspensión. En el caso de las partículas en suspensión, en ningún caso se supera el valor límite (150 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$), ni el valor guía (40-60 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$) en la estación del Río San Pedro. De los datos se deduce que la contaminación del aire por partículas en suspensión es más significativa en los núcleos urbanos, como consecuencia del tráfico, las calderas de calefacción y los establecimientos indus-



Número de superaciones del umbral de protección de la salud humana y protección de la vegetación por ozono en el año 2001.
Fuente: Consejo Provincial de Medio Ambiente. Año 2002.

MUNICIPIO	E (V/m)			B (uT)			H (A/m)		
	MÍN _{máx.}	AVG _{máx.}	MÁX _{máx.}	MÍN _{máx.}	AVG _{máx.}	MÁX _{máx.}	MÍN _{máx.}	AVG _{máx.}	MÁX _{máx.}
Cádiz	90	93	99	0'64	0'79	1'40	0'51	0'63	
San Fernando	9'8	14	15	< 0'1	< 0'1	0'1	< 0'08	< 0'08	
Puerto de Santa María	70	130	240	0'70	1'30	2'34	0'56	1'03	
Puerto Real	100	178	240	0'19	0'21	0'24	0'15	0'17	
Chiclana de la Frontera	40	51	56	0'63	0'65	0'69	0'50	0'52	
Sanlúcar de Barrameda	5'5	5'9	9	< 0'1	< 0'1	< 0'1	< 0'08	< 0'08	
Rota	15	15	15'1	< 0'1	< 0'1	0'1	< 0'08	< 0'08	
Chipiona	8'3	10	13	< 0'1	< 0'1	0'1	< 0'08	< 0'08	

Valores de las mediciones de ELF en distintos municipios.
Fuente: Estudio sobre la contaminación electromagnética en la Provincia de Cádiz.

MUNICIPIO	E (V/m)			B (uT)			H (A/m)		
	MÍN _{máx.}	AVG _{máx.}	MÁX _{máx.}	MÍN _{máx.}	AVG _{máx.}	MÁX _{máx.}	MÍN _{máx.}	AVG _{máx.}	MÁX _{máx.}
Cádiz	90	93	99	0'64	0'79	1'40	0'51	0'63	1'11
San Fernando	9'8	14	15	< 0'1	< 0'1	0'1	< 0'08	< 0'08	0'08
Puerto de Santa María	70	130	240	0'70	1'30	2'34	0'56	1'03	1'86
Puerto Real	100	178	240	0'19	0'21	0'24	0'15	0'17	0'1941
Chiclana de la Frontera	40	51	56	0'63	0'65	0'69	0'50	0'52	0'55
Sanlúcar de Barrameda	5'5	5'9	9	< 0'1	< 0'1	< 0'1	< 0'08	< 0'08	< 0'08
Rota	15	15	15'1	< 0'1	< 0'1	0'1	< 0'08	< 0'08	0'08
Chipiona	8'3	10	13	< 0'1	< 0'1	0'1	< 0'08	< 0'08	0'08

Valores de las mediciones de RF en distintos municipios.
Fuente: Estudio sobre la contaminación electromagnética en la Provincia de Cádiz.

triales de pequeño tamaño; que en las zonas de influencia de los grandes focos industriales.

Dióxido de nitrógeno. Los valores registrados de este parámetro se sitúan por debajo de los valores límite, e incluso por debajo del valor guía establecido que se sitúa en 50 ug/Nm3

Ozono. El ozono troposférico no es emitido directamente a partir de fuentes antropogénicas en cantidades significativas, sino que es un contaminante secundario formado por la reacción de precursores tales como los óxidos de nitrógeno (NO₂) y los compuestos orgánicos volátiles (COV) en presencia de la luz del sol. Por tanto, la mayor carga de ozono se produce en verano, sobre todo en días de elevadas temperaturas.

La normativa vigente establece umbrales para la protección de la salud humana (110 ug/m3) y para la protección de la vegetación. Existe otro umbral (180 ug/m3) superior al límite anterior, que cuando es superado se debe informar a los ciudadanos sobre las concentraciones de ozono observadas.

En la actualidad, los umbrales de protección de la vegetación y de la salud humana se superan considerablemente en todos los Estados miembros de la UE, siendo esta superación más acusada en las ciudades, al ser el tráfico la principal fuente de emisión de precursores del ozono. Los óxidos de nitrógeno son producidos por procesos de combustión, y la emisión de compuestos orgánicos volátiles se produce, entre otras causas, a través de los tubos de escape por mala combustión.

Por este motivo, la Comisión de la UE emprendió en 1997 una serie de trabajos para la determinación de estrategias rentables para combatir el ozono troposférico a medio-largo plazo, teniendo presentes los costes y el potencial de las diferentes medidas que se centran en la reducción de las emisiones de los distintos precursores de la formación del ozono, como pueden ser el uso de vehículos menos contaminantes, el uso del transporte público y la reordenación del tráfico, el ahorro de energía y la disminución del uso de disolventes.

Según datos de la Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire, relativos al primer semestre de 2003, el número de superaciones del umbral de protección de la salud en la estación del Río San Pedro ha sido de 19, dato susceptible de ser aumentado ya que faltarían los valores, principalmente, de julio y agosto, cuando existen más probabilidades de que este valor sea más alto debido a las altas temperaturas.

En Puerto Real, más concretamente en el Río San Pedro se ha superado en cuatro ocasiones el umbral de información a la población por este tipo de contaminante, en los años 1999; 2000; 2002 y

2003 siendo los tres episodios en verano y entre las 16:00 y las 18:00 horas, coincidiendo con el momento de más calor.

Dióxido de Carbono. Para el dióxido de carbono no se disponen datos del Consejo Provincial de Medio Ambiente. Si se puede extraer del Informe de Medio Ambiente de 2002 que las emisiones de CO₂ en el término municipal de Puerto Real, son inferiores a 200 kt/año.

1.1.10._1.2.2 CONTAMINACIÓN ELECTROMAGNÉTICA

Para la redacción de este apartado se ha utilizado el "Estudio sobre la Contaminación Electromagnética en la Provincia de Cádiz".

El uso de la energía eléctrica y el empleo de muchas frecuencias en la transmisión de información (radio, telefonía móvil, televisión) ha ocasionado la presencia de campos electromagnéticos en el medio ambiente. (Fig. 03)

Los efectos sobre el medio ambiente y la salud de las personas de la exposición a dichos campos son objeto de interés creciente por parte de las autoridades competentes en la salud ambiental y del público en general. (ver tabla 2)

Si se comparan estos valores con los niveles de referencia que se establecen en el Real Decreto 1066/2001 para frecuencias industriales (5000 V/m para E, 100 uT para B o 80 A/m para H) se observa que los valores encontrados son muy inferiores a los mismos.

Según los datos de la tabla, el valor promedio más alto de campo eléctrico encontrado ha sido de 178 V/m, medido en la calle Luxemburgo del polígono industrial El Trocadero de Puerto Real, bajo unas líneas de distribución de energía eléctrica y junto a una estación transformadora. Este valor equivale al 3'5% del nivel de referencia de la normativa, es decir 28 veces inferior al nivel de referencia que establece la normativa nacional. (ver tabla 3)

Todas las medidas cumplen con un gran margen de seguridad, los límites de exposición que aparecen recogidos en el anexo II del Real decreto de 28 de septiembre por el que se aprueba el reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.

1.1.10._1.2.3 NIVELES DE RUIDO

Se ha realizado un informe denominado "Estudio de los Niveles de Contaminación Acústica en los Núcleos Urbanos de Andalucía con más de 20.000 habitantes" por la empresa "Ingeniería Acústica y Servicios" (INASEL), del que se obtiene el grado de contaminación acústica en la localidad.

Los datos del estudio anteriormente mencionado son del año 1999, por lo que pueden considerarse bueno puesto que la situación acústica no ha cambiado en Puerto Real, sin embargo, se podría ampliar a otras zonas del municipio con objeto de realizar un estudio más amplio.

Dicho estudio determina el grado de contaminación en 44 núcleos urbanos con población comprendida entre 20.000 y 50.000 habitantes. En la provincia de Cádiz se estudiaron las poblaciones de Chiclana, Puerto Real, Arcos de la Frontera, Rota, Barbate y San Roque.

Los parámetros utilizados en para describir la situación han sido los percentiles 1, 5, 10, 90, 95, 99 (Ln); el nivel sonoro equivalente (Leq), el nivel de exposición sonora (SEL), el índice de ruido de tráfico (TNI) y el nivel de contaminación por ruidos (NPL).

Estos valores han sido medidos en distintos períodos de tiempo: diurnos (de 7 a 23 horas, "d"), nocturnos (de 23 a 7 horas, "n") o día/noche (LDN).

Según el resumen del Técnico Municipal de Medio Ambiente, es posible indicar para Puerto Real los siguientes valores en dBA, en comparación a la media de las 44 localidades estudiadas.

Como se puede observar, los valores medios en Puerto Real son inferiores a la media de los restantes municipios.

En el resumen anteriormente mencionado utilizado para la elaboración de este apartado, también se indica que aunque la media sea inferior al resto de municipios, la afección acústica no deja de ser significativa, cabe destacar que el nivel de emisión sonora el exterior (N.E.E.) "global" en la zona residencial es de 67'8 dBA de día, debiendo ser de 65 dBA como límite diurno, o los 60 dBA detectados durante la noche no deberían sobrepasar los 55 dBA.

En las conclusiones del estudio, cabe señalar que existe similitud entre los Niveles Continuos Equivalentes (Leq) entre las ciudades de más de 50.000 habitantes y las comprendidas entre 20.000 y 50.000 habitantes, destacando que el ruido de fondo es menor en las segundas, siendo esta diferencia más significativa en los períodos nocturnos.

Las mediciones efectuadas permiten afirmar que los principales problemas de contaminación acústica tienen su origen en el tráfico rodado. Se pueden considerar como fuentes de menor importancia las actividades recreativas y de ocio, o de origen comunitario. Las áreas más afectadas por el ruido serán las zonas cercanas a los lugares donde se desarrollen estas actividades generadoras de ruido.

Del estudio realizado sobre el grado de contaminación acústica de la localidad, se extrae que los valores medios de contaminación son menores que al resto de municipio donde se realizó el informe, pero cabe destacar que el nivel de emisión sonora el exterior (N.E.E.) "global" en la zona residencial es de 67'8 dBA de día, debiendo ser de 65 dBA como límite diurno, o los 60 dBA detectados durante la noche no deberían sobrepasar los 55 dBA.

1.1.10._1.3 AGUA

1.1.10._1.3.1 HIDROLOGÍA

El Término Municipal de Puerto Real incluye en su extremo norte una fracción mínima de la ribera del Guadalete. El Río San Pedro, antiguo brazo del Guadalete, se encuentra actualmente desconectado y no tiene carácter fluvial, sino de caño mareal. Esta en estudio su reconexión en el marco de la regeneración de las marismas desecadas, a la que se puede coadyuvar con aportes de agua dulce. Por tanto, de momento no tiene el carácter fluvial que apunta su topónimo. Las eventuales avenidas del Guadalete, que provocan importantes daños en Jerez, sólo afectan en Puerto Real a las marismas.

Aparte de estos, los cauces que drenan el término municipal se agrupan en dos cuencas principales, la de los arroyos Salado y Zurraque, seis cuencas menores y la cuenca endorreica de la Reserva Natural de las Lagunas. (ver Mapa Hidrología)

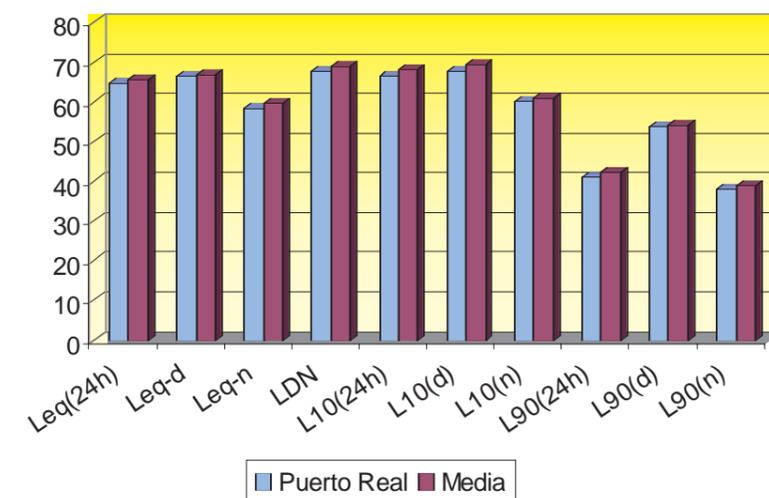
El Arroyo Salado constituye la mayor parte del límite del término de Puerto Real con el de Jerez, si bien su cuenca es reducida por la existencia de cuencas endorreicas en sus flancos, la de las lagunas de Puerto Real y la de las Lagunas de las Canteras y el Tejón, en Jerez. Numerosos arroyos confluyen con el Salado, destacando de W a E el del Castaño, el de la Zarza, el de los Castellanos y el del Yesero. Algunos cuentan con pequeños embalses donde retienen aguas aprovechadas por el ganado, cuya sobreabundancia deteriora la función hídrica en esta cuenca incrementando la torrencialidad inherente al carácter impermeable de los terrenos triásicos en su cuenca alta, sin generar inundaciones por el perfil encajonado de este arroyo. Su lejanía de núcleos habitados e infraestructuras resta peligrosidad, con un único punto potencialmente conflictivo al cruzar la autopista y la carretera del Portal, resuelto con vanos suficientemente dimensionados.

Aguas abajo de estas carreteras, el Salado desemboca en el Río San Pedro a través de la marisma. (Fig 04)

Al sur del término, el Arroyo Guerra o Zurraque drena la mayor cuenca hidráulica de Puerto Real, que incluye el paraje de Laguna



fig. 3



Niveles de ruido soportados en Puerto Real. Fuente: Estudio de los Niveles de Contaminación Acústica en lo Núcleos Urbanos de Andalucía con más de 20.000 habitantes y Resumen del Técnico Municipal de Medio Ambiente.



CARACTERÍSTICAS SUBCUENCA DEL GUADELETE

Superficie total	3.359'70 km ²
Longitud	16'70 km
Desnivel	1.020 km
Pendiente media	6'11%
Coefficiente de irregularidad	26'92
Escorrentía	0'21 Hm ³
Aportación media	590 Hm ³
Capacidad de embalse	642 Hm ³

tabla 4: Características de la Subcuenca del Guadalete. Fuente: SINAMBA 99.

Seca, topónimo que evidencia un carácter endorreico disipado por la conexión de esta cuenca con la del Zurraque.

En esta cuenca predominan los procesos de infiltración sobre la escorrentía, por tanto las vaguadas carecen de definición de cauces. Durante grandes temporales, las zonas más bajas de las vaguadas concentran la escorrentía generando reducidas y breves láminas de inundación, con mínima velocidad y repercusión sobre los aprovechamientos agrícolas.

El Arroyo Zurraque genera ondas de crecida de cierta importancia, cuyos efectos se hacen sentir aguas abajo del puente contiguo al matedero, afectando a las marismas del Parque Natural y a los pastizales contiguos a la Barriada del Meadero de las Reina. (Fig. 05)

Entre las dos cuencas principales, el glacis litoral cuenta con una pendiente suficiente para desaguar sin riesgos los aportes de cotas superiores, discurriendo en manta o inscribiendo sus cauces en las vaguadas hasta desembocar en las marismas de la bahía. En función de los cauces perceptibles, pueden considerarse seis pequeñas cuencas; la que desemboca junto al cortijo de la Dehesa de las Yeguas, la que lo hace a través de la parcelación homónima, la que rodea Torrealta hacia Puente Melchor, la del Barrio Jarana, y las dos presentes en Villanueva, además de la cuenca endorreica de la Reserva Natural de las Lagunas, a las que hay que añadir un pequeño embalse colindante con el término de Chiclana. (Fig. 06)

Estas cuencas menores no revisten peligrosidad dada la escasa pendiente y la intensa infiltración de recarga del acuífero, pero su preservación funcional ha de ser considerada prioritaria dada la tendencia a la colmatación urbanística del litoral, impedida precisamente por la existencia de zonas periódicamente inundadas que en muchos casos han disuadido la parcelación.

1.1.10.1_1.3.2 ABASTECIMIENTO

El municipio de Puerto Real se encuentra englobado en la Cuenca del Guadalquivir, más concretamente en la Subcuenca del Guadalete. (ver tabla 4)

El sistema de abastecimiento de agua potable para la población está integrado en el sistema de abastecimiento general que desde el pantano de los Hurones y Guadalcaacín, cubre la Comarca de la Bahía de Cádiz.

Embalse de Los Hurones	CARACTERÍSTICAS
Nombre del embalse	Los Hurones
Nombre del río	Majaceite
Año entra en servicio	1.964
Capacidad	135 Hm ³
Superficie embalse	901 Ha
Superficie cuenca	286 km ²
Aportación media	123 Hm ³

Volumen regulado 83 Hm³

Características del Embalse de los Hurones. Fuente: SINAMBA 99.	
Embalse de Guadalcaacín	CARACTERÍSTICAS
Nombre del embalse	Guadalcaacín
Capacidad	800 Hm ³

Características del Embalse de Guadalcaacín. Fuente: Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

Se utilizan los depósitos de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir localizados en la finca El Montañés. El estado de estas captaciones es bueno.

1.1.10.1_1.3.3 ACUÍFERO

El acuífero perteneciente al municipio de Puerto Real es el denominado Puerto Real-Conil, integrado en el sistema de Guadalete-Barbate. Es un acuífero miopliocuaternario, detrítico, de potencia y permeabilidad medias, con arenas y calcarenitas. Su superficie es de unos 210 km².

El nivel piezométrico se encuentra a una profundidad máxima de 50 metros en su lado oriental, reduciéndose a medida que avanza hacia el mar, su zona natural de descarga.

Cualitativamente sus aguas son carbonatadas cálcicomagnésicas, con residuo sólido seco dominante entre 500 y 1.000 mg/l, alcanzándose excepcional y localmente cifras del orden de 3.000 mg/l debido a la influencia de margas del Trias y, localmente, a fenómenos de intrusión marina. El elevado contenido en nitratos como consecuencia del empleo de productos nitrogenados en labores agrarias hace que sus aguas no sean aptas para consumo humano, según las normas establecidas en el Código Alimentario.

1.1.10.1_1.3.3.1 Localización, régimen, calidad y tasa de renovación

Existen tres fuentes del recurso que abastecen al municipio; dos embalses (Los Hurones y Guadalcaacín) y el acuífero de Puerto Real-Conil. En épocas de sequía se han detectado problemas de abastecimiento, por lo que es recomendable salvaguardar recursos alternativos como es el agua del acuífero, que puede ser necesaria en un futuro.

1.1.10.1_1.3.3.2. Hidrogeología

Andalucía posee una considerable extensión superficial ocupada por las principales formaciones de aguas subterráneas (2.100 km²). Existen, además, muchos otros acuíferos de reducido potencial, dispersos en la región, que son utilizados principalmente para abastecimiento rural y de pequeños núcleos urbanos.

Los datos que hacen referencia a los recursos del acuífero y a su explotación se han consultado en estudios realizados por INGEMISA para la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir en el año 2001, contrastados con el Atlas Hidrogeológico de la Diputación de Cádiz.

Por el subsuelo del término municipal discurre el acuífero denominado "Puerto Real-Conil". Esta unidad se caracteriza por constituir un acuífero detríticos, permeable por porosidad y con carácter libre en toda su extensión excepto en las áreas de marismas en las que los limos y arcillas le dan un carácter confinado. Las margas azules basales evidencian un comportamiento típico de acuitardo.

El acuífero de Puerto Real-Conil ocupa una extensión aproximada de 210 km² y está situado en el extremo noroccidental de la provincia de Cádiz. Se extiende desde Chipiona hasta Conil a lo largo de una franja costera de 5-10 km de ancho incluyendo a las poblaciones de Puerto Real y Chiclana de la Frontera.

La vulnerabilidad de los acuíferos relacionados con el Parque Natural es media ya que los mismos están formados por materiales permeables por porosidad intergranular o por fisuración, recubiertos por una zona no saturada cuyo espesor, características o ambos, proporcionan cierto nivel de protección al acuífero. Por otra parte, sí existe cierto riesgo de intrusión marina en la costa y entorno de las marismas.

El zócalo impermeable, se materializa mediante un paleorelieve bastante irregular, supuestamente definido por una sucesión de formas negativas y positivas, que cuando afloran suponen barreras hidráulicas que distorsionan el flujo subterráneo.

Configurando la base de la formación acuífera propiamente dicha, las margas azules inciden en el funcionamiento hidrogeológico del acuífero, actuando como divisoria hidrogeológica parcial o como barrera hidráulica en el frente costero.

1.1.10.1_1.3.3.3 Contexto geológico

El acuífero Puerto Real-Conil está integrado por materiales detríticos dispuestos sobre un zócalo impermeable o paleorelieve de carácter fundamentalmente margoso (albarizas y margas triásicas) y, localmente, por arcillas y areniscas características de las Unidades del Campo de Gibraltar.

Sobre este paleorelieve se emplazan las series típicas del mioceno transgresivo, formadas de muro a techo por margas azules, alternancia de margas y calcarenitas y por último paquetes de calcarenitas. Las margas azules son algo arenosas e incluso intercalan lentejones calcareníticos que le proporcionan un comportamiento de acuitardo.

La formación acuífera integra además de las calcarenitas suprayacentes a las margas azules: arenas amarillas y biocalcarenitas; conglomerados (facies ostionera); conglomerados, arenas, limos y arcillas; y depósitos característicos de: glacis de cobertera, aluviales y terrazas, mantos eólicos, playas y flechas litorales, y finalmente de marismas, con arcillas y limos impermeables sellando el conjunto detrítico.

La inclinación hacia la Bahía y el mar de la formación acuífera determina el incremento de los espesores saturados desde los afloramientos impermeables orientales hacia el nivel de base. Tanto el espesor de la formación acuífera como el del acuitardo infrayacente resultan difícilmente separables. Entre otros aspectos porque la gran mayoría de los puntos del inventario son parcialmente penetrantes y no cortan el muro del acuífero (riesgo de intrusión en la costa y suficiencia de caudales en la llanura prelitoral).

Los sondeos más profundos suelen cortar ambas formaciones. En general, el acuífero Puerto Real-Conil es una de las unidades hidrogeológicas con menor grado de conocimiento de sus características hidrogeológicas. Reconociéndose deficiencias notables en su infraestructura hidrogeológica (cortas series temporales, hegemonía de pozos parcialmente penetrantes en el inventario de puntos de agua, etc.), así como en la definición de los parámetros hidráulicos y en la determinación de los componentes del balance hídrico.

1.1.10.1_1.3.3.4 Parámetros hidrogeológicos

Los parámetros hidrogeológicos obtenidos son en su mayor parte estimaciones realizadas basándose en experiencias comparadas con formaciones análogas o responden a información de carácter puntual. Se emplean, con carácter habitual, los siguientes:

- Transmisividad: 10⁻³ - 10⁻⁴ m²/s.
- Caudales: Máximo de 30 l/s y más frecuentes de 10-15 l/s.
- Coeficiente de almacenamiento: 0'05
- Gradiente hidráulico: entre 1% (medio) y 3% (máximo).

Dependiendo de la geomorfología del terreno, la profundidad del acuífero varía entre 2 y 30 m con valor medio del nivel freático entre los 5-10 m de profundidad.

1.1.10.1_1.3.3.5 Funcionamiento hidráulico. Piezometría

La recarga del acuífero se produce fundamentalmente por la infiltración del agua de lluvia, especialmente la precipitada en forma de intensos aguaceros.

La infiltración eficaz induce una oscilación de los niveles freáticos que obedece a dos grandes patrones:
La oscilación anual media se cifra en 1'5-2 m.

La oscilación interanual alcanza valores máximos de 6 m, en



fig. 7



fig. 8

Documento Aprobado Definitivamente por resolución de la C.P.O.T.U. en sesión celebrada el día 22.12.2009 y publicado en el BOJA nº70 de 13.04.2010

especial la registrada en los ciclos extremos de sequía-temporal correspondientes con los períodos de final de los ochenta, principios de los noventa y mediados de los noventa.

El flujo del agua se produce, en condiciones naturales, desde las campiñas de Puerto Real y Medina Sidonia hacia el nivel de base (mar o marismas), con direcciones de circulación del agua subterránea sensiblemente perpendiculares a la costa y marisma.

Las depresiones piezométricas, caracterizadas por niveles freáticos situados frecuentemente por debajo del nivel de base, vienen siendo registradas desde hace años, sin embargo, se desconoce su progresión y tendencias ya que existen deficiencias que impiden establecer un diagnóstico, entre las que destacan:

La inexistencia de red piezométrica en algunas de las zonas expuestas y la tardía instalación de la red (década de los noventa), han permitido registrar tan sólo dos grandes acontecimientos hídricos: la sequía de la primera mitad y la recarga producida por los temporales de los años 1996 y 1997. Los dos tramos rectilíneos (descendente y ascendente) evidenciados por los piezómetros y la todavía corta serie de datos disponibles impiden establecer previsiones y tendencias.

La situación de algún piezómetro en las proximidades del nivel de base, como consecuencia de lo cual, sus efectos aparecen amortiguados.

Las vías por las que se efectúan las salidas del agua del sistema son dos:

Bombes. Se destinan por orden de importancia a parcelaciones urbanísticas (usos residenciales y agrícolas), regadíos, usos turísticos en las urbanizaciones costeras, usos públicos (mantenimiento de espacios verdes y limpieza pública), riego de campos de golf, no existiendo datos fiables sobre la cuantía de este tipo de salidas.

Drenaje natural hacia el mar y marismas. Este volumen de agua drenado resulta totalmente desconocido. No obstante, se estima que las salidas naturales (17 Hm³/año) barajadas hasta la fecha, se encuentran extremadamente sobrevaloradas o desfasadas.

1.1.10.1_1.3.3.6 Calidad de las agua

Las aguas del acuífero Puerto Real-Conil presentan en general facies bicarbonatada clorurada sódica y/o cálcica. La mineralización es notable y las aguas presentan dureza de media a alta. En las zonas ribereñas, son predominantes las facies cloruradas sódicas.

Como infraestructura hidrogeológica de seguimiento de la calidad de las aguas, el acuífero solamente cuenta con una red de intrusión

compuesta por siete puntos de observación. En consecuencia, el

MUESTRA FECHA	15/10/1993	25/06/1999	25/06/1999
D.Q.O.	1'2		
Sulfato	118		
Bicarbonato	180		
Nitratos	12		
Sodio	52		
Magnesio	35		
Calcio	34		
Potasio	4		
pH	7'8	7'5	7'6
Conductividad	676	2573	2283
Nitritos	0'05		
Sílice	20'8		

grado de conocimiento actual de la calidad de las aguas y de sus procesos físico-químicos que la modifican resulta extremadamente deficiente.

En la siguiente tabla se muestran los datos analíticos del acuífero:

*Datos analíticos del acuífero Puerto Real-Conil.
Fuente: Red de Información Ambiental de Andalucía. Compendio de Cartografía y Estadística 2001. Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. Ministerio de Medio Ambiente.*

1.1.10.1_1.3.3.7 Factores de deterioro

1.1.10.1_1.3.3.7.1 Intrusión salina

La intrusión marina es un proceso solidario con las áreas de depresión piezométrica, potenciada por la concentración en el tiempo y en el espacio de innumerables captaciones individuales de escasa importancia, pero con notable significación colectiva, que presenta una extensión generalizada (especialmente en períodos de sequía) y una intensidad media. Sus máximas repercusiones se registraron a finales del año 1994 (concentraciones de Cl próximas a 1.000 ppm) coincidiendo con el final de un gran período de sequía.

Esta situación fue truncada por la recarga inducida por los temporales de los años 1996 y 1997, y sus efectos provocaron una dilución de los contenidos salinos del orden de dos a tres veces, así como la expulsión o empuje de la interfase hacia el mar. En la actualidad los valores máximos registrados rondan los 400-500 ppm de cloruros y la tendencia se mantiene estabilizada en estos rangos.

1.1.10.1_1.3.3.7.2 Contaminación agrícola y urbana
No se dispone de información para efectuar un diagnóstico de la situación. Sin embargo, todo parece indicar que la contaminación de origen agrícola, urbano o mixta, constituye hoy uno de los problemas ambientales y de salud pública más relevantes del acuífero.

1.1.10.1_1.3.3.8 Usos del agua
Este recurso está evaluado en unos 30 Hm³/año, explotándose solamente 43% (13 Hm³/año), de los cuales 39'7% (12 Hm³/año) es para la agricultura y regadío y 8'3% (1 Hm³/año) para abastecimiento.

Los usos del agua registrados son por orden de importancia: agrario-residencial, agrícola, turístico y urbano. (ver tabla 5)

Existen captaciones ilegales del acuífero, lo que puede dar lugar a una sobreexplotación del mismo y a fenómenos de intrusión salina.

1.1.10.1_1.3.3.9 Vulnerabilidad a la contaminación
En este acuífero se han detectado indicios de intrusión salina de carácter puntual en explotaciones situadas al Suroeste de Chiclana de la Frontera (Coto de San José).

Al igual que en el acuífero del Puerto de Santa María, en la franja costera de este acuífero existe gran número de urbanizaciones que se abastecen de modo preferente con aguas subterráneas, por lo que el riesgo de intrusión marina es elevado, pese a que, el nivel global, el acuífero es claramente excedentario.

Algunas aguas litorales del Término Municipal de Puerto Real, están consideradas como aguas limitadas y zona sensible, siendo el caso de las aguas de la Bahía de Cádiz. Debido a las condiciones de escasa renovación, la presencia de sustancias contaminantes y nutrientes, se pueden producir fenómenos de eutrofización, acumulación de sustancias tóxicas o cualquier otro fenómeno que incida negativamente en las condiciones naturales del medio y reduzcan sus posibilidades de uso.

1.1.10.1_1.3.3.10 Capacidad de autodepuración
Un 5% de la población no posee red de saneamiento, vertiendo aguas residuales a pozos ciegos o fosas sépticas. La contaminación es de difícil eliminación por la lenta circulación del flujo subterráneo y su eventual retención en acuitardos. Sólo la proximidad del medio marino disminuye la incidencia terrestre de esta contaminación, si bien las aguas de la Bahía están consideradas limitadas y sensibles.

1.1.10_1.3.4 MATERIALES, FORMAS Y PROCESOS DEL MEDIO INERTE

1.1.10.1_1.3.4.1 MORFOLOGÍA DEL TERRENO, PENDIENTES

1.1.10.1_1.3.4.1.1 Zona litoral

1.1.10.1_1.3.4.1.1 Zona de marismas mareales
Están caracterizadas por una gran incidencia del medio marino que se establece a través de una compleja red de caños y canales por los cuales penetra el agua salina durante la creciente de las mareas. Las principales marismas naturales se encuentran en Los Toruños, en Sancti Petri, en la Isla del Trocadero y en el entorno del río Arillo.

Las marismas naturales presentan diversos ambientes sedimentarios representados por llanuras mareales desarrolladas a diferentes alturas sobre el nivel del mar. Autores como Guilcher (1979), Ottman (1965) y Paskoij (1985) han utilizado términos originarios de la provincia holandesa Zeeland como "slikke" y "schorre" para la descripción de las marismas.

El nivel medio que alcanza la marea en los llanos intermareales determina la zonación y los límites entre el "slikke", definida desde el punto de vista hidrográfico y sedimentológico, como la zona inundable en cada marea, y el "schorre", que constituye la llanura mareal superior siendo solo inundada con mareas de aguas vivas o tempestadas.

La frecuencia de inundación, las condiciones de salinidad y la estructura del suelo, principalmente, permiten el crecimiento de una vegetación específica en cada zona dando lugar también a zonas de transición slikke/schorre. Como etapa madura se encuentra la marisma no inundable, que representa una superficie antigua de la marisma, 1-2 m por encima de la actual, generada en épocas pasadas, conservándose en ella restos del "schorre". (Fig 07)

1.1.10.1_1.3.4.1.2 Marismas Transformadas

Otra unidad a contemplar, variación de las marismas mareales naturales, son las marismas transformadas, de forma parcial o total. Un ejemplo lo constituyen las salinas o marisma salinera que actualmente constituyen la mayoría de la superficie de las marismas naturales originales. Cada salina dispone de un conjunto de depósitos de agua de distinta morfología, excavados en la marisma natural. El agua almacenada en los esteros durante las mareas vivas, es forzada a circular por gravedad por los distintos depósitos existentes mediante las diferencias del nivel de agua de cada zona. Dentro del Parque Natural se distinguen 129 salinas cuya morfología y grado de conservación de su estructura original varía de unas a otras en función del uso al que están sometidas (salina tradicional,

USO DEL AGUA EN EL ACUÍFERO PUERTO REAL-CONIL

Uso del agua	Origen superficial (hm ³)	Origen subterráneo (hm ³)
Urbano	35	1'7
Turístico	Incluido en el urbano	2'3
Residencial-Agrario		12'25
Agrícola		9'8
Total	35	26'05

Tabla 5.- Usos del agua en el acuífero Puerto Real-Conil.
Fuente: Confederación Hidrográfica del Guadalquivir y elaboración AL 21



fig. 9



fig. 10



fig. 11

cultivos marinos extensivos, cultivos marinos semiintensivos o intensivos, estado improductivo, relleno, etc.). (Fig 08)

1.1.10.1_1.3.4.1.3 Caños o canales mareales

El área marismeña está surcada por una multitud de caños que configuran una intrincadísima red a partir del mayor de todos ellos, el de Sancti Petri, que atraviesa la marisma comunicando el Océano Atlántico con la Bahía en sentido Sur-Norte. A partir de este caño se abren otros muchos que permiten que los flujos de agua circulen hasta llegar a lugares remotos de la marisma. En Puerto Real destaca aún más el Caño del Trocadero, origen histórico de la Villa.

1.1.10.1_1.3.4.1.4 Lagunas y zonas encharcables

Zonas húmedas costeras que reciben agua del mar por infiltración o se inundan debido a la pluviosidad o que se han formado debido a algún cerramiento causado por la construcción de infraestructuras de comunicación. Son escasas en el Parque Natural y se distinguen dos tipos: temporales, que se mantienen inundadas generalmente desde el otoño hasta la primavera, y permanentes.

Ejemplos de esta unidad se hallan en las inmediaciones del Campus Universitario Río San Pedro, en el que se puede observar encharcamientos localizados en el pastizal de la Algaida, como la Laguna pluvial temporal de la Vega, cuyo valor ecológico se debe fundamentalmente en el contexto de la Bahía de Cádiz a su baja salinidad, y las lagunas temporales del Pinar de la Algaida, valiosos reservorios de especies amenazadas. (Fig 10)

1.1.10.1_1.3.4.1.5 Playas

En las playas de Puerto Real, al estar en el océano Atlántico, el efecto de las mareas es muy importante. Las mareas son oscilaciones del nivel del mar debidas a causas astronómicas. La diferencia entre la pleamar y bajamar suele ser bastante acuciada generándose mareas vivas.

Debido al efecto de las mareas el sedimento de las playas es arrastrado hacia el mar hacia la zona profunda. Debido a la construcción de espigones se impide el proceso natural de regeneración de las playas impidiéndose de la vuelta de la arena a la costa. Por ello son necesarias regeneraciones artificiales.

El rango de mareas es mesomareal con un rango de entre 2 y 4 m. El rango de mareas determinará la acción del oleaje.

En cuanto al perfil de las playas, nos encontramos con que éstas tienen un perfil suave, de escasa pendiente en las playas del casco urbano, y de elevada pendiente en la Playa del Río San Pedro.

Playa de la Cachucha (longitud 500 m).

El frente litoral del núcleo urbano de Puerto Real se compone principalmente de la Puntilla del Muelle y al este la Playa de la Cachucha.

Es una playa urbana con paseo marítimo de unos 400 m de longitud y una anchura media de 20 m.

Fue regenerada a principios de los noventa con arenas doradas y finas, y actualmente cuenta con dos espigones laterales para mantener la estabilidad, pues el arenal está sometido frecuentemente a las mareas.

Media luneta (longitud 28 m).

Pequeña playa situada próxima a la Puntilla del Muelle.

Río San Pedro (longitud 1.200 m).

En las proximidades del núcleo urbano de Puerto Real, junto al campus universitario y lindando con el Puerto de Santa María se extiende una amplia zona de pinar (Pinar de la Algaida) que protege a la playa del Río San Pedro del viento de Levante. Esta playa sufre importantes corrientes debido a la acción de las mareas, por lo tanto el riesgo de erosión-sedimentación de materiales en la zona es elevado. (Fig 11)

En la zona de la depuradora, existe una pequeña playa protegida con una escollera de unos 300 m.

El Ayuntamiento de Puerto Real aprueba el Plan de Explotación de Playas para el correcto disfrute de estas zonas por los ciudadanos, en el que se describen las instalaciones (chiringuitos, módulo de salvamento, aseos, duchas, etc.) y los servicios (primeros auxilios, vigilancia, limpieza y recogida de basuras) de cada uno de los lugares de zonas de baño.

1.1.10.1_1.3.4.1.6 Barras o flechas litorales

Constituyen unidades morfológicas que incluyen otras de menor rango como las playas o dunas. Son bancos de arena originados en las desembocaduras de los ríos y caños por la interacción de los aportes sedimentarios fluviales o marinos con las corrientes o el oleaje.

En Puerto Real destaca la del Río San Pedro que se sitúa en la alineación de la desembocadura. Consta de una barra externa y otra interna en la prolongación de la portuense flecha de los Saboneses. Su forma se encuentra condicionada por el relleno de la Cabezeuela en la margen izquierda de la desembocadura del Río San Pedro. (Fig 12)

1.1.10.1_1.3.4.1.7 Dinámica del litoral en la Bahía de Cádiz: evolución de la línea de costa

El litoral no es un medio estático al estar sometido a importantes evoluciones, de tipo acumulativo o de erosión, bajo la dirección de tres agentes: marinos, continentales e intervenciones antrópicas. En relación con los agentes marinos, la dimensión y la intensidad de las olas generadas por los vientos locales y del oleaje en alta mar, influ-

yen decisivamente sobre la evolución de la línea de costa.

Las direcciones más representativas son de WNW y de WSW. La primera genera una corriente costera de deriva litoral NW-SE en las playas fuera de la Bahía y la segunda, concentra las olas más eficaces de los temporales que son el origen de la erosión invernal de las playas e incluso de los cordones dunares.

En el transcurso de más de doscientos años, la bahía interna ha mostrado un acusado proceso de colmatación, menor en el canal de navegación debido a los continuos dragados de que es objeto a fin de dar continuidad al tráfico marítimo. Según Villar (1999), la sedimentación del saco interno de la Bahía es de 0'52 cm/año en una zona donde la sonda media es de 0'89 m.

La flecha litoral de los Toruños ha tenido una evolución significativa en los últimos años, en gran parte debido a la influencia que sobre su dinámica ejerció la desecación de la marisma del Guadalete y el proceso de relleno del Bajo de la Cabezuela. La evolución a partir de entonces ha sido un retroceso general de la flecha, acompañado de una fuerte progresión en su lado interno, que actúa también como barrera interna en la desembocadura del caño de San Pedro, contribuyendo a cerrarlo aún más.

Por otra parte, en la zona del Consulado, el "schorre" sufre un retroceso muy sensible, indicando así un proceso de erosión. Una hipótesis de esta evolución sería el reforzamiento de la corriente en el canal principal, provocado por los rellenos que han reducido la anchura del caño.

1.1.10.1_1.3.4.1.2 Zona de campiña

Esta unidad se ubica en la zona oriental del término municipal y se trata de un terreno con suaves pendientes y amplias vaguadas. Los suelos presentan una gran homogeneidad, desarrollados sobre arenas y areniscas calcáreas y presentando un buen drenaje interno debido a su alta permeabilidad. Por este motivo aparecen pequeños cauces superficiales de agua, siendo la hidrología subterránea la que se encuentra mejor representada formando el acuífero detrítico presente en la zona.

En la geomorfología del paisaje ondulado se distinguen los siguientes cerros:

NOMBRE	ALTITUD (m)
Cerro de la Tinaja	101
Cerro del Baldío	
Cerro de los Barrancos	96
Cerro del Viento	
Cerro de las Errizas	116
Cerro de las Castellanas	106

Cerro Grana	
Cerro del Aguijón	
Cerro del Pastor	111
Loma de las Herrerías	128
Cerro Burcio	151
Cerro de las Herrizas del Pedroso	
Cerro de la Romera	120
Los Tajones	
Sierrezuela III	146
Cerro Calerones de Barcia	108
Cerro de las Pilillas	122
Pilillas Altas	
Cerro de la Horca	
Cerro de la Salineta	79
Cerro Ceuta	53

Tabla 11.- Cerros de Puerto Real.

Fuente: Área de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Puerto Real y Mapa de Cartografía Militar de España 1:50.000.

(Fig 13)

1.1.10.1_1.3.4.2 LITOLOGÍA, RECURSOS MINERALES

Unidades geológicas del Mapa Geológico de España E 1:50.000 IGME. Hojas 1.061 (Cádiz), 1.062 (Paterna de Rivera) y 1.069 (Chiclana de la Frontera).

Unidad 01: Unidad de Paterna; Arcillas, areniscas turbidíticas, calcarenitas, arcillas con bloques, arcillas con "rubotomaculum". Cretácico-Mioceno basal.

Se trata, sin duda alguna, de la formación más polémica de todas las presentes dentro de esta Hoja, y una de las más intrigantes de este sector occidental de las Cordilleras Béticas.

Fue reconocida por CHAUVE (1968) como una serie esencialmente arcillosa, a la que a veces se asocian brechas, calizas organógenas o areniscas, a la que denominó Unidad de Paterna. Reconoció también este investigador la semejanza de esta formación con las Series Arcillosas de la Base del Aljibe, y asimilables al Manto de Carmo-na de PERCONIG (1960-62). Para BOURGOIS (1978) se trata de las Arcillas con Bloques y/o Neonumídico, y les asigna una edad Burdigaliense.

Existen problemas en cuanto a su edad. Si son secuencias de diferentes edades mezcladas, o si éstas son simples olistolitos arras-trados dentro de una misma cuenca. Tampoco hay acuerdo en cuanto a su posición tectónica, origen y ambiente sedimentario. Veamos a este respecto, y puesto que esta Unidad recibió el nombre de la Hoja que nos ocupa algo de lo dicho hasta el momento, y



finalmente describiremos nuestras observaciones y estudios, y la conclusión a que nos llevan éstos.

Chauve (1964-68) la definió como una serie arcilloso-margosa fuertemente tectonizada, a la que observa en ventana bajo el Trías Subbético.

Considera que las arcillas son en general azoicas, o bien sólo proporcionan Arenáceos nada característicos en cuanto a edad. A éstas se asocian brechas, calizas organógenas o areniscas. En base a algunos raros fósiles y a los levigados puede datar algunas muestras dentro de esta Unidad. El Cretácico Medio en las margas gris-blanquecinas, aunque sólo en base a Radiolarios, lo que no es demasiado. De todas formas reconoce la imposibilidad de reconstruir una columna estratigráfica, debido a la tectonización y mezcla. En algunas arcillas varioladas verdes y rojas cita raras Globotruncanas del Cretácico Superior.

Cita en la ventana de Castillejo (debe ser la del Castillo de Berroquejo) un Luteciense Superior que comporta gruesos bancos conglomeráticos en los que se encuentran cantos de calizas jurásicas, ligados por un cemento arenoso en el que dice haber determinado (Mm. Neumann) Nummulites astúricos, Nummulites sp., Assilina granulosa, Assilina sp. Asterodiscus stellatus, Discocyclina marthae y Rotálidos. Asimismo, reconoce arcillas con "Tuboto-maculum". Se trata de tubos ferruginosos, antiguos tubos de habitación tapizados de coprolitos de crustáceos.

En las arcillas azules del NO de la ventana de la Sierrezuela encuentra además de arenáceas Catapsídrax dissimilis y Globigerina sp. de probable edad Oligocena.

Las areniscas que encuentra en la ventana de la Sierrezuela son de grano fino, micáceas y de color amarillento con fragmentos ferruginosos negros. No localiza ninguna fauna, aunque admite para ellas una edad Oligocena.

El resto de lo que describe en esta Unidad son trozos de la serie sub-bética arrastrados o asomando debajo.

Resumiendo sus observaciones, se reconocen en la Unidad términos desde el Cretácico al Oligoceno, y asimismo la semejanza de éstas con la serie de base del Aljibe, con las mismas arcillas varioladas, la misma microfauna, los mismos niveles de conglomerados, etc. Sólo se diferencian por su posición tectónica.

Bourgeois (1978) describe formaciones semejantes a ésta, y los considera como una formación tectónico-sedimentaria a la que denomina indiferentemente "Arcillas con bloques" o "Neonumídico", cuya matriz arcillosa sería semejante a las arcillas de la

Formación Paterna, pero incluyendo como bloques prácticamente todas las Unidades de la región. Encuentra en esta Formación microfauna desde el Cretácico al Oligoceno Superior-Aquitaniense, pero, a pesar de ello, le da una edad Burdigaliense Inferior en base a la edad de unas "silexitas" que, según él, están resedimentadas en esta Formación, pero que ya DIDON et al. (1969) consideran que no es posible demostrar objetivamente esto, y puede tratarse de otra formación posterior removida por una fase tectónica o retrocalgamamiento localizado.

Para otros autores (Didon et al., 1973), la hipótesis de Bourgeois va demasiado lejos en cuanto a los olistostromas u olistolitos, y muy bien pudiera tratarse de deslizamientos de taludes submarinos en zonas tectónicamente activas (serían "klippes sedimentarios"), y reconocen la gran cantidad de interrogantes que presenta su interpretación.

Formaciones semejantes a ésta han sido reconocidas en el lado rifeniño, donde algunos autores polacos le asignan una edad eocena, aunque poco precisa. Los autores franceses la consideran oligocena.

En 1982 Leblanc y Feinberg realizaron un estudio estratigráfico y estructural en el Rif oriental en formaciones numídicas de litología muy semejante a la que aquí encontramos. El estudio estratigráfico está hecho en base a foraminíferos planctónicos y nannofósiles calcáreos.

La serie estudiada corresponde al Manto de Aknoul. En él, sobre unas margas "senonienses" que probablemente llegan al Paleoceno, vienen calizas detríticas bien listadas con Nummulites, y a veces sílex. Después vienen margas arcillosas negras que contienen nódulos métricos de calizas con pátina amarilla dorada, aunque con frecuencia están regularmente estratificadas. Estas corresponderían al Eoceno Medio-Superior.

Para estos autores lo que está descrito y lo que viene a continuación pertenecen a una misma serie (aunque con sus dudas). Para mí lo hasta ahora descrito es semejante a la parte correspondiente de la serie sub-bética encontrada en esta Hoja de Paterna, como ya veremos más adelante. Es a partir de esto cuando parece comenzar lo que podría ser parecido a la formación que nos ocupa.

Después vienen margas y arcillas con bloques. Entre lo anterior y esto aparecen trozos de Cretácico y de yeso triásico, que podrían interpretarse como virutas tectónicas en la base del Numídico. Estos autores reconsideran esto y admiten que estas "virutas" están incluidas en un conjunto de tipo "margas con bloques", donde la matriz es la parte alta de las margas negras del Eoceno. Pero el muestreo efectuado en la matriz de estas margas con bloques (muchos de

ellos exóticos) da Oligoceno Inferior a Medio.

A partir de aquí viene lo que ellos consideran como serie numídica, que son las arcillas con "Tubotomaculum", sobre las que se superponen areniscas numídicas. A estas arcillas le otorgan en base al nannoplancton una edad Oligoceno Medio a Superior, dato que concuerda con los obtenidos en otras partes del Rif para las arcillas sub-numídicas.

Veamos ahora los estudios y observaciones realizadas por nosotros en el conjunto Unidad de Paterna-Serie de base del Aljibe de Chauve (1968), dentro de los límites de esta Hoja.

En cuanto a la litología de conjunto, es la misma que la descrita por Chauve en su tesis, o sea: arcillas oscuras, arcillas margosas verdes, areniscas con estructuras producidas por escape de agua, bloques de calizas negras, de calizas biodetríticas turbidíticas, de conglomerados con elementos algo metamórficos, de brechas calcáreas con cantos jurásicos, así como arcillas con "Tubotomaculum" y areniscas amarillas algo micáceas.

El conjunto presenta un aspecto caótico, y es imposible levantar una serie estratigráfica dentro de la misma. Lo que sí podemos decir es que nuestras dataciones apuntan a la presencia en esta formación de materiales que van desde el Cretácico Medio-Superior hasta el Oligoceno Superior, y con ciertas dudas hasta un Mioceno muy Inferior.

En base a las dataciones obtenidas podemos indicar una posible serie ideal, no siempre completa en todas las ventanas tectónicas y afloramientos, que podía ser:

Cretácico Medio: Arcillas verdes oscuras presentes al sur de Paterna, a la altura del kilómetro 29 de la carretera Medina-Paterna, sobre el Trías, y en la ventana del Berroquejo, al NO del kilómetro 19 de la carretera a Puerto Real. Por lo general, son azoicas, pero algunas han proporcionado nannoplancton calcáreo con *Watznaveria barnesae*, *Cyclagellosphaeria margarail*, *Watznaverta ovata*, *Nannoconus steinmanni*, *Parmabdollthus embergeri*, *Cruciellipsis auvillie*, *Markalios circumradiatus*, *Micrantholithus obtusus* y *Staurolithus crux*, que parecen dar una edad desde el Berrasiense al Aptiense.

Cretácico Superior: Estaría bien representado al sur del Cerro de las Amorgillas, debajo del Trías, al sur de Paterna. Se trata de una serie no muy trastocada, incluida en la Tesis de CHAUVE como "serie de base de Aljibe", constituida por margas verdosas ocreas, areniscas turbidíticas con estructura de fluidificación, y algunos niveles de calizas margosas.

El nannoplancton calcáreo existente en las margas arcillosas está representado por *Watznaveria barnesae*, *Microrhabdulus decoratus*, *Eiffelithus torriseifelli*, *Prediscosphaera cretácea*, *Ceratolithoides aff. aculeus*, *Mianta decussata* y *Micula staurophora*, que indican una edad Coniaciense-Maestrichtiense.

Las calizas margosas o biomicritas han proporcionado una fauna de foraminíferos con: *Pitonelia ovalis*, *P. sphaenca*, *Globigerinelloides bentonensis*, *Heterohelix*, *Pseudotextularia*, *Rotalipora...*, etc., del Cretácico Superior.

Hay que señalar que esta facies es muy semejante a la descrita como Cretácico Superior, tanto en la Unidad de Almarcha como en la del Algarrobo, por Didon (1969) y Chauve (1968).

También hay que indicar qué areniscas de las aquí presentes se localizan como bloques en zonas más altas de la que podría ser esta serie.

Paleoceno-Eoceno Medio: Podría tratarse de calizas de "*Microcodium*" no reconocidas por nosotros, y arcillas verdes alternando con calcarenitas turbidíticas. En la actualidad sólo observamos las arcillas verdes con lajas sueltas de estas calcarenitas debajo del Cerro de las Arquillas al Oeste del Río Salado de Paterna.

Las muestras recogidas para nannoplancton no han proporcionado datos. El estudio en lámina delgada de las "bioinamicritas" ha reconocido: *Melobesias*, *Rotálidos*, *Globigerinas*, *Globorotalias*, etc., que deben corresponder al Eoceno.

Eoceno Medio-Oligoceno Inferior: Estaría constituido por arcillas ocreas y verdes, a veces rojizas, con "bloques" (de areniscas semejantes a las descritas para el Cretácico Superior, brechas calcáreas constituidas por cantos jurásicos -del Lías casi todas-, de elementos exóticos no identificados, etc.). Es a partir de este momento cuando verdaderamente parece comenzar la existencia de bloques incluidas en las arcillas, y quizá cuando más abundan.

Están presentes en todos los afloramientos, pero son muy visibles en las ventanas del Berroquejo y de la Sierrezuela.

El estudio del nannoplancton calcáreo de las arcillas-margas ha proporcionado lo siguiente: *Sphanolithus predistentus*, *Cyclococcolithus formosus*, *Coccolithus eopelagicus*, *Discoaster deflandrei*, *Isthmolithus recurvas* y *Discoaster taninodifer*, que indican una edad Eoceno Superior (NP20)-Oligoceno Inferior (NP21), observándose resedimentación del Senonense, correspondiente a los bloques de esta edad ya citados.

Las brechas calcáreas no han proporcionado fauna en el cemento,

pero en el mismo afloramiento CHAUVE encontró en el cemento Nummulites y Assilinas del Luteciense Superior.

Oligoceno Medio-Superior-¿Mioceno basal?: Se trataría de una continuación de lo anterior, pero en la que los "bloques" son menos abundantes, y, por el contrario, abundan las arcillas oscuras con nódulos ferruginosos, yeso y "Tubotomaculum". Están presentes en casi todos los grandes afloramientos. Al S de Paterna presentan "bloques" de conglomerados con fragmentos de pizarras, y rocas metamórficas, así como con una diagénesis, con silicificación y hasta neo-formación de cuarzo-clorita. Su superficie está tapizada de una pátina fosfatada. Son elementos "exóticos", cuya procedencia parece no corresponder a ninguno de los elementos conocidos en las Cadenas Béticas.

Las muestras casi siempre son azoicas, y cuando algo tienen suelen ser Radiolarios, Ammodiscus, Haplophragmium, Bathysiphon, Espículas, así como Globigerina sp. y Globorotalia sp. y Globigerinoides sp. Algunas muestras han proporcionado Globoquadrina venezolana, Globigerina tripartita, Globorotalia aff. kugleri, Globigerina gartani, Catapsidra dissimilis, Globorotalia gr. opima y muy dudosas Globigerinoides, por lo que su edad Oligoceno Superior es seguro, y muy dudosa su posibilidad de ser Mioceno. Para concluir, resumiremos lo que pensamos:

Que esta formación comprende desde el Cretácico hasta el Oligoceno Superior (con dudas, Mioceno basal).

Que los "bloques" comienzan a incluirse en la formación, ya sea como "olistolitos", como "Klippe sedimentarios" o como "lag de canales turbidíticos" a partir del Eoceno Medio y hasta el Oligoceno Superior. Durante toda esa época esta formación constituía parte de unos grandes taludes submarinos en zonas tectónicamente activas (fallas transcurrentes responsables del desplazamiento de la Zona Botica hacia el Oeste).

Que estas formaciones pertenecen a la Zona Circumbética y se han deslizado sobre el Trías Subbético (junto con las areniscas del Aljibe) con posterioridad al Aquitaniense.

Unidad 02: Margas arcillosas verdes. Cretácico Inferior-Albiense-Cenomaniense

Son difíciles de localizar, ya que corresponden a un nivel de despegue en el interior de la serie subbética. En esta Hoja solamente los hemos localizado en dos puntos muy concretos, y en general mezclada con otras formaciones. Solamente la existencia de fauna de esta edad nos confirma su existencia. Así, debajo del Cortijo de las Pachecas, en el kilómetro 7,2 de la carretera Jerez-Algeciras, mezcladas con "moronitas", aparecen unas margas que contienen: Globigerinelloides breggiensis, Hedbergella aff. pta-mspira, Ammo-

discus y Rotalipora. Esta fauna puede asignarse al Albiense-Cenomaniense, en una localidad en que ya Gavala (1959) citaba Cretácico Inferior. Este afloramiento parece corresponder a la "zapata" de la serie Cretácico-Terciaria que es explotada en la Cantera para fábrica de cemento.

En el Cerro de las Peñuelas, al Noroeste de Paterna, debajo de una serie de "capas rojas" que cabalga a la formación de Paterna, aparecen unas margas verdes oscuras de idéntica litología que la de la formación citada, en la que también existe una fauna del Albiense-Cenomaniense.

Unidad 03: Margas y margo-calizas blancas y rosadas capas rojas. Cretácico Superior-Eoceno Inferior

Constituyen la mayor parte de la cobertera cretácico-terciaria del Sub-bético de esta hoja y al igual que la anterior, está constituida por alternancia de margas, margo-calizas y/o calizas-margosas en bancos, centimétricos o decimétricos. Sus colores son blancos, rosados, y a veces verdosos.

Hemos reconocido, por su fauna, desde el Coniaciense hasta el Eoceno Inferior, aunque pueden existir el Cenomaniense y Turoniense. Las muestras más bajas las hemos recogido al este del Cerro del Viento, en la misma carretera, y contiene: Globotruncana renzi, G. avgusti carinate y G. cf. coronala, que corresponde a un Coniaciense-Santoniense.

El Campaniense está representado en el Cerro de la Peñuelas, al NO de Paterna, con una fauna de: Globotruncana lapparenti, G. stuartiformis. G. cónica. G. bulloides, G. elevata, G. fornicata. Globigerinelloides bentonensis. Heterohelix striata y H. globulosa.

El tránsito Campaniense-Mastrichtiense, se ha localizado, 1 Km ant de Paterna, en la carretera que procede de Puerto Real; en el Km 25, de la de Paterna a Arcos, así como al oeste del Km 16 de la de Jerez a Algeciras, con una fauna de: Globotruncana fornicata, G. cónica, G. elévala, G. stuartiformis. G. bulloides. G. lapparenti, G. arce. G. aff. ventricosa, etc.

El Maastrichtiense está presente en el camino al oeste del Cerro de los Caracoles, con: Globotruncana arca, G. stuartiformis, G. lineiana, G. cónica. G. contusa, G. stuarti, así como Heterohelix striata y Racemiguam-beina iructicosa.

El Paleoceno se ha muestreado al O de la Sierrezuela, cerca del Km 18 de la carretera Jerez-Algeciras, con una fauna de: Globofotalia trinclidensis, G. pseudobulloides, G. compresas y Globigerina triloculinoides.

El Eoceno Inferior ocupa grandes áreas, entre los Km 24 y 26 de la carretera Jerez-Algeciras, al Noroeste de Las Alcobainas. y al Sur de

la Laguna de Medina, con una fauna de: *Gioborotalia gracilis*, *G. formosa*, *G. rey*, *G. aff. aequa*, *G. broedermaimi*, *G. aff. soldadoensis*, así como *Globigerina aff. primitiva*, *G. soldadoensis* y *Truncorotaloides*.

Unidad 04: Margas calcarenitas turbidíticas, arcillas oscuras, calizas. Maestrichtiense Superior-Aquitaniense

Se trata de la continuación de la serie 07 (8), A partir del Maestrichtiense Medio o Superior cambia la sedimentación. y comienzan a aparecer los aportes detríticos en esta parte de la cuenca. Estos aportes son efectuados por corrientes de turbidez, que dan origen a intercalaciones calcareníticas dentro de una cuenca generalmente margosa.

Así sobre las "capas rojas" encontramos una calcarenita, Biomicrofitas arenosas que tienen la siguiente microfauna: *Globotruncana arca*, *Globotruncana stuartii*, *Ataxophragminas*, *Heterohelicidas*, etc.

En el Paleoceno de esta Serie las condiciones de sedimentación no varían. Continúa la alternancia de margas con calcarenitas arenosas de carácter turbidítico. Estas calcarenitas-biointra-microfitas arenosas contienen:

Rotálidos, *Ortophragminas*, *Miliólidos*, *Operculinas*, *Melobesias*, *Moluscos*, *Equinodermos*. *Globorotalia cf. uncinata*, *Globigerina senni*, así como *G/obo-truncanas resedimentadas*.

Hacia arriba encontramos el Eoceno Inferior, representado por las mismas facies de margas y algunos niveles turbidíticos. Las margas contienen una fauna con: *Tfoncorotaioides mhl*, *T. topilensis*, *Gioborotalia spinu/osa*, *G. iormosa*, *G. gracilis*, *Globigerina yeguaensis*, *G. boweri*, etc.

Termina la Serie aquí con unas margas-arcillosas verdes oscuras en las que se reconocen: *Globorotalia sp.*, *Globigerina sp.*, *Radiolarios*, *Ammodiscus*, *Glomospira*, *Astrorhica*, *Giobofotalia aff. centralis* y tubos de ignofauna. Todo ello debe representar el Eoceno Medio.

Las calcarenitas presentan secuencias gradadas, así como figuras de carga o de corrientes.

Una Serie parecida a ésta, ha sido reconocida por Chauve en la Loma de los Poyales, al Sur de la Sierra de la Sal, al Este de esta hoja. La Serie reconocida por nosotros, aunque muy trastocada, se localiza al Oeste del Cerro de los Yesos, al Norte del río Guadalete.

Unidad 05: Arcillas abigarradas, areniscas, dolomías y yesos (triásico sub-bético).

Esta formación aflora en amplios sectores de esta Hoja. Al igual que en las restantes regiones donde aflora este Trías con facies "germano-andaluza", no se observa nunca su substrato paleozoico. Su carácter alóctono es fácilmente reconocible por la mezcla muchas veces caótica de sus elementos litológicos, que en determinados puntos dan el aspecto de brechas poligénicas con cemento yesífero.

Lo constituyen por lo general arcillas multicolores, areniscas rojas o amarillentas, yesos, así como dolomías y carniolas.

Las arcillas son de colores variados, desde roja a violeta y amarillas. Normalmente están endurecidas, constituyendo verdaderas pelitas. Constituyen la mayor parte de la variada litología triásica.

Las areniscas son de grano fino y, por lo general, micáceas. Son de color amarillento, aunque, a veces, tomen colores rojizos o verdosos. En algunos casos han sido confundidas con las del Aljibe, o con las de otras unidades tectónicas flyschoides. Por lo general, éstas son de grano más fino y más micáceas.

Los yesos son también muy frecuentes, y presentan aspectos muy diferentes. A veces son primarios y marinos, y otras veces son secundarios, translúcidos y engloban materiales de diferente litología. Se explotan con frecuencia en canteras, donde presentan aspecto sacaroideo, con colores blancos y rosados, y grises más o menos oscuros. La empresa "Yesos del Guadiato" tiene la cantera entre los kilómetros 11 y 12 de la carretera de La Ina.

Las dolomías y calizas dolomíticas se presentan en delgados lechos intercalados entre la arcilla y arenisca, en bancos de 20-30 cm. En raros puntos estas calizas dolomíticas adquieren mayor potencia. Son "dolomicritas" en las que, por lo general, no se observan restos fósiles ni estructuras. Cuando se observan algunas estructuras o rasgos sedimentológicos (laminación flaser, porosidad fenestral), éstos apuntan a un origen microtidal.

No es posible una datación precisa, y a diferencia de otras regiones las facies no son significativas para marcar una edad aproximada dentro del Trías; aún más complicado es dar una idea de su potencia, dado su carácter alóctono y/o posible repetición de láminas, unas sobre otras.

En algunos puntos es observable la presencia de verdaderas brechas poligénicas con cemento areno-arcilloso o yesífero. Para Bourgois (1978) se trataría de brechas con aspecto de resedimentaciones que atestiguan el carácter tecto-sedimentario del emplazamiento del Subbético. Nosotros nos inclinamos por un origen tectónico de estas brechas. El cemento yesífero es producto de una disolución y recristalización favorecida por las condiciones

físicas en las zonas de cizallas y arrastres. El hecho de que estas zonas de brechas no siempre se presenten (a veces son escasísimas), y que cuando lo hacen sus afloramientos son de carácter paralelo a las trazas de los grandes accidentes tectónicos, o se presentan en la base de unidades cabalgantes, apuntan a que se trata de brechas tectónicas que marcan la cicatriz de grandes cabalgamientos de unas unidades sobre otras, o de grandes rupturas y repeticiones dentro de la misma serie triásica.

Para finalizar, resumiremos la serie estratigráfica del Trías, ensayada por Chauve (1968), para esta región:

En la base, una serie arcillosa con yeso y bancos dolomíticos, con raros lentejones de areniscas (Trías Inferior o Muschelkalk Inferior). Encima, un gran conjunto arcillo-dolomítico con bancos carbonatados con lumaquela (Muschelkalk).

Finalmente, en la parte superior, un conjunto arcillo-yesífero con niveles importantes de dolomías y arenas, en la superficie de las cuales se instalan las "ofitas" (Keuper).

Unidad 06: Doleritas (Ofitas). Rocas volcánicas

Hemos distinguido algunos afloramientos de ofitas ya citadas por GAVALA (1959). El resto, por su escasa dimensión, la incluimos cartográficamente en el conjunto triásico.

Son rocas duras, verdosas, a veces muy alteradas, que se presentan en formas alomadas, por lo general, cerca del afloramiento dolomítico.

Presentan textura subofítica de grano medio, y a veces porfídica hipidiomorfa y microcristalina. Está formada por plagioclasas cálcicas, a veces bajo forma de lechos. Las maclas más frecuentes son las de albita, pero se encuentran también las de albita-periclina. Pequeñas placas de cuarzo automorfo. Piroxenos rosados no pleocroicos de tipo augita. Biotita muy pleocroica.

Como accesorios más comunes ilmenita, pirita y esfena.

Unidad 07: Margas y margo-calizas blancas y rosadas "capas rojas". Cretácico Superior

Se trata de la conocida facies en toda la Zona Subbética, como "capas rojas" o "capas de Rosalinas" constituidas por niveles de margas y margo-calizas blancas y rosadas, en bancos bien estratificados que van desde algunos centímetros a algunos decímetros de espesor. Su color se acerca al "rojo salmón", y aunque por lo general corresponden al Cretácico Superior, hemos distinguido varios apartados con la misma facies, porque alguna de estas "capas rojas" no siempre corresponden las mismas edades. Así en algunos puntos ellas llegan hasta el Maestrichtiense Medio, en otros casos alcanzan hasta el Eoceno Inferior.

Todo este Cretácico Superior sigue al Inferior, y hay un paso continuo entre ambos (tal y como se observa en la Sierra de las Cabras al Este). No obstante lo más común es ver una discontinuidad entre ambos, de forma que en los afloramientos el Cretácico Superior se encuentra generalmente ligado al Terciario (aunque a veces las "capas rojas" se encuentren aisladas) y, por el contrario, desligadas del Jurásico y Neocomiense, que forman un conjunto único, aunque este hecho no es observable en esta Hoja, por la carencia de estos últimos. Hoy se observan las "capas rojas" sobre el Trías, debido a un despegue en el seno de una misma serie, de términos superiores sobre las inferiores, gracias al horizonte relativamente plástico de las margas arcillosas (montmorillonitas) del Aptiense-Albiense y en parte cenomanienses.

Las "capas rojas" a que nos referimos en este apartado sólo comprenden desde el Coniaciense al Maestrichtiense Medio. Sólo se observan al N del río Guadalete, al oeste del Cerro de los Yesos. Las "capas rojas" más altas de esta serie han proporcionado una microfauna con: Globotruncana conrea, G. contusa, G. stuarti, G. arca, G. limneiana, G. falsostuarti, etc., que nos indican el Maestrichtiense Medio.

Se trata de "micritas" depositado en ambiente pelágico dentro de una cuenca tranquila.

Unidad 08: Arcillas verdes oscuras, margas, calizas y calcarenitas. Eoceno Medio-Aquitaniense

A la facies de capas rojas descrita anteriormente se superponen margas verdes oscuras, con alguna intercalación de calcarenitas de tipo turbidítico. La naturaleza de estas arcillas, muy ricas en montmorillonitas, hace que actúen con mucha frecuencia como niveles de despegue mecánico por lo que su contacto con la base y techo está muy mecanizado, y no sólo eso, sino que estas arcillas son responsables de que la parte superior de la serie terciaria se deslice independientemente de las capas rojas, constituyendo manchas aisladas. Las mismas arcillas pueden ser en muchos casos expulsadas y acumuladas en ciertos sectores, mientras que en otras apenas existen. Todo ello desemboca en interpretaciones que pueden ser falsas, tales como la discordancia del Oligoceno sobre el resto de las formaciones inferiores.

Las características morfológicas, y el desarrollo de suelos, no permiten observar series continuas, y es imposible obtener idea de la potencia de los distintos tramos. Estas arcillas verdosas, que tanto se parecen a las de la Unidad de Paterna (serie de la base del Aljibe), y a las del Aptiense-Cenomaniense que en otras zonas se localizan, contienen abundante yeso secundario, así como óxidos de Fe, producto de la oxidación de la pirita originada en un ambiente reductor, en un surco profundo.

En esta Hoja se presentan principalmente en la orilla Oeste de la Laguna de Medina, y se extienden hacia el Noroeste. El levigado proporciona la siguiente fauna; Globorotalia builbrooki, G. cf. centralis. Globigerina cf. collactes, Globigerapsix cugleri, TruncOta-bides cf. topilensis, así como Radiolarios, dientes de Soláceos, y tubos de ignofauna. que le asignan una edad Luteciense. Las calizas arenosas que intercalan contienen Globigerinas, Globorotalias, Anomalínidos, Textuláridos y Melobesias.

La Serie continúa con margas y calizas muy ricas en foraminíferos que parecen corresponder a una sedimentación más somera.

En la parte basal de la serie abundan las calizas. Son biomicritas con:

Nummulites, Melobesias, Operculinas, Anomalínidos, Amphisteginas, Rotálidos. Equinodermos, Moluscos, Briozoos y Halkyardia mínima. Constituyen la alineación de la Loma de los Isletes al Norte de Paterna. Asimismo se localiza el Eoceno Superior, en el Cortijo de los Villares al Sur de la Ermita de la Ina, al Sureste del Cerro de los Guardas y al Oeste de la fábrica de cemento. En estos puntos las margas han proporcionado una fauna con: Globigerina tripartita, G. yeguaensis. G. evachitensis, Globoquadrina venezueisna. Globorotalia centralis, G. cocoaensis. G. increbescens, G. spinulosa, Glottigerapsis index, G. mexicana, G. kugleri. Capapsidrax y Globigerinita, que indican, sin duda. un Priaboniense o Eoceno Superior.

Durante el Oligoceno la sedimentación continúa siendo del mismo tipo, quizás abunden mas las margas, pero aún se Intercalan, calizas organógenas y calizas arenosas blancas. Es muy difícil de observar buenos afloramientos dado que en su mayor parte están labradas las tierras. En la Cantera, al sur de la fábrica de cemento, se encuentra el limite del Eoceno con el Oligoceno. Las margas que allí se explotan proporcionan: Globigerina gortart, G. corpulenta, G. triparfitts, G. angullsutwaiis, Globoquadrina venezolana, Hantkenina alabanensis y Paraella mexicana, que nos indican un Eoceno Superior-Oligoceno basal.

El Oligoceno constituye en su mayor parte todas estas manchas terciarias, tanto si éstas son Independientes del Cretácico, tales como las de la zona de Isletes Altos-Ranchiles o los del Oeste de la Laguna de Tarage, como si están ligadas al mismo, como son los casos de la mancha blanca al Suroeste de la fábrica de cemento, o al Norte del Cerro de las Pachecas.

Las calizas Biomicritas contienen: Nummulites, Eulepidina, Melobesias, Cibicides, Lamelibranquios, Operculina. Heterostegina, Gypsi-na, así como Catepsidrax dissimilis y Globoquadrina venezolana.

Las margas son muy ricas en fauna, y proporcionan abundantes res-

tos con Globigerina gortani. G. tripartita. G. cf. angulisuturalls. G. corpulenta, Globoquadrina venezolana, Globigerinita incrusta, Globorotalis gr. opina. G. cf. siakensis, Gyrotdina girardiana, Catapsydrax dissimilis, Parelta mexicana, Cassidullna subglobosa. Lenticulina cu/trató, Nummulites, Radiolarios, Astrócodos, Radiola de Equinidos, etc., espléndida fauna del Oligoceno.

La Serie continúa hasta el Aquitaniense, aunque es difícil localizar una rica fauna de esta edad, tanto en el Cortijo de Isletes Altos, como en La Ina aparecen Globigerinoides, también citadas por Chauve (1968), que nos indican ya un Mioceno Inferior.

Unidad 09: Margas blancas, con Radiolarios y Diatomeas "Moronitas" y/o "Albarizas". Burdigallense Superlor-Tortoniense Superior Las moronitas o albarizas fueron descritas por vez primera por S. Calderón y U. Paúl en 1886, en la localidad de Morón de la Frontera (Sevilla). En la región son conocidas como albarizas debido a su color blanco que destaca en el paisaje. A ellas se asocian la mayor parte de los viñedos de la zona, que tanto renombre han alcanzado.

Esta formación, muy bien representada en toda Andalucía Occidental, presenta un aspecto muy uniforme, aunque no es extraño que existan ciertas diferencias litológicas entre algunas de ellas. Por lo general están constituidas por margas blancas ricas en sílice, en tamaño arena-limosa, formada por los esqueletos de organismos tales como Radiolarios y Diatomeas.

Desde que fue definida, esta formación ha presentado, y sigue presentando, grandes polémicas en aspectos tales como su edad, su origen, su composición, y hasta los procesos tectónicos sufridos.

Así, Gavala (1959), en la antigua Hoja de Cádiz las atribuye una edad Oligoceno. Colom (1957) las cita como Aquitano-Burdigallenses, pero con el dato contradictorio de la presencia de Orbulina universax d'Orb. Conocimientos micro paleontológicos más actualizados permitieron a Perconig (1964) diferenciar dos tipos distintos de ellas. Las que no contienen Orbulina, a las que le asigna una edad aquitano-burdigaliense, y a las que la contienen, que les da una edad Tortoniense-Andaluciense. Las distintas muestras y estudios posteriores, incluidos los realizados durante el XIII Coloquio Europeo de Micropaleontología (1973), permiten asegurar que existen "moronitas" y/o "albarizas" desde el Burdigaliense Superior hasta el Tortonense-Andaluciense, pero distribuidas en dos grupos, las antiguas de edad Burdigaliense Superior-Langhense Inferior, y las modernas que irían desde el Serravallense hasta el Tortoniense Superior-Andaluciense, con mayor incidencia en el Tortoniense Superior-Andaluciense. Las primeras, o sea, las antiguas están cabalgadas o son para-autóctonas en todos los puntos de las Béticas Occidentales, mientras que las modernas pueden ser para-

autóctonas, caso del valle del Guadalquivir, o bien autóctonas, caso de esta región.

En esta Hoja de Paterna se encuentran representadas ambas, a veces conjuntamente, o a veces sólo las más antiguas.

Las moronitas que se localizan al sur del río Guadalete son todas de edad Burdigaliense Superior-Langhiense Inferior, excepto en algún punto, al Oeste del Cortijo de Islotos Bajos, en que pueden estar representadas algunas más modernas.

Las situadas al norte del río Guadalete pueden ser antiguas o modernas, y aunque debe existir alguna discordancia entre ambas, la verdad es que la naturaleza de los afloramientos, siempre labrados y roturados, no permite observarla, máxime cuando su litología es semejante. No obstante y aunque no podemos trazar un límite cartográfico, podemos decir que al Oeste están representadas las más modernas, y que a la altura del Cerro de Lomopardo, las situadas a cotas más bajas de 20 m son antiguas y las superiores a esta cota "modernas". Más al Este parecen ser todas antiguas.

Al Sur del río Guadalete, a un lado y a otro del río Salado de Paterna, tanto en Torrecera como en Loma de la Rendona, o como en el mismo río, todas las muestras han proporcionado fauna del Burdigaliense Superior-Langhiense Inferior.

El estudio de foraminíferos ha proporcionado: Globigerínoides trilobus. *G. sicanus*, *G. helcinus*, *G. aff. diminutas*, *G. globorotaria aff. archaeomenardu*, *G. obesa*, *G. opima continuosa*, *G. mayeri*, *G. siakensis*, *G. scitula*, *G. acros-toma*, *G. Globoquadrina venezueñana*, *G. aítispira*, *Globigerina woodi*, *G. falco nensis*, *G. praeobutloides*, *Orbulina universa*, *Praeorbulina glomerosa*, *P. transitoria*, *Planulina msrialana*, Radiolarios, Espículas, Radiolas de Equinidos, etcétera.

El estudio del nannoplancton calcáreo en el mismo río Salado, señala *Coccolithus pelágicas*, *Heterosphaera kamptneri*, *Sphenolithus heteromorphus* y *Cyctococcolithus leptopoms* del Burdigaliense Superior-Langhiense (Zonas NN3-NN5 de Martini, 1971).

Debajo del Plioceno, al Oeste del Cortijo de los Isletos Bajos, una muestra de estas moronitas ha proporcionado: *Globorotalia miozea*, *G. miocenica*, *Orbulina universa*, *Hastigerina siphonifera*, que parecen representar un Serravaliense Superior-Tortonense.

Al Norte del río Guadalete, y como ya hemos dicho anteriormente, las cosas varían de unos puntos a otros:

Debajo de las areniscas calcáreas de San Cristóbal, y en facies de moronitas se encuentra una fauna con: *Globorotalia miozea*, *G. pseudoobesa*, *G. menardii*, *G. miocenica*, *G. pseudopachyderma*, *G. cultrata*, *G. suterae*, *G. plesiotumida*, *Globigerina apertura*.

