

UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA

ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR DE GANDIA

Licenciado en Ciencias Ambientales



UNIVERSIDAD
POLITECNICA
DE VALENCIA



ESCUELA POLITECNICA
SUPERIOR DE GANDIA

“Evaluación Medioambiental del Río Gorgos a su Paso por el Área de Amortiguación de Impactos del Parc Natural del Montgó”

TRABAJO FINAL DE CARRERA

Autor/es:

Lara Galbis Valiente

Director/es:

D. Miguel Rodilla Alamá

D. Ignacio Segura Estevan

GANDIA, 2011

ÍNDICE

<u>1</u>	<u>INTRODUCCIÓN</u>	3
<u>2</u>	<u>OBJETO Y JUSTIFICACIÓN</u>	5
<u>3</u>	<u>DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO</u>	6
3.1	USOS DEL SUELO Y SUS IMPACTOS	6
<u>4</u>	<u>CARACTERIZACIÓN DEL RÉGIMEN HIDROLÓGICO</u>	10
4.1	CONTINUIDAD FLUVIAL	12
4.2	CRECIDAS Y REGISTRO DE INUNDACIONES	12
<u>5</u>	<u>SECTORIZACIÓN AMBIENTAL DEL RIO GORGOS</u>	13
5.1	SECTOR AMBIENTAL 0	15
5.2	SECTOR AMBIENTAL 1	17
5.3	SECTOR AMBIENTAL 2	21
5.4	SECTOR AMBIENTAL 3	23
5.5	SECTOR AMBIENTAL 4	26
5.6	SECTOR AMBIENTAL 5	31
5.7	SECTOR AMBIENTAL 6	33
5.8	SECTOR AMBIENTAL 7	36
<u>6</u>	<u>ÍNDICES DE VALORACIÓN AMBIENTAL</u>	41
<u>7</u>	<u>METODOLOGÍA</u>	42
7.1	CALIDAD DE LAS AGUAS SUPERFICIALES	42
7.2	DETERMINACIÓN DEL TIPO GEOMORFOLÓGICO	45
7.3	APLICACIÓN DEL ÍNDICE DE CALIDAD DEL BOSQUE DE RIBERA (QBR)	45
7.4	APLICACIÓN DE INDICE DE ALTERACIÓN DE RAMBLAS (IAR)	46
<u>8</u>	<u>RESULTADOS</u>	48

8.1	CALIDAD DE LAS AGUAS SUPERFICIALES	48
8.2	CONDICIONES GEOMORFOLÓGICAS	50
8.3	SECCIONES TRANSVERSALES	51
8.4	ÍNDICE DE CALIDAD DE RIBERA (QBR)	54
8.5	ÍNDICE DE ALTERACIÓN DE RAMBLAS (IAR)	55
8.6	ANÁLISIS COMPARATIVO INTERTRAMOS	56
9	DIVERSIDAD DE HÁBITAT	59
10	ESTADO DE LAS RIBERAS Y MÁRGENES	60
10.1	VEGETACIÓN POTENCIAL DE LA RIBERA	60
10.2	VEGETACIÓN ACTUAL	60
11	COMUNIDADES BIOLÓGICAS	62
12	CONCLUSIONES DE LA VALORACIÓN DEL ESTADO AMBIENTAL	65
13	PROPUESTAS DE MEJORA:	66
14	BIBLIOGRAFÍA	69
15	ANEXOS	73
15.1	ANEXO I: FAUNA DETECTADA EN EL ÁREA DE ESTUDIO	73
15.2	ANEXO II: VEGETACIÓN OBSERVADA EN EL ÁREA DE ESTUDIO	75
15.3	ANEXO III: CÁLCULO DE ÍNDICE DE ALTERACIÓN DE RAMBLAS	79

La Comunidad Valenciana en general, y la Comarca de la Marina Alta en particular, se caracterizan por una notable diversidad de ambientes que, en conjunto, configuran un patrimonio natural excepcionalmente rico y variado. Resultado de ello es una notable biodiversidad y un extenso catálogo de fauna y flora, entre las cuales abundan las especies singulares y los endemismos... Sin embargo, los cambios recientes en los usos y aprovechamientos del territorio y los recursos naturales, han provocado la crisis de muchos sistemas agrícolas, rurales e incluso urbanos de carácter tradicional, con consecuencias de amplio alcance sobre los ecosistemas naturales y, en general, sobre el paisaje en sus aspectos físico y socioeconómico. Un ejemplo evidente de estos cambios radica en los sectores costeros del territorio valenciano, ámbitos que han experimentado en los últimos decenios un proceso de desarrollo acelerado (en términos económicos, demográficos y de uso del territorio).

El Montgó está situado en la comarca de la Marina Alta, posee una orientación de este a oeste en el extremo noreste de la provincia de Alicante, se alza sobre las llanuras colindantes de Ondara - Dénia y Jávea - Gata de Gorgos, ocupa una extensión de 2117.68 ha, y fue declarado parque natural, por parte de la Generalitat Valenciana el 16 de marzo de 1987.

En noviembre del año 2002, se aprueba el Decreto 180/2002 del Plan de Ordenación de los Recursos Naturales, (en adelante PORN) del Montgó, donde se establece un Área de Amortiguación de Impactos de 5386.31 ha destinada a crear un entorno amortiguador alrededor del espacio natural protegido y regular aquellas actividades que podrían poner en riesgo la conservación del Parque Natural.

El río Gorgos, en su tramo final queda situado como límite de esta Zona de Amortiguación, y se clasifica como Conector Ecológico.

Los conectores ecológicos son esenciales para la pervivencia del Montgó como espacio natural al asegurar su conexión con otras áreas naturales o escasamente transformadas del entorno. La importancia de esta conexión estriba básicamente en las siguientes razones (Conselleria de Medio Ambiente, agua, Urbanismo y Vivienda, 2002):

1) Evita el aislamiento genético de numerosas especies de flora y fauna, permitiendo su conexión con otras poblaciones exteriores.

2) Permite a determinadas especies acceder a superficies de hábitat exteriores al Macizo del Montgó, sin las cuales carecerían de un ámbito territorial suficiente para su persistencia.

3) Contribuye a mantener en determinadas áreas clave del entorno inmediato del Montgó un mosaico entre espacios libres y urbanizados, sin el cual se produciría un deterioro paisajístico irreversible y el colapso ecológico del espacio protegido.

2 OBJETO Y JUSTIFICACIÓN

El objetivo de este estudio es realizar un diagnóstico del estado ecológico actual del río Gorgos a su paso por el área de amortiguación de impactos del Parc Natural del Montgó, de acuerdo con las exigencias establecidas por la Directiva Marco del Agua, aprobada en diciembre del 2000 y de obligado cumplimiento para el Estado español, cuyo objetivo final es lograr que los ríos y arroyos recuperen su buen estado ecológico, y una evaluación crítica sobre los impactos que actúan de un modo más directo sobre los procesos que se llevan a cabo en él.

Así mismo se aportarán posibles soluciones y se analizarán aquellas zonas que por sus características directas o bien por su función indirecta sobre el ecosistema deban ser propuestas como áreas especiales de conservación. De este modo se obtendrá una conclusión sobre la función que está cumpliendo hoy en día el río Gorgos como conector ecológico.

Este proyecto se encuadra dentro del cumplimiento de las directrices y estrategias para el río Gorgos y los Conectores Ecológicos expresadas en la Memoria del PORN del Parque Natural del Montgó.

En concreto, en la directriz 1.7 “ Gestión de los recursos hídricos” se hace referencia a la necesidad de realizar una restauración y conservación de la vegetación propia de los cauces, y un posible acondicionamiento recreativo de algunos tramos, especialmente en el río Gorgos. En esta restauración se utilizarán especies propias de la zona.

La Estrategia 2.7 “ para la corrección y restauración de barrancos” propone una serie de iniciativas, nos limitaremos a comentar la iniciativa (VI) por sus referencias al río Gorgos.

- Recuperación ecológica y paisajística del río Gorgos.
- Eliminación de vertederos y escombros en el cauce, y limpieza del mismo.
- Control de las extracciones de áridos.
- Delimitación del Dominio Público Hidráulico.
- Restauración de la vegetación riparia propia de la zona.
- Creación de un sendero fluvial dotado de pequeñas áreas de recreo y dotación interpretativa.

3 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

3.1 USOS DEL SUELO Y SUS IMPACTOS

Teniendo en cuenta la cartografía de los usos del suelo de la Generalitat Valenciana pueden observarse los distintos usos que hoy en día se están llevando a cabo en la ribera del cauce, cabe mencionar que algunos de estos usos producen impactos importantes sobre el ecosistema del río y es necesario estudiarlos en profundidad.

El cauce transcurre por los municipios de Gata de Gorgos, Denia, y Javea la mayoría del trayecto, entre infraestructuras lineales, campos de cultivos y zonas urbanizadas próximas al núcleo urbano de Javea.

En cierto modo los usos que hoy en día se están haciendo del territorio son una herencia de la forma de vida de las generaciones pasadas. El municipio de Javea se encuentra asentado junto al mar, y este hecho ha determinado que parte de la población viviese de los recursos que el mar proporcionaba, aún así la principal actividad ha sido siempre la agricultura, que proporcionaba más recursos que la pesca. De cualquier forma el desarrollo económico que han sufrido las comarcas costeras debido al desarrollo turístico desmesurado y la construcción sin límites que tuvieron lugar a finales del siglo XX, han generado profundos cambios en las tradiciones y el paisaje de la zona, y el modo de repartir los diferentes usos del suelo. (Conselleria de medio ambiente, agua, urbanismo y vivienda, 2002).

A continuación se analizan uno a uno los usos del suelo y se comentan brevemente, con el fin de contrastar si desde un punto de vista ambiental y sostenible son compatibles o debería mejorarse algo, y si fuese así de qué forma.

Uso agrícola:

Es sin duda el uso que mayor superficie del territorio abarca, el río Gorgos transcurre en su mayor parte entre teselas de cultivos. Antiguamente era muy popular el cultivo de secano como la vid, el algarrobo, higueras, almendros y olivos, todos estos cultivos son propiamente mediterráneos y situados en laderas con las artes del abancalamiento.

Hoy en día quedan presentes gran parte de ellos, aunque algunos ya están abandonados y otros, más cercanos a la costa se cambiaron a cultivos de regadío plantando naranjos o incluso se han vendido los terrenos para la construcción que ha poblado el paisaje entorno al parque. Actualmente, entre casas y construcciones aisladas que se encuentran junto a la ribera del río Gorgos, los terrenos agrícolas suponen una oportunidad para que la comunicación del Montgó con otras zonas naturales sea posible. La *figura 1* muestra perfectamente el único espacio verde perpendicular al río,

relativamente despoblado y sin obstáculos que queda formado por el tejido de cultivos presentes en la zona, justo en este lugar entre la carretera y el río existe una parcela (“ Les Catarroges”) que ha sido clasificada como suelo urbanizable.

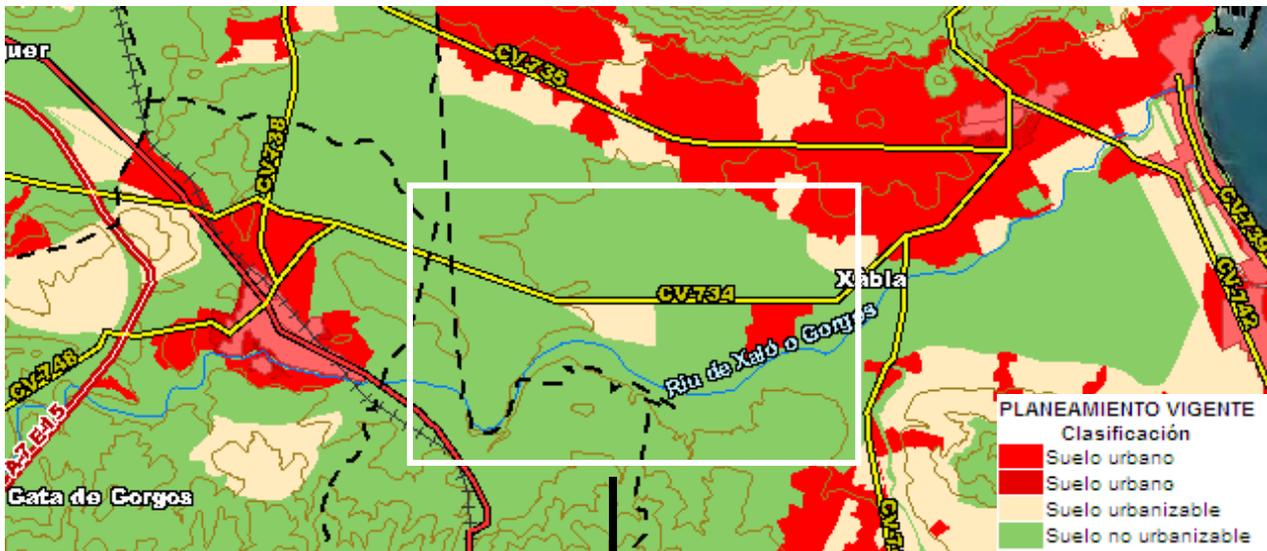


Figura 1. Mapa planeamiento vigente (clasificación actual del suelo), www.cma.gva.es



Figura 1.2

Es necesario añadir que esta zona es la única estructuralmente* capaz de conectar las superficies de la ribera sur del río con la parte norte y por consiguiente con el parque natural, debido a que es el único pasillo que discurre entre cultivos y que puede ser utilizado por la fauna.

* Las medidas de conectividad estructural están basadas únicamente en la estructura o configuración espacial del paisaje... Se centran por tanto en la continuidad física o contigüidad espacial entre los elementos de hábitat o corredores estructurales (que contactan en ambos extremos con unidades de hábitat), o en características relacionadas con las distancias pero no asociadas a ninguna especie o proceso concreto. (EUROPARC-España, 2009).

Sería importante mantener el uso agrícola en este pasillo, para conservarlo libre de barreras.

Las zonas de cultivos deben actuar como un sistema de apoyo a los corredores naturales, y no ser confundidos con los propios corredores.

Uso industrial:

Debido a la localización geográfica en que se encuentra el río Gorgos encaminada al sector turístico, la actividad industrial no es muy abundante, sin embargo, junto a su cauce se encuentra cierta actividad que genera impactos ecológicos importantes, se han incluido en este apartado la depuradora y la industria cementera (*figura 1.2*), en un principio podría suponerse la actividad de la depuradora como otro tipo de uso, pero puesto que una depuradora en última instancia es una actividad que genera beneficios, su actividad respecto al vertido de aguas ha de ser controlada, el vertedero también se ha incluido en este tipo de uso.

Los efectos que está generando la depuradora son claros y saltan a la vista rápidamente puesto que las aguas son vertidas a un cauce que permanece seco la mayor parte del año, sus residuos son detectables a simple vista y más fácilmente observables que cuando se trata de un emisario submarino.

La proliferación de especies vegetales exóticas y nitrófilas, las aguas estancadas y visiblemente en mal estado y la cantidad de residuos observados en estas, son signos claros de que pueden causar daños a los ecosistemas de recepción.

El segundo uso industrial se trataría de la industria cementera, como ya se ha comentado anteriormente situada en la parcela de uso industrial denominada “ La Riba” dentro de los 100 metros de policía del cauce.

Esta actividad ha causado la desaparición, casi por completo, de la vegetación de ribera limitándola a una franja que en ocasiones no llega a separar el cauce de los terrenos colindantes junto a plantas anuales que no llegan a establecer comunidades importantes.

Se trata de un tipo de actividad industrial muy controvertida, la cual resulta perjudicial tanto para la salud humana como para el medio ambiente en general, durante el proceso de fabricación (el secado y molienda de la materia prima extraída y los hornos) se emiten gran cantidad de gases y partículas, al mismo tiempo se emiten gases de combustión como monóxido de carbono CO, dióxido de carbono CO₂, óxidos de azufre, compuestos de cloro y fluor.

La contaminación acuosa se encuentra en los derrames del material de alimentación del horno (alto pH, sólidos suspendidos y disueltos), y el agua de enfriamiento del proceso (calor residual). El escurrimiento y lixiviado de las aguas pluviales en las áreas de almacenamiento de los materiales y de eliminación de los residuos puede ser una fuente de contaminantes para las aguas superficiales y freáticas. (Vallina, C y Gutierrez, A. 1997).

El tercer uso industrial está ubicado en el sector ambiental 3, se trata de un vertedero general ya clausurado que en la actualidad se destina al enterramiento de restos de poda. Se encuentra situado junto al margen izquierdo del río al cual los camiones acceden desde el margen derecho a través de un camino asfaltado que cruza el lecho del cauce.

Uso urbanístico:

Después del uso agrícola es el más abundante de esta zona, la presencia de viviendas va aumentando en densidad conforme se acercan al núcleo urbano de Javea, siendo escasas, aunque constante, a lo largo del tramo del río entre Gata de Gorgos y ésta.

Durante años se ha producido un crecimiento urbanístico desmesurado que ha ocupado grandes superficies, es sin duda un ejemplo de una práctica que no puede continuar a este ritmo. Un claro ejemplo es la parcela clasificada como suelo urbanizable ya comentada anteriormente (véase la parcela marcada por el recuadro blanco en la *figura 1*).

Hoy en día se pueden observar los resultados fruto de esta actividad que han saturado de casas y urbanizaciones todo el sistema de barrancos, montañas y el parque natural del Montgó, eliminando así extensas superficies con un alto potencial para albergar fauna y vegetación, por desgracia hoy en día, aunque más lentamente, aún se siguen eliminando, limitando así la movilidad de la fauna, por otro lado, en los jardines de las viviendas es común la existencia de especies vegetales invasoras, que con su alto potencial de expansión vegetativa contribuyen a mermar la calidad de las comunidades autóctonas que aún quedan en los márgenes del río.

Uso infraestructuras de comunicación:

La red formada por infraestructuras de comunicación, en este caso, hace referencia a cualquier construcción cuya finalidad sea la comunicación por tierra entre dos localidades, en ciertas ocasiones constituye una barrera al paso de fauna, que puede adquirir gran relevancia si no se toman las medidas adecuadas y mermar la funcionalidad de los conectores ecológicos.

Desde el punto en el que el río Gorgos pasa a estar contemplado en el PORN del Montgó hasta su desembocadura, el sistema de carreteras principales que lo cruza no suponen ninguna amenaza para la función ambiental del río, y todas aquellas que lo cruzan están provistas de puentes o pasos elevados.

El puente que cruza el río en la localidad de Gata de Gorgos por el que pasa la N 332 marca el inicio del PORN.

Próximo al núcleo urbano de Javea, vuelve a cruzar mediante un puente la CV 740 la cual une los pueblos que quedan situados más al sur como Teulada y el Poble Nou de Benitatxell con Javea.

Finalmente la CV 742 y la CV 739 comunican la zona costera de Javea con los sistemas urbanizados de las playas rocosas y acantilados del Cabo de la Nao y se bifurcan poco antes de llegar a la playa del arenal de Javea, continuando la segunda, a pie de costa, mientras que la primera avanza paralela a la costa por la avenida principal detrás del sistema de apartamentos. Ambas cruzan el río Gorgos a la altura de su desembocadura.

La CV 734 y CV 735 que no cruzan el río ni pasan junto a él son la mayor amenaza en lo que a barreras se refiere, puesto que se encuentran situadas entre el Gorgos y el Parque natural, de forma que quedan dispuestas en paralelo respecto a ambos. Al no tener habilitado ningún paso para la fauna, su función como barrera resulta muy importante a la hora de valorar la efectividad de la conectividad estructural del río Gorgos.

