

“Bases para la gestión y conservación de los humedades”



RAFAEL SANCHEZ NAVARRO

rsancheznavarro@gmail.com

Gestión y conservación de humedales: directivas y aspectos clave

DMA: proporcionar requerimientos de agua en cantidad y calidad para conseguir una estructura y funcionamiento adecuada de los humedales (objetivos ambientales)

DH&A: proporcionar condiciones que respondan a las exigencias ecológicas de hábitats y especies

- Estructura y funcionamiento de humedales mediterráneos
- Objetivos de conservación de los humedales
- Exigencias ecológicas de hábitats y especies dependientes del agua

Régimen de inundación para alcanzar los objetivos de conservación en humedales, respondiendo a las exigencias ecológicas de los hábitats y especies dependientes del agua

¿Qué entendemos por necesidades hídricas de lagos y humedales?

Varias definiciones....

- *Los **flujos de agua**, el momento de aplicación y la calidad del agua precisos **para mantener los ecosistemas** de agua dulce y estuarinos, así como los medios de subsistencia y bienestar de las personas que dependen de tales ecosistemas” (Brisbane, 2007).*
- *Los **caudales** ecológicos son aquellos que permitan **mantener de forma sostenible la funcionalidad y estructura** de los ecosistemas acuáticos y de los ecosistemas terrestres asociados, contribuyendo a alcanzar el buen estado o potencial ecológico en ríos o aguas de transición” (RPH, 2007)*
- *Los requerimientos hídricos son aquellos que contribuyen a **alcanzar su buen estado o potencial ecológico** a través del mantenimiento a largo plazo de la funcionalidad y estructura de dichos ecosistemas (IPH, 2009).*
- *Los caudales ecológicos dentro de la DMA son “un **régimen hidrológico** consistente con el logro de los **objetivos medioambientales**, refiriéndose específicamente al no deterioro de la situación existente, logro del buen estado ecológico y el cumplimiento de las normas y objetivos de las áreas protegidas” (CIS Document 31, 2015).*

¿Por qué es necesario conocer las necesidades hídricas de humedales?

¿Cómo están los humedales europeos?

- 54% de las poblaciones de especies de aves en un estado seguro y **32%** mostrando tendencias regresivas.
- 28% de las especies de interés comunitario presentando tendencia a la regresión en su estado de conservación.
- **13%** de los hábitats de interés comunitario en estado de conservación favorable y 51% desfavorable-malo.

¿Por qué se encuentran así?

- La modificación de las condiciones naturales es la presión más frecuente sobre hábitats y especies característicos de los humedales (31%), incluyendo entre los factores más relevantes los **cambios del funcionamiento hidrológico, desviación del agua a gran escala y la desecación de humedales.**

¿Cuál es la solución?

- **La restauración o mejora del régimen hidrológico** ha sido considerada en el segundo lugar dentro de las medidas de conservación de los hábitats de interés comunitario ligados a humedales, y en el tercer lugar en el caso de las especies de interés comunitario, incluyendo las aves.

Algunas consideraciones legales a tener en cuenta

Existe una obligación legal de protección de lagos y humedales muy variados

- Humedales como masas de agua en el contexto de la Directiva Marco del Agua.
- Lagos y humedales con presencia de hábitats y especies de interés comunitario.
- Humedales del Inventario Español de Zonas Húmedas