Globigerínoides quadrilobatus, *Orbulina bilobata*, así como Radiolarios, Espículas y Radiolas de Equinidos, que nos indican un Mioceno Superior.

En el Cerro de Lomopardo, en la carretera, y desde la Venta de la Cartuja hasta el límite con la Hoja de Jerez, encontramos: hasta la curva, Burdigaliense Superior-Langhiense; después de la curva, Mioceno Medio, y en el límite con la Hoja de Jerez, Mioceno Superior.

Estos datos están de acuerdo con los estudios realizados con foraminíferos y nannoplancton durante el XIII Coloquio Europeo de Micropaleontología (1973).

En lo relativo al medio sedimentario en que se depositaban estos materiales, sólo podemos señalar que debió ser tranquilo, puesto que no se observan estructuras de alta energía, y quizás algo restringido.

Tanto Chauve (1968) como Viguier (1974) tratan el problema de la sedimentación de las moronitas, y entre otras cosas dicen, recogiendo opiniones propias y ajenas, lo siguiente:

Los foraminíferos, sobre todo Globigerinas, asociados a los sílico-flagelados, así como a numerosos coccolitos, hablan de un medio marino, con sedimentación característica de un mar en calma, poco profundo y cálido. No obstante, la presencia de Diatomeas plantea un problema: que éstas deben asociarse con aguas más frías. De todas formas, la distribución de estas Diatomeas no es uniforme.

Se observa una alternancia de lechos, entre los que existen: lechos microscópicos, claros, de granos de cuarzo, alternando con lechos grises de Globigerinas y con techos más potentes de granos de cuarzo con Radiolarios y Diatomeas.

Es cierto que el descubrimiento del tipo microsecuencial de las "moronitas" refuerza la idea de un control del depósito por un fenómeno cíclico. Se ha propuesto la acción de corrientes marinas intermitentes que arrastrarían el plancton con Globigerinas hasta el área de sedimentación; durante el período de parada, llegarían los productos detríticos de erosión costera con, a veces, Diatomeas y bentos. Pero, sin negar la existencia de corrientes marinas que aportarían el plancton, se podría uno preguntar si esta sedimentación particular no es más que el resultado de una sucesión de depósitos climáticos en un mar bastante calmado. Los ritmos estacionales ocasionan la alternancia observada de niveles detríticos y de depósitos más finos.

A pesar del aspecto semejante que presentan, se pueden observar ciertas diferencias litológicas. Así, mientras Colom piensa que no se pueden asimilar a verdaderas "Trípolis", Gavala (1959) cita explo-

taciones de "Kiesel-guhr", al Norte de esta Hoja.

Del estudio de los componentes de distintas moronitas realizado en la tesis de VIGUIER (1974) parece deducirse que:
El porcentaje mayor de las arcillas corresponde a la montmorillonita (58-90%).

De éste, el mayor corresponde a las moronitas antiguas (80-90%).

A este respecto, hemos de reseñar que existen (no sólo en esta Hoja, sino en todo el sector occidental de las Béticas) una relación de vecindad geográfica entre los afloramientos de moronitas y los de las formaciones turbidíticas autóctonas (Arcillas con bloques, Unidad de Paterna, Manto de Carmona, Base del Aljibe, etc.), cuyas arcillas son, en un 80-90% montmorillonitas. Parece, pues, verosímil que junto a los cambios de condiciones físico-químicas, jugó un gran papel la existencia de sílice suficiente en los materiales que parcial o totalmente constituían el receptáculo donde se depositaban las moronitas.

Sobre estas formaciones se depositarían las moronitas antiguas, que son las que más se asemejan a las definidas como tales. Las modernas procederían de una sedimentación con reelaboración de las precedentes. El conjunto de ambos se denominó albarizas aunque no todas presentan el aspecto "moronitoide".

Unidad 10: Arenas amarillas y biocalcarenititas (Plioceno)

La transgresión pliocena ocupó toda la Bahía de Cádiz, y penetró por la mitad septentrional de la Hoja, hasta Jerez y Arcos, rodeando toda la zona triásica del centro-sur de la Hoja y llegando a las cercanías de San José del Valle, al Este. En la mayor parte de los afloramientos sus sedimentos son muy arenosos, excepto en la Bahía de Cádiz, en que la cuenca adquiriría mayor profundidad. En el resto corresponden a sedimentos litorales, de arenas y limos arenosos, donde difícilmente se puede encontrar fauna característica.

Son arenas y limos arenosos amarillentos con numerosas conchas de Péctinidos y Ostreidos, en las que se observan tubos calizos, glauconita, así como una fauna bentónica con *Ammonia beccarii*, *A. inflata*, *Nonion boueanum*, *Lenticulina cultrata*, así como *Espiculas*, fragmentos de *Moluscos*, *Radiolas* y *Equinidos*, etc.

Hacia la Bahía de Cádiz (Este de Puerto Real), los niveles del Plioceno Inferior, que probablemente sean en profundidad más arcillosos, pasan hacia el techo a arenas finas amarillas con *Lamelibranchios*. En varios niveles hay estratificación ondulante (*hummocky*) y hacia el techo del tramo hay secuencias positivas, constituidas por laminación paralela y laminación cruzada de oscilación. Este término corresponde a un depósito de plataforma

marina abierta, esencialmente por debajo del nivel de base efectivo del oleaje. Las secuencias de la parte alta indican una mayor constancia de la acción sobre el fondo en épocas de tormenta: Benkell (1976) cita la presencia en este nivel de *Globorotalia crassaformis* y le da una edad Plioceno Medio.

Las muestras recogidas por nosotros muestran una fauna con: *Globorotalia aff. punctulata*, *Globigerina woodi*, *Globigenoides sp.*, *Globulina gibba tuberculata*, *Ammonia beccarii*, *A. inflata*, *Nonion boucanom*, *Cassidulina laevigata casinata*, *Discorbis orbicularis*, *Bulimina affinis*, *Elphidium complanatum*, así como *Radiolas* de *Equinidos*, *Lamelibranchios*, etc., en facies con riquísima fauna de *Lamelibranchios*, con *Cardium*, *Pectinidos*, etc. Su edad parece corresponder al Plioceno Medio igualmente.

Al Sur del término, este conjunto está detrítico formado por arenas amarillas algo arcillosas con niveles carbonatados, con fragmentos de macrofauna y niveles de biocalcarenititas aumentando en potencia hacia el techo de la unidad. Dentro de las arenas no es posible observar un determinado tipo de estratificación, y las únicas estructuras claramente reconocibles son superficies onduladas de gran escala. En los niveles biocalcareniticos que abundan a techo de esta unidad es frecuente observar cortes de estratificación cruzada festoon o planar, de gran a muy gran escala.

Los estudios micropaleontológicos han determinado *Lamelibranchios*, *Lithothamnium*, *Elphidium*, *Lenticulina*, *Globigerina textularia* y *Globorotalia gr. miocenica* que asignan a esta unidad una edad comprendida entre el Plioceno inferior y medio. La potencia total observada en esta unidad no sobrepasa los 200 m.

Los depósitos del Plioceno superior corresponden a unas calizas pulverulentas que contienen multitud de tallos de algas y conchas embrionarias correspondientes al género *Valvata*. Se trata de materiales depositados en lagos de poca profundidad, sin comunicación directa con el mar, una vez que éste retrocede hacia la parte más externa de la Bahía, donde aún se mantiene un régimen marino abierto, al que corresponden los conglomerados marinos facies ostionera, que se reparten siguiendo una franja estrecha más o menos paralela al litoral actual.

Unidad 11: Conglomerados con *Ostreas* y *Pectinidos*. Facies ostionera: Marina o Marino-salobre

Ya las facies marinas o marino-salobres del Plioceno Superior se circunscriben a los alrededores de la Bahía de Cádiz, y sus depósitos alcanzan la cota máxima al pie de la Sierra de San Cristóbal a +35 m, descendiendo hasta los -20 a 4 Km de la costa (Gavala 1959).

El mejor punto donde se observa esta formación es en la cantera

abierta al lado del Km 1,8 de la carretera comarcal 440, al Norte del Cerro de Ceuta, y allí sobre el Plioceno Medio, se observan: Gravas de canto de cuarcita, de alrededor de 5 cm. Lumaquelas de Lamelibranquios y arenas con secuencias positivas, que reflejan la acción de oleaje sobre el fondo y que están integradas por laminación paralela y laminación cruzada de ripples de oscilación e incluso por laminación paralela-estratificada cruzada ondulante (hummocky), laminación cruzada de oscilación.

A techo se encuentra un nivel de arcillas verdes. Se interpreta el conjunto como un depósito marino-somero que puede situarse en la zona de transición shoreface-offshore.

Sigue un paquete de 10-12 m de espesor de conglomerados de facies ostionera en el que se distinguen secuencias positivas cuyo tamaño de grano decrece desde grava a arena y cuya estructura interna consiste en estratificación cruzada tabular con laminación paralela en el término de gravas y estratificación cruzada en sur con laminación cruzada en las arenas. Hacia la parte superior alternan niveles con grandes canchas y otras con estratificación cruzada a pequeña escala. El depósito se interpreta en su conjunto como marino sublitoral (shoreface) con el fondo afectado por las corrientes maréales y el oleaje.

Entre las conchas predominan: *Flabellipecten planomediis* Sacco y *Ostrea lamellosa* BROCHI, que desde luego son insuficientes para realizar la datación. Su semejanza con la misma Serie del Aculetero en la vecina Hoja de Cádiz, y la presencia en aquella de *Chiamys glabra*, parece apuntar hacia la edad de Plioceno Superior.

Unidad 12: Conglomerados, arenas, margas de lagoon (Pliocuaternario)

El problema del límite Plio-Pleistoceno continúa siendo objeto de controversias. En el caso de la Bahía de Cádiz, y aunque existen buenos cortes, la escasez de dataciones precisas, debido al tipo de facies, plantea diferentes interpretaciones.

Como el problema no está totalmente resuelto, consideramos incluido en este apartado las formaciones que aparecen por encima de la piedra ostionera o facies ostionera inferior, y por debajo del suelo y/o glacis antiguo con industria lítica claramente cuaternaria.

Sobre los conglomerados de facies ostionera considerados como pliocenos se observa en la cantera de Puerto Real:

Arenas amarillo-rojizas con acumulación de carbonates pulverulentos. Contienen *Ostrea lamellosa* Brocchi.

Margas arenosas verdes con gran cantidad de carbonatos,

que con preferencia se acumulan en la parte superior (¿lagoon?). Contienen *Crassatrea* sp. y *Ostrea lamellosa* Brocchi, así como Algas calcáreas.

Arenas rosadas con cantos de cuarzo disperso de tamaño medio, 1 cm, en algunas zonas están teñidas por óxidos de hierro. Potencia 0,20 m.

Arcillas y margas verdes con niveles de nódulos de carbonato. Se interpretan como depósitos de lagoon. Alternancia de arenas muy finas con laminación paralela y lutitas con nódulos de carbonato. Se interpreta como un depósito de lagoon con influencia marina distal, probablemente debida a procesos de overwash.

Un término complejo que incluye de muro a techo un cuerpo de arena media en forma de barra, arcilla y margas lagunales y arenas finas y lutitas. Todas ellas contienen nódulos de carbonatos. La barra arenosa se formó en el lagoon y se movía lentamente hacia el mar hasta quedar cubierta por los sedimentos arcillosos de lagoon que, por compactación, se adaptaron aun más a su morfología. La depresión resultante se rellenó de sedimento arenoso muy bioturbado.

Arenas gruesas y gravas con cantos de cuarcita y Ostreidos. La bioturbación aumenta hacia arriba, donde también se encuentran nódulos de carbonato. Se interpreta como una cuña de sedimento grosero que invade el lagoon desde la isla barrera.

Arcillas y margas arenosas verdes con nódulos de carbonatos alargados en sentido vertical. Conchas de bivalvos parcialmente transformados en nódulos de carbonato. Se interpreta como depósito de lagoon.

Arenas medias con nódulos de carbonatos y gravas de cuarcita.

Arena de matriz limo-arcillosa de color rojo, con cantos de cuarzo de tamaño 1-2 cm. En la parte superior se aprecia estratificación cruzada en surco, la bioturbación disminuye hacia el techo.

Calcarenita algo bioturbada con Lamelibranquios, cantos de cuarcita y cuarzo, y cantos blandos en la base. La estructura interna es estratificación cruzada irregular en la base, y en surco hacia el resto con dos direcciones opuestas, hacia el Norte y hacia el Sur. Se trata de un depósito sublitoral afectado por las corrientes maréales y el oleaje.

Sobre estos materiales se desarrolla un karst subaéreo. El conjunto tiene una potencia de 16-18 metros.

PLIOCENO SUPERIOR-PLIOCUARTERARIO

Arenas rojas

Unidad 13: Areniscas ricas en cuarzo, con algún nivel de cantos "Arenas rojas"

Durante el paso Neógeno-Cuaternario el régimen marino se sigue manteniendo en el exterior de la Bahía y es en esta época cuando se depositan los siguientes conglomerados, también con facies ostionera, mientras que en las zonas próximas al continente, una vez instalado el estuario del río Guadalete, tiene lugar la deposición de las arenas rojas (23b). Formación arenosa rica en cuarzo, de aspecto masivo, y que según el estudio sedimentológico llevado a cabo en muestras correspondientes al litoral de Huelva donde son muy abundantes, así como por su disposición especial parecen tratarse de materiales depositados en ambientes marinos someros con gran influencia del continente, en un ambiente estuarino, barras y flechas litorales, e incluso cuando se encuentran más al interior (ángulo Norte de la Hoja) pueden tratarse de depósitos dunares y fluviales, barras y flechas litorales. Incluso en algunos casos, sector de San José de Malcocinado, su origen parece ser dunar, como se deduce de las alineaciones paralelas que se observan en foto aérea, similares a las que presentan las dunas longitudinales costeras de la zona de Barbate.

Unidad 14: Arenas y arcillas. "Suelo rojo"

Sobre lo anterior se desarrolla un suelo rojo fersialítico con procesos de lavado de arcillas muy intenso. Este suelo ha sufrido posteriormente una des-rubefacción en la parte superior, dejando esta zona más empobrecida.

Unidad 15: Arenas poligénicas

Durante el paso Neógeno-Cuaternario el régimen marino se sigue manteniendo en el exterior de la Bahía y es en esta época cuando en las zonas próximas al continente, una vez instalado el estuario del Guadalete, tiene lugar la deposición de las arenas rojas (depósito poligénico), formación arenosa rica en cuarzo de aspecto masivo que, según el estudio sedimentológico llevado a cabo en muestras correspondientes al litoral de Huelva, donde son muy abundantes, parece tratarse de materiales depositados en ambientes marinos someros con gran influencia del continente, barras y flechas litorales. Incluso en algunos casos, sector de San José de Malcocinado, su origen parece ser dunar como se deduce de las alineaciones paralelas que se observan en foto aérea, similares a las que presentan las dunas longitudinales costeras de la zona de Barbate.

Posteriormente se desarrolla un suelo rojo (arenas y arcillas), tanto sobre los materiales del Plioceno inferior y medio como sobre las

arenas rojas que deben su color precisamente a este proceso edáfico. El perfil del suelo cuando se presenta completo, alrededores de Campano, presenta un horizonte argílico Bt y otro BCa de acumulación de carbonatos.

La mayor parte de las veces este suelo ha sido erosionado por un glacis (arenas y cantos, glacis de cobertera), muy generalizado en toda la zona costera, que contiene industria lítica arcaica, Pebble culture, y sobre el que a su vez se desarrolla otro suelo rojo.

Unidad 16: Una ligera oscilación positiva deja como testigo un cordón litoral que aparece bordeando la marisma y que debe corresponder a un nivel, más alto del cero actual, posterior a la época romana.

Unidad 17: Glacis antiguo. Cantos de cuarcitas y cuarzo

Se trata de cantos de cuarzo y cuarcitas con arenas y arcillas rojas, sobre el que se desarrolla también un suelo rojo.

Corresponde al glacis más antiguo de esta zona, repartiéndose sus depósitos en una serie de afloramientos que bordean de forma prácticamente continua la Bahía de Cádiz, donde se instalan erosionando, en general, los materiales anteriores, bien sobre las Arenas rojas o sobre formaciones más antiguas. Este glacis contiene industria lítica, de tipo arcaico. La potencia máxima de este depósito es de unos 2 m.

Posteriormente se desarrolla un suelo rojo (24), tanto sobre los materiales del Plioceno inferior y medio como sobre las arenas rojas que deben su color precisamente a este proceso edáfico. El perfil del suelo cuando se presenta completo, alrededores de El Campano, presenta un horizonte argílico Bt y otro BCa de acumulación de carbonatos.

La mayor parte de las veces este suelo ha sido erosionado por un glacis (25b), muy generalizado en toda la zona costera, que contiene industria lítica arcaica, Pebble culture, y sobre el que a su vez se desarrolla otro suelo rojo.

Una ligera oscilación positiva deja como testigo un cordón litoral (conglomerados con matriz arenosa de nivel marino) que aparece bordeando la marisma y que debe corresponder a un nivel, más alto del cero actual, posterior a la época romana.

Unidad 18: Terraza fluvio-marinas. Arenas y cantos

En esta Hoja son muy abundantes los depósitos de terraza asociados al cauce del río Guadalete, que por otra parte constituye la arteria fluvial más importante de la región.

Es evidente que la terraza antigua, ya descrita, forma parte de este sistema, pero sus depósitos están más en relación con los glacis anti-

guos, que representarían abanicos aluviales, que con el actual lecho del río.

En el caso del Guadalete, como sucede en muchos ríos, las terrazas van perdiendo altura a medida que nos acercamos a la desembocadura, de tal forma que mientras en el curso alto los depósitos se presentan escalonados y colgados, en el tramo final se solapan o se superponen, debido a un fenómeno de convergencia motivado fundamentalmente por la pendiente longitudinal del talweg, y por una subsidencia de la zona de desembocadura.

Las características sedimentológicas de estos materiales (gravas, arenas y algo de arcillas) corresponden a muestras típicamente fluviales, pero en cuyo depósito no nos ha sido posible observar ninguna estructura. Generalmente están presentes los depósitos de canal, y en algún caso las de llanura de inundación. En general, se presentan como un conglomerado más o menos cementado, de cantos de cuarcita, empastados en una matriz areno-arcillosa roja, y algunas de caliza.

La distribución de los niveles es completamente asimétrica, con relación al cauce actual, estando representado el mayor número de ellos y con mayor desarrollo en la margen izquierda, al menos en la parte baja.

Dentro del Pleistoceno Medio-Superior, hemos distinguido tres niveles de terraza:

- Terraza alta (Pleistoceno Medio) (24).
- Terraza media (Pleistoceno Medio-Superior) (05).
- Terraza baja (Pleistoceno Superior) (26).

La terraza alta se sitúa a un nivel de 40-50 m sobre el lecho actual. En ella hemos encontrado industria. Su potencia no sobrepasa los 50 cm y sobre ella se desarrolla un suelo rojo, del que sólo conservamos el horizonte argílico, cuyo espesor es de unos 15 cm.

Las terrazas medias, se sitúan entre 20 y 40 m sobre el lecho actual. La constituyen un conglomerado de cantos de calizas y cuarcitas poco cementado, cuya potencia es de 0,5-2 m. A veces se desarrolló un suelo rojo sobre ellas.

La terraja baja, está situada a un nivel entre 10-20 m. Sobre la misma se desarrolla un suelo rojo de 0,50 m de potencia.

Cuando el conjunto constituye abanicos aluviales, de difícil asignación a un nivel de terrazas determinado, lo consideramos con la denominación de aluvial antiguo (23).

Con respecto a la datación de los niveles de terraza, nos encontramos con el grave problema de no tener de hecho suficientes

elementos de juicio como para encuadrarlas dentro de una edad determinada. La ausencia de fauna y de industria característica impide en gran parte dar una cronología exacta; sin embargo, dentro de una cronología relativa, hemos intentado situar la secuencia de los niveles ayudándonos del desarrollo de los suelos, tectónica y comparación con otras áreas.

El nivel alto, así como la terraza antigua, del Pleistoceno Inferior están afectados por la tectónica.

Entre los ríos que recorren esta zona prelitoral cabe destacar el Arroyo Zurraque, que en los llanos de Guerra deja depósitos correspondientes a Terrazas.

Unidad 19: Calizas blanquecinas pulverulentas lacústres.

Durante el Plioceno Superior, el mar, que antes ocupaba una amplia franja en el litoral gaditano, con extensos entrantes, que en general coincidían con las desembocaduras de los valles actuales más importantes, comienza a retroceder, de tal suerte que durante este periodo de claro carácter regresivo, sólo perdura un régimen marino abierto en la Bahía mientras que, en las zonas del interior, se forman extensos lagos que quedan totalmente desconectados del mar y en donde van a formarse calizas de tipo pulverulento y oqueroso.

Las facies continentales del Plioceno Superior se extienden en la zona central de esta Hoja, estando representada por unas calizas lacustres de aspecto pulverulento, y de color blanco. Se pueden observar en el Cerro del Viento, Cortijo de Frías, etc.

Poseen tallos de algas, así como numerosos fragmentos de conchas embrionarias de gasterópodos pertenecientes al género *Valvata*.

Se trata de materiales depositados en lagunas de poca profundidad sin comunicación directa con el mar, una vez que éste retrocede hacia la parte más externa de la Bahía, donde aún se mantiene un régimen marino abierto.

Conos aluviales y de deyección

Unidad 20: Limos y arcillas

Se trata de los limos y arcillas de inundación depositados en las crecidas del río Guadalete.

Unidad 21: Cantos, arenas y limos

Constituyen los abanicos aluviales, que se originan al desembocar los pequeños ríos en la zona de marismas.

Unidad 22: Cantos y arenas

Constituyen los conos de deyección que se extienden al pie de los escarpes orográficos más acusados.

Unidad 23: Arcillas, limos y materia orgánica

Forman parte de los rellenos o depósitos actuales de las lagunas alejadas de la red hidrográfica, principal, en relación con pequeñas zonas endorréicas.

Unidad 24: Cantos poco rodados, limos, etc.

Se trata de coluviones, con restos de materiales poco elaborados.

Unidad 25: Aluvial

Depósitos que rellenan los lechos menores que desembocan en la red principal (río Guadalete), constituidas por cantos, limos, arenas y arcillas.

DOMINIO MIXTO MARINO-CONTINENTAL

Slikke medio y bajo

Unidad 26: Arenas y gravas biogénicas

Pertenecientes a la zona intertidal baja (Bajo Slikke). Sólo visibles en la esquina Suroeste cuando la marea es muy baja.

Unidad 27: Arenas biogénicas

Depositadas también en la zona intertidal baja (Bajo Siikke). Sólo visibles en la esquina Suroeste en la marea baja.

Unidad 28: Arenas y arcillas

Corresponden a la zona fangosa, poco profunda, de la zona intertidal media (Slikke).

Unidad 29: Alto slikke. Arenas y arcillas

Correspondientes a la zona intertidal alta, inundada durante la marea alta.

Unidad 30: Schorre. Limos y arcillas

De la zona fangosa poco profunda inundada solamente en las grandes mareas, y normalmente con abundante vegetación, y recorrida por canales de marea con taludes empinados (Schorre), cuyo relleno se ha producido en su mayor parte durante el Holoceno. Se trata en general de materiales limo-arenosos que encierran una fauna típica de medios restringidos: Scrobicularia plana, Cerastoderma edule, Amyclinapfeifferi e Hinia reticulata.

Unidad 31: Flechas litorales de arenas y conchas.

Morfológicamente se distinguen crestas y surcos.

1.1.10.1_1.3.4.3 PROCESOS GEODINÁMICOS INTERNOS, Y EXTERNOS

1.1.10.1_1.3.4.3.1 Sismicidad

Este tipo de riesgo se encuentra valorado en el Plan de Emergencias

Municipal, en el que se cita, que el Término Municipal de Puerto Real, se encuentra ubicado en la zona activa de la conocida Falla de San Vicente, registrándose periódicamente, en un intervalo de tiempo amplio registros de movimiento de tierra a baja escala. Por tanto, el índice de probabilidad (IP) se le sitúa en 2 y el índice de daños (ID) en 5, siendo el índice de riesgo (IR) de 10.

La última evidencia de tsunami fue registrado en 1755 asociado al terremoto de Lisboa. Dicho tsunami produjo fuertes alteraciones en el litoral entre Cádiz y San Fernando (Campo, 1992) y un retroceso costero en el entorno de Sancti Petri.

Geográficamente el riesgo se localiza en todo el término, si bien los daños se pueden centrar en los núcleos de población.

1.1.10.1_1.3.4.3.1.2 Diapirismo y fluidificación de las arenas

La migración difusa del sustrato salino se da en las formaciones geológicas que contienen yesos, abundantes al Noreste del término. Por su parte, las arenas litorales tienen una cementación somera, que puede ceder produciendo una migración de las arenas que socava edificaciones e infraestructuras. No se registran procesos eólicos, una vez estabilizadas las dunas que sustentan el Pinar de la Algaida.

1.1.10.1_1.3.4.3.1.3 Expansividad

Las Tierras Negras del extremo oriental del término tienen un comportamiento expansivo, como en general todas aquellas con fuerte componente arcillosa, en especial los Solonchaks marismenios. Esto ha producido ondulaciones en el viario. Por otra parte, el contenido biótico de los terrenos marismenios puede generar pequeñas bolsas de metano confinadas bajo la edificación, lo que según el Consorcio Contra incendios fue la causa de la pequeña explosión registrada bajo un comercio del complejo comercial Bahía Sur.

1.1.10.1_1.3.4.3.1.4 Avenidas fluviales

El único punto continental susceptible de inundación es el tramo final del Arroyo Zurraque, aguas abajo del puente de la carretera del Marquesado. Avenidas extraordinarias podrían desbordar los cauces del Guadalete y el Salado en sus tramos marismenios.

1.1.10.1_1.4.4 EROSIONABILIDAD

1.1.10.1_1.4.4.1 Erosión del suelo

El suelo, como recurso natural no renovable, soporte de la vida y de las actividades socioeconómicas, está siendo objeto en la actualidad de una especial atención por parte de la Unión Europea, de manera que, además de definir una Estrategia Europea para la Conservación de los Suelos, dispone de diferentes centros que orientan sus esfuerzos a un mejor conocimiento de este recurso.

La erosión de los suelos se presenta como el factor más importante y extendido que interviene en su degradación, igualmente es la erosión de los suelos el factor más importante y en gran medida desencadenante de los procesos de desertificación. El seguimiento de su incidencia y evolución espacial se convierte en una eficaz herramienta de diagnóstico y gestión del territorio.

La erosión de nuestros suelos, fenómeno natural modelador de nuestro entorno, se convierte en un problema ambiental cuando se rompe el delicado equilibrio "suelo creado-suelo perdido" al modificarse alguno de los factores que intervienen en su incidencia, modificaciones generalmente asociadas a la intervención humana.

Se entiende por erosión del suelo la eliminación gradual del recurso provocada por agentes propios de la geodinámica externa tales como la gravedad, el agua de escorrentía y el viento.

La erosión actúa con desigual intensidad, espacial y temporal, condicionada por factores o variables de tipo geológico, climático y/o antrópico. El efecto inmediato que provoca es el lento deterioro de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo haciéndolo cada vez más vulnerable a los agentes agua y aire.

De todos estos factores: clima, litología, relieve, vegetación, erosividad de la lluvia; es la perturbación de la cubierta vegetal por la mano del hombre la causa de las alteraciones más graves en los procesos erosivos, especialmente en nuestras condiciones climáticas mediterráneas. Igualmente no son desdeñables los cambios climáticos debidos a la alteración de la composición de la atmósfera por la actividad humana, no completamente evaluados en la actualidad pero previsiblemente problemáticos, especialmente si traen consigo una mayor torrencialidad en las lluvias asociado a un incremento de sequías y aridez.

En la provincia de Cádiz alrededor del 60% del suelo presenta pérdidas de suelo bajas o moderadas, siendo las zonas con mayores descensos de este recurso, las campiñas alomadas dedicadas a herbáceas de secano. La alta cobertura vegetal de la sierra gaditana hace que la elevada erosividad de la lluvia, no incidan en gran medida sobre las pérdidas de suelo que se producen en este ámbito.

La mayor parte del municipio de Puerto Real se encuentra cuantificado dentro de susceptibilidad baja, o moderada en cuanto a los riesgos de erosión. Las zonas desprovistas de vegetación y con pendiente son las más propicias a la pérdida de suelo, correspondiendo esta superficie en la localidad con aproximadamente un 10% del territorio.

Las pérdidas de suelo de forma general se estiman en:

Erosión nula o baja: 5-12 T/Ha año. Teniendo en cuenta la superficie afectada por este tipo de erosión en Puerto Real la media estaría en torno a 929.339 T/año en estas zonas.

Erosión moderada: 12-50 T/Ha/año. En el municipio la media estaría en 169.483 T/año.

Erosión alta: 50-200 T/ha y año. Por lo que la media sería 227.750 T/año.

Cuando se habla de erosión potencial, la situación se mantiene prácticamente igual, la zona está catalogada como zona de erosión potencial baja en las zonas próximas al litoral, y moderada en las zonas de la campiña, ya que el territorio es muy llano, exceptuando algunas zonas donde las pendientes son superiores al siete por ciento (7%). No obstante, las pérdidas de suelo totales se estiman en 1.326.572 T/año en el término municipal.

Existen más posibilidades de que aumente la erosión en las zonas de interior, motivado por posibles deforestaciones y destrucción de horizontes superficiales del suelo, que pueden determinar que en un futuro el grado de erosión en el municipio sea alto.

Los planes hidrológicoforestales y de conservación de suelos son el principal instrumento concebido para poner freno y frenar los procesos de desertización y erosión acelerada que sufren amplias extensiones de la cuenca.

Las zonas de actuación prioritaria son todas aquellas cuencas vertientes a los embalses de regulación y las áreas con pérdidas superiores a 50 T/ Ha/año. Entre las actuaciones que se aconsejan se incluyen repoblaciones de carácter protector, similares a las del Plan forestal andaluz y promovidos por las Administraciones Central y Autonómica.

Todos los cauces sometidos a procesos erosivos intensos se aconsejan sea objeto de actuaciones con técnicas y labores para mantener y recuperar el suelo fértil. Se debe intensificar la cooperación y coordinación entre todas las Administraciones implicadas a fin de asegurar el logro de reducción de riesgo por erosión.

1.1.10.1_1.4.4.2 Erosión de la costa

La erosión costera se produce básicamente por la acción de las olas y las mareas.

Existen dos grupos de causas de la erosión de la costa, según información recogida del Ministerio de Medio Ambiente:

- De carácter general: La subida del nivel medio del mar. Hay que recordar que no existe unanimidad entre científicos sobre las verdaderas causas, su desarrollo en el tiempo y la exacta cuantificación, pero cada vez existe mayor acuerdo

en cifrar la subida del nivel medio del mar en unos 2 a 6 mm anuales, imputándose la misma a la expansión térmica debida el efecto invernadero.

- De carácter específico: Han sido provocados directamente por el hombre, entre las que se pueden destacar:
 - La construcción de viviendas e infraestructuras muy próximas al mar que actúan como barreras o pantallas que interfieren los procesos naturales de interacción dinámica entre la tierra y el mar, impidiendo la regeneración natural de la ribera de este último.
 - La construcción de infraestructuras portuarias con diques que interrumpen y alteran la dinámica litoral y la sedimentación de áridos, lo que provoca rápidas alteraciones de los perfiles de costa.
 - La falta de aportación de áridos por los ríos, como consecuencia de su encauzamiento y de la construcción de embalses, donde se deposita la arena que antes se vertía al mar y formaba tras su sedimentación por la acción del mar, las playas.
 - La masiva edificación y urbanización de la costa española, que provoca la destrucción de las formaciones arenosas de defensa contra el mar como las dunas y bermas.

En el ámbito litoral de Puerto Real, la mayoría de las zonas sufren erosión debido a la acción de las mareas por ubicarse el municipio en el interior de la Bahía de Cádiz, produciéndose fenómenos de erosión y acumulación de materiales. El oleaje no interviene directamente en la erosión en el municipio.

Una zona donde le movimiento de materiales es elevado es el Río San Pedro, debido a las fuertes corrientes mareales generadas. Esta zona del litoral ha sido regenerada recientemente debido a la fuerte erosión sufrida a lo largo de los años.

1.1.10.1_1.4.5 CONDICIONES CONSTRUCTIVAS DEL TERRENO

Este epígrafe se ha realizado basándose en la información contenida en Mapa Geotécnico General (escala 1:200.000). Esta fuente de información establece una zonificación sobre la base de las características geotécnicas del terreno, realizando una descripción de las características Geotécnicas del municipio y un análisis de las diferentes condiciones constructivas. Se describen las diferentes unidades geotécnicas existentes en Puerto Real, utilizando la nomenclatura del Mapa Geotécnico General. Para la localización de las mismas ver Mapa de Riesgos Geotécnicos del Término Municipal, Anejo Cartográfico.

Zona I-1. Marismas

Esta formada por materiales de relleno predominantemente arcillolimosos, en general salinos, de considerable plasticidad, volumen

muy sensible a las variaciones de humedad y colores de tonalidad gris a marrón oscuro. El área se aprovecha con fines industriales para la explotación de salinas y actividades de piscifactorías.

Presenta una morfología muy regular, de relieve llano y desnivel muy pequeño, a solo unos cuantos metros a nivel del mar. Es estable en condiciones naturales. A la acción del hombre presenta la inestabilidad propia de los terrenos no consolidados, totalmente saturados.

La impermeabilidad de la zona, además de su morfología plana y su baja altitud sobre el nivel del mar, provoca sus desfavorables condiciones de drenaje, con la aparición de zonas mariscales y pantanosas. Además de la capa freática superficial, existen otras más profundas ligadas a acuíferos cautivos.

El sustrato está formado por materiales arcillolimoarenosos, muy poco o nada consolidados, con capacidad de carga baja o muy baja. Los asientos previsible serán siempre de magnitud elevada.

Zona I-2. Aluviones recientes

Se incluyen materiales de litología variada, arcillosa, limosa o arenosa entremexclados o individualizados, pudiendo contener ocasionalmente gravas. Presenta una morfología plana regular, de relieve sensiblemente llano, encajándose aquí las principales redes de drenaje. Es en conjunto permeable o semipermeable, y su drenaje es deficiente o aceptable. Aparecen niveles freáticos perfectamente definidos a pocos metros de la superficie. La capacidad de carga oscila entre media y baja. Los asientos serán de magnitud media, pudiendo aparecer zonalmente asientos diferenciales.

Zona I-3. Cordón litoral

Los suelos presentan depósitos de arenas finas, muy limpias, preferentemente sílices y de colores claros. Son fácilmente erosionables.

Presenta una morfología de por sí generalmente plana, pero adaptada en algunas zonas a la del sustrato que recubre. Es estable en condiciones naturales, aunque sujeta a los agentes erosivos, e inestable a la acción del hombre por su poca consolidación y elevada cota del nivel de saturación.

Los materiales son muy permeables, permitiendo, pese a su morfología generalmente llana, unas condiciones de drenaje superficial favorable, por infiltración natural. Por lo general, el agua aparece a escasa o muy escasa profundidad.

Está formada por materiales granulares sueltos en zonas superficiales y con mayor densidad relativa en zonas más profundas, con capacidad de carga media. Los asientos serán de magnitud media a reducida, apareciendo en las primeras fases de carga. Pueden

presentarse problemas de fluidificación de las arenas.

Zona I-5. Neógeno cuaternario

Está formada por materiales de litología variada, preferentemente granular o gruesa, débilmente a muy cementados por medio de carbonatos (depósitos arenoarcillosos con gravas, sedimentos arenosos con nódulos o gravas, areniscas y calizas detríticas y ostioneras). La erosionabilidad depende del grado de cementación. Tienen empleo restringido como material de construcción.

Presenta una morfología plana, de relieve normalmente llano o suavemente ondulado, que muy localmente puede pasar a moderado.

Está formada por materiales semipermeables a permeables, que, unidos a una morfología plana o intermedia, condicionan el drenaje, que para unas zonas es deficiente, con encharcamiento en épocas de lluvias, y en otras aceptables a favorables, allí donde la escorrentía superficial es activa. Los niveles acuíferos aparecen a cotas variables. Los materiales granulares, generalmente consolidados y con distintos grados de cementación, que tienen capacidades de carga que oscilan desde medias a altas. Los asientos que puedan aparecer serán de magnitud media a baja o prácticamente inexistentes.

Zona II-1. Paleógeno-Mioceno margo-calizo

Incluye las rocas margo-calizas, blandas y de gran potencia que dan lugar a suelos de alteración arcillosa de más de un metro de espesor. Presenta una morfología plana a intermedia, siendo en general estable en relieves suaves a moderados, pero en los más acusados existe cierta inestabilidad ligada a zonas de alteración. Drenaje defectuoso y encharcamientos temporales en época de lluvia. No existen acuíferos definidos, pero el suelo puede presentar elevada saturación hasta cierta profundidad. La capacidad de carga es media-alta, con posibilidad de aparición de asientos medios o reducidos. En la zona de alteración la capacidad de carga es muy variable, oscila de media a baja, y existen posibilidades de aparición de asientos elevados y medios, así como de aparición de arcillas expansivas.

Zona II-3. Margo-calizas areniscosas

Los suelos están formados por rocas de naturaleza margosa o margosoarcillosa de variados colores, blanco, azulado, rosáceo, grisáceo o abigarrado, con intercalaciones de capas competentes calcáreas o areniscas. Son en conjunto materiales poco duros y erosionables que por alteración forman suelos arcillosos muy plásticos.

La morfología de la zona presenta relieves de tipo ondulado. Debido a su constitución de materiales margosoarcillosos, poco duros, erosionables y sensibles a la humedad, su inestabilidad es general, con deslizamientos activos y potenciales a favor de las pendientes.

Está formada por materiales impermeables, que dan como resultado un drenaje deficiente, salvo zonas localizadas de particular relieve, en que aquella se hace aceptable.

Está formada por rocas, blandas o competentes, con capacidad de carga de media a alta y posibilidad de aparición de asientos de magnitud media a reducida o prácticamente inexistentes. Los suelos de alteración tienen capacidad de carga reducida y posibilidad de aparición de asientos de consideración.

Zona II-4. Triásico margo-yesífero.

El suelo está compuesto por arcillas y margas abigarradas, con yesos en bancos o diseminados dentro del conjunto, en el que pueden aparecer en disposición caótica paquetes y bloques de calizas y dolomías.

Presenta una morfología con relieves acusados y muy marcada red de escorrentía, que delimitan una serie de cerros y lomas. Es en general inestable, con apariciones zonas de mayor relieve de deslizamientos activos, y en potencia, a favor de las pendientes topográficas.

En relación con la hidrología, se considera toda ella como impermeable. En zonas de morfología plana, el drenaje es deficiente, con formación de áreas de encharcamiento en épocas lluviosas.

Presenta rocas, compactas y de dureza variable, con capacidad de carga de media a alta y posibilidad de aparición de asientos de magnitud media a reducida. Por dilución de yeso y aparición consiguiente de oquedades, pueden surgir asentamientos bruscos o hundimientos, al colapsar el terreno.

1.1.10.1_1.4.5.1 Terrenos con condiciones constructivas desfavorables. Problemas de tipo litológico e hidrológico

Las zonas consideradas constructivamente como desfavorables a causa de presentar problemas de tipo litológico e hidrológico se extienden de Norte a Sur, ocupando gran superficie en la Hoja. Dentro de ellas, los terrenos situados en la mitad Norte, y compuestos por margas arcillosas yesíferas, son en general inestables, con aparición de zonas de relieve de deslizamientos activos, y en potencia, a favor de las pendientes topográficas; en las zonas más llanas el drenaje es deficiente, con aparición de áreas de inundación en épocas de lluvias. Por otro lado, y debido a su naturaleza yesífera, pueden surgir, de la disolución de yeso por la acción del agua, asentamientos bruscos o hundimientos con desperfectos o rotura de las obras al colapsar el terreno. Asimismo existe peligro del ataque de las aguas contaminadas en iones sulfatos a las estructuras construidas con hormigones corrientes.

Los terrenos situados en la mitad Sur, y compuestos por rocas de naturaleza esencialmente margosa o margoarcillosa, debido a la

poca dureza y erosionabilidad de estos materiales, se reblandecen con el agua, formándose suelos de alteración arcillosos muy plásticos, de bajas características geotécnicas e inestabilidad general, con deslizamientos activos y potenciales a favor de las pendientes.

1.1.10.1_1.4.5.2 Terrenos con condiciones constructivas aceptables

1.1.10.1_1.4.5.2.1 Problemas de tipo hidrológico

Una extensa zona situada en la unidad de la Hoja, así como pequeñas áreas al Norte de la misma, han sido consideradas constructivamente como aceptables, si bien destacan sus deficientes condiciones de drenaje por su relieve llano y la existencia en muchas zonas de horizontes arcillosos inferiores, que hacen que el agua se mantenga a muy escasa profundidad y que se originen encharcamientos y pequeñas inundaciones en épocas de lluvia.

1.1.10.1_1.4.5.2.2 Problemas de tipo geotécnico

Gran parte de la faja costera litoral puede considerarse constructivamente como aceptable, aunque su capacidad de carga es variable, dependiendo de la densidad relativa de las arenas y de la profundidad del nivel freático, que se halla generalmente a escasa distancia de la superficie. En arenas sueltas, y en determinadas circunstancias, pueden presentarse problemas de fluidificación de las arenas.

1.1.10.1_1.4.6 PATRIMONIO GEOLÓGICO, RECURSOS CULTURALES

1.1.10.1_1.4.6.1 Patrimonio geológico

Para la redacción de este informe se han utilizado el Mapa Geológico Nacional (1:50.000), la Red de Información de Cartografía y Estadística de la Consejería de Medio Ambiente, y las publicaciones, Actas de las III Jornadas de Historia de Puerto Real. Una Historia antes de la Historia: Puerto Real y la Bahía de Cádiz durante el Plioceno, e Implicaciones Paleoambientales y Paleogeográficas de dos discontinuidades estratigráficas en los depósitos Pliocénicos de Cádiz.

Los materiales de la corteza terrestre, los procesos que en ella actúan y las formas que generan, además de recursos materiales y condicionantes, constituyen un patrimonio de gran valor cultural y científico cuya pérdida en la mayoría de los casos, es irreparable. La ordenación del territorio ha de prever la protección de los puntos de interés geológico por su valor intrínseco, de forma paralela a la protección que otorga a las singularidades de flora y fauna.

Para estudiar la evolución geológica reciente de Puerto Real es necesario analizar la geología de la Bahía de Cádiz, en cuyo entorno se enmarca la localidad. Los estudios exhaustivos sobre la geología de la provincia de Cádiz son escasos, y se han centrado funda-

mentalmente en aspectos generales de la geología de la Bahía de Cádiz.

El Término Municipal de Puerto Real está situado en la terminación occidental de las llamadas cordilleras Béticas dentro de una amplia banda de materiales arcillo-yesíferos del Triásico Superior, cubiertos en su mayor parte por el Complejo Tectosedimentario Mioceno. Éste contiene bloques de distintos orígenes del Mioceno inferior, siendo las areniscas del Aljibe los bloques dominantes. Gran parte de la provincia de Cádiz queda englobada bajo este Complejo, con orientación Noroeste paralela a la cadena, se prolonga hacia el Sur, por Vejer de la Frontera y hacia el Norte, hasta las Sierras de las Dos Hermanas, del Valle y de las Cabras. Dicha estructura debió actuar como un umbral diapírico, con tendencia al levantamiento, cuyos movimientos han ocasionado en gran parte los rasgos paleogeográficos y los límites de distribución de sedimentos así como, en los momentos de mayor actividad tectónica, la dirección y extensión de los transportes tectónicos y los estilos estructurales de las diversas zonas. Con posterioridad al paroxismo tectónico parte de esta zona quedaría definida como una gran depresión en la que sedimentarían los materiales margosos y biocalcareníicos del Mioceno Superior-Plioceno, asimismo afectados por los movimientos diapíricos.

Los materiales predominantes, son los limos arenosos. Se trata de arenas y limos arenosos amarillentos con numerosas conchas de Pectínidos y Ostreidos. Hacia el Este de Puerto Real los niveles del Plioceno Inferior pasan hacia el techo arenas finas amarillas con Lamelibranquios. El otro material que predomina es el constituido por arenas y arcillas. Estos desarrollan un suelo rojo fersialítico con procesos de lavado de arcillas muy intensos que posteriormente han sufrido una desrubefacción en la parte superior dejando esta zona más empobrecida.

En menor proporción aparecen arcillas abigarradas, areniscas, dolomías y yesos, cuyo carácter alóctono se reconoce fácilmente por la mezcla, muchas veces, caótica de sus elementos litológicos. Rodeada por la anterior formación emergen arcillas verdes oscuras, margas blancas y calcarenitas rica en microfauna. Por último se observan calizas lacustres de aspecto pulverulento y de color blanco que contienen talos de algas así como numerosos fragmentos de conchas embrionarias de gasterópodos del género Valvata.

1.1.10.1_1.4.6.2 Tectónica

De los estudios más antiguos realizados en la zona merecen destacarse, por su importancia los efectuados por Mac-Pherson (1873) y Gavala (1959).

El inicio de la configuración geológica de la región donde se encuentran los terrenos pertenecientes a la provincia de Cádiz fue la orogenia alpina sucedida en el Oligoceno, que originó las

Documento Aprobado Definitivamente por resolución de la C.P.O.T.U. en sesión celebrada el día 22.12.2009 y publicado en el BOJA nº70 de 13.04.2010

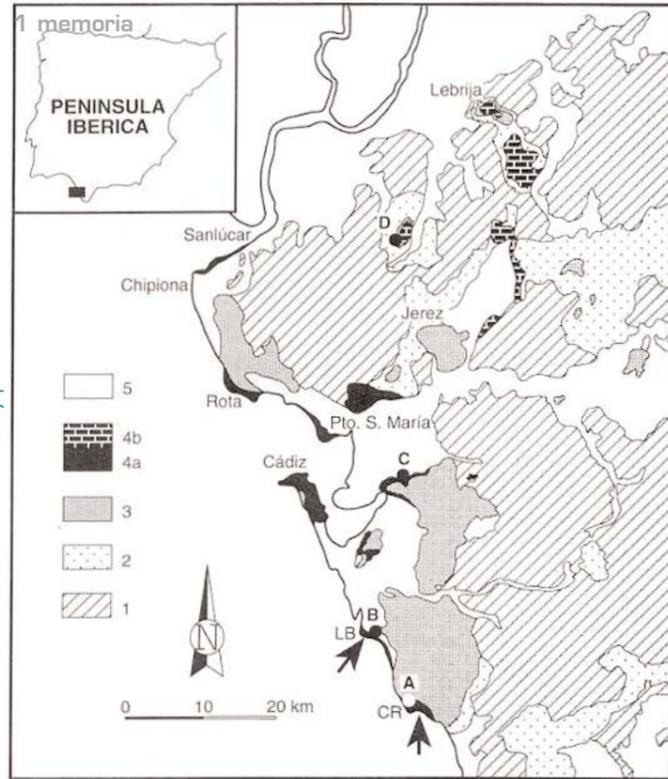


Gráfico 4.- Mapa geológico con la extensión de las tres unidades estratigráficas.
 Fuente: Implicaciones Paleambientales y Paleogeográficas de dos discontinuidades estratigráficas en los depósitos Pliocénicos de Cádiz. Aguirre, 1995

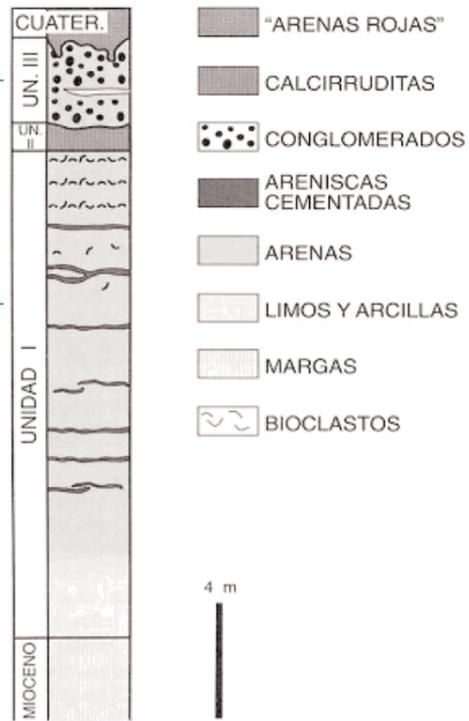


Gráfico 5. Columna estratigráfica sintética de la Unidad I
 Fuente: Implicaciones Paleambientales y Paleogeográficas de dos discontinuidades estratigráficas en los depósitos Pliocénicos de Cádiz. Aguirre, 1995

Cordilleras Béticas con la que una complicada red hidrográfica comenzó una acción erosiva.

El proceso tectónico de colisión finalizó al final del período Mioceno. Posteriormente, se desarrollaron una serie de cuencas sedimentarias que fosilizaron el contacto entre las zonas internas y las zonas externas, denominadas cuencas postorogénicas. Durante la colisión se produjo un apilamiento de materiales como mantos de corrimientos que produjeron una flexura en el margen Ibérico debido a la carga de materiales. Esta flexura fue el origen de lo que más tarde será la cuenca del Guadalquivir. Esta cuenca se fue rellenando de Este a Oeste por una serie de conjuntos de materiales. Se depositaron en el margen Suroeste de la cuenca y constituyen la parte final de su relleno.

El Plioceno se inició en la Bahía de Cádiz tras una subida del nivel del mar, depositando materiales de plataforma continental. Tras esta inundación basal, se habría producido una bajada del nivel del mar continua, comenzada en el Plioceno medio. Con el progreso de la regresión se habría establecido condiciones cada vez más someras, formándose cordones litorales y facies de lagunas costeras o bahías cerradas del final del Plioceno superior o Plioceno-Pleistoceno. Estos últimos depósitos habrían quedado limitados a una zona próxima a la actual línea de costa. Tierra adentro, se habrían formado cuencas con una influencia marina cada vez más restringida, hasta su total desconexión, originándose depósitos lacustres. Esta evolución ambiental se ha explicado en un marco paleogeográfico de cambio gradual de la paleocosta hacia su posición actual.

1.1.10.1_1.4.6.3 Estratigrafía

Mac-Pherson (1873) definió dos unidades estratigráficas superpuestas en los depósitos del Plioceno marino de Cádiz. En la unidad superior, que denominó "calcáreo basto", diferenció dos niveles: uno inferior de lumaquela o coquina, sin apenas contenido en material detrítico, y otro superior constituido por un conjunto conglomerático con cantos de cuarzo, cuarcitas y fragmentos del nivel inferior de coquina.

Gavala (1916; 1921; 1927; 1959) atribuyó las dos unidades al Plioceno medio o Hastiense, y correlacionó el calcáreo basto de Mac-Pherson (1873) con las facies conocidas en la región como "piedra ostionera" o "roca ostionera". También citó por primera vez, la presencia de unas calizas lacustres dispuestas en concordancia sobre el conjunto Hastiense, que supuso de edad Plioceno superior.

La estratigrafía de los materiales Pliocénicos marinos, transicionales y continentales de Cádiz ha sido objeto de recientes revisiones (Aguirre, 1991; 1992; 1995; Ferriz y Aguirre 1992; Aguirre et al., 1993; 1995). En estos trabajos se propone un nuevo esquema estra-

tigráfico, constituido por tres unidades estratigráficas denominadas informalmente como Unidades I, II y III de muro a techo, separadas por discontinuidades ampliamente representadas.

- 1: Materiales prepliocénicos.
- 2: Mioceno superior.
- 3: Unidad I.
- 4a: Unidad III en facies marinas y transicionales.
- 4b: Unidad III en facies continentales.
- 5: Cuaternario actual.

Las flechas indican los afloramientos donde se expone la unidad II. (ver gráfico 4)

Unidad I: Es la unidad de mayor extensión geográfica y homogeneidad litológica y en facies. Los depósitos de la Unidad I son empleados como terrenos de cultivo.

Según el autor del estudio, en los alrededores de la Bahía de Cádiz los afloramientos de esta unidad están bastante dispersos, lo que dificulta hacer una sección completa. No obstante, observaciones puntuales permiten realizar una sección sintética.

Evolución vertical de los afloramientos.

La base son unos limos arcillosos, muy bioturbados y dominados por A. Cristatum, depositados en una plataforma por debajo del nivel de acción del oleaje de tormentas. Hacia la parte media se pasa gradualmente a arenas finas con intercalaciones de niveles centimétricos de tempestitas, que ocasionalmente muestran estratificación cruzada de tipo "hummocky". Por todo ello estos materiales se interpretan como depósitos de plataforma afectada por tormentas. Estos materiales están caracterizados por una abundante y diversa asociación de bivalvos y gasterópodos fósiles. Entre los más significativos se encuentran Palliolium (Lyssochlamys) excisum y Chlamys seniensis. Finalmente en el techo hay unas arenas con intercalaciones de niveles fosilíferos, con superficies internas de amalgamación, dominados por C. seniensis y moldes de bivalvos. Son sedimentos formados en un ambiente de plataforma proximal por encima del nivel de base del oleaje de tormentas. (ver gráfico 5)

Unidad II: El único afloramiento donde se expone esta unidad completa es en los alrededores de Cabo Roche. Por lo que según consideraciones del autor, esta limitación geográfica dificulta enormemente su estudio en detalle, así como las interpretaciones paleoambientales.

Evolución vertical de los afloramientos.

En la base de la unidad hay un nivel de calcirruditas que rellenan las galerías de Thalassinoides. Internamente muestra una estructura compleja, con diversas superficies erosivas y de amalgamación.

Predominan los organismos con un modo de vida encostrante (balánidos, serpúlidos y briosos) junto con gran cantidad de fragmentos de bivalvos (*Ostrea edulis*, *Pecten jacobaeus* y *Glycymeris* sp). Se interpretan como depósitos de tormentas amalgamados (Aguirre, 1995). Por encima se disponen unas arenas cuarzosas con estratificación cruzada de gran escala, con una ligera concavidad hacia arriba, interpretadas como depósitos de barra submareal (Aguirre, 1995). En la parte alta de las arenas se intercalan capas de limos de espesor centimétrico, que incluyen nódulos y niveles de carbonato pulverulento. En el interior de los limos hay cuerpos canalizados que contienen abundantes bioclastos, fundamentalmente balánidos, briosos, *Modiolus* sp, ostreidos y rodolitos formados mayoritariamente por serpúlidos. Los limos se atribuyen a depósitos de laguna costera o zona protegida trasbarra que fue invadida eventualmente por material bioclástico procedente de mar adentro en épocas de tormentas, originando depósitos de desbordamiento. Los niveles y nódulos de carbonato se interpretan como depósitos de suelos hidromorfos, con una lámina de agua muy somera, que indica el carácter somero de estos depósitos. La sección finaliza con arenas con estratificaciones cruzadas en artesas, muy lavadas de sedimento fino y sin apenas fósiles, atribuidas a materiales formados en la zona intermareal. (ver gráfico 6)

Unidad III: La Unidad III, que aflora en una amplia región, aunque de forma discontinua, presenta una gran diversidad litológica. Se encuentran facies marino someras y transicionales a lo largo de la costa occidental de Cádiz. Hacia el interior aparece en facies continentales, que se distribuyen hasta Lebrija (Sevilla).

Esta unidad descansa en discordancia angular y erosiva sobre materiales de distintas edades dependiendo de los puntos: Unidad II, Unidad I, margas del Mioceno superior o sobre depósitos olistostrómicos formados por bloques triásico (Puerto Real). El paleorrelieve erosivo es más acentuado hacia las localidades septentrionales, mientras que hacia el sur se atenúa el carácter erosivo.

Evolución vertical de los afloramientos.

El límite superior de esta unidad está muy bien representado a lo largo de la costa. Es una superficie erosiva interpretada tradicionalmente como una superficie de carstificación. Es un paleorrelieve con rasgos morfológicos similares a las marmitas de gigante o pilancos formados en acantilados costeros. Los sedimentos que rellenan dicho paleorrelieve se conocen como facies de "arenas rojas", considerados los primeros depósitos cuaternarios de los alrededores de la Bahía de Cádiz.

En los afloramientos Pliocénicos que hay distribuidos en la Bahía de Cádiz, la Unidad III aflora de forma discontinua y en secciones poco potentes. En la Cantera del Pinto (Puerto Real) la Unidad III está caracterizada por conglomerados y arenas bioclásticas depositados

en un ambiente deltaico somero influenciado por el oleaje y las mareas (Ferriz y Aguirre, 1992). Se pueden reconocer cuerpos conglomeráticos canalizados y amalgamados con secuencias positivas y estratificaciones cruzadas en artesas, correspondientes a las facies de canales distributarios. En las arenas hay estratificaciones cruzadas, planares, unidireccionales y de bajo ángulo, típicas de la laminación de "foreshore". Lateralmente y/o intercalados entre los conglomerados y arenas hay limos y arcillas gris-verdosas atribuidas a depósitos de bahía interdistributaria y lagunas costeras. En el interior de estas facies es bastante frecuente la presencia de nódulos y niveles de carbonato calcico pulverulento, que se corresponde con depósitos de suelos hidromorfos formados con una escasa columna de agua. Localmente se encuentran pequeñas bioconstrucciones de *Saccostrea cucullata* y *Crassostrea gryphoides* preservadas en posición de vida. Son crecimientos similares a los que forma *Crassostrea* en ambientes salobres y protegidos de los sistemas deltaicos.

La presencia de un alto contenido en material detrítico grueso, fundamentalmente cantos de cuarzo y cuarcitas y de fragmentos de roca de las unidades subyacentes, hace que esta unidad sea fácilmente correlacionable con el nivel superior que Mac-Pherson distinguió en el "calcáreo basto". Además, constituye una característica propia que puede usarse como criterio de correlación estratigráfica en esta área y para su reconstrucción paleogeográfica. (ver gráfico 7)

1.1.10.1_1.4.6.4 Bioestratigrafía

En la base de la unidad se encuentra una asociación de foraminíferos planctónicos caracterizada por *Globigerinoides conglobatus*, *Globorotalia margaritae*, *Globigerina nephentes*, *Sphaeroidinellopsis seminulina* y *S. Paene-dehiscens*. Esta asociación es representativa de la primera subzona del Plioceno inferior.

La unidad III presenta un escaso contenido en microfauna caracterizada fundamentalmente por foraminíferos bentónicos, dado el carácter somero y restringido de las facies. No obstante, en la parte baja de la unidad se encuentran algunos ejemplares de *Sphaeroidinellopsis seminulina* y *Globigerinoides extremus*. Por otra parte, los depósitos lacustres de esta unidad contienen una asociación de micromamíferos pertenecientes a la subzona de Dolomys de Mein et al (1989-90).

En la Unidad III no existe estudio por no haber datado hasta el momento debido al carácter somero de las facies.

1.1.10.1_1.4.6.5 Geología económica

Existían en Puerto Real varias explotaciones tipo cantera como son el Parque de las Canteras y la cantera de Carretones. Estas canteras han sido clásicamente dos áreas de extracción de la roca ostionera.

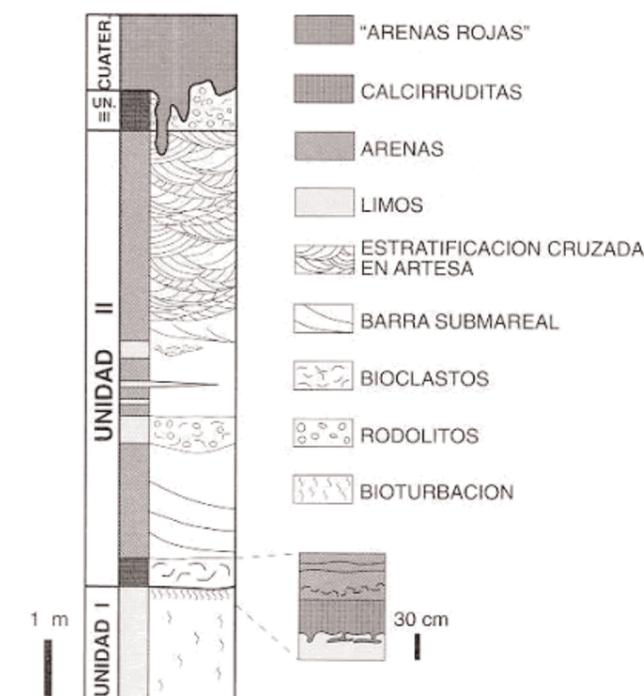


Gráfico 6. Columna estratigráfica de la Unidad II y detalle del nivel calcirrudítico inferior. Fuente: Implicaciones Paleoambientales y Paleogeográficas de dos discontinuidades estratigráficas en los depósitos Pliocénicos de Cádiz. Aguirre, 1995.

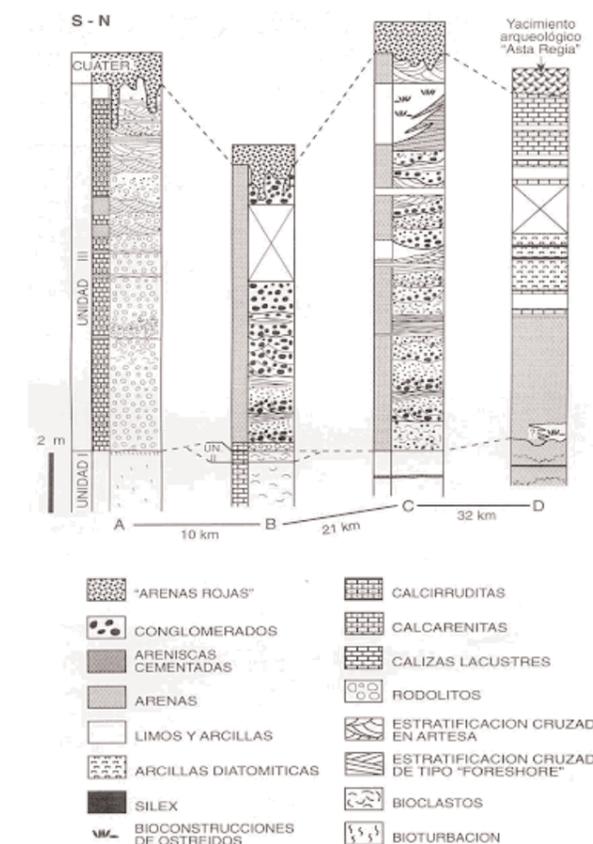


Gráfico 7. Diversas columnas estratigráficas de la Unidad III realizadas en varios afloramientos. A: Cabo de Roche, B: La Barrosa, C: Cantera del Pinto (Puerto Real), D: Cortijo del Rosario. Fuente: Implicaciones Paleoambientales y Paleogeográficas de dos discontinuidades estratigráficas en los depósitos Pliocénicos de Cádiz. Aguirre, 1995.



fig. 15



fig. 15b

La piedra ostionera es una roca sedimentaria constituida por el acumulo de numerosas conchas de fósiles marinos y de cantos rodados. Entre las conchas más abundantes se encuentran restos de ostras, popularmente conocidas como ostiones, que es lo que le da nombre a la piedra. Junto a las ostras también están presentes los restos de otros bivalvos y gasterópodos.

Es una roca ornamental y construccional autóctona del entorno de la Bahía de Cádiz. Los afloramientos de roca ostionera están limitados a la zona de la Bahía de Cádiz.

Otras canteras destacadas son las de la Loma de las Herrizas, única en activo en el término, y la del escarpe del Zurraque. (Fig 15 Y 15b).

1.1.10.1_1.5 TIPOS DE SUELOS Y CLASES AGROLÓGICAS

- Suelo Nº 3. Grazalema

Se han considerado como "litosuelos" incluidos en esta Serie, aquellos afloramientos rocosos que forman los grandes macizos montañosos del Noroeste de la provincia y el resto de los terrenos rocosos diseminados por la provincia, pero excluyendo los de origen geológico triásico, que por sus especiales características se incluyen en otra parte.

En general y a excepción del gran macizo rocoso dicho de las Serranías de Grazalema, los litosuelos son escasos en la provincia.

La Serie llamada Algibe Forestal no ha sido incluida en "litosuelos" porque aunque tiene rocosidad somera, no la tiene visible en superficie, ya que se presenta recubierta de espesa vegetación, herbácea y arbórea, es más del 90% de su superficie. No es Serie arable, por supuesto, pero sí forestal de altísima calidad.

De modo que en la serie litosuelo no se han incluido más que las superficies de rocas aflorantes y desprovistas de vegetación.

No hacemos descripción del perfil y propiedades por razones obvias.

Superficie: 45.994 Ha en la totalidad de la provincia y 930 Ha en la presente Hoja.

Clasificación; no cabe clasificar suelos inexistentes o de escasisimo desarrollo. Según clasificación de la FAO se trataría de Litosuelos.

- Suelo Nº 16. Marismas

Localización: En los antiguos estuarios de los ríos Guadalquivir, Guadalete, Barbate, Palmones, etc. en los términos municipales de

Sanlúcar de Barrameda, Jerez de la Frontera, Trebujena, El Puerto de Santa Marra, Barbate, Algeciras, etc. En la Hoja de Medina-Chiclana están situadas en el cuadrante Noroeste.

Superficie: La totalidad de la superficie de marismas existentes en toda la provincia es de 29.314 Ha, incluyendo los terrenos de esta clase dedicados a explotación industrial de las "salinas", que ocupan 5.250 Ha en los términos de Puerto Real, San Fernando y Chiclana. La superficie de marismas en la Hoja de Medina-Chiclana es de 3.725 Ha.

Identificación: Este suelo es conocido a nivel vulgar de los agricultores y sobre todo ganaderos, con el mismo nombre de "marisma". Se utiliza para pastos de estación, que son de baja calidad.

Fisiografía y pendiente: Los suelos de marismas forman "llanuras verdaderas", puesto que los distintos pisos de la marisma, es decir, las "vetas" o sitios altos y los "lucios", o sitios más bajos, se diferencian tan sólo en menos de un metro de desnivel. No cabe hablar de pendiente de este terreno, es nula.

Calidad y clase agrológica: Por indicarlo las normas de clasificación, se ha incluido esta clase de suelo, llano, fuertemente arcilloso y muy salino, en Clase V.

Relieve y drenaje: El relieve es típicamente "cóncavo", es decir, el agua de lluvia se queda en el mismo sitio en que cae. El drenaje del suelo debe titularse, según las normas, de "pobremamente drenado".

Precisamente las causas de la formación del suelo salino son, el relieve originario geológico de colmatación de un estuario salino y la imposibilidad de desalado natural con el agua de lluvias por el drenaje inexistente. La capa de agua freática se mantiene muy alta, es decir, a unos ochenta centímetros de la superficie.

Descripción del perfil:

Tipo A C.

El suelo tiene un perfil de tipo A C muy desarrollado y profundo. Tiene caracteres "vérticas" muy patentes por su elevadísimo contenido arcilloso.

Presenta grietas profundas en seco y capas de resbalamiento internas (slikenside). Presenta una secuencia de horizontes muy constante, pese a la gran superficie de la serie de suelo, si bien los horizontes son muy poco patentes y diferenciables en el perfil. Se describe el suelo en estado natural de pastos.

A (0 a 10 cms.)

Textura arcillosa (arcilla, 52, y limo, 24, es decir; 76% de elementos finos). Sin elementos gruesos, pedregosidad, rocosidad ni arena

gruesa, Color 10 YR 3/4, castaño oscuro, muy engañoso a la vista. Separación de horizontes poco diferenciada, tan sólo por el desmenuzamiento debido a la abundancia de sal en la superficie, que delicuesce en el ambiente húmedo y por eso el suelo es pulverulento en superficie.

Consistencia en seco, en la misma superficie, nula, por ser pulverulento; debajo es muy duro. En mojado es adherente y muy plástico. Estructura granular fina en superficie, sobre todo en seco. En mojado es masiva. Cambia mucho con el estado hidrométrico y las labores.

PH básico, 8, incluso puede llegar a 8,5, pero sin rebasarlo. Éste es el pH típico del suelo de la marisma, que es el suelo más básico de la provincia. Materia orgánica en elementos finos muy baja, 1 %, y escaso en raíces y vegetación, por exceso de salinidad.

Capacidad de cambio alta, y con gran predominio del sodio, 16, seguido del calcio, con 8. Clásico ejemplo de suelo muy salino. Suelo bien provisto de potasio, 65,7 p.p.m., y de calcio, 132. Inútil para el cultivo por tener 2.500 p.p.m. de sodio en superficie.

Relación C/N, 11,8, normal.

Suelo con el 8,8% de caliza, lo cual, para un suelo de esta altísima salinidad, es muy escaso. No predomina la caliza en el complejo. Poder retentivo alto, 61%. Equivalente de humedad, 47,7.

Actividad microbiana no muy elevada. Caracteres vérticos muy acusados, con grandes grietas en superficie.

C (10 a 80 cm)

Textura también arcillosa. Color análogo, aclarándose muy poco en profundidad. Patentes muestras de hidromorfismo, que llegan a ser muy altas y moteado también alto, y con pisolitas blandas.

Todo el horizonte es muy constante y poco diferenciable del anterior y de su base. Consistencia; en seco es muy duro, y en majada es adherente, y muy plástico, pero no pulverulento en seco.

Tiene algunas concreciones en forma de pisolitas blandas. Estructura netamente de vertisol, grandes bloques, sliquesides, grietas, etc. pH, 8. Aún más escaso en materia orgánica, 0,7%. Análogo complejo absorbente, etc. Análogo caliza, 8,8%. Cristales de yeso en profundidad.

Poca actividad microbiana.

Geología: Se trata de un suelo salino formado por el relleno aluvial de estuarios marinos de la época diluvial. Su material originario se

depositó dentro del mar y de ahí su altísimo contenido salino.

Este material originario son limos y arcillas preferentemente, con un porcentaje en conjunto del orden de 75% en adelante, y el resto arena fina. La sedimentación del material originario es del orden de hasta 60 m de espesor, en las proximidades del río, hasta hacerse nula en el borde del antiguo estuario.

Variante: Esta Serie de marismas no tiene variantes, pese a su gran superficie, o mejor dicho, no deben ser consideradas variantes por su gran analogía y el fin que se persigue. No tiene relación alguna con otras Series por su neto carácter diferenciador para el cultivo, que es la salinidad.

Utilización: En la actualidad, la parte que no se dedica a la explotación industrial de las salinas se dedica a la explotación de pastos naturales de temporada. De modo que salvo escasas superficies de saladares improductivos, el resto produce pastos.

No se le da a la marisma tratamiento alguno, ni se cultiva más que lo dicho, en esta provincia en que no hay arrozales en la marisma.

Actualmente el I.A.R.A. está recuperando para el cultivo grandes zonas de marisma en Sanlúcar y El Puerto, lindando con Jerez. Tras hacer los diques y drenes para que se vayan desalando con la lluvia, se han empezado cultivos en espera de la llegada del agua de riego.

Vocación: Muy difícil es decir la vocación de la marisma. Para la actividad privada no es rentable su puesta en cultivo más que para arrozal. Modernamente se están recubriendo de arena para realizar cultivos intensivos de regadío por goteo.

Clasificación: Vertisol, Uderts Chromuderts, ChromudertsAquic (7ª aproximadamente), Suelo sobre depósito Aluvial (F.A.O.). Solontschak (Kubiena). Salino (Duchaufour).

- Suelo N.º 17. Miconá

Localización: Se encuentra distribuido por el centro de la provincia, a ambos lados de la Carretera de Puerto Real, Cortijo Miconá, Cortijo Frías y cerros blancos del Sur de Jerez. En la Hoja de Paterna se presenta en numerosas áreas.

Superficies: En la totalidad de la provincia ocupa este suelo una superficie de 16.130 Ha y en la Hoja de Paterna de 10.962 Ha, o sea, prácticamente la quinta parte de la superficie de la Hoja.

Identificación: Es uno de los tipos o suelos de "bujeos" existentes en la región. Forma cerros suaves de color blanquecino. Es el

bujeo "claro".

Fisiografía y pendiente: La fisiografía es de llanura ondulada y la pendiente va del 3% al 10%.

Calidad y clase agrológica: Ha sido considerada de Clase Agrológica II esta serie de suelo y en algunos entornos por causa del fuerte viento, de Clase III. Su calidad agronómica es buena porque sirve para el cultivo de secano cerealista e incluso remolachero.

Relieve y drenaje: El relieve entra dentro de la clase de "normal" porque no hay excesivos arrastres. El drenaje puede considerarse "libre" porque la roca madre es muy porosa y absorbe los excesos de humedad del suelo superficial.

Descripción del perfil:

Tipo A C.

El suelo tiene un perfil clásico de rendsina muy patente.

Tiene contacto lítico muy claro y tajante con cambio repentino de color. Tiene en superficie un horizonte que es casi móllico, porque es blando en seco y suelto, si bien no cumple del todo por color o espesor. Debe de todos modos tenerse presente este carácter móllico, al que debe su calidad. Serie de suelo de cultivo, pero se estudió en estado natural de pastos. Suelo no muy desarrollado en profundidad, pero bastante evolucionado.

La descripción de horizontes del suelo natural, es la siguiente:

A (0 a 30 cm)

Textura franco-arcillo-arenosa, poco frecuente en la región. Sin elementos gruesos, pedregosidad o rocosidad alguna. Color, YR 3/2, que cumple la condición de móllico y además es de origen edáfico. No presenta moteados ni hidromorfismos, etc. Separación de horizontes totalmente definida; el suelo parece una "almohadilla" colocada sobre una roca, en algunos puntos es separable. Consistencia en seco es suelta, que es el carácter más notable del suelo. Estructura migajosa fuerte. pH, 7'5. Materia orgánica en elementos finos, 4'4; recuérdese que es suelo en estado natural de pastos, matorral. Raíces muy abundantes y materia vegetal también muy abundante. Capacidad, 25, y catión de cambio muy predominante el calcio, 19. Por tener la capacidad no muy alta, no es tan buen suelo como parece. Suelo de baja fertilidad y muy engañoso de aspecto. Relación C/N, 9. Muy abundante en caliza, 39%. Elevado poder retentivo, 78. Equivalente de humedad, 58. Índice de erosión, 23.

Raíces muy abundantes y gran actividad microbiana en este horizonte.

Carácter especial de horizontes móllicos.

C (más de 30 cm)

Es la roca madre porque el material originario del suelo es prácticamente inexistente; dicho en otras palabras, el material originario es la propia roca madre, ligeramente atemperada.

En realidad no hay espesor de C.

No debe describirse, por tanto, este horizonte, que no está ni siquiera formado edáficamente (ver Geología). En cuanto a los horizontes del suelo cultivado, diremos que al someterlo a cultivo, desaparece el horizonte móllico que se mezcla con las capas, que el arado abre en la roca madre tan blanda y resulta un buen suelo, que tiene tan sólo un horizonte antrópico un poco más profundo de lo que era el móllico.

Es un caso claro de suelo Arents el que se origina al mezclar las capas. La materia orgánica elevada desaparece enseguida y el suelo queda con un porcentaje del orden del 1'5%. También el color se rebaja mucho.

Geología: El suelo está formado sobre las margas blancas del Eoceno Flysch, que son de gran potencia y blandura. La roca madre comunica al suelo el gran poder retentivo, la textura tan especial y sobre todo el carácter móllico.

Variantes: Esta Serie no tiene variantes, aunque es uno de los varios bujeos del cultivo.

Utilización y tratamiento: Se utiliza esta serie para cultivo cereal y es de calidad y gran rendimiento. Se le efectúan los tratamientos corrientes del cultivo cereal. Dada su calidad, en todos sitios está cultivada incluso con plantas de verano en secano.

Vocación: Es la que tiene; cultivo de verano de plantas como el algodón, la remolacha, el maíz, de secano todo ello.

Clasificación: El perfil del suelo natural es muy interesante. Según la 7ª aproximación, es un Mollisol, Rendoll-Rendoll Lithic-Rendolls. Según la F.A.O. es una Rendsina. Según Rubiena es una Rendsina. Según Duchaufour es un Calcimorfo, Calcáreo, Rendsina.

- Suelo Nº 22. Trias

Localización: Se encuentra extendido por toda la provincia en correspondencia total con la irregular distribución de los afloramientos del Triásico. En la Hoja de Medina-Chiclana aparece distribuido en varias manchas o zonas de bastante extensión hacia el centro y Norte.

Superficie: En la totalidad de la provincia ocupa este suelo, y terreno, 85.292 Ha, esto es, el 11,5% de la misma, y en la Hoja de Medina-Chiclana de 8.897 Ha.

Identificación: No es un terreno ni suelo que tenga nombres corrientes en el campo, por los muchos aspectos que presenta. Únicamente a determinadas llanadas del Trias en la parte de Medina Sidonia se le llama "granujales", por la proporción de elementos gruesos o "granujos" que presenta.