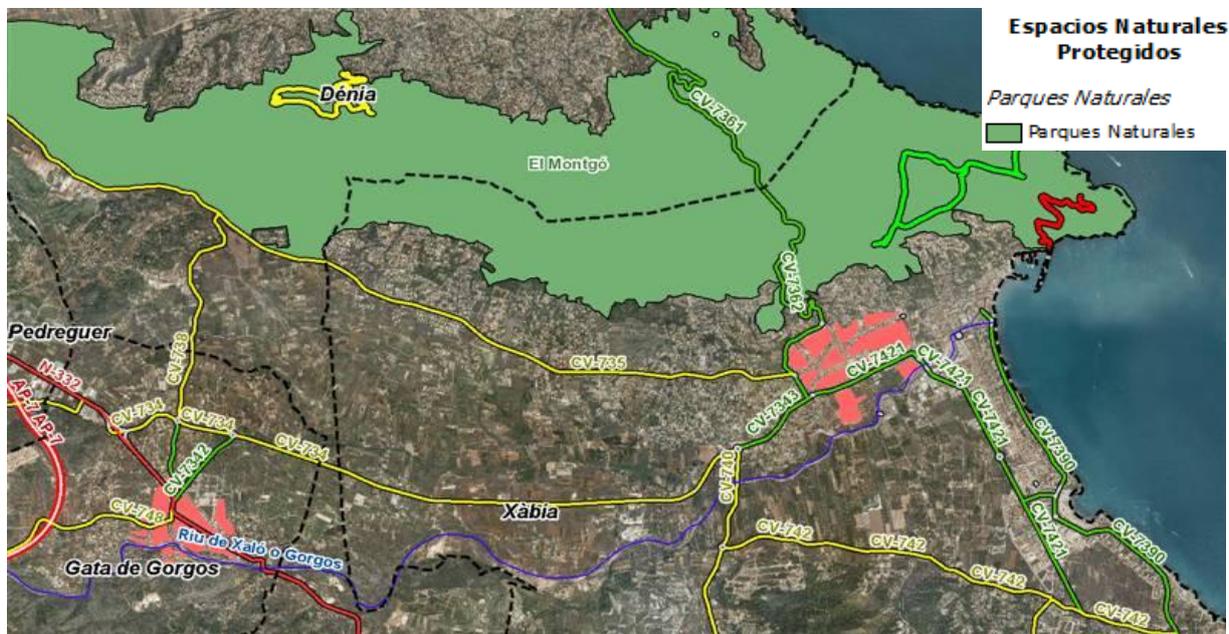


Figura 2: Visor cartográfico de Conselleria

El sistema de vías pecuarias existentes en el área de estudio de este proyecto está formado exclusivamente por tres coladas, y absolutamente todas cruzan el río Gorgos.

Estas son:

- Colada de Cabañes
- Colada de Montgons
- Colada del Puig

4 CARACTERIZACIÓN DEL RÉGIMEN HIDROLÓGICO

En régimen natural, ninguno de los cursos de agua de Alicante alcanza el módulo de 1 m³/s, presentando rasgos mediterráneos semiáridos propios de rambla. Estos ríos se caracterizan por una

indigencia y fuerte irregularidad de precipitaciones, elevada concentración horaria de las mismas, cuantiosa evapotranspiración potencial y escasa alimentación subterránea en los ríos – ramblas, dando origen a valles secos, en forma de barrancos con pronunciados declives y fuertes encajamientos. (Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismos y Vivienda, 2002).

El río Gorgos se integra por completo en el territorio gestionado por La Confederación Hidrográfica del Júcar, pese a no pertenecer físicamente a la cuenca de dicho río por lo que puede clasificarse como río autóctono. La cuenca tiene una superficie de 269 Km², recoge las aportaciones de las Sierras del Canal, Ferrer, Gata, etc. Al atravesar su cauce las calizas cretácicas de la Sierra de Gata, llega a desaparecer. Los recursos de esta subcuenca se estiman para el año medio en 90 hm³/año, de los cuales más del 50% procederían de la escorrentía subterránea. En general, presenta un cauce estacionalmente seco debido a las escasas aportaciones subterráneas que recibe, a lo que se suma la infiltración de su escaso caudal en los acuíferos por los que discurre. (Confederación Hidrográfica del Júcar, 1997).

En el caso de la zona de estudio, debido a que se trabaja con el último tramo del río no se han encontrado datos sobre régimen hidrológico y al no poseer un caudal constante no existen estaciones de aforo, ni en su caso, series de datos pluviométricos lo suficientemente largas como para considerarlas válidas. Se han encontrado únicamente datos provenientes de un estudio que realizó el instituto geológico y minero de España para la recarga artificial del acuífero de Jávea. En este estudio, aparece una tabla con datos de escorrentía superficial del Río Gorgos, que nos permite comprobar que su comportamiento durante el periodo 1986 – 1997 es el característico de los ríos y ramblas mediterráneos (*figura 3*).

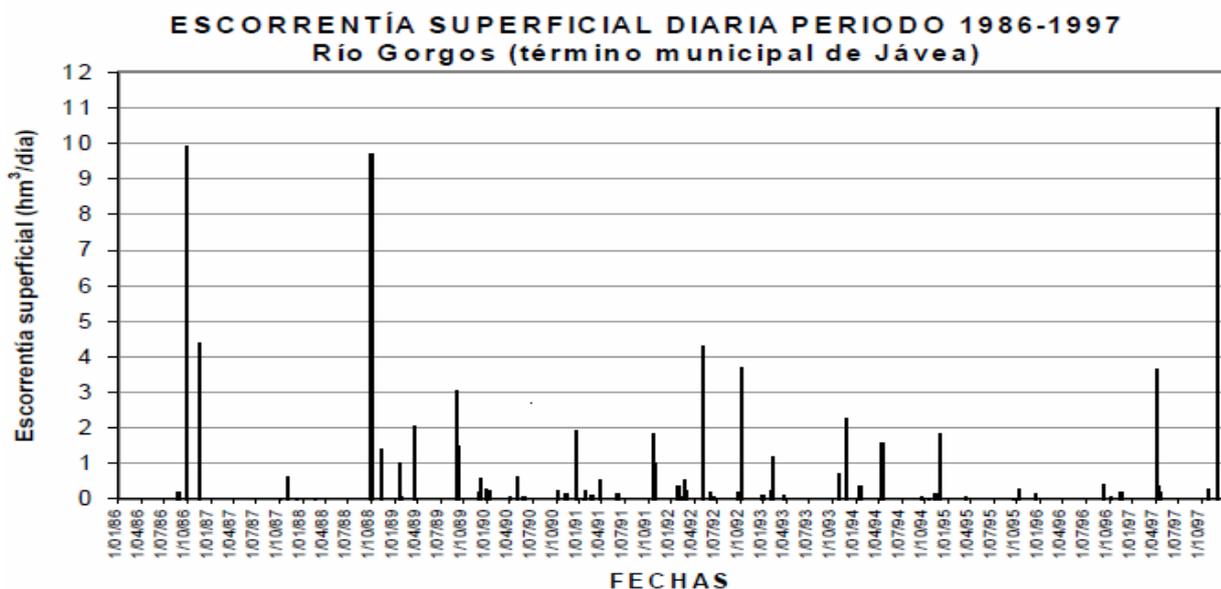


Figura 3. Instituto Tecnológico Geominero de España (ITGE). Diputación Provincial de Alicante

4.1 CONTINUIDAD FLUVIAL

A lo largo del cauce que queda incluido en el PORN como zona de amortiguación de impactos no se ha observado ninguna infraestructura encaminada a la gestión de caudales, ni obras de laminación de avenidas puesto que como ya se ha indicado en apartados anteriores el río a partir de Gata de Gorgos guarda mayor similitud con una rambla que con un río que transporta aguas todo el año. No obstante, el camino asfaltado que se encuentra junto a la depuradora podría actuar como azud puesto que tiene una elevación superior a un metro de altura, sin embargo sólo supondría una barrera en el caso de que el nivel de la lámina de agua en el río fuera mínima.

La presencia de tuberías y canalizaciones que atraviesan el cauce del río (*ver sector 6 y 7*) también suponen una barrera para éstas láminas de agua.

Existen muchos caminos situados transversalmente al cauce, algunos de ellos asfaltados, pero en ningún caso podrían suponer una barrera física para el paso del agua, incluso debería tenerse en cuenta que en momento de avenidas las aguas adquieren su máximo poder destructor y rompen las infraestructuras asfaltadas o cualquier tipo de impedimento que encuentran a su paso.

4.2 CRECIDAS Y REGISTRO DE INUNDACIONES

Al no existir ninguna estación de aforo en el tramo objeto de estudio, se ha recurrido a medios subjetivos de información como entrevistas a la población, recopilación de noticias publicadas en los periódicos y revistas locales y videos caseros donde se muestran las características hidrológicas durante avenidas extraordinarias, en momentos en que el río era portador de caudales importantes y cuando el nivel era lo suficientemente alto como para temer su desbordamiento.

Avenidas extraordinarias:

Un acontecimiento científicamente documentado de precipitación ocurrió el 2 y 3 de Octubre de 1957 durante el cual cayeron en Javea 978 mm, de los cuales 878 mm cayeron el día 2 (ARMENGOT & PEREZ CUEVA, 1988). En todo el territorio (de la marina alta) es predecible al menos un día con precipitación superior a 100 mm cada dos años. (Pérez Badia, MR. 1997).

El último episodio de inundaciones vivido en el municipio de Javea, está documentado el 12 de Octubre del año 2007, según se cita en la revista “ Xàbia al dia” : el río se desbordó antes de llegar a la fábrica de cemento [...]. Su fuerza era tal que llegó casi recto desde Gata, horadándose un nuevo cauce, tragándose bancales, llevándose por delante absolutamente a todo [...]. Con unos cinco metros de altura, pasó por encima de la fábrica de cemento, inundó algunas casitas de campo[...] y saltó por

encima de la carretera a Benitatxell [...] Con la riada el Gorgos buscó su paleocauce -el antiguo cauce-, y bloqueada la salida al mar por las dunas fósiles (tosca) de los Monatañares -formadas en el cretácico-, vino a salir por la depresión tectónica de la placa continental que dio origen a la riada del Arenal. (Ramírez- Montesinos, G. 2007).

Se puede apreciar la cantidad inusual de lluvia caída en 2007 con respecto a otros años en la *tabla 1*.

GATA DE GORGOS	
Año	Precipitaciones (mm)
2007	1176.32
2008	496.95
2009	560.05
2010	462.80

Tabla 1

5 SECTORIZACIÓN AMBIENTAL DEL RIO GORGOS

Para poder abordar de manera adecuada la caracterización ambiental del río necesitamos una visión a menor escala que nos permita diferenciar las distintas zonas de una forma más concreta. Para ello se ha debido dividir el área de estudio en diferentes sectores por separado.

Cada sector ambiental presenta unas características naturales que lo hacen diferente del resto, adquiriendo así un importante valor por el tipo de hábitats que alberga y que de forma global confieren al río Gorgos gran importancia en el ámbito de la conservación. Claro está que debido a las diversas transformaciones antropológicas que ha ido sufriendo a lo largo del tiempo resulta muy complicado hacer una distinción entre cada uno de los valores ambientales que buscamos en este proyecto.

Por esta razón se considera necesario realizar una zonificación donde cada unidad o sector será diferenciado de los demás por los usos que en él se llevan a cabo, cambios en la morfología del cauce, el estado de la vegetación de ribera, capacidad del entorno de albergar vida tanto vegetal como faunística y se pondrá especial énfasis en los impactos que la actividad humana genera en el mismo.

El tramo del río que se encuentra dentro del PORN posee una longitud aproximada de unos 10km medidos sobre el cauce, y a lo largo de este recorrido existen infinidad de obstáculos y procesos que interfieren en el funcionamiento de este ecosistema, contaminándolo y cambiando su morfología natural, que al fin y al cabo lo degradan.

Mediante el análisis de los parámetros físico-químicos y el estudio de la flora y fauna (*ver ANEXOS I y II*) que se encuentra a lo largo del cauce, se puede obtener una conclusión acerca de la relación que guarda la presencia o ausencia de ciertas especies vegetales o faunísticas con las variaciones naturales del biotopo (cambios en la litología, usos del suelo) o bien a la existencia de impactos de naturaleza antrópica que se hayan observado en cada uno de los sectores por separado.

Esta conclusión permitirá dar una visión global del estado del río y señalar las zonas que se considere necesario restaurar para mantener la función ecológica del río.

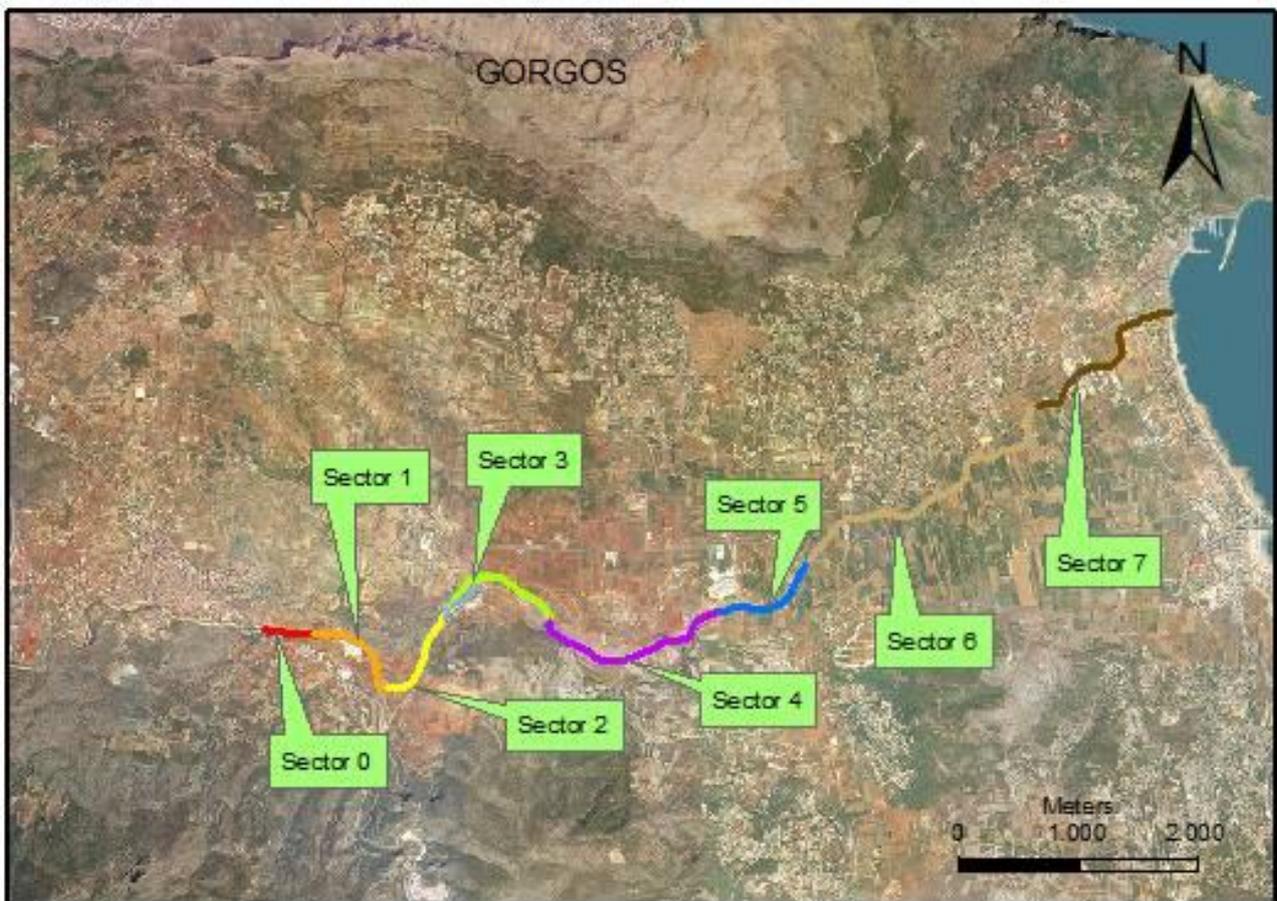


Figura 4: Sectorización realizada sobre el tramo del río Gorgos objeto de estudio.

En la *figura 4* se muestra la sectorización realizada sobre el área de estudio, señalando cada sector ambiental por separado y el tramo que cada uno abarca.

5.1 Sector ambiental 0

Termino municipal: Gata de Gorgos - Denia

Longitud del tramo: 428 m

Número de especies vegetales: 20

Número de especies vegetales alóctonas: 3



Se refiere al primer tramo, este comienza en el mismo punto en el que el río se incluye en el PORN, es un tramo muy corto, que contiene dos zonas bastante diferenciadas en lo que a la geología se refiere.

La primera se trata de un cauce rocoso formado por margas principalmente, muy estrecho y encajonado, los muros que limitan el cauce y dan paso a la ribera son de roca con grado de inclinación típico de zonas de cabecera (*Figura 5.1*).



Figura 5.1

la segunda zona se observa claramente que se trata de un punto de deposición de materiales arrastrados en las avenidas puesto que el lecho está totalmente enterrado por cantos rodados (Figura 5.2).



Figura 5.2

El tipo de morfológico de este sector inicial es muy similar al del sector 2 (también rocoso) pero no se han podido conectar como uno solo puesto que entre ambos se encuentran situaciones ecológicas muy diferentes dando lugar a cambios muy significativos en la vegetación, la depuradora se encuentra entre ambos y proporciona agua todo el año y esta ha cambiado por completo las condiciones de la vegetación de ribera, por otro lado en las riberas próximas a la depuradora no existen cultivos por lo que se le ha permitido a la ribera conservar cierta continuidad encontrando alguna carrasca (*Quercus ilex*), pino (*Pinus halepensis*) y algarrobo (*Ceratonia siliqua*).

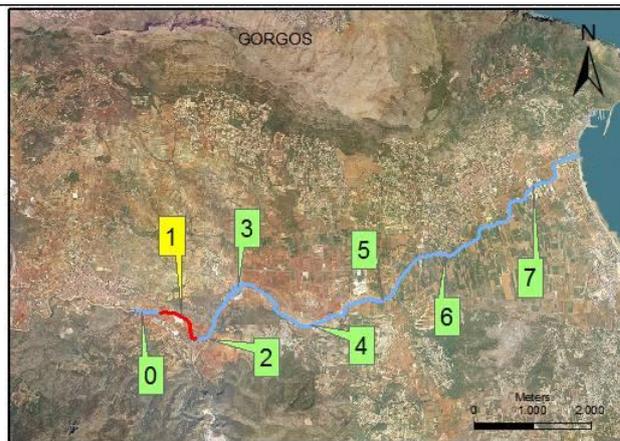
5.2 Sector ambiental 1

Termino municipal: Denia - Javea

Longitud del tramo: 910 m

Número de especies vegetales: 40

Número de especies vegetales alóctonas: 4



Comienza tras el punto de deposición de cantos rodados del inicio del PORN, este punto inicial sigue limitando la calidad de la ribera puesto que los muros construidos junto al cauce alcanzan gran altura y dan paso a cultivos de secano (almendros), sin dejar posibilidad al desarrollo de vegetación típica de ribera. Todo indica que esta es una de las principales razones por las que la vegetación en este lugar se encuentra muy degradada y aunque prácticamente es similar durante todo el sector en este punto está altamente empobrecida.

A continuación los muros desaparecen y aunque los cultivos continúan presentes la altura y pendiente de la ribera sirve de protección sin necesidad de utilizar muros, la vegetación de ribera comparte espacio con los cultivos alcanzando su máximo desarrollo conforme se aproxima al cauce.