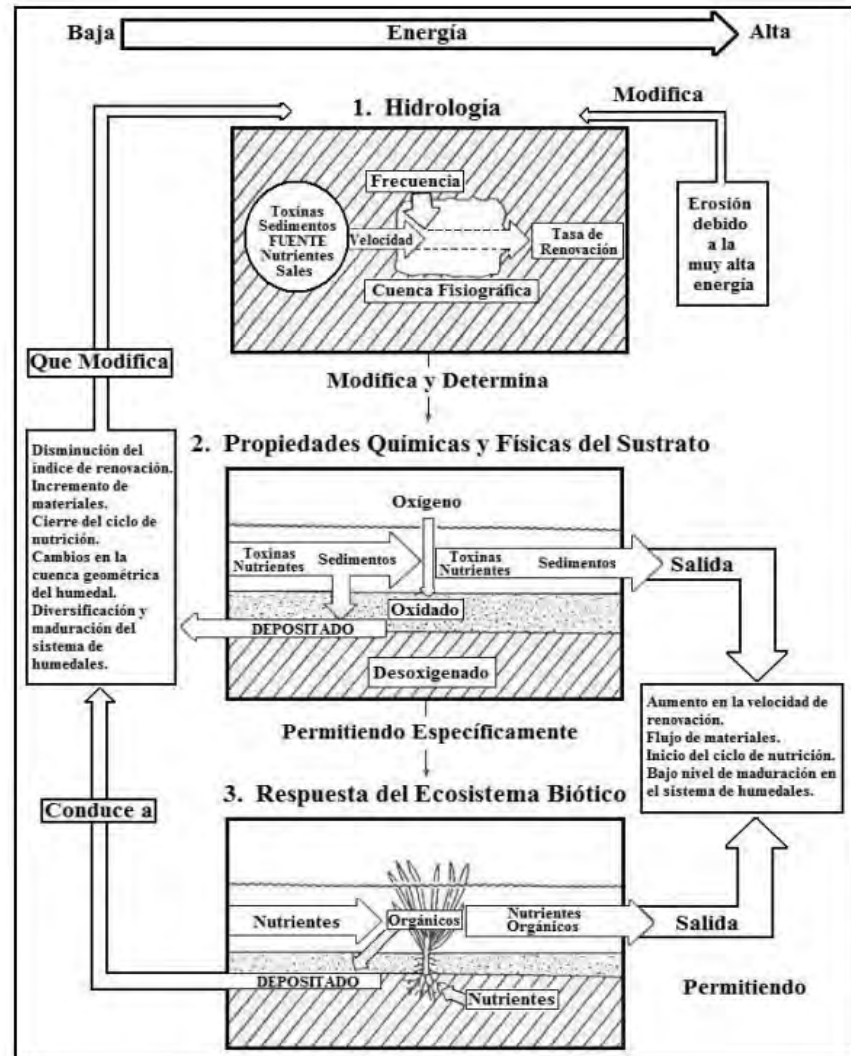
Existen diferentes niveles de protección

- Objetivos ambientales en el contexto de la DMA y de las Directivas Hábitats y Aves
- Otros objetivos de conservación (Por ej. Ley de Parques Nacionales)

Directrices sobre los estudios y regímenes de necesidades hídricas

- Contenidos básicos de los estudios técnicos de requerimientos hídricos ambientales.
- Componentes a considerar en el régimen de necesidades hídricas

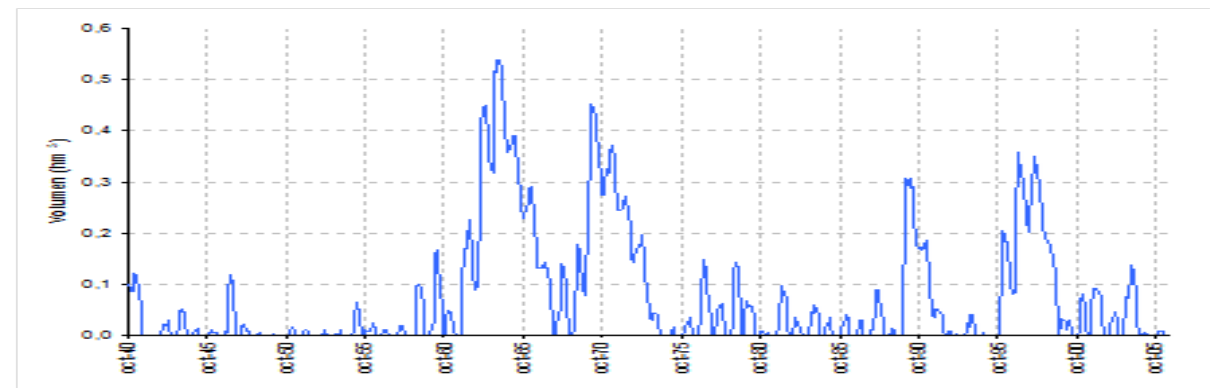
Algunas consideraciones científicas a tener en cuenta



Fuente: Elaboración propia en base a Mitch y Gosselink (2000).