Fisiografía y pendiente: Forman los terrenos triásicos "tierras montuosas" con pendientes muy variables, que van desde el 3%, existente en las pocas tierras que de esta clase se labran, hasta las fortísimas pendientes del 30% y más en las forestales y de pastos. Calidad y clase agrológica: Ha sido considerado este terreno como de Clase Agrológica VI, es decir de mala calidad agronómica e incluso forestal, por cuanto se irá explicando.

Relieve y drenaje: El relieve entra dentro de la clase "excesivo", en general, porque los afloramientos del Trias tienen un relieve característico de típicos cerretes de color morado, de fuertes pendientes, con barrancos desfiladeros y laderas muy inclinadas. En la provincia de Cádiz hay poco terreno Triásico de cultivo por sus excesivas pendientes, aparte de su malísima calidad agrícola.

El drenaje es muy difícil de apreciar, ya que las arcillas tienen abigarrados colores que enmascaran las típicas manchas de hidromorfismo real. El hidromorfismo y escaso drenaje son desde luego muy patentes y altamente limitadores de la calidad agrícola e incluso forestal. Tiene además un hidromorfismo de "masa" debido al elevado contenido arcilloso. La capa freática es en general inexistente o muy profunda.

Descripción del perfil:

Tipo (A) C.

El perfil es de tipo muy elemental (A) C, ya que por el elevadísimo porcentaje de arcilla y limo el suelo no evoluciona. Debe ser considerado este suelo como un Pelosuelo, ya que la roca madre, de naturaleza arcillo-limosa y muy cambiante de composición, está en la superficie sin apenas atemperar. Es suelo muy poco evolucionado. Suelo en estado natural de pastos la mayoría de la Serie, o de matorrales.

(A) (Ca 10 cm)

Textura franca, que no es carácter definido de la Serie, la corriente y representativa es arcillo-limosa, a más bien franca limosa. Abundantes elementos gruesos, 17% en superficie, la que demuestra el escaso atemperado. Única Serie con elementos gruesos en superficie en toda la provincia. A ella se debe el nombre de "granujales". Color de origen geológico y no edáfico, y por ello muy variable de un sitio a otro, 7,5 YR 6/4. Sin apenas separación de horizontes. Consistencia en seco, ligeramente dura. Con gran sequía es muy duro en superficie y parece un fragipán cementado. Estructura

granular en superficie, que es muy fuerte y patente. PH muy variable, porque es el pH de un conjunto de materiales geológicos más que de un suelo. Va de 6,5 a 8. No es por ello significativo. Materia orgánica en elementos finos, 3%, por no estar cultivado y tener abundantes raíces superficiales. Capacidad de cambio muy variable, de 12 a 27. Cation predominante, el calcio.

Suelo muy pobre en fertilizantes y además con varios productos perjudiciales a los cultivos: yesos, carbonatos magnésicos, sulfatos sódicos, cloruros magnésicos, etc., todos ellos de origen geológico. Relación C/N, 9,5. Muy variable contenido calizo que llega al 25 %. Poder retentivo, 56%. Actividad microbiana sólo en superficie con grietas.

C (más de 10 cm)

Más que un horizonte edáfico es una roca casi sin atemperar, que conserva su estructura geológica netamente.

Propiedades muy parecidas a las anteriores. No interesa el estudio detallado de esta roca.

Geología: Esta Serie tiene por roca madre las variadísimas del Trias Keuper lagunar, que van desde rodenos esquistosos hasta arcillas abigarradas y salitrosas. Son el substrato de la provincia y son materiales muy revueltos e inseparables. Por presentarse los afloramientos de piedras duras de margas y arcillas difícilmente atemperables, apenas se forma suelo, como se ha dicho.

Variantes: Esta Serie es más bien un "complejo", dada la gran variabilidad de la roca madre, pero con el carácter común de ser de ínfima calidad agrícola los suelos incluidos en dicho complejo y muy parecidos.

Tiene esta Serie relación con las siguientes:

Serie "Facinas", en que el Trias está recubierto con las arcillas del Eoceno mediante un somero espesor de tan sólo 50 a 68 cm.

Serie "Puertollano", que formada sobre arcillas abigarradas de gran espesor, tienen en superficie un recubrimiento de pedregosidad procedente del Eoceno Flysch.

Serie "Caramelos", que está formada sobre la roca madre de rodenos esquistosos del Trias, o sea, que no tiene ya recubrimiento alguno.

Utilización y tratamiento: En la provincia de Cádiz los suelos formados sobre el terreno triásico son de ínfima calidad para el cultivo (no así en la de Sevilla), y por ello casi no se utiliza más que para pastos de escasa calidad y matorrales. Suelo de difícilísimo

manejo y tempero corto por el contenido de limos y arcillas (suelo muy rojo). Tan sólo en algunas zonas de esta Hoja se utiliza para cultivo de cereales e incluso remolacha.

No se le da tratamiento alguno, porque con este clima no lo merece.

No es suelo para el cultivo de secano cálido de la región.

Vocación: Ya queda dicho que no vale para el cultivo de secano cálido, porque se arrebató muchísimo. La vocación es el pastizal para los que está algo provisto de fosfórico y potasa. Deben resembrarse prateras de calidad.

Clasificación: No debe clasificarse este complejo de suelos que titulamos de Pelosuelo, sobre todo por el escaso desarrollo edáfico, aparte de las variantes de desarrollo en correspondencia con dureza y espesor de las rocas madres variadísimas.

- Suelo Nº 23. Malasnoches

Localización: En el término de Puerto Real, en los Cortijos de Malasnoches, Laguna Seca y Guerra. En la Hoja de Medina aparece una mancha en el Noroeste, en término de Puerto Real.

Superficie: La superficie que ocupa en la totalidad de la provincia de Cádiz esta clase de suelo es de 1.579 Ha y en la Hoja de Medina tan sólo unas 700 Ha.

Identificación: De entre las tierras negras, o al menos muy oscuras de la provincia de Cádiz, es, sin duda, la mejor y se conoce con el nombre de tierra negra de Malasnoches.

Fisiografía y pendiente: La posición fisiográfica es de pendiente "cóncava", o sea más que vega, y su pendiente es completamente nula.

Calidad y clase agrológica: Esta serie es posiblemente el mejor suelo de la provincia, como se ha dicho, pero su calidad agronómica no está en correspondencia porque se presenta en zonas de muchísimo viento de "levante". Por ello ha sido clasificada de Clase Agrológica II. Es además, edafológicamente, uno de los suelos más interesantes de la provincia.

Relieve y drenaje: El suelo es una consecuencia del relieve y forma una especie de relleno de un pantano natural. El relieve es claramente cóncavo por lo tanto. El desagüe está impedido, en toda la zona que ocupa este suelo por debajo de la roca madre del suelo, que no sólo es distinta de dicho fondo, sino que tiene muy diferente permeabilidad. Existe un gran hidromorfismo que es el causante del color negro del suelo. La escorrentía es nula, pero el

drenaje interno del suelo es muy alto y la permeabilidad aceptable, de modo que el hidromorfismo es muy acentuado en las capas bajas del suelo, lo que se debe al substrato geológico. La capa freática está muy constante, a 1,5 m.

Descripción del perfil:

Tipo A C.

El perfil de este suelo es muy complicado y difícil de interpretar. Es un suelo de tipo A C con una discontinuidad litológica debajo. Es un suelo de tipo móllico muy notable y magnífico. Suelo desarrollado en profundidad y de evolución muy difícil de interpretar. Ha sido estudiado el suelo de cultivo, que está puesto de regadío hace unos seis años.

0 a 50 cm.

Textura arcillosa, pero muy difícil de apreciar a mano, y además influenciada por el regadío. Sin elementos gruesos, pedregosidad o rocosidad alguna. Color, 5 Y 3/2, gris oliva oscuro que se conserva constante en todo el horizonte, debido al hidromorfismo de masa arcillosa. El color es edáfico, porque la roca madre es muy clara. No tiene manchas, pero sí un carácter áquico evidente.

Separación de horizontes inferior difuminada.

Consistencia en seco, blanda.

Estructura migajosa muy fuerte y magnífica, parece un chernozem. pH básico, 7,7.

Materia orgánica en elementos finos, 2,5% y raíces escasas por estar cultivado. Capacidad de cambio, 29, y con catión de cambio predominante el calcio. Suelo pobre en principios fertilizantes, aunque de gran calidad para el cultivo. Abundante en caliza, 15%. Poder retentivo, 78%; equivalente de humedad, 50%. Índice de erosión, 33.

Abundante actividad microbiana.

Carácter especial móllico en superficie que le convierte en un suelo de excepcionales condiciones físicas.

50 a 120 cm.

Este horizonte C es difícil de interpretar. En realidad, hay un C1 en que se cambia de color, en diez centímetros de espesor, del negro al blanco. Hay un C2 amplio de color claro grisáceo y con paso gradual al C3, que conserva restos de la roca madre. El análisis nos ha demostrado que no se trata de un horizonte o conjunto de horizontes B, sino que se trata de horizontes C. Las propiedades del C1 y C2 son tan parecidas al A que no se repiten de nuevo. En cuanto al C3, difieren tan grandemente, que nos confirman en nuestra suposición de ser la roca madre atemperada, ya que salta desde 19 a 51 de caliza y de 6 a 27 de arena gruesa, bajando hasta 40 la

proporción de arcilla.

Geología: Este suelo necesita una descripción geológica detallada para ser correctamente interpretado.

El substrato de toda la zona está situado a unos dos metros de profundidad. En unos sitios son las margas del Eoceno Flysch y en otros las calizas toscas del Plioceno Astiense. Ambas rocas son más impermeables que cuanto tienen arriba.

Encima se ha depositado un terreno diluvial que es la roca madre del suelo. Tiene varias capas de materiales revueltos, y en la actualidad casi todo el espesor de la capa diluvial ha dado lugar a suelo.

Variantes: Esta Serie tan especialísima no tiene variantes. En los sitios que no tienen la misma fisiografía el recubrimiento diluvial no ha dado lugar a tierras negras, sino a suelos rojos. La Serie es el resultado de la fisiografía, tan particular. Esta tierra negra no tiene relación con el resto de las tierras negras de la provincia más que en el aspecto del común origen hidromórfico.

Utilización y tratamiento: Esta magnífica tierra se utiliza para regadíos de pratenses en plan intensivo y antes para algodón, remolacha, maíces, etc., de secano.

No se le hacen más tratamientos que los normales del cultivo y la apertura de gavias y drenes para paliar el relieve cóncavo del terreno.

Vocación: El destino de esta magnífica tierra es el que actualmente tiene, pues produce altos rendimientos. No tiene más limitación que el viento de Levante, por lo cual ha sido rebajada de clase Agrológica, ya que supone la única limitación de cultivo que impide la siembra del trigo.

Clasificación: A pesar de tener el 57% de arcilla no se trata de un Vertisol, porque tiene un patente horizonte mólico. Por ello: Según la 7ª Aproximación Americana es un Mollisol, Aquoll, Haplaquoll, Cumullic.

Según la F.A.O., es un "Suelo sobre depósito aluvial".

Según Kubienski sería un "Suelo Semiterrestre", no gleyzado en valle fluvial. Vega parda.

Según Duchaufour, es muy difícil su caracterización por haber en varios lugares de su clasificación.

- Suelo Nº 26 Laguna Seca

Localización: En los terrenos de los Cortijos de Laguna Seca y Guerra en el término de Puerto Real. En esta Hoja aparece una pequeña mancha al Sur que se continúa por los cortijos dichos.

Superficie: En la totalidad de la provincia ocupa esta clase de suelo

unas 1.334 Ha. y en la presente Hoja de Paterna 250 Ha.

Identificación: Se trata de la tierra de las lomas blancas de Puerto Real, o "tierra de Puerto Real", distinta de la otra típica de color rojizo.

Fisiografía y pendiente: Forma llanuras verdaderas con lomas suaves. La pendiente es menor del 10%.

Calidad y clase agrológica: Se trata de tierra de baja calidad para el cultivo y se venía utilizando como forestal. La Clase Agrológica se ha estimado de IV.

Relieve y drenaje: El relieve entra dentro de la clase de "normal" por no haber arrastres excesivos, ya que forma lomas suaves. El drenaje por la proximidad de la roca es moderadamente bien drenado.

Descripción del perfil:

Tipo A B.

Se trata de un suelo de tipo rendsiniforme, delgado y levemente evolucionado, hasta distinguirse un incipiente B. El C es prácticamente inexistente, pues es la roca madre casi sin erosionar. Muy similar al material originario. Suelo en estado natural de pastos.

A (0 a10cm)

Textura franco-arenosa, sin elementos gruesos, rocosidad o pedregosidad. Color, 10 YR 2/2, debido a la materia orgánica. Sin hidromorfismo. Separación de horizonte totalmente definida y de forma ondulada. Consistencia en húmedo, suelto. Estructura migajosa de grado fuerte y tamaño grueso. pH, 7,6. Materia orgánica en elementos finos, 2,98, (elevada), además abundantes raíces. Capacidad de cambio, 25. Cation predominante el calcio. Suelo de regular calidad y escaso en fertilizantes. Buena humificación, 9,1. Abundante en caliza, 10,8. Poder retentivo alto, 69, y equivalente de humedad, 41,5. Índice de erosión, 125.

B (10 a15cm)

Textura franco-arcillo-arenoso, sin elementos gruesos, pedregosidad o rocosidad. Color, 7 YR 4/2; ligero hidromorfismo debido a la proximidad de la roca. Separación de horizontes totalmente definida, irregular, en lenguas. Consistencia en húmedo, friable. Con cementación en seco debida a abundancia de arena fina. Se resuelve en húmedo. pH, 7,7. Materia orgánica, 1,33%. Raíces escasas. Resto propiedades como horizonte anterior. Tiene muestras de arcilla iluvial, por eso se titula de B.

Geología: Está formado el suelo sobre calizas toscas del Plioceno Astiense que, en algunos sitios, son verdaderas canteras de calizas blandas.

Variantes: Esta Serie está relacionada con otras series de la provincia de tipo rendsiniforme formadas sobre toscas muy calizas y

blandas, pero esta Serie tiene la característica particular del poco espesor de suelo.

Utilización y tratamiento: hasta tiempos bien recientes era una Serie forestal, dado su escaso espesor, pero recientemente se ha empezado a roturar indebidamente.

Vocación: Es la forestal, por ser Serie poco profunda y poco arcillosa, que por ello resulta de ínfima calidad para el cultivo en este clima seco. Es la llamada tierra de Puerto Real, de baja calidad para el cultivo.

Clasificación: Suelo de difícil clasificación por ser de tipo rendóllico, que no cumple las condiciones de la 7ª Aproximación para ser Rendoll, por no cumplir el espesor del horizonte mólico.

No es tampoco Inceptisol, por tener horizonte argílico.

Para la clasificación de la F.A.O. sería un suelo Pardo Forestal.

Para Kubiena sería una Tierra Parda Caliza.

Para Duchaufour sería un suelo evolucionado de mull, no hidromorfo o Pardo Forestal.

- Suelo N° 28. Puerto Real

Localización: Al Este de la población de Puerto Real, en la Hoja de Paterna al Suroeste de la misma.

Superficie: Ocupa una superficie en toda la provincia de 2.722 Ha y en la Hoja de Paterna de 2.550 Ha.

Identificación: Es una de las llamadas "tierras de Puerto Real" de color abigarrado, blanco o rojizo a retazos.

Fisiografía y pendiente: Está formado el relieve por lomas suaves y llanuras, o sea, existe relieve "normal" por el aspecto de erosiones. La pendiente va del 3% al 10%.

Calidad y clase agrológica: Es suelo de mediana a inferior calidad que hace poco tiempo no se labraba. Ha sido considerado de clase agrológica III.

Relieve y drenaje: Por causa del relieve tan sencillo el suelo resulta ser bien drenado.

Descripción del perfil:

Tipo A C.

Suelo de perfil muy elemental y sencillo de tipo A C, poco evolucionado e incluso poco desarrollado. Difícil apreciar horizontes. Suelo cultivado de cereales. Suelo abigarrado a retazos blancos y rojos. Es un lehm para Kubiena.A (0 a 30 cm)

Textura franco-arcillo-arenosa, sin elementos gruesos, pedregosidad

o rocosidad. Color abigarrado a retazos, 5 YR 4/4. Separación de horizontes difuminada. Consistencia en seco, blando. Estructura en bloques angulares, moderada y mediana. PH, 7,8. Materia orgánica en elementos finos, 1,3%, y además abundantes restos orgánicos. Capacidad de cambio, 19. Catió predominante el calcio. Suelo de regular calidad y posibilidades. Escaso contenido. Relación C/N, 9,6. Caliza, 7%. Poder retentivo, 55. Equivalente de humedad, 37. Índice de erosión, 150. Actividad microbiana intensa y no tiene carácter vértico en superficie. Suelo abonado.

C (más de 30 cm)

Textura franco-arcillo-arenosa, sin elementos gruesos, pedregosidad o rocosidad. Color abigarrado, 5 YR 4/ 6, muy variable de color. Sin separación con la roca madre. Consistencia en seco, blando. Estructura en bloques análoga. pH, 8. Materia orgánica en elementos finos inapreciables y restos vegetales abundantes. Capacidad de cambio, 15. Escaso en caliza, 0,8%

Geología: Suelo formado sobre arcillas y calizas del Plioceno Asilense, pero que pese a ello tienen un bajo contenido calizo.

Variantes: Este suelo no tiene variantes, ni está relacionado con otros de tipo lehm, cuyo origen es distinto, ya que son pardos y no rojizos como esta Serie. Suelo con interés teórico más que práctico.

Utilización y tratamiento: Se utiliza de cereales y se le da el tratamiento usual del cultivo, si bien no tan intenso como en los bujeos de calidad.

Vocación: Es la que tiene el cultivo cereal de segunda calidad. Es la llamada tierra de Puerto Real, que es de inferior calidad a la tierra de campiña. El concepto local del terreno es regular. Hace poco que se ha roturado para cereales.

Clasificación: Según la 7ª Aproximación Americana sería: Orden Entisol, Suborden Orthens, Gran Grupo Xerorthents, Subgrupo Typic Xerorthents.

Para la clasificación de la F.A.O., sería un Suelo Pardo.

Para Kubiena sería un Suelo Bruto Terrestre.

Para Duchaufour sería un Suelo Mineral Bruto.

- Suelo N° 30. Casablanca

Localización: Ocupa, en gran mancha, las terrazas diluviales del río Guadalete en ambas márgenes, al Noroeste de Puerto Real, en la margen izquierda del río, y al Norte y Este del Puerto de Santa María. Además ocupa manchas diseminadas a lo largo del río de las que se extrae grava en canteras. En la Hoja de Paterna está la gran mancha primeramente dicha.

Superficie: Esta clase de suelo ocupa en la Hoja de Paterna una

superficie de 2.825 Ha, sin contar las manchas diseminadas.

Identificación: Es uno de los diversos "suelos rojos" de Puerto Real, precisamente el que tiene más grava, es decir, el de las graveras. Fisiografía y pendiente: La posición fisiográfica es de "llanura" formando terrazas fluviales. La pendiente por su origen geológico de suelo transportado por el río es obviamente muy llana y menor del 3%.

Calidad y clase agrológica: Es suelo de baja calidad agronómica y hasta hace poco sólo se utilizaba de pastos. Su clase agrológica es III y a veces IV.

Relieve y drenaje: El relieve es "normal". El drenaje está muy influenciado por las discontinuidades litológicas y por ello es muy variable de un sitio a otro. Donde existe una capa de gley procedente de un antiguo suelo Alfisol, el desagüe es imperfectamente drenado; pero donde no existe, debido al alto contenido arenoso, resulta hasta algo excesivamente drenado.

Descripción del perfil:

Tipo AIC IIC.

Presenta el suelo unas discontinuidades litológicas muy patentes por aportes diluviales de varias épocas que forman capas. Debe considerarse un perfil de suelo muy elemental de tipo A C y mejor I-II-III. Se trata de un suelo Entisol que empieza a desarrollarse.

Suelo poco desarrollado y evolucionado, casi un Pelosuelo. Estado natural de pastos, al ser labrado se mezclan materiales de tres horizontes y queda completamente irreconocible el suelo.

0 a 25 cm.

Textura franco-arenosa, con abundantes elementos gruesos del tamaño grava. Sin rocosidad o pedregosidad alguna. Color, 5 YR 4/4, de origen más bien geológico. Sin moteados o muestras de hidromorfismo en este horizonte. Separación de horizontes totalmente definida. Consistencia en seco suelto. No presenta cementación debido a la abundancia de arena gruesa. Estructura en bloques subangulares de grado moderado y tamaño grueso. pH es 7,7. Materia orgánica en elementos finos, 1,26. Escasos restos orgánicos y raíces. Capacidad de cambio bajísima, 9. Suelo con escasas posibilidades y además muy escaso en elementos fertilizantes. Suelo pobrísimo. Cation de cambio predominante el calcio. Relación C/N, 9. Horizonte muy escaso en caliza, 0,4%. Poder retentivo, 39. Equivalente de humedad, 17,7. Índice de erosión, 92,2.

25 a 35 cm.

Textura franco-arenosa con abundantes elementos gruesos, sin pedregosidad o rocosidad. Color, 10 YR 5/6, de origen más bien geológico. Capa geológica parecida a la anterior, de la que se dife-

rencia por el color y el contenido calizo.

Más de 35 cm.

Capa geológica con alto contenido en arena gruesa.

Geología: Se trata de materiales en capas de distinta edad y textura procedentes de distintas avenidas diluviales del río Guadalete. Este suelo está levemente desarrollado sobre las graveras de cantos solíceos del río, es decir; sobre materiales transportados de color rojizo.

Parece un suelo rojo mediterráneo, pero se trata de materiales enrojados por el transporte. Casi todo es geológico más que edáfico. Variantes: Este suelo está estrechamente relacionado con varias Series de análogas procedencias diluvial, ya que esta clase de terreno es muy abundante en la provincia.

Utilización y tratamiento: Se utiliza como pasto en la mayoría de la superficie. No se le da tratamiento alguno. En la margen derecha del Guadalete se cultiva de cereales, siendo de escasa calidad el cultivo resultante, por la elevada proporción arenosa del suelo para este clima tan cálido.

Vocación: Por ser de inferior calidad no tiene vocación definida en este clima más que el regadío. Es el suelo típico que aquí debe ser puesto en regadío en razón al bajo contenido arcilloso. Tras ser puesto en riego su vocación son los frutales.

Clasificación: Este suelo, según la clasificación americana, podría titularse de Alfisol, pero debe ser tomado como un Entisol que se empieza a desarrollar sobre un Paleosol o suelo fósil. Parece un suelo rojo mediterráneo, pero no lo es, por no estimarse actual.

Entisol, Orthents, Xerorthens, Tylic Xerorthens (7ª Aproximación), Regosuelo (F.A.O.). Suelo Bruto Terrestre Syrosem de silicatos (Kubiena), Suelo Mineral Bruto, Aluvio Coluvial.

- Suelo Nº 31. Marquesado

Localización: Ocupa una amplia zona al Noroeste de la población de Chiclana y otra más reducida al Sureste en términos de Chiclana y Puerto Real.

Superficie: Ocupa una superficie de 2.131 Has.

Identificación: Se trata de un suelo muy interesante porque es el suelo de color "blanco" de la viña de Chiclana, llamado "alberos". Es muy similar a las albarizas jerezanas. De esta clase de suelo es una pequeña parte de la tierra de viña de Chiclana.

Fisiografía y pendiente: La posición fisiográfica es de pendiente convexa, la topografía del terreno es ondulada o fuertemente ondulada.

La pendiente es "inclinada": del 13%. En otros entornos es "moderadamente escarpada": del 13 al 25%, lo cual no se toma como inconveniente para el cultivo del viñedo regional.

Calidad y clase agrológica: Por su pendiente y por ser fuertemente calizo que limita muchos cultivos, se ha considerado de Clase III y en las partes con más pendientes de Clase IV. De todos modos es un gran suelo para el cultivo del viñedo y hay una gran diferencia de calidad de este suelo de albaros de viñedo con los otros suelos rojos también de viñedo.

Relieve y drenaje: El relieve es "normal", hay arrastres normales. El drenaje puede considerarse como "moderadamente bien drenado" por la razón de la alta posibilidad de absorción de excesos de humedad por la roca madre margosa, y ello pese al elevado contenido de arcilla y limo del suelo, 36 y 29%, respectivamente.

Descripción del perfil: Suelo de perfil muy elemental, tipo A C. Suelo con horizonte que puede tomarse por móllico, sobre todo por ser blando en seco.

Tipo rendsiniforme. Suelo desarrollado en profundidad y evolucionado hasta tener epipedón móllico.

Descripción de horizontes:

0 a 20 cm.

Textura franco-arcillosa, sin elementos gruesos, pedregosidad o rocosidad alguna. Color, 10 YR 3/3, que cumple condición móllica de color y respecto al horizonte siguiente. Libre de moteados, manchas o muestras de hidromorfismos. Separación de horizontes totalmente definida. Consistencia en seco blanda, móllico. Carácter principal del suelo. Estructura migajosa, fuerte, mediana de tamaño. Cambiante con humedad, pH, 7,8. Materia orgánica en elementos finos, 2,8, alta para la región y además abundantes restos orgánicos y raíces. Capacidad de cambio media, 24. Suelo de buenas posibilidades. Tiene escasos elementos fertilizantes. Catió de cambio predominante, el calcio. Relación C/N, 9,3. Extraordinariamente abundante en caliza, 68,8%. Poder retentivo alto, 69. Equivalente de humedad, 40,2. Índice de erosión, 104.

Más de 20 cm.

Arcilloso de textura. Sin elementos gruesos, pedregosidad o rocosidad. Color, 10 YR 7/3, sin muestras de hidromorfismo y mucho más claro que el horizonte anterior, separación de horizontes difuminada. Consistencia en seco blanda. Estructura hojosa derivada de la roca. pH, 7,8. Materia orgánica inapreciable. Este horizonte pasa suavemente a la roca madre.

Geología: Suelo formado sobre margas muy calizas y parecidas a

las albarizas, pero de difícil identificación geológica precisa. Parece que pertenecen a un piso superior al Flysch Oligocénico y a los pisos bajos del Mioceno. Deben ser datadas estas tierras como del Aquitaniense y Burdigaliense. Son, por supuesto, muy afines al Oligoceno de las albarizas del viñedo jerezano.

Variantes: Esta Serie, por la aplicación al cultivo de viñedo de calidad de Chiclana, no tiene variantes, aunque está muy relacionada con varias series formadas sobre calizas eocénicas muy antiguas. (Serie Micon, etc.).

Utilización y tratamiento: Se utiliza como se ha dicho para el cultivo del viñedo de calidad de Chiclana, y está totalmente dedicado a este fin. Se le da el tratamiento normal del cultivo de viñedo.

Vocación: Es la que tiene, para lo que resulta de buena calidad, sobre todo respecto del otro suelo de cultivo de la viña de Chiclana, que es un suelo rojo mediterráneo.

Clasificación: Mollisol, Rendoll, Vertic Rendoll (7ª Aproximación). Rendzina (F.A.O.). Rendsiniforme, Rendzina (Kubiena). Calcimórfico, Calcareo, Rendzina (Douchaufour).

- Suelo N.º 33. Menacha

Localización: Ocupa esta Serie grandes superficies del Centro y Este de la provincia sobre todo en el Campo de Gibraltar. En la Hoja de Paterna aparece una mancha en el límite Sureste.

Superficie: Ocupa en la totalidad de la provincia una superficie de 5.993 Ha y en la presente Hoja de Paterna de 525 Ha.

Identificación: Son los suelos de arenas amarillentas del Campo de Gibraltar cuando aparecen en llanos. No tiene nombre propio en el campo. Este suelo se forma cuando la Arenisca del Aljibe se presenta en llanos.

Fisiografía y pendiente: Forma llanuras onduladas y su pendiente va del 3 al 10%.

Calidad y clase agrológica: Se trata de un magnífico suelo forestal y no de un suelo de cultivo agrícola y por tanto se ha considerado de clase agrológica VI.

Relieve y drenaje: El relieve es el carácter definidor de la serie de suelo. Tiene relieve "normal" por las erosiones escasas. El desagüe está impedido por la propia roca madre del suelo, sin erosionar, que está a bastante profundidad. Los años de lluvias abundantes, el suelo se satura de humedad debido además a la escasa pendiente.

Descripción del perfil:

Tipo A (B) C

Serie muy desarrollada en profundidad y bastante evolucionada, puesto que es un suelo de tipo A (B) C, o sea, ya del orden Inceptisol. Se estudió en estado natural de pastos. Suelo muy interesante edáficamente.

A (0 a 15 cm.)

Textura franco-arcillo-arenosa, sin elementos gruesos, pedregosidad o rocosidad, 61 por 100 de arena gruesa. Color, 10 YR 4/3, muy distinto de los otros horizontes. El perfil parece una bandera de cuatro colores distintos. Sin muestras de hidromorfismos. Separación de horizontes claramente definida y horizontes muy perceptibles y netos. Tiene un tepe o césped superficial muy patente y separable que no describiremos como A. Consistencia en seco, blando. Estructura migajosa en el tepe y granular en el resto del horizonte. pH, 6, y aumenta en profundidad, suelo ácido. Materia orgánica, en elementos finos, abundante, debido al tepe, 4%. Decrece muy rápidamente.

B (15 a 40 cm.)

Textura franco-arcillo-arenosa, también con gran cantidad de arena gruesa, 63%. Sin elementos gruesos, pedregosidad o rocosidad alguna. Color muy distinto, 7,5 YR 4/4. Separación de horizontes claramente definida. Estructura débil, pero existente, se trata de un horizonte (B), efectivamente. pH, 5,2. Suelo muy ácido. Materia orgánica muy decrecida, 1,47, y también raíces abundantes. Capacidad de cambio bajísima, 6; suelo muy pobre. Sin caliza alguna.

C (40 a 80 cm.)

Se trata de un horizonte debido a la fluctuación de la capa de agua fleática. Material originario muy singular, formado por arenas arcillosas rojas. Intensa meteorización y colorido. Manchas rojas aún más intensas. Trozos de horizonte arcilloso discontinuo, que no llega a ser argílico. Color 5 YR 4/8. Estructura de grano simple.

Geología: Es una Serie muy interesante, porque es la que se deriva de la roca Arenisca del Aljibe cuando se presenta en afloramiento en los llanos. Da lugar a una de las Series de suelo de arenas del Campo de Gibraltar y del resto de la provincia. El material originario a que da lugar la roca son arenas fuertemente teñidas de rojo y es un material muy abundante.

Variantes: Esta singular Serie no tiene más variante que el distinto espesor de sus horizontes, que no llegan a separar Series. Carece de relación con otras.

Utilización y tratamiento: Se emplea actualmente para bosques de alcornocales, para lo cual es un buen suelo. En otros sitios está recubierta de palmitares y matorrales. En ningún caso se le da tratamiento alguno.

Vocación: El destino lógico de esta Serie es el bosque de alcornocal, o bien la siembra de pratenses adaptadas a la fuerte acidez del suelo. Se mejoraría mucho el suelo con el encalado. Necesita fuertes dosis de fosfórico.

Clasificación: Inceptisol, Ochrepts, Ustochrepts, UstoUstochrepts Typic (7.a Aprox.) Pardo Forestal ácido (F.A.O.). Braunerde (Kubiena). Pardo Forestal (Duchaufour)

- Suelo Nº 34. Caracoles

Localización: Al Sur del término de Puerto Real y Norte de Chiclana. Se presenta también en otras zonas del término de Chiclana.

Superficie: La superficie de esta Serie es de 550 Ha.

Identificación: Es uno de los varios suelos rojos de la viña de Chiclana y tiene, como los otros, el nombre genérico de "barros" aludiendo a su contenido arcilloso que en algunos entornos pasa a ser bastante arenoso y entonces se le llama "arena" y para nosotros ya es otra Serie.

Fisiografía y pendiente: La posición fisiográfica es de pendiente convexa. La topografía del terreno es plana o casi plana. La pendiente es del orden del 2 al 3% por tanto, llano o casi llano.

Calidad y clase agrológica: Se trata de un suelo pobre solamente utilizable para viñedos de baja calidad. Ha sido considerado de Clase Agrológica III.

Relieve y drenaje: El relieve es normal por ser pequeños los arrastres. El drenaje es bueno; "bien drenado" y a veces "excesivamente drenado".

Descripción del perfil:

Se trata de un falso suelo rojo mediterráneo, con apariencia muy engañosa. Presenta horizontes A, A/C y C, estando a veces presente un incipiente B en vez del A/C. El color rojo es de origen geológico y no edáfico.

0 a 30 cm.

Textura franco-arcillo-arenosa, sin elementos gruesos, pedregosidad o rocosidad. Color falso, que no es edáfico, sino geológico y no es significativo, por tanto, 7,5 YR 4/4. Presenta cementación (resoluble en agua), superficialmente incluso, debido a la abundancia de arena fina, 52%. Separación de horizontes claramente definida. Estructura granular débil y fina. pH, 7,2. Materia orgánica en elementos finos, 1,26. Escasos restos orgánicos. Capacidad de cambio, 14, muy baja, suelo con escasas posibilidades. Cation predominante, el calcio. Buen contenido de K en reserva, 24 ppm. C/N es 9,1. Prácticamente desprovisto de caliza, 0,4%. Poder retentivo, 49. Equivalente de humedad, 21, e índice de erosión, 104.

30 a 45 cm.

Pasa de 8 a 43 de arena gruesa a expensas del limo y la arcilla, lo cual significa patente discontinuidad litológica. A veces presenta un gley discontinuo. No se trata de un horizonte, sino de una capa de sedimentación detectada por el análisis de la textura. Color, 5 YR 4/8.

50 a 300 cm.

Material con 8,5% de elementos gruesos y de distinta textura. Revela la textura discontinuidades litológicas. El color sigue siendo rojo, 5 YR 4/6.

Geología: Se trata de un suelo formado sobre un enorme espesor de materiales diluviales de las mesetas, que tenían el color rojo de antemano. Se trata de sucesivos aportes, rubefactados en todo su espesor.

No cabe hablar de horizonte, sino de capas. El material es alternante en textura, como corresponde a aportes diluviales. En la capa A/C presenta acumulación de cantos diluviales, cuarcitas, etc.

No tiene constancia de disposición de capas. Predominan los materiales arenosos.

Variantes: Tiene esta Serie relación con otras formadas sobre depósitos fluviales pero edáficamente no hay parentesco.

Utilización y tratamiento: Se utiliza para las plantaciones de viñedo en Chiclana. No se le da más tratamiento que los propios del cultivo de viñedo.

Vocación: Es una serie de muy baja calidad, cuya única posible utilización es la que tiene: el cultivo del viñedo. No sirve para regadío por exceso de arena y suelo excesivamente pobre.

Clasificación: Este suelo es un falso suelo rojo mediterráneo. Resulta difícil decir si es un suelo actual, Alfisol, o es un suelo Entisol que se empieza a desarrollar sobre el Alfisol fósil. Optamos por clasificarlo como Entisol.

Entisol, Orthents, Udorthents, Typic Udorthents (7ª Aproximación). Regosuelo (F.A.O.) Bruto terrestre, Syrosem de silicatos (Kubiena). Suelo mineral bruto sobre depósitos diluviales (Douchaufour).

- Suelo N° 35. Majadillas Bajas

Localización: Se encuentra esta Serie en una mancha alargada al Norte de la población de Jerez y en los términos de Chiclana y Rota. En la Hoja de Medina-Chiclana está situada al Norte del Marquesado.

Superficie: La superficie de esta Serie en la totalidad de la provincia

es de 2.414 Ha, y la ocupada en la Hoja de Medina-Chiclana es de 1.825 Ha de superficie.

Identificación: Es uno de los tantos suelos rojizos en superficie y blancos en profundidad que existen en la provincia. Está muy entremezclada con la serie Rincones.

Fisiografía y pendiente: se presenta en terrenos prácticamente llanos, o sea, en "planicies". Su pendiente no suele pasar del 3%.

Calidad y clase agrológica: Ha sido considerada de Clase III.

Relieve y drenaje: El relieve es normal y prácticamente llano. En cuanto al drenaje, se puede considerar como suelo "bien drenado", por su alto contenido calizo y ausencia de hidromorfismos.

Descripción del perfil:

Tipo A C.

Suelo de perfil muy elemental en estado natural. Se trata de un tipo rendsiniforme, con un horizonte A no muy espeso y el resto debe considerarse como un C. Para la puesta de la viña se labra y se revuelven capas.

Describiremos el suelo natural:

0 a 10 cm.

Textura franco-arcillo-arenosa, con elementos gruesos, pero sin rocosidad o pedregosidad alguna. Color 10 YR 5/4. Separación de horizontes totalmente definida. Consistencia en húmedo, suelto. No presenta cementación. Estructura migajosa moderada. pH 7,8. Materia orgánica en elementos finos, 3,26 o más elevada. Abundantes raíces y restos orgánicos forman un horizonte. Capacidad de cambio, 17. Suelo con regulares posibilidades. Cation predominante el calcio. Muy carente de elementos fertilizantes. Relación C/N, 9,9. Abundante en caliza, 26,4%. Poder retentivo alto, 64, y equivalente de humedad, 33,5.

Más de 10 cm.

No es ya prácticamente horizonte edáfico, sino que debe en este caso asimilarse a la roca madre. Presenta nódulos calizos a semejanza de la roca madre.

Geología: Suelo formado sobre calizas y margas arenosas del Plioceno Astiense. Todos los materiales geológicos son de alto contenido calizo, y al variar de uno a otro la dureza, siempre mayor en las calizas, resultan los entornos rubefactados que se observan. Por ella, el color es en algunos lados pardo y en otros algo rojizos.

Variantes: Esta Serie está relacionada con varias también formadas

sobre calizas pliocénicas del litoral.

Utilización y tratamiento: Se utiliza para cultivo de la viña de Chiclana y recibe los tratamientos necesarios para poner la viña, que es tan sólo un roturado que mezcla las capas profundas con las superficiales.

Vocación: Hasta hace poco esta Serie era forestal y actualmente se utiliza para la viña, porque es rentable y constituye por ello su verdadera vocación. Sería un buen suelo de regadío.

Clasificación: Suelo de tipo rendsiniforme que forma complejo con la Serie Rincones. Suelo de difícil clasificación:
Entisol, Orthents, Xerorthents, Typic Xerorthents Rankers (F.A.O.).
Rankeriforme (Kubierna). Suelo Mineral bruto, pardo de erosión (Douchaufour).

1.1.10.1_2 el medio biótico

1.1.10.1_2.1 VEGETACIÓN

Para la elaboración de este epígrafe la Agenda Local 21 de Puerto Real ha realizado diversos trabajos de campo, que han complementado a las consultas realizadas a diversas instituciones (Conserjería de Medio Ambiente y Ayuntamiento de Puerto Real principalmente) y las fuentes bibliográficas consultadas (Guías Naturalistas de la Provincia de Cádiz, Plan de Ordenación de los Recursos Naturales, Inventario, Caracterización florística de los "Bosque-Isla" de la campiña de Cádiz, Mapa Forestal de España) y en la Red de Cartografía y Estadística de la Consejería de Medio Ambiente, el Mapa Forestal Andaluz.

La vegetación es uno de los más importantes indicadores de las condiciones naturales del territorio. No sólo de los naturales, clima, suelo y agua, sino también de las influencias antrópicas recibidas. Es asimismo un elemento capital en la caracterización del paisaje y el soporte de las comunidades faunísticas.

Su estabilidad la hace fácilmente cartografiable en unidades relativamente homogéneas que se corresponden con una uniformidad ecológica. Puede preverse su evolución en el tiempo de acuerdo con las tablas de sucesión existentes, lo que facilita la interpretación de las influencias recibidas en el pasado y la predicción de situaciones futuras bajo acciones naturales o antrópicas.

La vegetación es considerada como una variable clave debido a su importante relación con el resto de los componentes bióticos y abióticos, para su descripción se ha diferenciado la vegetación potencial de la actual, estimándose así su grado de conservación-degradación.

1.1.10.1_2.1.1 UNIDADES DE VEGETACIÓN NATURAL ACTUAL

1.1.10.1_2.1.1.1 Descripción general

Los terrenos son eminentemente agrícolas correspondientes a campiñas, fuertemente transformadas y sometidas a un régimen intenso de cultivos de secano: trigo y girasol quedando la vegetación natural relegada a áreas muy restringidas. El aspecto más destacable de la vegetación es la presencia de bosquetes de pinos piñoneros *Pinus pinea*, resultado de la reforestación, con matorral bajo. El matorral bajo está dominado por lentiscos *Pistacia lentiscus*, coscojas *Quercus coccifera*, palmitos *Chamaerops humilis*, matagallos *Phlomis purpurea*, jaras *Cistus albidus*, y *Cistus monspeliensis*, cantuesos *Lavandula stoechas*, mirtos *Myrtus comminis*, brezos *Erica scoparia*, etc.

La vegetación se caracteriza por su pertenencia a los ecosistemas marismes y a los arenales costeros, característicos de estas fronteras ecológicas entre el medio marino y el continental y marca-

dos por un alto dinamismo. Así, el continuo aporte de nutrientes de las formaciones estuarias y la recirculación de éstos por los distintos regímenes mareales posibilita el desarrollo de una vegetación que tiende a colonizar áreas de baja energía, al abrigo de los depósitos arenosos o en el interior de los estuarios. La circulación mareal determina, además del aporte de nutrientes, otros factores ambientales que condicionan la formación de distintas comunidades vegetales, como son la salinidad y el grado de encharcamiento a que están sometidas, importantes en el intercambio gaseoso que mantiene la planta con el medio. Estas comunidades siguen pues un gradiente de altitud desde los ecosistemas marinos hacia los terrestres.

La mayoría de estas especies están adaptadas al clima mediterráneo, caracterizado por un período anual de sequía que puede llegar a durar 5 meses. Las hojas son crasas o duras, en ocasiones blanquecinas como en el acebuche o brillantes como en el lentisco, para reflejar la fuerte radiación, o presentan pelos y formas abarquilladas, creando así pequeñas cámaras de humedad alrededor de los estomas que ayudan a las plantas a reducir la evapotranspiración. Algunos matorrales, como el lentisco o los almajos, también adoptan una forma semiesférica o abovedada. Si midiéramos la humedad en el interior de esta "cámara" comprobaríamos que es muy distinta a la del exterior del matorral, de forma que la planta consigue reducir así la evapotranspiración haciendo frente a las condiciones secas. En los niveles más altos de maduración ecológica, el bosque, el pinar, en su conjunto también adopta, con el tiempo, una forma más cerrada. Bien los pinos, o bien los matorrales, que alcanzan un mayor tamaño en ausencia de los primeros, conectan sus copas, independizándose así en mayor o menor medida de las condiciones externas aumentando la homeostasis.

En el marco del territorio de Puerto Real, se dan dos procesos naturales que explican la configuración y grado de cubierta vegetal del espacio, la frecuencia y duración de la inmersión en agua salada/agua dulce y la naturaleza del sustrato.

Los ecosistemas marismes, y en concreto el Parque Natural Bahía de Cádiz, se articulan siguiendo un gradiente de altitud que también puede ser entendido como una sucesión ecológica desde los ecosistemas marinos hacia los terrestres; sucesión que se ve favorecida por el alto dinamismo que caracteriza a este tipo de ecosistemas. Sobre la base de este proceso de sucesión ecológica, la vegetación puede caracterizarse en función de la unidad ambiental a la que se asocia.

1.1.10.1_2.1.1.2 Unidades de vegetación

Este epígrafe se ha realizado mediante trabajos de campo, el Mapa Forestal de España (1:200.000) y el Mapa Forestal Andaluz (1:200.000).

1.1.10.1_2.1.1.2.1 Marisma

Esta unidad de vegetación se encuentra por todo el litoral del término municipal de Puerto Real.

El nivel medio que alcanza la marea en los llanos intermareales determina la zonación y los límites entre el slikke, definida desde el punto de vista hidrográfico y sedimentológico, como la zona inundable en cada marea, y el schorre, que constituye la llanura mareal superior siendo solo inundada con mareas de aguas vivas o tempestades.

El slikke se caracteriza por presentar una vegetación acuática formada por: algas (clorofitas, rodofitas y feofitas), fanerógamas marinas (*Zostera nana*, *Zostera noltii*, *Zostera marina*) y plantas halófitas (sólo *Spartina maritima*). La zona sumergida o submareal se caracteriza por la presencia de las clorofitas, *Caulerpa prolifera* y *Ulva lactuca*. Además, en esta unidad aparece un gran número de especies de rodofitas y en menor medida feofitas como *Fucus spiralis*. En el slikke bajo, son características las praderas de *Zostera noltii* que suelen aparecer acompañadas de *Zostera marina*, así como de un variado grupo de epífitas que la utilizan como soporte. Cabe destacar a las algas *Enteromorpha linza*, *Ulva lactuca* y *Codium tomentosum*. La suave elevación del terreno da lugar a una franja que no suele tener plantas enraizadas aunque sí una multitud de algas microscópicas como productores primarios activos que pertenecen básicamente al grupo de las diatomeas pennadas. También puede observarse la presencia de *Zostera nana*.

La zona más alejada del flujo de marea permite la presencia de la gramínea *Spartina marítima*. Los límites de esta unidad solapan con los del schorre por lo que presentan muchas especies comunes. El schorre se caracteriza por inundarse solamente en las mareas de mayores coeficientes. Representa los estadios evolutivos de mayor madurez, siendo la principal representación en el Parque Natural Bahía de Cádiz, Los Toruños. El cambio de la vegetación es gradual y la zona media es difícil de diferenciarla de la alta. En la zona de transición entre el slikke alto y el schorre aparecen las primeras especies terrestres *Spartina marítima* y *Salicornia ramosissima*. La presencia de estas plantas se considera esencial para estabilizar el sedimento y así contribuir a que el nivel del suelo se eleve y se vayan asentando otras plantas.

En niveles topográficos mayores aparecen especies características como *Sarcocornia perennis* seguida de *Sarcocornia fruticosa*. También persisten especies típicas de marisma baja y de marisma alta en las superficies elevadas. La marisma alta es la fase terminal y más estable de la evolución de la marisma y una de las más representativas del Parque Natural. Marcando la frontera de la marisma, crece *Limoniastrum monopetalum*. Otras especies características son *Arthrocnemum macrostachyum*, *Inula chritmoides*, *Suaeda splendens* y

Limonium ferulaceum.

En Puerto Real, también existen marismas transformadas para la extracción de sal, que presentan en sus márgenes una vegetación similar a la de las orillas de los caños; cabe, no obstante, mencionar el carácter sucesional que se aprecia en los muros con *Arthrocnemum macrostachyum*, *Salsola vermiculata*, *Inula crithmoides*, *Limoniastrum monopetalum* y un pastizal, donde predominan las especies ruderales y otras características de suelos salinos, en su fase terminal.

1.1.10.1_2.1.1.2.1.2 Vegetación en las orillas de los caños

En los márgenes de los caños se establece una zonación vegetal en función del gradiente topográfico que, a pequeña escala, guarda relación con la zonación que puede observarse en la marisma. Así se encuentran: *Spartina marítima*, *Sarcocornia perennis*, *Sarcocornia fruticosa*, *Halimione portulacoides* e *Inula crithmoides* en su límite superior. La anchura de esta franja de halófitas es variable en función del grado de erosión a que está sometido el caño por su mayor o menor sinuosidad. (Fig. 17)

1.1.10.1_2.1.1.2.1.3 Bosques isla

Puerto Real presenta una superficie de bosques de 456 Ha aproximadamente, principalmente ocupadas por pinares, algunos de pino piñonero y otros de pino carrasco. Se trata en su mayor parte de pinares costeros que presentan una gran diversidad tanto en el estrato arbustivo como herbáceo y elevado interés florístico y ecológico, con gran cantidad de especies endémicas y otras poco frecuentes.

Estos bosques se encuentran distribuidos por el término municipal conectados entre ellos por la red de vías pecuarias y arroyos de la localidad

1.1.10.1_2.1.1.2.1.3.1 Dehesa de las Yeguas

Se encuentra al Norte del término municipal, rodeada por la Marisma de Cetina, la Dehesa de Friillas, y la Zarza Oeste. Este pinar se encuentra dividido en dos zonas separada por la carretera CA-P-2015. (ver Fig. 18)

Pinar de pino piñonero con aproximadamente 90 Ha presenta generalmente una topografía llana aunque existen algunas hondonadas y badenes. Los pinos son de buen porte y con una altura media de 7-8 m, también existe una zona de pinos repoblados cercana a las marismas.

Este pinar esta asentado sobre sustratos arenosos, presentando un matorral denso y diverso por lo que se pueden diferenciar con claridad varias comunidades. Éstas se distribuyen según las zonas en:

- Brezal en la que se puede encontrar *Erica scoparia* subesp.

scoparia, *Calluna vulgaris*, *Erica umbellata* y *Genista triacanthos*.
 - Jaral, que se compone de *Cistus ladanifer*, y otras cistáceas como *C. crispus*, *C. salvifolius*.
 - Monte blanco o jaguarzal con *Halimium halimifolium*, *H. calycinum* y *Stauracanthus genistoides*.
 - Restos de madroñal en el que aparecen las especies típicas que suelen conformar esta comunidad, como *Arbutus unedo*, *Myrtus communis*, *Phyllirea angustifolia* o *Rhamnus lycioides* subsp. *oleoides*.
 - Tomillar en el que existen extensas poblaciones de *Thymus albicans* y *Stauracanthus genistoides* además de otras muchas leñosas entre las que cabe destacar a la sabina, *Juniperus phoenicea* subsp. *turbinata*.
 - Aparecen también amplias zonas aclaradas en el que aparece un pastizal sobre arenas donde se identifican numerosas especies endémicas y de interés florístico tales como, *Biscutella lyrata*, *Hymenostemma pseudoanthesis*, *Armeria macrophylla*, *Klasea monardii*, *Fritillaria lusitanica*, *Limodorum abortivum* o *Drosophyllum lusitanicum* (Sánchez García 2000).

1.1.10.1_2.1.1.2.1.3.2 Pinar de las Canteras

Se encuentra en la zona Norte del casco urbano cuyo entorno se encuentra totalmente urbanizado con una superficie de aproximadamente 30 Ha. Presenta algunos ejemplares de pino de espectacular porte acompañados de un sotobosque denso de *Pistacia lentiscus*, *Quercus coccifera* y *Juniperus phoenicea* subsp. *turbinata* con escasez de pastizal. Permanecen otras especies arbustivas conformando un matorral más o menos diverso entre las que destacan taxones endémicos como *Thymelaea hirsuta* o *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus* además otras más comunes como *Retama monosperma*, *Lavandula stoechas*, *Fumana thymifolia*, *Micromeria graeca* o *Phagnalon saxatile* y enredaderas como *Clematis cirrhosa*, *Lonicera implexa*, *Smilax aspera* y *Aristolochia baetica*. En cuanto a las herbáceas podemos mencionar especies como *Euphorbia baetica*, *Klasea monardii* o *Leuzea conifera*.

Se caracteriza por una topografía muy irregular presentando un perfil con acusadas elevaciones y depresiones debido a que se encuentra asentado sobre una antigua cantera, hecho al que se debe su nombre. Los pinos se distribuyen de manera más o menos uniforme sobre el terreno mientras que sólo hay matorral en las laderas y en los altos, surcados por numerosos senderos.

En la zona Este, la especie de pino dominante es el pino carrasco (*Pinus halepensis*) tratándose de un pinar más joven y aclarado con mayor proporción de sabinas (*Juniperus phoenicea* subsp. *turbinata*), algunas de porte arborescente y *Quercus coccifera* también de gran tamaño, así como parcelas de suelo desnudo algo más desprovisto de herbáceas.

Es importante mencionar que en la zona Noroeste, aparecen ejemplares jóvenes de pino carrasco y especies alóctonas como chumberas (*Opuntia* sp.).

De los párrafos anteriores se puede concluir que las zonas Este y Noroeste pueden sufrir una pérdida de los pinos piñoneros, especie que le ofrece la identidad singular al Pinar de Las Canteras.

1.1.10.1_2.1.1.2.1.3.3 Pinaleta Derqui

Se encuentra al Norte del casco urbano, y su entorno se halla prácticamente urbanizado. Es un pinar de pino carrasco (*Pinus halepensis*) de 9 hectáreas. El uso recreativo provoca un deterioro que se refleja en la primera zona aclarada de matorral en la que se encuentra un pastizal muy antrópico y ruderalizado. Hacia el interior el matorral se hace más denso aunque con grandes calvas. Se encuentran especies comunes a las del pinar de las Canteras aunque faltan las sabinas y aparecen otras como *Cytisus striatus*. Está surcado por vías pecuarias que dan origen del Corredor Dos Bahías. (ver Fig. 19)

1.1.10.1_2.1.1.2.1.3.4 Pinar de El Carvajal

Esta zona arbolada se halla próxima a la carretera CA-P-2012 (Carretera de Paterna) a la altura del punto kilométrico 5.

Se trata de un pinar de pino piñonero de 21 Ha que se encuentra asentado sobre suelo arenoso. Presenta un matorral denso y alto en el que predomina *Pistacia lentiscus* aunque aparecen también otras especies como *Erica scoparia* subsp. *scoparia*, *Myrtus communis*, *Cistus crispus*, *C. salvifolius* o *Thymbra capitata*. En este pinar destacan varios ejemplares de *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus*, de *Juniperus phoenicea* subsp. *turbinata* y *Crataegus monogyna* de porte arbóreo. El matorral se distribuye siguiendo un patrón irregular dejando amplios espacios de pastizal y bulbosas entre los arbustos, en los que pueden encontrarse algunas endemismos como *Scilla ramburei*. El bosque se aclara hacia el Sur para pasar a ser campo de cultivo.

1.1.10.1_2.1.1.2.1.3.5 Pinar de Santo Domingo

Situado en el centro del término municipal, el límite Sur de la zona arbolada está marcado por la carretera CA-P-2012, en los puntos kilométricos 9 y 10.

Es un pinar de pino piñonero de unas 67 Ha que presenta un matorral denso y alto de *Pistacia lentiscus* y sabinas arbóreas (*Juniperus phoenicea* subsp. *turbinata*) de hasta 4 m sobre suelo arenoso.

1.1.10.1_2.1.1.2.1.3.6 Pinar de Los Ojuelos

Se encuentra próximo al saco interno de la Bahía, limitando por tanto el Parque Natural de la Bahía de Cádiz, a la altura del kiló-

metro 666 de la carretera N-IV. Es un pinar de pino piñonero de 40 Ha, en el que aparecen algunos eucaliptos dispersos en cuyos claros se encuentran especies muy interesantes. El matorral es denso y diverso compuesto por lentisco, jaguarzos (*Halimium calycinum* y *Halimium halimifolium*), jaras (*Cistus crispus* y *Cistus monspeliensis*), *Lavandula stoechas*, *Erica scoparia* subsp. *scoparia* y especies endémicas o raras como *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus* o *Stauracanthus genistoides*. Aparecen también arbustos de buen porte de *Osyris lanceolata* y *Rosmarinus officinalis*.

Se desarrolla sobre un terreno llano en el que hay zonas con nula cobertura arbórea que es donde aparece un matorral con mayor altura y densidad; en las calvas sobre las arenas, posiblemente calcáreas, se desarrolla un pastizal de herbáceas con especies muy interesantes, raras o escasas en otras zonas. Así, por ejemplo, se localiza en este lugar una población de *Thymelaea pubescens* subsp. *elliptica*, de gran interés corológico y ecológico.

La principal amenaza que afecta a este lugar es la fuerte carga ganadera que se observa en el matorral, muy ramoneado y dividido por carriles y vías de paso de ganado.

1.1.10.1_2.1.1.2.1.3.7 Pinares de Laguna Seca
Se ubican al Sur del municipio y están constituidos por tres bosquetes con 152'2 Ha en conjunto, separados por campos de cultivo en los que aparecen indistintamente pino piñonero y pino carrasco. (ver Fig. 20). Se trata de pinares adehesados de aprovechamiento ganadero y cinegético con amplias zonas de pastizal y matorral muy disperso agrupado en zonas. En ellas, sin embargo, este matorral es bastante variado en especies entre las que podemos citar a *Pistacia lentiscus*, *Quercus coccifera*, *Lavandula stoechas*, *Timbra capitata* y diferentes cistáceas (*Cistus crispus*, *Cistus monspeliensis*, *Halimium calycinum*, *Halimium halimifolium* y *Fumana tymifolia*). Son también abundantes *Thymelaea hirsuta*, algunos ejemplares de *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus* y especies lianoides (*Lonicera implexa* y *Smilax aspera*).

El estrato herbáceo, desarrollado sobre un extenso pastizal, es muy variado. En él se encuentran diferentes especies interesantes como la orquídea *Ophrys tenthredinifera*.

1.1.10.1_2.1.1.2.1.3.8 Pinar del hospital Universitario o Manchón del Mora
Presenta un pequeño bosquete de 5 Ha constituido por un pinar en el que aparecen conjuntamente ejemplares de pino carrasco y pino piñonero y un matorral bajo y disperso formado por *Thymelaea hirsuta*, *Tymbra capitata*, *Teucrium capitatum*, *Chamaerops humilis*, *Rhamnus lycioides* subsp. *oleoides*, aunque predominan *Pistacia lentiscus*, *Cistus salvifolius* y *Asparagus acutifolius*. Entre las herbáceas cabe hacer mención de buenas poblaciones de al menos dos espe-

cies de orquídeas (*Ophrys bombyliflora* y *Ophrys tenthredinifera*) y otras como *Euphorbia medicaginea*.

1.1.10.1_2.1.1.3 Matorral

Las modificaciones edáficas y la degradación antrópica a que se ve sometida la cubierta vegetal propician la aparición de elementos que llegan a sustituir el bosque autóctono completamente.

Se define matorral, como aquellas formaciones vegetales constituidas por plantas leñosas, fundamentalmente por caméfitos (vegetales cuyas yemas se van a situar a menos de 25 cm del suelo), nanofanerófitos (vegetales en los que las yemas se encuentran entre 25 y 200 cm de altura), y raramente por microfanerófitos (en los que las yemas se sitúan entre los 2 y 8 m por encima del suelo).

Las áreas de matorral hacen alusión a zonas donde el estrato arbustivo o de matorral predomina sobre el estrato arbóreo. A rasgos generales, se trata de un matorral mixto silicícola de talla media o alta que aparecen por degradación de la vegetación potencial de alcornoques con acebuches. La composición florística no ha de variar mucho con respecto a la descrita para las áreas de bosque. La única diferencia es la abundancia relativa de cada una de las especies, existiendo una mayor proporción de especies heliófitas: romero, aulagas y palmitos.

Estos ecosistemas son frecuentes en la campiña aunque estas sometidos a una fuerte presión, ya que la presión agrícola los ha relegado a lugares donde dicha actividad no es rentable o donde se conservan restos de bosquetes de pino.

Por tanto, esta unidad de vegetación se encuentra principalmente en cerros la zona Norte y Este del municipio, donde existen algunos cerros donde es muy difícil su roturación. Las zonas donde existe matorral en el Término Municipal de Puerto Real son: Finca "El Castaño", La Castellana, entorno de la Estación de Tratamiento de Aguas Potables "El Montañés", proximidades de la Laguna del Comisario, Finca "El Pedroso", Cerro la Salineta, Sierrezuela, Cerro de las Pilillas, Cerro Calerones de Barcia, Lomas de las Herrerías.

Los principales usos que se hacen en las zonas de matorral son el uso ganadero y el uso cinegético, con la dedicación de estas zonas como cotos de caza donde se crían especies menores como la perdiz, la codorniz y el conejo.

1.1.10.1_2.1.1.4 Vegetación de ribera

1.1.10.1_2.1.1.1.10 Funciones ecológicas

La vegetación riparia cumple una función esencial como refugio de la fauna. En estos refugios de vida se da lo que se conoce como efecto de insularidad: un medio relativamente bien conservado

inmerso en uno más amplio y transformado (principalmente cultivos), hablando en términos ecológicos. Aparece el efecto borde o ecotonal (edge effect), es decir, en medios riparios se pueden encontrar especies propias de ese medio más la de los medios contiguos; esto se ve muy bien en el caso de ornitofauna. Por ello de la conservación de una masa vegetal riparia depende la vida de un buen número de taxones, por eso y por otras razones, merecen protección.

Los medios riparios son considerados como uno de los más productivos. En principio, se les puede presuponer una explotación importante, es decir, es factible sacarles muchos y variados aprovechamientos. De forma muy sintética serían:

- Agua: indudablemente estos medios tienen su razón de ser en el agua, por lo que son indisolubles. La conservación de la cubierta vegetal propia de un hábitat ripario es fundamental en el proceso de conservación del recurso agua. Su funcionalidad protectora sobre la cuenca del río es básica.

Otra función que cumplen es dar estabilidad a las orillas, de hecho está más que comprobado que las zonas cubiertas de vegetación se erosionan mucho menos que las desprovistas de ella.

Hay una correspondencia "existencia de bosque de ribera-calidad del agua". La reducción de la calidad viene dada por la interrupción del ciclo de insolación, la acumulación de sedimentos y sales a causa de la erosión, el efecto protector frente a las escorrentías laterales desde los cultivos y el propio efecto autoderpurador del río por parte de la rizosfera de las plantas.

- Suelo: los medios riparios naturales constituyen una protección muy buena frente a la erosión. Muchas especies arbóreas, como por ejemplo álamos y olmos, son responsables de producir y mantener depósitos muy ricos en nutrientes, implementando la calidad del suelo a un ritmo de descomposición muy alto.

- Pastoreo: en bosques maduros, con una buena estratificación, pueden ofrecer una vegetación herbácea propicia para la alimentación del ganado, siempre y cuando se esté conforme a la capacidad de carga. Además, del "forraje", las zonas riparias ofrecen agua y sombra para estos animales domésticos.

- Usos silvícolas: el típicamente forestal, si se hace de manera ordenada y otros aprovechamientos más secundarios como puede ser la leña.

- Usos recreativos: podríamos incluir la caza, observación de animales, áreas de descanso, etc.

- Estética: sobre todo en agrosistemas, donde la mayor complejidad estructural de los bosques de ribera sobresale profundamente en un paisaje monótono como son los cultivos. Por tanto, resultan muy atractivos

- Pasillos ecológicos: la deforestación es responsable del aislamiento de las masas forestales, un grave problema cuando se habla de conservación. La fragmentación implica que la posibilidad de extinción de especies (sobre todo de aquellas más sensibles) aumente y se produzca una degeneración genética al ser intervenidas las posibilidades de intercambio, pudiendo llegar a aparecer la peligrosa endogamia en poblaciones aisladas. Puesto que los medios aislados (islas de conservación) no pueden sostenerse por sí mismos, no queda más remedio que procurar acciones del tipo pasillos o corredores ecológicos, es decir, ecosistemas lineales que unen espacios, protegidos o no, de mayores dimensiones, tal sería el caso de los bosques de ribera o las propias vías pecuarias.

1.1.10.1.2.1.4.2 Riberas de arroyos

La vegetación de los márgenes está constituida por especies adaptadas a suelos húmedos inundados o inundables como los bosques de pequeña talla que forman diferentes especies del género Tamarix: Tamarix africana y Tamarix canariensis propios de suelos y aguas eutróficas (clase NERIO-TAMARICETEA, Br-BI. Y O.Bolós 1958). En los claros y márgenes encontramos Rubus ulmi-folius, Phragmites communis, Arundo donax y diversos matorrales y revísales riparios a base de especies de los géneros Juncus, Scirpus, Carex, Typha, Mentha, Rumex, Iris, algunas de ellas pertenecientes a comunidades herbáceas vivaces de la clase MOLINO-TRRHENATHERETEA, R. Tx. 1973, donde la especie más representativa es el junco churrero (Scirpus holoschoenus) y la clase PHRAGMITO-MAGNOCARICETEA (Klika - Klika y Novak 1941), grandes helófitos como el carrizo, Phragmites australis. Otras especies que podemos encontrar son Vinca diformii y Smilax aspera.

El matorral bajo también hace su aparición en los bordes del arroyo, siendo dominante con respecto a la vegetación propia de ribera. Aparecen mayoritariamente lentiscos.

Las zonas de vegetación de arroyos en Puerto Real son las siguientes:

- Arroyo Guerra o Zurraque.
- Arroyo Las Salinetas.
- Arroyo de Benalup.
- Arroyo del Yesero.
- Arroyo de los Castellanos.

- Arroyo Salado de Puerto Real.
- Arroyo Castaño.

1.1.10.1_2.1.1.4.3 Vegetación de lagunas

En este apartado se destaca el complejo endorreico de Puerto Real. Está compuesto por tres lagunas: Comisario de 40 Ha, San Antonio de 26 Ha y Taraje de 37 Ha. Se encuentran a la altura del punto kilométrico 11 de la Carretera CA-P-2012, "Puerto Real - Paterna".

Las tres lagunas están rodeadas de terreno dedicado al cultivo, pero estas zonas húmedas presentan una vegetación perilagunar en buen estado de conservación, sobre todo en el caso de Comisario. En la laguna del Taraje la vegetación es más rala, hecho motivado por ser más pronunciado el vaso lagunar. La laguna de San Antonio es la que recibe mayor presión realizada por las actividades agropecuarias, presentando una vegetación menos densa.

En la zona se pueden observar, juncos (*Juncus buffonius*, *J. maritimus*, *Scirpus maritimus*), con algunos tajares (*Tamarix canariensis*) en la partes más inundables, siendo éstas las especies más abundantes del cinturón lagunar. En el interior de las aguas los macrofitos dominantes son *Chara foetida* y *Potamogeton* sp.

1.1.10.1_2.1.1.4.4 Vegetación de lagunas temporales y criptohumedales

Como ejemplo de charca temporal se encuentra la Laguna Pluvial de la Vega (entre los pastizales del Pinar de la Algaida). (ver Fig.25) En este encharcamiento aparecen especies como *Ruppia drepanensis* o *Rannunculus peltatus* que, si bien no pueden considerarse como amenazadas, si son cada vez más escasas en el litoral por la mencionada reducción de su hábitat. Presenta un bajo grado de mineralización, a pesar de la proximidad de las aguas salinas de los caños presentes en el medio y las especies presentes son singulares y diferentes a las de otras zonas húmedas del Parque Natural, mucho más salinas.

El criptohumedal desarrollado en la cantera contigua al Zurraque sustenta *Tamarix africana*, matorral ruderal y algunos Álamos al pie del talud.

Otros encharcamientos, naturales o artificiales, tienen muy deteriorada su vegetación por la intensa presión ganadera.

1.1.10.1_2.1.1.4.5 Estado de conservación de la vegetación

La vegetación de Puerto Real está sometida a numerosas presiones, debido al elevado número de personas que residen en la zona de la Bahía de Cádiz, y la relativa facilidad de acceso a estas zonas naturales.

En algunas zonas arboladas, existe riesgo de deterioro por el uso recreativo de las mismas, ya que se crean numerosas zonas sin flora, aumentando el riesgo de erosión, así como la aparición de puntos de vertido de basuras y escombros. Este riesgo es mayor en las zonas arboladas próximas a los núcleos de población, ya que más ciudadanos acceden a estos lugares.

Determinadas vías pecuarias se encuentran atravesadas por tendido eléctrico. Por tanto, estas zonas pueden estar más deterioradas debido al montaje y mantenimiento de la red eléctrica.

La agricultura también afecta a la vegetación natural del municipio, por los productos agroquímicos aplicados en las zonas de cultivo próximas, además de la degradación física por las técnicas de roturación del suelo.

Por último, la elevada actividad ganadera también puede deteriorar la vegetación natural, ramoneando el matorral y dividiendo la zona por carriles y vías de paso para el ganado.

En la tabla adjunta se muestra de manera general el estado de conservación de las diferentes unidades de vegetación, y las observaciones oportunas, basándose en los trabajos de campo realizados.

1.1.10.1_2.1.1.4.6 Endemismos y flora amenazada

Los seres vivos cuyo hábitat queda estrictamente localizado en un territorio más o menos extenso, constituyen lo que conocemos con el nombre de endemismos.

El ámbito del Parque Natural Bahía de Cádiz alberga distintas especies de flora silvestre amenazadas y actualmente protegidas por la legislación vigente regional, nacional, comunitaria e internacional y en particular por el Real Decreto 439/1990 (Catálogo Nacional de Especies Amenazadas), Decreto 104/94 (Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas) y Directiva Hábitats (Directiva 92/43CEE). Entre ellas cabe destacar *Cynomorium coccineum* catalogada "vulnerable" y *Elizaldia calycina* catalogada "en peligro de extinción" por el Real Decreto 104/94. Aunque no existen endemismos del Parque Natural, se ha constatado la existencia de *Hymenostemma pseudanthemis* (endemismo del sur de España) en las zonas colindantes y de influencia del Parque Natural por lo que se cree probable su existencia en los arenales costeros del Parque Natural Bahía de Cádiz. Esta especie está protegida por la Directiva Hábitats.

Ulex baeticus subespecie *jussiaei* es un taxón que no está amenazado en Andalucía, sin embargo, según su área de distribución, se trata de un endemismo ibérico o ibérico-africano con distribución extendida al Sur de España y al Noreste de África.

SITUACIÓN ACTUAL DE LAS UNIDADES DE VEGETACIÓN			
UNIDAD	ESTADO	OBSERVACIONES	
Marismas	Bueno	Incluido en el Parque natural bahía de Cádiz. Riesgo de deterioro de las mismas por abandono de la actividad salinera tradicional. Existen puntos de vertidos de escombros.	
Bosques Isla	Pinares	Bueno	Se han observado vertido de residuos. Existen zonas yermas donde se puede estudiar la repoblación.
	Eucaliptales	Aceptable	Algunas zonas son cotos de caza.
Matorral	Bueno	Se presenta en las zonas más elevadas del término, donde no se puede practicar la agricultura.	
Vegetación de ribera	Ribera de arroyos	Muy bueno	Las lagunas están rodeadas de zonas de cultivo, por lo que funcionan como islas ecológicas. Algunas zonas están sometidas a presión urbanística.
	Lagunas	Muy bueno	
	Lagunas temporales	Bueno	

Tabla 18.- Situación actual de la vegetación en el municipio
Fuente: Agenda Local 21 de Puerto Real

A su vez se distinguen otras especies de flora que si bien no están protegidas por la legislación vigente, estudios como "Flora Amenazada del Litoral Gaditano" (Sánchez García I., 2000) proponen su protección por su rareza o reducida distribución dentro del Parque Natural. Entre ellas destacan *Verbascum pseudocreticum*, *Frankenina boissieri*, *Melitotus alba*, *Armeria gaditana*, *Artemisia caerulescens*, *Halopeplis amplexicaulis*, *Limonium diffusum*, *Limonium ovalifolium* y *Silene ramosissima*.

1.1.10.1_2.1.2 UNIDADES DE VEGETACIÓN NATURAL POTENCIAL

1.1.10.1_2.1.2.1 Concepto de vegetación potencial

La vegetación potencial hace referencia al máximo biológico (clímax) que puede alcanzar la vegetación de una zona en función de las características climáticas, y en general, ecológicas. En estado natural y sin la actuación humana, no siempre la vegetación clímax coincide con la vegetación real. Esto puede ser debido a situaciones topográficas o edáficas peculiares (fondo de valles, roquedos, dunas, etc.). En este caso la vegetación potencial se denomina vegetación permanente.

Unido al concepto de vegetación potencial aparece el de Serie de vegetación, entendido como el conjunto de formaciones vegetales relacionadas, en las cuales se incluyen todas las etapas de sustitución y degradación de una formación considerada como cabecera de serie, generalmente arbórea y que constituiría la vegetación potencial del territorio.

A continuación se describe en primer lugar el área biogeográfica y la bioclimatología que caracterizan el territorio municipal de Puerto Real (factores estrechamente relacionados con el estudio de la vegetación potencial), para después describir concretamente la vegetación potencial.

1.1.10.1_2.1.2.2 Biogeografía y Bioclimatología

Se establece a continuación una delimitación biogeográfica y bioclimática de la zona que sirva para la necesaria contextualización del posterior análisis y valoración de la vegetación del municipio de Puerto Real.

Según la tipología establecida por Rivas-Martínez, el área de estudio se clasifica en:

- reino holártico.
- región mediterránea.
- subregión mediterránea occidental.
- superprovincia mediterráneo-iberoatlántica.
- provincia gaditano-onubo-algarviense.
- sector gaditano-onubense.
- subsector gaditano.

Una vez definido el territorio biogeográfico al que pertenece el municipio cabe detallar la bioclimatología. El piso bioclimático que impera en el municipio de Puerto Real es el Termomediterráneo, siendo las características climáticas que lo definen las siguientes:

T	17°C a 19°C
m	7°C a 10°C
M	14°C a 16°C
It	350°-470°

Siendo:

T:	Temperatura media anual.
m:	Temperatura media de las mínimas del mes más frío.
M:	Temperatura media de las máximas del mes más frío.
It:	Índice de termicidad, que responde a la fórmula: It: (T+m+M)*10

La aplicación del método incluye al término de Puerto Real en las Series termomediterráneas de los quejigares, alcornoques, encinares y acebuchales ibéricos.

Cuando en el piso bioclimático termomediterráneo ibérico el ombroclima es de tipo seco medio, subhúmedo, húmedo o hiperhúmedo, la etapa madura de los ecosistemas vegetales o series de vegetación corresponde a un bosque planifolio, de hojas esclerófilas persistentes o decidúas (*Quercus suber*, *Quercus rotundifolia*, *Quercus canariensis*, *Ceratonia siliqua*, *Olea silvestris* etc.). En el sostobosque más o menos denso existe un número mayor o menor de arbustos y lianas en función del ombroclima, que pueden llegar a conferirle en las áreas muy lluviosas un aspecto selvático poco penetrable.

Según Rivas Martínez, en el municipio de Puerto Real existen dos series de vegetación potencial, perteneciente a este grupo:

1.1.10.1_2.1.2.3 Vegetación potencial

1.1.10.1_2.1.2.3.1 Series ombrófilas silicícolas de alcornoques (*Quercus suber*) y quejigos africanos (*Quercus canariensis*) Serie 26.A. Serie termomediterránea gaditano-onubo-algarviense mariánico-monchiquense y bética subhúmeda silicícola del alcornoque. *Oleo-querceto suberis sigmetum*.

La serie 26.A es una de las cuatro series ombrófilas silicícolas de los alcornoques (*Quercus suber*) y quejigos africanos (*Quercus canariensis*). Se desarrolla sobre suelos arenosos, arenolimosos o limosos silíceos, edificados tanto sobre rocas duras como sobre depósitos arenosos profundos, poco o nada cohesionados. Es precisamente sobre este tipo de sustrato arenoso profundo donde la serie del alcornoque puede hallarse en áreas de ombroclima seco, ya que es en tales biotopos donde la humedad de los horizontes interiores edáficos se mantiene más largo tiempo, incluso cuando al

final de la primavera comienzan a escasear las lluvias y el balance hídrico se torna negativo. Las etapas de regresión de estos alcornoques, aunque siguen las pautas generales: bosque-madroñal-espinal-pastizal de vivaces-brezal, jarales, jara o jaguarzal-pastizal de anuales; pueden reconocerse tres facies ligadas a la textura y riqueza de los suelos: típica mariánico-monchiquense sobre suelos arenolimosos y sustratos duros; gaditano-onubense sobre arenales; y gaditana sobre areniscas.

Las etapas de sustitución muestran gran originalidad y endemismo. Los madroñales (*Phillyrea-Arbutetum rubetosum ulmifolii*) son menos aparentes que las murtedas con espinos (*Asparago-Rhamnetum oleoidis myrtetosum*) o los espinares de jérgenes (*Asparago aphylli-Calicotometum villosi*), y ocupan zonas con humedad edáfica pronunciada, por lo que existen ya fenómenos de pseudogleización en profundidad que condicionan toda la fitocenosis. En las etapas más degradadas aparecen los brezales con jaguarzos o los jaguarzales (*Erico scopariae-Ulicetum australis*, *Halimio conmutati-Cistetum bourgaeani*), según condiciones de hidromorfía temporal de los suelos.

Una serie de comunidades de terófitos, más o menos ricas en especies vivaces, de diversa valencia trófica se insieren en los espacios abiertos de la vegetación leñosa e independizan, si cabe aun más de este original y diverso ecosistema. La vocación de estos territorios es forestal y ganadera, y tanto los pinos resineros como los eucaliptos han sido extensamente cultivados por su alto rendimiento maderero, desafortunadamente a veces a costa de destruir comunidades naturales valiosas y bien conservadas, por lo que se impone una adecuada ordenación de estos territorios para poder preservar adecuadamente la naturaleza.

1.1.10.1_2.1.2.3.2 Series de los carrascales (*Quercus rotundifolia*) basófilos y silicícolas ibéricos
Serie 27.B. Serie termomediterránea bético-algarviense y tingitana seco-subhúmedo-húmeda basófila de la carrasca. *Smilax mauritanicae-Querceto rotundifoliae sigmetum*.