En este punto se encuentra la depuradora de aguas residuales urbanas de la población de Gata de Gorgos, depuradora de pequeñas dimensiones que recoge las aguas de este pequeño municipio. A continuación se muestra la *tabla 2* con las principales características de funcionamiento de la EDAR:

Datos de la EDAR:

Caudal de proyecto (m³/d): 900
Potencia Total Instalada (kW):123
Coordenadas UTM
X:769584 , Y: 4296029 , Z: 60

Datos Funcionamiento 2009:

Caudal (m³/día): 583
Población servida (he): 3.360
Rendimientos (%) SS: 95 DBO5: 94 DQO: 92

Tabla 2: Datos obtenidos de la página web de EPSAR (Entidad de Saneamiento de Aguas)

Junto a la depuradora existe un camino asfaltado que cruza el cauce y se encuentra ligeramente elevado respecto a la superficie misma del cauce, pudiendo hacer las veces de azud, como en este caso, que retiene las aguas vertidas por la depuradora y mantiene una lámina de agua que se encuentra totalmente eutrofizada Imagen 2, debido a la gran concentración de algas (microalgas) que le confieren un tono verde y un grado de opacidad prácticamente del 100%.

La salida de campo se realizó el día 18 de Agosto del 2010 donde se observó la existencia de gran cantidad de residuos orgánicos, algas entre otros, e inorgánicos depositados sobre el lecho y entre la vegetación.



Figura 6.1 En la que se observan las comunidades de especies nitrófilas exóticas presentes en el cauce como Bardana menor (*Xanthium echinatum*) y Duranzillo (*Polygonum echinatum*), ambas son propias de campos húmedos alterados y eutróficos (Herbari virtual del Mediterrani Occidental).



Figura 6.2 Azud o camino que retiene las aguas vertidas de la depuradora.

Dejando a tras la depuradora, a unos cien metros aparece una zona donde la presencia de agua es permanente y consta de dos charcas comunicadas entre sí, en la más cercana a la depuradora la presencia de la lenteja de agua (*Lemna gibba*) cubre la totalidad de la superficie (*figura 6.3*), este macrófito flotante es una claro indicador de los procesos eutróficos ya que se desarrolla en aguas estancadas ricas en nutrientes, por lo que podría deducirse que ésta especie se encuentra depurando las aguas continuamente por esta razón las aguas son mucho más claras que las de la imagen 2 y no parecen estar contaminadas por el agua vertida por la depuradora (Jiménez García- Herrera, J. 1992).

Durante una segunda salida de campo el día 8/10/2010 se confirmó, tras unas lluvias débiles y bien repartidas en el tiempo, la presencia de las mismas condiciones y características detectadas en el mes de Agosto.

Ambas charcas se encuentran rodeadas de una densa barrera de carrizo por la que resulta imposible acceder, destacar la presencia de dos especies, Gallineta (*Gallinula chloropus*) y Zampullín chico (*Tachybaptus ruficollis*), los cuales se han observado en abundancia teniendo en cuenta que se trata de un espacio con una superficie reducida.



Figura 6.3



Figura 6.4

Al límite de esta zona húmeda el cauce del río continúa seco, avanzando entre cultivos. (*figura 6.5*)
Sobre el lecho del cauce existen surgencias puntuales de material margoso y su cauce se ensancha de manera importante, en este punto el lecho está conformado por cantos rodados de tamaño medio, procedentes de tramos más altos del río que han sido arrastrados por riadas anteriores, se trata de una zona de deposición de materiales.



Figura 6.5

5.3 Sector ambiental 2

Termino municipal: Denia - Jávea

Longitud del tramo: 942 m

Número de especies vegetales: 46

Número de especies vegetales alóctonas: 5



Comienza en el punto en el que el ensanche del cauce desaparece, en este punto el río hace un giro, conformando un meandro donde el cauce queda encajonado junto a una pared rocosa, adquiriendo una estrechez considerable que no supera los 4 metros e importante profundidad, en los muros de roca que conforman este pasillo se observa el modelado que el agua ha ido esculpiendo a lo largo de los años (*figuras 7.1 y 7.2*).

Durante este tramo podemos observar que las especies vegetales que estaban presentes en el lecho del cauce entre cantos rodados, en una zona de solana, ahora se encuentran entre las paredes rocosas alternando zonas de sombra y otras más soleadas. Sorprende la elevada presencia de espino albar (*Crategus monogyna*) en el margen izquierdo del cauce. Destacar la presencia de basura como llantas de coche, carros de bebé, neumáticos, etc. que muy presumiblemente fueron transportados durante la riada del año 2007.



Figura 7.1



Figura 7.2

A medida que se avanza aguas abajo las formaciones rocosas van variando la morfología y anchura del cauce al igual que se alterna un lecho formado por cantos rodados de tamaño medio-grande y zonas con tierra. Y puede circular en caso de existir caudales.



Figura 7.3

Este tramo con estas características (*figura 7.3*) llega hasta una zona próxima al vertedero donde el cauce rocoso cambia su morfología, se produce un cambio entre el lecho margoso (rocoso) y estrecho se abre con un meandro a un cauce ancho de cantos rodados que provocan una ligera sobreelevación de la parte central, las características rocosas que han marcado el tipo de cauce desaparecen para dar paso a un lecho mucho más ancho cubierto en su mayoría por plantas anuales.

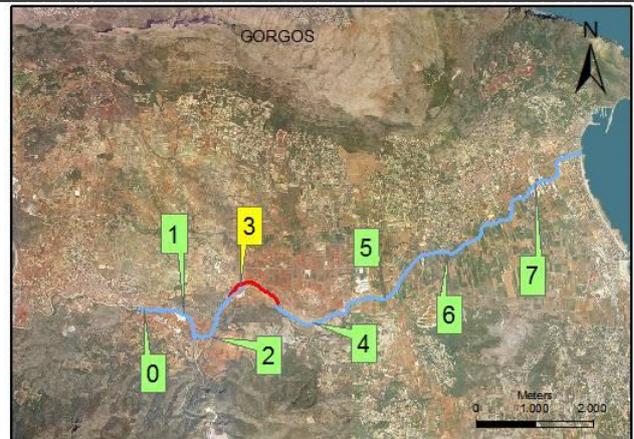
5.4 Sector ambiental 3

Termino municipal: Denia - Javea

Longitud del tramo: 1080 m

Número de especies vegetales: 52

Número de especies vegetales alóctonas: 6



Este sector abarca la zona desde el vertedero (*fig 10.1*) hasta el salto de agua producido por un cambio de altura entre una surgencia de margas y el área de deposición de cantos rodados (*fig 8.3*).

La *figura 8.2* marca el inicio del sector 3, las condiciones que aquí se observan son constantes a lo largo de todo el sector.

Como ya hemos comentado al final del sector anterior, el lecho formado por gravas y cantos rodados desaparece rápidamente y encontramos un sustrato con mayor cantidad de tierra que permite el crecimiento de arbustos, matorrales y plantas anuales, además se produce una ligera sobre elevación de la parte central del lecho lo que provoca la existencia de dos depresiones, una a cada lado del cauce.



Figura 8.1

En una de estas depresiones se retiene agua suficiente como para formar una charca de pequeñas dimensiones, en la cual se detectan serios síntomas de desecación (*figura 8.1*). Muy probablemente esta surgencia de agua proceda de una subida del nivel freático al igual que la encontrada en el pastizal situado frente a la cementera en el sector 4, esto permitiría explicar por qué no hay surgencias de agua en la zona central del cauce.

Aunque aparentemente no se observan caudales el agua es clara, con plantas acuáticas germinando. Es en este punto es donde se ha observado por primera vez la garza real (*Ardea cinerea*) y se han contabilizado 4 fochas (*Fulica atra*) entre cañas (*Arundo donax*), carrizo (*Phragmites australis*), juncos (*Scirpus holoschoenus*) y papiro (*Cyperus alternifolius*), principal vegetación observada junto a este punto de agua.



Figura 8.2

En la parte alta de la ribera pueden verse comunidades de especies esclerófilas principalmente coscoja acompañada con pinos, la mayoría jóvenes, el cauce se encuentra bastante despejado de vegetación debido a la presencia de gravas. Tal como se observa en la *figura 8.2* en la ribera derecha del cauce se encuentra el vertedero clausurado donde se enterraba todo tipo de residuos, ya fuesen urbanos o inertes procedentes de obras.

Actualmente sigue existiendo actividad de camiones que vienen a descargar, los técnicos del parque indican que actualmente se destina al entierro de restos de poda y jardinería.

En la parte más alta de la ribera norte se observan algarrobos (*Ceratonia siliqua*), tamarix (*Tamarix gallica*) y pinos (*Pinus halepensis*) aunque estos últimos escasos.

Éste sector se caracteriza por que en él predomina un cauce muy abierto, cuya anchura a pesar de ser muy variante, llega a alcanzar los 300 m.

Junto a los muros que forman la ribera hay gran abundancia de caña (*Arundo donax*) y zarzas (*Rubus ulmifolius*), dentro del cauce abunda la menta-poleo (*Mentha pulegium*).



Figura 8.3

El punto de agua que aquí se observa (*figura 8.3*) apareció tras unas lluvias en otoño, durante el muestreo de agua que se realizó en verano esta zona estaba completamente seca por lo que no se ha analizado. Esta figura muestra el final del sector 3, originado como se ve en la imagen por un cambio de los materiales del lecho del cauce, se abandona el sustrato duro formado por margas y comienza un lecho cubierto por gravas y cantos rodados.

5.5 Sector ambiental 4

Término municipal: Javea

Longitud del tramo: 1700 m

Número de especies vegetales: 40

Número de especies vegetales alóctonas: 6



Como se ha comentado en el sector anterior, comienza en el punto donde se forman saltos de agua (*figura 9.1*) en momento donde existe cuadal, aunque no necesariamente tienen que ser periodos de avenidas importantes. Aquí comienza la morfología que predomina a lo largo de todo este sector, un muro en el margen derecho del cauce con una pendiente prácticamente vertical formado por roca en algunos tramos y por sedimentos con gravas en otros, en los puntos donde la ribera está formada por tierra constituye el hábitat ideal para el anidamiento de los abejarucos, está muy bien caracterizado en el apartado de cortes transversales que encontraremos más adelante.



Figura 9.1

Avanzando junto a la ribera del río, rápidamente se llega a un punto en el que el cauce está cortado debido a las obras que se están realizando en su lecho para construir un camino asfaltado, cuya finalidad es conectar ambas riberas. Está ubicado en una zona donde predomina la erosión durante avenidas extraordinarias, momento en el cual rompe todas las infraestructuras que encuentra a su paso.

En las siguientes imágenes (*figuras 9.2 - 9.7*) observamos los caminos existentes que cruzan el cauce, incluido este último que está en proceso de construcción. En este proyecto se propondrá la unificación de todos los caminos cerrando el resto y evitando de este modo que se abran otros arbitrariamente. Ya que actualmente los caminos están siendo abiertos según los intereses de las actividades industriales cercanas al cauce, que acomodan las condiciones del mismo a su conveniencia. Se trata de uno de los mayores impactos que se detectan de forma global en este sector.

A continuación, se puede ver la cantidad de caminos y el efecto que producen estos sobre el medio (*figura 9.7*). Destacar que todos ellos están dentro del mismo sector, muy próximos entre sí, ver *figura 9.4* mostrando dos caminos juntos que conducen al mismo punto.



Figura 9.2



Figura 9.3



Figura 9.4



Figura 9.5



Figura 9.6



Figura 9.7

Llegando al final de este sector y coincidiendo con el comienzo del siguiente existe una zona cuyo lecho está completamente formado por cantos rodados y gravas, esta es objeto de continuos movimientos de tierra y acopio de gravas. El 19-04-11 se comprobó que se habían llevado a cabo actuaciones de elevación y mejora de un camino que transcurre por el lecho del cauce (*figuras 9.6 y 9.7*).

Dentro de este sector existen zonas degradadas cuya permanencia no puede asegurarse a corto plazo, es el ejemplo de una surgencia de margas que conforman el lecho del cauce, en estas formaciones se pueden observar los surcos fruto de la erosión de los caudales y las diferentes formaciones que ha ido excavando el agua en momentos de caudales mínimos.

Este tipo de substrato se ha detectado en otros puntos del cauce aguas arriba ocupando superficies pequeñas y de forma puntual, sin embargo éste es el de mayor afloramiento.



Figura 9.8



Figura 9.9

En este punto en concreto, *figuras 9.8 y 9.9*, se ha observado restos inertes de obras que posiblemente fueron arrancados tras la riada del 2007 y sería conveniente retirar como actuación de restauración.

Las paredes que conforman el cauce y el material formado por las sucesivas deposiciones de gravas y cantos rodados, son un lugar ideal para que los abejarucos excaven sus nidos, por lo que mantener estas zonas alejadas de la presión antrópica debe ser una prioridad si queremos conservar las aves que viven en esta zona.

Es importante resaltar que durante el periodo de estudio, paralelo a las obras no se ha podido observar directa o indirectamente ni un solo ejemplar de abejaruco. Existen seguimientos de este ave en este mismo punto que declaran: “ La colonia existente ha menguado los últimos años (15 parejas en 1989) debido a las continuas molestias por parte del hombre (vertido de residuos, extracción de áridos, circulación continua de camiones, actividades deportivas poco respetuosas: - motocross, quads-) han hecho que desde el año 2004 hasta el presente 2007 la colonia pasara de 18-20 parejas a las actuales 6-8” . (Sala Barnabeu, J. 2007).



Figura 9.10



Figura 9.11

En las *figuras 9.10 y 9.11* se observan los muros verticales donde anidaban los abejarucos.

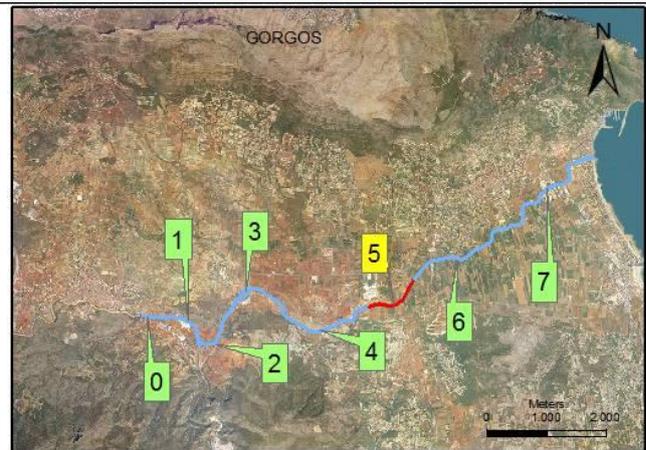
5.6 Sector ambiental 5

Término municipal: Javea

Longitud del tramo: 955 m

Número de especies vegetales: 21

Número de especies vegetales alóctonas: 5



Comienza en el punto donde está ubicada la cementera, es un tramo donde el cauce real y los márgenes de la ribera están poco definidos y alcanzan poca altura; se trata de un llano de inundación donde el cauce se ensancha de forma considerable, aquí se extiende un pastizal (*figura 10.1*), las comunidades vegetales que se encuentran en su interior son básicamente herbáceas anuales con hinojo (*Foeniculum vulgare*), caña (*Arundo donax*) y junco (*Scirpus holoschoenus*) que se observa constante a lo largo de todo el cauce y charcas aisladas de pequeño tamaño en las que pueden distinguirse algún macrófito, en ellas, se recogió una muestra de agua para analizar, donde la evaporación predomina sobre los escasos aportes del periodo estival.

Tras las primeras lluvias de otoño, en la salida del día 22-10-2010, se confirma visualmente que el nivel freático sube y queda una zona inundada que alberga diversas especies de aves asociadas a ambientes húmedos como Garza real (*Ardea cinérea*), Garceta grande (*Egretta alba*), Collverd (*Anadea real*), Garceta común (*Egretta garzeta*).



Figura 10.1

Tanto el sector 4, como éste, se consideran, un lugar con potencial para el desarrollo de diversos tipos de aves (abejaruco, distintas especies de garzas) y mamíferos (Se han encontrado huellas de jabalí), sin embargo, la actividad antrópica que se desarrolla a sus alrededores eliminando la vegetación de ribera y cambiando las condiciones naturales, contribuye a crear un ambiente desfavorable para la continuidad (más que continuidad yo diría presencia) de estas especies.

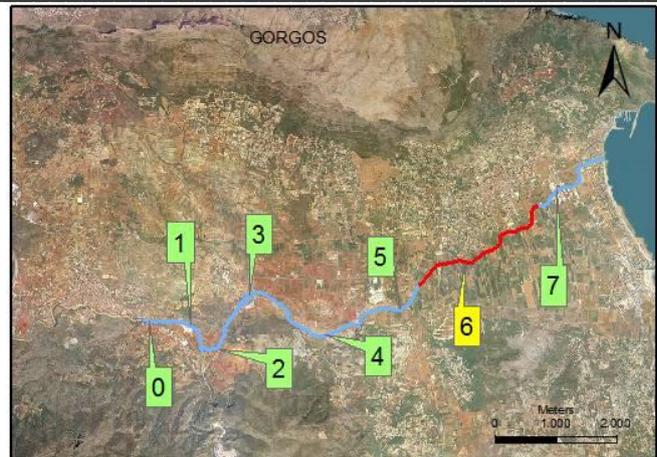
5.7 Sector ambiental 6

Termino municipal: Javea

Longitud del tramo: 2620 m

Número de especies vegetales: 20

Número de especies vegetales alóctonas: 5



Está definido desde la zona donde termina el pastizal y de forma natural el cauce se estrecha entre riberas de tierra de importante pendiente, sobre estas hay muretes construidos para proteger los cultivos de la erosión. Llama la atención la existencia de 5 algarrobos (*Ceratonia siliqua*) centenarios naturalizados marcando el límite entre los cultivos y el comienzo de la pendiente de la ribera derecha. A lo largo de este tramo se encuentra la desembocadura del barranco de l' Hedra, la cual viene marcada en el PORN como conector ecológico al igual que el río Gorgos, hoy en día es la única zona, en teoría, que resulta permeable al paso de fauna pero no existen estudios que verifiquen que existe una conectividad estructural. Para que ésta pueda acceder al Montgó desde el sur tendrá que atravesar cultivos, cotos de caza, infraestructuras lineales de comunicación y viviendas.



Figura 11.1

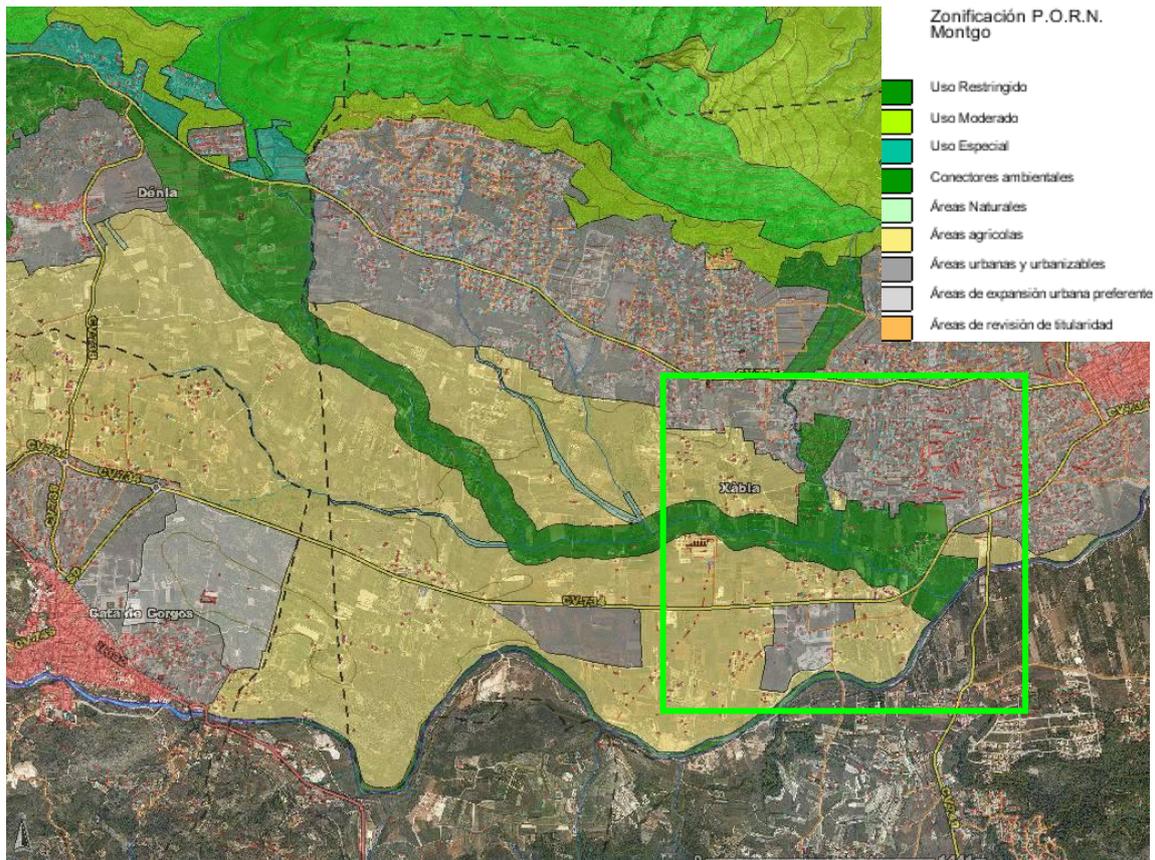


Figura 11.2

Este corredor verde marcado por el recuadro en la *figura 11.2* se muestra el barranc de l' Hedra, éste cumple la función de canalizar las aguas de pluviales de gran parte de los barrancos que descienden desde el Montgó y finalmente, van a parar al cauce del río.