La hidrología como componente clave de la estructura y funcionamiento de lagos y humedales

- La hidrología es un elemento clave de la ecología de lagos y humedales que puede ser descrito como una serie de **complicadas relaciones causa-efecto** entre los componentes bióticos y abióticos del sistema.
- Lagos y humedales se encuentran entre los ecosistemas más **dinámicos y cambiantes** que existen en el planeta, en gran parte debido a una hidrología cambiante.

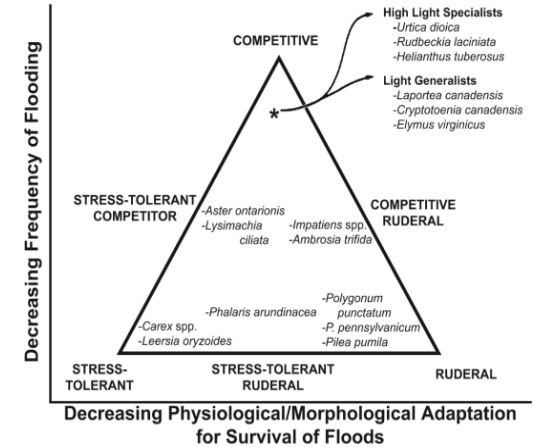


Régimen de inundación de la laguna de Fuentedepiedra

Algunas consideraciones científicas a tener en cuenta

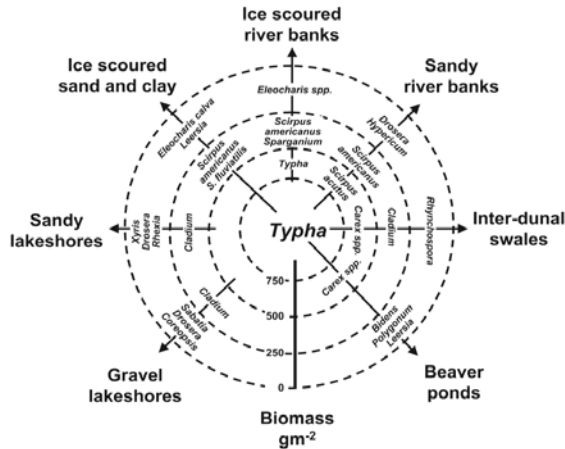
Hidrología y gradientes ambientales: la zonación de la vegetación

- El patrón de zonación en los humedales se desarrolla y sostiene debido a diferencias en las características de las especies, que incluyen diversas adaptaciones fisiológicas y estructurales de las plantas para **tolerar el estrés causado por la anoxia, salinidad y fluctuaciones en la profundidad de la lámina de agua**, lo que les permite establecerse, sobrevivir y colonizar el **gradiente de profundidad** (Mitsch y Gosselink, 2000).



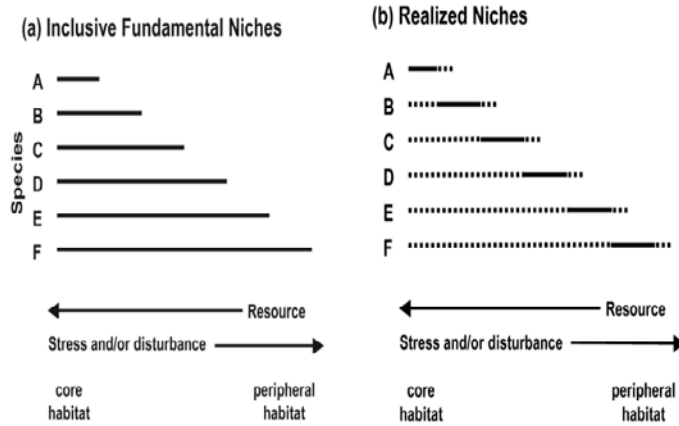
Triángulo C-S-R (competitivas-tolerantes al estrés-ruderales)

Fuente: Wisheu & Keddy (1983)