La serie 27.B forma parte de una de las tres series, termomediterráneas de la carrasca, que aparecen en la Península Ibérica. Estas series constituyen en la etapa madura bosques densos de talla elevada en los que es dominante como árbol la encina (*Quercus rotundifolia*), pero con la que pueden competir otros árboles termófilos como el algarrobo (*Ceratonia siliqua*), el acebuche (*Olea europaea subsp.sylvestris*) o incluso la coscoja arborescente (*Quercus coccifera*).

Los bosques que representan el clímax de esta biogeocenosis tienen como árbol dominante la carrasca (*Quercus rotundifolia*), pero albergan un buen número de acebuches (*Olea europaea subsp.sylvestris*), así como en biotopos rupestres algarrobos (*Cera-*

tonia siliqua) o en ciertas depresiones y umbrías frescas quejigos africanos híbridos (*Quercus marianica*).

De estas etapas maduras restan pocos vestigios, ya que el alto valor agrícola de los suelos ha supuesto casi su desaparición.

Se adjunta el siguiente cuadro (ver tabla 17) donde se presentan las diferentes etapas de regresión y los bioindicadores referidos a la vegetación potencial de la zona.

1.1.10.1_2.1.3 UNIDADES DE VEGETACIÓN ARTIFICIAL

1.1.10.1_2.1.3.1 Jardines. (Ver 4.4.2.).

1.1.10.1_2.1.3.2 Eucaliptales

Los eucaliptales existentes en Puerto Real, son resultado de repoblaciones acontecidas en décadas pasadas. Estas plantaciones no pueden considerarse técnicamente como bosques, dado que en ellas no se dan las condiciones naturales propias del bosque autóctono.

Botánicamente los eucaliptales tienen menor interés, básicamente porque se trata de una especie alóctona y la biodiversidad contenida en estos ecosistemas no es tan relevante. Ahora bien, paisajísticamente sí que pueden cumplir una interesante función. En Puerto Real existen dos eucaliptales, uno de ellos en la linde de la carretera N-IV, próximo al Barrio Jarana, Eucaliptal de Villanueva, el otro se encuentra en la CA-P 2012 a la altura del km 9 conocido también como Dehesa del Boyar.

1.1.10.1_2.1.3.3 Áreas de cultivo

El terreno se dedica a cultivos de secano, fundamentalmente girasol y trigo. Aparecen zonas de regadío en las proximidades de la Carretera de IRYDA y el Cortijo Guerra.

En los márgenes de los cultivos y en las parcelas dedicadas a barbechos se pueden encontrar especies ruderales nitrófilas, la mayoría hemicriptófitos y hacroterófitos propios de la clase *Artemisieta vulgaris* como *Carlyna corymbosa* y *Silybum marianum*. Otras especies que se pueden encontrar son diversos géneros de la familia de las compuestas como cardos: *Carlina acaulis* y *Scolymus hispanicus*, hierba mosquera: *Dittrichia viscosa*, *Centaurea calcitrapa*, *Anacyclus clavatus* y *Chrysanthemum bronarium*, geraniáceas como: *Erodium cicutarium* y *Erodium malacoides*, crucíferas como: *Diploxys muralis*, *Diploxys viminea*, *Heliotropium eropaeum*, borragináceas como la borraja *Borrago officinalis*, viboreas como *Echium viflorum* y *Echium arenarium*. Además son también abundantes el pepinillo del diablo *Ecballium elaterium*, la amapola *Papaver rhoeas*, la malva *Malva hispanica*, la ortiga *Irtica pilulifera* y la mandrágora *Mandrágora autumnalis* y *Salvia verbenaca*.

NOMBRE DE LA SERIE	GADITANO-MARIÁNICO-ONUBENSE DEL ALCORNOQUE (26A)	BÉTICA CALCÍCOLA DE LA ENCINA (27B)
Árbol dominante. Nombre fitosociológico	<i>Quercus suber</i> <i>Olea-Querceto suberis sigmetum</i>	<i>Quercus rotundifolia</i> <i>Smilax-Querceto rotundifoliae sigmetum</i>
ETAPA	BIOINDICADORES	BIOINDICADORES
BOSQUE	<i>Quercus suber</i> <i>Olea Sylvestris</i> <i>Asparagus aphyllus</i> <i>Rubia longifolia</i>	<i>Quercus rotundifolia</i> <i>Smilax mauritanica</i> <i>Olea Sylvestris</i> <i>Chamaerops humilis</i>
MATORRAL DENSO	<i>Myrtus communis</i> <i>Calicotome villosa</i> <i>Phillyrea angustifolia</i> <i>Teline linifolia</i>	<i>Asparagus albus</i> <i>Ramus Oleoides</i> <i>Quercus coccifera</i> <i>Aristolochia baetica</i>
MATORRAL DEGRADADO	<i>Cistus monspeliensis</i> <i>Cistus crispus</i> <i>Erica scoparia</i> <i>Lavandula luisieri</i>	<i>Conidothymus capitatus</i> <i>Teucrium lusitanicum</i> <i>Phlomis purpurea</i> <i>Micromeria latifolia</i>
PASTIZALES	<i>Dactylis hispanica</i> <i>Poa bulbosa</i> <i>Tuberaria guttata</i>	<i>Brachypodium ramosum</i> <i>Hyparrhenia pubescens</i> <i>Barchypodium distachyon</i>

Tabla 17. Etapas de regresión y bioindicadores de las series 26.A y 27.B correspondientes al término municipal de Puerto Real. Fuente: Series de Vegetación Rivas Martínez.

El nivel de degradación de estas zonas es muy alto ya que no conservan las series vegetales típicas de la zona debido a su uso agrícola. A parte del uso agrícola también pueden ser utilizadas estas zonas para ganadería en lo que se refiere a parcelas en barbecho. También se puede dar un uso cinegético en lo que a caza menor se refiere.

1.1.10.1_2.1.4 ELEMENTOS SINGULARES

1.1.10.1_2.1.1.10 Flora y Vegetación del Parque Natural Bahía de Cádiz

1.1.10.1_2.1.1.10.1 Vegetación actual

Los ecosistemas marismenños se articulan siguiendo un gradiente de altitud que también puede ser entendido como una sucesión ecológica desde los ambientes marinos hacia los terrestres; sucesión que se ve favorecida por el alto dinamismo que caracteriza a este tipo de ecosistemas. En base a este proceso de sucesión ecológica, la vegetación puede caracterizarse en función de la unidad ambiental a la que se asocia.

- Marisma mareal

Según la frecuencia de inundaciones, las condiciones de salinidad y la estructura del suelo, entre otros factores, predominan diferentes tipos de comunidades vegetales.

El slikke se caracteriza por presentar una vegetación acuática formada por algas (clorofitas, rodofitas y feofitas), fanerógamas marinas (*Cymodocea nodosa*, *Zostera noltii*, *Z. marina*) y plantas halófitas (*Spartina maritima*). En la zona sumergida o submareal están presentes las clorofitas *Caulerpa prolifera* y *Ulva lactuca*. Además, también aparecen un gran número de especies de rodofitas y, en menor medida, feofitas como *Fucus spiralis*. En el slikke bajo son características las praderas de *Zostera noltii* que suelen aparecer acompañadas de *Zostera marina*, así como de un variado grupo de epífitas que la utilizan como soporte. Cabe destacar a las algas *Enteromorpha linza*, *Ulva lactuca* y *Codium tomentosum*. La suave elevación del terreno da lugar a una franja que no suele tener plantas enraizadas aunque sí una multitud de algas microscópicas como productores primarios activos que pertenecen básicamente al grupo de las diatomeas pennadas. También puede observarse la presencia de *Zostera noltii*.

La zona más alejada del flujo de marea permite la presencia de la gramínea *Spartina maritima*. Los límites de esta unidad solapan con los del schorre por lo que presentan muchas especies comunes. El schorre se caracteriza por inundarse solamente en las mareas de mayores coeficientes. Representa los estadios evolutivos de mayor madurez, siendo la principal representación en el Parque Natural la marisma de los Toruños. El cambio de la vegetación es gradual y la

zona media es difícil de diferenciarla de la alta. En la zona de transición entre el slikke alto y el schorre aparecen las primeras especies terrestres *Spartina maritima* y *Salicornia ramosissima*. La presencia de estas plantas se considera esencial para estabilizar el sedimento y así contribuir a que el nivel del suelo se eleve y se vayan asentando otras plantas.

En niveles topográficos mayores aparecen especies características como *Sarcocornia perennis* seguida de *S. fruticosa*. También persisten especies típicas de marisma baja y de marisma alta en las superficies elevadas. La marisma alta es la fase terminal y más estable de la evolución de la marisma y una de las más representativas del Parque Natural.

Marcando la frontera de la marisma, crece *Limoniastrum monopetalum*. Otras especies características son *Arthrocnemum macrostachyum*, *Inula crithmoides*, *Suaeda splendens* o *Limonium ferulaceum*.

En los márgenes de los caños se establece una zonación vegetal en función del gradiente topográfico que, a pequeña escala, guarda relación con la zonación que puede observarse en la marisma. Así se encuentran *Spartina maritima*, *Sarcocornia perennis*, *S. fruticosa*, *Halimione portulacoides* e *Inula crithmoides* en su límite superior. La anchura de esta franja de halófitas es variable en función del grado de erosión a que está sometido el caño por su mayor o menor sinuosidad.

Las marismas transformadas para la extracción de sal presentan en sus márgenes una vegetación similar a la de las orillas de los caños; cabe, no obstante, mencionar el carácter sucesional que se aprecia en los muros con *Arthrocnemum macrostachyum*, *Salsola vermiculata*, *Inula crithmoides*, *Limoniastrum monopetalum* y un pastizal, donde predominan las especies ruderales y otras características de suelos salinos, en su fase terminal.

- Ecotono marisma-sistemas dunares

En los suelos de textura arenosa se encuentran *Ophrys scolopax* y *Anemone palmata*, en los suelos profundos y húmedos un pastizal de gramíneas con *Lophochloa cristata*, *Hordeum marinum*, *Polypogon maritimus*, *Plantago lagopus*, *P. coronopus*, *Aetheorhiza bulbosa*; y en las zonas de matorral más aclarado como transición hacia el ecosistema del pinar a *Asphodelus spp*, *Scilla peruviana*, *Urginea maritima*, *Allium pallens* y *Leucojum trichophyllum*. En las isletas arenosas o "toruños" son frecuentes la retama (*Retama monosperma*), sabina (*Juniperus phoenicea*), lentisco (*Pistacia lentiscus*), tomillo (*Thymelaea hirsuta*) y pino piñonero (*Pinus pinea*).

En las zonas con impedimento de drenaje se aprecia el desarrollo de dos tendencias opuestas, por un lado la formación de cubetas hipersalinas de condiciones tan restrictivas que la cobertura vegetal

es prácticamente nula y, por otro lado, la creación de pequeñas lagunas, de origen diverso, encharcadas por aguas pluviales en cuyas orillas predominan *Juncus maritimus* y *Schoenus nigricans* y en la zona inundada *Scirpus maritimus* y *Ranunculus* spp.

- Playas y sistemas dunares

Las dunas embrionarias son colonizadas por especies pioneras como *Salsola kali* y *Cakile maritima*, apareciendo a continuación las gramíneas perennes *Elymus farctus* y *Ammophila arenaria* que, análogamente a *Spartina* y *Sarcocornia* en las marismas, van fijando la arena, formándose así las dunas primarias con *Euphorbia paralias*, *Malcolmia littorea*, *Eryngium maritimum*, *Pancreatium maritimum*, *Otanthus maritimus*, *Pseudorlaya pumilla* y *Lotus creticus*. A continuación, y más hacia el interior, aparecen las dunas secundarias con *Crucianella maritima*, *Helichrysum picardii*, *Artemisia crithmifolia* y anuales nitrófilas asociadas a *Retama monosperma*, que se ve favorecida por la acción antrópica.

- Pinares

El Parque Natural alberga dos masas forestales importantes, el Pinar-Sabinar de la Algaida (Puerto Real) que presenta un buen estado de conservación, y el Coto de la Isleta dentro del Parque Natural Marismas de Sancti Petri en Chiclana. Estos pinares son de *Pinus pinea* y tienen un sotobosque característico de zonas arenosas con *Juniperus phoenicea* subsp. *turbinata*, *Pistacia lentiscus*, *Thymelaea hirsuta*, *Retama monosperma* y, en menor proporción, *Rhamnus lycioides*, *Quercus coccifera*, *Cistus salviifolius*, *Chamaerops humilis*, *Olea europaea*, *Phillyrea angustifolia*, *Asparagus albus* y *A. acutifolius*.

Si bien no presentan una extensión considerable, sí cabe mencionarlos por su importancia en la sucesión ecológica de la Bahía y por sus valores de tipo antrópico, fundamentalmente como áreas de esparcimiento de la población.

- Charcas y lagunas temporales

Los encharcamientos de agua dulce mantienen una interesante vegetación y las especies presentes son singulares y diferentes a las de otras zonas húmedas mucho más salinas del Parque Natural. En el litoral gaditano, además de ser escasos, han desaparecido en su mayor parte quedando relegados en la actualidad a áreas muy reducidas y a menudo inmersas en una matriz de carreteras y edificaciones. En estos encharcamientos aparecen especies como *Ruppia drepanensis* o *Ranunculus peltatus* que, si bien no pueden considerarse como amenazadas, si son cada vez más escasas en el litoral por la reducción de su hábitat.

1.1.10.1_2.1.10.2 Flora endémica y amenazada

En cuanto a las especies amenazadas de flora, dentro del Parque Natural se ha detectado al menos una especie (*Cynomorium cocci-*

neum) catalogada "vulnerable" por el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas, creado por la Ley 8/2003, de 28 de octubre, de la flora y fauna silvestres. La existencia de *Hymenostemma pseudanthemis* (endemismo del sur de España) en las zonas colindantes de este espacio natural, hace probable su existencia en los arenales costeros del Parque Natural. Dicha especie también está catalogada "vulnerable" por la citada Ley.

Además se distinguen otras especies de flora que si bien no están protegidas por la legislación vigente, estudios como "Flora Amenazada del Litoral Gaditano" (Sánchez García I., 2000) proponen su protección en el ámbito del litoral de Cádiz. Entre ellas destacan *Verbascum pseudocreticum*, *Melilotus alba*, *Silene ramosissima*, *Biscutella lyrata*, *Haloplepis amplexicaulis*, *Limonium diffusum* y *Limonium ovalifolium*.

A continuación se reflejan todas las presentes en Puerto Real según "Flora amenazada del litoral gaditano".



Filiación 01



Filiación 02



Filiación 03



Filiación 04

Filiación 01. Cupresaceas

Juniperus oxycedrus L. Sp. Pl: 1038 (1753) subsp. *Oxycedrus*

-Distribución local: Pinar de las Yeguas, 29/05/1996, I. Sánchez. Pinar de Villanueva y cañadas próximas, I. Sánchez.

-Corología: Centro, Este y Sur de la Península Ibérica, Baleares, Alto Douro y Alto Tejo.

-Hábitat: Laderas y llanuras soleadas, en matorrales o claros del bosque mediterráneo.

-Estado poblaciones: Se ha localizado esta subespecie muy escasa en las áreas citadas, excepto en el Pinar de Villanueva, en el que es frecuente. Es destacable el hecho de que nunca antes se había localizado este taxón en el litoral.

-Interés: El mismo que la subespecie macrocarpa.

-Categoría amenaza: No se haya en ningún listado de especies amenazadas ya que es un taxón bien representado en el conjunto de su área de distribución. En lo que al litoral gaditano se refiere, se considera vulnerable.

-Medidas conservación: Se debería dotar al Pinar de Villanueva de protección y limitar el acceso de ganado cabrío, así como la ocupación de las cañadas.

-Factores Amenaza: La predación por ganado cabrío es muy fuerte en el núcleo principal, aunque en los últimos años se observa cierta regeneración. Esta zona está en proceso de urbanización. El uso público de la zona afecta a la especie, la rarefacción de los mamíferos carnívoros que dispersan sus frutos y contribuyen a su germinación también les afecta, aunque hay más plántulas que de la subespecie macrocarpa.

Filiación 02. Quenopodiáceas

Atriplex tornabonii Tineo in Guss. Fl Sic. 2:589 (1845) *A. tatarica* sensu Pérez Lara non L.=*A. laciniata* sensu Willk. In Willk.&Lange (1865)

-Localización y fecha: 24/04/1987, Pastor y Diosdado, SEV 125944

-Corología: Costas del mediterráneo, costa oriental de la península y balaeres. En Andalucía, sólo en Huelva y Cádiz

-Hábitat: Arenales costeros.

-Estado poblaciones: No se ha podido localizar ninguna de las dos poblaciones gaditanas, por lo que se desconoce su estado actual

-Interés Desconocido

-Categoría amenaza: Se considera una especie en peligro de extinción en Cádiz.

-Medidas conservación: Continuar con la búsqueda de esta especie en el litoral gaditano

-Factores amenaza: Presumiblemente debe haberle afectado la urbanización de las áreas en las que se detectó en el pasado.

Filiación 03. Quenopodiáceas

Haloplepis amplexicaulis (Vahl) Ung.Sternb. ex Cesati, Pass&Gibelli, comp. Fl Ital., 271(1874) *Salicornia amplexicaulis* Vahl = *Halos-*

tachys perfoliata sensu Willk. In Willk.&Lange (1865)

-Distribución: Pinar de las Yeguas, 10/05/1998, J.M. Muñoz, I. Sánchez. Bahía de Cádiz, Clemente in Willkomm (1893)

-Corología: Región Mediterránea. En Iberia se encuentra en los Monegros, Algarve, Alicante, Lagunas de Fuente de Piedra, marismas del Guadalquivir y litoral gaditano

-Hábitat: Marismas, salinas y lagunas continentales salobres. Se encuentra en suelos muy salinos y temporalmente encharcados en los que tan sólo es acompañada de *Salicornia ramosissima*

-Estado poblaciones: Sólo se ha localizado una pequeña población en las marismas de Sancti Petri y otra en la Dehesa de las Yeguas. En El Puerto de Santa María, parece haber desaparecido. Es posible localizar nuevas poblaciones.

-Interés: Por su escasez no parece haber sido utilizada tradicionalmente, pero la práctica totalidad de las quenopodiáceas de marismas se han utilizado como plantas barrilleras, empleando sus cenizas para la elaboración de sosa y jabón y en la manufactura del vidrio

-Categoría amenaza: Hernández, Pujadas y Clemente (1994) la consideran una especie rara en Andalucía, pero es una especie muy escasa y amenazada en el litoral gaditano, y Barreno et al (1984) la consideran vulnerable.

-Medidas conservación: Es importante buscar poblaciones y conservar su hábitat. Si se confirma su extrema escasez, convendría implantar una población en las marismas de Sancti-Petri, cerca de la allí existente.

-Factores amenaza: La fuerte transformación de las salinas para cultivos marinos ha afectado a esta especie en la Bahía de Cádiz.

Filiación 04. Plumbagináceas

Armeria gaditana Boiss. In DC., Prodr. 12: 675 (1848)

-Distribución: Pinar de las Yeguas, 29/05/96, I. Sánchez

-Corología: Endémica del SW de Iberia, en costas y marismas del Algarbe, Cádiz, Huelva y Sevilla

-Hábitat: Depresiones arenosas húmedas y bordes de marismas. Especie característica de la asociación *Centaureo exaratae-Armerietum gaditanae*, Allier & Bresset 1997

-Estado poblaciones: No se localizado más que en el Pinar de Hierro y la Dehesa de las Yeguas. Puede haber desaparecido en el resto de la Bahía durante la sequía que empezó en 1995, dados sus requerimientos de humedad edáfica. Se conoce otra población en Benalup (Galán de Mera, 1993).

-Interés: Posible interés como planta ornamental.

-Categoría amenaza: Hernández, Pujadas y Clemente (1994) la consideran una especie rara en Andalucía. En Huelva es más frecuente, por lo que su categoría a nivel andaluz podría ser vulnerable dada la recesión de sus hábitats. En Cádiz se encuentra en peligro de extinción.

-Medidas conservación: Sería fundamental para ésta y para otras especies amenazadas la conservación de los encharcamientos de

agua dulce, en particular el de la Laguna de la Paja, que a pesar de su declaración como Reserva Concertada se encuentra amenazada y con su acuífero sobreexplotado.

-Factores amenaza: La pérdida de encharcamientos de agua dulce en el litoral es su principal amenaza además de la desaparición directa por urbanizaciones, carreteras etc, este tipo de hábitats se encuentra en clara recesión por la sobreexplotación de los acuíferos. El acceso a la Barrosa ha afectado a la población del Pinar de Hierro.

Filiación 05. Plumbagináceas

Armeria macrophylla Boiss. & Reut., Pugill. PL. Afr. Bor. Hispan.: 100 (1852)

-Distribución: Brinton-Lee, SEV 81824; Pinar de Villanueva, Pérez Lara, 1903; ídem, 29/05/95, I. Sánchez.

-Corología: Endémica de la provincia Gaditano-onubo-algarviense, y dentro de esta exclusiva de las costas de Cádiz y el Algarbe.

-Hábitat: Sotobosque de alcornoques y pinares costeros. Comparte hábitat con *Thymus albicans* y *Euphorbia baetica* entre otras.

-Estado poblaciones: Sin duda el óptimo de esta especie se encuentra en el sotobosque de los alcornoques costeros, aunque hoy hayan sido sustituidos en gran parte por pinares, donde se encuentra con relativa frecuencia, sobre todo en los próximos a Chiclana y en el de Barbate, única población importante protegida.

-Interés: Al igual que otras especies de este género, podría ser utilizada como ornamental.

-Categoría amenaza: Hernández, Pujadas y Clemente (1994) la consideran una especie rara e Andalucía. En función de la categoría de amenaza de su hábitat la consideramos una especie vulnerable en Cádiz y, por extensión, en Iberia.

-Medidas conservación Es fundamental la conservación de los escasos alcornoques costeros que existen, ninguno de los cuales se encuentra protegido.

-Factores amenaza: Al igual que otras especies con las que convive, a pesar de ser todavía abundante, se encuentra en hábitats en clara recesión por urbanización.

Filiación 06. Plumbagináceas

Armeria hirta Willd., Enum. Pl. Horti Berol.: 333 (1809) *A. baetica* Boiss. = *A. boissierana* Coss.

-Distribución: Bourgeau in Pérez Lara, 1903.

-Corología: Endémica de Cádiz, Málaga y Sevilla.

-Hábitat: Pastizales sobre arenas, principalmente en el litoral.

-Estado poblaciones: Especie muy dispersa que parece ser escasa en el litoral gaditano, aunque también esta presente en el interior de la provincia.

-Interés: Desconocido

-Categoría amenaza: Hernández, Pujadas y Clemente (1994) la consideran una especie rara en Andalucía. En el litoral gaditano se la considera también rara.

-Medidas conservación: Conservación de las áreas periurbanas.

-Factores amenaza: Las poblaciones de Chipiona y Tarifa se encuentran en áreas potencialmente urbanizables

Filiación 07. Plumbagináceas

Limonium ovalifolium (Poir) Kuntze, Rev. Ge. Pl. 2:396 (1891) *Statice ovalifolia* Poir. In Lam. = *L. Ovalifolium* subsp. *Lusitanicum* Pignatti = *L. lanceolatum* (Hoffmans. & Link) Franco.

-Distribución: Río San Pedro, Pérez Lara, 1889; ídem, 03/05/1995, I. Sánchez.

-Corología: Costa Atlántica desde Francia al Norte de Marruecos; en Iberia se cita en las costas portuguesas, en Santander, Huelva, Cádiz, Córdoba, Málaga, Almería y Granada.

-Hábitat: Saladares y costas rocosas.

-Estado poblaciones: Erben (1993), en Flora Ibérica señala solo su presencia en España en Santander y Cádiz, pero se la ha citado en casi toda Andalucía. De las poblaciones conocidas en la Bahía de Cádiz sólo se ha localizado la del Río San Pedro, mientras que dos de ellas son del siglo pasado y es posible que hayan desaparecido. Tan sólo la cita de Erben (sin fecha) y la de Borja (1964) son relativamente recientes. No aparece en Chiclana, y sí ocupando una hectárea de la base de Rota.

-Interés: Desconocido

-Categoría amenaza: Especie vulnerable en Cádiz

-Medidas conservación: Intentar comprometer a las autoridades militares de la base de Rota para que conserven la población allí existente y seguimiento en la otra población conocida en el Parque Natural Bahía de Cádiz.

-Factores amenaza: Desaparición de su hábitat por urbanizaciones e infraestructuras. En Rota, la población está atravesada por una carretera.

Filiación 08. Droseráceas

Drosophyllum lusitanicum (L.) Link, Neues Journ. Bot. 1(2):53 (1805) *Drosera lusitanica* L.

-Distribución: Dehesa de las Yeguas, 29/05/1996

-Corología SW de Iberia y NW de África.

-Hábitat: Matorrales sobre suelos ácidos muy pobres en materia orgánica y con baja cobertura vegetal y taludes de pistas forestales y cortafuegos

-Estado poblaciones: Se ha localizado una extensa población de esta insectívora en áreas de matorral y claros de pinar, así como en un cortafuegos entre la Torre del Puerco y los pinares de Roche. La población citada en Chiclana debe haber desaparecido por la urbanización del Pinar de la Dehesilla. Se ha localizado una pequeña población en la Dehesa de las Yeguas, donde no se la conocía anteriormente.

-Interés: Desconocido

-Categoría amenaza: Hernández, Pujadas y Clemente (1994) la consideran una especie rara en Andalucía. Oficialmente es una



Filiación 05



Filiación 06



Filiación 08



Filiación 09



Filiación 10



Filiación 11



Filiación 12



Filiación 13

especie catalogada como vulnerable por el decreto 104/94, calificación adecuada para el litoral, pero no para las sierras del Aljibe, donde es abundante.

-Medidas conservación: Estas poblaciones litorales deben conservarse por su singularidad y aislamiento, evitando la urbanización de las zonas costeras que ocupa.

-Factores amenaza: Urbanización de su área de distribución en Chiclana.

Filiación 09. Cistáceas

Xolantha commutata (Gallego) Gallego, Muñoz Garm. & C. Navarro in Castrov. et al. (eds), Fl. Iber 3:360 (1993) *Tuberaria commutata* Gallego = *Helianthemum guttatum* subsp. *Bupleurifolium* auct. = *T. Bupleurifolia* (Lam.) Willk.

-Distribución: Pinares, Pérez Lara 1895.

-Corología: Endémica del SW de Iberia y NW de África; en España se encuentra en Cádiz, Huelva y Sevilla.

-Hábitat: Arenales, preferentemente cerca del mar.

-Estado poblaciones: Es una especie escasa en Cádiz. Existen algunas citas en arenales del interior, en las proximidades de Medina y San José del Valle, y las del litoral. No se ha localizado recientemente la población citada en Puerto Real.

-Interés: El antiguo nombre del género, *Tuberaria*, hace alusión a las trufas o criadillas de tierra (*Gen. Terfezia*) que se asocian micorrizógicamente con estas plantas. La recolección de dichos hongos tiene importancia económica, aunque en Cádiz no se ha detectado, tal vez por falta de tradición.

-Categoría amenaza: Propuesto como taxón vulnerable en el litoral gaditano.

-Medidas conservación: Protección del Coto de San José y control de las transformaciones en Montenmedio.

-Factores amenaza: El Pinar del Coto san José se encuentra urbanizándose, y los pastizales de Montenmedio han sido arrasados.

Filiación 10. Frankeniáceas

Frankenia boissieri Reut. Ex Boiss., Voy. Bot. Espagne 2:721 (1845)

-Distribución Pinar de la Algaida 03/05/1995, I. Sánchez.

-Corología: Endémica del S de Iberia (Cádiz, Huelva y Sevilla), Canarias y NW de África.

-Hábitat: Marismas, saladares marítimos, arenales y dunas.

-Estado poblaciones: Es una especie de suelos salinos no sometidos a encharcamiento. Además de en el litoral se ha citado también en algunas lagunas de la campiña baja gaditana (Sánchez, Martínez y García, 1992)

-Interés: Desconocido

-Categoría amenaza: Aunque todavía no es muy escasa, su reducida área de distribución aconseja catalogarla como rara.

-Medidas conservación: Conservación de su hábitat.

-Factores amenaza: Transformación de saladares

Filiación 11 Crasuláceas

Pistorinia brevifolia Boiss. Elenchus: 42 (1838) *Pistorinia salzmanni* Boiss

-Distribución: Pinar de las Yeguas 08/11/1997, I. Sánchez.

-Corología: Cádiz, Sevilla, Málaga y N de África

-Hábitat: Pastizales sobre arenas

-Estado poblaciones: Las tres poblaciones localizadas ocupan áreas reducidas pero cuentan con un elevado número de ejemplares.

-Interés: Desconocido.

-Categoría amenaza: Considerada rara en el litoral gaditano.

-Medidas conservación: Conservación de su hábitat.

-Factores amenaza: La población más amenazada es la del Alcornocal de la Herradura (Vejer de la Frontera).

Filiación 12. Rutáceas

Haplophyllum linifolium (L.) G. Don fil., Gen. Syst. 1:780 (1831)

Ruta linifolia L. = *Haplophyllum hispanicum* Spach

-Distribución: Pinares, Bourgeau in Pérez Lara, 1892; Pinar de Laguna Seca, 29/05/1995, I. Sánchez.

-Corología: Iberia y Norte de África.

-Hábitat: Sobre suelos básicos o margas yesosas.

-Estado poblaciones: Las únicas poblaciones conocidas en Cádiz son las del litoral, donde sólo se ha localizado la de Puerto Real. Sin embargo, dado el hábitat que ocupa debe haber más al interior provincial.

-Interés: Desconocido.

-Categoría amenaza: Se considera una especie rara en la provincia

-Medidas conservación: Seguimiento de la población.

-Factores amenaza: Cualquier alteración del talud margoso del carril que atraviesa el pinar de Laguna Seca, aunque no se observa ninguna amenaza en la actualidad.

Filiación 13. Apiáceas

Eryngium corniculatum Lam., Encycl. Meth. Bot 4:758 (1798)

-Distribución: El Trocadero, Fauché in Pérez Lara, 1892.

-Corología: Endémica de Iberia y Cerdeña.

-Hábitat: Lugares temporalmente encharcados.

-Estado poblaciones: Aunque parece que esta especie no es rara en la vecina provincia de Huelva, es muy escasa en la actualidad en Cádiz.

-Interés: Desconocido

-Categoría amenaza: La población de la Laguna de la Paja, de cierta entidad en 1991, (Sánchez, Martínez y García, 1992) se encuentra muy mermada, por lo que a nivel gaditano debe considerarse en peligro de extinción.

-Medidas conservación: Es fundamental para esta y otras especies el control de las extracciones de agua en el mencionado acuífero, así como asegurar el futuro de la Laguna de la Paja.

-Factores amenaza: La prolongada ausencia de agua en la Laguna de la Paja por efecto de la sequía y la sobreexplotación del

acuífero pone en peligro su supervivencia

Filiación 14. Apiáceas

Guillonea Scabra (Cav) Cosson, Not. Pl. Crit.: 110 (1851) *Lasertium scabrum* Cav.

-Distribución: Pinar de Laguna Seca, 30/05/1995, I. Sánchez.

-Corología: Endémica del Este y Sur de Iberia.

-Hábitat: Sobre suelos calizos.

-Estado poblaciones: Especie muy escasa en Andalucía occidental, con pocas localizaciones conocidas hasta ahora, en Grazalema y campiña alta, y solo una en el litoral gaditano, en Chiclana. Además se la ha localizado en Roche y Laguna Seca.

-Interés: Desconocido

-Categoría amenaza: Se la considera rara en el litoral gaditano.

-Medidas conservación: Control de las poblaciones para evitar su alteración.

-Factores amenaza: Urbanización del área en Roche, ampliación de canteras en la Espartosa y posibilidad de destrucción del talud por ampliación del carril en el Pinar de Laguna Seca.

Filiación 15. Boragináceas

Elyzaldia calcina (Roem. & Schult.) Maire, Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord 20:192 (1929) subsp. *Multicolor* (Kunze) A.O. Chater, Bot. Journ. Linn. Soc 64:69 (1971). *Nonea multicolor* G. Kunze = *E. Nonneoides* Willk.

-Distribución: 1895, C. Pau; MA 96685

-Corología: Endémica del litoral gaditano (tal vez extinta) y de la costa Norte de Marruecos.

-Hábitat: Sobre suelos calizos.

-Estado poblaciones: En la revisión sobre el estatus de este taxón, Hernández y Clemente (1994), hacen mención a la cita de Willkomm, 1893, en el istmo gaditano como única localidad conocida para la especie en la península, encontrándose en la actualidad en los alrededores del castillo de Puntales completamente urbanizados. Sin embargo, figura en un pliego de Puerto Real medio siglo posterior, aunque no ha podido ser localizada.

-Interés: Desconocido.

-Categoría amenaza: Hernández, Pujadas y Clemente (1994) la consideran una especie extinguida en Andalucía. Barreno et al (1984) la califican como en peligro de extinción. Dado que su última cita es de hace más de 50 años, debe darse por extinguida en Iberia.

-Medidas conservación: Control de las poblaciones para evitar su alteración.

-Factores amenaza: El factor causante de su hipotética desaparición ha sido el crecimiento urbano en la Bahía, que todavía afecta al área potencialmente útil para esta especie.

Filiación 16. Lamiáceas

Sideritis arborescens Salzm. Ex Benth., Lab. Gen. Sp.: 579 (1834)

subsp. *Arborescens*.

-Distribución: Pinar del Tejón, 13/06/1996, I. Sánchez

-Corología: Endémica de Granada, Málaga, Cádiz y Noreste de África

-Hábitat: Matorral sobre arenas costeras

-Estado poblaciones: La única población que se ha localizado se encuentra en Puerto Real, constituida por algunos ejemplares dispersos en el sotobosque del Pinar del Tejón.

-Interés: Al igual que la subespecie *perezlarae*, ha debido ser usada como planta vulneraria y digestiva. Poseen igualmente propiedades bactericidas. Sin duda sería de gran interés el estudio de la composición química de este taxón por sus posibles aplicaciones en medicina. Puede también cultivarse como aromática por el agradable olor que desprende al frotar sus hojas.

-Categoría amenaza: Considerada especie vulnerable del litoral gaditano

-Medidas conservación: Protección del Pinar del Tejón. Promoción de su uso en jardinería.

-Factores amenaza: La desaparición de las masas forestales del litoral y su recolección son las principales amenazas

Filiación 17. Lamiáceas

Thymus albicans Hoffmans. & Link, Fl. Port. 1:24 (1809) *T. Mastichina* var. *Micranthus* Boiss = *T. Tomentosus* Willd. Var. *virescens* Cosson = *T. algarbiensis* Lange = *T. Virescens* (Cosson) Pau.

-Distribución: Las Canteras y alrededores, Pérez Lara 1889; Pinar de las Yeguas 29/05/1996, I. Sánchez.

-Corología: Endémica del litoral gaditano-onubo-algarviense.

-Hábitat: Matorral sobre suelos arenosos en el sotobosque de alcornoques y pinares

-Estado poblaciones: Tomillo endémico de áreas costeras de Cádiz, Huelva y el Algarbe, donde parece ser más escaso. Aunque es aún relativamente frecuente en varias zonas del litoral gaditano, ha desaparecido de algunas zonas en las que se conocía (el Coto de El Puerto de Santa María, las Canteras de Puerto Real o el Pinar de la Dehesilla en Chiclana) y no existen grandes poblaciones en espacios protegidos. Por si fuera poco, las poblaciones más sanas se encuentran en áreas con un futuro incierto a corto plazo.

-Interés: Los tomillos son plantas aromáticas y estimulantes. *T. Mastichina*, muy afín a la especie que nos ocupa, se usa como cosmético, saborizante y en la obtención de perfumes, además de cómo ornamental.

-Categoría amenaza: Barreno et al (1984) la consideran como en peligro de extinción a nivel nacional, mientras que Hernández, Pujadas y Clemente (1994) la consideran una especie rara en Andalucía. Tanto el RD 439/90 como el Decreto 104/94 la catalogan como en peligro de extinción.

-Medidas conservación: Sería deseable proteger las dos poblaciones más importantes, las del pinar de Lavaculos y el Alcornocal de Manzanete, así como regular la roza de matorral en las masas



Filiación 16



Filiación 17



Filiación 19



Filiación 20



Filiación 21



Filiación 22

forestales donde se encuentre.

-Factores amenaza: Desaparición de los bosques costeros y roza de su matorral. También puede afectar a esta especie la escasez de polinizadores, ya que se ha detectado una escasa tasa de fructificación.

Filiación 18. Lamiáceas

Teucrium reverchonii Willk., Osterr. Bot. Zeitschr., 41:53 (1891)

Distribución: 30/05/1990, Cabezudo & Nieto, MGC 39592.

-Corología: Endémica del SW, habitando Cádiz, Málaga y Sevilla.

-Hábitat: Matorrales degradados

-Estado poblaciones: No se ha hallado la población, por lo que se desconoce su localización exacta en Puerto Real, única gaditana. Hay dos poblaciones en Sevilla y tres en Málaga.

-Interés: Desconocido

-Categoría amenaza: Hernández, Pujadas y Clemente la consideran una especie rara en Andalucía. Dada la dificultad en identificar los *Teucrium* de la sección *Polium* y se consideran insuficientemente conocida en el litoral gaditano.

-Medidas conservación: Continuar con su búsqueda

-Factores amenaza: Desconocidos.

Filiación 19. Escrofulariáceas

Verbascum pseudocreticum Benedi & JM Monts., Collect Bot. (Barcelona) 16:106 (1985) *Celsia lyrata* G. Don fil = *C. sinuata* sensu Willk. = *C. cavallinesi* G. Kunze = *C. cretica* var. *cavallinesi* (G. Kunze) Willk. In w & Lange (1865)

-Distribución: Pinar de la Algaida, V.97, Solis & Ruiz, com. Pers.

-Corología: Litoral gaditano y del NW de Marruecos

-Hábitat: Suelos arenosos y pedregosos del litoral

-Estado poblaciones: La mayoría de las zonas donde se citó a esta especie han sido drásticamente transformadas desde entonces. Tan sólo se ha hallado una población de veinte ejemplares en la Punta del Boquerón. M. Rouy (1887) habla ya de esta especie como amenazada, citando que sus ramos floridos se recogían para formar ramos que se vendían, con lo que rara vez llegaban las plantas a producir semilla. Menciona que por este motivo escaseaba en El Puerto de Santa María y San Fernando.

-Interés: Desconocido

-Categoría amenaza: Hernández, Pujadas y Clemente (1994) la consideran rara en Andalucía. Está en peligro de extinción en el litoral gaditano, y por ende, en Europa.

-Medidas conservación: Seguimiento de las poblaciones existentes. Sería aconsejable incluir la Punta del Boquerón dentro del Paraje Natural de Sancti-Petri.

-Factores amenaza: El principal factor de reducción de sus poblaciones ha sido la destrucción de su hábitat. La única población estable conocida no se encuentra en apariencia amenazada, aparte de su aislamiento genético. Sin embargo, cualquier alteración local podría hacerla desaparecer

Filiación 20. Escrofulariáceas

Odontites foliosa Pérez Lara, Actas Soc. Esp. Hist. Nat. 23(3): 261 (1894) *Odontites purpurea* auct. non (Desf) G. Don fil.

-Distribución: Pinar de Laguna Seca y Pinar de Villanueva, Pérez Lara, 1889.

-Corología: Endémica de la provincia de Cádiz

-Hábitat: Matorral ralo sobre suelos pobres (arenas litorales y arenisca del Aljibe).

-Estado poblaciones: Se desconoce, ya que no se han encontrado las poblaciones tras intensa búsqueda

-Interés: Desconocido

-Categoría amenaza: Hernández, Pujadas y Clemente (1994) la consideran una especie rara en Andalucía. Es otra de las especies olvidadas en los catálogos de flora amenazada por el enorme desconocimiento que se tiene de ellas. Se trata de una especie en peligro de extinción en el litoral gaditano, siendo posiblemente vulnerable en su área de distribución global.

-Medidas conservación: Continuar con su búsqueda.

-Factores amenaza: Desconocidos, ya que las zonas donde se citó se hallan en buen estado de conservación.

Filiación 21. Rubiáceas

Galium concatenatum Cosson, Not.Pl. crit.: 38 (1849)

-Distribución: Pinares, Bourgeau in Pérez Lara, 1889; Pinar de Laguna Seca, 29/05/1995, I. Sánchez

-Corología: Suroeste de Iberia y Noroeste de África.

-Hábitat: Lugares pedregosos y caminos sobre sustratos de carácter básico

-Estado poblaciones: Especie endémica del Suroeste de Iberia y Noroeste de África. En Andalucía se conocen sólo en Málaga y Cádiz, de donde existen algunas citas antiguas del interior y el litoral. En Grazalema existe una sola población y está considerada como vulnerable en el Parque Natural por Aparicio (1993). En el resto de la provincia no se ha vuelto a confirmar su presencia, excepto las pequeñas poblaciones encontradas en 1995.

-Interés: *G. verum*, especie afín a la que nos ocupa, se usa tradicionalmente como verdura, cosmético, para la elaboración de quesos y como planta tintórea (Rivera y Obón de Castro, 1991).

-Categoría amenaza: Considerada especie rara en el litoral gaditano.

-Medidas conservación: Control del área de poblaciones conocidas y limitación de la urbanización.

-Factores amenaza: Urbanización de los pinares costeros en los que se encuentra, ya que ninguno de ellos se encuentra dentro de espacios naturales protegidos.

Filiación 22. Asteráceas

Hymenostemma pseudoanthesis (Kunze) Willk., Bot. Zeit. (Berlin) 22:253 (1864).

-Distribución: Pinar de las Yeguas, 29/03/1998, I. Sánchez.

-Corología: Endémica de Cádiz y Málaga.

-Hábitat: Prados sobre suelos arenosos. Perteneció a la asociación Anthyllido hamosae-Malcolioln lacerae (Rivas Goday, 1957).

-Estado poblaciones: Este endemismo, que se consideraba propio de los arenales costeros, ha sido localizado en los últimos años en diversos arenales del interior de Cádiz y Málaga (Aparicio & Silvestre, 1986), mientras que en la costa sigue estando bastante bien localizado, en Chiclana, San Roque, apareciendo nuevas poblaciones en otros lugares.

-Interés: Científico, ya que establece la conexión entre los géneros *prolongoa* y *Leucanthemum*. Podría llegar a tener valor ornamental por ser una planta grácil con lígulas grandes y discoloras. Se cultiva con faciolidad (S. Talavera, en Gómez Campo et al, 1987).

-Categoría amenaza: Barreno Et al. (1984) la califican como vulnerable, mientras que Hernández, Pujadas y Clemente (1994) la consideran rara en Andalucía. Se encuentra incluida en el Anexo II de la Directiva Hábitats. En el Libro Rojo de la Flora en España se la considera vulnerable, categoría con la que ha sido incluida en el Catálogo Andaluz de Especies de Flora Silvestre amenazada.

-Medidas conservación: Intentar proteger de la urbanización los pinares donde se encuentra esta especie.

-Factores amenaza: La urbanización de los pinares de Chiclana y Conil es la principal amenaza para esta especie en el litoral gaditano, ya que la Dehesa de las Yeguas y el del Rey en S. Roque no se ven amenazados de transformación. En el Pinar de Hierro, la carretera de acceso a la Barrosa ha afectado a parte de la población.

Filiación 23. Asteráceas

Onopordum macracanthum Schousboe, Vextr. Markko: 198 (1800)
Onopordum illyricum var. *macracanthum* (Schousboe) Boiss.

-Distribución: Pérez Lara, 1887

-Corología: Sur y Este de Iberia, Noroeste de África.

-Hábitat: Zonas degradadas, bordes de caminos.

-Estado poblaciones: Especie escasa en Andalucía Occidental, que, a excepción de las citas de Pérez Lara (1887) nunca había sido indicada para la costa. Se han localizado dos pequeñas poblaciones en San Fernando (Cerro de los Mártires y Camposoto).

-Interés: Sus capítulos y tallos pelados son comestibles. Se la conoce como alcachofa silvestre en algunas partes de España (Rivera y Obón de Castro, 1991).

-Categoría amenaza: Se considera especie rara en el litoral gaditano.

-Medidas conservación: Sería interesante conservar la Charca de Camposoto, en cuyas proximidades se encuentra parte de la población.

-Factores amenaza: Se encuentra en áreas marginales, donde las principales amenazas pueden ser el vertido de escombros y la falta de limpieza de cunetas.

Filiación 24. Asteráceas

Centaurea aspera L. Sp.Pl 916 (1753) subsp. *Scorpiurifolia* (Dufour) Nyman. Consp: 432 (1879).

C. Scorpiurifolia Dufour = *C. aspera* var. *scorpiurifolia* (Dufour) Willk. In Willk. & Lange (1865).

-Distribución: Pinar de Villanueva, 29/05/1995, I. Sánchez, Pinar de Laguna Seca, 29/05/1995 I. Sánchez.

-Corología: Endémica del litoral de Cádiz y Algeciras.

-Hábitat: Sotobosque de alcornoques y pinares sobre arenas.

-Estado poblaciones: Esta subespecie es relativamente común en el sotobosque de pinares y alcornoques entre Chiclana y la Cañada de Manzanete, en Barbate.

-Interés: La subespecie nominal se usa tradicionalmente en tisanas para la diabetes, ya que posee efecto hipoglucemiante (Rivera & Obón de Castro, 1991).

-Categoría amenaza: Aunque es una especie relativamente común, se encuentra localizada en un área muy reducida y amenazada, por lo que se considera vulnerable.

-Medidas conservación: Medidas de control del desbroce en áreas protegidas y conservación del alcornocal de la Cañada de Manzanete.

-Factores amenaza: Urbanización del litoral, desbroce en áreas protegidas y conservación del alcornocal de la Cañada de Manzanete, que alberga una de las mayores poblaciones.

Filiación 25. Asteráceas

Klasea monardii (Dufour) j. Holub. Folia Geobot. Phytotax. (Praha) 18:204 (1983) *Serratula monardii* Dufour = *S. Pinnatifida* Cav. Var. *Glabrata* Pérez Lara.

-Distribución: Pinar de Villanueva, 29/05/1995, I. Sánchez, Pinar de Ñas Yeguas, 29/05/1996 I. Sánchez.

-Corología: Endémica del Algarve y litoral gaditano.

-Hábitat: Matorral sobre suelos arenosos del litoral. Es característica de la asociación *Fumano juniperinae-Cistetum crispi* Sánchez García & Galán de Mera, 1988.

-Estado poblaciones: Se localiza esta especie en una estrecha banda litoral entre Puerto Real y Conil, donde no es rara en zonas de matorral sobre suelos pobres.

-Interés: Otras especies de este género han sido utilizadas tradicionalmente como plantas tintoreras

-Categoría amenaza: El incierto futuro de las localidades donde se distribuye en Cádiz lleva a catalogarla como vulnerable, categoría que posiblemente sea extensible al conjunto de su área de distribución.

-Medidas conservación: Debería protegerse al menos alguno de los parajes donde se encuentra la especie, siendo todos ellos interesantes para otras especies amenazadas del litoral.

-Factores amenaza: La urbanización del litoral, es su mayor amenaza, ya que se encuentra en zonas que posiblemente serán urbanizadas en un futuro próximo.



Filiación 23



Filiación 24



Filiación 25



Filiación 28



Filiación 29

Filiación 26. Asteráceas

Althenia orientalis (Tzvelev) García Murillo & Talavera, Lagasalia 14:110 (1986) subsp. *Orientalis*.

A. filiformis Tzvelev = *A. Barrandonii* auct. Var., non Duval-Jouve.

-Distribución: 23/05/1849, Bourgeau in Pérez Lara, 1886.

-Corología: Sur de Europa, Norte de África y Oeste de Asia.

-Hábitat: Lagunas de agua salada y esteros.

-Estado poblaciones: La escasez actual de lagunas salobres hace temer por la desaparición de esta especie en la provincia, que de hecho no fue observada por Sánchez, Martínez y García (1992) en una exhaustiva prospección de las Reservas Naturales de las Lagunas de Cádiz, que comprenden la mayoría de las lagunas supervivientes en la provincia.

-Interés: Desconocido

-Categoría amenaza: Hernández, Pujadas y Clemente la consideran en inminente peligro de extinción en Andalucía. Se considera en peligro de extinción en Cádiz, para el conjunto de Andalucía está catalogada como vulnerable.

-Medidas conservación: Continuar con su búsqueda y protección de las poblaciones que eventualmente se detecten.

-Factores amenaza: Transformación de áreas de marisma en esteros y desaparición de lagunas de aguas salobres.

Filiación 27. Poáceas

Festuca ampla Hackel, Cat. Rais Gram. Port.: 26 (1880) subsp. *Simplex* (Pérez Lara) Devesa, Lagasalia 14:164 (1986) *F. scaberima* Lge. Var. *simplex* Pérez Lara.

-Distribución: Pinar de las Yeguas, 25/06/1996, I. Sánchez; Pinar de Villanueva, 29/05/1995, I. Sánchez.

-Corología: Endémica del litoral de Huelva y Cádiz

-Hábitat: En suelos arenosos. Pertenece a la asociación *Centaureo exaratea-Armerium gaditanae*.

-Estado poblaciones: Esta subespecie había sido citada en Cádiz tan sólo en los pinares de Chiclana y en la finca los Nacimientos, próxima a Benalup (Galán de Mera, 1993). En los pinares donde se ha localizado es relativamente común.

-Interés: Desconocido

-Categoría amenaza: Se considera rara en Cádiz.

-Medidas conservación: Consolidar la población del pinar de Claverán, que en la actualidad se encuentra catalogado como Complejo Litoral de Interés Ambiental, e incluir el Pinar de las Yeguas en el Parque Natural Bahía de Cádiz.

-Factores amenaza: Urbanización de los pinares de Chiclana. El de la Dehesilla, donde se cito a esta especie en el pasado, esta parcelado y urbanizado casi por completo.

Filiación 28. Poáceas

Bromus macrantherus Hackel ex Enriques, Bol. Soc. Brot 20:145 (1903).

-Distribución: 19/08/1891, C. Pau, Holotypus, MA 13615.

-Corología: Provincia Gaditano-onubo-algarviense, Málaga y NW de Marruecos (entre Rabat y Tánger).

-Hábitat: Arenales costeros

-Estado poblaciones: Se ha localizado esta especie en Barbate, San Roque (playa de Guadalquítón) y Tarifa (Punta Paloma), pero no en Puerto Real. Excepto la población de San Roque, el resto está constituido por escaso número de ejemplares. Hay conocimiento de un pliego de Marbella, y en el litoral onubense parece más frecuente.

-Interés: Desconocido

-Categoría amenaza: Se considera una especie vulnerable a nivel andaluz, por su escasez y por la fragilidad de los hábitats que ocupa.

-Medidas conservación: Deben conservarse la playa y el alcornocal entre Sotogrande y Punta Mala, ya que las otras dos poblaciones detectadas se encuentran en zonas militares y, por tanto, con ciertas garantías de conservación.

-Factores amenaza: Alteración de los arenales costeros por urbanización, extracciones de arena, labores de limpieza de playas etc.

Filiación 29. Liliceas

Allium pruinaatum Link ex Sprengel, Sist. Veg. 2:235 (1825) *A. rubrovittatum* var. *occidentale* Rouy ex Willk.

-Distribución: Pinar de las Yeguas, 13/06/1996, I. Sánchez & JM Muñoz.

-Corología: centro y Sur de Portugal, Salamanca, Cáceres, Toledo y costas de Cádiz.

-Hábitat: Sobre suelos arenosos de carácter ácido.

-Estado poblaciones: La más reducida de las poblaciones gaditanas es la de la Barrosa, con tan sólo una veintena de ejemplares. Las otras dos están constituidas por ejemplares aislados pero repartidos por una amplia zona.

-Interés: Desconocido

-Categoría amenaza: Se considera una especie vulnerable en el litoral gaditano y por extensión en Andalucía. Es posible que a nivel global se encuentre amenazada, ya que la mayoría de las poblaciones conocidas se concentran en el sur de Portugal, área muy transformada en las últimas décadas.

-Medidas conservación: Vigilar las poblaciones conocidas procurando evitar que se concentre en sus alrededores el uso recreativo de las áreas en que se localizan.

-Factores amenaza: Intenso uso público de los tres espacios en que se encuentra, afectando especialmente a la población de la Barrosa por encontrarse muy localizada.

1.1.10.1_2.2 FAUNA

1.1.10.1_2.2.1 UNIDADES Y HÁBITATS FAUNÍSTICOS

La diversidad de ecosistemas presentes en el municipio (zonas

húmedas, pinares, matorral, franja litoral, etc.), favorece la existencia de una fauna rica y variada, entre la cual se incluyen especies de gran valor de conservación.

Las zonas húmedas representan áreas de una elevada capacidad para la producción biológica donde el fitoplancton, zooplancton y macrobentos son la base de una compleja red trófica cuyas características varían en función del hábitat. El Parque Natural Bahía de Cádiz representa un papel muy importante como zona de reproducción, reposo e invernada de numerosas especies de aves marinas. Por otra parte son zonas de alto valor ecológico por constituir un área de cría y alevinaje de numerosas especies de peces, en su mayoría de importancia económica, y claves en el mantenimiento de las pesquerías de mar abierto.

Se distinguen ocho hábitats de interés comunitario recogidos en el Anexo I de la Directiva Hábitats (Directiva 92/43/CEE, del Consejo de 21 de mayo). Éstos pertenecen a distintos grupos y subgrupos de los cuales los mayoritarios pertenecen al de "Hábitats Costeros y Vegetaciones Halofíticas" dentro del cual predominan los asociados a "Marismas y Pastizales". Por su parte, uno de los hábitats identificados está considerado prioritario y se corresponde con las dunas con bosques de *Pinus pinea*.

Hábitats de interés comunitario en el Parque Natural Bahía de Cádiz (código Tipo de Hábitat):

- 1110 Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda.
 - 1140 Limos fangosos o arenosos que no están cubiertos de agua con marea baja.
 - 1320 Pastizales de *Spartina* (*Spartinion* marítima).
 - 1420 Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (*Sarcocornetea fruticosi*).
 - 2120 Dunas móviles de litoral con *Ammophila arenaria* (dunas blancas).
 - 2270 Dunas con bosque con *Pinus pinea* y/o *Pinus pinaster*.
 - 5330 Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos.
 - 6420 Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas de *Molinion-Holoschoenion*.
- Fuente: Consejería de Medio Ambiente, 2000. Hábitat prioritario.

Se han detectado 36 especies de aves recogidas en el Anexo I de la Directiva 79/409/CEE, del Consejo, de 2 de abril, de las cuales destacan *Egretta garzetta*, *Platalea leucorodia*, *Himantopus himantopus*, *Recurvirostra avosetta*, *Sterna albifrons*, *Ciconia ciconia*, *Phoenicopiterus ruber*, *Egretta alba*, *Egretta garzetta*, *Larus Audouinii*, *Luscinia svecica*, *Lullula arborea*, *Asio flammeus*, *Sterna caspia*, *Limosa lapponica*, *Glaucopis pratensis* o *Gavia immer*. También se encuentran unas 64 especies de aves migratorias de presencia

regular en el Parque Natural no incluidas en dicho Anexo I tales como *Tringa totanus*, *Pluvialis apricaria*, *Anas clypeata* o *Calidris alba*.

Por su parte, se han identificado 9 especies de fauna incluidas en el Anexo II de la Directiva 92/43/CEE, del Consejo, de 21 de mayo: *Lutra lutra*, *Caretta caretta*, *Emys orbicularis*, *Mauremys leprosa*, *Chondrostoma toxostoma*, *Cobitis taenia*, *Aphanius iberus*, *Mauremys leprosa* y *Discoglossus galganoi*.

En aplicación de los criterios del Convenio Ramsar se han identificado diversas aves migratorias de interés internacional dado que este espacio natural sustenta de manera regular el 1% de los individuos de la población de distintas especies de aves acuáticas de la vía de vuelo del Atlántico Oriental. El número de especies para las que se supera este 1% sufre variaciones anuales como consecuencia principalmente de la dinámica de las poblaciones de aves migratorias. Algunas de estas especies son *Egretta garzetta*, *Platalea leucorodia*, *Himantopus himantopus*, *Charadrius alexandrinus* y *Recurvirostra avosetta*.

En cuanto a las especies de flora incluidas en el Anexo II de la Directiva 92/43/CEE, del Consejo de 21 de mayo, se ha identificado *Limonium lanceolatum* en el interior del espacio así como *Hymenostemma pseudanthemis* cuya presencia es probable por su localización en los alrededores del Parque Natural.

1.1.10.1_2.2.2 GRUPOS FAUNÍSTICOS

1.1.10.1_2.2.2.1 Anélidos

Los anélidos forman parte del macrobentos de marismas, fangos y caños que constituye el eslabón que contribuye mayoritariamente a la producción secundaria. Cabe destacar en los fangos de los caños a los anélidos *Marphysa sanguinea*, *Diopatra neapolitana* y entre los poliquetos neriformes a *Nereis diversicolor*. Esta última especie constituye, junto con *Capitella capitata* y *Streblospio shrubsolii*, más del 90% de la densidad y biomasa totales de macroinvertebrados en la mayoría de los esteros considerados como tradicionales.

1.1.10.1_2.2.2.2 Equinodermos y Cnidarios

Los equinodermos más comunes en la Bahía son la estrella de mar (*Asterina gibbosa*), el erizo de mar (*Paracentrotus lividus*), y la holoturia (*Holoturia forskali*). Dentro de los cnidarios destaca la actinia roja (*Actinia equina*).

1.1.10.1_2.2.2.3 Artrópodos

Entre los crustáceos más abundantes destacan los pertenecientes a la familia *Palaemonidae*, como el camarón (*Palaemon varians*). De entre los cangrejos más abundantes destacan *Carcinus maenas* y la

Boca de la Isla (*Uca tangeri*). En menor medida aparece el cangrejo (*Eriphia verrucosa*), la nécora (*Liocarcinus arcuatus*) y la cigalita (*Upogebia deltaura*). Entre los Quironómidos, destacan *Chironomus salinarius* comunes habitantes de aguas muy contaminadas y *Halocladus varians* adaptados a altas concentraciones salinas. En las salinas cabe mencionar al crustáceo *Artemia salina* por su abundancia e importancia.

Los crustáceos más característicos de las aguas temporales dulces de "La laguna de La Vega", pertenecen al grupo de los Branchiopodos. En "La Vega" se han identificado especies que se pensaba eran no usuales del sur peninsular, como el anostráceo *Tanymastix stagnalis*. Otro anostráceo que se encuentra en este sistema es *Strep-tocephalus torvicornis*, de gran tamaño, que convive con el notostráceo de aspecto "prehistórico" *Triops cancrivormis*, con llamativos crustáceos del grupo de los Spinicaudata y con innumerables cladóceros.

1.1.10.1_2.2.2.4 Moluscos

Entre los moluscos que se encuentran en el término de Puerto Real cabe destacar: la coquina de fango (*Scrobicularia plana*), coquina de arena (*Donax trunculus*), la almeja fina (*Tapes decussatus*), la almeja dorada (*Tapes aureus*), la chirla (*Chamelea gallina*), la lapa (*Patella vulgata*), el berberecho (*Cerastoderma edule*), el verdigón (*Cerastoderma glaucum*), los ostiones (*Cassostrea angulata*), el muergo (*Ensis siliqua*), la navaja (*Solem marginatus*), la cañaila (*Murex brandaris*), el burgaillo (*Monodonta turbinata*), las almejas (*Venerupis pullastra*, *Ruditapes decussatus*, *Glycimeris gaditanus*, *Venus verrucosa*), ostiones (*Cassostrea angulata*) y chirlas (*Chamelea gallina*).

1.1.10.1_2.2.2.5 Peces

Los peces son en su mayoría especies marino-dependientes, que pasan algunas fases de su ciclo vital en la marisma, pero que retornan al mar para la vida adulta. En este grupo se incluyen principalmente las especies de interés para la acuicultura en esteros. Se reproducen cerca de la costa (aunque fuera de la bahía), ponen huevos planctónicos y utilizan los caños de la marisma como zona de cría de sus juveniles; éstos suelen entrar en los esteros en un estado de desarrollo somático poco avanzado, generalmente en fase de postlarva (Arias y Drake, 1990). Sólo algunas especies como *Atherina boyeri*, *Pomatoschistus microps* y *Fundulus heteroclitus* pueden considerarse especies sedentarias. La ictiofauna natural de estados juveniles presente en los caños de las salinas de la bahía de Cádiz está constituida por, al menos, 48 especies de Teleósteos. La ictiofauna de los esteros es parecida a la de los caños, al ser arrastrados los peces a los esteros por las corrientes de marea. Las especies mayoritarias que constituyen casi el 100% de la población íctica en densidad y biomasa son: *Chelon labrosus*, *Liza aurata*, *Liza ramada*, *Liza saliens*, *Mugil cephalus*, *Sparus aurata*, *Dicentratus labrax*,

Dicentratus punctatus, *Anguilla anguilla*, *Solea senegalensis*, *Atherina boyeri* y *Fundulus heteroclitus*.

1.1.10.1_2.2.2.6 Aves

(vease 2.2.5 Parque Natural Bahía de Cádiz y Complejo Endorreico de Puerto Real).

1.1.10.1_2.2.2.7 Mamíferos

Ligados a los hábitats de bosquetes (aunque no exclusivos de ellos) son características las siguientes especies:

- Ratón de campo: *Apodemus sylvaticus*. De hábitat muy variado encuentra su óptimo en los bosques mediterráneos, aunque es común en setos vivos y campos. Le favorece la cobertura herbácea de piedras.
- Lirón careto: *Eliomys quercinus*. Común en zonas de bosques de hoja caduca y coníferas con abundante capa de matorral. Es especialmente común en las regiones mediterráneas.
- Gineta común: *Genetta genetta*. Muy común en zonas de matorral y en zonas arboladas.

En hábitat constituido fundamentalmente por matorral bajo y tierras cultivadas se suelen encontrar:

- Meloncillo: *Herpestes ichneumon*. Vive en áreas con densa cobertura vegetal en forma de monte bajo, ocupando las manchas apretadas de lentiscos, jarales, etc.
- Musaraña común: *Crocidura russula*. Vive en prados, bosques, setos, etc., especialmente en suelos secos.
- Liebre mediterránea: *Lepus granatensis*. Suele encontrarse en campos abiertos, tierras cultivadas, bosques, etc.
- Conejo común: *Oryctolagus cuniculus*. Abundante en bosques, terrenos cultivados, etc.
- Musaraña: *Suncus etruscus*. Su hábitat más común son los prados y zonas de matorral. A menudo se encuentra debajo de las piedras y de troncos caídos.
- Comadreja: *Mustela nivalis*. Casi todo tipo de hábitats, incluidos bosques, monte bajo, setos, terrenos rocosos, etc.
- Erizo europeo occidental: *Erinaceus europaeus*. En Andalucía está repartido por casi todos los ecosistemas: marismas, arenales costeros, llanuras cerealísticas, bosques y medios antropógenos.

Las construcciones humanas sirven también de hábitat a numerosas especies como son:

- Ratón casero: *Mus musculus*. Vive en almacenes de alimentos, granjas, en campos labrados, bosques, etc.
- Rata común: *Rattus norvegicus*. Aparece sobre todo donde

se encuentra el hombre: granjas, almacenes, tierras cultivadas, orillas de ríos, etc.

- Rata negra: *Rattus rattus*. En áreas urbanas habita en el último piso de los edificios. En áreas rurales, a menudo se traslada a los árboles.

- Murciélago hortelano: *Eptesicus serotinus*: Está muy ligado a ambientes antropógenos, tanto en medios urbanos como agrícolas. Sus construcciones las instala en desvanes, puentes, etc.

Por último la presencia del tejón *Meles meles*, está condicionada a la existencia de una buena cobertura vegetal que le permita esconder sus madrigueras.

1.1.10.1_2.2.3 PROBLEMÁTICA DE LA FAUNA

La fauna existente en el Término Municipal de Puerto Real se enfrenta a dos graves problemas para su supervivencia. El primero de ellos sería la progresiva fragmentación de los hábitats, que se convierten en ecosistemas reducidos y aislados, inmersos en una matriz antrópica, divididos por infraestructuras, actividades industriales, urbanas o agrícolas, configurando un paisaje donde la capacidad de respuesta de los ecosistemas frente a los cambios se ve muy mermada. Por otro lado, la progresiva degradación a que se ven sometidos sus hábitat naturales, como son la ocupación del suelo destinado a agricultura o urbanismo.

Otra amenaza es la introducción de especies alóctonas tanto de vegetación como de fauna, alterando el equilibrio en el ecosistema, eliminando a las especies naturales de la zona.

1.1.10.1_2.2.3.1 Fauna amenazada y rutas migratorias

Cabe destacar la cigüeña negra (*Ciconia nigra*) catalogada "en peligro de extinción" por el Decreto 439/1990 y "en peligro" por la UICN, el chorlitejo patinegro (*Charadrius alexandrinus*) y la gaviota de Audouin (*Larus audouinii*) catalogadas "en peligro" por la UICN y la nutria (*Lutra lutra*), el martín pescador (*Alcedo atthis*), el alcaraván común (*Burhinus oedipnemos*), el zarapito real (*Numenius arquata*), el águila pescadora (*Pandion haliaetus*), la espátula común (*Platalea leucorodia*) y el charrancito común (*Sterna albifrons*) catalogadas "vulnerables" por la UICN.

Por otra parte, existen más de 100 especies de aves de interés comunitario en aplicación del artículo 4 de la Directiva 79/409/CEE, de las cuales 37 están recogidas en el Anexo I de la misma y 8 especies de fauna incluidas en el Anexo II de la Directiva 92/43/CEE: *Lutra lutra*, *Caretta caretta*, *Emys orbicularis*, *Mauremys leprosa*, *Chondrostoma toxostoma*, *Cobitis taenia*, *Aphanius iberus* y *Cerambyx cerdo*.

En aplicación de los criterios del Convenio Ramsar, el Parque Natural Bahía de Cádiz alberga diversas aves migratorias de interés

internacional al sustentar de manera regular el 1% de los individuos de la población de distintas especies de aves acuáticas de la vía de vuelo del Atlántico Oriental. El número de especies para las que se supera este 1% sufre variaciones anuales como consecuencia principalmente de la dinámica de las poblaciones de aves migratorias. Algunas de estas especies son *Egretta garzetta*, *Platalea leucorodia*, *Himantopus himantopus*, *Charadrius alexandrinus* y *Recurvirostra avossetta*.

1.1.10.1_2.2.3.2 Parajes de interés para la conservación de Reptiles y Anfibios.

La herpetofauna de Puerto Real se compone de 31 especies, según "Anfibios y reptiles de la Provincia de Cádiz" (Sánchez García et al, 1995) pues la localización en cuadrícula UTM de las especies muestreadas durante 20 años afecta al término en todos los casos. Tan sólo hay constancia tangencial en el caso de la Culebra de Collar, cuya localización en Chiclana con preferencia por aguas limpias hace suponer su presencia en el complejo endorreico de Chiclana, colindante al Arroyo Zurraque y no muy distante de las lagunas de Puerto Real, áreas naturales de expansión.

De las siete especies de anfibios incluidas en el Libro Rojo de los Vertebrados Amenazados de Andalucía cuatro se encuentran en Puerto Real (salamandra común, tritón jaspeado, sapillo moteado y sapillo pintojo ibérico). La salamandra es considerada como vulnerable ya que su distribución es muy exigua y sus hábitats están cada vez más degradados.

En cuanto a los reptiles, el número de especies representadas en Andalucía es de 27, de las que 19 están incluidas en el Libro Rojo debido a algún grado de amenaza. Puerto Real cuenta con 21 especies.

El territorio andaluz es el área de distribución exclusiva de la única especie de saurio arborícola de Europa occidental el camaleón común. (Fig. 27). Puerto Real cuenta con importantes contingentes de esta especie, en retroceso en el litoral gaditano. Se encuentra en las zonas interiores del Parque Natural como en el Pinar de la Algaida, en los Bosques Isla y zonas arboladas de las vías pecuarias y huertas, donde no es raro observar al camaleón (*Chamaeleo chamaeleo*), cuya distribución está restringida a pequeños tramos de la provincia. También puede observarse en las zonas de borde con la marisma donde se localizan importantes poblaciones.

La población de camaleón de la provincia de Cádiz ha disminuido en las dos últimas décadas debido a la creciente presión urbanística y a la agricultura intensiva de invernaderos, lo que ha supuesto una importante merma de su hábitat.

Su territorio en esta provincia está muy fragmentado y coincide

además con importantes núcleos de población, urbanizaciones y terrenos agrícolas. Los principales problemas a los que actualmente se enfrenta el camaleón son la pérdida de hábitats como consecuencia de la implantación de urbanizaciones en aquellas zonas en las que esta especie siempre ha estado presente, y los atropellos durante la reproducción, ya que el momento de máxima actividad de la especie coincide con un incremento del tráfico rodado con ocasión de la época veraniega.

La estrategia seguida hasta el momento de traslocaciones de las poblaciones que habitan sobre los terrenos que van a ser transformados no ha resultado muy efectiva y en muchos casos ha supuesto la pérdida de un gran número de individuos.

En el caso de que la traslocación sea la única solución, hay que determinar bien el momento (septiembre, para trasladar a toda la población) y las zonas de suelta.

Recientes trabajos de investigación señalan mayor ductilidad respecto al hábitat, señalando su adaptación a entornos agrícolas en ausencia de presión humana directa. En Puerto Real destaca su presencia en el Marquesado y entre los matorrales y arbolado del glacis litoral y el Parque Natural.

Entre el pinar-sabinar es también probable encontrar al lagarto ocelado (*Lacerta lepida*), lagartija colilarga y colirroja, culebra bastarda (*Malpolon monspesulanus*) y de escalera, Culebra de collar (*Natrix natrix*), Culebra viperina (*Natrix maura*) y salamandrina común.

En las zonas húmedas de influencia fluvial está presente el galápagos leproso (*Mauremys leprosa*). Entre los anfibios destacan el gallipato, el sapillo pintojo, el sapo de espuelas y corredor, la rana común, etc.

La laguna del Campus de la UCA, de gran valor ecológico, es de carácter estacional y depende enteramente de las precipitaciones. Su enclave en el Parque Natural, su estado de conservación y la fluctuación interanual de su lámina de agua le confiere alta representatividad de un hábitat cada vez más escaso en el litoral andaluz y carácter único en el Parque Natural Bahía de Cádiz.

La vegetación está compuesta por juncáceas, generadoras de microhábitats, y en su periferia se encuentra Tarajes y Bufalagas. Las zonas más despejadas de vegetación, y por tanto con mayor insolación, son aprovechadas por el sapo corredor (*Bufo calamita*) para sus puestas, mientras otras especies como la ranita meridional (*Hyla meridionalis*) buscan refugio en las zonas con mayor cobertura. Otra especie de máximo interés es el sapillo moteado ibérico (*Pelodytes ibericus*), endemismo andaluz catalogado en el Libro

Rojo de los Vertebrados Amenazados de Andalucía, a las que se unen permanente u ocasionalmente la mayor parte de la herpetofauna municipal, que a continuación se relaciona siguiendo la obra citada de Sánchez García (1995).

- *Pleurodeles waltl*. (Michachelles, 1830). Gallipato. Puede pasar la mayor parte de su vida en el agua. Cuando las charcas se secan, estivan bajo piedras que guarden cierto grado de humedad. Prefiere las charcas, lagunas y estanques, no siendo demasiado exigente respecto a las características del agua. Se han hallado ejemplares en aguas residuales bastante contaminadas. En muchos puntos comparte el hábitat con *Triturus marmoratus*.

Se distribuye por amplias zonas de la provincia, siendo más abundante por debajo de los 100 m de altitud, aunque llega a los 500 m. En cuanto a su status, las poblaciones se mantienen, aunque se detecta una cierta disminución de sus efectivos. La especie está incluida en el Decreto Oficial de Protección 439/1990.

- *Salamandra salamandra*. (Linneo, 1758). Salamandra común. En nuestro medio la especie habita zonas de matorral mediterráneo con encinas y alcornoques. Durante el día los adultos viven en oquedades bajo piedras, hojarasca o troncos caídos y semipodridos.

La distribución vertical en nuestra provincia oscila entre los 50 y 1000 m factor que no creemos determinante en la distribución; en cambio atribuimos una importancia fundamental al índice higrométrico anual, ya que no hemos encontrado salamandras (salvo contadas excepciones) por debajo de la isoyeta de los 800 mm.

Se reconocen en la actualidad trece subespecies de *S. salamandra*, de las cuales nueve se hallan en la Península Ibérica. De ellas dos han sido descritas recientemente: *S.s. morenica* distribuidas por Sierra Morena y *S.s. longirostris* que es la que habita las sierras de Cádiz y Málaga y a la que pertenecen, por tanto, nuestros ejemplares. Tradicionalmente los especímenes gaditanos habían sido adscritos a *S. s. bejaranae*; sin embargo existían una serie de diferencias. A pesar de todo ello la validez de dichos taxones debe confirmarse mediante estudios moleculares.

- *Triturus marmoratus* (Latreille, 1800) Tritón jaspeado. El tritón jaspeado no se aleja nunca mucho del agua, viviendo siempre cerca de fuentes, charcas, pozos, etc. Lo hemos encontrado desde charcas próximas al mar y salinas hasta bosques y matorral mediterráneo, ocupando una gran variedad de hábitats. La especie evita las aguas corrientes.

Altitudinalmente lo hallamos desde el nivel del mar hasta los 500 m e incluso algo más. Es una especie relativamente escasa en Cádiz, cuyos efectivos se encuentran en claro descenso.

En 1905 Wolterstoff describe la forma *pygmaeus* de *T. marmoratus* en Cádiz. Esta forma es elevada al rango de subespecie por Mertens y Muller en 1928 basándose en ejemplares de Cádiz y Algeciras. Recientes estudios amplían la distribución de *pygmaeus* hasta las estribaciones del Sistema Central y no se descarta su elevación al rango de especie. Las diferencias con la forma nominal son fundamentalmente el menor tamaño, el color más claro del vientre y la pigmentación más clara del dorso.

- *Discoglossus galganoi* (Capula et al, 1985). Sapo pintojo ibérico. El *D. galganoi* se halla siempre cerca del agua o dentro de ella, prefiriendo las quietas. En Cádiz puede encontrarse en una gran variedad de biotopos, siempre en áreas húmedas.

Verticalmente alcanza los 800-1000 m de altitud.

El status de esta especie no es bien conocido, sin embargo sus poblaciones no parecen tan afectadas como las de otras especies, quizás debido al hecho de que tolera bien la proximidad humana y no necesitan plantas acuáticas para la puesta.

En 1985 Capula y Cois consideran que los ejemplares ibéricos pertenecen, en realidad, a una especie distinta de *D. pictus* y la denominan *D. galganoi*. Las poblaciones del noreste, en concreto de la zona catalana seguirían perteneciendo, no obstante, a *D. pictus*. Lataste en 1879 ya describió una variedad de sapillo pintojo ibérico a la que denominó *D. hispanicus*. Para complicar las cosas, Busack describe *D. jeanneae* en base a ejemplares del bajo Guadalquivir, especie a la que teóricamente pertenecerían los ejemplares gaditanos. Sin embargo los detalles diferenciadores de esta especie con *Rictus* y *galganoi* son muy subjetivos. Capula y Corti (1993) consideran a *jeanneae* como subespecie de *galganoi*, siendo ésta propuesta la que por el momento está más aceptada por la comunidad científica.

- *Pelobates cultripes* (Cuvier, 1829). Sapo de Espuelas.

Anuro básicamente terrestre que sólo accede al agua para reproducirse. Prefiere charcas grandes de aguas quietas, aunque acepta cualquiera, incluso salobres. También prefieren orillas de suelos blandos y arenosos que les permiten cavar galerías de hasta un metro de profundidad, donde se ocultan durante el día y para invernar y estivar. Resisten elevados niveles de contaminación. Hemos llegado a observar renacuajos en charcones llenos de desperdicios y otros detritus, de lo que se infiere que soportan bajas concentraciones de oxígeno.

No se suele hallar por encima de los 600 m de altitud. En Cádiz las poblaciones no parecen correr riesgos, si bien existen grandes oscilaciones dependiendo del régimen de lluvias.

- *Pelodytes punctatus*. (Daudin, 1802), Sapo moteado.

La especie ocupa una gran variedad de hábitats siempre cerca de sus lugares de puesta. Se encuentra en zonas boscosas o abiertas, pozos, charcas, ríos y cunetas llegando incluso a penetrar en grutas y simas. Es un buen trepador, al parecer usando su vientre a modo de ventosa.

No se ha hallado al sapillo pintojo por encima de los 500 m sobre el nivel del mar. La distribución de la especie es muy mal conocida. En Cádiz, y en esto coincidimos con otros autores, no es una especie abundante, encontrándose de forma aislada. En líneas generales la consideramos una especie en regresión.