La *figura 11.2* muestra la desembocadura del barranc de l' Hedra tras una lluvias leves (18-04- 2011).

Esta zona se considera de vital importancia debido a que la confluencia de ambos corredores ecológicos debe ser considerado un lugar a conservar protegido de la acción transformadora del hombre y de las molestias que pueda causar a la fauna, aún así, la ribera del margen derecho es inexistente, debido a que ha sido sustituida por un camino asfaltado que separa el cauce de cultivos vallados de naranjos y viviendas. La ribera derecha ha sido también sustituida por cultivos de naranjos, algunos de ellos parecen estar abandonados.

A continuación, la *figura 11.4* confirma el hecho de que la existencia de canalizaciones y tuberías transversales al cauce pueden actuar como barreras frente a pequeñas láminas de agua.



Figura 11.3



Figura 11.4

Algunos de los caminos que cruzan el lecho del río sin ningún tipo de elevación, están asfaltados, vemos las siguientes imágenes.

La *figura 11.5* muestra ambos lados del mismo camino, el grado de erosión y el mal estado del cauce se hace evidente, en las riberas próximas a este camino se han detectado pequeños avocamientos puntuales de residuos inertes procedentes de obras muy posiblemente de algún particular.



Figura 11.5

5.8 Sector ambiental 7

Término municipal: Javea

Longitud del tramo: 1530 m

Número de especies vegetales: 12

Número de especies vegetales alóctonas: 7



Se trata de la última unidad ambiental, es la que menor valor ecológico posee debido a que en este punto el suelo deja de ser natural, transcurre entre suelo urbanizado y entre cultivos de naranjos, donde ya no es posible encontrar cultivos de secano típicos del terreno, las vallas de las viviendas han eliminado por completo la ribera y únicamente es posible pasar utilizando los caminos asfaltados.



Figura 12.1 A lo largo de todo este tramo y hasta la desembocadura del río, vamos a observar un cauce mucho más estrecho que el resto y unas riberas modificadas en escollera.

En esta figura todavía se observan los muros arrancados por la riada del 2007.

También hay alcantarillado y tuberías que pasan por dentro del cauce, en muchas ocasiones estas están en la superficie y en la mayoría de las ocasiones puede apreciarse el mal estado en el que se encuentran. La *figura 12.2* muestra un ejemplo de esta situación.



Figura 12.2



Figura 12.3



Figura 12.4

La *figura 12.3* confirma la presencia de especies vegetales alóctonas que cada vez se hace más evidente, debido a la cercanía que guarda este conector ecológico con jardines y casas.

Principalmente pita (*Agave americana*), ricino (*Ricinus communis*) y eucaliptos (*Eucalyptus camaldulensis*) bien desarrollados, así mismo la cantidad de especies autóctonas disminuye considerablemente.

La función de un conector es ser permeable a especies de flora y fauna para que les sea posible acceder al parque natural, pero si el cauce alberga tal cantidad de especies alóctonas, sólo servirá

para disminuir la riqueza vegetal del parque en endemismos y por tanto empobrecer la biodiversidad de esta zona.

El último tramo muy próximo a la desembocadura es una zona de escollera que pasa muy cerca del núcleo urbano de Jávea por lo que carece de valor ecológico y no resulta necesario realizar ningún tipo de análisis.

La *figura 12.4* muestra una zona próxima a la desembocadura situado entre industrias y urbanizaciones.

El agua que presenta el cauce en la *figura 12.5* es agua de mar, se trata de la desembocadura del río.



Figura 12.5

6 ESTACIONES DE MUESTREO (CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS)

En la *tabla 3* se especifican las coordenadas de cada uno de los puntos que generan algún tipo de impacto sobre el cauce del río Gorgos, ya sea por vertidos, tipo de actividad u ocupación. También se incluyen las desembocaduras de los barrancos al río ya que en épocas de lluvia van a ser portadores de caudales importantes.

El último apartado corresponde a los puntos de muestreo del agua que ha sido analizada.

PUNTOS OCUPACIONES, VERTIDOS O IMPACTOS	X	Y
1 PUENTE INICIO PORN	768950	4296032
2 CAMINO OCUPACIÓN SIN PUENTE	769195	4295993
3 CAMINO OCUPACIÓN DEPURADORA	769544	4295988
4 DESEMBOCADURA BARRANCO (SUR)	770184	4295559
5 CAMINO OCUPACIÓN VERTEDERO	770784	4296418
6 CAMINO OCUPACIÓN ÁRIDOS (INICIO ZONA ENTERRAM)	771387	4295993
7 DESEMBOCADURA BARRANCO (SUR)	771927	4295760
8 CAMINO OCUPACIÓN ÁRIDOS	771851	4295763
9 DESEMBOCADURA BARRANCO (SUR)	771427	4295942
10 CAMINO QUE TRASCURRE DENTRO CAUCE	772091	4295866
11 CAMINO OCUPACIÓN ÁRIDOS (FINAL ZONA ENTERRAM)	772349	4295926
12 CAMINO OCUPACIÓN	772713	4296228
13 CAMINO OCUPACIÓN	772886	4296277
14 CAMINO OCUPACIÓN	773430	4296525
15 DESEMBOCADURA BARRANC DE L' HEDRÁ (NORTE)	773650	4296800
16 PUENTE (empieza unidad ambiental 7)	773831	4296945
17 CAMINO OCUPACIÓN ASFALTADO SIN PUENTE	774494	4297097
18 PUENTE	774882	4297461
19 PUENTE	775302	4297693
20 CAMINO OCUPACIÓN ASFALTADO SIN PUENTE	775440	4297900
21 PUENTE	775788	4298187
22 DESEMBOCADURA FINAL PORN	776454	4298671
PUNTOS DONDE SE HAN TOMADO MUESTRAS DE AGUA		
23 ZONA DEPURADORA	769560	4295987
24 ZONA CHARCAS	769796	4295888
25 ZONA MARGAS	772213	4295885
26 ZONA CEMENTERA	772772	4296195

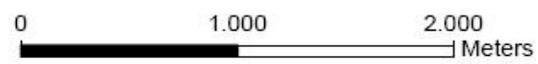
Tabla 3: Coordenadas UTM HUSO 30 ED50 Según la cartografía básica y ortofotos de Conselleria.

A continuación se observa el *Mapa 1* con los puntos que se indican en la *tabla 3*, los caminos están marcados de forma puntual en el lugar donde cruzan el lecho, pero en el sector 4 existen infinidad de caminos y muchos no aparecen en la cartografía por lo que ha sido imposible ubicarlos, desde la fábrica de cemento, existe un camino que aunque se ha marcado de forma puntual mantiene un largo recorrido dentro del cauce conectando los sectores 4 y 5 (nº 10 en la tabla) y en la *figura 9.6* y *9.7*, comentadas en el apartado “ Sector ambiental 4” .



Leyenda

- | | | | |
|----------|----------|------------------|------------------------|
| Sector_0 | Sector_3 | Sector_6 | Desembocadura_barranco |
| Sector_1 | Sector_4 | Sector_7 | Caminos |
| Sector_2 | Sector_5 | Muestreo de agua | Puentes |



6 ÍNDICES DE VALORACIÓN AMBIENTAL

Puesto que este río no contiene agua durante todo el año y no manifiesta las condiciones asociadas a los ecosistemas de río propiamente dichos, la elección de un índice para evaluar su estado ecológico es una tarea francamente complicada, sin embargo en los meses de otoño, principalmente durante la época de lluvias, el Gorgos a menudo es portador de agua (sin tener en cuenta episodios torrenciales que dan lugar a inundaciones) recreando condiciones semejantes a la de un río permanente.

Por un lado el índice QBR se consideró importante porque no es exigente con la presencia de agua y es una buena herramienta para evaluar el grado de degradación de las riberas, a demás este índice es ampliamente utilizado en diferentes estudios por lo que está validado y es muy sencillo de aplicar. Por otro las riberas representan prácticamente el objetivo de este estudio y relacionar el estado de las riberas con el tipo geomorfológico de las mismas supuso una idea muy interesante.

Finalmente el Índice de Alteración de Ramblas en adelante IAR brindó la oportunidad de realizar un estudio más específico sobre los problemas que afectan al Gorgos ya que existe la posibilidad de definir el río como una rambla, comportamiento que manifiestan todos los ríos típicos de zonas con clima mediterráneo y al mismo tiempo permite evaluar todos los impactos que afectan de un modo más o menos directo al ecosistema.

Este índice ha sido desarrollado en la universidad de Murcia por Suárez, M.L. y Vidal-Acerca, M^a.R. comunidad en la que al igual que en la Comunidad Valenciana la mayoría de los ríos existentes tienen carácter temporal y torrencial.

7 METODOLOGÍA

7.1 CALIDAD DE LAS AGUAS SUPERFICIALES

- **Zona de muestreo:**

Para realizar los análisis químicos la toma de muestras de agua se realizó el miércoles 22 de septiembre de 2010 desde las 9.00 h de la mañana hasta las 12:00 h del mediodía aproximadamente. Debido a las características estacionales de este río que transcurre seco desde la localidad de Gata de Gorgos hasta su desembocadura en Jávea, la toma de muestras ha tenido que realizarse en las pozas que han quedado aisladas y han superado el paso de la época estival sin secarse.

Estas zonas están reflejadas en la *tabla 4* donde se muestran las coordenadas UTM,

PUNTOS DONDE SE HAN TOMADO MUESTRAS DE AGUA	X	Y
M1 ZONA DEPURADORA	769560	4295987
M2 ZONA CHARCAS	769796	4295888
M3 ZONA MARGAS	772213	4295885
M4 ZONA CEMENTERA	772772	4296195

Tabla 4: coordenadas UTM puntos de muestreo.

También se realizó una medición in situ de oxígeno disuelto y conductividad el 21 de octubre del 2010, con un oxímetro óptico sonda YSI, un pHmetro marca Crison 507 Basic 20 y dos espectrofotómetros diferentes: uno para la clorofila *a* que mide varias densidades ópticas al mismo tiempo Diode-Array marca HP modelo 8453 A y otro para el resto de análisis marca Jenway modelo 6300.

En la preparación de la medida de la clorofila *a* se utilizó una centrifugadora Mixtasel de la marca Selecta.

Según la experiencia de los técnicos del parque los meses en los que se llevó a cabo el muestreo son los más lluviosos del año y marcan una época en la que el río lleva agua debido a las lluvias, este año sin embargo las lluvias están siendo débiles y bien repartidas a lo largo del tiempo por lo que no se han detectado caudales, únicamente la charca nº 4 (enfrente cementera) en el mes de octubre, ha aumentado ligeramente su nivel de agua respecto al mes de septiembre y contrariamente a lo que era de esperar, en algunas zonas como la nº 3 el nivel freático se observa más bajo en octubre que en septiembre, este hecho puede explicarse si se tiene en cuenta que la respuesta del nivel freático del acuífero a la sobreexplotación a la que se enfrenta en verano no es inmediata.

Los parámetros analizados en las aguas son los siguientes:

- Amonio (NH₄⁺)
- Nitratos (NO₃)
- Fósforo soluble reactivo (PSR)
- Sílice
- Clorofila *a*
- Oxígeno disuelto

Todos los análisis realizados se basan en detección por espectrofotometría, donde inicialmente se realiza una recta de calibrado con distintas concentraciones de muestra para posteriormente leer la absorbancia de todas las muestras, gracias a la recta de calibrado podemos obtener la concentración en µM/L a partir de una medida de absorbancia, por último transformamos las unidades a (mg/L).

La preparación de las concentraciones para la recta de calibrado se ha hecho de igual forma en todos los análisis preparando tres muestras para el blanco (0,0' y 0''), unas diluciones que varían en función del compuesto y de la concentración que se espera encontrar y otras tres muestras sin diluir con un volumen (ml) de 10, 10' y 10''. En todos los análisis se ha utilizado agua mili Q, tanto para realizar las diluciones como para la limpieza del material a usar.

A continuación se resumen los parámetros analizados en el agua y la metodología seguida para su determinación:

- **Amonio:** Para su análisis se ha utilizado la metodología del análisis del N-NH₄⁺ para agua de mar, y el Kit para amonio nº 1.14752.0001 Merck Spectroquant, esto es debido a que las muestras de amonio M1 y M2 quedaron fuera del límite de detección aun cuando la dilución era de una proporción de 1 ml de muestra enrasado a 25 ml con agua mili Q, esto significa que el agua de las muestras 1 y 2 se encuentra muy cargada de N-NH₄⁺ por lo que no era posible continuar diluyendo ya que de esta forma los errores serían muy altos y los resultados no serían fiables.

Al utilizar el Kit se eliminan más errores puesto que el rango de detección admite concentraciones más altas que la metodología para agua de mar, ya que en aguas marinas la concentración de amonio nunca resulta muy elevada.

- **Nitratos:** Se analizaron directamente con el Kit test de nitratos 1.14773.0001 marca " Spectroquant" puesto que era de esperar que debido a la ubicación del río situado en una zona con altas concentraciones de nitratos los resultados también quedarían fuera del límite de detección al usar la metodología.

- **Fósforo:** En adelante PSR, se sigue el método de Murphy y Riley (1962) que consiste en provocar la formación de un complejo fosfomolibdico de color azul mediante la adición de molibdato amónico en medio ácido. Así se forma un complejo de fosfomolibdato de antimonio, el cual es reducido a azul de molibdeno por el ácido ascórbico. Este complejo de color azul tiene su máxima absorción a 885nm.
- **Sílice:** La metodología para la determinación del sílice se ha obtenido del “ Manual de Análises em oceanografía química” Luis Felipe Hax Niencheski. Se basa en un test espectrofotométrico con Molibdato adquiriendo una coloración azul, que permite medir la absorbancia a 810nm.
- **Clorofila *a*:** La concentración de pigmentos fotosintéticos es muy utilizada para estimar la biomasa fitoplanctónica debido a que todas las plantas verdes contienen clorofila *a*, la cual constituye del 1 al 2% del peso seco de las algas fitoplanctónicas.
En este análisis se utiliza de nuevo el método espectrofotométrico debido a la capacidad que tiene la clorofila para absorber luz en una determinada región del espectro.
El análisis se realiza mediante el método tricromático basado en espectrofotometría visible (APHA, 2005) usando las ecuaciones descritas por Jeffrey y Humprey (1975).

La presencia de nutrientes y las condiciones de oxigenación podrían relacionarse con los fenómenos de eutrofización y de contaminación orgánica. En un modelo causal de tipo DPSIR *, los primeros podrían constituir un buen indicador del estado del medio en relación a las presiones antropogénicas derivadas del uso intensivo de fertilizantes en la agricultura o del vertido de aguas residuales urbanas o industriales, dando una idea del grado de eutrofia de las aguas y del consiguiente riesgo de producirse proliferaciones de productores primarios (fitoplancton, algas verdes oportunistas). Por otro lado, el grado de saturación de oxígeno en la columna de agua podría ser un buen indicador del impacto indirecto ocasionado en el medio como consecuencia de la descomposición de la materia orgánica independientemente de su origen “ natural” (proliferaciones algales) o antrópico (vertidos urbanos o industriales). Sin embargo, faltaría un indicador de impacto directo que proporcionara una medida del grado de desarrollo de estos productores primarios en el medio, lo que habitualmente se realiza mediante la medida de la clorofila en el agua, en el caso de las microalgas o de la biomasa acumulada, en los casos de proliferaciones de macroalgas verdes. En el caso de la Directiva Marco del Agua (DMA) este tipo de indicadores de eutrofización quedan descartados de la valoración de la calidad de las aguas ya que su evaluación se lleva a cabo en la valoración de los elementos biológicos. Guinda Salsamendi, X. (2008).

* *DPSIR (en inglés): modelo de fuerzas Motrices-Presiones-Estado-Impacto-Respuesta utilizado frecuentemente para estructurar la información referida a indicadores ambientales. (Jiliberto, R., Álvarez-Arenas, M. 2000).*

Generalmente valores de oxígeno disuelto por debajo de 4 mg/L indican una mala calidad del agua.

7.2 DETERMINACIÓN DEL TIPO GEOMORFOLÓGICO

- **Secciones transversales:**

Las medidas se han realizado con una estación total “ Leica wild TC500”

El punto donde se han hecho los cortes transversales ha sido elegido en función del grado de representatividad de cada uno de los sectores.

7.3 APLICACIÓN DEL ÍNDICE DE CALIDAD DEL BOSQUE DE RIBERA (QBR)

Basándonos de nuevo en el índice QBR del “ ECOBILL: protocol per a la determinació de l' ESTAT ECOLÒGIC dels rius mediterrànics” es posible determinar de una manera sencilla el estado del bosque de ribera del cauce del río, en él se distinguen 4 bloques cuyas consideraciones son: grado de cobertura riparia, estructura de la cobertura, calidad de la cobertura y grado de naturalidad del canal fluvial.

1 Previamente a aplicar el índice hay que seleccionar el área que vamos a valorar, en este proyecto se ha realizado una sectorización ambiental separando el cauce en distintos tramos por lo que las áreas ya quedaron seleccionadas anteriormente.

2 Cada uno de los cuatro bloques que se van a analizar son independientes entre sí, donde la puntuación de cada bloque no puede exceder de 25 ni estar por debajo de 0, si en algún caso se excede de 25 la cifra se redondeará a 25 y si es inferior a 0 también será redondeada a 0.

3 Solo se puede escoger una de las opciones principales de cada bloque, su puntuación final será modificada por las condiciones expuestas al final de cada bloque, sumando o restando tantas veces como se cumpla la condición.

4 La puntuación final se obtendrá sumando los cuatro bloques principales, el valor global no puede ser superior a 100 ni inferior a 0.

7.4 APLICACIÓN DE INDICE DE ALTERACIÓN DE RAMBLAS (IAR)

Como se ha visto en apartados anteriores el ciclo hidrológico del tramo estudiado del Gorgos se asemeja más al de una rambla que al de un río, por ello se ha optado por aplicar este índice desarrollado por Suárez y Vidal-Abarca (2008) de la universidad de Murcia y aplicado en territorios con clima mediterráneo.

Para llevar a cabo el Índice de Alteración de Ramblas se han analizado un total de 6 parámetros a lo largo del cauce del río, de los cuales 3 pertenecen al estudio de la vegetación para establecer su grado de naturalidad, 2 hacen referencia a la conectividad y 7 al número total de impactos humanos cuantificados (ver *tabla 8*), estos se han obtenido del listado de posibles impactos humanos realizado por Gómez et al. (2005).