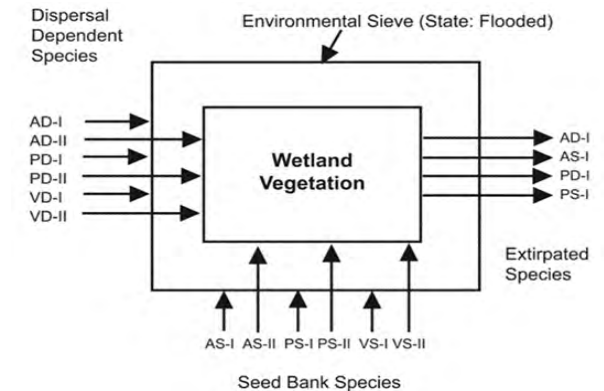
Modelo de organización centrífuga en humedales

Fuente: Menges & Waller (1983)



Distribución de especies a lo largo de un gradiente

Fuente: Wisheu & Keddy (1983)



Modelo de filtro medio ambiental de sucesión vegetal en humedales

Fuente: van der Valk (1981)

Algunas consideraciones científicas a tener en cuenta

Carácter dinámico de los ecosistemas acuáticos

- Los ecosistemas acuáticos son heterogéneos y dinámicos.
- El régimen de perturbaciones (ciclos húmedos y secos) y la variabilidad interanual son aspectos imprescindibles.
- Capacidad de adaptación de los ecosistemas depende de la relación dinámica entre las especies, y entre éstas y su entorno abiótico.

Referente natural como clave de conservación

- Los cambios se deben producir siguiendo los patrones naturales y dentro del rango de variación de estos ecosistemas.
- No importa cuán extremos puedan ser los patrones naturales de inundación en lagos y humedales.

¿Cómo conocer un régimen de inundación que cumpla con las exigencias de las directivas?

REGIMEN DE INUNDACION NATURAL

Elemento ecológico clave del ecosistema (filtro grueso) para asegurar una buena estructura y funcionalidad del mismo



OBJETIVO DE CONSERVACION HABITATS Y ESPECIES

Se revisa si las especies o hábitats de interés (como especies vulnerables, raras o en peligro de extinción) están adecuadamente consideradas por el abordaje general.

Aproximación "filtro grueso/filtro fino" (Jenkins, 1976; Noss, 1987)

¿Cómo estimar las necesidades hídricas de lagos y humedales? (I)

Conocer las necesidades hídricas según su régimen de inundación natural

1. Identificación de componentes hidrológicos clave

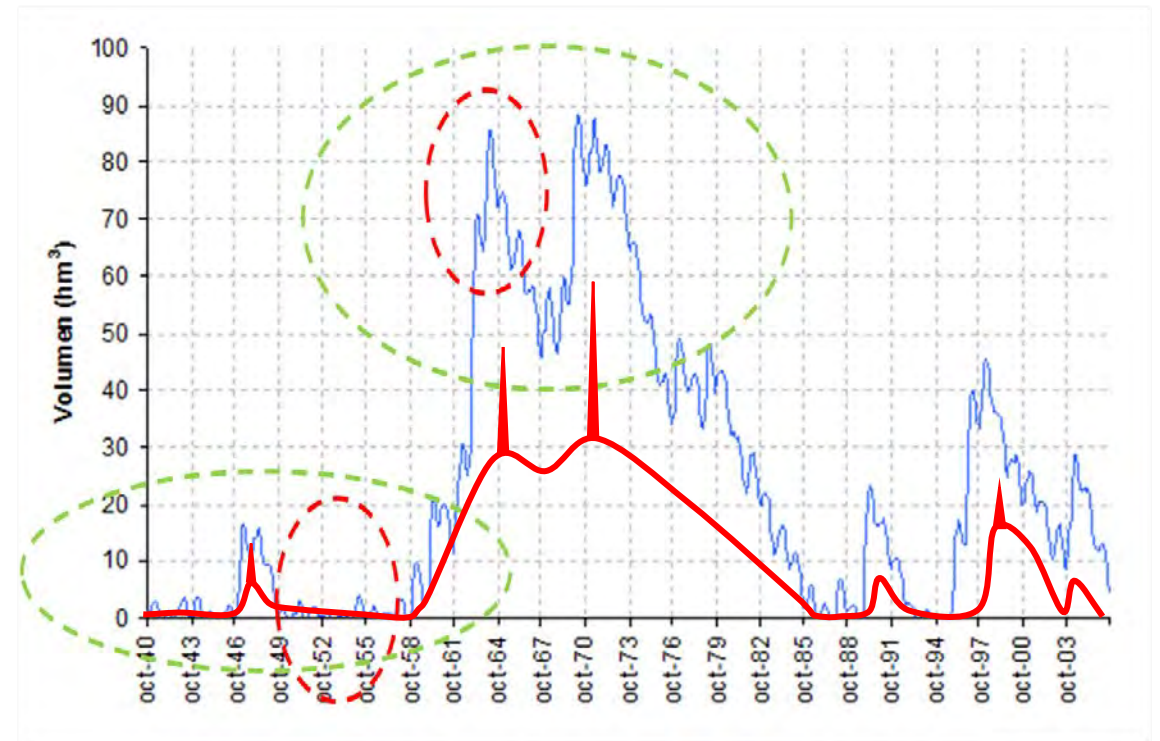
PROCESOS NATURALES	COMPONENTES HIDROLOGICOS			
	Régimen estacional	Episodios de sequía	Pulsos de inundación	Limitación niveles máximos
Mantenimiento diversidad hábitat y conectividad	x	x	x	x
Mantenimiento condic. hidrodinámicas adecuadas	x	x	x	x
Mantenimiento estacional diversidad hábitat	x			x
Sincronización de patrones ambientales	x			
Control de presencia y abundancia de especies		x	x	
Buenas condiciones F-Q de agua y sedimento	x	x	x	
Mejora condiciones por dinámica geomorfológica			x	
Control y mejora de procesos hidrológicos	x		x	