La especie posee un olor característico que se describe como parecido al ajo, producto de la secreción de las glándulas tegumentarias que, por otra parte, es poco tóxica.

Desde hace años se conocen ciertas diferencias entre las poblaciones del sur peninsular y las del norte. En este sentido se están efectuando estudios que parecen indicar que se trata de dos especies distintas por lo que es muy probable que las poblaciones gaditanas pertenezcan a la nueva especie en ciernes.

- Bufo bufo. Linneo, 1758. Sapo común.

Es un animal crepuscular y nocturno que ocupa prácticamente todos los hábitats de nuestra provincia, desde las zonas costeras hasta la serranía. Verticalmente asciende hasta los 1.000 m en nuestra provincia.

Venimos observando una progresiva disminución de las poblaciones tanto del sapo común como del sapo corredor, sobre todo en las cercanías de las poblaciones humanas, quizás debido al empleo de pesticidas. No obstante aún se halla bien distribuido.

Tradicionalmente se ha venido considerando la existencia en la Península de dos subespecies: *B.b. spinosus* y *B.b. gredosicola*; ésta última localizada en la sierra de Gredos.

Las parótidas y las glándulas dorsales de los Bufónidos segregan un líquido lechoso, inofensivo para los seres humanos; sin embargo puede originar inflamaciones y parálisis a los predadores que intentan capturarlos.

- Bufo calamita. Laurenti, 1768. Sapo corredor.

Como la especie precedente se le puede encontrar en distintos tipos de hábitats prefiriendo no obstante las zonas húmedas con terreno arenoso cerca, en el que pueden esconderse para hibernar y ocultarse durante el día. Es una especie básicamente terrestre y de actividad crepuscular y nocturna. No desdeñan las pequeñas concentraciones de agua, incluso con poca vegetación, pudiéndosele encontrar hasta en cunetas.

No lo hemos encontrado con la abundancia esperada a juzgar por las citas de otros autores, siendo menos abundante que su pariente B. bufo. Creemos como García París (1985) que la mortandad de renacuajos por pesticidas y por la sequía ha hecho disminuir las poblaciones de este animal.

El veneno del sapo corredor no es peligroso para el hombre, únicamente puede ser irritante para las mucosas. Se prevé la inminente aparición de una subespecie de B. Calamita de la que aún no podemos ofrecer ningún dato.

- *Hyla meridionalis* (Boettger, 1874). Ranita meridional.
Hyla meridionalis prefiere zonas encharcadas con vegetación en las inmediaciones dado sus hábitos arborícolas. Ocupa cualquier biotopo de la provincia con tal de que se den tales condiciones. Aunque es de costumbres crepusculares, no es raro verla activa durante el día.

En Cádiz aparece bien distribuida por toda la provincia; sin embargo es una especie muy sensible a la contaminación. Solemos verla asociada a *Triturus marmoratus* en las charcas, por lo que también apreciamos un descenso en sus poblaciones, si bien es una especie con grandes oscilaciones de población.

- *Rana perezi* (Seoane, 1885). Rana común.
 Es un animal muy acuático, que suele descansar en la orilla de las charcas, donde se zambulle a la menor señal de peligro.

Es el anfibio más difundido de nuestra provincia, y el que se halla en mejores condiciones de conservación. Puede ser esto debido a que es muy prolífico, y además es capaz de soportar aguas con un alto grado de contaminación y salinidad.

- *Emys orbicularis* (Linneo, 1758). Galápago europeo.
 Vive en lagos, ríos y charcas sobre todo con vegetación abundante, hábitat que comparten con *Mauremys*, aunque *Emys* gusta de aguas más limpias. Viven tanto en nuestras zonas costeras como en las sierras.

Es una tortuga en clara regresión en nuestra provincia y en el resto de la península. El motivo principal de su desaparición es la presión que ejerce sobre ella el hombre, por una parte capturándola para su venta como animal de compañía y, lo más importante, haciendo desaparecer los pocos humedales que aún existen.

En 1993 Fritz describe dos subespecies: *E. o. fritzijurgenobsti*, del levante ibérico, y *E. o. occidentalis* de Marruecos y centro y oeste de la Península. Posteriormente, en 1996, el mismo autor describe una tercera forma: *E. o. hispánica* sobre ejemplares de Doñana. El autor propone que las poblaciones ibéricas pertenecerían a esta

nueva forma, quedando *E. o. occidentalis* relegada al norte de África. Todo esto debe, no obstante, ser verificado.

- *Mauremys leprosa* (Schweigger, 1812). Galápago leproso.
 Viven en charcas, arroyos, estanques, pantanos y a veces en aguas sucias y contaminadas. Soportan bastante bien las aguas salobres, por lo que no es difícil encontrarla cerca de la desembocadura de nuestros ríos costeros.

Es una especie ampliamente distribuida por toda la provincia. Aunque aún es relativamente abundante, está empezando su regresión por los mismos problemas que tienen todos los anfibios y reptiles dependientes del medio acuático.

La otra especie europea del género *M. caspica* habita la zona oriental del mediterráneo (Balcanes, Grecia y Turquía).

- *Chamaeleo chamaeleo* (Linneo, 1758). Camaleón común.
 El camaleón ocupa principalmente las zonas costeras, sobre todo con abundancia de pinos y retamas. En los últimos trabajos realizados sobre esta especie se ha detectado una marcada preferencia por zonas de cultivo con arbolado disperso.

Es una especie en franca regresión en nuestra provincia, aún siendo donde es más abundante dentro de la península. El motivo de esta regresión podemos encontrarlo en el factor humano, pues es el hombre el principal responsable, bien de una forma directa, cazándolo para su uso como mascota, o bien indirecta, por destrucción de su hábitat. Sería interesante intentar su reproducción en zonas acotadas, para incrementar su población.

- *Tarentola mauritanica* (Linneo, 1758). Salamaguesa común.
 Prefiere las construcciones humanas y en nuestras ciudades y pueblos se suelen concentrar al atardecer en las lámparas del alumbrado público que atraen a numerosos insectos. Los establos, paredes y, en general, cualquier montón de piedras son lugares idóneos donde poder observarlas. Asimismo, en lugares donde no abundan las piedras, ocupan troncos huecos o se ocultan bajo las cortezas semidesprendidas. En ocasiones, en terrenos llanos desprovistos de roquedos y de vegetación media y alta, se encuentran en el suelo, bajo piedras.

Esta especie goza, en nuestra provincia de una población homogéneamente repartida, aunque es más abundante en zonas habitadas. Altitudinalmente es mucho más abundante en las zonas bajas. Su adaptación a los medios urbanos y su gran versatilidad en cuanto a las exigencias de biotopos colocan a esta especie como una de las más abundantes de nuestra provincia.

En la Península habita la subespecie *T. m. mauritanica*.

- *Hemidactylus turcicus* (Linneo, 1758). Salamaguesa rosada. Suele frecuentar los lugares habitados por el hombre y ha aprendido, al igual que la especie anterior, a cazar en la luz del alumbrado público. A veces la hemos observado compartiendo con *T. mauritanica* un cazadero. En líneas generales se puede aplicar a esta especie lo expuesto en el habitat de la especie precedente, salvo, quizás, que nosotros la hemos observado más asiduamente ocultándose bajo cortezas semidesprendidas y aprovechando los recovecos de árboles viejos cuando comparte el biotopo con su pariente, siendo en este caso menos lapidícola.

Especie que, aunque no es escasa en nuestra provincia, sus poblaciones son menos numerosas que las de la Salamaguesa común, tanto en distribución como en número de individuos, salvo, quizás, en algunas áreas puntuales.

La subespecie que habita la Península es la *H. t. turcicus*, habiéndose descrito *H. t. spinalis* en la isla Adaya Grande de Menorca, pero cuya validez está cuestionada.

- *Chalcides striatus* (Cuvier, 1829) Eslizón tridáctilo. Prefiere los lugares húmedos y con mucha vegetación, cerca de arroyos con praderas herbáceas en las orillas y en cultivos de regadío. También se halla en zonas salinas, siendo relativamente abundante en las marismas de la Bahía de Cádiz. Se refugian en grietas del terreno o bajo piedras.

Especie aparentemente escasa, quizás debido más a la dificultad de su observación en los muestreos que a la realidad, de ahí que no podamos sacar conclusiones en cuanto a su status. Altitudinalmente la hemos hallado hasta los 1.100 m sobre el nivel del mar.

Anteriormente se consideraba la presencia de *Chalcides chalcides* en Iberia, Francia, Italia y Norte de África. Una reciente revisión llevó a la separación de varias especies diferentes quedando la distribución de *Ch. striatus* relegada a Iberia, sur de Francia y Noroeste de Italia (Caputo, 1993).

- *Chalcides bedriagai* (Boscá, 1880). Eslizón ibérico. En Cádiz hallamos al eslizón ibérico preferentemente en terreno arenoso, desde el nivel del mar hasta la sierra; en zonas de alcornocal busca los claros con terreno suelto. Aunque se ha constatado su presencia en pastizales húmedos y zonas próximas a cauces de agua en otras provincias, nosotros nunca lo hemos encontrado en este biotopo, donde sí hemos hallado a *Ch. striatus*.

Su abundancia en la provincia parece menor de la que cabría esperar, debido quizás a sus costumbres y su rapidez que hacen dificultosa su observación en muestreos.

Actualmente se reconocen en España la existencia de tres subespecies: *Ch. b. bedriagai*, *Ch. b. pistaciae* y *Ch. b. albardae*. En principio atribuimos los ejemplares gaditanos a la primera de ellas, dado que posee cuatro supralabiales anteriores a la subocular.

- *Acanthodactylus erythrurus* (Schinz, 1833). Lagartija colirroja. Posee un alto grado de especialización en la utilización del espacio. El sustrato fundamental es la arena, ya sea en dunas costeras con escasa vegetación o en pinares subcosteros con *Halimium* y *Cistus* que son plantas que usualmente utilizan los adultos como cobijo y *Ammophila*, preferidas más por los jóvenes. En las zonas del interior de la provincia la hemos observado en alcornocales o pinares abiertos con el suelo arenoso.

Especie que fue relativamente abundante en las zonas de dunas costeras y pinares subcosteros de nuestra provincia, en la actualidad y debido a la presión humana en sus hábitats, tiende a hacerse más raro, manteniéndose todavía relativamente abundante en zonas apartadas o de difícil acceso.

- *Psammodromus algirus* (Linneo, 1758). Lagartija colilarga. Prefiere zonas con denso matorral y pinares con abundante pinocha. Aunque la mayor parte de su vida la pasa en el suelo, no duda en subirse a los matorrales para protegerse o cazar. Los jóvenes, debido a la presión territorial de los adultos, tienden a desplazarse a otras áreas.

Se encuentra en amplios territorios de la provincia con relativa abundancia. Verticalmente asciende en Cádiz hasta los 800-900 m. Evita las zonas donde el suelo presenta escasa o nula cobertura vegetal, ya que es una de las especies más exigentes en lo que al porte de la vegetación arbustiva se refiere.

- *Psammodromus hispanicus*, Fitzinger, 1826. Lagartija cenicienta. Tiene preferencia por los lugares despejados en donde la cobertura vegetal es escasa y de poco porte. Asimismo se la encuentra en pastizales, llanuras pedregosas y, en alguna ocasión, la hemos observado en zona de bosque, ocupando entonces los claros que están muy bien soleados.

La lagartija cenicienta es un animal bastante más escaso que su pariente, la lagartija colilarga. Siempre la encontramos de forma aislada y repartida por casi toda la provincia, hasta unos 800 m de altitud.

La subespecie que habita nuestra provincia es *Ps. h. hispanicus* que, además, se encuentra por toda Andalucía, centro de España y Portugal. Esta subespecie se caracteriza por presentar la subocular en contacto con el labio entre otros caracteres. El este de la Península y sur de Francia están habitados por la subsp. *Ps. h. edwardsianus*.

- *Lacerta lepida* (Daudin, 1802). Lagarto ocelado.

El lagarto ocelado es quizás el lacértido menos exigente a la hora de elegir hábitat: lo mismo se encuentra en pinares costeros con suelo arenoso y claros de matorral como en laderas montañosas, llanuras, pastizales y claros de bosque. En Cádiz alcanza los 1.100 m de altitud.

Otrora abundante en toda la provincia, observamos como lentamente van disminuyendo los efectivos de su población, sobre todo en zonas costeras y agrícolas. Las causas de esta disminución están íntimamente relacionadas con las actividades humanas, desde la incidencia negativa que tienen los productos fitosanitarios que, a través de su dieta, se incorporan al organismo con fatales consecuencias, a la caza que sufre por parte de agricultores y en los cotos de caza, sobre todo los grandes especímenes.

En Murcia, Alicante y Almería, habita la subespecie *L. l. nevadensis*. Las poblaciones del Noroeste deben encuadrarse en *L. l. ibérica*. En la isla Salvora (La Coruña) se ha descrito *L. l. oteroi*. En el resto de la Península habita la subespecie nominal.

Recientemente tres especies del género *Lacerta* -*L. lepida*, *L. pater* y *L. princeps*- han sido encuadradas en el género Timón, por lo que, de prosperar la iniciativa, nuestra especie pasaría a denominarse Timón lepidus.

- *Podarcis hispánica* (Steindachner, 1870). Lagartija ibérica.

Es una lagartija que en Cádiz puede ser encontrada prácticamente en todos los hábitats que la componen. Ocupan los nichos que en otras zonas poseen otras especies de *Podarcis*, por lo que se la puede ver sobre árboles, paredes, piedras, sobre el suelo, etc. En su dispersión en altura se encuentra desde el nivel del mar hasta los puntos más altos de nuestra provincia.

Se halla ampliamente distribuida por toda la provincia, y es una especie que se ha adaptado perfectamente a vivir próxima al hombre. Su status actual podría decirse que es estable.

No existe una unanimidad total en cuanto a la denominación subespecífica de *Podarcis hispánica*. Hasta ahora se había considerado a la subespecie de Cádiz, como *P.h. vaucheri*, pero estudios más recientes de foliosis y biometría parece demostrar que esta subespecie es solo típica del Norte de África, dejando para la península a la subespecie típica *P.h. hispánica*. Hay que aclarar que estos criterios no son aceptados con unanimidad.

- *Blanus cinereus* (Vandelli, 1787). Culebrilla ciega.

La culebrilla ciega tiene una amplia distribución en nuestra provincia. Vive en gran variedad de terrenos, desde salinas hasta la sierra. Verticalmente se encuentra desde el nivel del mar hasta

los mil metros.

Aunque es una especie difícil de observar por sus costumbres subterráneas, parece ser que no es escasa, e incluso puede decirse que es abundante por zonas. Por ahora no parece correr ningún tipo de peligro.

La subespecie que habita la provincia es la misma que en toda la península. En un reciente estudio, Busack (1986), compara las culebrillas ciegas de Cádiz con las del norte de Marruecos, diferenciándose a éstas últimas en dos especies *Blanus mettetali*, del sur de Rabat y *B. tígitanus* de la península Yébalá.

- *Coluber hippocrepis* Linneo, 1758. Culebra de Herradura.

Especie poco exigente a la hora de escoger su hábitat, se encuentra desde los espacios mejor conservados de la provincia hasta los núcleos urbanos. Es notoria la facilidad que ha demostrado en la adaptación a hábitats urbanos, siendo relativamente frecuente en nuestras ciudades. Activa durante todo el año y de hábitos diurnos. Básicamente terrestre, aunque puede trepar con facilidad. Comportamiento agresivo.

Ampliamente distribuida y frecuente en Cádiz, aunque parece disminuir su abundancia con la altitud. Se ha constatado su presencia desde el nivel del mar hasta la misma subida del Torreón, cota más elevada de nuestra provincia.

- *Malpolon monspessulanus* (Hermann, 1804). Culebra bastarda.

Ocupa una enorme variedad de hábitats, predominando en zonas de abundante matorral. De hábitos eminentemente diurnos, se refugia ocasionalmente en nidos o madrigueras abandonadas. Se encuentra homogéneamente distribuida por toda la provincia, donde parece ser bastante abundante.

Se ha observado en esta especie una pauta de comportamiento de lamido de sus escamas, cuyo fin se desconoce. La subespecie que habita la Península es la nominal.

- *Macroprotodon cuculiatu*s. (Geoffroy, 1827). Culebra de cogulla.

No parece presentar grandes preferencias en cuanto a la elección del hábitat. Se encuentra habitualmente en zonas bajas con sustrato pedregoso o arenoso. No parece ser excesivamente abundante en Cádiz. Aunque su distribución es amplia, parece preferir zonas de baja altitud.

Las poblaciones ibéricas fueron adscritas en un principio a la subespecie *M. c. brevis*; sin embargo recientemente se ha descrito para la Península la subespecie *M.c. ihericus*, mientras que los ejemplares de las Islas Baleares pertenecen a *M. c. mauritanicus*, ya que estas poblaciones insulares parece que fueron introducidas en

tiempos históricos desde el norte de África, donde normalmente vive esta subespecie.

- *Coronella girondica* (Daudin, 1803). Culebra lisa meridional.
Se encuentra principalmente en zonas de matorral mediterráneo, con preferencia por enclaves pedregosos o rocosos, compartiendo hábitat con *Vípera latastei*.

Su distribución en Cádiz parece centrarse en zonas de altitud media a elevada, encontrándose principalmente al Este de la provincia, en la sierra del Aljibe, siendo aparentemente escasa en todo el área provincial.

- *Elaphe scalaris* (Schinz, 1822). Culebra de escalera.
Es una serpiente muy generalista en la elección del hábitat, ocupando prácticamente todos los de la provincia. Especie bastante frecuente en nuestra provincia y ampliamente distribuida por la misma.

- *Natrix maura* (Linneo, 1758), Culebra Viperina.
Se encuentra por regla general ligada a todo tipo de aguas continentales, también en charcas ocasionales y en zonas de marisma. Se encuentra ampliamente distribuida por la provincia, siendo localmente muy abundante en todos los cursos de agua, incluso en agua salada.

- *Natrix natrix* (Linneo, 1758). Culebra de collar.
Comparte hábitat con la culebra viperina, aunque parece escoger aguas más limpias y es menos dependiente de ésta, pudiéndose encontrar a menudo en prados e incluso en zonas de matorral. Es una especie bastante escasa en Cádiz, distribuyéndose por toda la provincia.

En la región circummediterránea se reconocen nueve subespecies de *N. natrix*. Tradicionalmente las poblaciones ibéricas y norteafricanas han venido encuadrándose en la subespecie *N. n. astreptofores*. Esta subespecie se caracteriza por poseer un iris intensamente anaranjado y por la ausencia de collar en los individuos adultos. No obstante, en nuestra provincia, se han capturado ejemplares adultos que presentaban el collar. Recientemente, sin embargo, las poblaciones ibéricas tienden a ser incluidas en la subespecie *N. n. helvética*, reservada anteriormente para las poblaciones del Oeste de Europa, Alpes y Norte y Centro de Italia. No obstante es preciso señalar que la lista de subespecie de la *N. natrix* está en discusión y no hay uniformidad entre los distintos autores.

- *Vípera latastei* (Boscá, 1878). Víbora hocicuda.
Prefiere áreas pedregosas o rocosas con cobertura vegetal que le procure refugio.

A pesar de ser bastante desconocida en nuestra provincia, se

encuentra bien distribuida en las zonas montañas de la misma, tanto en la comarca de Grazalema como en los Alcornocales, siendo más abundante en zonas pedregosas con abundante matorral. En un desmonte de aproximadamente media hectárea de matorral en la Sierra de Las Cabras se llegaron a detectar 7 ejemplares. Está prácticamente ausente en las zonas de campiña y aparece escasa en el litoral.

Las víboras son los únicos ofidios realmente venenosos en Europa. De ellas, la de veneno más débil es la hocicuda. Su veneno a la vez hemolítico y anticoagulante, provoca hipotensión, trastornos del ritmo cardíaco, necrosis y edemas pero no llega a ser mortal salvo en casos excepcionales de personas enfermas o muy débiles que no reciben la atención médica adecuada.

Conservación de los anfibios y reptiles. Factores de amenaza.
Los herpetólogos están constatando en los últimos años un descenso acusado a nivel mundial de las poblaciones de anfibios y reptiles. Este descenso es particularmente alarmante en el caso de los anfibios, ya que se produce en ocasiones en hábitats aparentemente inalterados. Los motivos que hacen que este grupo animal sea más sensible que otros vertebrados a las alteraciones del medio y que actúen como verdaderos bioindicadores de la salud y calidad de los ecosistemas son varios: por un lado presentan una doble vida, terrestre y acuática que les hace acusar cambios en ambos medios; su piel es además muy permeable y sus huevos, se hayan más expuestos a los factores exógenos al no poseer una cubierta rígida que les aisle del medio.

Para explicar dicho descenso, se han considerado por parte de los científicos varios factores globales, entre los que se hayan la lluvia ácida, el calentamiento global y la pérdida de la capa de ozono. Sin embargo, en nuestra provincia estos factores no son todavía apreciables y sin embargo se observa un descenso paulatino de las poblaciones de anfibios y reptiles debido a factores de carácter local. De entre ellos hemos destacado los siguientes.

Pérdida y alteración de hábitats

Es sin duda el principal factor de amenaza con el que se enfrentan nuestras poblaciones de anfibios y reptiles. Este es especialmente preocupante en las especies más ligadas al medio acuático, dada la escasez de zonas húmedas en nuestra provincia y su progresiva desaparición. El desarrollo de la agricultura ha sido en el pasado el principal motivo de desaparición de humedales. Hoy, la escasa representación de éstos que han sobrevivido a la desecación, se ve seriamente afectada por la colmatación provocada por la erosión de suelos deforestados y en ocasiones por la urbanización de estos, como ha ocurrido recientemente en algunas zonas encharcadas del Campo de Gibraltar.

Por si fuera poco, las zonas húmedas se encuentran en la actualidad

afectadas por un fuerte período de sequía que, además de su efecto temporal al que las especies mediterráneas están adaptadas, está provocando la aceleración de un problema a más largo plazo: la sobreexplotación de acuíferos. El fuerte descenso de los niveles freáticos como consecuencia de una creciente demanda de agua paralela a una fuerte reducción en las reservas embalsadas, desembocarán sin duda en una disminución de la superficie inundada y de la duración de los encharcamientos aún en el caso de que el régimen de lluvias llegara a normalizarse en los próximos años.

La escasez de agua ha hecho que en los últimos años muchas fuentes y albercas hayan sido sustituidas por construcciones de obra cerrada, inaccesibles a los anfibios.

La proliferación de presas ha supuesto a su vez, si no la desaparición, sí una grave alteración de nuestros cursos de agua.

En el caso de las especies que no dependen del medio acuático, como es el caso de la mayoría de nuestros reptiles, la causa más importante de pérdida de hábitat en las últimas décadas ha sido la transformación provocada por la puesta en cultivo de grandes superficies de nuestra provincia. En nuestros días, ésta se ha reducido enormemente, sustituyéndole en importancia la expansión de urbanizaciones y construcciones, que aunque afectan a menores superficies, tiene un efecto mucho más devastador y, a menudo irreversible. Este proceso es especialmente alarmante en la costa, en la que la expansión del suelo urbano es creciente, poniendo en peligro a las especies más ligadas a la franja litoral, como son el camaleón, la lagartija colilarga o, entre los anfibios, el sapo de espuelas.

Otro de los factores que provocan pérdida de hábitat son los incendios. Estos poseen además el agravante de que suelen provocar la muerte de numerosos individuos dada la escasa capacidad de huida que presentan la mayoría de nuestros herpetos. En este sentido son especialmente perniciosas las quemadas de rastrojo, todavía tradicionales en nuestra agricultura.

Además del efecto de reducción del área potencial de una especie dada, la pérdida de hábitats tiene el efecto de aislar las poblaciones. La escasa capacidad de desplazamiento de los anfibios y reptiles y su fidelidad a su área de nacimiento dificulta enormemente el intercambio genético entre los individuos que habitan distintas "islas" de un mismo hábitat, lo que a largo plazo supone un riesgo importante para las especies.

Contaminación de hábitats

Además de la alteración de los ecosistemas, la contaminación de los mismos puede hacer que estos no sean habitables por la fauna. En nuestra provincia, el principal factor de contaminación en los ecosistemas terrestres son los biocidas empleados en la agricultura,

aunque su efecto no ha sido nunca cuantificado. En los ecosistemas dulceacuícolas el principal factor de contaminación es el vertido de residuos urbanos o industriales que afortunadamente se está viendo mermado por la puesta en funcionamiento de estaciones depuradoras en la mayoría de nuestras poblaciones ribereñas. En las pequeñas charcas y arroyos tienen una especial incidencia el vertido de detergentes y aceites de automóviles. Las charcas de áreas ganaderas se ven a menudo afectadas por un alto grado de eutrófia como consecuencia de la concentración de residuos orgánicos en sus aguas. A la contaminación por una u otra vía de estos ecosistemas son especialmente sensibles el galápagos europeo y la culebra de collar, ambos escasos en Cádiz y muy exigentes en cuanto a la calidad de las aguas que habitan.

Introducción de especies

La introducción de especies foráneas en un ecosistema casi siempre tiene un efecto negativo sobre las poblaciones de especies autóctonas y nuestra provincia no ha sido ninguna excepción. De nuevo es el medio acuático el más afectado, con la introducción de peces como el voraz black-bass (*Micropterus salmoides*) o la pequeña gambusia (*Gambusia affinis*), que afectan a nuestros anfibios y peces autóctonos tanto por predación directa sobre huevos, larvas o adultos, como por competir con ellos por el alimento. Un efecto aún más negativo ha sido el derivado de la introducción del cangrejo rojo americano (*Procambarus clarkii*), que tuvo lugar en 1974 en las Marismas del Guadalquivir. Pronto pasaron a esta orilla del río, tanto por expansión natural de sus poblaciones como por la suelta intencionada a manos de cangrejeros y hoy ocupan hasta el más insignificante arroyo de nuestra geografía.

Al negativo efecto causado por la introducción del cangrejo hay que añadir el causado por las artes empleadas para su captura; las nasas son una trampa segura para los anfibios y reptiles, que mueren ahogados en su interior. En un estudio realizado en el cercano Brazo del Este destacan como vertebrados más afectados la rana común (*Rana perezi*) y la culebra viperina (*Natrix maura*) calculándose las víctimas en cientos de miles al año. Nos llama la atención en el mismo la ausencia de galápagos, que nos consta son los primeros afectados en zonas del interior de Cádiz. Pensamos que su ausencia en el Brazo del Este, así como en las marismas y arrozales a este lado del Guadalquivir, se deben a una prolongada e intensa práctica de este tipo de captura.

En cuanto a los reptiles y anfibios hay que destacar la reciente introducción en Cádiz de dos especies exóticas. La tortuga de Florida (*Pseudemys scripta*) es, con diferencia, el reptil más representado como animal de compañía en España, y se vende en abundancia en las pajarerías y tiendas de acuarios. Pasados los primeros años, en los que son muy sensibles a las bajas temperaturas invernales, llegan a adaptarse con facilidad a nuestro

clima, pudiendo llegar a prosperar en libertad, como hemos podido comprobar en al menos dos puntos de nuestra provincia. Este hecho es enormemente preocupante, ya que en Francia, en donde se comenzaron a comercializar antes, existen ya poblaciones importantes de esta especie que están provocando graves injerencias a la fauna que habita los ríos del sur del país. Además de ser competidores directos de nuestros galápagos, al ocupar el mismo nicho ecológico, son extremadamente voraces, predando sobre cualquier especie que no le supere en tamaño.

El Bufo mauritanicus es un sapo del Norte de África del que se ha detectado una pequeña población en las cercanías de La Línea. La similitud en clima y hábitat existente entre ambas orillas del Estrecho hace temer por la reproducción y expansión de esta población, claramente procedente de una introducción fortuita o intencionada. Es previsible la competencia de esta especie con nuestros sapos.

Atropellos

Es una de las causas de mortandad más frecuentes en anfibios y reptiles; los primeros por mor de los desplazamientos en masa que se producen en determinadas épocas del año y los segundos por su afición a aprovechar el calor almacenado en el asfalto. La incidencia es mucho más alta de la que detectamos, ya que los predadores se encargan de hacer desaparecer los cadáveres rápidamente. La mayor incidencia se produce sobre los ofidios y el lagarto ocelado.

Tráfico ilegal

Tanto los galápagos como el camaleón, han sufrido hasta hace pocos años una fuerte presión a causa de su comercio como animales de compañía. Las recientes medidas de protección han enrarecido enormemente esta actividad, pero todavía afecta con cierta frecuencia a los galápagos, siendo sobre todo preocupante en el caso del galápago europeo, dada su escasez. El creciente interés por la cría en terrarios de anfibios y reptiles está haciendo que se inicie una tímida comercialización de especies de nuestra fauna, como serpientes y sapos, hasta ahora impensables como animales de compañía.

Persecución directa

Los anfibios y, sobre todo, los reptiles, inspiran sin duda en nuestra región más temor y aversión que simpatía. Su desconocimiento a llevado a tildarlos de animales peligrosos y "malditos", cuando en realidad no hay motivos para ello. En nuestra herpetofauna, sólo una especie, la víbora hocicuda, puede considerarse peligrosa para el hombre. Su escasez, unida a su carácter esquivo, hace que el encuentro con una de ellas sea muy raro. Además, la mayoría de las veces las mordeduras de víboras se pueden evitar con precauciones elementales. En zonas con abundante monte bajo se debe llevar botas o calzado alto y procurar no introducir la mano en cavidades sin asegurarse de antemano que están desocupadas.

Las víboras, al igual que el resto de serpientes, sólo muerden cuando se las coge o sorprende, en un reflejo puramente defensivo. De cualquier modo, los casos de mordedura son muy raros y no suelen ser graves si se recibe asistencia médica con rapidez.

La animadversión hacia los reptiles y anfibios tiene un fuerte arraigo en la cultura judeo-cristiana, que es la dominante en nuestra región, con su máximo exponente en el mito de Eva y la serpiente. Sin embargo, culturas anteriores como la griega, veneraron a los reptiles y supieron reconocer en ellos a unos animales útiles en el control de las plagas. En nuestra región, la repulsa y el miedo heredados hacia estos animales, unidos a un gran desconocimiento sobre su vida y costumbres, ha llevado a la creencia de numerosas leyendas negras que atribuyen toxicidad a muchas especies inocuas, como las útiles salamanquesas ("tinosas") o las Culebrillas ciegas ("lisos"). También nos hablan de serpientes que maman o de otras que tienen pelos ("alicantes"), pero ninguna de ellas deja en buen lugar a nuestros anfibios y reptiles y todas suelen desembocar en la muerte del animal a manos del valiente que se atreve a acercarse a ellas.

Legislación

Desde la publicación de la Ley 4/1989 sobre la conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna silvestres y del Real Decreto 439/1990, la mayoría de los anfibios y reptiles gaditanos han sido catalogados como taxones "de interés especial", con lo que su tráfico, posesión y comercio está prohibido, así como dar muerte, dañar o molestar a dichas especies. Tan sólo han quedado excluidos de dicha categoría la salamandra común, sapo común, rana común, galápago europeo, galápago leproso, lagarto ocelado, culebra bastarda y víbora hocicuda.

Creemos que por el papel ecológico que ocupan y por su incuestionable rarefacción en los últimos años, debería incluirse en el Real Decreto las especies que han quedado fuera e incluso una de ellas, el galápago europeo, debería catalogarse como especie "vulnerable", categoría superior a la de "interés especial". También creemos recomendable la inclusión de la subespecie *Triturus marmoratus pygmaeus* en esta misma categoría.

Medidas de Conservación

Además de las medidas coercitivas, consistentes en la aplicación rigurosa de la legislación vigente y con las que se erradicaría de una vez por todas el comercio ilegal de especies, hay muchas medidas aplicables para asegurar el futuro de nuestros anfibios y reptiles.

De ellas, la más importante sin duda es la conservación de los hábitats, con preferencia hacia los más frágiles y escasos como es el caso de las zonas húmedas. A nivel nacional, la Coordinadora

de Asociaciones de Defensa Ambiental (CODA) y la Asociación Herpetológica Española (AHE) han puesto en marcha el "Proyecto de Catalogación y seguimiento de masas de agua de Interés Herpetológico" cuyo objetivo es elaborar una base de datos de la situación actual y el seguimiento a largo plazo de dichos enclaves. En Cádiz, estas son tan escasas que todas deberían considerarse como tales, e incluso sería de gran interés la creación de nuevas charcas enclavadas entre las ahora existentes de modo que permitan la creación de una red de zonas húmedas que impidan el aislamiento de las poblaciones de especies dependientes de estos medios. También sería muy recomendable el seguimiento sistemático de estas poblaciones para conocer sus tendencias.

Igualmente sería deseable el cercado perimetral de estas charcas en áreas ganaderas, dejando tan sólo un flanco de entrada para abreviar y evitando así el excesivo pisoteo de las orillas y el deterioro del cinturón de vegetación.

Asimismo debe insistirse en la erradicación de la quema de rastros como una actividad agrícola tradicional y fomentar técnicas de cultivo, como el "no laboreo" más compatibles con la fauna.

La introducción de especies exóticas está penada por la ley, pero existe un enorme desconocimiento de la misma. Deberían emprenderse campañas de concienciación sobre el particular y prohibir la venta de algunas especies potencialmente invasoras, como de hecho pretende legislar el Parlamento Andaluz. En las localidades en las que se conoce la presencia de fauna exótica con efectivos todavía reducidos, como es el caso de *Bufo mauritanicus* y *Pseudemys scripta*, deben eliminarse éstos en la medida de lo posible. En cuanto al cangrejo rojo americano, ya que no es posible controlar su número, debería prohibirse su captura con nasas u obligar a la modificación de estas de modo que no provoquen la muerte de los animales capturados. Si alguien observa a alguna de estas especies en libertad debe tratar de capturarla y ponerlo en conocimiento de las autoridades competentes, en nuestro caso la Agencia del Medio Ambiente.

En cuanto a los atropellos, es un problema de difícil solución a escala global. Sería importante sin embargo localizar los puntos más importantes en los movimientos de anfibios o del camaleón y aplicar en ellos medidas ya ensayadas en otros países consistentes en facilitar el paso de los animales por debajo de la carrera.

Por último, para evitar la persecución y odio hacia estos animales el único camino posible en la concienciación, fomentando el conocimiento de las mismas, aprendiendo a apreciar los beneficios que generan al controlar las poblaciones de insectos y roedores y dejando de juzgar a estos animales por su estética desde un punto de vista antropomórfico, sino por el importante papel que ocupan en

nuestros ecosistemas.

1.1.10.1_2.2.4 ELEMENTOS SINGULARES

1.1.10.1_2.2.4.1 Parque Natural Bahía de Cádiz

A - Principales grupos faunísticos

- Anélidos

Los anélidos forman parte del macrobentos de marismas, fangos y caños, eslabón que contribuye mayoritariamente a la producción secundaria. Cabe destacar *Marphysa sanguinea*, *Diopatra neapolitana* y entre los poliquetos neriformes a *Nereis diversicolor*. Esta última especie constituye, junto con *Capitella capitata* y *Streblospio shrubsolii*, más del 90% de la densidad y biomasa totales de macroinvertebrados en la mayoría de los esteros considerados como tradicionales.

- Equinodermos y Cnidarios

Los equinodermos más comunes son la estrella de mar (*Asterina gibbosa*), el erizo de mar (*Paracentrotus lividus*) y la holoturia (*Holoturia forskali*). Dentro de los cnidarios destaca la actinia roja (*Actinia equina*).

- Artrópodos

Entre los crustáceos más abundantes destacan el camarón (*Palaeomon varians*, *P. elegans*, la coñeta (*Carcinus maenas*) y la boca de la Isla (*Uca tangeri*), apareciendo en menor medida el cangrejo moro (*Eriphia verrucosa*), la nécora (*Liocarcinus arcuatus*) y la cigallita (*Upogebia deltaura*). Entre los Quironómidos, destacan *Chironomus salinarius*, común habitante de aguas muy contaminadas, y *Halocladius varians*, adaptado a altas concentraciones salinas. En las salinas cabe mencionar al crustáceo *Artemia salina* por su abundancia e importancia.

Los crustáceos más característicos de las aguas temporales dulces de "La Vega", pertenecen al grupo de los Branchiopodos, identificándose especies que se pensaba no eran usuales del sur peninsular, como el anostráceo *Tanymastix stagnalis*. Otro anostráceo que se encuentra en este sistema es *Streptocephalus torvicornis*, de gran tamaño, que convive con el notostráceo de aspecto "prehistórico" *Triops cancriformis*, con llamativos crustáceos del grupo de los Spinicaudata y con innumerables cladóceros.

- Moluscos

Entre los moluscos destacan la coquina de fango (*Scrobicularia plana*), coquina de arena (*Donax trunculus*), la chirla (*Chamelea gallina*), la lapa (*Patella vulgata*), el berberecho (*Cerastoderma edule*), el verdigón (*C. glaucum*), los ostiones (*Cassostrea angulata*), el muergo (*Ensis siliqua*), la navaja (*Solen marginatus*), la cañailla (*Murex brandaris*), el burgaillo (*Monodonta turbinata*) y las almejas

(*Venerupis pullastra*, *Tapes decussatus*, *T. Aureus*, *Glycimeris gaditanus*, *Venus verrucosa*).

- Peces

Los peces son en su mayoría especies marino-dependientes, que pasan algunas fases de su ciclo vital en la marisma, pero que retornan al mar para la vida adulta. Se reproducen cerca de la costa (aunque fuera de la bahía), ponen huevos planctónicos y utilizan los caños de la marisma como zona de cría de sus juveniles entrando en los esteros en un estado de desarrollo somático poco avanzado, generalmente en fase de postlarva (Arias y Drake, 1990a). Sólo algunos peces como el pejerrey (*Atherina boyeri*), el perrillo (*Pomatoschistus microps*) y la piraña (*Fundulus heteroclitus*) pueden considerarse especies sedentarias.

La ictiofauna natural de estados juveniles presente en los caños de las salinas de la bahía de Cádiz está constituida por, al menos, 48 especies de Teleosteos. La ictiofauna de los esteros es parecida a la de los caños, al ser arrastrados los peces a los esteros por las corrientes de marea. Las especies mayoritarias que constituyen casi el 100% de la población íctica en densidad y biomasa son la liseta (*Chelon labrosus*), alburejo (*Liza aurata*), alburillo (*Liza ramada*), zorreja (*Liza saliens*), serranillo (*Mugil cephalus*), dorada (*Sparus aurata*), robalo (*Dicentratus labrax*), baila (*Dicentratus punctatus*), anguila (*Anguilla anguilla*), lenguado (*Solea senegalensis*), pejerrey y piraña.

Entre los peces de río cabe destacar la presencia de la boga (*Chondrostoma polylepis*), la colmilleja (*Cobitis taenia*) y el fartet (*Aphanius iberus*).

- Aves

En la Bahía de Cádiz se encuentran más de 60.000 aves correspondientes a 58 especies de aves no paseriformes. Por su importancia en el contexto europeo y en la vía de vuelo del Atlántico Este destacan las aves limícolas con más de 25.000 ejemplares. Por otra parte, la población reproductora asciende a casi más de 3.000 parejas de 12 especies, siendo las gaviotas, limícolas y estérnicos los principales grupos y las principales especies, con más de un centenar de parejas reproductoras, la gaviota patiamarilla (*Larus cachinnans*), el chorlitejo patinegro (*Charadrius alexandrinus*), la avoceta común (*Recurvirostra avosetta*), la cigüeñuela común (*Himantopus himantopus*) y el charrancito común (*Sterna albifrons*).

También destacan otras aves litorales como los correlimos (*Calidris alba* y *C. alpina*), chorlitejos (*Charadrius hiaticula*), chorlitos (*Pluvialis squatarola*), agujas (*Limosa limosa* y *L. lapponica*), archibebes (*Tringa totanus*), silbones (*Anas penelope*), negrones (*Melanitta nigra*), serretas (*Mergus serrator*), tarros blancos (*Tadorna tadorna*), gaviota reidora (*Larus rudibundus*), gaviota sombría (*L. fuscus*),

gaviota cabecinegra (*L. melanocephalus*), gaviota de Audouin (*L. Audouinii*), cigüeñas (*Ciconia ciconia*), garzas (*Ardea cinerea*, *Egretta garzetta*), flamenco común (*Phoenicopterus ruber*), espátula común (*Platalea leucorodia*) o cormorán grande (*Phalacrocorax carbo*).

Con independencia de la avifauna estrictamente litoral, también se observan otras especies como son el petirrojo (*Erithacus rubecula*), el colirrojo tizón (*Phoenicurus ochrurus*), el mirlo común (*Turdus merula*), el buitrón (*Cisticola juncidis*), el ruiseñor bastardo (*Cettia cetti*), las currucas (*Sylvia atricapilla*, *S. Melanocephala*), el herrero común (*Parus caeruleus*), el pinzón común (*Fringilla coelebs*), el martín pescador (*Alcedo atthis*), el alcaraván común (*Burhinus oedicnemus*), el zarapito real (*Numenius arquata*) o el verdicillo (*Serinus serinus*). Entre las rapaces presentes destacan las nocturnas como el pequeño autillo, el mochuelo común, lechuza y búho chico y las diurnas como el cernícalo vulgar, el ratonero común y el águila pescadora (*Pandion haliaetus*).

- Reptiles y anfibios

Los reptiles se localizan principalmente en las zonas interiores del Parque Natural como en el Pinar de la Algaida, donde no es raro observar al camaleón (*Chamaeleo chamaeleon*), cuya distribución está restringida a pequeñas áreas de la provincia. También puede observarse en las zonas de borde con la marisma, donde se localizan importantes poblaciones. Entre el pinar-sabinar es también probable encontrar al lagarto ocelado (*Lacerta lepida*), la lagartija colirroja (*Acanthodactylus erythrurus*), la culebra bastarda (*Malpolon monspessulanus*), la culebra de escalera (*Elaphe scalaris*) o la salamancha común (*Tarentola mauritanica*). En las zonas húmedas de influencia fluvial destaca el galápago leproso (*Mauremys leprosa*) y en las de influencia marina la tortuga boba (*Caretta caretta*).

Entre los anfibios destacan el gallipato (*Pleurodeles waltl*), el sapillo pintojo (*Discoglossus galganoi*) y la rana común (*Rana perezi*). La charca de la Vega es de gran importancia para la reproducción de anfibios como el sapo de espuelas (*Pelobates cultripes*) o el sapo corredor (*Bufo calamita*).

- Mamíferos

Los mamíferos se encuentran principalmente en los pinares y destacan el erizo europeo occidental (*Erinaceus europaeus*), el lirón careto (*Eliomys quercinus*), el conejo de monte (*Oryctolagus cuniculus*), el ratón casero (*Mus musculus*) y de campo (*Apodemus sylvaticus*) y la rata común (*Ratus norvegicus*). No obstante, en las zonas húmedas de influencia fluvial cabe destacar la nutria (*Lutra lutra*).

B - Especies de fauna amenazada

El ámbito del Parque Natural alberga distintas especies de fauna silvestre amenazada, entre las que cabe destacar la cigüeña negra

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	STATUS FENOLÓGICO
Abejaruco común	<i>Merops apiaster</i>	MG
Abubilla	<i>Upupa epops</i>	IF
Agachadiza Común	<i>Gallinago gallinago</i>	IV
Águila ruiseñor *	<i>Aquila heliaca Adalberti</i>	IV
Águila pescadora	<i>Pandion haliaetus</i>	IV
Aguilucho cenizo	<i>Circus Pygargus</i>	ND
Aguilucho lagunero *	<i>Circus aeroginosus</i>	ND
Aguilucho pálido	<i>Circus cyaneus</i>	IV
Aguja colinegra	<i>Limosa limosa</i>	MG
Alcaraván	<i>Burhinus oedicephalus</i>	ND
Alcaudón común	<i>Lanius senator</i>	ND
Ánade friso	<i>Anas strepera</i>	ND
Ánade rabudo	<i>Anas acuta</i>	IV
Ánade real	<i>Anas platyrhynchos</i>	ND
Ánade silbón	<i>Anas penelope</i>	IV
Andarríos chico	<i>Actitis hypoleucos</i>	IF
Ánsar común	<i>Anser anser</i>	IF
Archibebe común	<i>Tringa totanus</i>	IF
Avefría	<i>Vanellus vanellus</i>	IV
Avetorillo común *	<i>Ixobrychus minutus</i>	ND
Avoceta	<i>Recurvirostra aboceta</i>	IF
Bisbita común	<i>Anthus pratensis</i>	IV
Buitrón	<i>Cisticola juncidis</i>	ND
Buscarla unicolor	<i>Locustella luscinioides</i>	ND
Ruiseñor común *	<i>Porphyrio porphyrio</i>	ND
Canastera *	<i>Glareola pratensis</i>	ND
Carricero común	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	ND
Carricero tordal	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	ND
Cerceta carretota	<i>Anas querquedula</i>	MG
Cerceta común	<i>Anas crecca</i>	IV
Cerceta pardilla	<i>Marmaronetta angustirostris</i>	IF
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	IF
Cigüeñuela	<i>Himantopus himantopus</i>	IF
Codorniz	<i>Coturnix coturnix</i>	ND
Cogujada común	<i>Galerida cristata</i>	ND
Combatiente	<i>Philomachus pugnax</i>	MG
Cuco	<i>Cuculus canorus</i>	ND
Curruca cabecinegra	<i>Sylvia atricapilla</i>	ND
Chorlitejo patinegro	<i>Charadrius alexandrinus</i>	IF

Chotocabras pardo	<i>Caprimulgus ruficollis</i>	ND
Escribano palustre	<i>Emberiza schoeniclus</i>	IV
Espátula *	<i>Platalea leucorodia</i>	IV
Estornino negro	<i>Sturnus unicolor</i>	ND
Estornino pinto	<i>Sturnus vulgaris</i>	IV
Focha común	<i>Fulica atra</i>	ND
Focha cornuda *	<i>Fulica cristata</i>	IF
Fumarel cariblanco	<i>Chlidonias hybridus</i>	ND
Fumarel común	<i>Chlidonias niger</i>	MG
Garceta común	<i>Egretta garzetta</i>	IF
Garcilla bueyera	<i>Bubulcus ibis</i>	IF
Garcilla cangrejera *	<i>Ardeola ralloides</i>	IF
Garza imperial	<i>Ardea purpurea</i>	ND
Garza real	<i>Ardea cinerea</i>	IV
Gaviota reidora común	<i>Larus radibundus</i>	IV
Gaviota sombría	<i>Larus fuscus</i>	IV
Lavandera boyera	<i>Motacilla flava</i>	MG
Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>	IV
Lechuza común	<i>Oxyura leucocephala</i>	IF
Martín pescador	<i>Alcedo atthis</i>	IV
Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	IF
Mochuelo	<i>Athene noctua</i>	ND
Mosquitero papialbo	<i>Phylloscopus bonelli</i>	MG
Pato colorado	<i>Netta rufina</i>	ND
Pato cuchara	<i>Anas clypeata</i>	IV
Perdiz común	<i>Alectoris rufa</i>	ND
Polla de agua	<i>Gallinula chloropus</i>	ND
Porrón común	<i>Aythya ferina</i>	ND
Porrón moñudo	<i>Aythya fuligula</i>	IV
Rascón	<i>Rallus aquaticus</i>	ND
Ratonero común	<i>Buteo buteo</i>	IV
Ruiseñor común	<i>Luscinia megarhynchos</i>	ND
Ruiseñor bastardo	<i>Cettia cetti</i>	ND
Somormujo lavanco	<i>Podiceps cristatus</i>	ND
Tarabilla común	<i>Saxicola torquata</i>	ND
Tarabilla norteña	<i>Saxicola rubetra</i>	MG
Tórtola	<i>Streptopelia turtur</i>	ND
Triguero	<i>Miliaria calandra</i>	ND
Zampullín cuellinegro*	<i>Podiceps nigricollis</i>	ND
Zampullín chico	<i>Tachibaptus ruficollis</i>	ND

(Ciconia nigra) y el fartet, por ser especies catalogadas "en peligro de extinción" por el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas creado por la Ley 8/2003, de 28 de octubre, de la flora y fauna silvestre.

1.1.10.1.2.2.4.2 Complejo Endorréico de Puerto Real

En los cuadros anexos se detalla el status fenológico de la avifauna de las lagunas del Complejo Endorreico de Puerto Real.

Fuente: Guías Naturalistas de la Provincia de Cádiz.

Especies Amenazadas:

MG: Migratoria.

IV: Invernante.

ND: Nidificante.

IF: Indiferente.

1.1.10_3 medio perceptual. paisaje

Resulta curioso el hecho de que el elemento paisaje haya experimentando una evolución en cuanto a su consideración como factor de interés, respecto a un tratamiento de ordenación territorial e incluso identidad cultural. Se ha producido una evolución positiva con respecto a la jerarquía que ocupa el medio perceptual en numerosos estudios territoriales. Lo que antes no era digno de mención especial en éstos, se convierte actualmente en una variable al menos a tener en cuenta y, a veces, en motivo de consideraciones relevantes en las conclusiones. Por paisaje se entiende la percepción del medio a partir de la expresión externa de éste. El medio se hace paisaje cuando alguien lo percibe.

Esta percepción es subjetiva, variable por tanto, en razón del tipo de receptor y se adquiere a través de todos los órganos de percepción, directos e indirectos, que operan en el observador. El paisaje, en cuanto manifestación externa y conspicua del medio, es un indicador del estado de los ecosistemas, de la salud de la vegetación, de las comunidades animales y del estilo y aprovechamiento del suelo. Al mismo tiempo el paisaje refleja el bagaje cultural del sujeto que lo percibe. Si la manifestación externa (visual, olfativa, táctil) es una experiencia sensorial directa, el significado del objeto percibido para el sujeto depende de las coordenadas culturales de éste y del archivo histórico almacenado en aquel.

Puede afirmarse que la persona crea paisaje, pero al mismo tiempo, éste modela afectiva y físicamente a aquel. Si existe una adaptación del medio perceptual a las necesidades humanas a través de la historia, también hay una paralela adaptación humana al paisaje. Hay que decir también que el paisaje se considera actualmente recurso natural, en el sentido socioeconómico del término porque cumple la doble condición de utilidad y escasez.

1.1.10.1_3.1 PAISAJE INTRÍNSECO

1.1.10.1_3.1.1 HITOS Y UNIDADES DE LA BASE PAISAJÍSTICA

Las unidades de paisaje municipales se adscriben bien a los ámbitos intermareales, bien a los del litoral, campiña o medio urbano. Este último contrasta abruptamente con el medio intermareal y el litoral, conservándose en algunos puntos la transición entre marismas, litoral y campiña, aunque mediatizada por la red viaria salvo en el Zurraque.

La dimensión temporal proporciona variabilidad visual. La diurna depende de clima, corrientes, mareas y posición del sol. El cromatismo estacional se da por alternancia, al agotarse estivalmente cultivos y pastizales mientras en invierno predomina la gama verde y azul de lagunas y Parque Natural y el perenne verde de los pinares, entre los cuales el suelo agrícola contiene una amplia gama

de tonos ocres.

El conjunto es invariable en su estructura, en la que destacan positivamente el sinuoso trazado del medio marino, salinero y marismero, junto a la geometría irregular de la red de cañadas, todo ello diseccionado por la red viaria y surcado por tendidos eléctricos, ámbos con máxima relevancia en el estrechamiento de la bahía, asiento de un paisaje industrial que contiene los sobresalientes pórticos de los astilleros y las torres eléctricas más altas del país.

El resto del tejido industrial presenta menor interés visual, especialmente en las proximidades del paseo marítimo. Éste constituye una actuación ejemplar respecto al recurso paisaje, incorporando las vistas del saco interior de la bahía a un medio urbano que salvo la universidad, el casco histórico y el frente litoral, carece de interés visual intrínseco y extrínseco por el excesivo protagonismo de la red viaria, desde la que buena parte del territorio aparece como una sucesión de intersticios desconexos e irregularmente colmatados. La percepción nocturna es reseñable, pues el anillo urbano de la bahía circunda su saco interior, si bien con excesiva contaminación lumínica.

1.1.10.1_3.1.2 CALIDAD Y FRAGILIDAD VISUAL INTRÍNSECA

La percepción de la realidad circundante se efectúa en un 87% a través del sentido de la vista. Las propiedades visuales de los elementos del medio y sus composiciones constituyen la expresión plástica del paisaje. Los sonidos y olores son también atributos importantes y cualifican la estructura básica de la percepción, que puede establecerse a partir de las cualidades visuales objetivas; forma línea, color, textura, escala y espacio, y subjetivas, preferencias y condicionantes del observador.

- Forma; volumen o superficie de objetos unificados en su emplazamiento, tales como geomorfología, vegetación o láminas de agua. Se caracteriza por su geometría, complejidad y orientación respecto al plano dominante del paisaje, y sustenta el color. El movimiento incrementa su incidencia, ya que el ojo humano lo percibe a mayor distancia que los objetos inmóviles.

- Línea; franja de contraste brusco entre elementos (color, forma, textura). Se caracteriza por su fuerza, complejidad y orientación respecto a los ejes dominantes. La fuerza descansa en la intensidad, continuidad y unicidad de su trazo. La complejidad se define por la variedad de direcciones que sigue, y el contraste resulta de la composición de diversas líneas, dando dominancia a las divergentes del eje principal sobre las que se amoldan a éste. Destaca el carácter focalizador de la línea, que guía la vista del observador.

- Color; es la principal propiedad visual de una superficie, y

determina en gran medida sus cualidades estéticas. En igualdad de los elementos visuales, destacan los colores cálidos, claros y brillantes sobre los fríos, oscuros y mates.

- Textura; agregación indiferenciada de formas o colores que se perciben como variaciones o irregularidades en una superficie continua. Se caracteriza por su grano (tamaño relativo de la irregularidades superficiales), densidad, regularidad y contraste interno. Las texturas de grano grueso y elevado contraste interno tienden a dominar sobre las de grano fino poco contrastadas.

- Escala; es la relación existente entre el tamaño de un objeto y el entorno donde se sitúa. El observador compara los objetos con referencias de dimensiones conocidas, destacando la apreciación de volúmenes pesados y compactos en espacios cerrados sobre la de objetos pequeños y ligeros en espacios amplios.

- Movimiento; es cualidad fundamental del paisaje, aunque no es aprehensible mediante fotografía, pero debe reseñarse pues introduce variabilidad en caso de movimientos lentos (nubes, mareas), y atrae la atención en caso de ser pausado (fauna), focalizando totalmente la percepción, incluso a mayor distancia que objetos inmóviles, en caso de movimientos rápidos (penachos de humo, tráfico viario, molinos de viento).

Los componentes físicos y bióticos del paisaje pueden desagregarse en cuatro; tierra, agua, vegetación y estructuras artificiales, diferenciados por sus características visuales básicas.

La primera a considerar es su accesibilidad al observador casual, por lo que habrá que distinguir las vistas de gran incidencia de aquellas que requieren un desplazamiento específico para su apreciación. El trazado de cuencas visuales desde los puntos emisores de vistas de interés limita el análisis a las áreas efectivamente visibles desde los puntos seleccionados tras el trabajo de campo.

La fragilidad visual se define como la susceptibilidad al cambio del paisaje al desarrollar un uso sobre él. Su opuesto es la capacidad de absorción visual, aptitud de absorción visual de modificaciones o alteraciones sin merma de la calidad. La calidad es intrínseca, mientras la capacidad está en función del cambio de uso.

Para cuantificar la fragilidad visual se estiman tres grupos de factores:

- Factores biofísicos.

Suelo y cubierta vegetal; densidad, altura, estratificación, estacionalidad y contrastes cromáticos, entre la vegetación y de ésta con el suelo.

Pendiente, que favorece la absorción visual en las cotas más bajas. Orientación. La pendiente puede ocultar totalmente los impactos. En general hay menos fragilidad en las zonas donde el observador se encuentra a contraluz. Las vistas al Norte se hacen con el sol detrás, pero con peor iluminación que las vistas al Sur, a contraluz. La puesta de sol se considera más asequible al observador casual que la amanecida.

- Factores morfológicos que incrementan la fragilidad.

Tamaño de la cuenca visual.

Compacidad de la cuenca.

Elongación de la cuenca.

Altura relativa del punto respecto a la cuenca.

- Factores histórico-culturales.

Existencia o proximidad a puntos singulares, estimados por su unicidad, valor tradicional e interés histórico.

Accesibilidad de la observación desde carreteras y núcleos habitados.

La integración de la fragilidad visual del punto y del entorno define la fragilidad visual intrínseca, que junto a la accesibilidad proporciona la fragilidad visual adquirida, indicador de referencia para la planificación. Cartográficamente se expresa la calidad como suma de elementos (agua, vegetación, patrimonio) y la fragilidad como grado de intervisibilidad entre las cuencas de los puntos emisores de vistas seleccionados (Red viaria y ferroviaria en un radio de 1000 m, 5000 desde los cerros litorales y paseo marítimo, donde se puede observar detenidamente.

Dado que las cuencas seleccionadas excluyen lo oculto por frentes urbanos o forestales, la calidad y fragilidad en todas las clases es alta o muy alta, combinándose para definir áreas de máxima calidad y fuertemente intervisibles, principalmente la fracción del Parque Natural donde concurren las cuencas del paseo marítimo, Cerro de los Caracoles, carretera nacional y ferrocarril.

Otras áreas similares del Parque Natural tienen menor intervisibilidad por divergencia de los puntos de observación, que disminuyen su incidencia visual. No obstante, destaca el corredor viario hacia El Puerto de Santa María, el glacis litoral entre el Cerro de Ceuta y Villanueva y la excepcional conexión visual del eje del Zurraque, donde se aprecia la transición desde el bosque de ribera del Arroyo flanqueado por los pinos de la cañada, hacia las marismas y salinas alimentadas por el caño donde se yergue un antiguo molino.

1.1.10.1_3.2 RECURSOS CIENTÍFICO-CULTURALES 1.1.10.1_3.2.1 CONJUNTO HISTÓRICO

El trazado urbano de Puerto Real es un claro elemento de originalidad de la Villa. La trama ortogonal de sus calles constituye, desde la Fundación Real en 1483, una de sus señas de identidad (que luego se exportaría al Nuevo Mundo), de modo que el Casco Histórico goza de la declaración de Conjunto Histórico-Artístico.

Entre las calles más emblemáticas se cuentan la De la Plaza, eje comercial y peatonal de la Villa, la de la Amargura (con el Teatro Principal), las calles Nueva y Soledad (entre las que se alza el Mercado de Abastos), y la calle Real. Otras vías importantes son las calles peatonales de Sagasta y San José, la de la Cruz Verde (con notables casonas barrocas), la de La Palma y la calle Ancha, donde se alza la Prioral.

Las calles Ancha y De la Plaza conforman los ejes tradicionales de la Villa, que a modo de cardo y decumano han organizado el trazado del viario portorrealense desde el siglo XV.

Junto a las calles, las plazas públicas completan la trama urbana de Puerto Real; formando un conjunto, las plazas de Jesús, de Blas Infante y de la Iglesia, además de la plaza Madre Loreto jalonan los vértices de la Rosa de los Vientos del Casco Histórico. Otras plazas destacables son las de los Descalzos, la de Pedro Álvarez (músico local), la del poeta Rafael Alberti (en el Paseo Marítimo) y, sin lugar a dudas, los Jardines del Porvenir, notable ejemplo de jardines de estilo Romántico, que datan del siglo XIX. Como prolongación de éstos hacia el emblemático Pinar de las Canteras, se encuentra el Paseo de María Auxiliadora.

1.1.10.1_3.2.2 LECTURA HISTÓRICA DEL TERRITORIO

La villa de Puerto Real fue fundada por los Reyes Católicos en 1483. Aunque esta fecha representa su entrada en escena en la Edad Moderna, los estudios sobre hallazgos localizados en superficie y las excavaciones realizadas, remontan los asentamientos de población en la zona hasta la Prehistoria (yacimientos de "El Retamar") y los enlaza con la romanización (yacimientos de "Puente Melchor", "El Gallinero", "Villanueva" y otros) de manera secuencial. Del periodo de dominación musulmana existen muy pocas referencias y hay autores que han identificado la alquería de Rayhana con el actual topónimo de Jarana. Ya a finales del siglo XIV, ocupada la bahía por los cristianos, inician un proceso de repoblación, y lo que posteriormente será el término de Puerto Real es objeto de disputa entre Cádiz y Jerez.

Es el 18 de junio de 1483 la fecha elegida por los reyes Fernando e Isabel para emitir su documento fundacional, firmado en Córdoba por los monarcas, junto con dos documentos que emitieron posteriormente, recoge los fueros, libertades y privilegios, estable-

ciendo las condiciones en que debía desarrollarse la nueva población; así conseguían controlar el poder señorial y tener un "puerto real". Aunque inicia su andadura como independiente, desgajándose del término de Jerez, en 1488 pasa a estar bajo la órbita jerezana por mandato real; será, por tanto, el cabildo de esa ciudad quien confirme los cargos municipales y quien saque más provecho de que la villa sea, por disposición real, puerto obligado donde debían recalar los barcos de cuantas expediciones marítimas se hicieran al norte de África y pagar a la Corona un quinto de sus beneficios. En 1543 Carlos I concede a Puerto Real su independencia; no conforme con la decisión, Jerez mantendrá continuos litigios hasta el año 1572, en que definitivamente Felipe II vincula la villa con la monarquía.

Fue la villa concebida urbanísticamente con una visión renacentista, donde el racionalismo inspiraba unos cánones de trazado regular, con una disposición en forma de damero, que hoy mantiene el centro urbano; fueron sus calles tiradas a cordel, cortándose unas a otras en ángulo recto. La primitiva población (supuestamente unos doscientos vecinos), debió extenderse entre las actuales calle Real al norte, Amargura al sur, Sagasta al este y Ancha o Vaqueros al oeste. En este espacio se establecieron la casa cabildo (actual plaza Blas Infante) y la iglesia prioral de San Sebastián.

La nueva población se dedicó a la agricultura (cereales, olivar y vid), la ganadería, la pesca y la extracción de sal; ya en el siglo XVII la carena de buques adquirió importancia así como las actividades relacionadas con la navegación marítima, diversificando de este modo las actividades económicas. En este siglo se instalan los franciscanos descalzos en el convento de San Diego y los mínimos de San Francisco de Paula en el conocido como convento de la Victoria. En 1646, Felipe IV provoca que Puerto Real pase a tener la condición de señorial, vendiendo la jurisdicción de la villa al general Francisco Díaz Pimienta, por 36.916 ducados de plata; la venta de poblaciones reales y cargos públicos fue moneda común en esta época ya que las arcas reales necesitaban continuamente dinero para solventar sus permanentes crisis. El control señorial duró hasta 1676 en que de nuevo, y mediante compensación económica la villa vuelve a ser real.

Se inicia el siglo XVIII con la invasión de la escuadra anglo-holandesa en 1702, en el marco de la guerra de sucesión de la corona (1701-1714) de España. A la destrucción por la invasión se unieron los periodos de hambre y epidemias de dicho siglo. Después de la guerra comienza la población una lenta recuperación que asciende, a medida que transcurren los años, influida por los beneficios que tuvo la bahía al pasar en 1717 la Casa de la Contratación, órgano rector del tráfico con América, a Cádiz, convirtiéndose en centro comercial. Este hecho afectó a toda la zona e hizo que Puerto Real desempeñara un importante papel en la construcción naval, siendo

la Carraca y el Trocadero focos de actividad y de atracción de mano de obra de la zona. Durante estos años se realizaron obras civiles que son ejemplos de la expansión económica, como el castillo de San Luis (Fort Louis), que completó con el de Matagorda, del siglo anterior, la fortificación de la zona, empresa que siguió realizándose durante todo el siglo XVIII, y en la que participó la villa con extracción de piedras de sus canteras; a esta obra civil se unieron otras, como el puente de barcas del río San Pedro, obras del muelle, traída de aguas a la población, mercado de abastos, y un gran número de casas particulares, de las que quedan bellos ejemplos. De las obras eclesíásticas, es la Iglesia de San José muestra indiscutible del desarrollo urbanístico de la población. Tampoco faltó en estos años la influencia ilustrada que se plasmó con la creación de la Sociedad Económica de Amigos del País.

A lo largo de este siglo la villa fue foco de atracción para la nobleza, que construían sus casas solariegas y se hacían propietarios de tierras, fundamentalmente eran familias integrantes de la nobleza inferior o de burgueses que adquirirían títulos, entrando a formar parte de la oligarquía local y comprando los cargos públicos enajenados por la corona, tomando así el poder de las instituciones; aunque es en estos años donde más prolifera dicha conducta, este proceso se inició poco después de la creación de la villa, por más que en el documento fundacional se advirtiera que vinieran a poblar "personas llanas y abonadas".

Los acontecimientos de finales del siglo XVIII y principios del XIX hacen que Puerto Real entre en una situación de grave crisis. En 1797 una escuadra inglesa puso sitio a Cádiz, bombardeando la ciudad y haciendo que una gran parte de su población se trasladara a Puerto Real, hecho que provocó un verdadero problema sanitario por el hacinamiento humano; a esto se unió la epidemia de fiebre amarilla de 1800 que, debido a la falta de medios y conocimientos de la enfermedad, provocó una verdadera catástrofe. La actividad económica sufre un proceso de paralización. En 1810 las tropas napoleónicas entran en la villa, convirtiéndola en centro de sus actividades y creando un campamento en la Algaida para preparar el asedio a Cádiz. La estancia de las tropas francesas desde esta fecha hasta 1812, en que realizan su retirada, dejó la localidad destruida. Estos hechos, junto con la pérdida de las colonias, que afectó profundamente a la economía gaditana y, por ende, a la puertorrealeña, provocó un retroceso que no logró superar hasta mediados de siglo.

Activar la economía y reconstruir urbanísticamente la villa fue un empeño que tuvo la población durante todos estos años. Desde el Ayuntamiento se pretendió potenciar la economía de la villa, de ahí la petición de una feria de ganado que ayudara a reactivarla (concedida en 1843) o el apoyo para reactivar la industria naval que llevará a la institución a solicitar de la monarquía la rehabilita-

ción del dique del Trocadero; será realmente la Compañía de Antonio López quien marcará definitivamente el despegue de la actividad. Obras significativas de estos años fueron la construcción de la red ferroviaria, el nuevo cementerio de San Roque, los jardines del Porvenir, la remodelación de la Plaza de Jesús, el Teatro Principal y la iluminación de las calles, adoquinado y acerado.

El siglo XX trajo cambios y aires nuevos con mejoras en las infraestructuras; la actividad naval seguía siendo uno de los pilares fundamentales de la economía local, los pormenores y vicisitudes de ésta repercutirán en la población a lo largo de la centuria. En 1924, el arsenal de la Carraca e Isla Verde, hasta entonces dependientes de Puerto Real, pasaron a formar parte de San Fernando. La guerra civil, al igual que en el resto del país, produjo un estancamiento socio-político y económico; será ya en los años cincuenta cuando se inicie un proceso de recuperación de la actividad económica, retrasándose la recuperación política y social hasta el final de los años setenta con la reinstauración de la democracia.

1.1.10.1.3.2.3 . RECURSOS CULTURALES DEL PARQUE NATURAL

Un hito fundamental para la Bahía de Cádiz es la declaración del Parque Natural en 1989. Entre sus distintos recursos culturales se distinguen restos de fortificaciones, castillos, puertos, puentes, lugares históricos y algunos restos arqueológicos. El legado cultural asociado al sistema socioeconómico tradicional supone un patrimonio cultural muy característico y singular, constituido por las casas y edificaciones ligadas a la explotación salinera, así como por las propias salinas y por los molinos de marea. Algunos de los recursos enumerados añaden a su importancia histórica valores como el arquitectónico o el de ser representativos de su clase, de su época o de cierto tipo de ingeniería.

Actualmente las explotaciones salineras se encuentran en una decadencia y abandono cada vez mayores. Esta pérdida de la actividad salinera tradicional ha significado el deterioro de los elementos asociados a ella desde las salinas en sí mismas hasta las casas salineras, que en muchos casos han desaparecido y en otros van camino de hacerlo.

Suárez Japón (1989) manifiesta que 40 casas salineras de las 58 que integran su estudio están en abandono y deshabitadas. Hasta la fecha estas singulares construcciones carecen de cualquier tipo de protección legal.

Otros elementos de gran singularidad son los molinos de marea. Estas construcciones, levantadas durante los siglos XV al XIX, evidencian lo que fue la tecnología tradicional de aprovechamiento de los recursos naturales, en este caso de los flujos y reflujos del mar.

Según Molina Font (2001) la Bahía de Cádiz albergó 19 molinos de marea de los cuales 8 han desaparecido y de los 11 restantes sólo 5 se consideran bien conservados: Molino de Santa Cruz, Molino de Ocio, Molino de Saporito, Molino de Bartivás y Molino del Caño. El Molino del Río Arillo, también conocido como Molino de Méndez, heredero de una tradición de orígenes grecolatinos, constituye, con sus doce piedras, el mejor exponente de esta tecnología en la costa gaditana. Sin embargo, a pesar de haber sido protegido recientemente mediante su inclusión en el Catálogo General del Patrimonio Histórico Andaluz, su estructura sigue deteriorándose ante la falta de actuación de las administraciones competentes.

En el ámbito del Parque Natural se encuentran protegidos el Puente Zuazo y sus fortificaciones como bienes inscritos en el Catálogo General del Patrimonio Histórico Andaluz y el Fuerte de San Luis, declarado Bien de Interés Cultural.

1.1.10_3.2.4 YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS DEL PARQUE NATURAL

En el ámbito del Parque Natural se localizan los siguientes yacimientos arqueológicos: Puente de Melchor, Fuerte de San Luis-Caño Trocadero, kilómetro 137 del FFCC, Torrecilla II, Tres Caminos y Zona Norte del Caño de Sancti-Petri.

DENOMINACIÓN	TIPOLOGÍA	ACTIVIDADES	FIGURA DE PROTECCIÓN	ESTADO TRAMITACIÓN	CLASIFICACIÓN JURÍDICA
Casa de Lavalle	Casas	Actividad doméstica			
Iglesia de San José	Iglesias	Ceremonia cristiana, Actividad. Cultura	Bien de Interés Cultural	Declarado	Monumento
Iglesia Parroquial de San Sebastián	Iglesias parroquiales	Ceremonia cristiana			
Mercado de Abastos	Mercados de abastos	Comercio			
Iglesia de la Victoria	Iglesias	Ceremonia cristiana			
Batería de las Cantarillas	Baterías defensivas	Defensa	Bien de Interés Cultural	Declarado	Monumento
Torre de Matagorda	Torres		Bien de Interés Cultural	Declarado	Monumento
Fuerte de San Luis	Castillos	Actividad militar	Bien de Interés Cultural	Declarado	Monumento
Inmueble en calle Vaqueros, núm. 35	Casas	Actividad doméstica			
Dique de Matagorda	Diques	Producción industrial. Barcos	CGPHA Especifico	Inscrito	Lugar de interés etnológico
Jardines de El Porvenir o de la Laguna	Jardines	Actividad lúdica	CGPHA Generico Colectivo	Incoado	
Jardines de la Casa en calle Sagasta, núm. 30	Jardines	Actividad lúdica	CGPHA Generico Colectivo	Incoado	

Resumen de los edificios catalogados
Fuente: Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico

1.1.10.1_4 afecciones

1.1.10_4.1 AFECCIONES NORMATIVAS DEL SUELO Y PREVISIONES DE PLANIFICACIÓN

1.1.10_4.1.1 CATÁLOGO DE PATRIMONIO HISTÓRICO-ARTÍSTICO. ELEMENTOS DESTACADOS

En el cuadro anexo se puede observar un resumen de los edificios catalogados. Fuente: Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico

1.1.10_4.1.1.1 Mercado de Abastos

Se trata de un edificio neoclásico, construido en el siglo XVIII. Este lugar, actualmente con el mismo uso, es posiblemente el mercado más antiguo que se conserva como tal en España. Fue proyectado por el arquitecto gaditano Torcuato Benjumeda.

El edificio se sitúa en una parcela que ocupa toda la manzana, por lo que presenta fachadas a la Calle Soledad y a la Calle Nueva. Consta de una nave central y dos naves laterales abovedadas. La fachada se compone de arquería abierta en el muro de cerramiento, están revestidas de piedra imitando sillería y se remata con una cornisa. En el centro de los arcos hay oquedades con rejillas decorativas.

1.1.10_4.1.1.2 Iglesia de San José

Edificio neoclásico situado en la Calle Real esquina Calle Vaqueros, en el corazón del casco histórico de Puerto Real, fue construido como nueva sede de la Hermandad de carpinteros de ribera.

Se trata de una muestra de arquitectura religiosa propia del neoclásico de la segunda mitad del siglo XVIII. Las obras se inician en 1770 dirigida por el arquitecto Torcuato Cayón, será su discípulo, Torcuato Benjumeda, quien concluirá la obra en el año 1794. Su construcción se llevó a cabo para sustituir a la antigua Ermita de San Andrés que se encontraba en estado ruinoso. La idea de erigir un nuevo templo partió de la Hermandad de San José del Gremio de los Carpinteros quien se hizo cargo de los gastos, siendo cedido el solar por el Ayuntamiento.

El templo responde al tipo de iglesia de salón de tres naves con cúpula. La nave central se cubre con bóveda de cañón con lunetos en los que se abren huecos rectangulares rematados por arcos muy rebajados. Los tres tramos en que se divide la bóveda se separan por medio de arcos fajones sin decoración.

Las naves laterales se cubren por bóvedas de arista sobre las que aparecen unas galerías abiertas a la nave central por huecos rectangulares protegidos por barandillas de redondos circulares. En el crucero se eleva una media naranja sobre pechinas adornada por ocho radios entre los que se abren huecos rematados por arcos rebajados. Esta media naranja está cubierta por una linterna octogonal.

Los brazos del crucero y la cabecera, que se abren a dicho crucero por medio de arcos de medio punto, se cubren por bóvedas de cañón con lunetos invertidos.

La decoración de las fachadas de la nave central es de pilastras con capiteles jónicos con guirnaldas coincidentes con los arcos fajones; sobre estas pilastras corre un friso con denticulos a lo largo de todos los frentes. La cúpula se decora con una cornisa con denticulos y anillos concéntricos.

El exterior del templo está realizado en piedra ostionera enfoscada y presenta dos fachadas que se abren a las calles Real y Vaqueros, siendo la principal la situada en la calle Real. Ésta presenta una soberbia decoración con un cuerpo de doble altura ornamentado por cuatro pilastras toscanas, dobles las dos centrales, sobre las que corre una doble cornisa con friso intermedio. Las cuatro pilastras que descansan sobre altos pedestales, definen los tres vanos simétricos con los que se compone la fachada principal. El vano central recoge la puerta principal.

La torre es de base cuadrada, rematada por una pequeña cúpula bulbosa, de estilo neoclásico, al igual que la iglesia.

En 1936 hizo las funciones de Parroquia, posteriormente quedó cerrada al público llegando a un estado total de abandono. En 1980 fue declarada monumento Histórico-Artístico de carácter Nacional; en la actualidad se encuentra restaurada, convirtiéndose en un espacio cultural, dedicado a museo, sala de exposiciones, etc.

1.1.10_4.1.1.3 Iglesia de la Victoria

Data del siglo XVII, de estilo barroco, en cuyo interior se encuentran interesantes tallas de la misma época: la Virgen de la Soledad Ntra. Sra. de la Soledad (1688) obra de Luisa Roldán "La Roldana". Cristo Yacente de la misma autora. Campanario Barroco (1770).

El edificio es de planta rectangular de una sola nave y cubierta con una bóveda de medio cañón, con tejado a dos aguas al exterior, el presbiterio y altar mayor se cubre con una cúpula también con tejado exterior a cuatro aguas.

En su flanco derecho y a la altura del presbiterio se alza la torre de planta cuadrada y capitel adornado con azulejos azules. Su fachada es simple, tiene una portada de piedra de estilo neoclásico y se remata con un frontispicio barroco.

1.1.10_4.1.1.4 Iglesia Parroquial de San Sebastián

Es el edificio más emblemático de nuestro pasado histórico artístico, con fachada a tres calles, Ancha, La Palma y San José. Se combinan una mezcla de estilos que abarca desde el gótico al

neoclásico pasando por el Mudéjar, Plateresco, Renacentista y Barroco. Se trata de un edificio Renacentista, que comenzó a construirse en la primera mitad del XVI empleándose para ello piedra de las mismas canteras portorrealesas.

La planta es de estilo renacentista y se distinguen tres naves, la central más alta que las dos laterales, con columnas de piedra formadas por diferentes piezas con bases y capiteles toscanos que sostienen arcos de piedra muy peraltados. Las naves laterales se cubren con bóvedas de arista cuyos cañones transversales vienen limitados por los arcos que las separan de la nave central y los muros laterales que conforman su cerramiento y que vienen perforados en su parte superior formando la ventanas que destacan con su enmarcado de piedra sobre el muro blanco y liso.