VARIABLES/ PARÁMETROS	UNIDADES	DESCRIPCIÓN
VEGETACIÓN		
Cobertura total sobre los 100m de rambla estudiada	%	Tapiz vegetal que cubre el cauce
Nº total de especies arbóreas arbustivas y herbáceas	%	No se cuantifican especies anuales. Se calcula sobre el % de cobertura total
% de alóctonas	%	Proporción de alóctonas respecto autóctonas.
IMPACTOS HUMANOS		
Nº total de impactos		Total de impactos que se observan en cada sector.
ESTADO DE CONSERVACIÓN		
Usos del suelo	%	Uso agrícola, urbano, industrial y natural. Se valoran ambos márgenes por separado
Conectividad de la rambla	%	Se cuantifica la continuidad que existe entre la ladera y el cauce. Se valoran ambos márgenes por separado.

Tabla 6

En este índice no están incluidos los parámetros de tipo geomorfológico (como altura de los taludes, pendiente o sustrato), ya que estos forman parte del medio natural y se analizan y valoran en otros apartados. A demás la conectividad se está valorando desde un punto de vista estructural por lo que las características geomorfológicas no son de utilidad.

El índice IAR permite valorar el estado de conservación del río Gorgos, tiene esta forma:

$$IAR = 1 + \Sigma [(n^{\circ} \text{ impactos} * \text{valor de intensidad}) / 50] - [((\text{conectividad margen izquierdo} * \text{uso del suelo del margen izquierdo}) + (\text{conectividad margen derecho} * \text{uso del suelo del margen derecho})) / 2]$$

El primer término valora la cantidad e intensidad de los impactos contabilizados en el río. Dado que no todos los impactos provocan la misma intensidad de alteración, se han cuantificado todos los tipos de acciones detectadas según un criterio subjetivo de intensidad desde 10 a 1. Esta valoración se puede observar en la siguiente tabla.

VALOR DE INTENSIDAD DE LOS IMPACTOS HUMANOS	
* Canalizaciones	10
* Carreteras asfaltadas	10
Presa grande	10
* Graveras	9
Cultivos en cauce	9
* Ganado (restos)	9
* Entrada externa de agua// vertidos líquidos	8
Quema de vegetación	7
* Caminos en lecho	6
* Rodaduras moto-cross// Rodaduras coche	6
Canales drenaje	5
Extracción subálveo/Pozos en cauce// Árboles en cauce	4
* Pequeña presa (azud)	3
* Basuras (sólidos orgánicos// escombros// Restos pesticidas/ herbicidas)	2
* Caza (restos)// Recolección vegetación// recolección caracoles	1

Tabla 7: Valoración de los impactos humanos para aplicar el Índice de Alteración de Ramblas. El asterisco indica que dicho impacto está presente en alguno de los sectores ambientales.

El IAR varía entre 0 (mínima alteración) y 2 (máxima alteración).

8 RESULTADOS

8.1 CALIDAD DE LAS AGUAS SUPERFICIALES

21 de Octubre 2010

Muestras	Oxígeno disuelto (mg/L)	Conductividad (μ S/cm)	Temperatura ($^{\circ}$ C)	pH
M1	0.37	907	15.2	7.02
M2	1.30	1210	16	7.49
M3	11.66	1006	16.1	7.83
M4	8.46	1040	17.7	7.39

Tabla 8

22 de septiembre de 2010

	kit	metodología
Muestra	mg N_NH4+/L	mg N_NH4+/L
M1	1,1	-
M2	1,03	-
M3	0,04	0,042
M4	0,08	0,077

Tabla 9

22 de septiembre de 2010

Muestra	Clorofila <i>a</i> mg/ m ³	Si mg/L	N_NO3 mg/L	P_PO ₄ mg/L (PSR)
M1	108,772	2,002	0,8	1,730
M2	47,222	1,884	3,2	3,191
M3	0,098	2,300	2,6	0,051
M4	5,841	2,102	1,9	0,029

Tabla 10

Al contrastar los resultados del amonio (*tabla 9*) vemos que tanto los resultados del Kit y la metodología coinciden. Las zonas donde mayor concentración de amonio se ha detectado son los sectores ambientales 1 y 2, lo cual no es de extrañar teniendo en cuenta que el sector 1 contiene aguas estancadas procedentes de la depuradora (con una altísima actividad fotosintética), el sector 2 se encuentra muy próximo a este punto y se intuye que está influenciado por el primero.

El amonio es producto de la descomposición de la materia orgánica y también la principal forma nitrogenada de excreción de los animales acuáticos (Wetzel. 1981).

Las muestras de agua 3 y 4 no contienen cantidades significativas de este compuesto lo cual tiene sentido ya que estas ocupan una superficie muy reducida y no están influenciadas por vertidos de aguas residuales.

Respecto a la sílice (*tabla 10*), este es uno de los elementos más abundantes en la litosfera y generalmente sus aportes proceden de los sedimentos.

El sílice es transportado principalmente en el sedimento suspendido y secundariamente disuelto en forma sílica [Si(OH)₄], la cual es muy soluble (Stallard et al. 1990).

Estas aguas presentan unos valores de concentración de sílice relativamente altos debido a que se trata de una zona calcárea y margosa donde el agua procede principalmente de los procesos de escorrentía, los valores de pH son altos (aguas menos ácidas) lo cual favorece la disolución del sílice.

Las concentraciones obtenidas de PSR (*tabla 10*) son bastante más altas en los lugares donde se tomaron las muestras 1 y 2, pero estos niveles son normales si se tiene en cuenta que es una zona que recibe aportes de agua de la depuradora y donde se observa la presencia de una alta diversidad de fauna ligada a ambientes húmedos.

La concentración de nitratos (*tabla 11*) que se ha obtenido es baja, no existen aportes a través de la agricultura puesto que se trata de un área abancalada donde se mantienen los aprovechamientos tradicionales del secano comarcal y no se encuentran cultivos de regadío.

A simple vista parece que la charca que se encuentra junto a la depuradora sufre procesos de eutrofización, sin embargo la concentración de nitratos obtenida en los análisis no muestra lo mismo. No obstante, los niveles tan altos de clorofila *a* muestran una gran concentración de algas unicelulares.

Aunque según la DMA el análisis de la clorofila *a* (*tabla 10*), deba incluirse en la valoración de los elementos biológicos, teniendo en cuenta que este río carece de caudales por completo y sólo contiene agua en puntos aislados, con el fin de obtener más información sobre el estado del agua se ha decidido incluirla.

Con los valores de clorofila *a* se ha observado que existe una gran densidad de microalgas que enturbian el agua por completo, este dato junto con la baja concentración de oxígeno disuelto vemos que las condiciones de la balsa situada junto a la depuradora indican una situación de eutrofia, entonces no es de extrañar que los niveles de nutrientes sean más bajos de lo esperado, ya que están siendo consumidos por las microalgas.

Los niveles de conductividad (*tabla 8*) tan altos y tan fluctuantes, no tienen que estar relacionados necesariamente con los procesos de intrusión marina, sino que al tratarse de zonas calizas, estas rocas sedimentarias promueven la disolución de carbonatos de calcio y magnesio lo cual incrementa tanto los niveles de conductividad como los de pH, respecto a las variaciones de conductividad tan altas que existen entre zonas muy próximas entre sí, se explica por el hecho de tratarse de pozas aisladas sometidas a gran evaporación durante los períodos de primavera y sobre todo verano, también es conveniente indicar que las muestras se han tomado muy cerca de tierra firme debido a

que estos muestreos se han realizado a mano, sobre todo en el caso de las charcas cuyo acceso resultó muy complicado debido a la vegetación.

Finalmente los índices de oxígeno disuelto (*tabla 8*) nos indican directamente qué calidad va a existir en cada punto muestreado, las muestras 1 y 2 tienen unos niveles muy bajos, por lo que su calidad se clasifica como muy mala por ser muy inferiores a 4 mg/L.

8.2 CONDICIONES GEOMORFOLÓGICAS

- **Análisis de la morfología fluvial**

La cuenca del Gorgos tiene una superficie de 283.2 km². El río Gorgos de 50 km de recorrido, tiene su origen en las proximidades de Facheca donde recoge la escorrentía de parte de las sierras de Serrella y Alfaro; en este punto recibe el nombre de barranco de Famorca, hasta las proximidades de Castell, donde varios manantiales vierten sus aguas en el cauce del río, que ya se denomina Castells. El cauce de este sector discurre sobre las margas tap. Desde este punto y hasta Benichembla el caudal se incrementa con la aportación de pequeños manantiales. Hasta Llíber el río discurre sobre arcillas triásicas. Posteriormente y hasta Gata de Gorgos, su cauce se encaja en las calizas y todas sus aguas se infiltran en las mismas, salvo en crecidas. Su último recorrido en la plana de Jávea transcurre sobre materiales detríticos. La desembocadura en el puerto de Jávea rara vez lleva agua. El río carece de embalses que regulen sus aportaciones o que laminen avenidas. (Confederación hidrográfica del Júcar. 1997).

CUENCA RIO GORGOS	LONGITUD km	SUPERFICIE km²	COTA MÁXIMA (m.s.n.m)	COTA MÍNIMA (m.s.n.m)
RÍO GORGOS (COMPLETO)	39.0	283.2	1384	0

Tabla 11: Principales características morfológicas de la cuenca del río Gorgos.

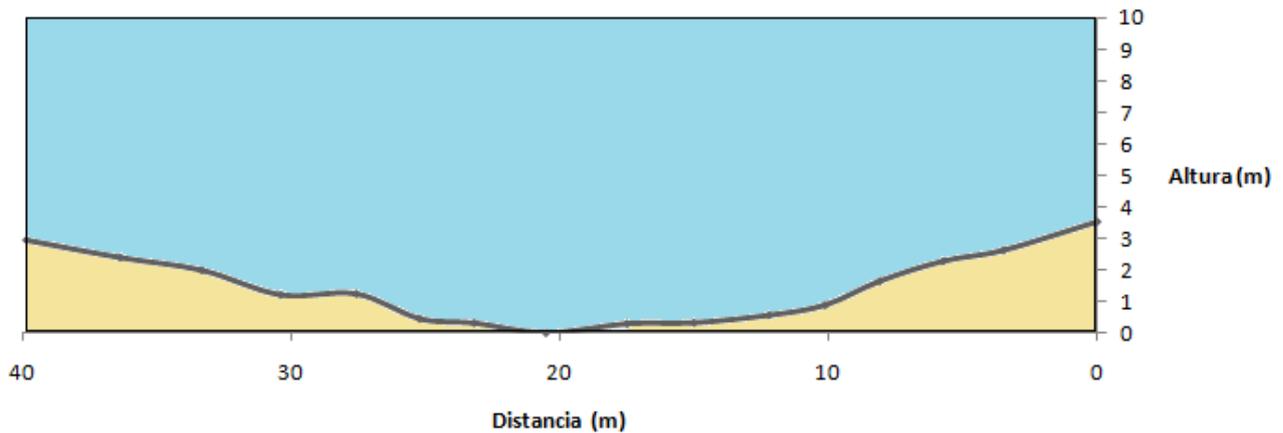
8.3 SECCIONES TRANSVERSALES

Al obtener las representaciones de la morfología del cauce, es decir, explicar qué tipo de cauce predomina en cada zona, puede ser muy útil a la hora de generar una idea global del aspecto que presenta cada sección del río.

Al mismo tiempo se explicará en qué puntos predominan procesos de erosión y en cuales tienen lugar la sedimentación y deposición de materiales transportados.

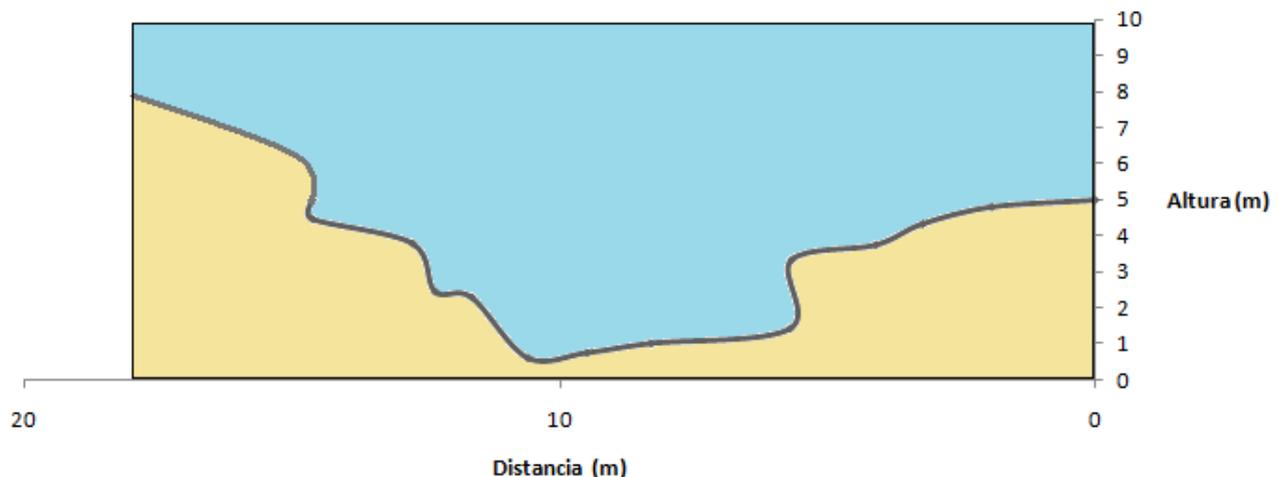
La vista que presentan los cortes transversales está situada mirando hacia la desembocadura.

SECTOR AMBIENTAL 1



Como vemos en el sector 1 predomina un cauce ancho de poca profundidad, las riberas tienen poca pendiente y están pobladas de cultivos de secano como vid y almendros, en otras partes de este cauce las riberas tienen construidos muros que refuerzan y contienen los cultivos frente a fuertes avenidas.

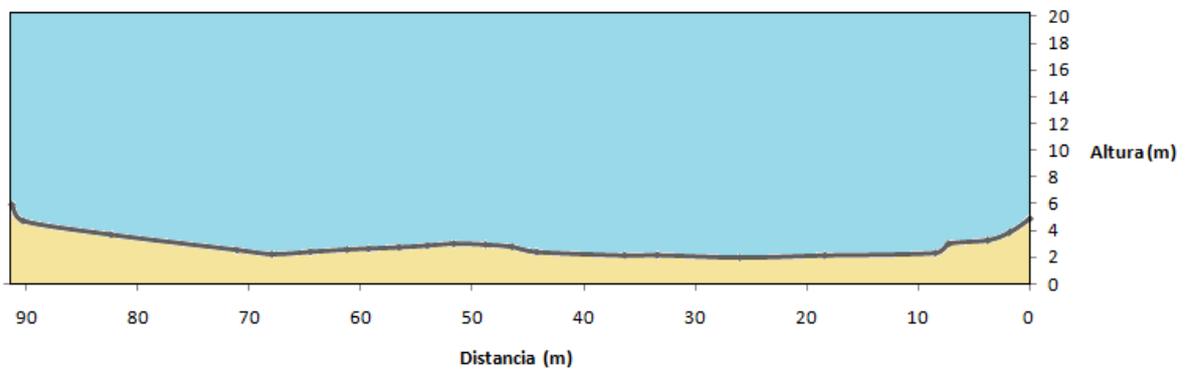
SECTOR AMBIENTAL 2



Este tipo de corte transversal representa los tramos de cauce rocosos donde apenas se observa la presencia de tierra, la vegetación se desarrolla principalmente en las riberas, aunque dentro del cauce se pueden encontrar zonas con un sustrato mas arenoso que permite a las plantas el enraizamiento. Suelen constituir conductos donde el agua en las avenidas aumenta su velocidad y su poder erosivo arrastrando los materiales que encuentra en el camino.

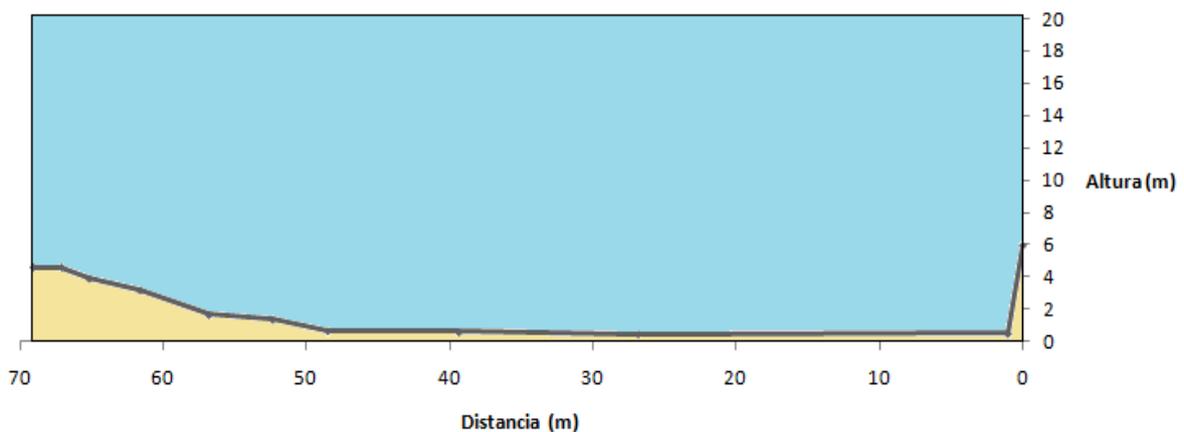
El sector 0 posee una morfología similar, tratándose de un cauce muy estrecho y excavado en la roca, en el sector 2 la ribera de la derecha está formada por la pronunciada pendiente de una colina, en este sector esta ribera está expuesta a un gran poder erosivo debido a que forma un meandro.

SECTOR AMBIENTAL 3



Se trata de un cauce con una gran anchura y como se ve en el corte de muy poca profundidad, esta morfología se asemeja a tramos donde el agua circula a menor velocidad, llegando a formar llanos inundados.