¿Cómo estimar las necesidades hídricas de lagos y humedales? (II)

Conocer las necesidades hídricas según su régimen de inundación natural

2. Criterios numéricos de los componentes

Componente	Parámetro utilizado
Niveles mínimos	Variabilidad interanual para condiciones húmedas, medias y secas. Usar el percentil 25 sobre la serie mensual correspondiente a cada bloque.
Niveles máximos	Niveles máximos estarían definidos por el percentil 90 de cada serie mensual.
Episodios de inundación	Periodos de retorno para 1.5, 2.5 y 5 años según los procedimientos hidrológicos estándar,.
Sequías prolongadas	Condiciones de sequía prolongada a partir del percentil 0 de cada serie mensual,.



Régimen de inundación natural (azul) y propuesto (rojo) de la laguna de Fuentedepiedra

¿Cómo estimar las necesidades hídricas de lagos y humedales? (III)

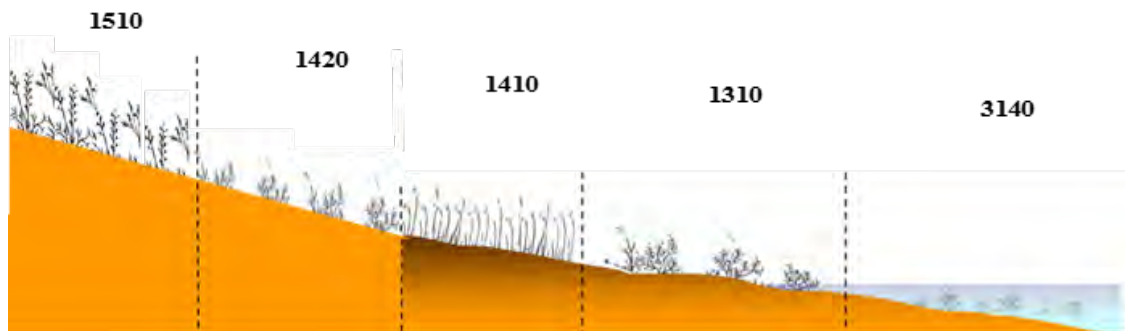
Conocer las necesidades hídricas según criterios bio-ecológicos

1. Información eco-hidráulica de hábitats y especies

Comunidad vegetal	Especies dominantes	Cota* (m.s.n.m.)	Días de inundación
Almajar	<i>Arthrocnemum macrostachyum</i>	1,58 - 1,83	57
Almajar mixto	<i>A. macrostachyum</i> / <i>Juncus subilatus</i>	1,60 - 1,36	95
Junquillar negro	<i>Eleocharis palustris</i>	1,54 - 1,34	166
Castañuelar	<i>Scirpus maritimus</i>	1,35 - 1,18	139
Bayuncar	<i>Scirpus littoralis</i>	1,21 - 1,00	184
Lucio	Sin helófitos	1,28 - 0,821	179