La techumbre de las tres naves es de estilo barroco a base de bóveda de medio cañón, el tejado es a dos aguas terminado con tejas. Destacar la portada principal, de estilo renacentista, también llamada la Puerta de las Novias.

Entre sus obras destacan una Sagrada Familia Genovesa (S. XVIII), un cuadro de Meneses Osorio (S. XVII), un crucificado renacentista en marfil (S. XVI), la capilla del Sagrario (S. XVIII) y la imponente Custodia del Corpus en plata Mejicana (S. XVII), así como su Portada Plateresca (S. XVI).

Esta iglesia presenta una torre con planta rectangular, robusta, maciza y no muy alta. La función de la misma es doble, eclesiástica y como torre vigía. La parte superior está coronada por un capitel achaflanado adornado de azulejos de colores rematada por una cruz-veleta sobre tres esferas de barro cocido.

1.1.10_4.1.1.5 Arca del Agua

A finales del siglo XVIII se construye el bello monumento civil del Arca o Caja del Agua, ubicada en Los Jardines del Porvenir, se trata de la antigua fuente principal de la Villa la cual tenía la función de distribuir el agua al resto de fuentes de la población.

Es de época Romántica, construida por Antonio Ruiz Florindo, conserva paños de azulejos trianeros con los santos protectores de la Villa San Sebastián, San Roque y Nuestra Señora del Rosario.

1.1.10_4.1.1.6 Dique De Matagorda

En el recinto del Dique de Matagorda se distinguen cuatro grandes áreas:

- Zona de Dique, Antedique y Muelles. Comprende un espacio ocupado por el Dique de Cárdenas, los antediques y dos muelles. El Dique, obra de los ingenieros Bell y Miller, fue realizado entre 1872 y 1878. Hay otras dependencias anejas como la cámara de bombas (1878), hoy reutilizada como museo, biblioteca y archivo

histórico. Toda esa zona se completa con una amplia zona de jardines donde se han dispuesto diversos bienes museísticos.

- Zona de Talleres. Se sitúa en el sector norte y está configurada por un grupo de naves:

- Taller de maquinaria, construido en 1891, con algunas transformaciones posteriores.
- Antiguo taller de ajuste, construido en 1918 para ampliar el de maquinaria.
- Almacén de equipo de soldadura, construido en 1963.
- Antiguo taller de fundición. Construido a finales del siglo XIX, está constituido por dos edificios que formaban una solo espacio cubierto.

- Zona de Capilla. Es un área compuesta por una serie de construcciones heredadas en su mayor parte del siglo pasado.

- Zona del Castillo. Se trata del un espacio ocupado por el Castillo de Matagorda que fue reutilizado por la compañía de vapores de Antonio López como depósito del carbón.

1.1.10_4.2 YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS

En la tabla adjunta se muestra un listado de los Yacimientos Arqueológicos existentes en el término municipal de Puerto Real, según la información disponible en la Consejería de Cultura. En la relación se incluye la denominación y tipología, así como el código SIPHA asignado.

A esta relación se le añadirá la resultante de los estudios previos a la Carta Arqueológica de Puerto Real y que se realizarán con los restantes trabajos para la redacción del nuevo Plan General. Todo esto se incluirá en el Catálogo.

1.1.10_4.3 ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

1.1.10_4.3.1 PORN Y PRUG DEL PARQUE NATURAL BAHÍA DE CÁDIZ

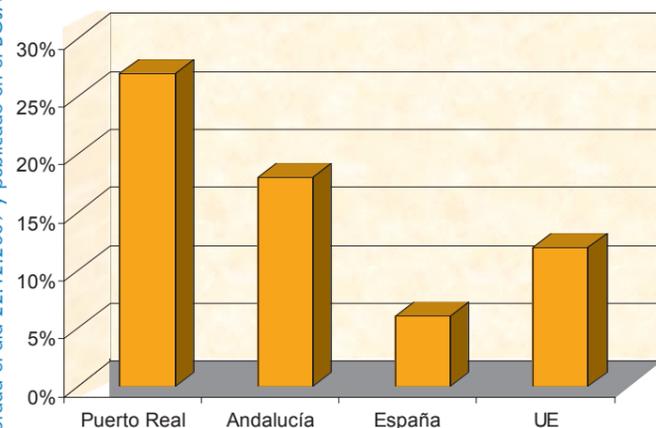
En los últimos tiempos se ha tomado conciencia de la importancia del patrimonio natural y los riesgos derivados de la degradación ambiental motivada por los nuevos procesos de urbanización y presión del desarrollo económico. Ha tomado relevancia la necesidad de proteger aquellos espacios que, por sus características y valores fisiconaturales se constituyen en elementos singulares, a veces testimoniales, del medio natural, desembocando en una política de gestión especial y particular sobre los mismos.

El término municipal de Puerto Real cobra especial interés ecológico cuando se declara el Parque Natural Bahía de Cádiz, siendo este el municipio que mayor superficie posee en él de las localidades que lo integran. Además, existen otros espacios protegidos de elevado interés que se citan en los siguientes epígrafes.

CÓDIGO SIPHA	DENOMINACIÓN	TIPOLOGÍA
110280013	Cerro del Agujón I y II	Época Romana
110280014	Cantera del Sanatorio	Época Romana
110280016 110280022	Cerero	Época Romana
110280017	Cerro de Ceuta	Época Romana
110280018	Cortijo de los Castellanos	Época Romana
110280019	Olivar de los Valencianos II	Época Romana
110280020	El Tejarejo I	Época Romana
110280021	Finca de Santo Domingo	Época Romana
110280023	Huerta del Olivar I	Época Romana. Época Moderna (s. XVIII)
110280024	La Zarza I	Época Romana
110280025	Olivar de los Valencianos	Época Romana
110280026	Pinar de Villanueva	Época Romana
110280027 110280015 110280054 110280055	Puente Melchor	Época Romana
110280028	Santa Ana I	Época Romana
110280029	Torre Alta	Época Romana
110280035	Cantera-Calera Lavalle	Época Romana
110280036	Urbanización Julián Besteiro= K. 665 N IV	Época Romana
110280037	Casa de la Laguna Seca	Época Romana
110280038	El Carvajal	Época Romana
110280039	Arroyo de La Zarza	Época Romana
110280040	La Romera	Edad del Bronce. Época Romana
110280041	El Pedroso	Prehistoria reciente
110280042	La Zarza II	Época Romana
110280044	Miramundo	Época Romana
110280045	Casa del Flamenco	Época Romana
110280046	La Catalana I	Época Romana
110280047	Olivar de Guerra	Época Romana
110280048	Cerro Burcio	Prehistoria reciente. Época Romana
110280049	Cerro de Las Pilillas I	Edad del Bronce. Época Romana. Época Medieval. Época Moderna y Contemporánea
110280050	Km 137 RENFE	Época Romana
110280051	Casa del Gallego	Periodo Púnico. Época Romana
110280052	El Gallinero	Época Romana
110280053 110280057 110280058 110280059	Casco Urbano	Época Romana. Época Moderna
110280056	Acueducto Tres Caminos	Época Romana
110280060	La Esparraguera	Paleolítico
110280061	El Pinar	Calcolítico. Época Romana
110280062	Punta de Cetina	Paleolítico. Prehistoria reciente
110280063	La Arriaga	Época Romana. Época Moderna y Contemporánea
110280064	El Almendral	Época Romana. Época Moderna (s. XVIII)
110280065	Casa Retamal	Época Romana
110280066	Cerro de la Tinaja	Época Romana

Resumen de yacimientos arqueológicos
Fuente: Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico
Consejería de Cultura





Comparación de Superficie de los Espacios protegidos en Puerto Real con Andalucía, España y UE.

Existen alrededor de 5.200 Ha de la superficie del municipio con alguna figura de protección. El término costa de 19.450 Ha, el porcentaje de la superficie con alguna figura de protección en el término municipal de Puerto Real está entorno al 27%, cifra superior a la media andaluza, como se observa en el gráfico adjunto. (Fuente: Agenda Local 21 de Puerto Real, con datos de Red de Cartografía y Estadística de Andalucía (CMA), Consejería de Medio Ambiente, Plan de Ordenación del Territorio de la Bahía de Cádiz, Plan General de Ordenación Urbana de Puerto Real).

1.1.10_4.3.2 COMPLEJO ENDORRÉICO DE PUERTO REAL

Este complejo está formado por tres lagunas, Comisario, Taraje y San Antonio, que se alimentan de agua de lluvia. Dos de ellas asumen, además, los excedentes de una planta de potabilización de agua. Suman una superficie de 104 hectáreas y el área de protección es de 735 Ha.

El límite norte del área de protección lo constituye el camino del cortijo de Los Castellanos a la carretera Puerto Real-Paterna de Rivera, en el km 18; al Este, el camino de la cortijada del Montañés hasta la carretera indicada en el km 15; el Sur lo representa dicha carretera, desde este punto hasta el km 13, donde toma el carril de la casa de la Miconca, siendo éste el límite occidental.

En este espacio natural destaca la diversidad y abundancia de avifauna.

Laguna del Comisario

La laguna del Comisario tiene una superficie de 40'86 Ha, estando asentada sobre sustratos de albarizas. Algunos años se seca durante el verano. A su alrededor se desarrollan eneas, castañuelas, tarajes, carrizos y cañas.

Los límites de la laguna son:

- Norte: Comienza por el camino que va a la casa del Gamonal, por la margen de la laguna del Comisario, hasta su cruce con el arroyo Yesero, desde este punto, continúa en línea recta hasta el punto de corte del arroyo, situado al Este de la casa del Gamonal en su corte con el canal que suministra agua a la laguna del Comisario.

- Este: Desde el anterior punto continúa en línea recta hasta el km 16'025 de la carretera de Puerto Real a Medina Sidonia.

- Sur: Carretera de Puerto Real a Medina Sidonia, entre el punto anterior y el km 15'775.

- Oeste: Desde este punto, ascendiendo en dirección Norte hasta el camino que va a la casa del Gamonal, siguiendo por el citado camino hasta el giro que toma en dirección Este.

Laguna de San Antonio

La laguna de San Antonio tiene una superficie de 26'36 Ha. Presenta agua permanentemente, que proviene del excedente de la Estación de Tratamiento de Aguas Potables (E.T.A.P.) El Montañés. Es una laguna somera, con no más de medio metro de agua en la zona más profunda. Su vegetación se compone igualmente, de eneas, juncos y tarajes.

Los límites de la laguna son:

- Norte: Partiendo del punto situado en el camino que va desde la casa de la Miconca hasta la cañada de Paterna, a 950 m de dicha casa, se avanza en dirección Este, siguiendo el camino hasta el punto situado a 130 m del primero, que corta, a su vez la línea de la cota 80 m.

- Este: Desde el punto anterior, descendemos en dirección Sur, siguiendo la misma cota 80 m hasta el punto de corte con la vaguada que nace al Oeste de la estación depuradora.

- Sur: Desde este punto, en línea recta hasta el punto de ensilladura de cota 82 m, que es a su vez divisoria de aguas entre la laguna de San Antonio y la cuenca del arroyo que nace en la Miconca y pasa por la dehesa Boyal.

- Oeste: Desde el punto anterior, en línea recta hasta el cerro de cota 88 m, situado al Oeste de la laguna y al Sur del camino, y desde aquí en línea recta hasta el punto primero, situado en el camino a 950 m de la casa de la Miconca.

Laguna del Taraje

La laguna de Taraje tiene una extensión de 37'43 Ha. Tiene agua permanentemente, y sirve de rebosadero de la laguna de San Antonio cuando aumenta el nivel de aguas. A su alrededor crecen eneas, juncos y carrizos, además de matorral mediterráneo.

Las especies de aves acuáticas más interesantes son la cerceta pardilla, la malvasía y la garza imperial. Numerosas rapaces acuden a estas lagunas, como el águila pescadora y el aguilucho lagunero. También pueden encontrarse especies de anfibios y reptiles como la culebra viperina, el lagarto ocelado y la rana común.

Los límites de la laguna son delimitados en sus partes Norte, Este y Sur por las cañadas de Paterna y Arcos de la Frontera, respectivamente.

Por su lado Oeste queda delimitada por una línea recta que parte del punto situado en la cañada de Paterna, a 975 m de la intersección de ésta con la cañada de Arcos, y va hasta el punto situado en la cañada de Arcos, a 1.070 m al Oeste de la antedicha intersección.

1.1.10_4.3.3 MONTES PÚBLICOS Y ZONAS FORESTALES DE PROTECCIÓN ESPECIAL

- Montes públicos

El Parque de las Canteras se encuentra catalogado como zona forestal en el Plan Especial del Medio Físico de la provincia de Cádiz.

Se caracteriza por una topografía muy irregular presentando un perfil con acusadas elevaciones y depresiones debido a que se encuentra asentado sobre una antigua cantera, que se repobló de pinos piñoneros. En la actualidad presenta gran diversidad de sotobosque, y algunas zonas con pino carrasco.

- Zonas forestales de protección especial

Estas zonas de bosques y matorral representan una superficie de 400 Ha aproximadamente, principalmente ocupadas por pinares, algunos de pino piñonero y otros de pino carrasco. Se trata en su mayor parte de pinares costeros que presentan una gran diversidad tanto en el estrato arbustivo como herbáceo y elevado interés florístico y ecológico, con gran cantidad de especies endémicas y otras poco frecuentes. Destacan las siguientes fincas:

- Finca "Dehesa de las Yeguas".
- Finca "El Castaño".
- Finca "El Carvajal".
- Finca "Miramundillo y Doña Juana".
- Finca "Tejarejo".
- Finca "La Dehesilla".
- Finca "Los Ojuelos".
- Finca "Santo Domingo".
- Finca "Villanueva".
- Finca "Xornoz".
- Finca "Laguna Seca".

1.1.10_4.4 ESPACIOS PÚBLICOS

1.1.10_4.4.1 SISTEMA DE ESPACIOS LIBRES EN LA BAHÍA DE CÁDIZ

Tradicionalmente los espacios de ocio han estado ligados a zonas de recreo localizadas en el casco urbano, o próximas a él, a ellos corresponden los parques urbanos. Las ciudades que integran la aglomeración urbana de la Bahía se han caracterizado por el déficit cuantitativo de estos espacios, ya que tan sólo se pueden señalar como parques propiamente urbanos las Dunas de San Antón y el Parque de las Canteras, sumando entre ellos 123 Ha lo que representaría 3'2 m² de zona verde por habitante del ámbito. Este indicador, oculta las deferencias que se producen entre los municipios; de una parte El Puerto de Santa María y Puerto Real cuentan con

superficies de mediano tamaño destinadas a parques urbanos con diversas dotaciones y arbolado abundante. Por otra parte, Cádiz, San Fernando y Chiclana, con más del 75% de la población de la Bahía, carecen de superficies verdes de tamaño significativo que puedan reconocerse como parques urbanos.

La superficie total de parques suburbanos supera las 200 Ha, concentrándose en su totalidad en los municipios de Puerto Real y El Puerto de Santa María. Esta superficie arroja un estándar global para la Bahía de 5'90 m² de zona verde suburbana por habitante. La cuantía es notablemente baja al observar la ausencia de parques urbanos en tres de los términos municipales y añadir, además, que los espacios dotados son utilizados por habitantes de las aglomeraciones más próximas como Jerez. Es decir, la dotación suburbana está satisfaciendo el déficit local y en su componente metropolitana sirve a una población superior a la Bahía.

A continuación se citan de manera general los espacios libres relacionados con el término municipal de Puerto Real:

- Playas: Se trata de espacios acondicionados y en uso en la actualidad. El dominio público de suelos, la red de accesos construida y las tareas realizadas tanto por la Administración de Costas como por la Entidad Local, mantiene un aceptable nivel de actividad.

- Complejo Río San Pedro: Se corresponde con el vacío que separa las aguas urbanas de Puerto Real y El Puerto de Santa María, este espacio combina un alto valor natural fundamentado por la transición tierra-agua.

- Saco interior de la Bahía: Se trata de un área inundada que constituye el vacío central de la Bahía. La lámina de agua localiza en sus orillas a Puerto Real, San Fernando y Cádiz.

- Las Cañadas: Las campiñas de Puerto Real contienen una densa red de cañadas y veredas pecuarias que recorren el término municipal. La red se encuentra forestada en su mayor parte.

- El arroyo Zurraque: Localizado al sur de los llanos de Guerra, entre la Laguna Seca y El Marquesado.

1.1.10_4.4.2 ZONAS VERDES EN PUERTO REAL

Los espacios verdes representan en Puerto Real algo más que espacios públicos para el uso de sus ciudadanos. Son espacios donde la naturaleza encuentra reductos para expresarse con una adecuada diversidad de especies y de formas.

Existe en Puerto Real una elevada vida social entorno a las zonas verdes, de las que disfrutan personas de todas las edades durante todo el año.

Habría que tener en cuenta también los paseos arbolados de la ciudad. Las plazas, paseos, jardines y pequeños parques de proximidad tienen como principal función la de servir como espacios de convivencia a la población en general, y de manera particular, atender a las necesidades de disfrute de la naturaleza de grupos de población con menor movilidad (niños, mayores y discapacitados).

Los espacios verdes no sólo satisfacen las necesidades de esparcimiento de la población y mejoran el microclima de Puerto Real atenuando las temperaturas y retirando contaminantes de forma activa, sino que también tienen una función educadora porque facilita el contacto con los sistemas físico - naturales.

La adecuada gestión de las zonas verdes de Puerto Real se basa en su conservación, lo que requiere un mantenimiento continuo. El riego se realiza mediante sistemas de aspersión o goteo.

Las dotaciones e infraestructuras de las zonas verdes, son en general suficientes en cuanto a bancos, alumbrado, papeleras y juegos para niños en los parques que disponen de ellos.

- Jardines del Porvenir

Los Jardines del Porvenir, se constituyen como la zona verde más importante de Puerto Real, no tanto por su riqueza de especies o conservación, pero sí por ser jardines de tipo romántico que datan del S. XIX. La superficie de éstos es de 1.686'12 m².

Es usado por niños y mayores como lugar de paseo, existen bancos de piedra, papeleras, farolas y un parque infantil.

El estado de conservación es malo debido a que los fines de semana se congregan miles de personas a causa de la movida nocturna, con los problemas que ello conlleva de residuos (bolsas, botellas de vidrio y plástico, vasos), deyecciones en la vía pública, ruido, etc.

La superficie total de parques suburbanos supera las 200 Ha, concentrándose en su totalidad en los municipios de Puerto Real y El Puerto de Santa María. Esta superficie arroja un estándar global para la Bahía de 5'90 m² de zona verde suburbana por habitante. La cuantía es notablemente baja al observar la ausencia de parques urbanos en tres de los términos municipales y añadir, además, que los espacios dotados son utilizados por habitantes de las aglomeraciones más próximas como Jerez. Es decir, la dotación suburbana esta satisfaciendo el déficit local y en su componente metropolitana sirve a una población superior a la Bahía.

- Parque de la Liviana

Este parque se encuentra ubicado en interior de la Barriada 512

Viviendas, y posee una extensión de 5.300 m². El sistema de riego es por aspersión automática de turbina y difusores. El agua proviene de pozo y presenta un buen estado de conservación. Es gestionado por el Ayuntamiento.

Hacen uso de los jardines niños y mayores, siendo un lugar de paseo y relajación. Este espacio verde esta dotado de parque infantil, bancos, farolas y papeleras.

Se podría estudiar la ubicación de una fuente de agua potable ya que muchos niños utilizan esta zona para el juego.

- Parque del Gallinero

Este parque se encuentra en la calle Factoría Matagorda, próximo a la barriada conocida como el Gallinero, posee una extensión de 6.412 m², es gestionado por el Ayuntamiento, el sistema de riego es por aspersión automática de turbina y difusores. El agua proviene de pozo. Hacen uso de los jardines niños y mayores, siendo un lugar de paseo y relajación. Este espacio verde esta dotado de bancos, farolas y papeleras. Se podría estudiar la ubicación de una fuente de agua potable ya que muchos niños utilizan esta zona para el juego.

Uno de los problemas que presenta esta zona son los actos vandálicos, apareciendo plantas rotas o el sistema de riego estropeado.

- Jardines de la Calle Vejer

Se trata de una amplia zona de jardines construida en tres fases distintas, ubicado a lo largo de la Calle Vejer, que en total presentan una superficie de 23.197 m². El sistema de riego, al igual que en las anteriores zonas es por aspersión automática de turbina y difusores. El agua utilizada para el riego proviene de pozo. El estado de conservación de la zona es buena.

Hacen uso de los jardines niños y mayores, siendo un lugar de paseo ya que se trata de una amplia zona verde. Este espacio está dotado de bancos, farolas, papeleras. Una de sus fases posee un parque infantil.

A pesar de presentar un buen equipamiento se podría estudiar la ubicación de nuevos bancos en determinadas zonas del parque y la ubicación de una fuente próxima al parque infantil.

El principal problema que surge en esta zona son los actos vandálicos que se suceden, sobre todo en el sistema de riego.

- Jardín Calle Cruz de la Degollada

Se trata de una amplia zona verde situada en la Calle Cruz de la Degollada, con una superficie total de 12.430 m², el riego

utilizado es por aspersión sin automatizar, y utilizándose agua de pozo, con un estado de conservación bueno, es gestionado por el Ayuntamiento.

Este espacio tiene un uso ornamental, por lo que no existen bancos ni papeleras, probablemente debido a que por uno de sus lados linda con la vía del tren y por el otro no existen edificios cercanos. Además se trata de una zona con elevada intensidad de vehículos, ya que por esta zona discurre la Carretera de la Circunvalación y el paso elevado sobre el ferrocarril que une el casco histórico con las nuevas zonas de urbanización de Puerto Real, quedando muy mal resuelta las conexiones para los peatones.

El principal problema de esta zona surge los fines de semana, cuando algunos jóvenes utilizan el jardín para la movida nocturna, apareciendo residuos (bolsas, botellas).

- Jardín Botánico

Se encuentra dentro de las instalaciones del Centro de Turismo Medioambiental "Reflejo Verde", en la Avenida de la Constitución. Se trata de una pequeña zona donde se encuentran numerosas especies, presentando algunos paneles explicativos de la flora. El sistema de riego utilizado es por goteo.

- Paseo María Auxiliadora

Se trata de una superficie ajardinada con un paseo central de albero, con un área total de espacios verdes de 10.073 m². El riego es por aspersión automático, el agua proviene de pozo. El estado de conservación es bueno; este espacio está gestionado por el Ayuntamiento.

Hacen uso de los jardines niños y mayores, siendo un lugar de paseo ya que se trata de una amplia zona verde. Este espacio está dotado de bancos de piedra, farolas y papeleras.

El problema principal de la zona son los actos vandálicos sobre el sistema de riego y los muros que delimitan el jardín.

- Parque de Las Canteras y Pinaleta Derqui

El Pinar de las Canteras y la Pinaleta de Derqui se encuentran al Norte del casco urbano y son pinares cuyos entornos se encuentran totalmente urbanizados.

El Parque de Las Canteras tiene una superficie de 240.634 m² siendo un pinar de Pinus pinea, presentando algunos ejemplares de espectacular porte, con matorral denso.

La topografía es muy irregular, presentando un perfil con acusadas elevaciones y depresiones derivadas de la antigua extracción de áridos y piedra ostionera, siendo las elevaciones los acopios de la

ganga; por ello el pinar se encuentra surcado por numerosas cárcavas de erosión y senderos.

La Pinaleta Derqui, con una superficie de 63.273 m² es un pinar denso de Pinus halepensis, bordeado con algunos ejemplares de Pinus pinea.

Estas zonas a pesar de estar prácticamente en el límite del núcleo urbano, son frecuentadas por la población de Puerto Real, sobre todo el Parque de Las Canteras donde la población suele pasear o hacer deporte.

El Parque de Las Canteras posee en el exterior una zona con instalaciones para el juego infantil y una fuente en la entrada hacia el Patio del Pozo, en el interior se encuentran instalados bancos y equipamiento deportivo. Algunos de estos aparatos se encuentran deteriorados.

El estado de conservación de la masa forestal no es el óptimo, ya que la población de pino piñonero está envejecida y parece no existir regeneración de la misma, estas zonas de piñonero están siendo sustituidas de manera natural por pino carrasco debido a una repoblación de los años sesenta. Esta situación no sería grave en un ecosistema forestal, pero el Parque de Las Canteras es un enclave definido especialmente por la morfología del piñonero.

Además, una zona del parque está caracterizada por la ausencia de las especies típicas de éste y en su lugar aparecen especies invasoras, en su mayoría agresivas y con una elevada capacidad de dispersión como son: chumberas, acacias, eucaliptos y yucas entre otras.

- Jardines Zona del Cartabón

Se encuentran situados en la Barriada del Cartabón y la Carretera de la Circunvalación en la salida del municipio hacia San Fernando. Posee una superficie ajardinada de 1.688 m² aproximadamente. El riego es por aspersión automática, el agua proviene de pozo y son gestionados por el Ayuntamiento. El uso de esta zona es ornamental.

- Barriada de la Paz

Posee una superficie total de zona verde de 1.090 m² aproximadamente, siendo la gestión de la misma por parte de la comunidad de propietarios, el sistema de riego es manual, utilizando agua potable.

Uno de los problemas que se presentan es el levantamiento del acerado por la presencia de olmos, por lo que se recomienda la sustitución paulatina, por otras especies que no produzcan estos efectos.

- Miramar

Se corresponde con una zona de casas unifamiliares que poseen pequeños jardines alrededor de la barriada, la suma de todas las zonas ajardinadas hacen una superficie de 2.505 m², la gestión de la misma se realiza por la comunidad de propietarios, siendo el sistema de riego manual, utilizándose agua potable para ello. El uso de estas zonas es ornamental.

- Aldea Real

Al igual que la zona de Miramar se disponen parterres cuadrados alrededor de los unifamiliares, sumando en total 1.076 m² de superficie, la gestión es a cargo de la comunidad de vecinos usándose agua potable mediante el sistema de riego manual. El uso de las zonas es ornamental.

- Plaza de la Libertad

Espacio con 850 m² de superficie. Sistema de riego manual, utilizando agua potable.

- Calle Bolonia

Se trata de cinco parterres cuadrados que en total suman 220 m², que se riegan con agua potable de manera manual. La gestión de esta zona corresponde al Ayuntamiento.

- Plaza Grazalema

Pequeña plaza de 110 m², gestionada por la entidad local, el riego es manual con agua potable.

- Julián Besteiro

Zona ajardinada con una superficie total de 1400 m². Se distinguen dos partes: los jardines de la zona exterior de uso ornamental y otros en el interior de la barriada, donde hay instalados bancos para el uso de los vecinos. Se trata de un espacio gestionado por la comunidad de propietarios. Sistema de riego manual con uso de agua potable.

2.4.4.3. DOTACIÓN DE ESPACIOS LIBRES POR SECTORES

2.4.4.3.1. Visión general del municipio

- Población de Puerto Real: 37.300 habitantes.
- Superficie aproximada de zona verde y espacios libres públicos: 784.824 m².
- Superficie por habitante: 20'07 m².

Se obtiene un valor que supera ampliamente lo establecido en el planeamiento, pero destacando que para sumar este valor se incluyen los espacios libres, comprendiendo los parques urbanos públicos, jardines, zonas verdes y espacios libres públicos. Así mismo se regulan por este uso las zonas de protección del sistema general de

caminos, las playas y la zona marítimo terrestre.

Para la realización del estudio de la dotación de zonas verdes por sectores, se ha tomado como información de referencia el censo por distritos y secciones del año 2003 para conocer el número de habitantes de cada área a estudiar y las superficies de los sectores de zonas verdes y espacios libres públicos en Puerto Real, contempladas en el Plan General Municipal. En estos sectores se encuentran englobados los distintos parques y jardines ya explicados en el apartado anterior. Para el estudio se ha dividido el núcleo principal de Puerto Real en cinco zonas. En el gráfico siguiente se representa la población que reside en cada una de ellas.

2.4.4.3.2. Distribución de la población

Zona Centro

El perímetro de la zona centro esta conformado por la Barriada del Cartabón, Carretera de la Circunvalación, Jardín Bahía, San Eloy, y la Calle Santo Domingo hasta el paseo marítimo.

- Población: 9661 habitantes.
- Superficie aproximada de zonas verdes y espacios libres públicos: 35.694 m²
- Superficie por habitante: 3'69 m²

Zona Este

En esta zona se encuentran las barriadas de Julián Besteiro, Aldea Real, Miramar, Ciudad Jardín, y actualmente se encuentra en proceso de urbanización el polígono de Casines.

Las zonas verdes incluidas en este sector son, los jardines de la Degollada, la calle Vejer y los de la Barriada Ciudad Jardín.

- Población: 5.578 habitantes.
- Superficie aproximada de zonas verdes y espacios libres públicos: 53.409 m²
- Superficie por habitante: 9'57 m²

Zona Oeste

Este distrito se encuentra situado al oeste del casco histórico, y en engloba las barriadas, Marina de la Bahía, Barriada 512 Viviendas, Gallinero.

Las zonas verdes más representativas de esta zona son las siguientes: Parque de la Liviana, Parque del Gallinero.

- Población: 8.169 habitantes.
- Superficie aproximada de zonas verdes y espacios libres públicos: 32.381 m².
- Superficie por habitante: 3'9 m².

Zona Norte

En este sector encontramos amplias zonas verdes como son el Parque de Las Canteras y la Pinaleta Derqui, también existen grandes zonas ajardinadas como la situada en la Calle Tierra y la Calle Sol.

- Población: 5.416 habitantes.
- Superficie aproximada de zonas verdes y espacios libres públicos: 577.036 m².
- Superficie por habitante: 106'5 m².

Río San Pedro

- Población: 5.198 habitantes.
- Superficie aproximada de zonas verdes y espacios libres públicos: 50.304 m².
- Superficie por habitante: 9'67 m².

1.1.10_4.5 VÍAS PECUARIAS

1.1.10_4.5.1 INTRODUCCIÓN

Las cañadas son antiguas rutas que cruzan la Meseta castellana y que permiten el paso de los ganados trashumantes que emigraban entre sus pastos de verano en las montañas del norte y centro de la Península (agostaderos) y sus pastos de invierno (invernaderos o "extremos") en los cálidos valles, dehesas y tierras bajas del sur y oeste del país. En su conjunto forman un anastomado sistema de caminos de distinta anchura, hasta un máximo de 70-100 m (90 varas castellanas = 75'22 m) en las cañadas reales, que conducen hacia el sur desde las principales sierras del país. Las rutas más estrechas y de menor rango se llaman cordeles, cuerdas y veredas; también hay que citar ciertos ensanchamientos dónde el ganado solía detenerse al final de cada jornada conocidos como "descansaderos". Todas ellas, en conjunto, reciben la denominación de vías pecuarias.

Estas vías, como se dijo anteriormente, se clasifican según su anchura de la siguiente forma: Cañadas 75 m; Cordel 38 m; Vereda 21 m; y Colada, de anchura variable. Estas medidas se fijaron por la Mesta y se mantienen vigentes por la Ley de 27 de junio de 1974.

La red de vías pecuarias se complementaba con:

- Abrevaderos; pilones, arroyos o remansos de ríos donde el ganado bebía.
- Descansaderos; lugares destinados al descanso de animales y pastores.
- Majadas; lugares donde se pasaba la noche.

Para dar una idea de su importancia basta decir que integran más de 100.000 km lineales de caminos públicos (15 veces más extenso que la red de ferrocarril, aproximadamente 450.000 hectáreas de extensión, es decir, el 1% del territorio del Estado español), ocupando una superficie equivalente a toda la extensión de la provincia de Alicante.

Nuestra comunidad autónoma posee más de 30.000 km que supone un 25% del total nacional y una superficie de más de 110.000 Ha. En la provincia de Cádiz la red de vías pecuarias tiene una longitud total de 4.300 km y una superficie de 19.025 Ha. Esta red provincial está totalmente clasificada conociéndose su longitud, anchura y trazado.

Las vías pecuarias están constituidas por los terrenos de dominio y uso públicos, que han estado tradicionalmente destinados al tránsito ganadero, de conformidad con lo establecido por la Ley 3/95 de 23 de marzo, de Vías Pecuarias, encontrándose clasificadas e incluidas en el censo correspondiente de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía de acuerdo con el proyecto de clasificación aprobado por la Orden Ministerial de 15 de julio de 1962, modificada posteriormente por la O.M. del 2 de abril de 1964.

1.1.10_4.5.2 LAS VÍAS PECUARIAS DE PUERTO REAL

El Ayuntamiento de Puerto Real establece un convenio con la Consejería de Medio Ambiente en el año 1998 para la ordenación, recuperación, deslinde y puesta en valor de las Vías Pecuarias del término. A partir de este convenio, la entidad local colabora en la ejecución de estos deslindes.

Por el término municipal de Puerto Real discurren veintiuna (21) vías pecuarias, divididas en doce (12) cañadas, cinco (5) cordeles, tres (3) coladas y una (1) vereda. La clasificación de las vías pecuarias existentes en el territorio del municipio de Puerto Real es la que se muestra en el cuadro siguiente, que expresa la clasificación de las vías pecuarias según el Plan para la Recuperación y Ordenación de la Red de Vías Pecuarias de la Comunidad Autónoma Andaluza.

AL:	Anchura Legal.	0:	Uso no contemplado.
UG:	Uso Ganadero.	1:	1º nivel de prioridad.
UP:	Uso Público.	2:	2º nivel de prioridad.
UE:	Uso Ecológico.	3:	3º nivel de prioridad.

Las vías pecuarias de mayor longitud son la Cañada Real camino de paterna con 18.000 m y 135 Ha, seguida de la Cañada Real de Medina (por venta Catalana) de 15.000 m y 112'5 Ha. La superficie total es de 855'48 Ha, donde 778'34 están deslindadas y 77'14 sin deslindar.

CÓDIGO	VÍA PECUARIA	LONGITUD (m)	AL	UG	UP	UE	DESLINDE ACUERDO DE INICIO	PUBLICACIÓN EN BOJA
11028014_13	Cañada Real de Arcos a San Fernando	8.100	75	0	3	1	13/04/1999	17/11/2001
11028014_14				1	0	0		
11028014_17				3	0	0		
11028014_02				2	0	0		
11028014_03_04				0	3	0		
11028014_05-08_09_11				0	3	1		
11028014_06_07				2	3	1		
11028014_10				3	2	1		
11028019_01	Cañada Real de Medina (por venta Catalana)	15.000	75	2	2	4	13/04/1999	19/02/2002 12/03/2002
11028019_02_03_08_09				3	2	0		
11028019_04_05_07				3	2	3		
11028019_06				3	2	1		
11028015_02_05_07	Cordel Primero de Servidumbre	11.200	38	0	0	3	13/04/1999	
11028015_03_06				2	0	3		
11028015_08_09_10_11				0	3	3		
11028006_08	Cordel del Puerto de Santa María a San Fernando	13.100	38	3	2	0	13/04/1999	
11028006_10_12_14_17				3	0	0		
11028017_01	Cañada Real de Arcos a Puerto Real	8.000	75	3	2	1	15/05/2001	
11028017_02_03				3	3	1		
11028017_04_06				3	3	0		
11028017_07				3	2	0		
110280	Cañada Real del Flamenco	2.000	75'2 2				12/07/2001	
11028003_01_02_05	Cañada Real Camino de Paterna	18.000	75	3	2	0	18/04/2001 14/05/2001	
11028003_04_12_20				2	2	0		
11028003_06_11_16_21_22				2	0	0		
11028003_07_10_14				2	0	3		
11028003_08_09				1	0	3		
11028003_13				2	3	1		
11028003_15_19				2	0	1		
11028003_18				2	2	3		
11028001_01	Cañada Real Camino de Medina (por la pasada de Cádiz)	8.000	75	3	0	0	04/04/2001	
11028001_02_04				3	0	1		
11028001_03				2	0	1		
11028001_05				1	0	1		
11028001_06				1	0	3		
11028001_07_08				1	2	3		
11028007_01_02_04_05_06_07_08	Vereda del Camino Viejo de Paterna	15.000	21	2	2	0	13/04/99	11/04/2002 26/03/2002 09/04/2002

11028007_03				2	2	3		
11028010_01	Colada de la Torre de los Arquillos	2.000	15	3	3	3	08/09/1998	16/01/2001
11028010_02				3	3	0		
11028016_01	Cañada Real de Bornos, de Chiclana o de los Naranjeros	6.000	75	1	0	0	08/09/1998	07/06/2001
11028016_02-03_04				1	3	1		
11028016_05				2	3	3		
11028016_06_07				3	3	3		
11028002_01	Cañada Real del Camino Ancho	10.420	75	1	2	1	14/11/1990	20/12/1997
11028002_02_03_05_06				1	0	0		
11028002_04				1	0	3		
11028002_12				3	0	0		
11028021_01_11	Cordel Tercero de Servidumbre	6.200	38	3	2	1	13/04/1999	
11028021_02_05_06_08_10				3	3	1		
11028021_03				3	3	0		
11028021_04				0	0	1		
11028021_07_09				2	3	1		
11028021_12				3	0	0		
11028018_01_02_04_05_06	Cañada Real del Higuera	8.200	75	0	2	1	23/09/2001	
11028018_03				3	2	11		
11028018_07				1	2	1		
11028020_04	Cañada Real de Matagorda *	5.200	75	0	0	1		
11028005_01	Cordel de los Marchantes *	1.000	38	1	2	0		
11028008_01	Colada de Machite al Cementerio *	2.500	15	0	0	1		
11028011_01	Cañada Real de Gibraltar **		75	1	2	1		
11028011_02_03				0	2	1		
11028011_04				2	2	1		
11028011_05_11				0	3	1		
11028011_06_07_10_12				0	3	0		
11028011_08_09				2	3	0		
11028011_13				3	2	0		
11028012_01				Cañada Real del Camino de la Sierra **		75		
11028013_01_02	Cordel Segundo de Servidumbre *	8.050	38	3	3	1		
11028013_07				0	3	3		
	Colada del Matadero Viejo *	1.500						

1.1.10_4.5.3 DESCRIPCIÓN DEL RECORRIDO DE LAS PRINCIPALES VÍAS PECUARIAS

- Cordel del Puerto de Santa María a San Fernando. Comienza en el Puerto de Santa María, entrando en el término municipal cruzando el Río San Pedro, por la Salina del Puerto, ya en el Parque Natural de la Bahía de Cádiz. El cordel, pasa lindando por el Pinar de la Algaida, y sigue próximo a la línea del ferrocarril, y coincide con la carretera N-IV, siguiendo el límite del Parque Natural hasta llegar al Barrio Jarana, que sigue junto a la carretera hasta llegar a San Fernando.

- Cordel Tercero de Servidumbre. Comienza en el Barrio Jarana, con dirección norte, atravesando el Pinar y la finca Villanueva, linda con la finca Miramundo, El Carpio, Santa Ana, y cruza la autopista A-4 mediante un marco.

- Cañada Real del Camino Ancho. Parte de El Meadero de la Reina, y continúa, dirección Norte, atravesando zonas forestales de la finca Doña Juana, El Carpio, El Castaño y terminando en La Zarza saliendo al término de Jerez de la Frontera.

- Cordel Primero de Servidumbre. El trazado de esta vía pecuaria proviene del término de Jerez de la Frontera con dirección Sur y pasa por las fincas La Carrascosa, Los Barrancos, La Castellana, atraviesa el Pinar de Santo Domingo, Dehesa Boyar y La Catalana llegando a la Cañada Real del Higerón.

- Cañada de Arcos a Puerto Real. Parte del núcleo Urbano, hacia el Norte, coincidiendo con la "Carretera del Portal". Pasa al Sur del Parque de las Canteras, y atraviesa la A-4 y la N-IV, sigue hasta llegar a la zona forestal de la Dehesa de las Yeguas, dejando al Norte la zona recreativa, y al Sur de la cañada, la finca privada de la Dehesa de las Yeguas. Llegando al final del término municipal al Sur de la cañada, queda la finca La Zarza Oeste.

- Vereda del camino Viejo de Paterna. Nace en la Cañada Real del Camino de Paterna, a la altura del Cerro Ceuta, si avanzamos hacia el Este, linda con la finca el Carpio, y atraviesa la zona forestal de El Carvajal y El Castaño. Al Norte de la Cañada queda la Castellana, y linda con la Reserva Natural del complejo endorreico de Puerto Real, más concretamente al Norte de la Laguna del Taraje, después pasa por el Cerro El Pastor, y al Sur de la Loma de las Herrerías y se vuelve a unir antes de salir del término de Puerto Real a la Cañada Real Camino de Paterna, saliendo por el término de Jerez de la Frontera.

- Cañada Real Camino de Paterna. Sale del casco antiguo, pasando por la zona forestal de las fincas El Carpio, El Carvajal, Santo Domingo, a partir de este punto en los lindes de la Cañada predomina el matorral, saliendo por el término de Jerez de la Frontera.

- Cañada Real Camino de Medina por la Pasada de Cádiz. Comienza su trazado en la Barriada del Meadero de la Reina, continúa al Sur de la masa forestal Loa Ojuelos, y es paralela al Arroyo Zurraque o de Guerra, hasta llegar al término municipal de Medina Sidonia.

1.1.10_4.5.4 ESTADO ACTUAL DE LAS VÍAS PECUARIAS

Todos los caminos públicos mencionados anteriormente están clasificados por la orden de 28 de agosto de 1951. De estas veintiuna (21) vías pecuarias, catorce (14) de ellas se encuentran deslindadas y, por tanto, cinco (5) sin deslindar.

El principal problema de estos lugares de tránsito, es la presión urbanística a la que se ven sometidos, normalmente por parcelaciones ilegales de segunda residencia. Otra situación que afecta a la integridad de las vías pecuarias, o al menos para las zonas verdes que las limitan, es la presión por la agricultura de los terrenos colindantes.

Además, a las situaciones anteriores, se debe mencionar la existencia de ciertos puntos de vertido de basuras, próximas a zonas recreativas, también es frecuente observar depósitos de escombros, muebles y enseres.

La ausencia de tratamiento silvícola y algunas plagas hace que aumente la probabilidad de incendios y se produzca una degradación progresiva.

A pesar de los problemas comentados, el estado actual general, es aceptable, ya que la mayoría de las vías pecuarias están deslindadas, y se han acondicionado los caminos, enmarcado en el Proyecto Corredor Verde Dos Bahías, donde a través de las cañadas, cordeles y veredas se unen la Bahía de Cádiz y la Bahía de Algeciras, lo que supone un corredor de 94 km entre ambas zonas.

El Corredor Verde diseñado tiene una doble funcionalidad, por un lado como nexo territorial entre dos espacios naturales protegidos como son, el Parque Natural de Bahía de Cádiz y el Parque Natural de los Alcornocales, que rompe el aislamiento de ambos espacios protegidos y por ello, favorecedor del intercambio genético de especies faunísticas y florísticas y por ende de la biodiversidad de ambos espacios naturales. Por otro, como eje dinamizador de las economías de los municipios rurales que atraviesa.

Comentar la existencia de publicaciones específicas relativas a las vías pecuarias de la zona, como son La Guía del Corredor Verde Dos Bahías, El Paisaje de las Cañadas de Puerto Real, además de folletos con diversos itinerarios a realizar por el Parque de Las Cañadas de Puerto Real.

Además de la actuación anteriormente citada, la Consejería de Medio Ambiente, mediante la puesta en marcha del proyecto "Parque de las Cañadas" de Puerto Real ha orientado las actuaciones en esta área a garantizar el dominio y uso público de las zonas forestales y de la red de vías pecuarias. Dichas actuaciones fomentan el uso público en coherencia con la conservación de los recursos naturales y culturales y la restauración del paisaje. Así mismo, se pretende fomentar la ampliación y formación de nuevas áreas forestadas con la finalidad de estructurar las áreas urbanas, evitar la conurbación y completar la red de espacios libres.

Un total de nueve vías pecuarias insertas en el municipio son objeto de este proyecto. Es reseñable su gran importancia ecológica, junto con su valor paisajístico y cultural, al conectar espacios naturales tan significativos como el Parque Natural de la Bahía de Cádiz y la Reserva Natural del Complejo Endorréico de Puerto Real. Además de estar conectadas entre si lo hacen con el "Corredor Dos Bahías", formando un entramado de vías que ponen en contacto áreas urbanas con espacios naturales.

Esquemáticamente las actuaciones a llevadas a cabo se sintetizan en:

- Amojonamiento.
- Señalización.
- Señalización en cruces con vías de comunicación.
- Limpieza.
- Adecuación para el desarrollo del uso público.
- Acondicionamiento de descansaderos.
- Alcantarilla del Salado.
- Santo Domingo.
- Martillo de Tejarero.
- Meadero de la Reina.
- Recorridos para usos lineales.
- Construcción de carril de cicloturismo de 2m de anchura.
- Acondicionamiento para uso mixto cicloturismo - camino de servicio.
- Restauración paisajística.
- Plantación.
- Reposición de marras.
- Cerramientos.

1.1.10_4.5.5 RÉGIMEN DE LAS VÍAS PECUARIAS

El régimen de los terrenos integrantes de las Vías Pecuarias será, a todos los efectos, tanto en lo relativo al uso y conservación, como al deslinde, modificaciones de trazado, desafección, etc., el que deriva de la aplicación del Decreto 155/98 de 21 de julio, por lo que se aprueba el Reglamento de las Vías Pecuarias de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

A los efectos previstos por la legislación sobre patrimonio, están

adscritas a la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma Andaluza, que ejercerá sobre ellas las facultades de planificación, tutela, protección y fomento.

1.1.10_4.5.6 PROTECCIÓN DE LAS VÍAS PECUARIAS

Las actuaciones de desarrollo urbanístico que sean colindantes, o incluyan terrenos integrantes de las Vías Pecuarias, vendrán obligadas a que sus instrumentos de planeamiento incorporen en sus planos de ordenación el trazado de las mismas, calificando los terrenos como de dominio y uso públicos, dejándolos exentos de cualquier aprovechamiento urbanístico.

1.1.10_4.6 DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO Y MARÍTIMO-TERRESTRE

El Dominio público hidráulico comprende las aguas continentales, superficiales y subterráneas, los cauces de corrientes naturales, continuas o discontinuas, lechos de lagos, lagunas y embalses en cauces públicos, y los acuíferos, a efectos de disposición o afección de sus recursos.

En ausencia de deslindes del Dominio Público Hidráulico, hay que tener en cuenta que el cauce natural es la superficie máxima inundada por un río durante su crecida ordinaria. Un periodo de retorno de inundación inferior a cinco años indica la probable afección de los terrenos inundados al Dominio Público, excluyendo los cauces de Dominio Privado, que desde su origen atraviesan únicamente fincas particulares.

La salvaguarda del Dominio Público y la prevención de desastres naturales residen en la preservación de los cauces y riberas, estas últimas sometidas a servidumbre de tránsito, cinco metros a cada lado de la ribera para uso público, y de policía, que condiciona el uso del suelo cien metros a cada lado de la ribera.

La densa red de drenaje del término se encuentra en su mayor parte en entornos agrícolas de la campiña, adscribiéndose a propiedades privadas en su mayoría. Las características del litoral, drenado principalmente por vaguadas inscritas en el glacis, restringen las confluencias perceptibles del Dominio Público Hidráulico y el Marítimo-Terrestre a las desembocaduras de los Arroyos Salado y Guerra.

Si excluimos los episodios de inundación atribuidos a la red de alcantarillado, el Dominio Público Marítimo-Terrestre absorbe la única zona inundable del término, en el teórico punto de conexión del Arroyo Zurraque con el caño mareal homónimo. La Zona Marítimo-Terrestre se extiende desde el límite de la bajamar escorada hasta donde son sensibles los efectos de las mareas en las

desembocaduras de los ríos, incluyendo playas, rellenos, acantilados y otros. El deslinde del límite interior de la ribera del mar establece adicionalmente una zona interior de protección de 100 m tierra adentro, 20 en suelos urbanos, extensible en 100 m más previo acuerdo con la comunidad autónoma y el Ayuntamiento.

La servidumbre de tránsito se establece en 6 m, y la zona de influencia litoral en 500 m ampliables. Por último, el acceso rodado debe garantizarse cada 500 m, y el peatonal cada 200, salvo en SNU de especial protección.

El sinuoso trazado del deslinde marítimo-terrestre en Puerto Real es factor de ordenación de primer orden, inspirando buena parte de la normativa del POT de la Bahía de Cádiz.

- Cotos de caza

En todo el término abundan los cotos de caza menor, desde las marismas del Río San Pedro a las dehesas del Pedroso. Es fácil observar las perdices "sembradas" que son anualmente abatidas en esta actividad complementaria del sector agropecuario local.

- Derechos mineros

Una vez sellada la cantera-vertedero de Pinto, desactivada la del Pedroso, e inundada espontáneamente la del Barrero con balance ambiental positivo, la cantera del Zurraque se presenta como el único punto susceptible de reactivación de la actividad extractiva, si bien su posición en el Parque Metropolitano previsto por el POTBC aconseja estudiar usos alternativos al minero, destacando su inundación como humedal artificial susceptible de acoger abundante avifauna.

- Servidumbres eléctricas y viarias

En Puerto Real confluye la densa red de transporte eléctrico de la Bahía, destacando las mayores torres metálicas del país como iconos comarcales que flanquean el estrechamiento de la Bahía. En suelo urbano, no urbanizable y en las aguas de la bahía, la omnipresencia de los tendidos aéreos es uno de los mayores impactos visuales, que el POTBC pretende aminorar agrupándolos en corredores de infraestructuras, cuyo trazado coincide sensiblemente con el de las líneas de alta tensión.

En cuanto al viario, no es menor la confluencia pero genera impactos aún más considerables al ocupar amplias superficies, circundar y atravesar el Parque Natural con notable efecto barrera, y difundir el ruido por la mayor parte del término excediendo sus bandas de afección. La entrada en vigor de la Ley del Ruido aconseja extremar la prudencia en ausencia del Mapa de Ruidos previsto.

La afección medida desde la arista exterior de la explanación es de 8 m de dominio en autovías y vías rápidas y 3 en las demás

carreteras, 25 y 8 m de servidumbre y 100 y 50 m de afección respectivamente. Desde la arista exterior de la calzada, el límite de la edificación es de 50 m en autovías y 25 en otras carreteras.

- Defensa

La única y reducida actividad militar en el término es la de las instalaciones de la carretera de Malas Noches, cuya continuidad ha sido constatada con motivo de la ampliación de dicha carretera. No consta un perímetro de protección determinado.

- Programas, proyectos, concesiones administrativas

Gran parte del término está afectado por proyectos de la administración del estado y la comunidad autónoma. Destacan las actuaciones sobre viario, ferrocarril y la regeneración de la marisma del Río San Pedro, así como la urbanización del polígono Aletas.

En cuanto a las concesiones, destacan las efectuadas en el dominio público marítimo-terrestre sobre las tradicionales salinas, industria extractiva a la que se añaden otros derechos mineros, en las canteras del Zurraque, inactiva actualmente y el Pedroso, en explotación en la Loma de las Herrizas. Por último, aprovechamientos forestales como la recogida de piñones son arrendados.

1.1.10_5 degradaciones y amenazas

1.1.10_5.1 CAMBIO DE USO DEL SUELO

La fragmentación del territorio y sus valores agrícolas y naturales inducen la parcelación y edificación ilegal, formando diseminados residenciales que hipotecan la estructura territorial de un municipio fuertemente condicionado por la red de infraestructuras. En Puerto Real, la estructura polinuclear del término municipal, coherente con la de la Bahía, ha mitigado los efectos de los actuales procesos de urbanización difusa, conservándose los activos ambientales locales, suelo agrícola y forestal en buen estado junto a los espacios naturales protegidos.

En cuanto a los activos urbanos y territoriales, destacan los de ámbito supralocal, en especial el relleno de la Cabezuela, el puente Carranza, la red viaria y las de abastecimiento de energía. La carencia de un viario alternativo contribuye a colapsar el viario comarcal, al no segregar los tráficos interurbanos y los de origen y destino municipal, estos últimos multiplicados por la edificación en diseminado.

El campo de Golf de Villanueva es una reciente innovación terciaria de superficie y localización destacadas a escala local, colindante con una parcelación, el Barrio Jarana, el Meadero de la Reina y las Cañadas. Su principal impacto es la reducción de infiltración al acuífero, la ocupación de una vaguada y la transformación del paisaje rural, además de la consolidación de una isla urbana escasamente relacionada con el núcleo principal.

1.1.10_5.2 EMISIONES, VERTIDOS, ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO

Hay que destacar el carácter intervectorial de las emisiones, pues desde el aire llegan por deposición a suelo y agua, (con un reciente episodio de emisión al aire de cromo, depositado sobre un aparcamiento inmediato al Paraje Natural del Trocadero), del suelo al agua por lixiviación (muy posible en los suelos contaminados de la chatarrería del Barrio Jarana y del antiguo Consorcio) o del agua al suelo por deposición de sedimentos (previsible en puntos históricos de vertido y en áreas de acuicultura intensiva).

Los principales puntos de vertido al aire se encuentran en los polígonos industriales de el Trocadero y, en menor medida, del Río San Pedro y Bajo de la Cabezuela. Se producen óxidos de nitrógeno, dióxido y monóxido de carbono, óxidos de azufre, partículas y olores sin superar los valores recomendados. La depuradora municipal y el emisario submarino, otras industrias como la editorial, y los efluentes líquidos y gaseosos de la industria automovilística presentan además riesgos tecnológicos de vertidos al aire, suelo y agua. El viario genera ruido y contaminación, especialmente en los

accesos al puente Carranza, donde el intenso tráfico y los atascos causan en verano contaminación por ozono, único umbral rebasado en la localidad, si bien recurrentemente. En cuanto al ruido, afecta a todos los núcleos de población en contacto con la red viaria, especialmente al Río San Pedro.

1.1.10_5.2.1 AIRE

Según datos del Ayuntamiento de Puerto Real, se produjeron denuncias por parte de la ciudadanía el verano de 2002, por existir malos olores en el casco urbano, producidos por una planta de gasificación ubicada en la ciudad de Cádiz.

Otras denuncias presentadas en esta área de la entidad local, son relativas a la presencia de material particulado en las calles próximas a la playa de la Cachucha en días de viento fuerte de Levante.

Hay que mencionar también la existencia expedientes abiertos en el Área de Medio Ambiente, debidos a los episodios de mala calidad del aire producido por altos niveles de ozono troposférico.

Los días con calidad del aire buena han sido 42, admisible 296, mala 27 y no ha habido ningún día con calificación de calidad del aire muy mala. (Medio Ambiente en Andalucía. Informe 2002).

Existe un estudio de contaminación electromagnética y una estación fija de medida en continuo de los siguientes contaminantes: ozono, dióxido de azufre, monóxido de nitrógeno, dióxido de nitrógeno, óxidos de nitrógeno, partículas de tamaño inferior a 10 micras, hidrocarburos, hidrocarburos no metálicos y metano.

Destaca la emisión de NOx en el Término Municipal de Puerto Real, que puede ser debida a la presencia de fuentes fijas, unido a la elevada intensidad de tráfico que se registra en la zona.

El ozono es el principal contaminante atmosférico en Puerto Real, superándose el umbral de protección de la salud humana. También se han alcanzado niveles por encima de los 180 g/m³, umbral de información a la población, debido fundamentalmente al tráfico, y a las altas temperaturas que se alcanzan en la época estival.

Se ha superado 32 veces en el año 2001 el umbral de protección de la salud humana por ozono. El umbral de información a la población para el ozono se ha superado cuatro veces en los cinco últimos años.

Los niveles de dióxido de azufre, partículas en suspensión y Dióxido de nitrógeno, se encuentran muy por debajo de los límites legales establecidos.

Recomendaciones de la Agenda Local 21:

- Apoyar la elaboración de Planes y Programas para medir, prevenir y corregir la contaminación atmosférica.
- Reducir las fuentes y el volumen de contaminación atmosférica.
- Apoyar el cumplimiento de la legislación reguladora para controlar la contaminación atmosférica.
- Afianzamiento de la Red de Vigilancia y Control de la Contaminación, dada la importancia del sector industrial en Puerto Real, así como la elevada intensidad de tráfico de la zona.
- Fomentar el uso del transporte público para disminuir la utilización del vehículo privado, evitando así la emisión de contaminantes, sobre todo dióxidos de nitrógeno, principales causantes de los fenómenos de contaminación por ozono troposférico.

1.1.10_5.2.2 AGUA

Algunas aguas litorales del Término Municipal de Puerto Real, están consideradas como aguas limitadas y zona sensible, siendo el caso de las aguas de la Bahía de Cádiz. Debido a las condiciones de escasa renovación, la presencia de sustancias contaminantes y nutrientes, se pueden producir fenómenos de eutrofización, acumulación de sustancias tóxicas o cualquier otro fenómeno que incida negativamente en las condiciones naturales del medio y reduzcan sus posibilidades de uso.

El consumo de agua en el ámbito municipal es relativamente alto, llegándose a los 297 litros/habitante/día, debido a la existencia de grandes industrias en el término. Esta cifra es superior a la media de la provincia de Cádiz que se encuentra en los 293 litros/habitante/día. El alto consumo de este recurso en el municipio se une al aumento creciente de la demanda de agua en un futuro próximo, ya que éste será paralelo al crecimiento urbanístico e industrial de Puerto Real, lo que deberá ser tenido en cuenta para la capacidad de la red.

Existen tres fuentes del recurso que abastecen al municipio; dos embalses (Los Hurones y Guadalcaén) y el acuífero de Puerto Real-Conil. En épocas de sequía se han detectado problemas de abastecimiento, por lo que es recomendable salvaguardar recursos alternativos como es el agua del acuífero, que puede ser necesaria en un futuro.

Determinadas zonas de Puerto Real, concretamente zonas del centro de la ciudad se presentan colapsos en la red de saneamiento, cuando se producen importantes episodios de lluvia, estos problemas serán solventados con la instalación de la nueva red de drenaje.

Algunas aguas litorales del Término Municipal de Puerto Real, están consideradas como aguas limitadas y zona sensible, siendo el caso de las aguas de la Bahía de Cádiz. Debido a las condiciones de escasa renovación, la presencia de sustancias contaminantes y

nutrientes, se pueden producir fenómenos de eutrofización, acumulación de sustancias tóxicas o cualquier otro fenómeno que incida negativamente en las condiciones naturales del medio y reduzcan sus posibilidades de uso.

El Ayuntamiento de Puerto Real se encuentra en el proceso de obtención de autorizaciones administrativas para los puntos de vertido de competencia municipal.

Actualmente el uso de las aguas residuales tratadas en la E.D.A.R. "El Trocadero" sólo se emplean en el riego de la planta y no existe reutilización de las mismas.

La tendencia poblacional que posee el municipio de Puerto Real es creciente, por esto habría que tener en cuenta que el volumen de agua a depurar será mayor en un futuro próximo. Ante esta situación, se estima un deficiente dimensionamiento de la planta del Trocadero para hacer frente a este crecimiento de la población. A esto hay que sumar que la EDAR del Barrio de Jarana, desaparecerá. Los fangos resultantes del proceso de depuración en la EDAR del Barrio Jarana, son enviados a la EDAR el Trocadero. No se realiza ningún tipo de tratamiento a estos. Deficiente funcionamiento de la EDAR del Barrio Jarana, por encontrarse superada.

En los Estatutos de Aguas de Puerto Real, SA, APRESA, se establece en el Título VI. Vertidos, una clasificación de los mismos y las limitaciones para que sea posible su descarga en la red, con el objetivo de controlar la contaminación de las mismas. Existe un 5% de la población que no posee red de saneamiento, vertiendo aguas residuales a pozos ciegos o fosas sépticas. Asimismo, hay captaciones ilegales del acuífero, lo que puede dar lugar a una sobreexplotación del mismo y a fenómenos de intrusión salina.

De cara al desarrollo de una estrategia sostenible con relación a la gestión del agua, se establecen las siguientes recomendaciones en la Agenda Local 21:

- Incentivar la mejora de la red general de distribución urbana para minimizar pérdidas y solucionar posibles problemas que puedan surgir de cortes y baja presión.
- Promover la gestión del agua mediante la aplicación de un régimen de tarifas que incentive la conservación y utilización óptima del agua por los sectores implicados.
- Fomentar las campañas informativas y educativas de buen uso del agua entre los ciudadanos.
- Fomentar el aumento del control de los vertidos de aguas industriales a la red de alcantarillado.
- Admitir el uso de agua apta para el consumo en las labores de limpieza urbana sólo por razones higiénicas y sanitarias.
- Limitar los metros cúbicos de agua destinados a riego de jardines

públicos.

- Llevar a cabo programas de reutilización de aguas residuales en riego agrícola.
- Renovación de la red de saneamiento.
- Ejercer una labor de vigilancia y control exhaustivo sobre los volúmenes extraídos de aguas subterráneas en las captaciones existentes y en las de realización futura.
- Ampliar y adecuar las redes de control periódico (piezometría, calidad general e intrusión), a las necesidades concretas del acuífero.
- Poner en práctica técnicas de recarga para el acuífero, con excedentes de aguas superficiales y/o con los efluentes urbanos previamente tratados.
- Fomentar técnicas de cultivo orientadas a un ahorro en el consumo de agua y a una mejora en la eficiencia de riego.
- Adopción de indicadores ambientales.
 - I. Reducción del consumo de agua doméstica por habitante o abonado.
 - II. Reducción del consumo de agua por abonado industrial.
 - III. Reducción del consumo de agua por organismos oficiales.
 - IV. Aumento de las actividades de educación ambiental relativas a este recurso natural.
 - V. Mejora y seguimiento de las redes de distribución.
 - VI. Reducción de la contaminación por fuentes difusas.

1.1.10_5.2.3 SUELO

Recogida de RSU

La gestión de los residuos generados en el Municipio, está descentralizada en tres unidades administrativas, Medio Ambiente, Servicios Comunitarios y Oficina Técnica. Existen en el momento actual iniciativas relacionadas con distintos ámbitos de la gestión de residuos.

La tendencia es de crecimiento continuo en la producción de residuos urbanos, debido al crecimiento de la población, además del aumento de la tasa de producción de residuos por habitante y día situándose Puerto Real con valores iguales a la media andaluza y española, con valores de 1'5 kg por habitante y día lo que conlleva una mayor inversión en medios para la limpieza urbana y por tanto, más gastos.

Existe una Ordenanza Municipal reguladora de la limpieza de la red viaria y la retirada de residuos urbanos, con el fin de regular la gestión de los mismos en el ámbito de su término municipal. Se da una buena separación en origen por parte de los ciudadanos de residuos como el vidrio, papel-cartón, y envases. En cambio la sensibilización es escasa para los muebles y enseres, depositando éstos sin avisar al servicio de recogida. El problema de los RSU (antiguo contenedor verde) es que muchos habitantes depositan las basuras fuera del horario establecido para la recogida, hecho que se

agrava en verano, produciéndose malos olores.

En la zona céntrica se utilizan dos sistemas de recogida de los RSU, mediante contenedores y el sistema puerta a puerta. El servicio de recogida de residuos urbanos es insuficiente en polígonos industriales, además de carecer de servicio de recogida selectiva. Existe un lugar ilegal para el depósito de los vehículos fuera de uso.

Se da cierto desconocimiento de la situación real acerca de la gestión de los residuos agrícolas (rastros, fertilizantes, plaguicidas, así como sus envases). Se debe destacar la gestión por parte de la corporación municipal por la necesidad de obtener una Licencia Municipal para realizar las quemas de rastros.

Hay un número importante de empresas que generan una cantidad significativa de residuos peligrosos. Se desconoce la gestión que se realiza de los mismos.

Actualmente no se produce compost a partir de la materia orgánica obtenida en el proceso de reciclado de la materia orgánica. Existe un proyecto para el comienzo del compostaje en el 2004.

Los puntos más problemáticos son los siguientes:

- Existencia de puntos de vertido incontrolados de escombros.
- Inexistencia de puntos limpios.
- Falta de concienciación en el depósito de muebles, enseres y RSU.
- Distancia del CRR y planta biorreciclaje al núcleo.
- Utilización del antiguo contenedor de color verde para la recogida de RSU. Crecimiento en la dispersión de la población.
- Incremento de la producción de residuos por habitante.
- Inexistencia de stock de contenedores.

De cara al desarrollo de una estrategia sostenible con relación a los residuos urbanos en la Agenda Local 21 se establecen las siguientes recomendaciones:

- Pese al éxito en la recogida de papel-cartón, envases y vidrio, se recomienda continuar con las campañas periódicas de educación ambiental como refuerzo para la ciudadanía, además de incluir campañas relativas a la fracción orgánica, horario establecido para depositar la basura, recogida de excrementos de animales de compañía e informar acerca del servicio gratuito de retirada de muebles y enseres. Realizando éstas de forma que la población actúe y participe de forma activa en dichas campañas.

- Evaluar la posibilidad de realizar planes integrales de gestión de residuos asimilable a urbanos para polígonos industriales y comercios.

- Realizar un estudio para establecer el mejor método de recogida

de RSU en la zona céntrica, ya que al aplicarse dos sistemas distintos (mediante contenedores y puerta a puerta), aparecen aspectos positivos y negativos en ambos sistemas.

- Ejecutar una memoria en la que se analice el número de contenedores de RSU existentes en la localidad, donde se realice un balance de las ventajas e inconvenientes de los mismos, y se efectúe una comparativa en el caso de instalarse otros sistemas de recogida donde el volumen de los recipientes sea mayor, con el objeto de reducir el número de éstos en el municipio.

- Incrementar el control sobre la producción y gestión de los residuos industriales.

- Afianzar los proyectos incluidos en el "Complejo Medioambiental El Carpio", tanto en los que ya se han iniciado los trámites (la urbanización de la parcela y la planta de recogida de escombros), como los planes pendientes de tramitación (planta de recogida de residuos eléctricos y electrónicos, planta de transferencia de residuos urbanos, centro de acondicionamiento de residuos y un centro de autorizado de recepción y descontaminación de vehículos fuera de uso.

- Adopción de indicadores ambientales:

I. Número de contenedores por habitante por debajo de lo establecido en los distintos convenios, estudiando la evolución de los mismos con las nuevas promociones de viviendas.

Papel: Un (1) contenedor por cada 750 habitantes.

Vidrio: Un (1) contenedor por cada 500 habitantes.

Envases: Un (1) contenedor por cada 155 habitantes.

RSU: Un (1) contenedor por cada 25 viviendas.

II. Reducción de kilogramos de residuos producidos por habitante y día siguiendo su evolución en los próximos años.

III. Evolución de las tasas de recogida de todos los residuos, intentando que aumente la separación en origen.

IV. Número de avisos para la recogida de muebles y enseres.

V. Número de campañas de educación.

Suelos potencialmente contaminados: Actividades agrícolas. Salinización y sodificación.

La salinización consiste en la concentración de sales más solubles que el yeso, que interfieren en el crecimiento de la mayoría de los cultivos y plantas no especializadas.

Aunque el origen de este fenómeno puede ser natural, el hombre colabora en la intensificación de este fenómeno a través de una serie de actividades inadecuadas. Las prácticas más perjudiciales son:

- Uso de agua de riego con un alto porcentaje salino.

- Transformaciones de riego y movimientos de tierra sin un estudio de

impacto sobre terrenos adyacentes que ponen al descubierto rocas salinas. La consecuencia inmediata es una contaminación del suelo in situ además de aquellos situados en las depresiones cercanas por la acción de las aguas de escorrentías.

- Empleo de elevadas cantidades de fertilizantes, en especial, aquellos que son más solubles, más allá de las necesidades de los cultivos.

- La sodificación es una acumulación de sodio intercambiable, que tiene una acción dispersante sobre las arcillas y de solubilización de la materia orgánica, que afecta muy negativamente a las propiedades físicas del suelo (agregados menos estables, sellado del suelo, encostramiento y disminución de la conductividad hidráulica), por lo que el medio será menos apto para el crecimiento de los cultivos.

Contaminación por productos fitosanitarios

Los fitosanitarios son productos utilizados para combatir los parásitos y enfermedades de las plantas, proteger a los cultivos de los agentes dañinos, aunque no sean parásitos (malas hierbas, algas...) y mejorar cualitativa y cuantitativamente la producción.

Al introducirlos en el medio ambiente pueden seguir diversos caminos: atmósfera, suelo y agua, pudiendo intercambiarse de un sistema a otro formando un ciclo. Estos productos a altas concentraciones son perjudiciales para la salud y el medio ambiente, afectando a suelos y aguas subterráneas.

Dentro de los fitosanitarios están los plaguicidas, herbicidas y fertilizantes.

- Plaguicidas. Son sustancias o compuestos químicos que sirven para combatir los parásitos de los cultivos, del ganado, de los animales domésticos, del hombre y su ambiente.

- Herbicidas. Son sustancias que evitan el desarrollo de determinadas plantas no deseables.

- Fertilizantes. Son productos químicos que aportan los nutrientes necesarios para el desarrollo de las plantas. Contienen metales pesados además de producir contaminación por fosfatos (eutrofización) y nitratos.

Contaminación por residuos

Además de los anteriormente citados, la actividad desarrollada en torno a la agricultura intensiva, genera residuos y subproductos. Entre ellos destacan:

- Los plásticos utilizados en los invernaderos, que en un porcentaje muy elevado no son trasladados a las plantas de incineración y reciclado, sino que se quedan junto a los caminos o son directamente quemados, lo cual produce dioxinas, altamente tóxicas, cuando no se utilizan plásticos ecológicos.

- Los residuos de envases de los plaguicidas, que se arrojan indiscriminadamente ocasionando procesos de contaminación de suelo y acuíferos, además de suponer un peligro para la salud humana.

En cuanto a la Planta de Transferencia y Compostaje de Residuos Urbanos, los suelos presentan el pH básico, y alta conductividad, altas concentraciones de compuestos orgánicos volátiles, amoníaco y materia orgánica.

Hay que destacar que las aguas subterráneas tienen alta concentración de arsénico.

La zona de la planta de transferencia no se ha regenerado completamente. En el término municipal se ubicó un vertedero de residuos peligrosos de una industria de la localidad, actualmente sellado. Por otra parte, en la localidad se halla una cantera de inertes colmatada, donde existe la posibilidad de que se depositen residuos peligrosos.

Recomendaciones de la Agenda Local 21:

- Regeneración de un vertedero de granalla y depósito de vehículos fuera de uso.
- Existe un desguace de vehículos en el interior del Parque Natural Bahía de Cádiz, se estima que los suelos estén contaminados, aunque no existen analíticas de la zona, ya que no se han tomado medidas de prevención.
- Como suelos potencialmente contaminados se pueden citar las estaciones de servicios y los suelos agrícolas.
- Realizar en colaboración con otras administraciones un seguimiento a los titulares de las actividades para regenerar los suelos degradados.
- Realización de toma de muestras y análisis de suelos y aguas subterráneas potencialmente contaminados, priorizando en aquellas áreas donde exista utilización por el hombre.
- Aumentar la vigilancia y control a las actividades que puedan disminuir la calidad del medio.
- Establecer programas de recuperación de las áreas degradadas.
- Fomentar actividades para crear fincas de agricultura ecológica.

1.1.10_5.3 INTRODUCCIÓN DE FLORA O FAUNA EXÓTICAS

Puerto Real presenta reducidas poblaciones de especies exóticas muy comunes, tales como la chumbera *Opuntia ficus-índica* y *Eucaliptus globulus*. Los eucaliptos consumen grandes volúmenes de agua, y en las riberas modifican la composición química de la hojarasca que entra en los ríos. Las hojas poseen elevados contenidos de taninos y fenoles, que dificultan su descomposición. En consecuencia, los invertebrados acuáticos que se alimentan de hojarasca descompuesta ven mermados sus recursos alimenticios, tanto en calidad como en cantidad, lo que reduce sus tasas de crecimiento y, en último término, altera la estructura de toda la comunidad acuática, al tiempo que las riberas se ven despobladas

de vegetación y fauna, pues los eucaliptales aquí no albergan ni tan siquiera parásitos que los degraden.

En cuanto a fauna, destacan *Procambarus clarkii* (cangrejo rojo americano) y la conocida como piraña (*Fundulus heteroclitus*), que desde su aparición deteriora la productividad de los esteros, pero no se constata la presencia de otras invasivas comunes, como *Caulerpa taxifolia*, *Trachemys scripta* (galápago de Florida), *Robinia pseudoacacia* o *Carpobrotus edulis*, este último muy frecuente en taludes de obras públicas.

1.1.10_5.4 EMISIONES DE RUIDO

Se ha realizado un informe denominado "Estudio de los Niveles de Contaminación Acústica en los Núcleos Urbanos de Andalucía con más de 20.000 habitantes" por la empresa "Ingeniería Acústica y Servicios" (INASEL), del que se obtiene el grado de contaminación acústica en la localidad.

Los datos del estudio anteriormente mencionado son del año 1999, por lo que pueden considerarse buenos puesto que la situación acústica no ha cambiado en Puerto Real; sin embargo, se podría ampliar a otras zonas del municipio con objeto de realizar un estudio más amplio.

Las mediciones efectuadas permiten afirmar que los principales problemas de contaminación acústica tienen su origen en el tráfico rodado. Se pueden considerar como fuentes de menor importancia las actividades recreativas y de ocio, o de origen comunitario. Las áreas más afectadas por el ruido son las zonas cercanas a los lugares donde se desarrollan estas actividades generadoras de ruido.

Del estudio realizado sobre el grado de contaminación acústica de la localidad, se extrae que los valores medios de contaminación son menores que en el resto del municipio donde se realizó el informe, pero cabe destacar que el nivel de emisión sonora el exterior (N.E.E.) "global" en la zona residencial es de 67'8 dBA de día, debiendo ser de 65 dBA como límite diurno, o los 60 dBA detectados durante la noche no deberían sobrepasar los 55 dBA

En la corporación local existe un inspector de ruidos, perteneciente al Área de Medio Ambiente que realiza mediciones de quejas y denuncias relacionadas con el ruido.

Pueden señalarse las siguientes deficiencias básicas:

- No existe ordenanza municipal relativa a ruido y vibraciones.
- Existe una carretera de circunvalación y ejes de circulación primarios que pueden considerarse como focos de ruido.

- No existe mapa de ruidos a nivel municipal.
- Los índices de ruido son superiores a los 65 dBA y la densidad de tráfico aumenta.
- El crecimiento urbanístico y de infraestructuras no ha contado con adecuada ordenación, en la que se tenga en cuenta el ruido.
- Con relación a la contaminación acústica del término municipal de Puerto Real, se puede establecer el siguiente conjunto de recomendaciones, de cara al desarrollo de una estrategia de gestión sostenible:
 - Hay que elaborar una Ordenanza relativa a ruidos y vibraciones, pudiéndose utilizar como base el modelo tipo de ordenanza municipal de protección del medio ambiente contra los ruidos y vibraciones, publicada por la Consejería de Medio Ambiente en 1998.
 - Hay que elaborar un mapa de ruidos de los núcleos de población existentes en el municipio, al igual que existen en otros lugares de España (Córdoba, Vitoria, Sevilla, etc.).
 - Realización por el Ayuntamiento de Estudios de Contaminación Acústica periódica para analizar la tendencia de ésta y analizar la efectividad de las acciones correctoras.
 - Incentivar la puesta en marcha de medidas en continuo de los índices de ruido en puntos estratégicos, con el objeto de tener en continuo una información real de la evolución del grado de contaminación acústica, al igual que se realiza en otras ciudades (Madrid, Barcelona, Córdoba, etc.).
 - Campañas de concienciación ciudadana que fomenten buenos hábitos en la prevención de ruido doméstico y en los lugares de trabajo.
 - Creación de un Manual de Prevención de Ruido en el ámbito municipal, enfocado a las actividades industriales, ocio y tráfico rodado, y posterior divulgación y aplicación de las directrices contenidas en dicho manual.
 - Extremar las medidas de prevención de ruido en zonas sensibles, como pueden ser centros educativos y sanitarios.

El ruido en Puerto Real tiene como origen principal el tráfico viario, turismos, motos, etc., donde las principales recomendaciones irían encaminadas a reducir el impacto que ocasionan en Puerto Real.

En la Agenda Local 21 se proponen las siguientes recomendaciones:

- Dar mayor protagonismo a transporte público frente al privado.
- Mantenimiento en buen estado o cambio de pavimentos en calles y avenidas de mucho tránsito, sustituyendo los pavimentos ruidosos por silenciosos.
- Creación de barreras acústicas.
- Realizar medidas encaminadas a desarrollar manchas verdes, para conseguir zonas de aislamiento acústico.

1.1.10_5.5 INSUMOS Y FUENTES

Los usos del suelo del término municipal, independientemente del emplazamiento concreto en que se desarrollen, dependen de flujos de energía y materias primas de carácter endógeno o exógeno. El grado de equilibrio entre producción, consumo y depuración determina la denominada Huella Ecológica, metodología que considera la proporción entre la superficie de referencia y la necesaria para renovar los recursos consumidos y depurar rechazos. Su aplicación al territorio andaluz marca nuestros objetivos de referencia en conservación de la Tierra siguiendo el axioma "piensa global, actúa local". Pero la aplicación de límites administrativos es particularmente equívoca en el caso de Puerto Real, que concentra un abanico industrial relevante a todos los niveles, incluido el internacional.