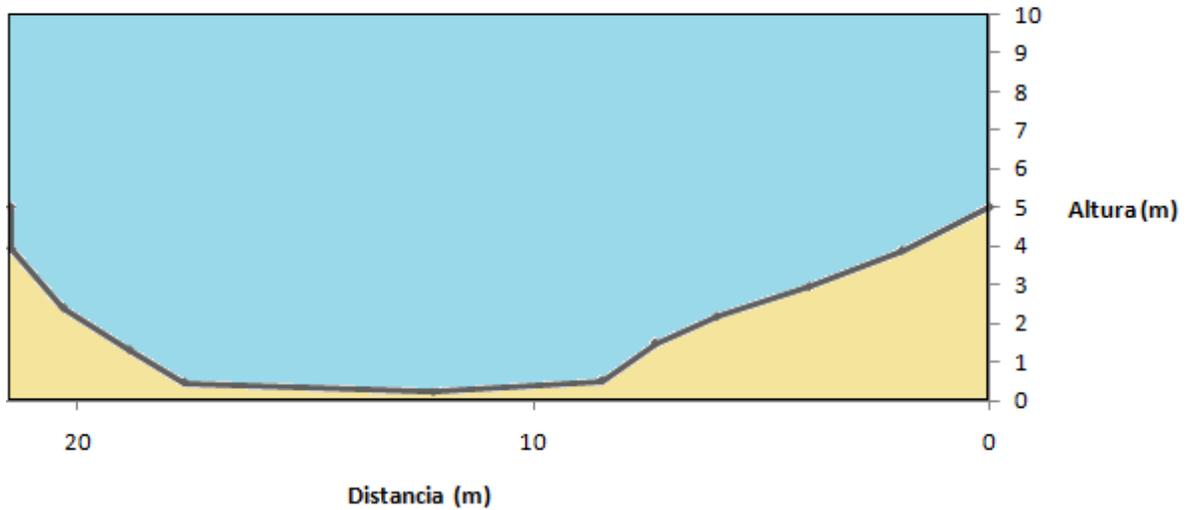
SECTOR AMBIENTAL 4



Este tipo de morfología constituye en sí una excepción, solamente aparece en este sector por lo que se considera importante su mención, vemos que está originado por procesos de erosión muy fuertes que van eliminando parte de la ribera izquierda del cauce, en 2007 eliminó el camino asfaltado situado

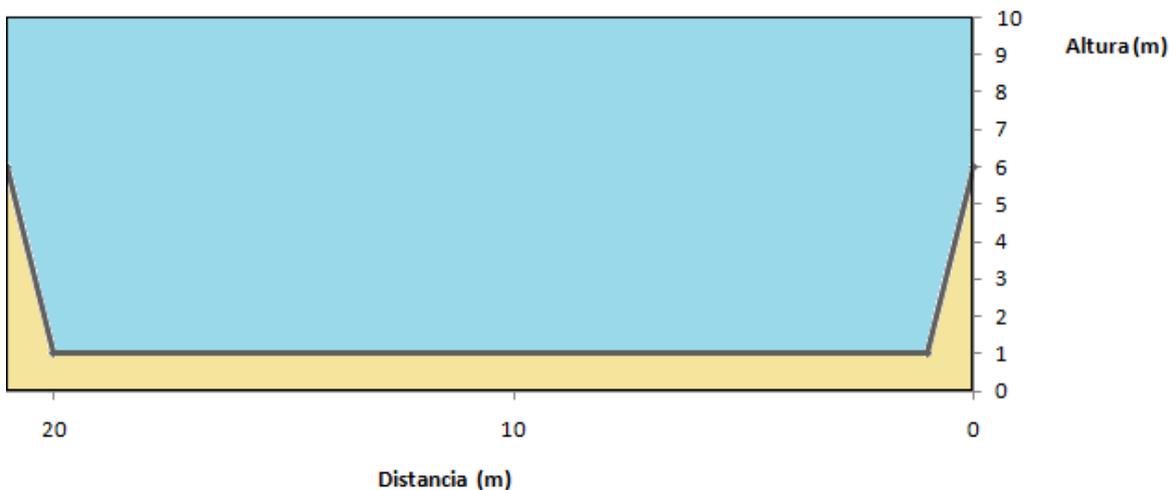
sobre la ribera izquierda, esto es debido en parte a que a pesar de la anchura que alcanza en muchas zonas el verdadero cauce transcurre por la izquierda del mismo, siendo el resto del cauce un llano de inundación.

SECTOR AMBIENTAL 6



Este tipo de cauce es el que encontramos a partir de la desembocadura del barranc de L' Hedra dejando atrás la cementera avanzando hacia la desembocadura al mar, un cauce más profundo y simétrico que el resto, cuyas riberas poseen una pendiente muy superior a todas las que se han estudiado anteriormente y bastante más estrecho.

SECTOR AMBIENTAL 7



Este tramo está marcado por un tipo de cauce que carece de interés ecológico para su estudio pero se ha creído conveniente incluirlo debido a que es relativamente constante en el último tramo del río antes de su desembocadura.

Se trata de una ribera en escollera construida por el hombre cuya finalidad consiste en evitar impactos que podrían ocasionarse en momentos de fuertes avenidas, de este modo supone una sujeción a cultivos, casas e infraestructuras que existen a su paso, aún así se ha comprobado que ante avenidas extraordinarias estas medidas son insuficientes ya que el río tiende a desbordarse en tramos anteriores a la cementera.

8.4 ÍNDICE DE CALIDAD DE RIBERA (QBR)

RESULTADOS DEL ÍNDICE QBR	
Sector ambiental 0	
Sector ambiental 1	25
Sector ambiental 2	55
Sector ambiental 3	55
Sector ambiental 4	20
Sector ambiental 5	40
Sector ambiental 6	0
Sector ambiental 7	0

Tabla 12: Resultados Índice QBR

GRADO DE CALIDAD	QBR	COLOR REPRESENTATIVO
Bosque de ribera sin alteraciones, calidad muy buena, estado natural.	≥ 95	Azul
Bosque ligeramente perturbado, calidad buena.	75-90	Verde
Inicio de alteración importante, calidad intermedia.	55-70	Amarillo
Alteración fuerte, calidad mala.	30-50	Naranja
Degradación extrema, calidad pésima.	≤ 25	Rojo

Tabla 13: Valoración de Índice QBR

8.5 ÍNDICE DE ALTERACIÓN DE RAMBLAS (IAR)

RESULTADOS DEL IAR	
Sector ambiental 0	1,12
Sector ambiental 1	1,12
Sector ambiental 2	0,47
Sector ambiental 3	1,09
Sector ambiental 4	2,52= 2
Sector ambiental 5	1,62
Sector ambiental 6	2,24= 2
Sector ambiental 7	1,2

Tabla 14: Resultados Índice de Alteración de Ramblas

GRADO DE ALTERACIÓN		
Clase I	$IAR < 0,4$	Calidad muy buena
Clase II	$0,4 < IAR < 0,8$	Calidad buena
Clase III	$IAR > 0,8$	Calidad mala

Tabla 15: Valoración del Índice de Alteración de Ramblas

En este estudio entendemos que el porcentaje de los usos naturales se refiere tanto a suelo natural como cultivos de secano sin barreras físicas, ya que reproducen las condiciones naturales propias de estas zonas, y muchos de ellos están naturalizados o incluso abandonados.

8.6 ANALISIS COMPARATIVO INTERTRAMOS

A continuación se muestran los dos mapas realizados en función de los resultados obtenidos en el Índice de Calidad del Bosque de Ribera (QBR) y el Índice de Alteración de Ramblas (IAR), de esta forma pueden entenderse los resultados de una forma global.

El Mapa 2 muestra el resultado de la aplicación del índice QBR sobre cada sector estudiado, como ya se ha comentado en apartados anteriores este índice ayuda a determinar la calidad del bosque de ribera, en este caso y como se muestra en el mapa 1 en la mayoría de los sectores este bosque es inexistente o se encuentra tan degradado que prácticamente ha desaparecido, así viene marcado en color rojo.

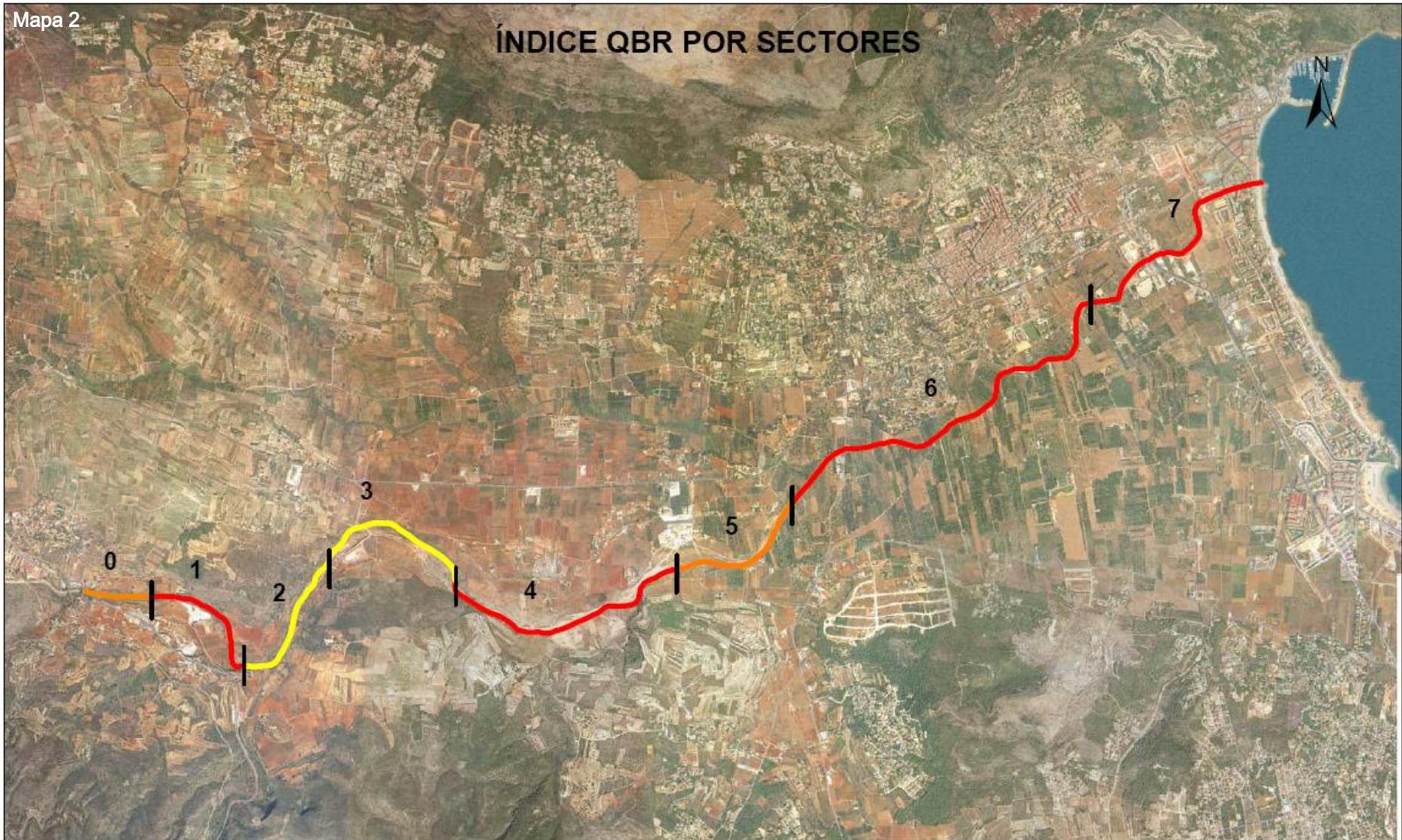
Otros sectores como el 2, 3 y 5 tienen un bosque de ribera con una calidad intermedia o mala, en estos casos, existen las condiciones necesarias para que se desarrolle, únicamente es necesario dejar de aplicar las presiones antropológicas que actúan estropeando la capacidad potencial de desarrollo del bosque de ribera.

En el Mapa 3 se presentan los resultados del Índice de Alteración de Ramblas, éste valora el grado de degradación que presentan, se observa que el sector 1 posee una calidad buena, mientras que el sector dos posee una calidad muy buena, esto es debido a que los usos que se llevan a cabo en las áreas próximas a las riberas son de tipo tanto natural como cultivos de secano, esta actividad supone un problema para el desarrollo del bosque de ribera, pero no genera una degradación del 100%.

El resto de sectores por estas mismas razones presenta una calidad mala.

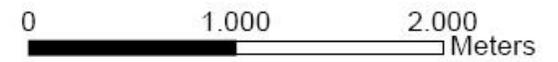
Mapa 2

ÍNDICE QBR POR SECTORES



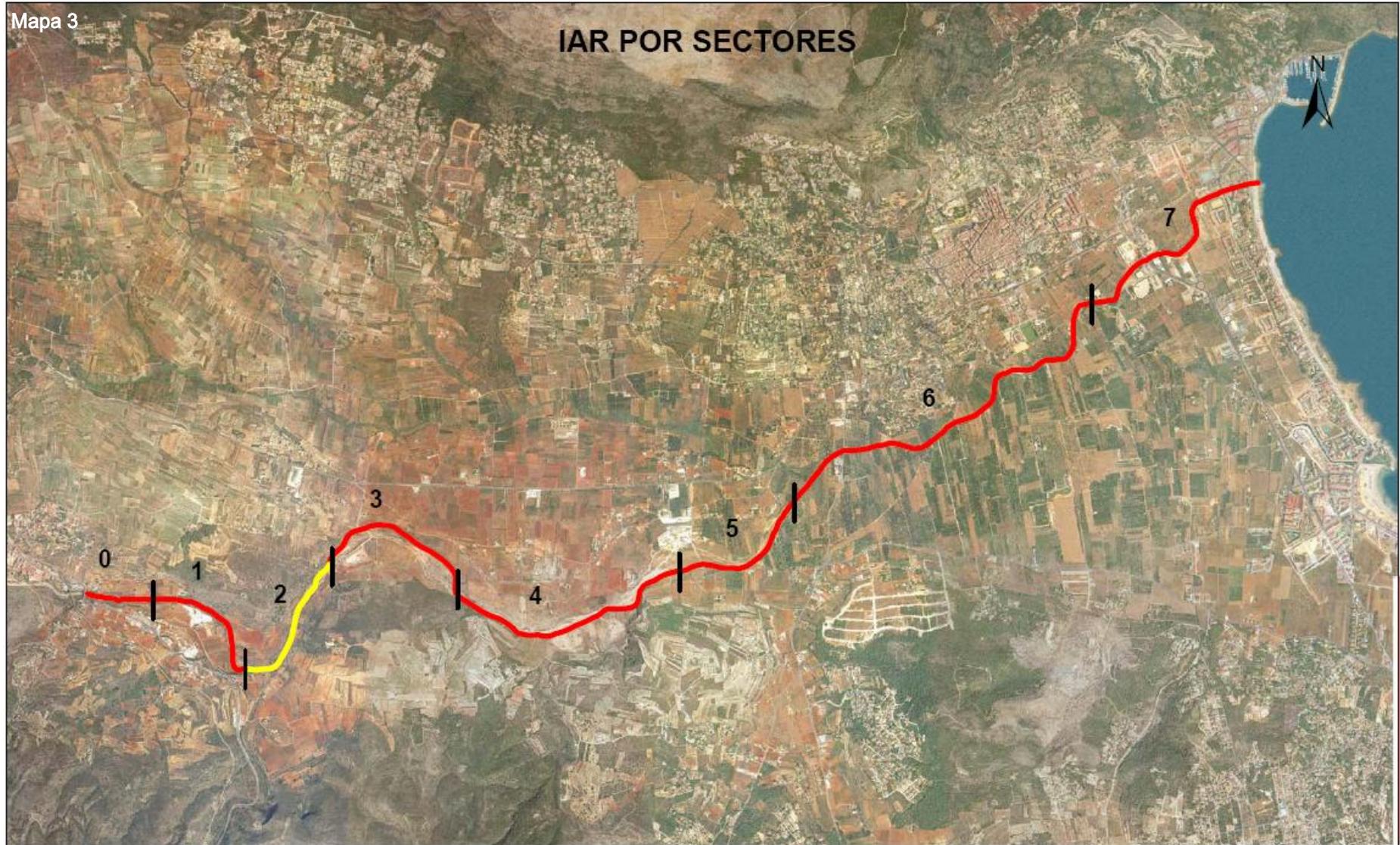
Leyenda

- | | |
|--|--|
|  Calidad muy buena |  Calidad mala |
|  Calidad buena |  Calidad pésima |
|  Calidad intermedia | 0-7 Sectores ambientales |



Mapa 3

IAR POR SECTORES



Leyenda

- Clase I: Calidad muy buena
- Clase II: Calidad buena
- Clase III: Calidad mala

0-7 Sectores ambientales

0 1.000 2.000 Meters

9 DIVERSIDAD DE HÁBITAT

Los tipos de hábitats que se pueden encontrar a lo largo del tramo de río que abarca este proyecto pueden clasificarse según la época del año, existen claras diferencias entre los hábitats que alberga en la época estival y la época de otoño e invierno, incluso primavera cuando se trata de años húmedos, esto es debido a que los periodos de lluvias comienzan a partir de Septiembre- octubre aumentando las cantidad de núcleos que contienen agua.

- **Época seca:**

El cauce permanece seco, exceptuando zonas aisladas con vegetación de ribera en la que predomina la Caña (*Arundo donax*), cabe mencionar que estas zonas húmedas a pesar de contener agua carecen de caudales.

Riberas típicas de ramblas, con un grado de humedad bajo y alta insolación.

- **Época húmeda:**

Tras lluvias intensas se forman pequeñas zonas con rápidos, y saltos de agua, sobre todo en los tramos donde abundan los sustratos rocosos.

En situaciones de grandes avenidas el río se convierte en una rambla que encauza los grandes caudales que se alcanzan, con carácter torrencial, gran poder erosivo y peligro de inundación.

Exceptuando episodios de lluvias importantes, existen zonas húmedas que se forman en los llanos de inundación, en estos tramos el río adquiere gran anchura mientras la lámina de agua no llega a tener demasiada profundidad donde las comunidades vegetales están formadas principalmente por macrófitos y vegetación de ribera como el carrizo que cubre gran parte de la orilla. Estos llanos de inundación son un hábitat adecuado para acoger las distintas especies de Garzas asociadas a zonas húmedas.

10 ESTADO DE LAS RIBERAS Y MÁRGENES

10.1 VEGETACIÓN POTENCIAL DE LA RIBERA

Dentro de la Geoserie edafohigrófila se encuentra el tipo de Geoserie de ríos y ramblas de la comarca de la marina alta.

La vegetación potencial edafohigrófila de los suelos de terrazas y fondos de valle está representada por las olmedas de la serie edafohigrófilas termomediterránea iberolevantina del olmo (*Acantho-Ulmeto minoris sigmetum*). Estas olmedas tienen todavía representación en el territorio, aunque nunca ocupan grandes extensiones. Las orlas arbustivas corresponden a zarzales de *Rubo-Crataegetum brevispinae* y a pastizales vivaces de *Lathyro-Brachypodietum phoenicoides*.

Las olmedas debieron tener antiguamente sus mayores representaciones en la zona litoral, en los alrededores de las marjales y en las zonas de depósitos aluviales del río Girona y Gorgos (bahía de Javea). Actualmente es por el contrario en estas zonas donde menos se hallan representadas, ya que los suelos sobre los que podrían asentarse han sido puestos en cultivo, principalmente por naranjos. (Pérez Badia, M.R^a. 1997)

La vegetación potencial de las ramblas del territorio está constituida por adelfares de *Robo Nerietum oleandri*, comunidad termo y mesomediterránea iberolevantina higrófila de ramblas y cursos de agua temporales con largos periodos de estiaje. Estas comunidades alternan con *Juncales churreros* de *Holoschoenetum vulgaris*.

10.2 VEGETACIÓN ACTUAL

Las comunidades vegetales encontradas a lo largo del río varían en función de la disponibilidad de agua, encontrando distintas asociaciones dependiendo de si se encuentran junto a zonas con agua permanente o por el contrario se desarrollan en lugares donde generalmente no hay agua.

En la Marina Alta alicantina, ya ubicado en la subunidad geomorfológica prebética, núcleo esencial de las áreas más lluviosas del subsector biogeográfico Alcoyano-Diánico (Setabense). En estos amplios territorios valencianos y catalanes, en los que ejerce el papel de dominio climático esta asociación del carrascal, la explotación agrícola de los suelos más profundos comenzó hace muchos siglos. Por ello los restos de carrascales han pasado hasta nuestros días casi inadvertidos, ya que son poco significativos en el paisaje actual. Por el contrario, los bosquetes y garrigas termófilos de lentiscos, palmitos y coscojas, que previamente debieron ocupar solamente áreas marginales respecto al encinar, aún se hallan con frecuencia en los biotipos de suelos menos profundos... e incluso son preponderantes en los territorios de ombroclima semiárido. (Rivas-Martínez, S. 1987a).

- **Comunidad de Rubo ulmifolii-Nerietum oleandri O.Bolòs 1956**
[Collect. Bot. (Barcelona) 5(1): 236-237]

Adelfares iberolevantino propios de pisos termo y mesomediterráneo inferior, que colonizan depósitos de gravas con abundantes bloques y cantos rodados, en barrancos y cauces fluviales excavados sobre sustratos duros que experimentan grandes oscilaciones del caudal y permanecen secos durante la mayor parte del año.