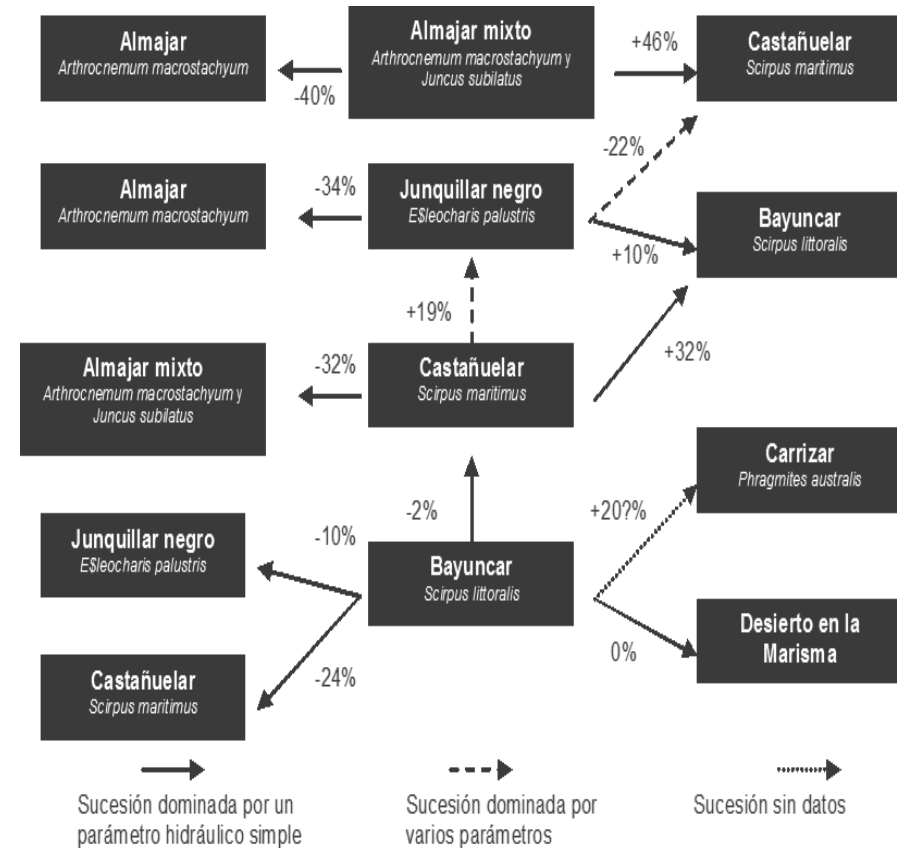
Ubicación e inundación de las principales comunidades vegetales de la marisma de Doñana

Fuente: García Viñas et al. (2005)



Distribución de la vegetación en la marisma de Doñana

Fuente: García Viñas et al. (2005)



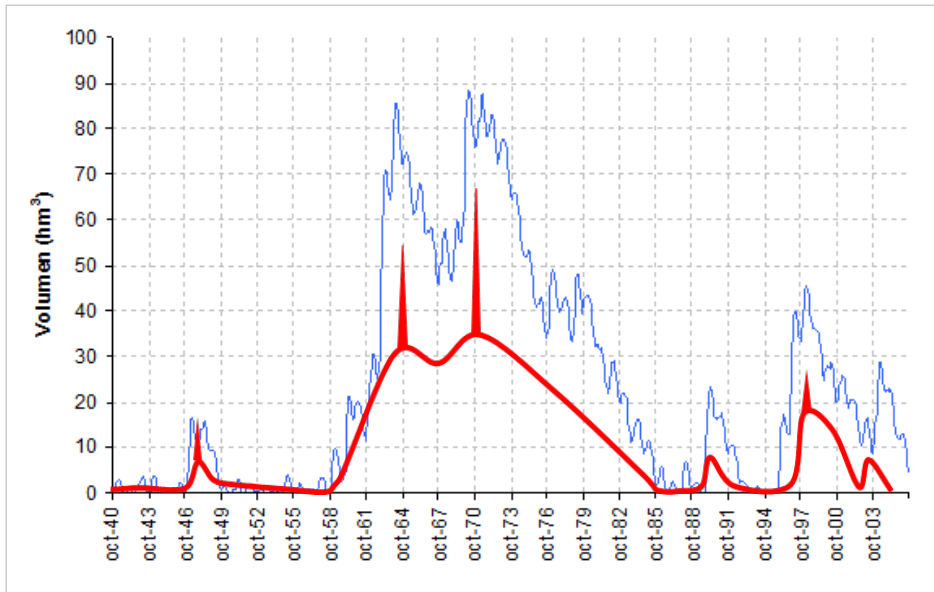
Dinámica vegetal según la duración de la inundación en la marisma de Doñana