Este desequilibrio sectorial hace que la Huella Ecológica local sea muy superior a la generada por su población y por tanto difícilmente incorporable al planeamiento municipal. Se obvia una relación exhaustiva de materias primas y consumos energéticos exógenos. Para mejorar la adecuación de las actividades con la aptitud primaria del territorio y su capacidad de depuración de inmisiones y efluentes, el régimen de usos deducido de la matriz impacto-aptitud debe maximizar el aprovechamiento de recursos renovables, endógenos y con mayor capacidad de generación de empleo, por este orden de prioridad. A tal efecto se efectúa un somero análisis del grado de sostenibilidad de los usos del suelo actuales, que el régimen de usos permisibles debe asumir y mejorar.

1.1.10_5.5.1 RECURSOS NATURALES RENOVABLES

Son aquellos que se auto-reproducen en determinados ciclos temporales y de acuerdo con tasas de renovación que marcan límites a la extracción, mas allá de los cuales se incurre en sobre explotación y, finalmente, agotamiento del recurso.

- Agua

El abastecimiento de agua, paradigma de recurso natural renovable en delicado equilibrio, es garantizado por los pantanos de la Zona Gaditana, suficientes para garantizar el abastecimiento urbano salvo tras sequías prolongadas, cuando también el acuífero presenta las mayores sobre-extracciones, inductoras de intrusión salina. La contaminación de origen rururbano es considerable, pues sólo en la parcelación del Marquesado se encuentran alrededor de 200 pozos negros. Pero es el uso de fertilizantes y pesticidas el que impide el consumo humano de estas aguas, declaradas no aptas por su contenido en Nitratos.

En cuanto a las aguas de la bahía, fuente de vida para la marisma y recurso turístico estival, su contrastada calidad para el baño avala su papel ambiental. El peligro de vertidos industriales al Caño del Trocadero, el de mareas negras portuarias y el insuficiente sanea-

miento de la trama urbana imbricada con el Parque Natural son graves amenazas a este recurso fundamental con capacidad limitada de absorción.

- Pesca

En los últimos años, fruto de la crisis sufrida por el sector de las pesquerías por la reducción de sus cupos de capturas en los caladeros internacionales y del bajo nivel de empleo en la comarca, se ha propiciado un aumento considerable de las personas que en el entorno de la Bahía ejercen de forma profesional o semiprofesional actividades en este sector extractivo. Ello unido a la permisividad o falta de eficacia de las autoridades competentes en la materia ha dado lugar a un incremento espectacular de la pesca y el marisqueo ilegal en la Bahía, estando actualmente sus recursos sometidos a una grave sobre explotación, lo cual queda claramente demostrado por el hecho de que cada año ha de aumentarse el esfuerzo para obtener igual volumen de capturas.

Se sabe que en la actualidad la inmensa mayoría de las capturas realizadas en el interior de la Bahía se ejercen y comercializan al margen de la norma legal, estando oficialmente reconocidas y legalizadas para esta actividad tan solo unas 30 embarcaciones y 60 tripulantes de las más de 1.400 embarcaciones y aproximadamente 1.800 tripulantes que en 1996 faenaban en las aguas interiores y caños de la Bahía. Todo ello en unión del aproximadamente medio millar de mariscadores que, sin licencia, accederían desde tierra hasta las zonas intermareales para efectuar sus capturas nos da idea clara de la ilegalidad en que se mueve este sector productivo.

Las capturas de pesca y marisqueo se comercializan fundamentalmente para su consumo humano en mercados, restaurantes y establecimientos de hostelería de la propia Bahía y tan solo parece existir un buen volumen de comercialización hacia el exterior en el caso de las especies capturadas como cebos para la pesca deportiva, principalmente gusanos poliquetos y algunos crustáceos.

Las artes de captura más utilizadas en aguas de la Bahía son los trasmallos, redes de enmalle y palangres para la pesca y los rastros mecánicos y herramientas manuales para el marisqueo. La mayoría de las embarcaciones utilizadas son de pequeño calado y dimensiones, generalmente de tipo patera con motor fueraborda, contando normalmente con solo dos o tres tripulantes.

Las principales especies objeto de pesca en el interior del Parque Natural Bahía de Cádiz son, ordenadas por de mayor a menor porcentaje de capturas, las siguientes: lisas (*Liza aurata*, *L. ramada*, *L. saliens*, *Mugil cephalus*, *Chelon labrosus*) 17%, pez sapo (*Halobatrachus didactylus*) 13 %, mojarras y sargos (*Diplodus annularis*, *D. belloti*, *D. vulgaris*, *D. sargus*, *D. puntazzo*, *D. cervinus*) 12%,

dorada (*Sparus aurata*) 9%, lenguados (*Solea vulgaris*, *S. senegalensis*) 8%, robalos o lubinas (*Dicentrarchus labrax*, *D. punctatus*) 6%, herrera (*Lithognathus mormyrus*) 5,5%, salema (*Sarpa salpa*) 5%, corvina (*Argyrosomus reginus*) 4 %, pejerrey (*Aterina boyeri*) 3,5%, anguila (*Anguilla anguilla*) 2,3%, y en cantidades menores otras especies como la piraña (*Fundulus heteroclitus*), pargo (*Pagrus pagrus*), congrio (*Conger conger*), cazón (*Galeorhinus galeo*), aguja (*Belone belone*), garapello (*Pagellus bellotti*), breca (*Pagellus erythrinus*), urta (*Pagrus caeruleostictus*), jurel (*Trachurus trachurus*) o el perrillo (*Pomatoschistus microps*). Como idea del volumen ilegal de capturas de estas especies diremos que en el período de enero de 1995 a junio de 1996 se calcularon, en 10 asentamientos de pesqueros ilegales que faenan en el interior del Parque Natural, alrededor de 616 toneladas de capturas de pescado de 38 especies diferentes.

En cuanto a los moluscos para el mismo período y asentamientos se estimó en aproximadamente 61 toneladas de 18 especies el volumen de las capturas, siendo el choco (*Sepia officinalis*) la más abundante con el 17%, seguido del pulpo (*Octopus vulgaris*) 15%, coquina de arena (*Donax trunculus*), coquina de fango (*Scrobicularia plana*) y navaja o muergo (*Solem marginatus*) con el 10% cada una de ellas, burgailla (*Manodonta turbinata*), cañailla (*Murex brandaris*), y ostión (*Crassostrea angulata*) con el 6% cada una de ellas y otras en menor cantidad como almejas y chirlas (*Venerupis rhomboides*, *Tapes decussatus*, *Mactra carallina*, *Callista chione*, *Venus gallina*), berdigones (*Cerastoderma edule*) o caracolas (*Murex trunculus*).

Al respecto de los crustáceos cabe decir que, para el mismo período y asentamientos antes referidos, el volumen de capturas fue de 46,26 toneladas correspondientes a trece especies, de las que la más abundante fue el centollo (*Maia squinado*) 19%, cangrejo común o coñeta (*Carcinus maenas*) 15%, langostino (*Pnaeus kerathurus*) 10%, camarón de estero (*Palaemonetes varians*) y camarón rayado (*Palaemon serratus*) 8%, boca (*Uca tangeri*), camarón duro (*Sicyonia carinata*), cangrejo moro (*Eriphia verrucosa*) y cigalita (*Upogebia deltadura*) cada una con el 7 % y en menor número la cigala (*Nephrops norvegicus*), galera (*Squilla mantis*) y santiaguino (*Scyllarus posteli*). La mayoría de estas especies son capturadas para su consumo humano, pero algunas de ellas como la cigalita y algunos camarones son empleadas fundamentalmente como carnada para la pesca deportiva con caña.

Entre los equinodermos sólo una especie es capturada y consumida en la Bahía, el erizo común (*Paracentrotus lividus*) que es capturado todo el año de forma manual en las zonas rocosas y constituye un plato típico de la cocina gaditana.

El de los poliquetos es otro grupo de especies objeto de un intenso

volumen de capturas, siendo recolectado a pie y con herramientas manuales en los extensos fangales intermareales de la Bahía. Se utilizan exclusivamente para su uso como cebos de pesca lanzando un alto valor comercial. De las cuatro especies capturadas, la gusana de canutillo (*Diopatra napolitana*) es la más numerosa con el 45 %, seguida de la miñoca (*Nereis diversicolor*) 30%, gusana de sangre (*Marpisa sanguinea*) 20% y gusana de sebas (*Arenicola marina*) 5%.

- Acuicultura

Respecto a los parques de cultivo intermareal de moluscos existen en la Bahía de Cádiz aproximadamente una decena de explotaciones en actividad que en total ocupan algo menos de medio centenar de Has. En estas explotaciones, partiendo de la siembra de semilla de estas especies adquiridas en el exterior, se producen fundamentalmente almeja japonesa (*Tapes philippinarum*), almeja fina (*Tapes decusatus*) y ostión (*Crassostrea angulata*) con rendimientos que pueden alcanzar los 20.000 Kg/Ha/año.

Actualmente existen aproximadamente unas 75 explotaciones dedicadas a la acuicultura en el Parque Natural de la Bahía de Cádiz y su entorno, ocupando aproximadamente unas 3.500 Ha de la superficie de antiguas salinas. Su actividad se basa principalmente en la producción de doradas (*Sparus aurata*), en menor número lubinas (*Dicentrarchus labrax*) y lenguados (*Solea senegalensis*) y otras especies de menor valor comercial como las lisas y albures (*Mugil cephalus*, *Liza spp.*, *Chelon labrosus*), anguilas (*Anguilla anguilla*) y bailas (*Dicentrarchus punctatus*).

La acuicultura en las salinas se desarrolla básicamente en tres modalidades:

-Extensiva tradicional: ya sea solo en el estero o en toda la superficie de la salina, que consiste en dejar engordar, sin suplemento alimenticio, a los alevines que de forma natural entran en la salina con el agua de los caños de alimentación, con ello se consigue un policultivo con una proporción alta de especies de escaso valor comercial como las lisas y baja de especies de mayor valor como la dorada cuyas producciones rondan solo los 5Kg/Ha/año.

-Extensiva mejorada: se desarrolla sobre la estructura de la salina tradicional con escasas modificaciones para mejorar la renovación hídrica y aportando artificialmente alevines de las especies de mayor valor comercial, con ello que se consigue un mayor rendimiento económico y así producciones como la de la dorada pueden alcanzar medias de 75 Kg/Ha/año y máximos de hasta 600Kg/Ha/año.

-Intensiva: se desarrolla en salinas completamente transformadas mediante la profundización de los cauces y dragado de estanques, aportando oxígeno al agua, alevines y piensos para el engorde,

con lo que se consiguen de forma artificial altas producciones de especies de gran valor comercial, alcanzándose para la dorada los 10.000 a 25.000 Kg/Ha/año.

Esta última modalidad es susceptible de ejercer un impacto insuficientemente evaluado aún, el de la evacuación de los excedentes de pienso no consumidos, ejercida sobre los caños mareales o en su defecto incorporados al sedimento.

- Suelo

El recurso edáfico, de regeneración muy lenta, se conserva en Puerto Real mejor que en municipios colindantes por el ya citado desinterés turístico hacia el perímetro de la marisma. Sin aptitud balnearia y con limitaciones agrícolas, la parcelación del terrazgo litoral y su evolución hacia segunda residencia no es tan intensa en Puerto Real. Las clases agrológicas Casablanca, Caracoles, Majadillas Bajas y Puerto Real dotan de escasa calidad agrológica al terrazgo litoral allí donde se presenta pequeña propiedad de laboreo intensivo. Su escasa calidad agrícola limita sus rendimientos, y su intenso laboreo favorece la deflacción eólica.

Por otra parte, estos suelos son asiento de buena parte de la flora amenazada del litoral gaditano, y han de ser preservados para evitar contracciones de estos hábitats similares a la sucedida con el del enebro marítimo, intensamente urbanizado en municipios colindantes.

Los fértiles regadíos de los Llanos de Guerra y los viñedos y albarizas del Marquesado son otros ejemplos de aceptable conservación del terrazgo, esta vez como recurso agrícola, salvo edificaciones ajenas a su explotación en el Marquesado y aportes insostenibles de fertilizantes y pesticidas, contaminantes del acuífero y peligrosos para la fauna. Los cultivos extensivos de secano cumplen esta misma función con desigual fortuna, siendo reemplazados por usos degradantes en la periferia urbana pero conservándose bien entre las cañadas y en las estepas cerealistas.

- Sector agropecuario

La ganadería local está vinculada al aprovechamiento de los rastrojos del cereal y pastizales de temporada, y en su defecto se alimenta de pienso. Se detecta sobrepastoreo en las dehesas de ganado bravo del Arroyo Salado, con deterioro de la cubierta vegetal y proliferación de cardos en esta cabecera fluvial. Otros aprovechamientos como el del pastizal de la Vega por ganado vacuno y el de las cañadas por caprino son ejercidos en condiciones de subsistencia, y no consta que haya ordenación de la carga ganadera. El ganado estabulado genera residuos sometidos a normativa específica, pero la mayoría de las explotaciones son familiares, y sólo hay instalaciones de depuración ganadera en las instalaciones de MAGASA.

La agricultura ecológica es prácticamente inexistente y la carga ganadera es en ocasiones excesiva. Los usos agropecuarios no apuntan sostenibilidad, más aún al no aprovecharse los subproductos de biomasa para generar energía. Una estrategia de sostenibilidad energética no puede soslayar el aprovechamiento de los importantes volúmenes de biomasa derivados de la explotación agrícola, forestal, e incluso de recursos marinos como las algas. Todos ellos carecen de aprovechamiento en la actualidad en Puerto Real, y su viabilidad no ha sido siquiera evaluada, pero existe e implica un exceso de consumo de recursos fósiles. Muestra de la rentabilidad de esta fuente de energía es que ENDESA participa en siete centrales de aprovechamiento de biomasa con una potencia total de 61 MW y en tres plantas de aprovechamiento de biogás, una de ellas en la provincia de Cádiz y dos en la de Barcelona.

- Sector cinegético

La siembra de perdices para caza evidencia una demanda de piezas mayor que la proporcionada espontáneamente por el medio, extensible a otras especies como los conejos, que son esquilados mediante artes ilegales como lazos.

- Sector forestal

Las masas forestales tienden al equilibrio por su protección ambiental que limita la deforestación y garantiza la ordenación del aprovechamiento, principalmente el de la recogida de piñones, si bien el exceso de carga ganadera es un factor de lenta degradación en fincas privadas.

1.1.10_5.5.3 RECURSOS NO RENOVABLES Y RECURSOS CULTURALES

Los recursos no renovables son aquellos que no se auto reponen o lo hacen de manera extremadamente lenta. Los que se consumen al usarse, como minerales, combustibles y el mismo territorio al urbanizarse, deben utilizarse de acuerdo con tres criterios; priorizar los aprovechamientos susceptibles de reciclado, reutilización o recuperación, priorizar los que aportan calidad de vida y respetar los ritmos de consumo y de adaptación del territorio.

Aparte de la industria salinera, singular actividad extractiva prácticamente inagotable, en Puerto Real existen varias canteras abandonadas susceptibles de reactivación de la actividad extractiva. Deben considerarse usos alternativos, como generación de humedales artificiales en el contexto del Parque Metropolitano previsto en el Zurraque, o la conservación natural en la cantera del Pedroso. Asimismo, debe seguirse la evolución del sellado de la cantera-vertedero de Pinto.

Para el recurso por excelencia, el territorio en sí mismo, la aplicación de los criterios en el espacio litoral implica una jerarquía de

usos, en general coincidente con el orden que presenta la relación de actividades de la matriz impacto-aptitud. La conservación estricta de las biocenosis, los usos alternativos de suelos degradados y la recuperación de usos primarios de interés paisajístico y ambiental, además de imperativo normativo, es una oportunidad para esponjar la trama urbana del litoral y preservar los pasillos ecológicos. La urbanización compacta de núcleos no conurbantes permite una ejecución espaciada y pausada de la expansión urbana, necesaria ante lo escaso e insustituible del recurso.

En cuanto a los recursos culturales, estos se refieren tanto a los yacimientos arqueológicos como a la trama rural o elementos urbanos catalogados. Su carácter limitado reside en sus necesidades de conservación, lo que generalmente conduce en el mejor de los casos al establecimiento de horarios y cupos de visitantes, bien por el impacto de estos, bien por la capacidad de gestión de la administración. En Puerto Real, que cuenta con equipamiento cultural de primer nivel, el aprovechamiento de estos recursos culturales insustituibles es escaso, ni aún en el Parque Natural.

1.1.10_6 riesgos naturales

RIESGOS GEOLÓGICOS

Los riesgos geotécnicos se han detallado en otro apartado, y sólo hay que destacar la presencia de las marismas de la bahía y arcillas expansivas al Este del Término, donde también se encuentra una amplia zona con potencial diapirismo por presencia de yesos.

En cuanto a los procesos activos, hay algunos pequeños conos aluviales, coluviales y uno de deyección, encontrándose detenidos los procesos eólicos salvo ocasionales fluidificaciones del sustrato arenoso.

RIESGOS DE INUNDACIÓN

Aunque conceptualmente las inundaciones se catalogan como un riesgo hidrometeorológico, ya que en su mecanismo inciden factores tanto de tipo meteorológico como hidrológico, sin desdeñar la acción del hombre, no cabe duda que el origen de gran parte de ellas, está en la abundancia de precipitaciones, aunque en un porcentaje mucho menor obedezcan a otros motivos (fusión de nieves, rotura de presas, temporales marinos, etc.).

Las avenidas e inundaciones constituyen un fenómeno extremo de amplia afcción territorial, cuya incidencia es particularmente frecuente en las regiones de clima mediterráneo. Al margen de su dimensión estrictamente física, como respuesta hidrológica de los causes fluviales ante episodios extremos de precipitación, las inundaciones, en su desarrollo, adquieren la consideración de problema territorial con amplias repercusiones socioeconómicas y medioambientales.

En el estudio elaborado por la Comisión Técnica de Emergencias por Inundaciones (C.T.E.I.) de la Comisión Nacional de Protección Civil, en los años 80, sobre las "Inundaciones en la España Peninsular", se identificaron un total de 2.428 inundaciones para un período de 500 años, lo que supone una media para toda la España peninsular de 5 episodios por año, con una recurrencia media para la cuenca menos afectada de una inundación cada tres años.

No existe ninguna cuenca española a salvo de este tipo de episodios, aunque sí se pueden establecer niveles de riesgo diferentes. La mayor parte de inundaciones "catastróficas" en España son de tipo relámpago. Son típicas de las zonas mediterráneas, donde las ramblas, las rieras o las planas, soportan una ocupación notable, lo que aumenta el riesgo y la capacidad destructiva.

En las zonas urbanas, las redes de alcantarillado no siempre están dimensionadas para drenar los enormes volúmenes puntuales que generan las precipitaciones intensas, por lo que con frecuencia la trama urbana se convierte en verdaderos cursos fluviales.

Por la gravedad de sus consecuencias en el territorio de la Unión Europea, el Parlamento Europeo y el Consejo han incluido la pro-

tección ante los efectos de las inundaciones entre los objetivos básicos a alcanzar por los países miembros en el desarrollo de la política de aguas comunitaria.

Andalucía, enclavada en la región mediterránea, está sometida a los rasgos climatológicos propios de este espacio geográfico. Junto a los largos períodos de sequía se suceden precipitaciones intensas y torrenciales que pueden provocar inundaciones y desbordamientos en suelos con un alto índice de erosión.

La Junta de Andalucía acordó la formulación de Plan de Prevención de Avenidas e Inundaciones mediante Decreto 54/1998, de 10 de marzo, con la finalidad de constituir el marco de coordinación e intervención en la materia y de prevenir y minimizar los riesgos y daños por inundaciones en los núcleos urbanos andaluces.

El Plan tiene como objetivo general la prevención y minimización de riesgos de inundación en los núcleos urbanos andaluces. Para ello se propone intervenir a través de la planificación territorial y urbanística, aumentando así la adaptación de los asentamientos a los cursos fluviales, siendo para ello fundamental la delimitación de los cauces públicos y de las zonas anegadizas. Se impulsa la realización de actuaciones sobre los cauces que reduzcan la magnitud de las avenidas en la zona urbana, lo que conlleva una intervención integral en la cuenca que contempla actuaciones desarrolladas en suelo no urbano, en la medida que la prevención de los riesgos en las zonas urbanas depende también de las circunstancias existentes aguas arriba.

Las características que hacen a Andalucía una zona vulnerable frente al fenómeno de inundaciones son:

- Los temporales atlánticos y mediterráneos, fuertes y persistentes en invierno y de intensas precipitaciones convectivas en verano y otoño, de corta o muy corta duración. Por ejemplo, en la mayor parte del litoral mediterráneo de Andalucía la precipitación máxima registrada históricamente en un día es mayor que la mitad de la precipitación caída en todo el año medio, y en algunos puntos del Sudeste la máxima diaria supera la media anual; asimismo, en más de la mitad del territorio andaluz la lluvia máxima diaria de 100 años de retorno supera los 150 mm, llegando a los 300 mm en el litoral oriental.

- Territorio en gran parte abrupto y desprotegido forestalmente, con grandes problemas de erosión, que prácticamente en el 40% de Andalucía se califican de elevados o muy elevados.

- Concentración de la población en zonas de alta densidad demográfica y actividad económica.

En Puerto Real se pueden citar además, como causas determinantes para la inundación, las deficiencias puntuales y ocasionales averías de la red de alcantarillado, y el efecto de las mareas y la barra litoral.

Es importante recordar que además de los graves daños sobre las personas y los bienes, provocados por las inundaciones, hay que añadir la desarticulación territorial, el impacto sobre la calidad de vida y la economía, originados por las inundaciones poco graves cuyos efectos son difíciles de cuantificar y que afectan a la población mucho más frecuentemente que las grandes inundaciones extraordinarias.

Centrándonos en los riesgos por inundaciones en el término municipal de Puerto Real, según el Decreto 182/2002, de 2 de julio, por el que se aprueba el Plan de Prevención de avenidas e inundaciones en cauces urbanos andaluces, en apartado "Inventario de puntos de Riesgo", aparecen tres zonas del municipio susceptibles de sufrir este riesgo, que posee una escala de cuatro valores, desde la "A", máximo riesgo, hasta la "D", mínimo nivel de riesgo. Barriada Ceferina (C), Red de alcantarillado del núcleo principal (B) y curso inferior del Arroyo Zurraque, afectando al Meadero de la Reina (B).

A pesar de lo expuesto anteriormente, en el Plan de Emergencia Municipal se evalúa el índice de riesgo de inundación como cero, sin establecerse índices de probabilidad y de daños previsibles.

Por tanto, se concluye, como ya ha sido mencionado en otros informes del presente diagnóstico, la necesidad de revisión del Plan de Emergencias Municipal.

TEMPORALES

Los temporales marítimos procedentes del Océano Atlántico son fenómenos que habitualmente generan daños y pérdidas en la costa de la Bahía, como en paseos marítimos, en estructuras portuarias y espigones y rotura de saneamientos. Los efectos de estos temporales sobre las playas se traducen en erosión de dunas, aparición de escarpes erosivos y abanicos de desbordamiento en playas y afloramiento de sustrato.

La velocidad del viento puede alcanzar valores extremos con efectos dañinos sobre las actividades pesqueras, agrarias y las infraestructuras, pudiendo provocar de forma accidental la pérdida de vidas humanas. Los temporales de viento en aguas costeras, pueden afectar gravemente a la franja litoral, como es el caso de algunos temporales de levante que dañan tanto las playas como las instalaciones en ellas existentes, agravándose el problema en las últimas décadas por la fuerte presión urbanística a la que se están viendo sometidas. La provincia de Cádiz es una de las áreas más

afectada por los temporales de viento destacando la Bahía de Cádiz y, por tanto Puerto Real.

En el Plan de Emergencia Municipal se valora el índice de riesgo del viento huracanado, donde se le otorgan los siguientes valores. Índice de probabilidad 3, índice de daños previsibles 2; por tanto, el índice de riesgo se valora en 6.

AVENIDAS FLUVIALES

El cauce del Zurraque es susceptible de desbordamiento aguas abajo del puente contiguo al matadero, afectando principalmente a las salinas y marismas del Parque Natural en contacto con el núcleo del Meadero de la Reina. Por su parte, el Arroyo Salado cuenta con un perfil que impide su desbordamiento hasta alcanzar la marisma en la Dehesa de Friillas tras atravesar la autopista y la carretera de El Portal, sin incidir sobre áreas edificadas.

PROCESOS EÓLICOS

La dinámica litoral ha proporcionado espectaculares formaciones eólicas, como los cordones de Matagorda y la Algaida, hoy arrasados o estabilizados. La evolución de la Flecha de los Saboneses se relaciona estrictamente con la dinámica litoral, y el cordón litoral del Zurraque también está fosilizado, por lo que la acción del viento incide tan solo puntualmente, coadyuvando con actuaciones humanas que ocasionalmente inducen la fluidificación de las arenas del sustrato.

SEQUÍA

La sequía es más lenta y menos dramática que otros desastres naturales, pero sus efectos pueden llegar a ser más amplios, suponer mayor costo y provocar más miseria. Las sequías son en realidad el resultado de la combinación de factores meteorológicos, humanos y físicos. La causa inicial es la escasez de precipitaciones (sequía meteorológica) lo que deriva en una insuficiencia de recursos hídricos (sequía hidrológica) necesarios para abastecer la demanda existente. Ante esta situación no hay una definición de sequía universalmente aceptada, difiere de un lugar a otro, e incluso cada usuario del agua tiene su propia concepción.

En la Península Ibérica carecen de utilidad definiciones como la propuesta por la British Rainfall Organization para países del ámbito anglosajón que en 1936 define la sequía como la secuencia de 15 días consecutivos sin precipitaciones o inferiores a 0'25 mm, ya que esto no deja de ser un rasgo propio y cotidiano de nuestro verano y, por tanto, algo ordinario en nuestro clima. En términos prácticos una sequía es la falta, escasez o déficit de agua que tiene significativa magnitud, duración e impacto en los humanos.

Hoy en día en los países desarrollados, existen sistemas de reserva y abastecimiento de agua que impiden que las secuencias de sequía

deriven en un desastre que suponga pérdida de vidas humanas, siendo las consecuencias de índole exclusivamente social, ambiental y económica (cultivos y cosechas pérdidas, disminución del caudal de los ríos, problemas de abastecimiento, plagas, etc). Sin embargo, en los países en vías de desarrollo, las consecuencias de las sequías alcanzan tal magnitud que, con frecuencia, las hacen merecedoras del calificativo de catástrofe, al ser causa de hambruna, muerte y éxodo de población. La Organización Mundial de la Salud asegura que la sequía es la principal causa de muerte a escala mundial y es responsable de más de la mitad de las víctimas de las catástrofes naturales.

A diferencia de otros desastres naturales la sequía se materializa lentamente, son necesarios meses de precipitación por debajo de lo normal para que se origine y necesita algo más que un buen chaparrón para superarla. En la sequía los factores humanos inciden tanto o más que los meramente meteorológicos, bien por actividades que incrementan la demanda de agua (el crecimiento urbano y demográfico, las actividades económicas y la falta conciencia ambiental), bien por la escasez de recursos de agua. En este sentido, la sequía sufrida en el sureste español a finales de los años 60 y principios de los 70, deriva de un período de precipitaciones no excesivamente menguadas respecto a la media (entre el 80% y el 95% de los valores considerados normales) y sobre todo de un fortísimo incremento de la demanda debido a la gran expansión del regadío que se produjo por las expectativas creadas ante la próxima construcción y entrada en servicio del trasvase Tajo-Segura y al inicio del "boom" turístico residencial. Las sequías afectan a todas las regiones de España, aunque son aquellos territorios en los que las precipitaciones anuales no superan los 600 mm los que sufren en mayor medida sus consecuencias.

El último período de sequía en el territorio nacional se produjo durante los años 1992-1996. En este período, se realizaron diversas medidas para disminuir el consumo en la localidad, entre ellas destaca los cortes de suministro de agua. Además, se realizaron campañas de concienciación para que la población disminuyese el consumo.

Este es otro riesgo, como se ha comentado anteriormente en el caso de las inundaciones que el índice de riesgo es cero, según el Plan de Emergencia Municipal. En dicho plan se le asigna un 2 al índice de probabilidad, y un cero al índice de daños previsibles, cuestión que podría ser revisada, ya que con este fenómeno, es previsible que se produzcan daños al medio ambiente, por lo que el índice de daño, podría ser 1.

INCENDIOS

El término municipal de Puerto Real, según la clasificación de la provincia de Cádiz por zonas, de las Normas Regulatoras de Actividades en los Terrenos Forestales, se encuentra en la Zona no declarada de peligro, a excepción de Red de Espacios Protegidos ya que en la citada normativa se expresa que toda Red de Espacios Protegidos la de la Provincia de Cádiz tendrá la consideración de Zona de Peligro Extremo.

Los centros de defensa forestal más próximos se encuentran en Jerez de la Frontera y Alcalá de los Gazules.

En caso de combustión incontrolada de las masas vegetales y/o arbóreas, este riesgo se centra en las zonas de bosques isla y en la red de vías pecuarias del término municipal. Se deben considerar que amplias zonas arboladas, como son Las Canteras, La Pinaleta Derqui o La Algaida, se encuentran próximas a zonas urbanas por lo que el riesgo de daños personales en estos lugares es más alto.

El riesgo de incendio forestal es fundamentalmente estacional, ya que los siniestros se producen durante los meses estivales y siempre que las condiciones bioclimáticas les sean favorables, como puede observarse en los datos estadísticos extraídos del Plan de Emergencias por Incendios Forestales en Puerto Real, produciéndose mayor número de fuegos en suelo no urbano en los meses de junio, julio y agosto.

Inciden negativamente en el desarrollo del riesgo, factores como la baja humedad, las altas temperaturas reinantes durante el verano, la altura y densidad de las masas arbóreas, la inexistencia de cortafuegos, la orografía de las zonas de riesgo que dificulta el acceso de los servicios de extinción, los vientos de la zona, etc.

Los incendios forestales son los más importantes riesgos, según el Plan de Emergencias Municipal, con un índice de probabilidad 4 y un índice de daños previsibles de 5, por lo que el índice de riesgo se sitúa en 20.

PLAGAS; PROCESIONARIA DEL PINO

La procesionaria del pino *Thaumetopoea pityocampa* (Denis y Schiffermüller) es una plaga común en nuestros bosques de pinos. El daño característico que produce es la defoliación que generalmente no mata al árbol pero si lo puede debilitar en gran medida facilitando así el ataque por parte de otros enemigos. Además los estados inmaduros de la procesionaria (orugas), poseen pelos urticantes que dispersan cuando son molestadas produciendo irritación en piel y mucosas.

Para combatir a esta plaga es fundamental conocer su ciclo biológico. Dependiendo de la climatología, a mediados o finales de vera-

no la mariposa de la procesionaria realiza la puesta en las acículas de los pinos. Al cabo de un mes nacen las orugas que se agrupan en los característicos bolsones. En invierno, a la caída del sol, las orugas entran en actividad y comienzan su marcha en busca de comida de una manera alineada. Cuando han terminado de alimentarse o cuando el frío de la noche es considerable las procesionarias vuelven al bolsón. A finales de invierno bajan del pino para enterrarse en el suelo con el fin de transformarse en mariposas. A mediados o finales de verano la mariposa emerge y tras la cópula se produce una nueva puesta.

El control de esta plaga se puede realizar de distintas maneras; tratamientos químicos con compuestos como el triclofon, diflubenzuron (inhibidor de crecimiento), mediante el uso del insecticida biológico *Bacillus thuringiensis* que por ingestión mata a los estados inmaduros, mediante la corta, recogida y quema de bolsones o mediante abatimiento de bolsones con escopeta

En el bosque existen parásitos y depredadores que atacan a estas poblaciones. Como parásitos actúan algunos dípteros e himenópteros, y como depredadores actúan hormigas, avispas, carboneros, herrerillos, abubillas, urracas, cuervos y críalos. Todos ellos atacan generalmente a las orugas.



1.1.10_anexo 2 las parcelaciones en suelo no urbanizable

suelo urbanizable sectorizado
sector **denominación / asentamiento**

03.01	carrahola
03.02	cerezo-genaro
04.01	pago de ceuta
04.02	arriaga
04.03	almendral-pago de ceuta
04.04	goyena
06.01	quijada-campo del burro
06.02	torre alta
06.03	torre baja
06.04	entorno hospital
07.03	pinar del francés
07.04	malasnoches E1
08.01	malasnoches E2
08.02	malasnoches E3
08.03	meadero-rosal
08.04	ampliación rosal
09.01	malasnoches W1
09.02	malasnoches E4
10.01	arquillos 1
10.02	arquillos 2
10.03	arquillos 3
10.04	marquesado 1
10.05	marquesado 2
10.06	marquesado 3

suelo urbanizable no sectorizado
denominación / asentamiento

pedralera
chacóna

Las parcelaciones en suelo no urbanizable se han analizado dentro de los ámbitos que se proponen como sectores de suelo urbanizable en el documento. De este análisis, y en base al ya realizado en el Avance, se recoge la siguiente relación:

RESUMEN ASENTAMIENTOS Y PARCELACIONES. Situación actual
Propuestos como Sectores de suelo urbanizable

ID. SECTORES	DENOMINACIÓN	SUPERFICIE m2	NºPARCELAS	Nº EDIFICACIONES	SUP. PARCELA MEDIA
3.01	CARRAOLA	218.246	40	49	5.456
3.02	CEREZO - GENARO	427.501	85	89	5.029
4.01	PAGO DE CEUTA	204.412	23	22	8.887
4.02	ARRIAGA	148.102	14	41	10.579
4.03	ALMENDRAL - PAGO DE CEUTA	452.009	91	98	4.967
4.04	GOYENA	469.236	58	56	8.090
6.01	QUIJADA - CAMPO DEL BURRO	91.347	16	16	5.709
6.02	TORRE ALTA	434.083	88	94	4.933
6.03	TORRE BAJA	208.295	12	11	17.358
6.04	ENTORNO HOSPITAL	146.309	10	4	14.631
7.03	PINAR DEL FRANCÉS	278.547	74	77	3.764
7.04	MALASNOCHES E1	89.237	23	31	3.880
8.01	MALASNOCHES E2	96.112	13	14	7.393
8.02	MALASNOCHES E3	97.978	32	24	3.062
8.03	MEADERO - ROSAL	109.761	83	90	1.322
8.04	AMPLIACIÓN ROSAL	54.710	9	10	6.079
9.01	MALASNOCHES W1	432.821	22	15	19.674
9.02	MALASNOCHES E4	279.216	19	13	14.696
10.01	ARQUILLOS 1	142.024	37	31	3.838
10.02	ARQUILLOS 2	219.207	74	70	2.962
10.03	ARQUILLOS 3	226.850	63	77	3.601
10.04	MARQUESADO 1	216.518	77	72	2.812
10.05	MARQUESADO 2	302.415	115	95	2.630
10.06	MARQUESADO 3	176.638	72	50	2.453
	TOTAL	5.521.574	1.150	1.149	4.801

Las superficies coinciden con el ámbito del sector, no con los asentamientos que figura en las fichas adjuntas, que son datos aproximado

Incluidos en las áreas de suelo urbanizable no sectorizado

DENOMINACIÓN	SUPERFICIE m2	NºPARCELAS	Nº EDIFICACIONES	SUP. PARCELA MEDIA
PEDRALERA	717.277	143	148	5.016
CHACONA	514.863	62	65	8.304



escala 1:50000



escala 1:15000

SISTEMAS GENERALES

- ACCESOS
- TERRIZO
- PAVIMENTADO
- ABASTECIMIENTO DE AGUA
- SANEAMIENTO
- ENERGÍA ELÉCTRICA

USOS

- AGRÍCOLA
- INDUSTRIA
- VIVIENDA
- OTROS

CERRAMIENTOS

- OPACO
- TRANSLÚCIDO
- VEGETAL
- NO POSEE

POSICIÓN EN LA PARCELA

- AISLADA
- ADOSADA

ALTURA EDIFIC. PRINCIPAL

- PLANTA BAJA
- PLANTA BAJA +1

OTRAS EDIFICACIONES

- CONSTRUCCIONES AUXILIARES
- PISCINA
- GARAJE
- OTRAS

CALIDAD DE CONSTRUCCIÓN

- BUENA
- REGULAR
- MALA



escala 1:10000

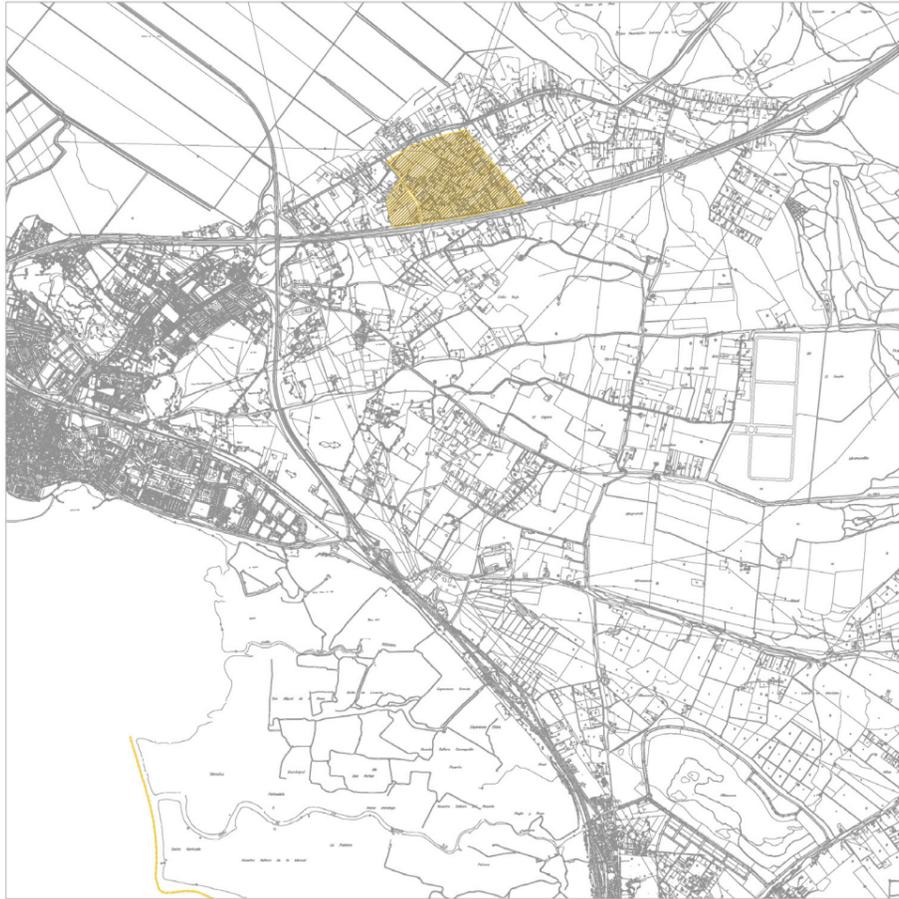
CARRAOLA_SU 03.01

SUPERFICIE: 219.364 M2

NÚMERO DE PARCELAS: 40

NÚMERO DE EDIFICACIONES: 49

VÍAS INCLUIDAS: CARRETERA CAÑADA REAL DE JEREZ DE LA FRA.
ARRANQUE DE CARRILES



escala 1:50000



escala 1:15000

SISTEMAS GENERALES

- ACCESOS
- TERRIZO
- PAVIMENTADO
- ABASTECIMIENTO DE AGUA
- SANEAMIENTO
- ENERGÍA ELÉCTRICA

USOS

- AGRÍCOLA
- INDUSTRIA
- VIVIENDA
- OTROS

CERRAMIENTOS

- OPACO
- TRANSLÚCIDO
- VEGETAL
- NO POSEE

POSICIÓN EN LA PARCELA

- AISLADA
- ADOSADA

ALTURA EDIFIC. PRINCIPAL

- PLANTA BAJA
- PLANTA BAJA +1

OTRAS EDIFICACIONES

- CONSTRUCCIONES AUXILIARES
- PISCINA
- GARAJE
- OTRAS

CALIDAD DE CONSTRUCCIÓN

- BUENA
- REGULAR
- MALA



escala 1:10000

CEREZO-GENARO_SU 03.02

SUPERFICIE: 432.231 M2

NÚMERO DE PARCELAS: 85

NÚMERO DE EDIFICACIONES: 89

VÍAS INCLUIDAS: CARRETERA CAÑADA REAL DE JEREZ DE LA FRA.
ARRANQUE DE CARRILES



escala 1:50000



escala 1:15000

SISTEMAS GENERALES

- ACCESOS
- TERRIZO
- PAVIMENTADO
- ABASTECIMIENTO DE AGUA
- SANEAMIENTO
- ENERGÍA ELÉCTRICA

USOS

- AGRÍCOLA
- INDUSTRIA
- VIVIENDA
- OTROS

CERRAMIENTOS

- OPACO
- TRANSLÚCIDO
- VEGETAL
- NO POSEE

POSICIÓN EN LA PARCELA

- AISLADA
- ADOSADA

ALTURA EDIFIC. PRINCIPAL

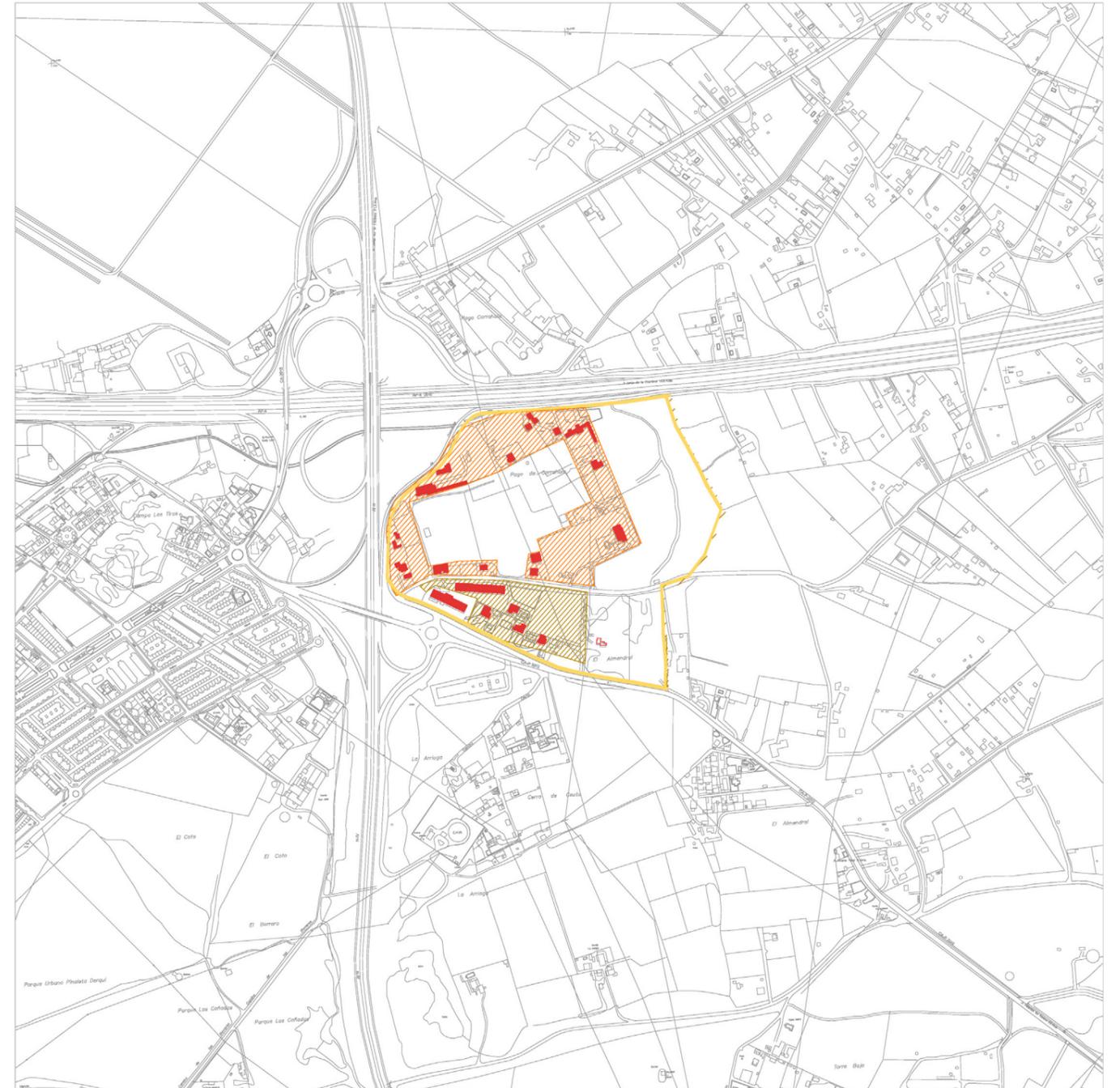
- PLANTA BAJA
- PLANTA BAJA +1

OTRAS EDIFICACIONES

- CONSTRUCCIONES AUXILIARES
- PISCINA
- GARAJE
- OTRAS

CALIDAD DE CONSTRUCCIÓN

- BUENA
- REGULAR
- MALA



escala 1:10000

PAGO DE CEUTA_SU 04.01

SUPERFICIE: 208.217 M2

NÚMERO DE PARCELAS: 23

NÚMERO DE EDIFICACIONES: 22

VÍAS INCLUIDAS: CARRETERA DE MEDINA SIDONIA
ARRANQUE DE CARRILES



escala 1:50000



escala 1:15000

SISTEMAS GENERALES

- ACCESOS
- TERRIZO
- PAVIMENTADO
- ABASTECIMIENTO DE AGUA
- SANEAMIENTO
- ENERGÍA ELÉCTRICA

USOS

- AGRÍCOLA
- INDUSTRIA
- VIVIENDA
- OTROS

CERRAMIENTOS

- OPACO
- TRANSLÚCIDO
- VEGETAL
- NO POSEE

POSICIÓN EN LA PARCELA

- AISLADA
- ADOSADA

ALTURA EDIFIC. PRINCIPAL

- PLANTA BAJA
- PLANTA BAJA +1

OTRAS EDIFICACIONES

- CONSTRUCCIONES AUXILIARES
- PISCINA
- GARAJE
- OTRAS

CALIDAD DE CONSTRUCCIÓN

- BUENA
- REGULAR
- MALA



escala 1:10000

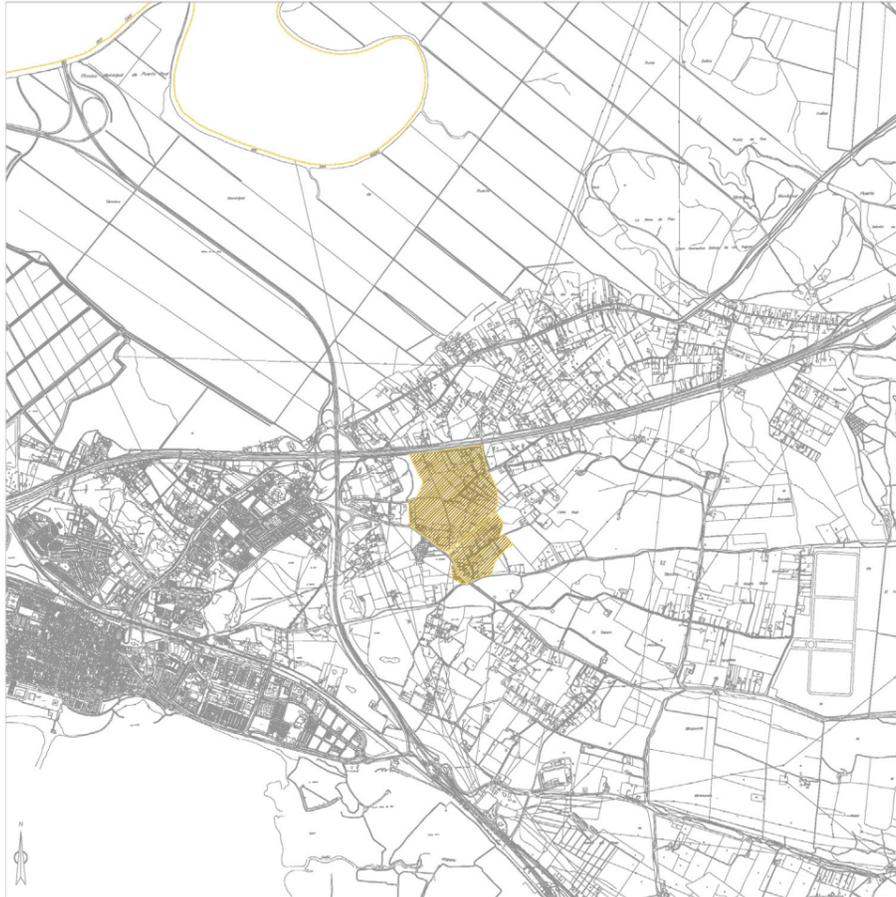
ARRIAGA_SU 04.02

SUPERFICIE: 147.156 M2

NÚMERO DE PARCELAS: 14

NÚMERO DE EDIFICACIONES: 41

VÍAS INCLUIDAS: CARRETERA DE MEDINA SIDONIA
ARRANQUE DE CARRILES



escala 1:50000



escala 1:15000

SISTEMAS GENERALES

- ACCESOS
- TERRIZO
- PAVIMENTADO
- ABASTECIMIENTO DE AGUA
- SANEAMIENTO
- ENERGÍA ELÉCTRICA

USOS

- AGRÍCOLA
- INDUSTRIA
- VIVIENDA
- OTROS

CERRAMIENTOS

- OPACO
- TRANSLÚCIDO
- VEGETAL
- NO POSEE

POSICIÓN EN LA PARCELA

- AISLADA
- ADOSADA

ALTURA EDIFIC. PRINCIPAL

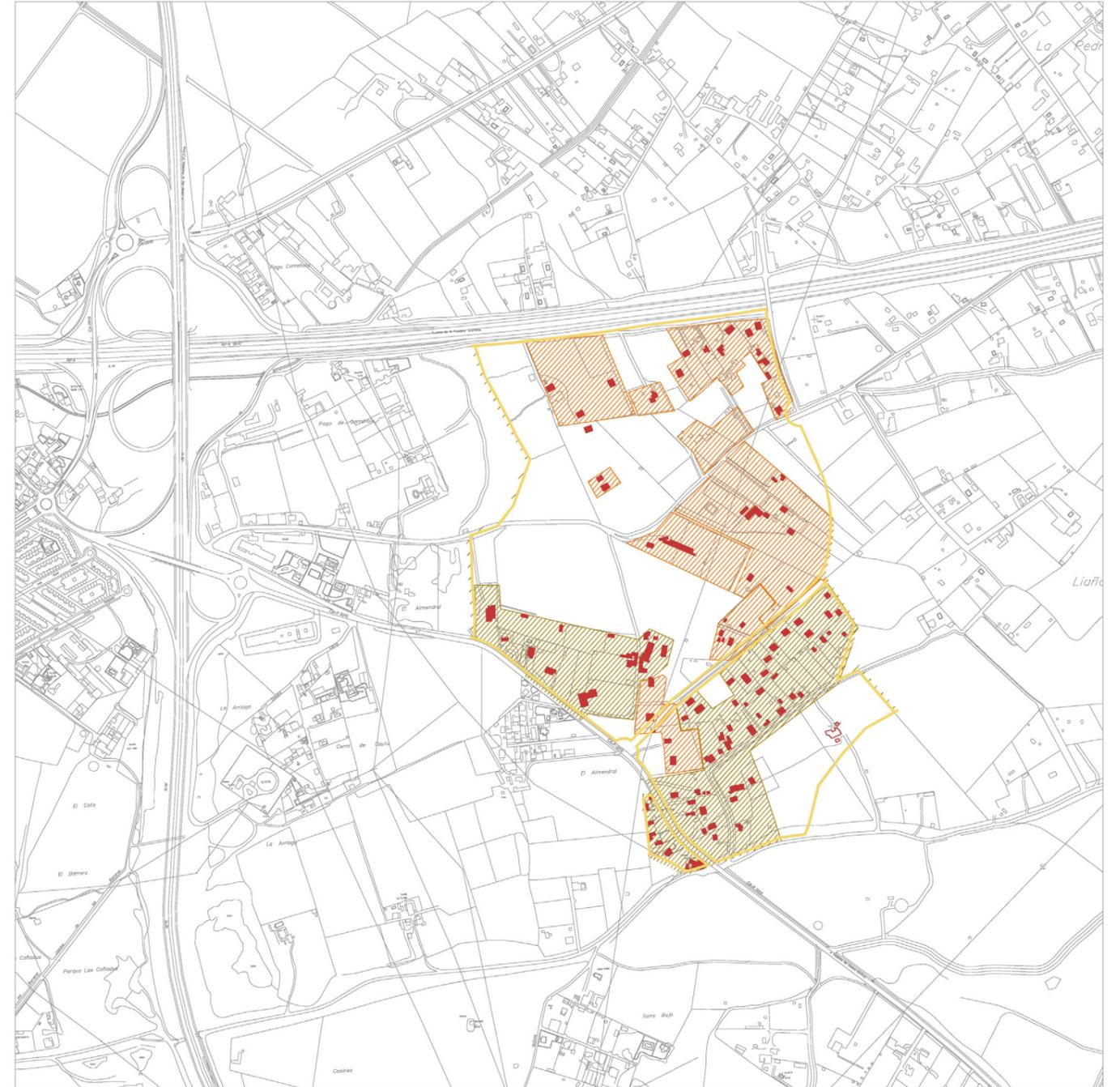
- PLANTA BAJA
- PLANTA BAJA +1

OTRAS EDIFICACIONES

- CONSTRUCCIONES AUXILIARES
- PISCINA
- GARAJE
- OTRAS

CALIDAD DE CONSTRUCCIÓN

- BUENA
- REGULAR
- MALA



escala 1:10000

ALMENDRAL - PAGO DE CEUTA_SU 04.03

SUPERFICIE: 452.309 M2

NÚMERO DE PARCELAS: 91

NÚMERO DE EDIFICACIONES: 98

VÍAS INCLUIDAS: CARRETERA DE MEDINA SIDONIA
ARRANQUE DE CARRILES



escala 1:50000



escala 1:15000

SISTEMAS GENERALES

- ACCESOS
- TERRIZO
- PAVIMENTADO
- ABASTECIMIENTO DE AGUA
- SANEAMIENTO
- ENERGÍA ELÉCTRICA

USOS

- AGRÍCOLA
- INDUSTRIA
- VIVIENDA
- OTROS

CERRAMIENTOS

- OPACO
- TRANSLÚCIDO
- VEGETAL
- NO POSEE

POSICIÓN EN LA PARCELA

- AISLADA
- ADOSADA

ALTURA EDIFIC. PRINCIPAL

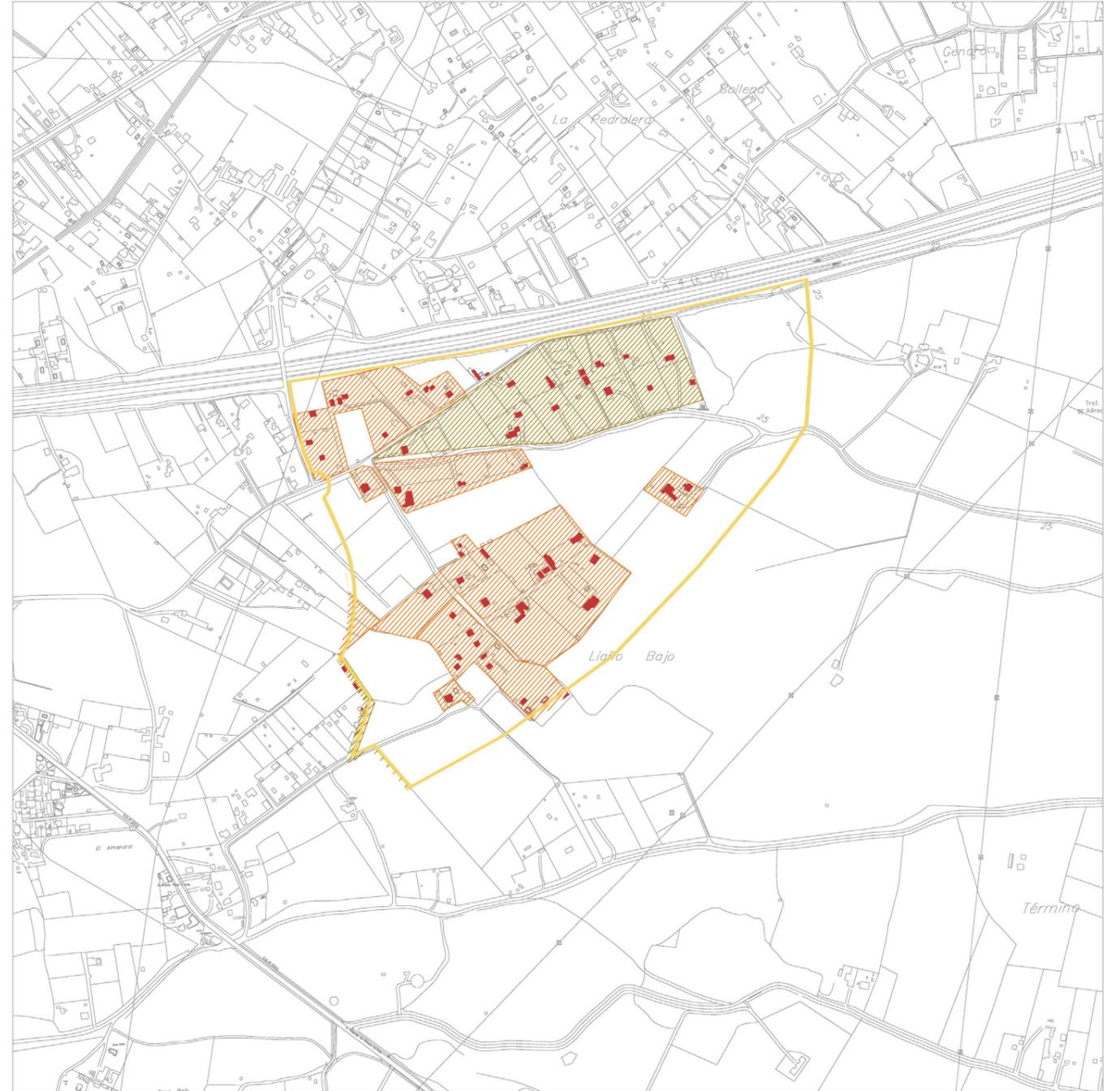
- PLANTA BAJA
- PLANTA BAJA +1

OTRAS EDIFICACIONES

- CONSTRUCCIONES AUXILIARES
- PISCINA
- GARAJE
- OTRAS

CALIDAD DE CONSTRUCCIÓN

- BUENA
- REGULAR
- MALA



escala 1:10000

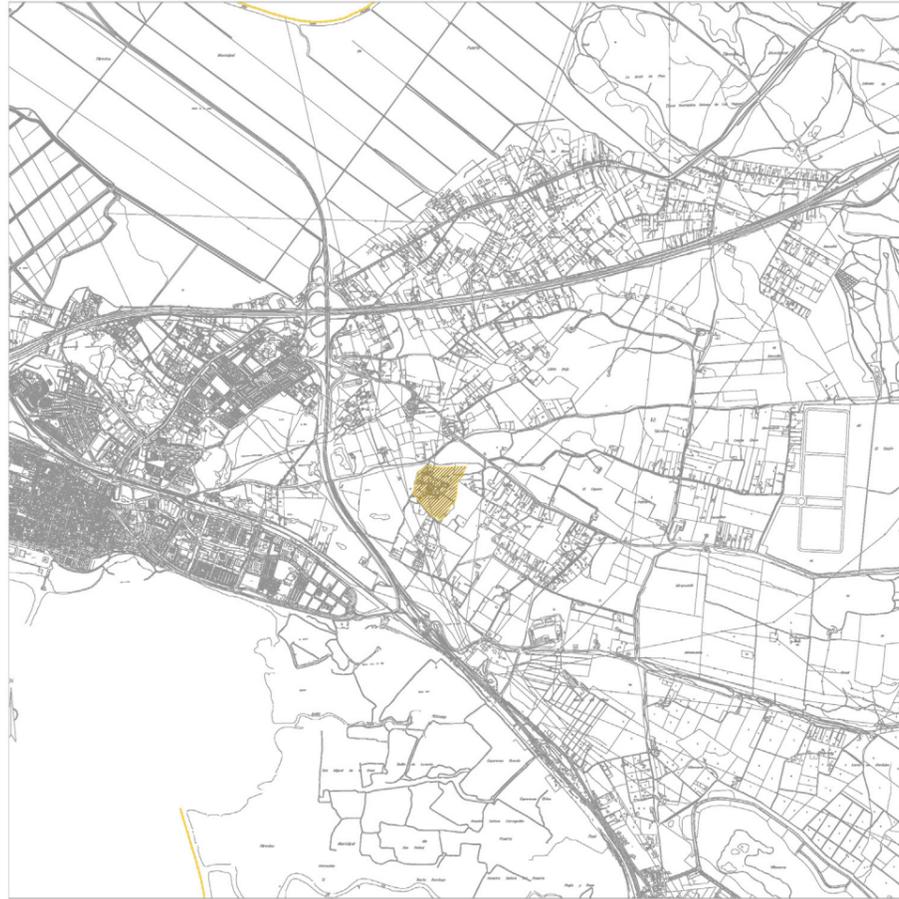
GOYENA_SU 04.04

SUPERFICIE: 474.708 M2

NÚMERO DE PARCELAS: 58

NÚMERO DE EDIFICACIONES: 56

VÍAS INCLUIDAS: CARRETERA DE MEDINA SIDONIA
ARRANQUE DE CARRILES



escala 1:50000



escala 1:15000

SISTEMAS GENERALES

- ACCESOS
- TERRIZO
- PAVIMENTADO
- ABASTECIMIENTO DE AGUA
- SANEAMIENTO
- ENERGÍA ELÉCTRICA

USOS

- AGRÍCOLA
- INDUSTRIA
- VIVIENDA
- OTROS

CERRAMIENTOS

- OPACO
- TRANSLÚCIDO
- VEGETAL
- NO POSEE

POSICIÓN EN LA PARCELA

- AISLADA
- ADOSADA

ALTURA EDIFIC. PRINCIPAL

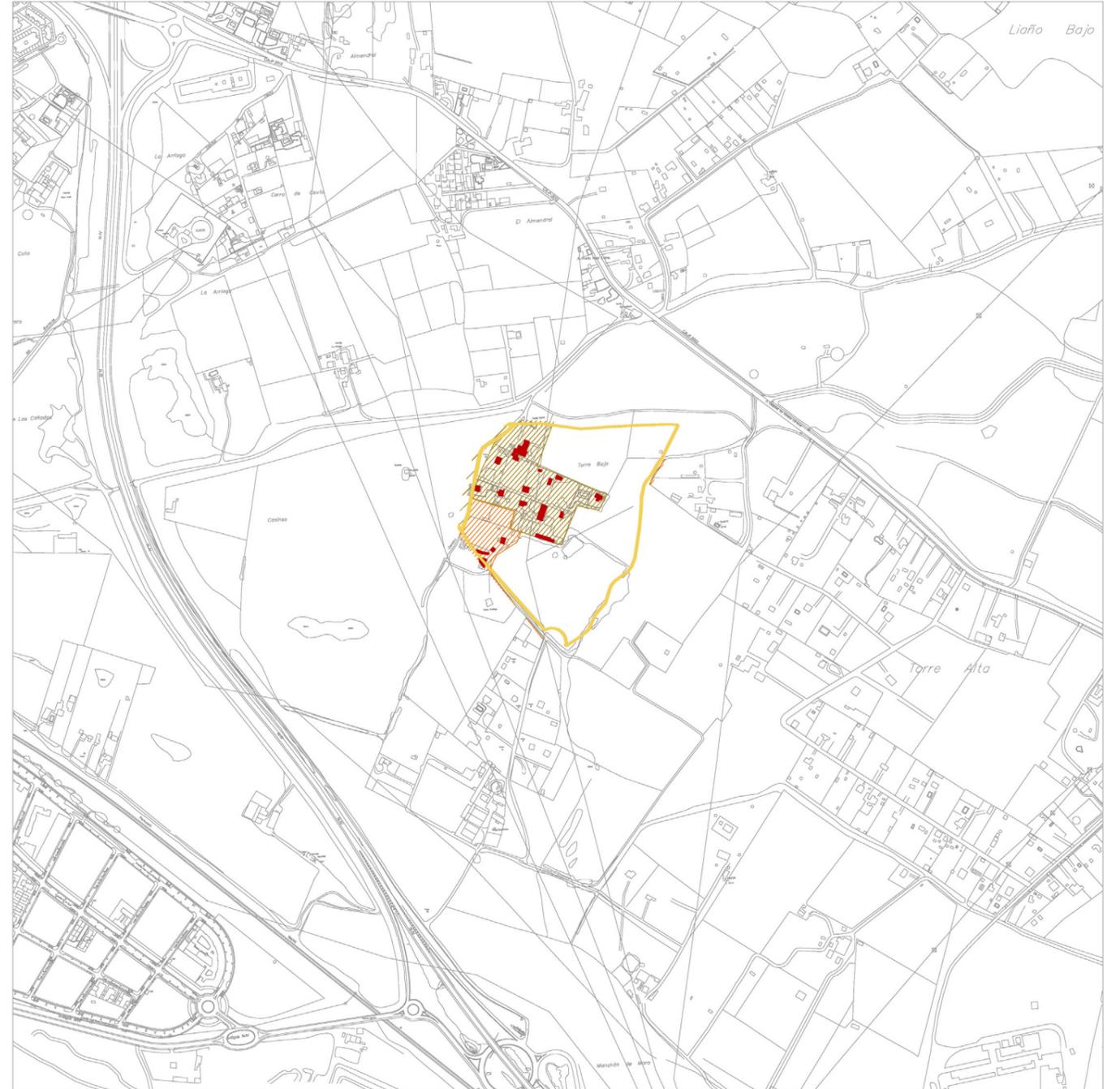
- PLANTA BAJA
- PLANTA BAJA +1

OTRAS EDIFICACIONES

- CONSTRUCCIONES AUXILIARES
- PISCINA
- GARAJE
- OTRAS

CALIDAD DE CONSTRUCCIÓN

- BUENA
- REGULAR
- MALA



escala 1:10000

QUIJADA - CAMPO DEL BURRO_SU 06.01

SUPERFICIE: 61.838 M2

NÚMERO DE PARCELAS: 16

NÚMERO DE EDIFICACIONES: 16

VÍAS INCLUIDAS: CARRETERA DE MEDINA SIDONIA
ARRANQUE DE CARRILES



escala 1:50000



escala 1:15000

SISTEMAS GENERALES

- ACCESOS
- TERRIZO
- PAVIMENTADO
- ABASTECIMIENTO DE AGUA
- SANEAMIENTO
- ENERGÍA ELÉCTRICA

USOS

- AGRÍCOLA
- INDUSTRIA
- VIVIENDA
- OTROS

CERRAMIENTOS

- OPACO
- TRANSLÚCIDO
- VEGETAL
- NO POSEE

POSICIÓN EN LA PARCELA

- AISLADA
- ADOSADA

ALTURA EDIFIC. PRINCIPAL

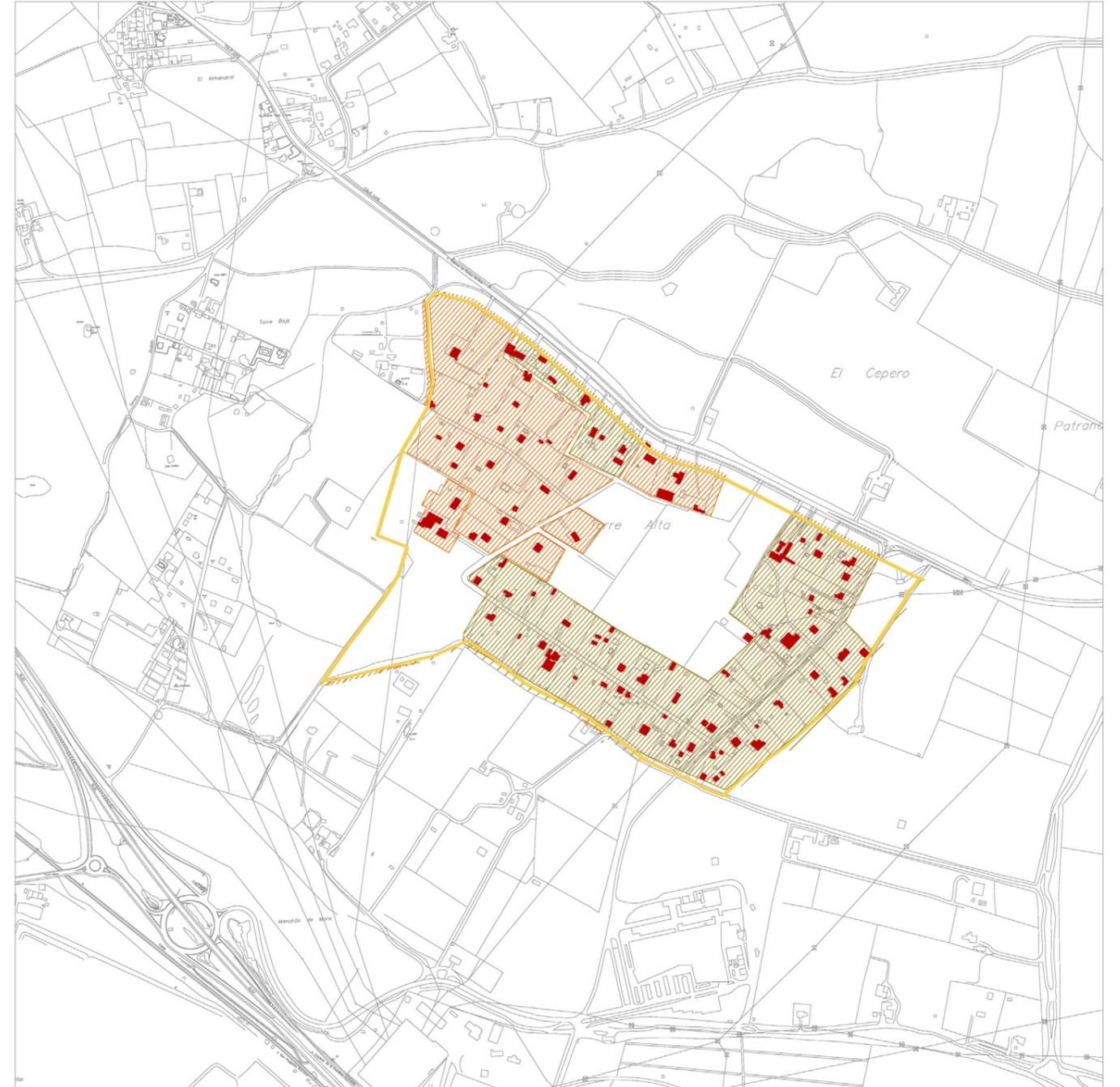
- PLANTA BAJA
- PLANTA BAJA +1

OTRAS EDIFICACIONES

- CONSTRUCCIONES AUXILIARES
- PISCINA
- GARAJE
- OTRAS

CALIDAD DE CONSTRUCCIÓN

- BUENA
- REGULAR
- MALA



escala 1:10000

TORREALTA_SU 06.02

SUPERFICIE: 427.667 M2
 NÚMERO DE PARCELAS: 88
 NÚMERO DE EDIFICACIONES: 94
 VÍAS INCLUIDAS: CARRETERA DE MEDINA SIDONIA
 ARRANQUE DE CARRILES



escala 1:50000



escala 1:15000

SISTEMAS GENERALES

- ACCESOS
- TERRIZO
- PAVIMENTADO
- ABASTECIMIENTO DE AGUA
- SANEAMIENTO
- ENERGÍA ELÉCTRICA

USOS

- AGRÍCOLA
- INDUSTRIA
- VIVIENDA
- OTROS

CERRAMIENTOS

- OPACO
- TRANSLÚCIDO
- VEGETAL
- NO POSEE

POSICIÓN EN LA PARCELA

- AISLADA
- ADOSADA

ALTURA EDIFIC. PRINCIPAL

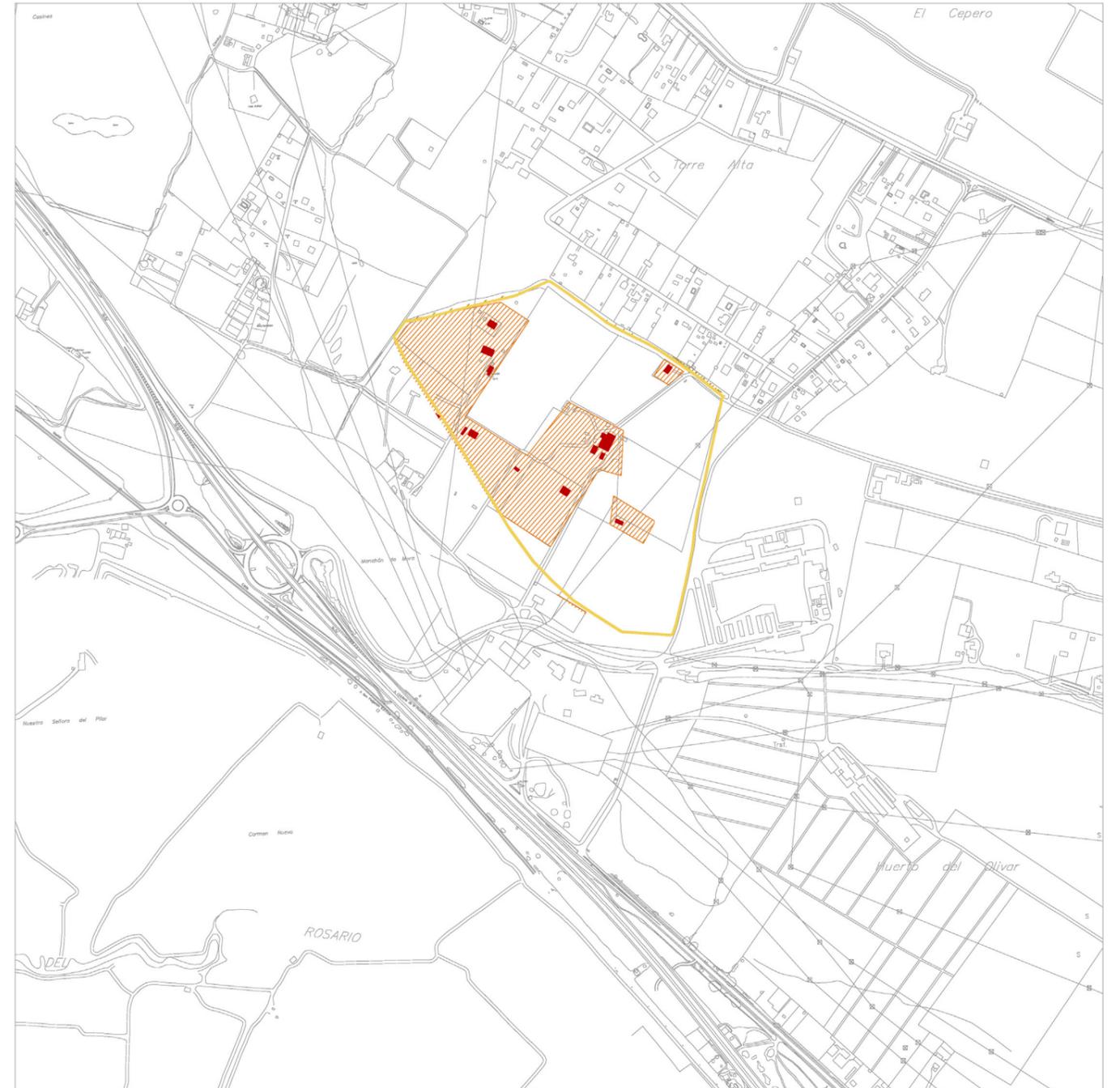
- PLANTA BAJA
- PLANTA BAJA +1

OTRAS EDIFICACIONES

- CONSTRUCCIONES AUXILIARES
- PISCINA
- GARAJE
- OTRAS

CALIDAD DE CONSTRUCCIÓN

- BUENA
- REGULAR
- MALA



escala 1:10000

TORRE BAJA_SU 06.03

SUPERFICIE: 204.926 M2
 NÚMERO DE PARCELAS: 12
 NÚMERO DE EDIFICACIONES: 11
 VÍAS INCLUIDAS: CARRETERA DE MEDINA SIDONIA
 ARRANQUE DE CARRILES