Asociación muy abundante y bien representada en todos los barrancos y ramblas de nuestro territorio, donde constituye la vegetación permanente y desempeña un importante papel protector frente a la erosión promovida por las avenidas torrenciales típicas de estos sistemas fluviales. Aunque se trata de una asociación pobre en características, alberga en su seno un buen número de especies, destacando, al igual que ocurre en algunas asociaciones de Quercu-Fagetea del territorio, la abundancia de plantas de Quercetea ilicis, como *Rubia longifolia*, *Rhamnus alaternus*, *Smilax aspera* o *Pistacia lentiscus*, que encuentran aquí óptimas condiciones para su desarrollo. Así mismo son también frecuentes algunas plantas de Pruno-Rubiión ulmifolii, como *Rosa agrestis* o *Rosa nitidula*, y de Festuco-Brometea, como *Brachypodium phoenicoides*. (Pérez Badia, 1997. P: 308-309)

- **Comunidad de Arundo donax**
(Tabla 21, inv. 1-6)

Cañaverales densos dominados por *Arundo donax* que prosperan en márgenes de barrancos, acequias, arroyos, etc., siempre que existan suelos profundos y húmedos. Tienen un área de distribución al menos termo y mesomediterránea inferior iberolevantina.

Las comunidades de *Arundo donax*, inicialmente favorecidas por el hombre, se ha extendido de manera considerable y en la actualidad constituyen un elemento habitual del paisaje en el territorio valenciano... Son relativamente frecuentes en todo el territorio, aunque más abundantes en la zona litoral. Aunque se trata de una comunidad pobre en especies características y difícil de jerarquizar sintaxonómicamente, sus requerimientos edafohigrófilos han hecho que la ubiquemos al menos provisionalmente en el seno de esta clase, siguiendo la opinión de Rivas-Martínez et. al. (1992). (Pérez Badia, 1997. P: 309).

11 COMUNIDADES BIOLÓGICAS

A demás de un reconocimiento de las características de la zona se realizaron inventarios de las especies de flora y fauna que pudiesen detectarse a simple vista o con prismáticos, con esta actividad se puede obtener una idea general del estado de cada tramo a través de las comunidades existentes, que al mismo tiempo podría ayudar a determinar las zonas de alto valor ecológico.

En *ANEXOS I y II* se encuentran todas las especies de fauna y vegetación que se han observado a lo largo del cauce, además se indica en qué sector se han encontrado.

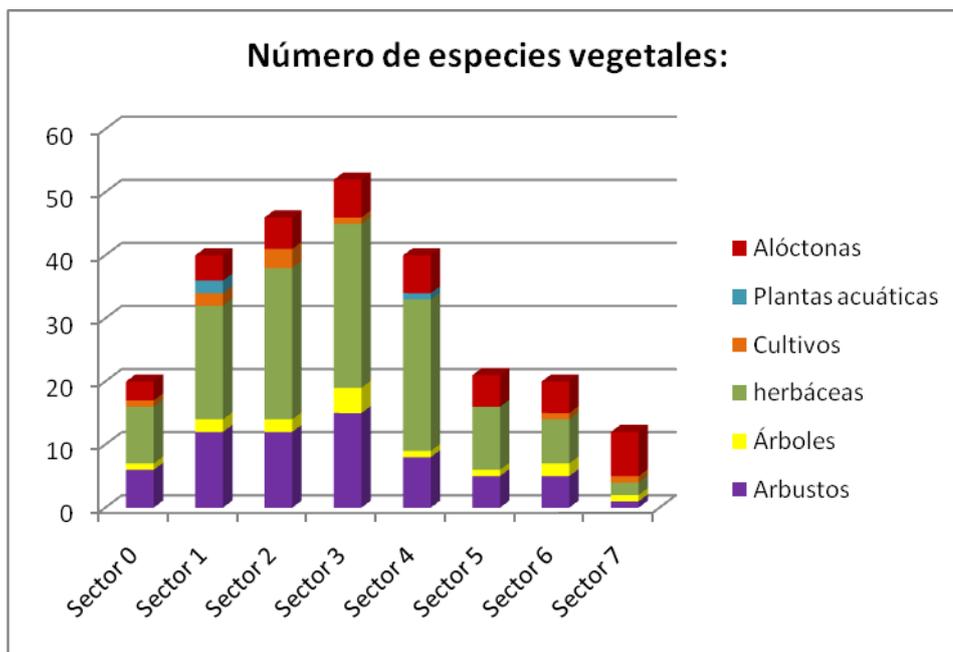


Gráfico 1

En el *gráfico 1* se muestra la proporción de todos los tipos de vegetación observados, se detecta una cantidad de arbustos y especies arbóreas relativamente baja en comparación con las especies herbáceas, lo que indica un cierto grado de degradación de la ribera que la hace vulnerable respecto a cambios en las condiciones ambientales, en los usos del suelo o incluso frente a las especies invasoras. Existe, según los datos obtenidos, una estrecha relación entre los usos del suelo y la calidad de la vegetación puesto que los sectores donde existe menos vegetación son los que se encuentran cercanos a zonas urbanas, aún así la presencia de especies invasoras es constante, aunque va en aumento conforme nos acercamos a estas.

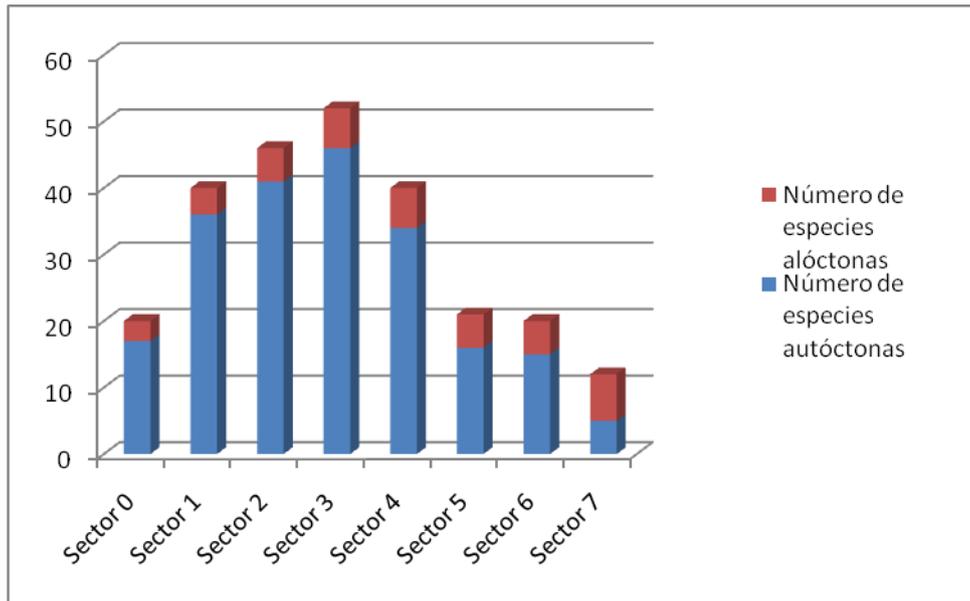


Gráfico 2

En el *gráfico 2* puede observarse la presencia constante de las especies vegetales alóctonas que se han detectado durante las salidas de campo, el bajo número de especies autóctonas respecto al de alóctonas en los tres últimos sectores muestra el pésimo estado en el que se encuentran.

Es muy importante remarcar que al no ser un inventario no se refleja el número de ejemplares, solamente el total de especies, aún así se hace evidente en el 50% de los sectores la amenaza de las invasoras.

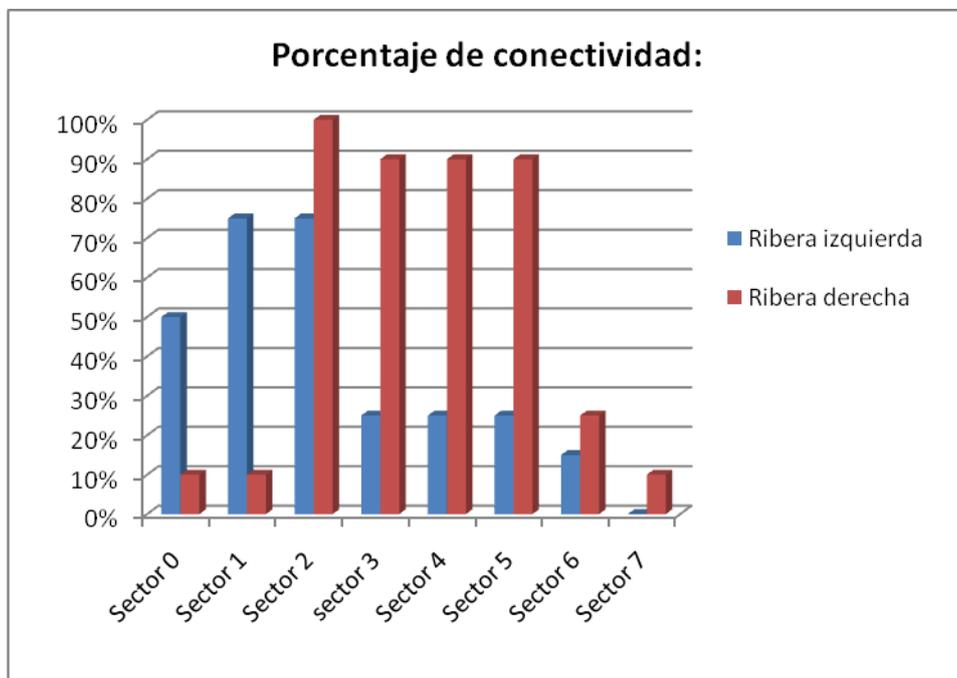


Gráfico 3: Con los datos de conectividad de ambos márgenes

El porcentaje de conectividad (gráfico 3) muestra los usos natural y agrícola (cultivos de secano sin barreras) que permeabilizan el terreno y permiten la conexión entre distintas áreas, sin embargo, no se incluyen los usos que restan conexión entre las distintas áreas naturales.

A continuación se muestra el análisis DAFO que se ha realizado sobre los aspectos más importantes del río Gorgos y sus alrededores.

ANÁLISIS DAFO

FORTALEZAS	DEBILIDADES
Espacio natural con una alta diversidad florística.	Susceptibilidad a las actividades humanas de distintas especies de aves nidificantes en las riberas del río Gorgos.
Alto grado de endemismos.	Poco interés en su conservación por parte de las administraciones *
Buen clima con temperaturas suaves.	Entorno intensamente humanizado debido a la presencia de viviendas e industrias que resta espacio para el desarrollo de las zonas naturales.
Personas cada vez mas concienciadas, utilización del centro de información Montgó y of turismo para concienciar a los turistas.	
Los valores naturales e históricos del Montgó constituyen una seña de identidad para los habitantes de su entorno.	
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
Evitar cualquier tipo de construcción entre el río Gorgos y el Montgó, ya que éste área conforma la zona de amortiguación de impactos.	Un sistema natural como el Montgó no puede sobrevivir desconectado de otras áreas naturales. Poca superficie
Llevar un control exhaustivo de todas las actividades industriales que se lleven a cabo en las riberas del río Gorgos incluidas las derivadas de estas.	Poca implicación en su conservación por parte de las administraciones (no el parque) y de la población
Reducción drástica del número de caminos que cruzan el lecho del río, incluidos los derivados de la actividad industrial, mediante la unificación de los mismos	Dificultades para la conservación sino se garantiza la conservación de la conectividad.
Mantener informados a los ciudadanos de Denia y Javea sobre los problemas existentes en el entorno del parque natural a través de los medios de comunicación para conseguir una mayor implicación por parte de los habitantes.	Pérdida del interés turístico si no se emplean todos los medios para la conservación del parque.
* Generar el interés de las administraciones sobre la protección del sistema de conectores ecológicos.	

12 CONCLUSIONES DE LA VALORACIÓN DEL ESTADO AMBIENTAL

Desde el sector 0 hasta el sector 5, éste incluido se ha observado que existen unos procesos de incisión y sedimentación muy marcados, tras una zona donde predomina el cauce rocoso (erosión), sin apenas vegetación en su interior, se encuentra otra zona donde ha existido deposición (sedimentación) de materiales, gravas y cantos rodados.

Las aguas próximas a la depuradora presentan una calidad pésima o mala, mientras que el resto situado a mayor distancia no presenta problemas.

En cuanto al estado paisajístico de las riberas y zonas colindantes al río Gorgos el análisis DAFO nos muestra principalmente las herramientas para conservar el buen estado de este río (oportunidades y fortalezas) evitando los malos usos (amenazas y debilidades) que deterioran su calidad y potencial. Tratándose de un sistema que forma parte de un Parque Natural que destaca por el número de endemismos que alberga, se considera importante anteponer los beneficios ambientales a los puramente económicos si lo que se pretende es conservar el entorno del parque. Por ello será de vital importancia fomentar las oportunidades.

La presencia de especies vegetales introducidas es un problema importante a la hora de mantener un sistema natural protegido, como se ha visto en otros puntos anteriores de este estudio, la presencia de alóctonas está directamente relacionada con la cercanía que guarda el sistema con las zonas más urbanizadas de Jabea y el número de especies autóctonas disminuye en los sectores donde mayor número de especies exóticas existe.

La mitad de las especies encontradas en el área de estudio, están presentes en el anexo II del DECRETO 213/2009, de 20 de noviembre, del Consell, por el que se aprueban medidas para el control de especies exóticas invasoras en la Comunidad Valenciana. [2009/13396].

Los caminos en el cauce son uno de los mayores impactos que se han detectado a lo largo de este estudio, es un problema muy serio debido a que estos caminos se han ido abriendo durante la actividad de las industrias que se encuentran junto a su ribera y no sólo son transitados por coches sino que algunos de ellos han sido acondicionados para que los camiones puedan transitarlos con facilidad.

Al analizar la conectividad que presentan ambas riberas de cada sector, existe cierta disparidad entre la conectividad de las ribereas de algunos sectores, esto es debido a la presencia de zonas urbanas a un lado de la ribera mientras que en la otra ribera solamente existen cultivos. El hecho de que únicamente hayan cultivos no debe ser razón para creer que existe buena conectividad puesto que en este estudio se ha observado que la presencia de cultivos de naranjo viene asociada a una baja

conectividad debido a que se construyen vallas para proteger los campos, esto supone una barrera física, no para la dispersión de la vegetación pero sí para la fauna, por el contrario los cultivos de secano en los primeros sectores no presentan ningún tipo de barrera.

13 PROPUESTAS DE MEJORA:

Sería aconsejable exigir una mayor calidad en el proceso de depuración de las aguas de la EDAR para mejorar las características físico-químicas de las aguas que vierte al cauce y así evitar los problemas actuales de eutrofización que han sido detectados. Al mismo tiempo es necesario evitar la presencia y acumulación de residuos procedentes de los sanitarios encontrados en el cauce junto al punto de salida del agua de la depuradora.

La lucha contra las especies alóctonas ha de basarse en su prevención, debemos ser realistas y tener presente que una especie que se ha convertido en una auténtica invasión es casi imposible erradicarla, por ello y mediante estudios será necesario establecer un sistema de prioridades para eliminar las más dañinas y no asumir costes económicos innecesarios.

Para evitar que una especie se propague hasta suponer un peligro para el ecosistema, podría resultar de gran utilidad crear estados de alerta (sistema de alarma) sobre determinadas especies que estén causando graves daños, de esta forma se puede actuar sobre una especie invasora que se encuentra en sus estadios primarios, en esta fase las actuaciones no serán tan costosas y existen más posibilidades de eliminarla sin afectar al ecosistema que se pretende proteger.

Con el fin de corregir los problemas que representan las especies alóctonas sería de gran ayuda llevar a cabo algunas actuaciones consideradas como principales:

- Reforzar la legislación para evitar vacíos legales en la compra, uso etc. de invasoras.
- Educación dirigida hacia el sector comercial y ciudadanos: Es de vital importancia que los viveros y comercios en general que se dediquen a la venta de especies vegetales, estén bien informados sobre las especies que no pueden vender. La concienciación hacia los ciudadanos también es importante, de esta forma podrán diseñar sus jardines únicamente con especies vegetales autóctonas.

En segundo lugar, de manera más directa, debería tratarse el problema existente en las riberas del Gorgos para detener la expansión de las especies que ya están ocupando el medio natural impidiendo que las especies naturales de nuestro territorio continúen su propagación, llevar a cabo tareas de eliminación de especies invasoras será muy importante para ayudar a que el ecosistema recupere su

diversidad, de esta forma puede fortalecerse la resistencia del parque natural del Montgó ante distintos tipos de presiones que podrían disminuir su riqueza biológica.

Respecto a las actividades que se llevan a cabo en las riberas del río, se plantea la necesidad de restaurar los desniveles causados por la extracción de gravas para la construcción de la A7, (en la *figura 13* izquierda abajo, se observan las parcelas de extracción), con el fin de impulsar el desarrollo del bosque de ribera, eliminar actividades poco respetuosas con el entorno impropias de un conector ecológico como puedan ser los circuitos de motocross, y evitar las molestias innecesarias a la fauna.

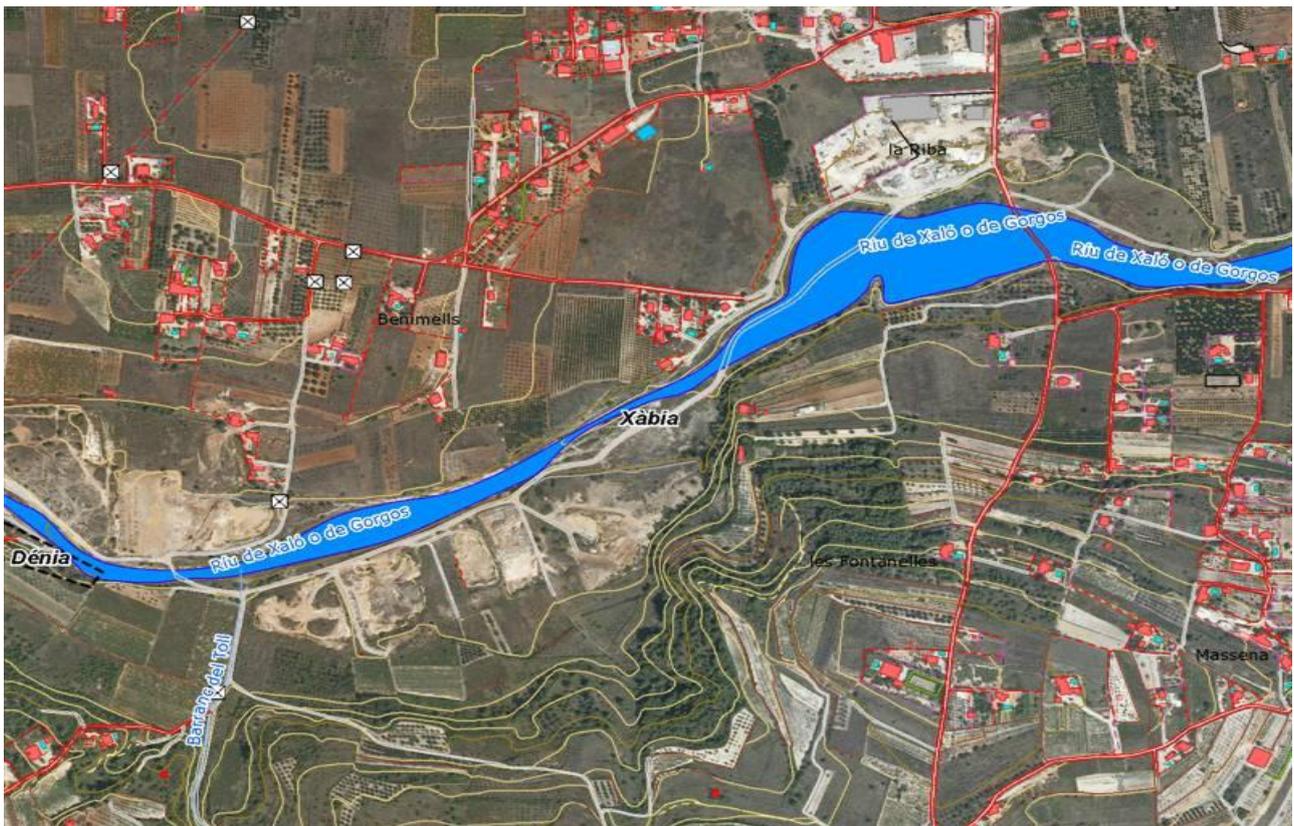


Figura 13

A lo largo de este proyecto se ha evidenciado el poder de las industrias para decidir qué caminos necesitan, abrirlos e incluso acomodarlos a sus necesidades mediante el movimiento de gravas del propio cauce. Tal y como se ha visto en el sector ambiental 4.