Fuente: García Viñas et al. (2005)

¿Cómo estimar las necesidades hídricas de lagos y humedales? (IV)

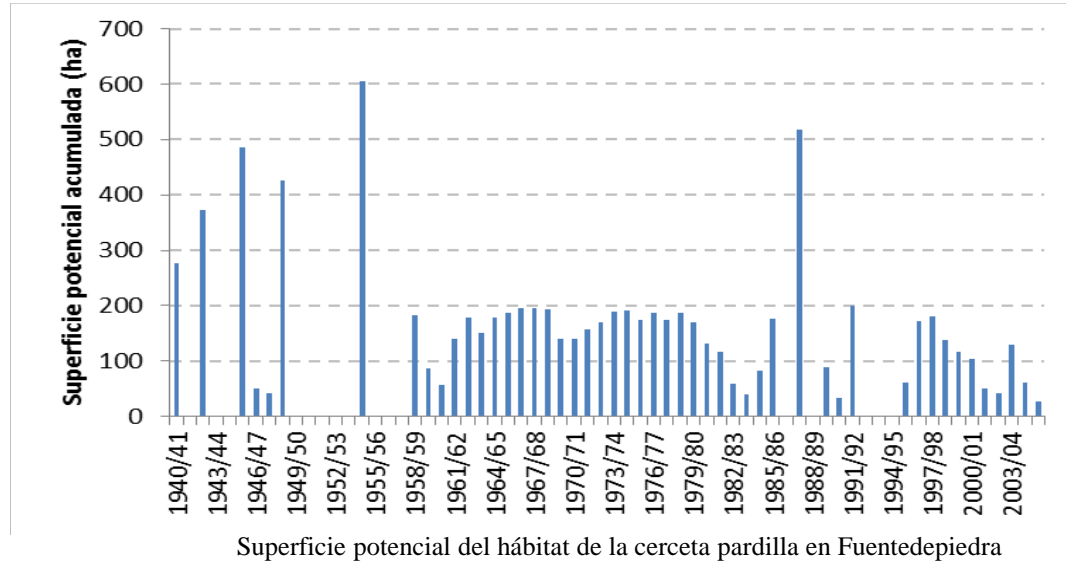
Aproximación 2 basada en criterios bio-ecológicos