escala 1:50000



escala 1:15000

SISTEMAS GENERALES

- ACCESOS
- TERRIZO
- PAVIMENTADO
- ABASTECIMIENTO DE AGUA
- SANEAMIENTO
- ENERGÍA ELÉCTRICA

USOS

- AGRÍCOLA
- INDUSTRIA
- VIVIENDA
- OTROS

CERRAMIENTOS

- OPACO
- TRANSLÚCIDO
- VEGETAL
- NO POSEE

POSICIÓN EN LA PARCELA

- AISLADA
- ADOSADA

ALTURA EDIFIC. PRINCIPAL

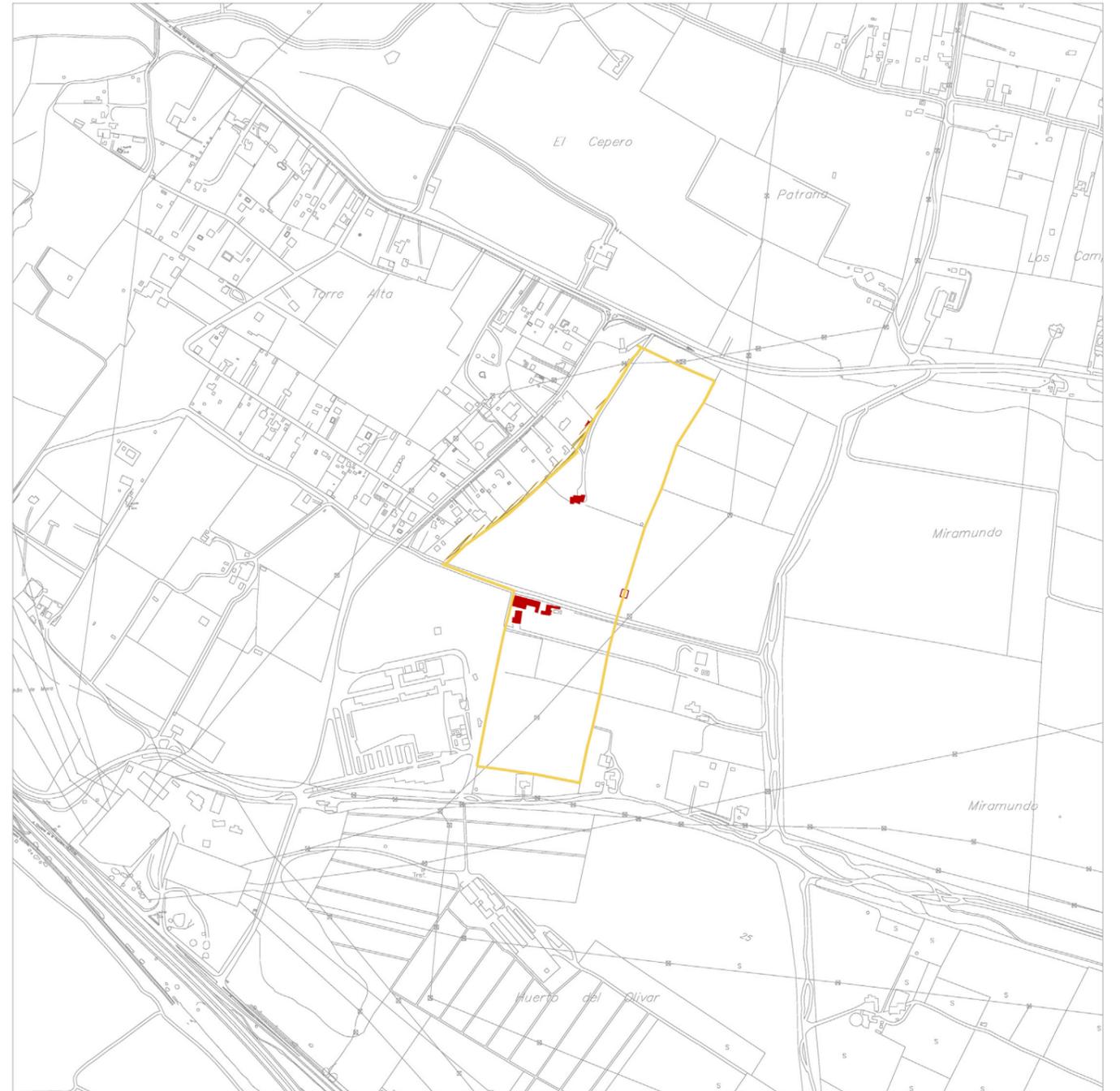
- PLANTA BAJA
- PLANTA BAJA +1

OTRAS EDIFICACIONES

- CONSTRUCCIONES AUXILIARES
- PISCINA
- GARAJE
- OTRAS

CALIDAD DE CONSTRUCCIÓN

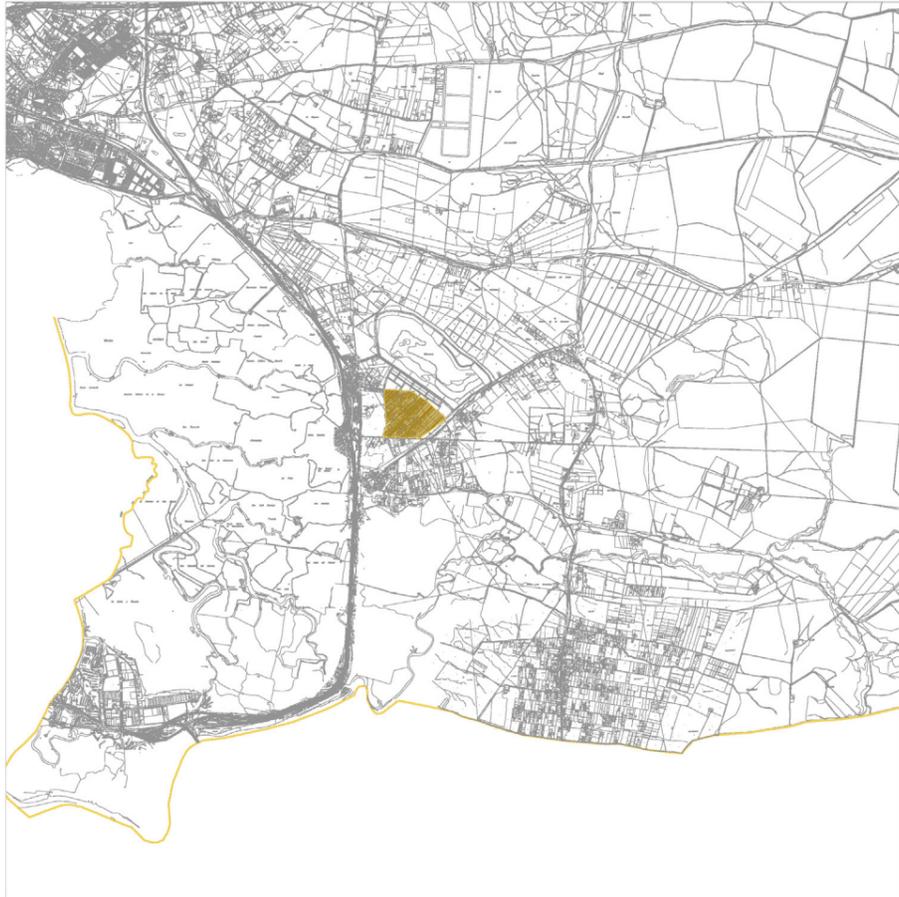
- BUENA
- REGULAR
- MALA



escala 1:10000

ENTORNO HOSPITAL_SU 06.04

SUPERFICIE: 145.415 M2
 NÚMERO DE PARCELAS: 10
 NÚMERO DE EDIFICACIONES: 4
 VÍAS INCLUIDAS: CARRETERA DE MEDINA SIDONIA
 ARRANQUE DE CARRILES



escala 1:50000



escala 1:15000

SISTEMAS GENERALES

- ACCESOS
- TERRIZO
- PAVIMENTADO
- ABASTECIMIENTO DE AGUA
- SANEAMIENTO
- ENERGÍA ELÉCTRICA

USOS

- AGRÍCOLA
- INDUSTRIA
- VIVIENDA
- OTROS

CERRAMIENTOS

- OPACO
- TRANSLÚCIDO
- VEGETAL
- NO POSEE

POSICIÓN EN LA PARCELA

- AISLADA
- ADOSADA

ALTURA EDIFIC. PRINCIPAL

- PLANTA BAJA
- PLANTA BAJA +1

OTRAS EDIFICACIONES

- CONSTRUCCIONES AUXILIARES
- PISCINA
- GARAJE
- OTRAS

CALIDAD DE CONSTRUCCIÓN

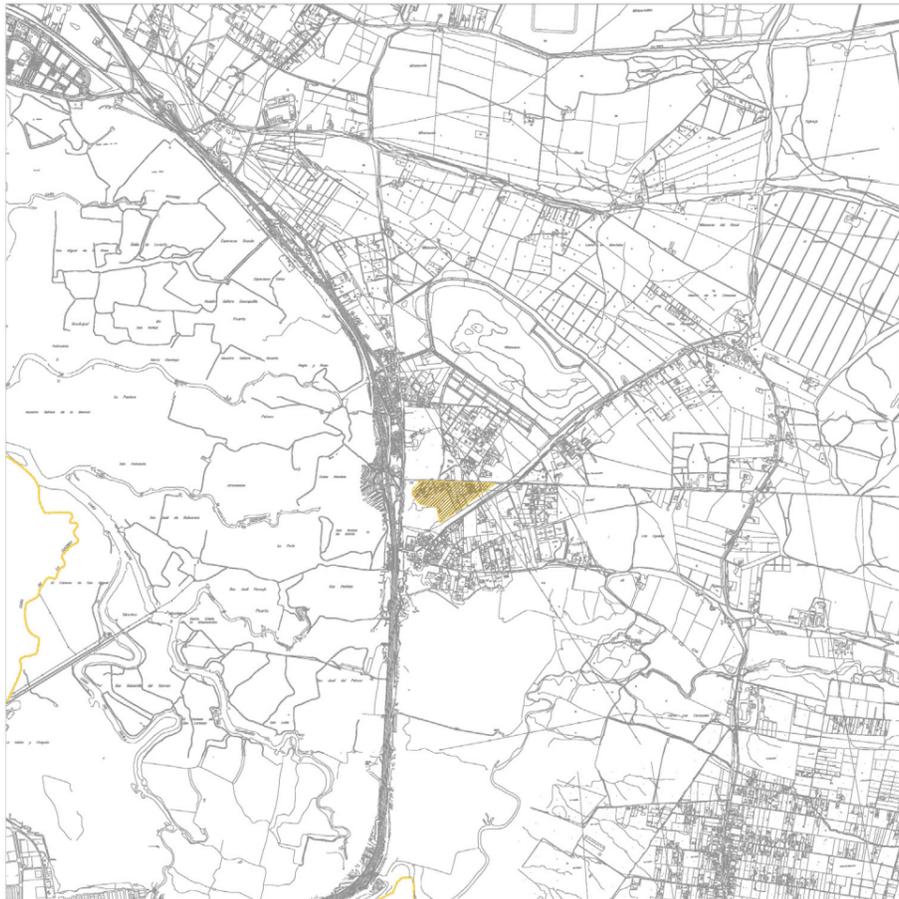
- BUENA
- REGULAR
- MALA



escala 1:10000

PINAR DEL FRANCÉS_SU 07.03

SUPERFICIE: 278.547 M2
 NÚMERO DE PARCELAS: 74
 NÚMERO DE EDIFICACIONES: 77
 VÍAS INCLUIDAS: CARRILES INTERNOS



escala 1:50000



escala 1:15000

SISTEMAS GENERALES

- ACCESOS
- TERRIZO
- PAVIMENTADO
- ABASTECIMIENTO DE AGUA
- SANEAMIENTO
- ENERGÍA ELÉCTRICA

USOS

- AGRÍCOLA
- INDUSTRIA
- VIVIENDA
- OTROS

CERRAMIENTOS

- OPACO
- TRANSLÚCIDO
- VEGETAL
- NO POSEE

POSICIÓN EN LA PARCELA

- AISLADA
- ADOSADA

ALTURA EDIFIC. PRINCIPAL

- PLANTA BAJA
- PLANTA BAJA +1

OTRAS EDIFICACIONES

- CONSTRUCCIONES AUXILIARES
- PISCINA
- GARAJE
- OTRAS

CALIDAD DE CONSTRUCCIÓN

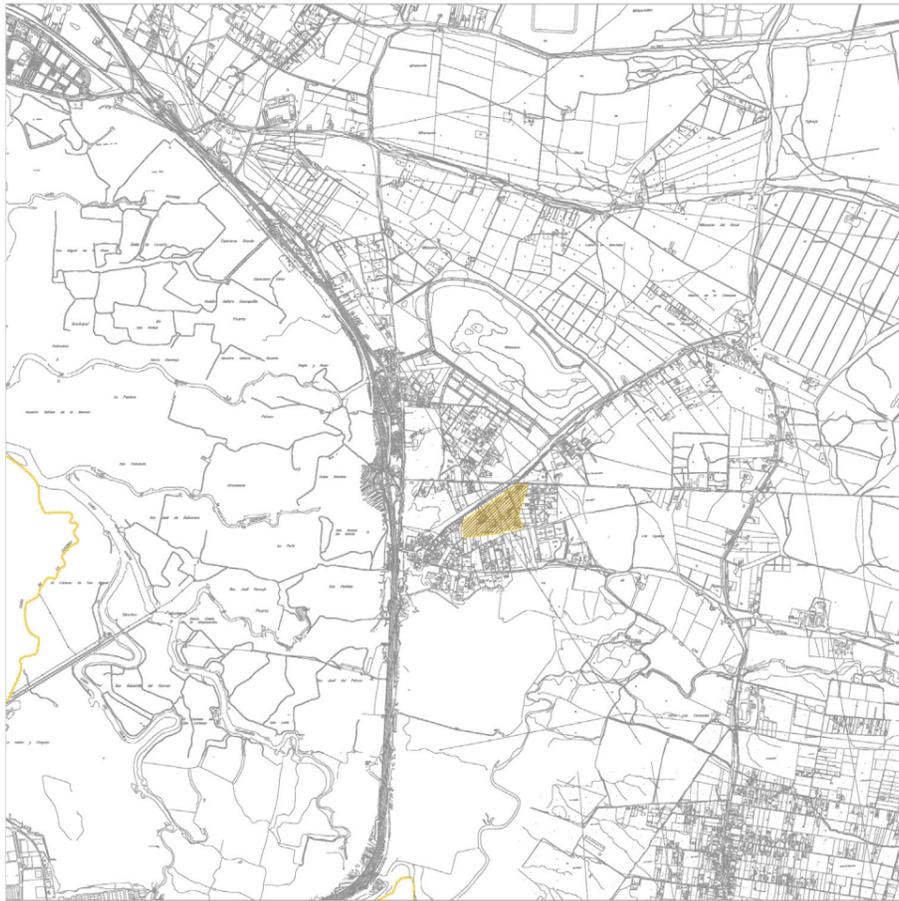
- BUENA
- REGULAR
- MALA



escala 1:10000

MALASNOCHES E1_SU 07.04

SUPERFICIE: 89.237 M2
 NÚMERO DE PARCELAS: 23
 NÚMERO DE EDIFICACIONES: 31
 VÍAS INCLUIDAS: CARRILES INTERNOS



escala 1:50000



escala 1:15000

SISTEMAS GENERALES

- ACCESOS
- TERRIZO
- PAVIMENTADO
- ABASTECIMIENTO DE AGUA
- SANEAMIENTO
- ENERGÍA ELÉCTRICA

USOS

- AGRÍCOLA
- INDUSTRIA
- VIVIENDA
- OTROS

CERRAMIENTOS

- OPACO
- TRANSLÚCIDO
- VEGETAL
- NO POSEE

POSICIÓN EN LA PARCELA

- AISLADA
- ADOSADA

ALTURA EDIFIC. PRINCIPAL

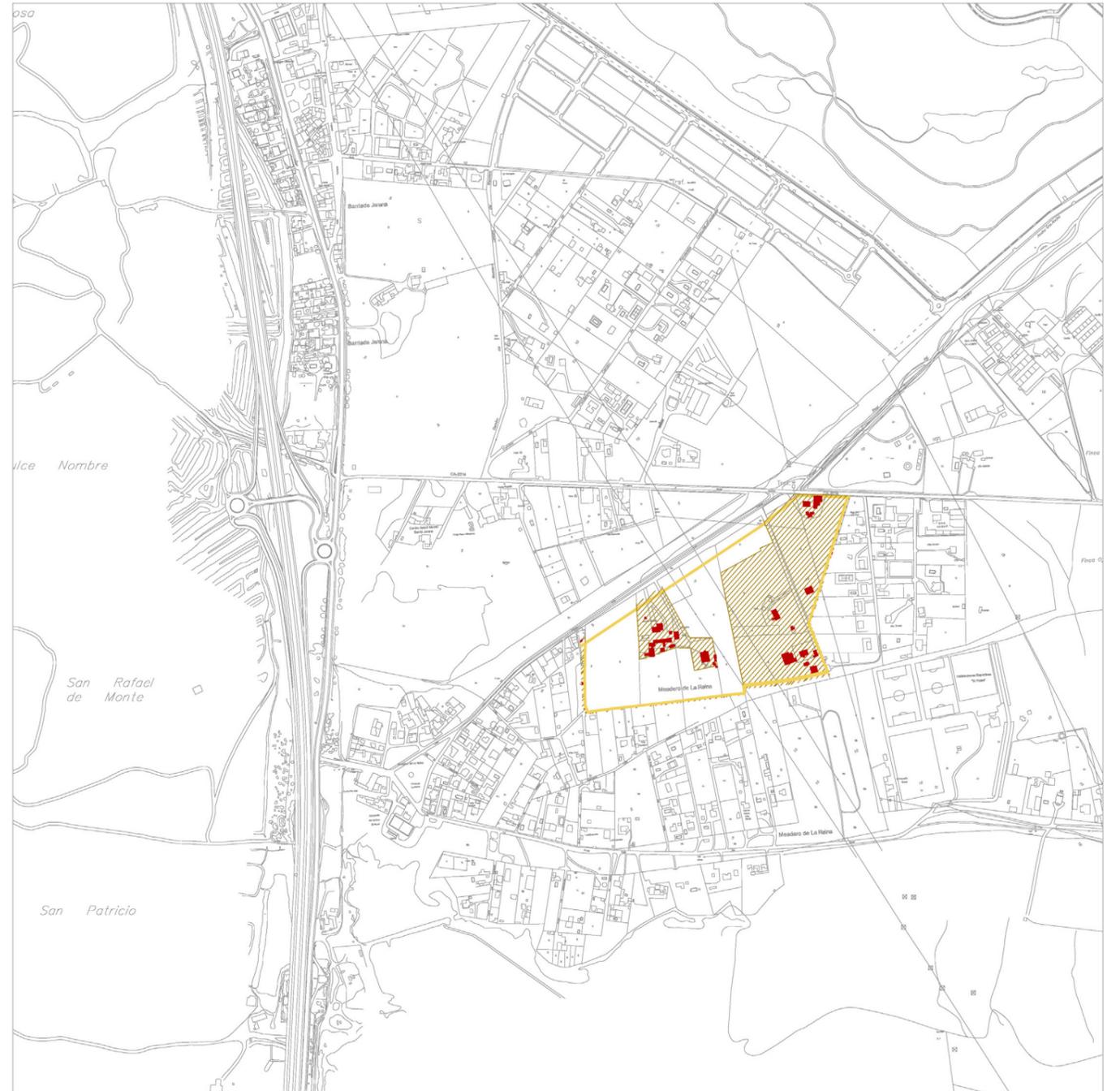
- PLANTA BAJA
- PLANTA BAJA +1

OTRAS EDIFICACIONES

- CONSTRUCCIONES AUXILIARES
- PISCINA
- GARAJE
- OTRAS

CALIDAD DE CONSTRUCCIÓN

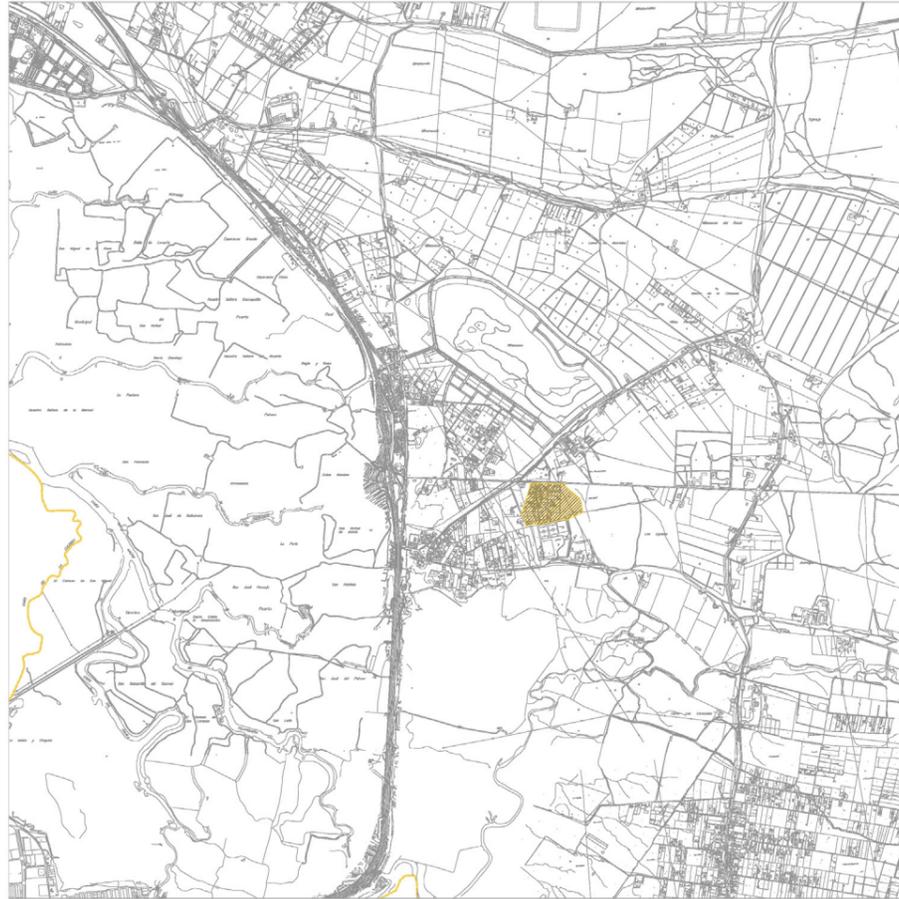
- BUENA
- REGULAR
- MALA



escala 1:10000

MALASNOCHES E2_SU 08.01

SUPERFICIE: 96.112 M2
 NÚMERO DE PARCELAS: 13
 NÚMERO DE EDIFICACIONES: 14
 VÍAS INCLUIDAS: CARRILES INTERNOS



escala 1:50000



escala 1:15000

SISTEMAS GENERALES

- ACCESOS
- TERRIZO
- PAVIMENTADO
- ABASTECIMIENTO DE AGUA
- SANEAMIENTO
- ENERGÍA ELÉCTRICA

USOS

- AGRÍCOLA
- INDUSTRIA
- VIVIENDA
- OTROS

CERRAMIENTOS

- OPACO
- TRANSLÚCIDO
- VEGETAL
- NO POSEE

POSICIÓN EN LA PARCELA

- AISLADA
- ADOSADA

ALTURA EDIFIC. PRINCIPAL

- PLANTA BAJA
- PLANTA BAJA +1

OTRAS EDIFICACIONES

- CONSTRUCCIONES AUXILIARES
- PISCINA
- GARAJE
- OTRAS

CALIDAD DE CONSTRUCCIÓN

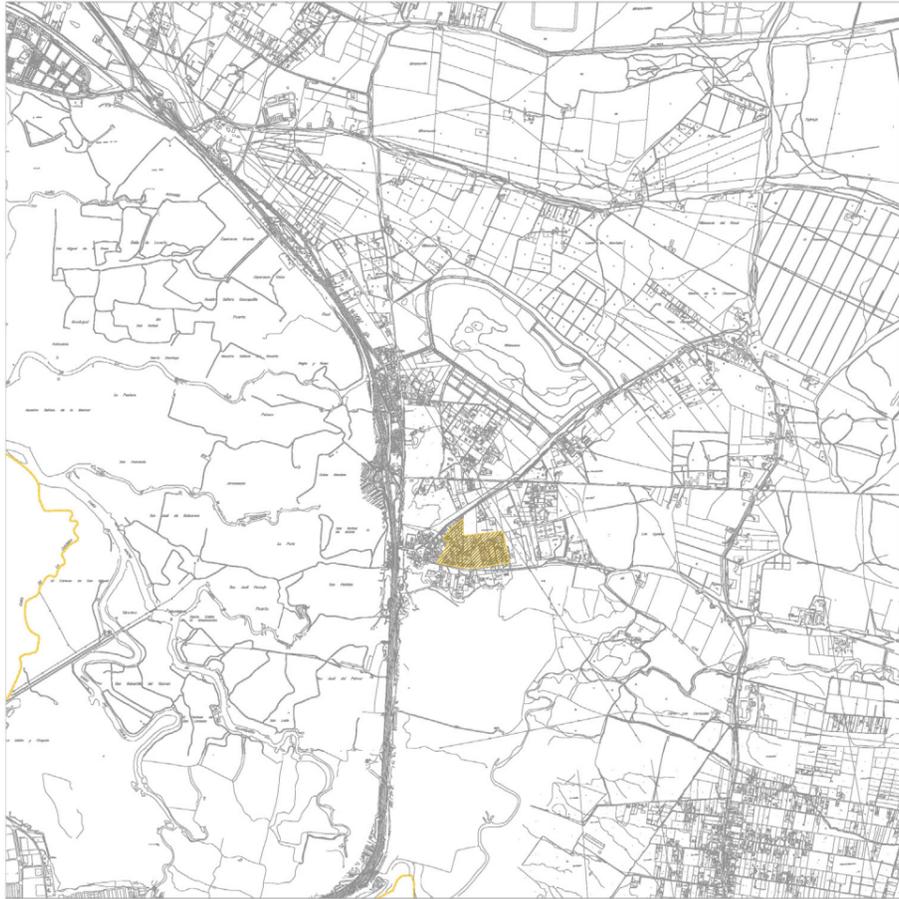
- BUENA
- REGULAR
- MALA



escala 1:10000

MALASNOCHES E3_SU 08.02

SUPERFICIE: 97.978 M2
 NÚMERO DE PARCELAS: 32
 NÚMERO DE EDIFICACIONES: 24
 VÍAS INCLUIDAS: CARRILES INTERNOS



escala 1:50000



escala 1:15000

SISTEMAS GENERALES

- ACCESOS
- TERRIZO
- PAVIMENTADO
- ABASTECIMIENTO DE AGUA
- SANEAMIENTO
- ENERGÍA ELÉCTRICA

USOS

- AGRÍCOLA
- INDUSTRIA
- VIVIENDA
- OTROS

CERRAMIENTOS

- OPACO
- TRANSLÚCIDO
- VEGETAL
- NO POSEE

POSICIÓN EN LA PARCELA

- AISLADA
- ADOSADA

ALTURA EDIFIC. PRINCIPAL

- PLANTA BAJA
- PLANTA BAJA +1

OTRAS EDIFICACIONES

- CONSTRUCCIONES AUXILIARES
- PISCINA
- GARAJE
- OTRAS

CALIDAD DE CONSTRUCCIÓN

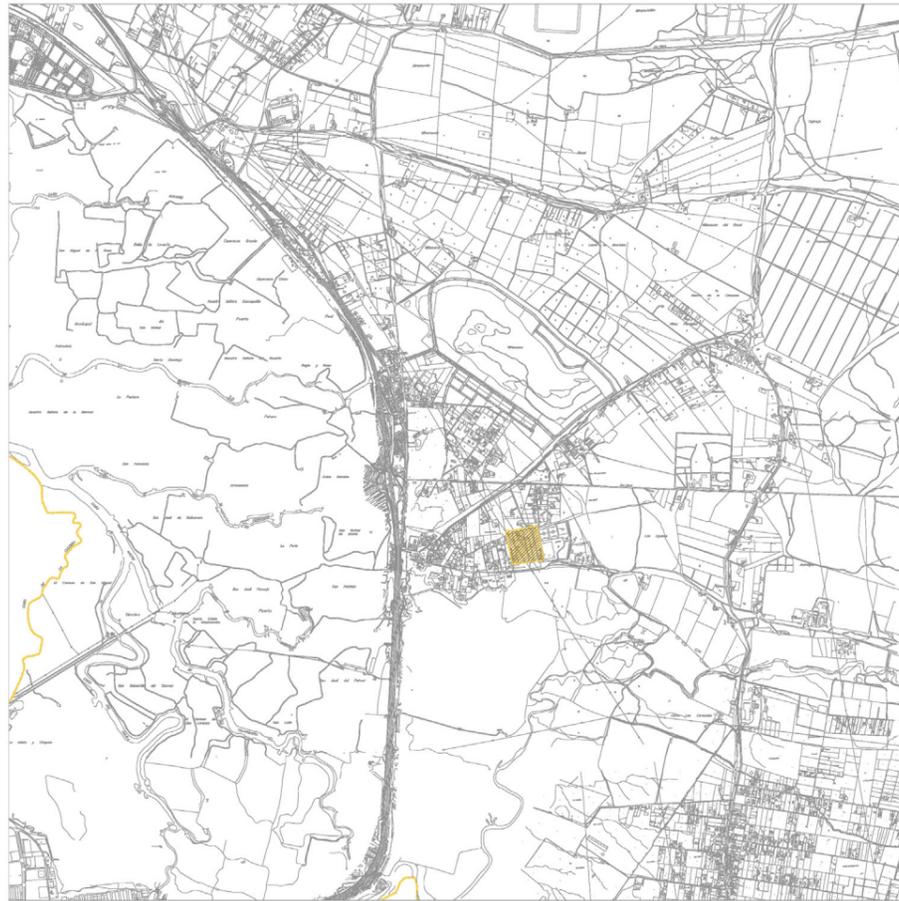
- BUENA
- REGULAR
- MALA



escala 1:10000

MEADERO - ROSAL_SU 08.03

SUPERFICIE: 112.073 M2
 NÚMERO DE PARCELAS: 83
 NÚMERO DE EDIFICACIONES: 90
 VÍAS INCLUIDAS: CARRILES INTERNOS



escala 1:50000



escala 1:15000

SISTEMAS GENERALES

- ACCESOS
- TERRIZO
- PAVIMENTADO
- ABASTECIMIENTO DE AGUA
- SANEAMIENTO
- ENERGÍA ELÉCTRICA

USOS

- AGRÍCOLA
- INDUSTRIA
- VIVIENDA
- OTROS

CERRAMIENTOS

- OPACO
- TRANSLÚCIDO
- VEGETAL
- NO POSEE

POSICIÓN EN LA PARCELA

- AISLADA
- ADOSADA

ALTURA EDIFIC. PRINCIPAL

- PLANTA BAJA
- PLANTA BAJA +1

OTRAS EDIFICACIONES

- CONSTRUCCIONES AUXILIARES
- PISCINA
- GARAJE
- OTRAS

CALIDAD DE CONSTRUCCIÓN

- BUENA
- REGULAR
- MALA



escala 1:10000

AMPLIACIÓN ROSAL_SU 08.04

SUPERFICIE: 54.710 M2
 NÚMERO DE PARCELAS: 9
 NÚMERO DE EDIFICACIONES: 10
 VÍAS INCLUIDAS: CARRILES INTERNOS



escala 1:50000



escala 1:15000

SISTEMAS GENERALES

- ACCESOS
- TERRIZO
- PAVIMENTADO
- ABASTECIMIENTO DE AGUA
- SANEAMIENTO
- ENERGÍA ELÉCTRICA

USOS

- AGRÍCOLA
- INDUSTRIA
- VIVIENDA
- OTROS

CERRAMIENTOS

- OPACO
- TRANSLÚCIDO
- VEGETAL
- NO POSEE

POSICIÓN EN LA PARCELA

- AISLADA
- ADOSADA

ALTURA EDIFIC. PRINCIPAL

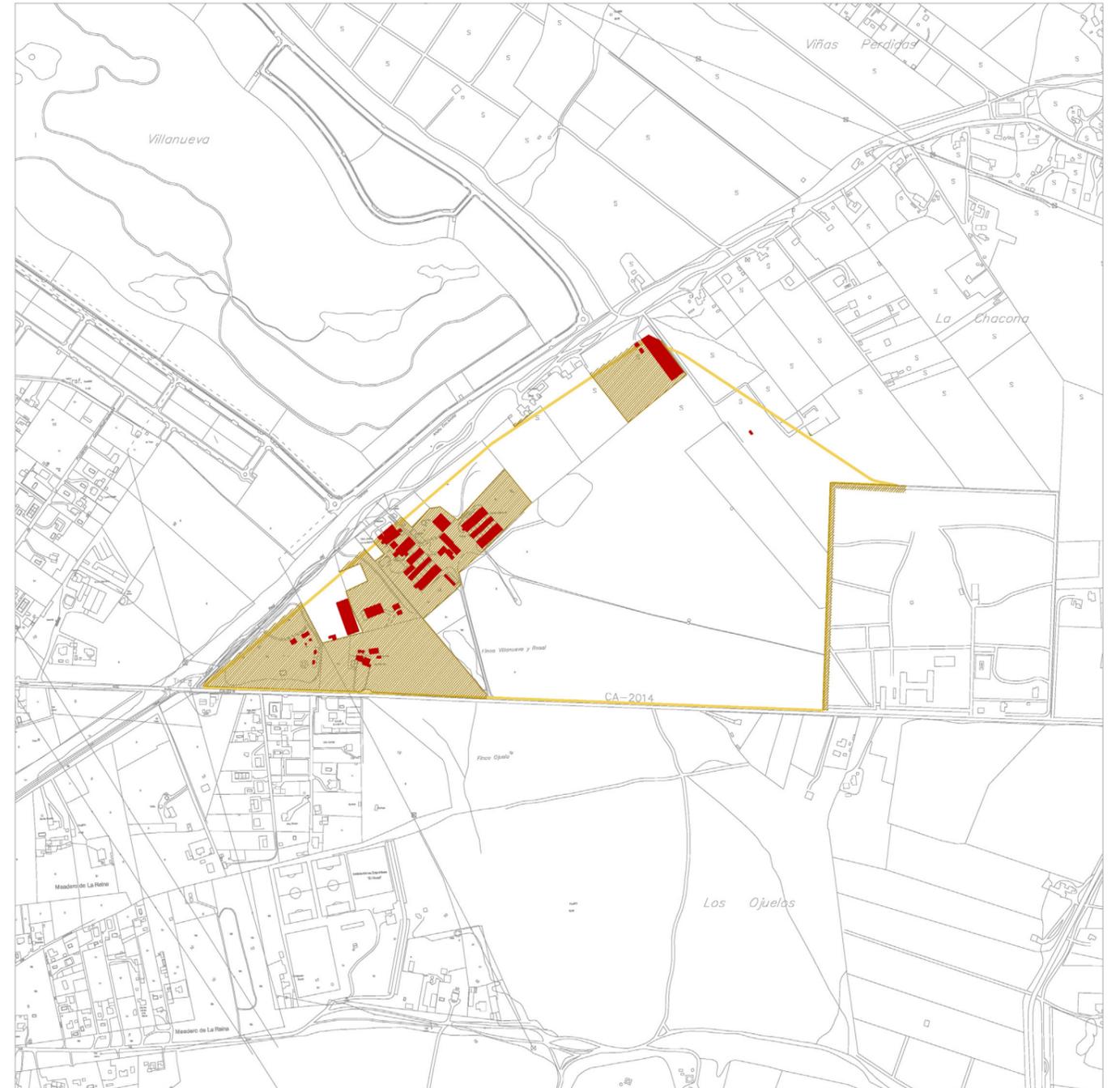
- PLANTA BAJA
- PLANTA BAJA +1

OTRAS EDIFICACIONES

- CONSTRUCCIONES AUXILIARES
- PISCINA
- GARAJE
- OTRAS

CALIDAD DE CONSTRUCCIÓN

- BUENA
- REGULAR
- MALA



escala 1:10000

MALASNOCHES W1_SU 9.01

SUPERFICIE: 432.821 M2
 NÚMERO DE PARCELAS: 22
 NÚMERO DE EDIFICACIONES: 15
 VÍAS INCLUIDAS: CARRILES INTERNOS



escala 1:50000



escala 1:15000

SISTEMAS GENERALES

- ACCESOS
- TERRIZO
- PAVIMENTADO
- ABASTECIMIENTO DE AGUA
- SANEAMIENTO
- ENERGÍA ELÉCTRICA

USOS

- AGRÍCOLA
- INDUSTRIA
- VIVIENDA
- OTROS

CERRAMIENTOS

- OPACO
- TRANSLÚCIDO
- VEGETAL
- NO POSEE

POSICIÓN EN LA PARCELA

- AISLADA
- ADOSADA

ALTURA EDIFIC. PRINCIPAL

- PLANTA BAJA
- PLANTA BAJA +1

OTRAS EDIFICACIONES

- CONSTRUCCIONES AUXILIARES
- PISCINA
- GARAJE
- OTRAS

CALIDAD DE CONSTRUCCIÓN

- BUENA
- REGULAR
- MALA



escala 1:10000

MALASNOCHES E4_SU 9.02

SUPERFICIE: 279.216 M2
 NÚMERO DE PARCELAS: 19
 NÚMERO DE EDIFICACIONES: 13
 VÍAS INCLUIDAS: CARRILES INTERNOS



escala 1:50000



escala 1:15000

SISTEMAS GENERALES

- ACCESOS
- TERRIZO
- PAVIMENTADO
- ABASTECIMIENTO DE AGUA
- SANEAMIENTO
- ENERGÍA ELÉCTRICA

USOS

- AGRÍCOLA
- INDUSTRIA
- VIVIENDA
- OTROS

CERRAMIENTOS

- OPACO
- TRANSLÚCIDO
- VEGETAL
- NO POSEE

POSICIÓN EN LA PARCELA

- AISLADA
- ADOSADA

ALTURA EDIFIC. PRINCIPAL

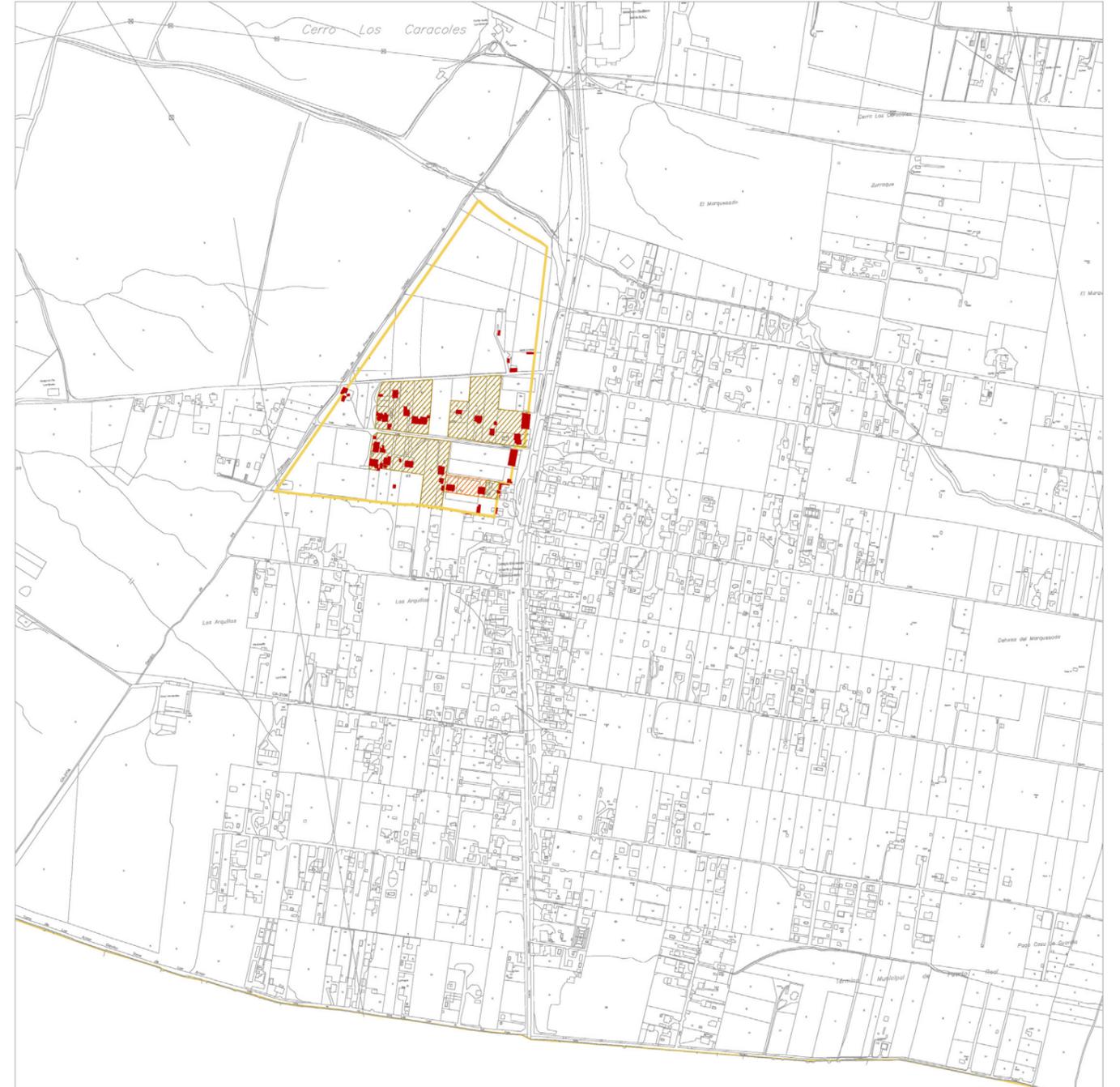
- PLANTA BAJA
- PLANTA BAJA +1

OTRAS EDIFICACIONES

- CONSTRUCCIONES AUXILIARES
- PISCINA
- GARAJE
- OTRAS

CALIDAD DE CONSTRUCCIÓN

- BUENA
- REGULAR
- MALA



escala 1:10000

ARQUILLOS 1_SU 10.01

SUPERFICIE: 142.024 M2
 NÚMERO DE PARCELAS: 37 aprox.
 NÚMERO DE EDIFICACIONES: 31 aprox.
 VÍAS INCLUIDAS: CARRIL FLAMENCO



escala 1:50000



escala 1:15000

SISTEMAS GENERALES

- ACCESOS
- TERRIZO
- PAVIMENTADO
- ABASTECIMIENTO DE AGUA
- SANEAMIENTO
- ENERGÍA ELÉCTRICA

USOS

- AGRÍCOLA
- INDUSTRIA
- VIVIENDA
- OTROS

CERRAMIENTOS

- OPACO
- TRANSLÚCIDO
- VEGETAL
- NO POSEE

POSICIÓN EN LA PARCELA

- AISLADA
- ADOSADA

ALTURA EDIFIC. PRINCIPAL

- PLANTA BAJA
- PLANTA BAJA +1

OTRAS EDIFICACIONES

- CONSTRUCCIONES AUXILIARES
- PISCINA
- GARAJE
- OTRAS

CALIDAD DE CONSTRUCCIÓN

- BUENA
- REGULAR
- MALA



escala 1:10000

ARQUILLOS 2_SU 10.02

SUPERFICIE: 219.207 M2

NÚMERO DE PARCELAS: 74 aprox.

NÚMERO DE EDIFICACIONES: 70 aprox.

VÍAS INCLUIDAS: CARRIL CANARIO
CARRIL COLIBRÍ



escala 1:50000



escala 1:15000

SISTEMAS GENERALES

- ACCESOS
- TERRIZO
- PAVIMENTADO
- ABASTECIMIENTO DE AGUA
- SANEAMIENTO
- ENERGÍA ELÉCTRICA

USOS

- AGRÍCOLA
- INDUSTRIA
- VIVIENDA
- OTROS

CERRAMIENTOS

- OPACO
- TRANSLÚCIDO
- VEGETAL
- NO POSEE

POSICIÓN EN LA PARCELA

- AISLADA
- ADOSADA

ALTURA EDIFIC. PRINCIPAL

- PLANTA BAJA
- PLANTA BAJA +1

OTRAS EDIFICACIONES

- CONSTRUCCIONES AUXILIARES
- PISCINA
- GARAJE
- OTRAS

CALIDAD DE CONSTRUCCIÓN

- BUENA
- REGULAR
- MALA



escala 1:10000

ARQUILLOS 3_SU 10.03

- SUPERFICIE: 226.850 M2
- NÚMERO DE PARCELAS: 63 aprox.
- NÚMERO DE EDIFICACIONES: 77 aprox.
- VÍAS INCLUIDAS: CARRIL TRIGUERO
CARRIL ÁGUILA



escala 1:50000



escala 1:15000

SISTEMAS GENERALES

- ACCESOS
- TERRIZO
- PAVIMENTADO
- ABASTECIMIENTO DE AGUA
- SANEAMIENTO
- ENERGÍA ELÉCTRICA

USOS

- AGRÍCOLA
- INDUSTRIA
- VIVIENDA
- OTROS

CERRAMIENTOS

- OPACO
- TRANSLÚCIDO
- VEGETAL
- NO POSEE

POSICIÓN EN LA PARCELA

- AISLADA
- ADOSADA

ALTURA EDIFIC. PRINCIPAL

- PLANTA BAJA
- PLANTA BAJA +1

OTRAS EDIFICACIONES

- CONSTRUCCIONES AUXILIARES
- PISCINA
- GARAJE
- OTRAS

CALIDAD DE CONSTRUCCIÓN

- BUENA
- REGULAR
- MALA



escala 1:10000

MARQUESADO 1_SU 10.04

- SUPERFICIE: 216.518 M2
- NÚMERO DE PARCELAS: 77 aprox.
- NÚMERO DE EDIFICACIONES: 72 aprox.
- VÍAS INCLUIDAS: CARRIL MIRLO
CARRIL GORRIÓN



escala 1:50000



escala 1:15000

SISTEMAS GENERALES

- ACCESOS
- TERRIZO
- PAVIMENTADO
- ABASTECIMIENTO DE AGUA
- SANEAMIENTO
- ENERGÍA ELÉCTRICA

USOS

- AGRÍCOLA
- INDUSTRIA
- VIVIENDA
- OTROS

CERRAMIENTOS

- OPACO
- TRANSLÚCIDO
- VEGETAL
- NO POSEE

POSICIÓN EN LA PARCELA

- AISLADA
- ADOSADA

ALTURA EDIFIC. PRINCIPAL

- PLANTA BAJA
- PLANTA BAJA +1

OTRAS EDIFICACIONES

- CONSTRUCCIONES AUXILIARES
- PISCINA
- GARAJE
- OTRAS

CALIDAD DE CONSTRUCCIÓN

- BUENA
- REGULAR
- MALA



escala 1:10000

MARQUESADO 2_SU 10.05

SUPERFICIE: 302.415 M2
 NÚMERO DE PARCELAS: 115 aprox.
 NÚMERO DE EDIFICACIONES: 95 aprox.
 VÍAS INCLUIDAS: CARRIL TÓRTOLA
 CARRIL JILGUERO



escala 1:50000



escala 1:15000

SISTEMAS GENERALES

- ACCESOS
- TERRIZO
- PAVIMENTADO
- ABASTECIMIENTO DE AGUA
- SANEAMIENTO
- ENERGÍA ELÉCTRICA

USOS

- AGRÍCOLA
- INDUSTRIA
- VIVIENDA
- OTROS

CERRAMIENTOS

- OPACO
- TRANSLÚCIDO
- VEGETAL
- NO POSEE

POSICIÓN EN LA PARCELA

- AISLADA
- ADOSADA

ALTURA EDIFIC. PRINCIPAL

- PLANTA BAJA
- PLANTA BAJA +1

OTRAS EDIFICACIONES

- CONSTRUCCIONES AUXILIARES
- PISCINA
- GARAJE
- OTRAS

CALIDAD DE CONSTRUCCIÓN

- BUENA
- REGULAR
- MALA



escala 1:10000

MARQUESADO 2_SU 10.06

- SUPERFICIE: 176.638 M2
- NÚMERO DE PARCELAS: 72 aprox.
- NÚMERO DE EDIFICACIONES: 50 aprox.
- VÍAS INCLUIDAS: CARRIL GAVIOTA
CARRIL AGUILA



escala 1:50000



escala 1:15000

SISTEMAS GENERALES

- ACCESOS
- TERRIZO
- PAVIMENTADO
- ABASTECIMIENTO DE AGUA
- SANEAMIENTO
- ENERGÍA ELÉCTRICA

USOS

- AGRÍCOLA
- INDUSTRIA
- VIVIENDA
- OTROS

CERRAMIENTOS

- OPACO
- TRANSLÚCIDO
- VEGETAL
- NO POSEE

POSICIÓN EN LA PARCELA

- AISLADA
- ADOSADA

ALTURA EDIFIC. PRINCIPAL

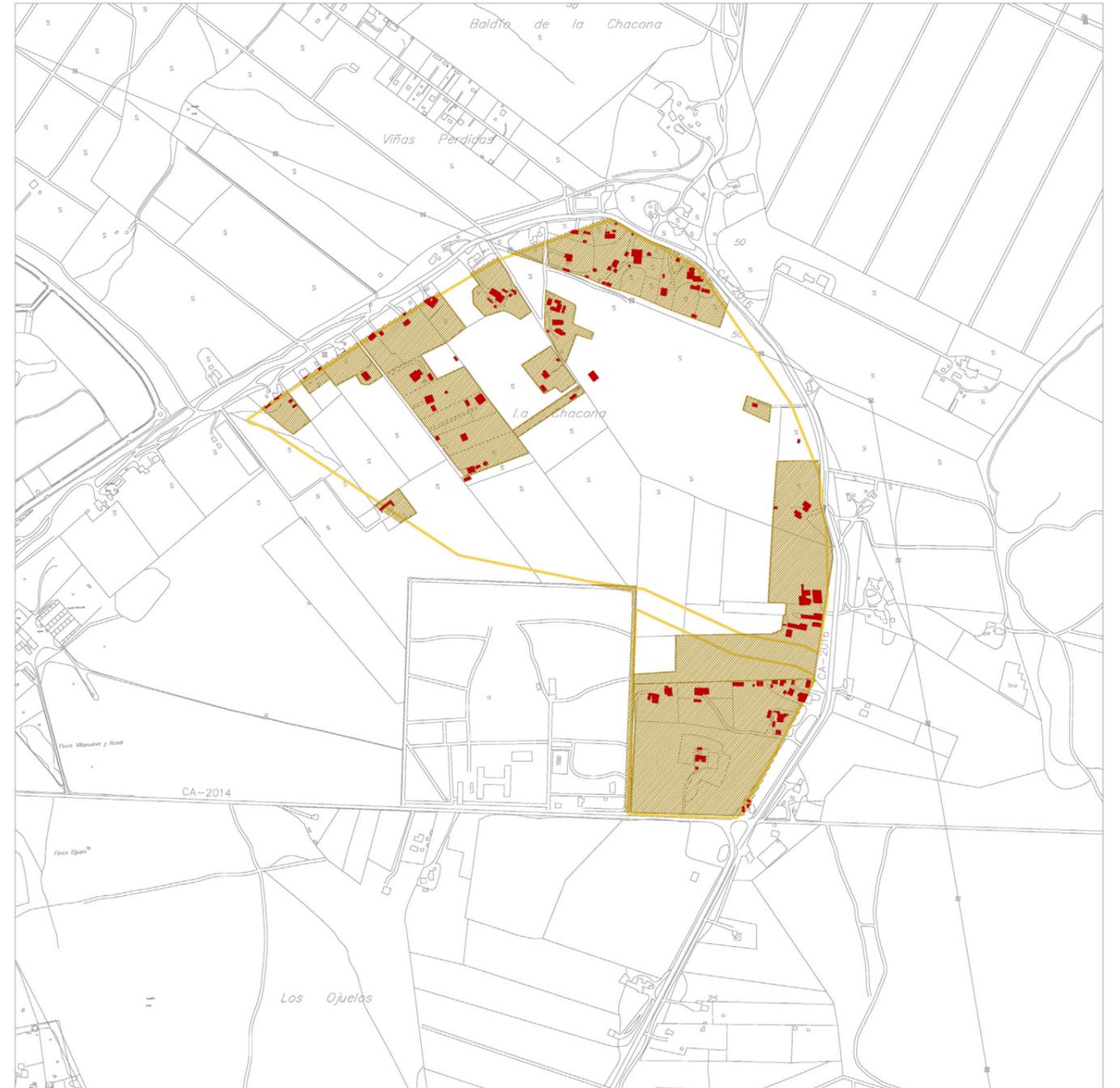
- PLANTA BAJA
- PLANTA BAJA +1

OTRAS EDIFICACIONES

- CONSTRUCCIONES AUXILIARES
- PISCINA
- GARAJE
- OTRAS

CALIDAD DE CONSTRUCCIÓN

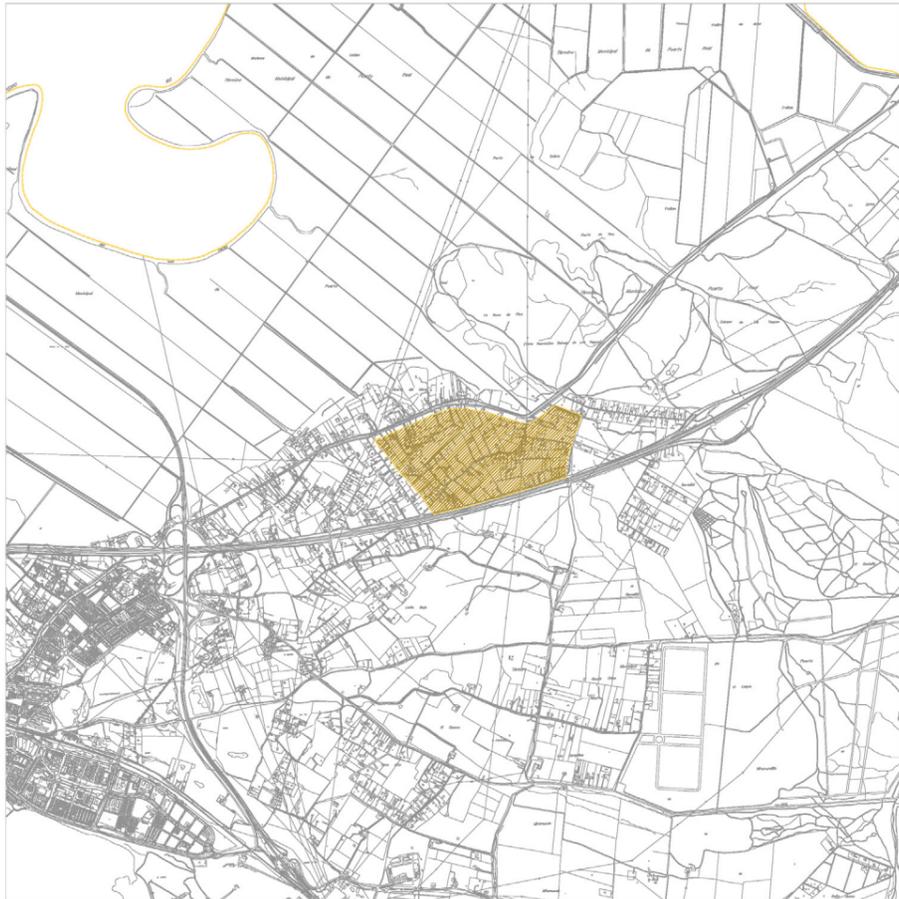
- BUENA
- REGULAR
- MALA



escala 1:10000

CHACONA_SUNS

SUPERFICIE: 514.863 M2
 NÚMERO DE PARCELAS: 62
 NÚMERO DE EDIFICACIONES: 65
 VÍAS INCLUIDAS: CARRILES INTERNOS



escala 1:50000



escala 1:15000

SISTEMAS GENERALES

- ACCESOS
- TERRIZO
- PAVIMENTADO
- ABASTECIMIENTO DE AGUA
- SANEAMIENTO
- ENERGÍA ELÉCTRICA

USOS

- AGRÍCOLA
- INDUSTRIA
- VIVIENDA
- OTROS

CERRAMIENTOS

- OPACO
- TRANSLÚCIDO
- VEGETAL
- NO POSEE

POSICIÓN EN LA PARCELA

- AISLADA
- ADOSADA

ALTURA EDIFIC. PRINCIPAL

- PLANTA BAJA
- PLANTA BAJA +1

OTRAS EDIFICACIONES

- CONSTRUCCIONES AUXILIARES
- PISCINA
- GARAJE
- OTRAS

CALIDAD DE CONSTRUCCIÓN

- BUENA
- REGULAR
- MALA



escala 1:10000

PEDRALERA_SUNS

SUPERFICIE: 432.231 M2

NÚMERO DE PARCELAS: 143

NÚMERO DE EDIFICACIONES: 148

VÍAS INCLUIDAS: CARRETERA CAÑADA REAL DE JEREZ DE LA FRA.
ARRANQUE DE CARRILES



picardia-suerte del moral E: 1/5000
parcelaciones en suelo no urbanizable

OFICINA MUNICIPAL DE URBANISMO









1.1.10_anexo 3_la protección del litoral

1.1.10_anexo 3. la protección del litoral

- las parcelaciones y edificaciones en la zona de servidumbre de protección de costas

- documentación gráfica:

- Término municipal: Deslinde y servidumbre de protección
- Margen izquierda y derecha de la carretera del Portal
- Paseo marítimo. Casco urbano
- Autovía A-4 y ferrocarril
- Frente Barrio de Jarana y Frente Meadero

LAS PARCELAS Y EDIFICACIONES EXISTENTES EN LA ZONA DE LA SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN DE COSTAS.

En los planos del estado actual se han recogido los deslindes del dominio público marítimo terrestre, la ribera del mar en aquellos tramos donde no es coincidente con el deslinde, y la delimitación de la zona de servidumbre de protección, a 100 metros de la ribera del mar, excepto en el suelo urbano ya clasificado a la entrada en vigor de la Ley 22/1988 de Costas, que se reduce a 20 metros.

Asimismo, y según se puede comprobar en la documentación gráfica anexa, se observan las parcelas y edificaciones existentes que se encuentran en la zona de servidumbre de protección, con diferentes situaciones que se comentarán a continuación.

Del análisis realizado se pueden establecer los tramos y conclusiones siguientes:

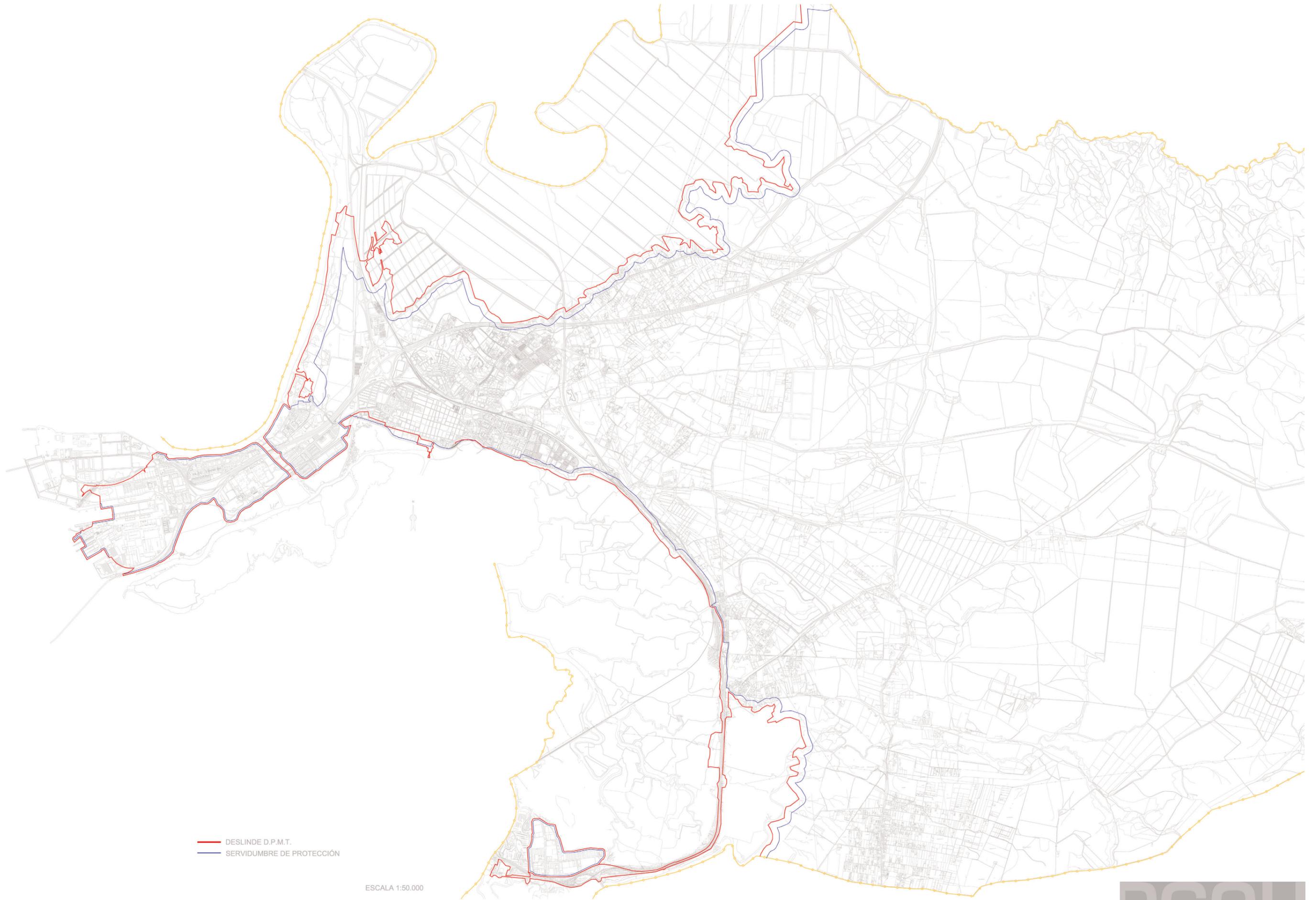
- Margen izquierda de la carretera del Portal. La clasificación urbanística de las parcelas que se encuentran en la zona de servidumbre en este tramo es la de suelo No urbanizable de especial protección por legislación específica. Por tanto las edificaciones allí existentes se califican como fuera de ordenación y les será de aplicación el régimen urbanístico previsto en la Ley 7/2002 y en las Normas Urbanísticas, así como lo establecido en la Disposición Transitoria Cuarta de la Ley 22/88 de Costas.
- Margen derecha de la carretera del Portal. La zona de servidumbre que forma parte del suelo urbanizable SU 03.01 Carrahola, se calificará de zona verde por lo que las parcelas y edificaciones allí existentes estarán sujetas a lo dispuesto en la Ley de Costas y con posterioridad en el planeamiento de desarrollo se deberá tener en cuenta para compensar las superficies afectadas.
- Paseo marítimo. Casco urbano. En este tramo se incluyen en primer lugar las edificaciones de equipamientos: IES "La Jarcia"; Centro de Salud; Polideportivo municipal, Centro Cultural Biblioteca Municipal y Centro Administrativo Municipal, que dispusieron en su momento de la autorización de la Demarcación de Costas. En segundo lugar existen otras parcelas y edificaciones situadas hacia el lado Este que se califican como fuera de ordenación, ya que se encuentran en zona verde y estando prevista en la Programación del Plan General, la actuación ASNU_02 Espacio libre Frente de Casines, con el objetivo de su recuperación.
- Autovía A-4 y ferrocarril. La clasificación urbanística de las

parcelas que se encuentran en la zona de servidumbre en este tramo es la de suelo No urbanizable de especial protección por legislación específica. Por tanto las edificaciones allí existentes se califican como fuera de ordenación y les será de aplicación el régimen urbanístico previsto en la Ley 7/2002 y en las Normas Urbanísticas, así como lo establecido en la Disposición Transitoria Cuarta de la Ley 22/88 de Costas.

- Frente Barrio de Jarana y Frente Meadero. Las parcelas y edificaciones que se encuentran en la zona de servidumbre de protección, ya existían a la entrada en vigor de la Ley de Costas y se incluyeron como núcleo rural en suelo urbano en el Plan General aprobado definitivamente el 17.09.1982 (BOP de fecha 05.01.1983). Por lo tanto, en las zonas de servidumbre en estas zonas, es de aplicación lo establecido en la Disposición Transitoria Cuarta de la Ley 22/88 de Costas. En concreto y respecto a la servidumbre de tránsito, de 6,00 m, se califica como zona verde. Todo esto se describirá además en el apartado de las Normas Urbanísticas correspondientes a las subzonas de ordenación del Barrio Jarana y Meadero de la Reina, además de realizar la anotación en los planos oportunos.

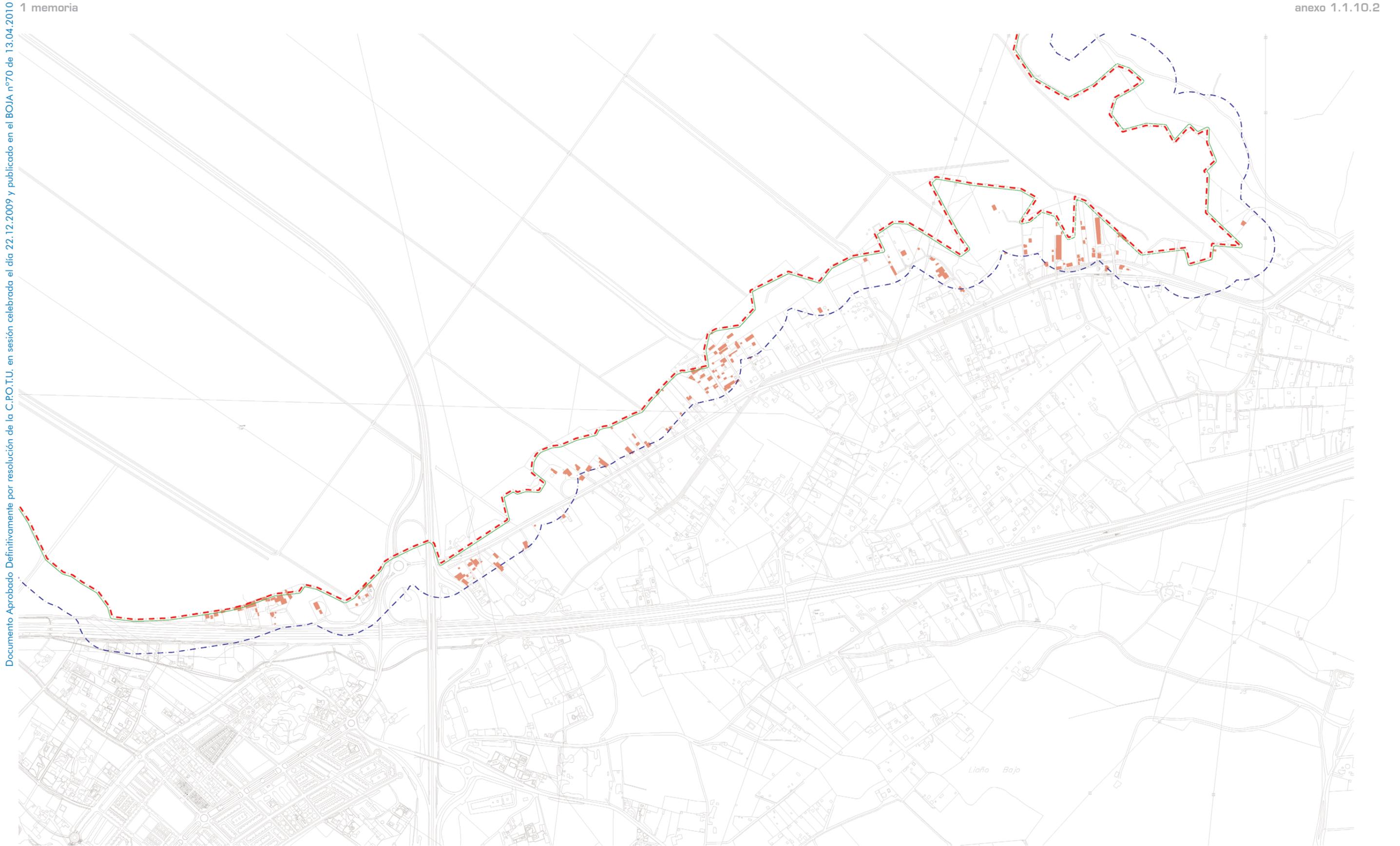
En la documentación gráfica se ha recogido la información referida sobre las parcelas y edificaciones en los tramos siguientes:

- Término municipal: Deslinde y servidumbre de protección (e_1:50000)
- Margen izquierda y derecha de la carretera del Portal (e_1:10000)
- Paseo marítimo. Casco urbano (e_1:10000)
- Autovía A-4 y ferrocarril (e_1:10000)
- Frente Barrio de Jarana y Frente Meadero (e_1:10000)

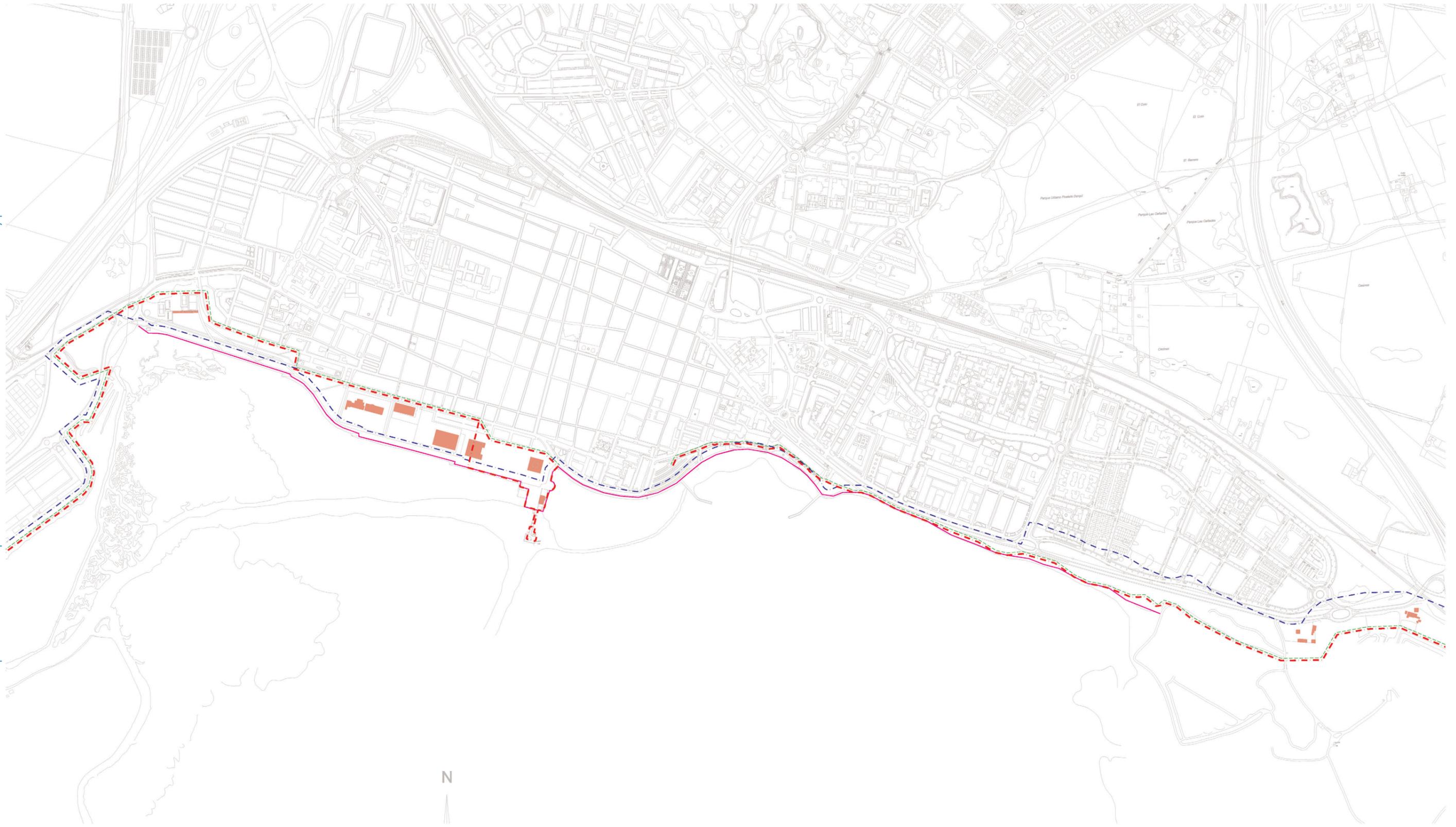


— DESLINDE D.P.M.T.
— SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN

ESCALA 1:50.000



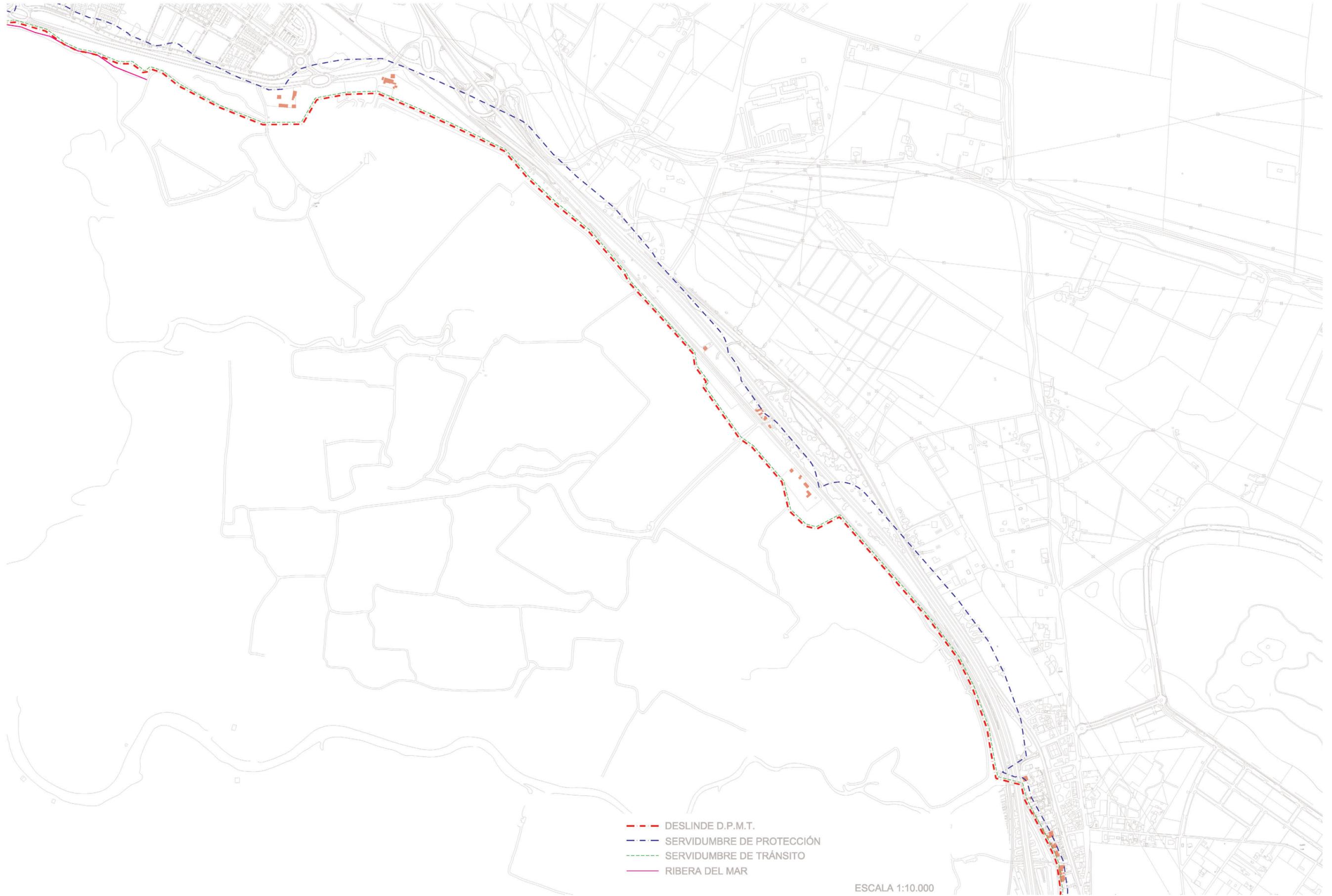
- DESLINDE D.P.M.T.
- SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN
- SERVIDUMBRE DE TRÁNSITO



- DESLINDE D.P.M.T.
- SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN
- SERVIDUMBRE DE TRÁNSITO
- RIBERA DEL MAR

ESCALA 1:10.000





- DESLINDE D.P.M.T.
- SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN
- SERVIDUMBRE DE TRÁNSITO
- RIBERA DEL MAR

ESCALA 1:10.000



- DESLINDE D.P.M.T.
- SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN
- SERVIDUMBRE DE TRÁNSITO

ESCALA 1:10.000