En la siguiente imagen, extraída del visor cartográfico de la Generalitat Valenciana, se muestran algunos caminos (los más antiguos) que afectan a los sectores 4 y 5 principalmente, también se distingue el llano de inundación junto a la fábrica de cemento.



Figura 14

La propuesta de este proyecto consiste en eliminar todos los caminos que se consideran innecesarios y alteran tanto el paisaje como la presencia de especies, en la *figura 14* se ve el camino construido recientemente (finales 2010), que cruza todo el cauce, se propone prolongar la hilera de pilones, tal y como vemos en la imagen hasta la otra ribera, de esta forma se corta toda posibilidad de tránsito por los caminos que transcurren dentro del cauce, mientras que las industrias quedan bien comunicadas con la otra parte del cauce ya que en la ribera existe un camino asfaltado que conduce a este nuevo.

La actividad urbanizadora próxima a la ribera es otra actividad incompatible con la conectividad impidiendo no sólo el paso de la fauna, sino que también impide el desarrollo del bosque de ribera. La clasificación de la parcela ' Les Catarroges' como suelo urbanizable (*figura 1, pag 7*) supone una irremediable pérdida de conectividad.

14 BIBLIOGRAFÍA

- 1 ARMAYOR CACHERO, J.L. MURILLO DÍAZ, J.M. RODRÍGUEZ HERNÁNDEZ, L. (2000). **Recarga artificial del acuífero de Jávea mediante aprovechamiento de los excedentes hídricos procedentes del río Jalón-Gorgos (Alicante)**. 5º congreso geológico de España. Instituto Tecnológico Geominero de España (ITGE) y Diputación Provincial de Alicante (DPA). <http://www.igme.es/internet/web_aguas/igme/publica/pdfayc3/recarga.pdf>
- 2 BAUMGARTEN, M.G.; ROCHA, J.M.; NIENCHESKI, L.F. (1996). **Manual de análises em oceanografia química**. Rio Grande, Ed. da FURG, Brasil, 132 p.
- 3 CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR. (2009). **Documento técnico de referencia: Evaluación del estado de las masas de agua superficial y subterránea, (ámbito territorial de la confederación hidrográfica del Júcar)**. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.
- 4 CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR & SECRETARIA DEL ESTADO DE AGUAS Y COSTAS. (1997). **Plan hidrológico de cuenca del Júcar. Tomo VI. Anejo nº 4. Sistemas de explotación**. Ministerio de Medio Ambiente.
- 5 CONSELLERIA DE MEDIO AMBIENTE, AGUA, URBANISMO Y VIVIENDA. 2002. **Memoria Plan de Ordenación de Recursos Naturales del Parc Natural del Montgó**.
- 6 EUROPARC-España, (2009). **Conectividad ecológica y áreas protegidas. Herramientas y casos prácticos**. Ed FUNGOBE. Madrid. 86 páginas.
- 7 GARÓFANO GÓMEZ, V., MARTÍNEZ CAPEL, F., DELGADO ARTÉS, R. (2009). **Les riberes del Serpis. Gestió de l' aigua per a la seua conservació**. Edita: CEIC Alfons el Vell.

- 8 GÓMEZ, R., HURTADO, I., SUÁREZ, M.L., VIDAL-ABARCA, M.R., (2005). Ramblas in Southeast Spain: threatened and valuable ecosystems. **Aquatic Conservation. Marine and Freshwater Ecosystems** 15: 387-402.
- 9 GUINDA SALSAMENDI, X. (2008). **Desarrollo de procedimientos aplicables a la evaluación del estado ecológico de las masas de agua costeras, sensu Directiva Marco del Agua**. ISBN: 9788469367650, <<http://hdl.handle.net/10803/10626>>
- 10 JILIBERTO, R., ÁLVAREZ-ARENAS, M. (2000). **Modelos de conocimiento para la formulación de políticas en contextos de incertidumbre: el caso de la política de contaminación hídrica por la agricultura en Chile**, Instituciones y Desarrollo, 6:79-108, Institut Internacional de Governabilitat. Barcelona.
- 11 JIMÉNEZ GARCÍA-HERRERA, J. (1992). La recuperación de áreas degradadas para la avifauna acuática en España. **Ardeola** 39(2). (65- 71).
- 12 MURPHY, J. AND RILEY, J. P. (1962). **A modified single solution method for the determination of phosphate in natural waters**. Anal. Chim. Acta 27: 31- 36.
- 13 PEREZ BADIA, M^a R. (1997). **Flora vascular y vegetación de la comarca de la marina alta**. INSTITUTO DE CULTURA <JUAN GIL-ALBERT> DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE ALICANTE.
- 14 PRAT, N., MUNNÉ, A., RIERADEVALL, M., SOLÀ, C. & BONADA, N. (1999). ECOBILL Protocol per a la determinació de l' ESTAT ECOLÒGIC dels rius Mediterranis.
- 15 RAMÍREZ-MONTESINOS G. (2007). Artículo: Riada de 2007 . **Xabia al dia** 41, Nov 2007.
- 16 RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1987a). **Memoria del mapa de series de vegetación de España**. I.C.O.N.A. serie técnica. Publ. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid. Pag 121.

- 17 SALA BERNABEU, J. (2007). **Catàleg de les aus del Parc Natural del Montgó i el seu entorn**. Conselleria de medi ambient, aigua, urbanisme i habitatge.
- 18 STALLARD, R., L. KOEHNKEN Y J. JOHANSSON. 1990. Weathering processes and the composition of inorganic material transported through the Orinoco river system, Venezuela and Colombia. Pp. 81– 119, en F. Weibezahn, H. Alvarez y W. Lewis Jr. (eds.), **El río Orinoco como ecosistema**. Impresos Rubel, Caracas, Venezuela.
- 19 SUAREZ, M^a. L. (1), VIDAL-ABARCA, M^a. R. (1), NAVARRO, I. (1), & LOPEZ, F. (2). 2010. Los arroyos de baja California Sur (México): Caracterización ambiental y aplicación de un índice de estado de alteración (IAR). ISSN 0214-1744. **C & G 24** (1-2). Pags 63-70.
- 20 SUAREZ, M^a. L. VIDAL-ABARCA, M^a. R. 2008. Índice para valorar el estado de conservación de las ramblas mediterráneas (índice de alteración de ramblas o IAR). **Tecnología del agua**, Universidad de La Rioja. ISSN 0211-8173, nº 28, Nº 293, Pags. 67-78.
- 21 VALLINA, C., GUITIÉRREZ, A. (1997). La construcción y la contaminación. In Bueno, Sastre, Lavine (eds.), **Principios generales y actividades contaminantes**. FICYT Oviedo.
- 22 WETZEL, ROBERT. G. (1981). **Limnología**. Barcelona: Ediciones Omega.
- 23 Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda. **Parcs Naturals de la Comunitat Valenciana: El Montgó**.
<http://www.cma.gva.es/contenidoHtmlArea/contenido/3877/cas/Montgo_2008cas.pdf>
- 24 Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda
<<http://www.cma.gva.es/web/>> [Visitado frecuentemente]
- 25 Datos de precipitación de Gata de Gorgos.
<<http://www.uv.es/femenia/eltempsgata/compa.html>> [Visitado 3/2/11]

26 EPSAR (Entidad de Saneamiento de Aguas).

<<http://www.epsar.gva.es/sanejament/instalaciones/edar.aspx?id=443>> [Visitado
21/10/10]

27 Herbari virtual del Mediterrani Occidental. Universitat de les Illes Balears.

<<http://herbarivirtual.uib.es/cat-med/index.html>> [Visitado frecuentemente]

15 ANEXOS

15.1 ANEXO I: FAUNA DETECTADA EN EL ÁREA DE ESTUDIO

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
AVES	
Alcaudón real	<u><i>Lanius meridionalis</i></u>
Avión roquero	<u><i>Ptyonoprogne rupestris</i></u>
Buitrón	<u><i>Cisticolo jundicis</i></u>
Carbonero común	<u><i>Parus major</i></u>
Cernícalo	<u><i>Falco tinnunculus</i></u>
Curruca cabecinegra	<u><i>Sylvia melanocephala</i></u>
Estornino negro	<u><i>Sturnus vulgaris</i></u>
Focha común	<u><i>Fulica atra</i></u>
Gallineta común	<u><i>Gallinula chloropus</i></u>
Garza real	<u><i>Ardea cinerea</i></u>
Gorrión chillón	<u><i>Petronia petronia</i></u>
Jilguero	<u><i>Carduelis carduelis</i></u>
Lavandera cascadeña	<u><i>Motacilla inérea</i></u>
Mirlo común	<u><i>Turdus merula</i></u>
Mosquitero común	<u><i>Phylloscopus collybita</i></u>
Paloma torcaz	<u><i>Columba palumbus</i></u>
Petirrojo	<u><i>Erithacus rubecula</i></u>
Ratonero común	<u><i>Buteo buteo</i></u>
Ruiseñor bastardo	<u><i>Hipolais polyglota</i></u>
Tarabilla común	<u><i>Saxicola torquata</i></u>
Urraca	<u><i>Pica pica</i></u>
Verderón común	<u><i>Carduelis chloris</i></u>
Zampullín común	<u><i>Tachybaptus ruficollis</i></u>

ARÁCNIDOS

Argiope trifasciata	<u>Argiope trifasciata</u>
---------------------	----------------------------

MAMÍFEROS

Zorro	<u>Vulpes vulpes</u>
Conejo	<u>Oryctolagus cuniculus</u>
Jabalí	<u>Sus scrofa</u>

INSECTOS

Luciérnaga	<u>Lampyris noctiluca</u>
Mariposa	<u>Papilio Machaon</u>
Libélula	<u>Crocotemix edytraea</u>

En esta tabla la fauna no se encuentra organizada por sectores debido a que la mayoría de especies detectadas son aves y al estar en constante movimiento no es posible ubicarlas, para ello debería realizarse un inventario faunístico.

15.2 ANEXO II: VEGETACIÓN OBSERVADA EN EL ÁREA DE ESTUDIO

La vegetación situada en tablas frente a los sectores respectivamente enumerados, las X indican el sector donde se ha observado cada planta.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Sector ambiental 0	Sector ambiental 1	Sector ambiental 2	Sector ambiental 3	Sector ambiental 4	Sector ambiental 5	Sector Ambiental 6	Sector Ambiental 7
--------------	-------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------

HERBÁCEAS

Achicoria	<i>Cichorium intybus</i> L.	X	X	X	X	X	X	X	X
Alfalfa	<i>Medicago sativa</i> L.				X	X	X		
Amapola marina	<i>Glacium flavum</i> Crantz.				X	X			
Blavet	<i>Lythrum junceum</i> Banks & Sol.		X			X			
Bocha	<i>Dorycnium</i> <i>pentaphyllum</i> Scop.			X	X				
Cardo yesquero	<i>Echinops ritro</i> L.			X	X	X			
Cebolla albarrana	<i>Urginea marítima</i> (L.) Baker			X	X	X	X	X	
Coronilla de fraile	<i>Globularia alypum</i> L.			X	X	X			
Duranzillo	<i>Poligyonum</i> <i>persicaria</i> L.		X	X	X	X			
Enea	<i>Typha angustifolia</i> L.		X		X				
Clavelillos de San Antonio	<i>Epilobium hirsutum</i> L.					X			
Esparrago amarguero	<i>Asparagus</i> <i>acutifolius</i> L.		X	X	X				
Esparreguera	<i>Asparagus horridus</i> L. in J.A. Murray	X	X	X	X	X	X		
Espirante de otoño	<i>Spiranthes spiralis</i> L.		X						
Falso perejil	<i>Fumaria officinalis</i> L.					X	X	X	
Flor de viuda	<i>Trachelium</i> <i>caeruleum</i> L.			X	X				
Gamoncillo	<i>Asphodelus</i> <i>fistulosus</i> L.		X	X	X				
Gramma	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.				X	X			

Herba sabonera	<u>Anagallis arvensis</u> L.			X	X	X	X	X	X
Hinojo	<u>Foeniculum vulgare</u> Mill.	X	X	X	X	X			
Hipérico	<u>Hypericum perforatum</u> L.					X			
Mastranzo	<u>Mentha suaveolens</u> Ehrh.		X			X			
Mastuerzo marítimo	<u>Lobularia marítima</u> (L.) Desv.	X	X	X	X	X	X		
Menta poleo	<u>Mentha poligium</u> L.		X	X		X			
Olivarda	<u>Dittrichia viscosa</u> (L.) Greuter.	X	X	X	X	X			
Olivardilla	<u>Dittrichia graveolens</u> (L.) Greuter	X	X	X	X	X			
Ononis	<u>Ononis mitissima</u> L.					X			
Ononis	<u>Ononis minutissima</u> L.	X	X	X					
Rabilarga	<u>Crucianella latifolia</u> L.	X		X	X	X			
Rubia brava	<u>Rubia peregrina</u> L. <u>sp longifolia</u> (Poiret) O. Bolòs			X	X		X	X	
Tapsia (lechuga xafada)	<u>Thapsia villosa</u> L.			X	X				
Tártago mayor	<u>Euphorbia characias</u> L.		X	X	X				
Trébol	<u>Trifolium lappaceum</u> L.		X	X	X	X	X	X	
Uva de pastor	<u>Sedum Sediforme</u> (Jacq.) Pau	X	X	X	X	X	X	X	
Verbena	<u>Verbena officinalis</u> L.								
Viborera Marítima	<u>Echium sabulicola</u> Pomel			X	X				

ARBUSTOS

	<u>Phlomis lycnitis</u> L.							X	
Acebuche	<u>Olea europea</u> L.		X		X				
Adelfa	<u>Nerum oleander</u> L.	X	X	X		X	X		
Ajedrea fina	<u>Satureja obovata</u> (Lag)		X	X					
Aladierno	<u>Rhamnus alaternus</u> L.	X		X	X	X			

Bayón	<u>Osiris quadripartita</u> Salzm.	X	X	X	X				
Brezo	<u>Erica multiflora</u> L.		X	X	X	X			
Brezo blanco	<u>Erica arborea</u> L.				X				
Carrizo	<u>Phragmites australis</u> (Cav.) Trin.		X		X				
Espino albar	<u>Crataegus monogyna</u> Jacq.	X	X	X	X				
Espino negro	<u>Rhamnus lycioides</u>	X		X	X	X			
Junco común	<u>Scirpus holoschoenus</u> L.		X	X			X		
Lentisco	<u>Pistacia lentiscus</u> L.		X	X	X	X		X	
Matagallo	<u>Phlomis purpurea</u> L.				X				
Mirto	<u>Myrtus communis</u> L.				X				
Romero	<u>Rosmarinus officinalis</u> L.		X	X	X	X	X	X	
Tamarix	<u>Tamarix gallica</u> L.				X				
Tomillo	<u>*Thymus vulgaris</u> L.		X	X	X	X	X	X	
Zarza	<u>Rubus ulmifolius</u> Schott.	X	X	X	X	X	X	X	X

ÁRBOLES

Algarrobo	<u>Ceratonia siliqua</u> L.		X	X	X			X	
Chopo blanco	<u>Populus alba</u> L.				X				
Pino carrasco	<u>Pinus halepensis</u> Mill.	X	X	X	X	X	X	X	X
Pino piñonero	<u>Pinus pinea</u> L.				X				

PLANTAS ACUÁTICAS

Chara spp			X						
Lenteja de agua	<u>Lemna gibba</u> L.		X						

CULTIVOS

Cultivo olivos	<u>Olea europea</u> L.			X	X				
Cultivos de almendros	<u>Prunus dulcis</u> (Mill.) D. A. Webb	X	X	X					
Cultivos de vid	<u>Vitis vinífera</u> L.		X	X					

Cultivos naranjos	<u>Citrus sinensis</u> (L.) Osbeck							X	X
-------------------	---------------------------------------	--	--	--	--	--	--	---	---

ALÓCTONAS

Caña común	<u>Arundo donax</u> L.	X	X	X	X	X	X	X	X
Papiro	<u>Cyperus alternifolius</u> L. <u>subsp. Flabelliformis</u> (Rottb.) Kük.			X	X				
Almez	<u>Celtis australis</u> L.								X
III Mata de la seda	<u>Gomphocarpus fruticosus</u> (L.) Ait. F.					X			
Eucaliptos	<u>Eucalyptus camaldulensis</u> Dehnh.								X
Yucca	<u>Aloe aloifolia</u> Mill.								
Pita	<u>Agave americana</u> L.		X	X	X	X	X	X	X
Palera	<u>Opuntia máxima</u> Miller.	X	X	X	X	X	X	X	X
Bardana menor	<u>Xanthium echinatum</u> Murray subsp. Italicum (Moretti) O. Bolòs et J. Vigo	X	X	X	X	X	X	X	X
Ricino	<u>Ricinus communis</u> L.				X	X	X	X	X

15.3 ANEXO III: CALCULO DE ÍNDICE DE ALTERACIÓN DE RAMBLAS

$IAR = 1 + \Sigma [(n^{\circ} \text{ impactos} * \text{valor de intensidad}) / 50] - [((\text{conectividad margen izquierdo} * \text{uso del suelo del margen izquierdo}) + (\text{conectividad margen derecho} * \text{uso del suelo del margen derecho})) / 2]$

Sector 0:

$IAR = 1 + \Sigma [(1*6) / 50] - [((50\% * 0\%) + (10\% * 0\%)) / 2] = 1,12$

Sector 1:

$IAR = 1 + \Sigma [(1*10)+(1*8)+(1*3)+(1*1)) / 50] - [((75\% * 80\%) + (10\% * 30\%)) / 2] = 1,12$

Sector 2:

$IAR = 1 + \Sigma [(1*1) / 50] - [((75\% * 80\%) + (100\% * 50\%)) / 2] = 0,47$

Sector 3:

$IAR = 1 + \Sigma [(1*10)+(1*6)) / 50] - [((25\% * 75\%) + (90\% * 30\%)) / 2] = 1,09$

Sector 4:

$IAR = 1 + \Sigma [(1*10)+(1*9)+(5*6)+(5*6)) / 50] - [((25\% * 10\%) + (90\% * 10\%)) / 2] = 2,52$

Sector 5:

$IAR = 1 + \Sigma [(1*10)+(1*9)+(2*6)) / 50] - [((25\% * 0\%) + (90\% * 0\%)) / 2] = 1,62$

Sector 6:

$IAR = 1 + \Sigma [(3*10)+(3*10)+(1*2)) / 50] - [((15\% * 0\%) + (25\% * 0\%)) / 2] = 2,24$

Sector 7:

$IAR = 1 + \Sigma [(1*10) + (4*1)) / 50] - [((0\% * 0\%) + (10\% * 0\%)) / 2] = 1,28$

Los resultados de los cálculos anteriores están expresados a continuación:

Sectores	Impactos	Conectividad M. izq (%)	Uso suelo nat. M. izq (%)	Conectividad M. dcho (%)	Usos suelo nat. M. dcho (%)	IAR
0	6/50	50	0	10	0	1,12
1	21/50	75	80	10	30	1,12
2	2/50	75	80	100	50	0,47
3	16/50	25	0	90	30	1,09
4	79/50	25	10	90	10	2,52= 2
5	31/50	25	0	90	0	1,62
6	62/50	15	0	80	0	2,24= 2
7	10/50	0	0	10	0	1,28