2. Relación hidrología-ecología

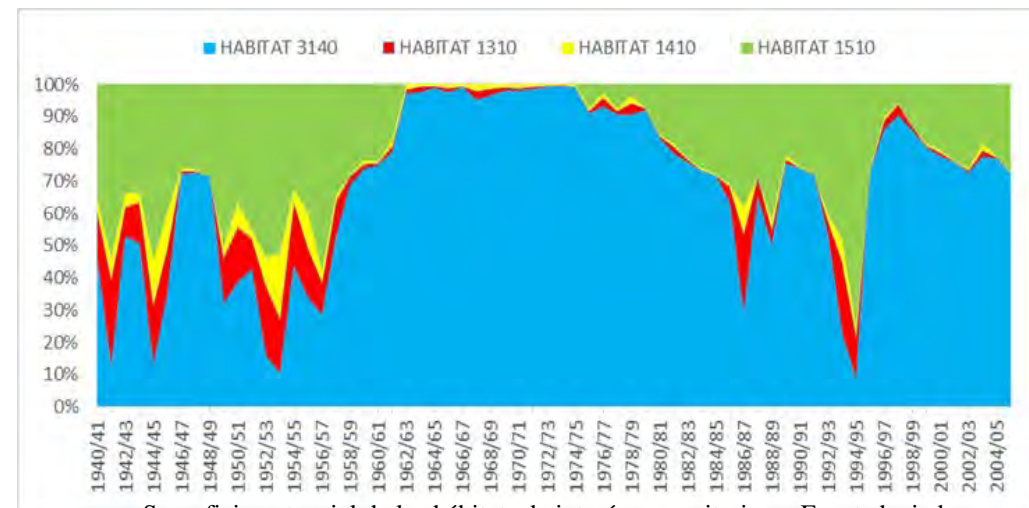


Régimen de inundación natural (azul) y propuesto (rojo) de la laguna de Fuentedepiedra

Hábitats (ha)	Años secos	Años medios	Años húmedos
3140	560,4	1291,1	1860,8
1310	7,1	30,9	271,7
1410	4,9	17,7	107,9
1510	784,6	431,6	0,0



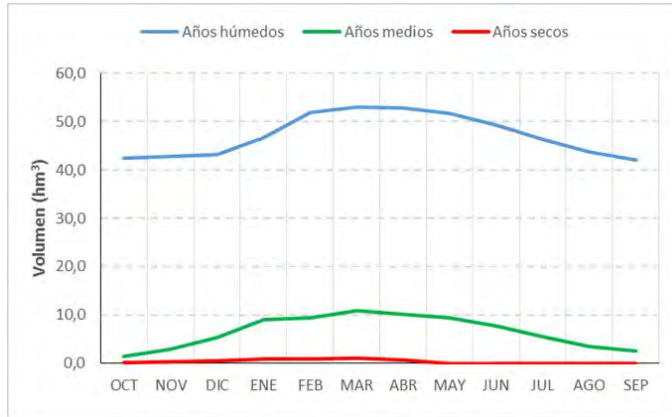
Superficie potencial del hábitat de la cerceta pardilla en Fuentedepiedra



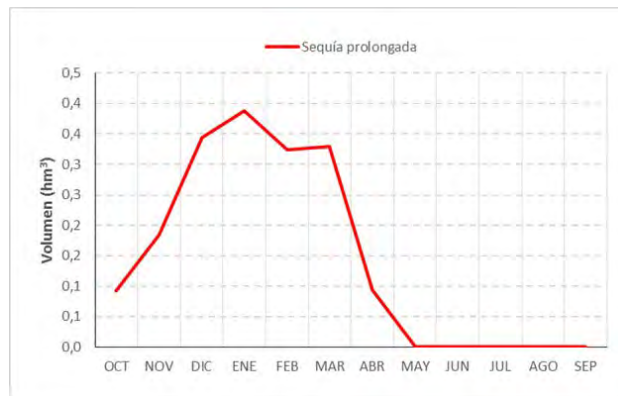
Superficie potencial de los hábitats de interés comunitario en Fuentedepiedra

Aplicación a algunos casos de estudio

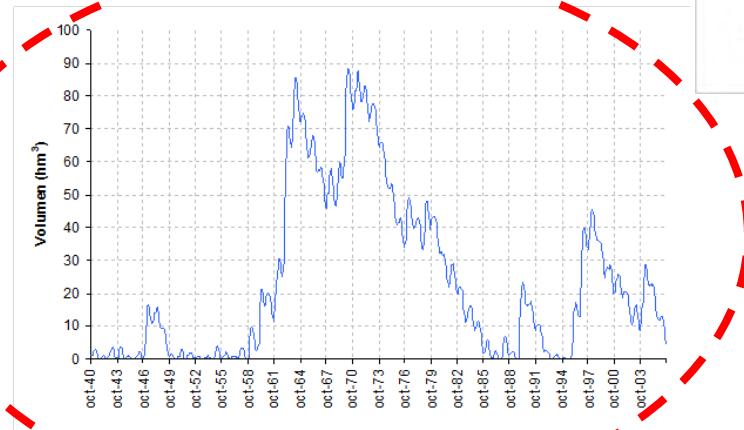
Aproximación 1 basada en el régimen de inundación natural



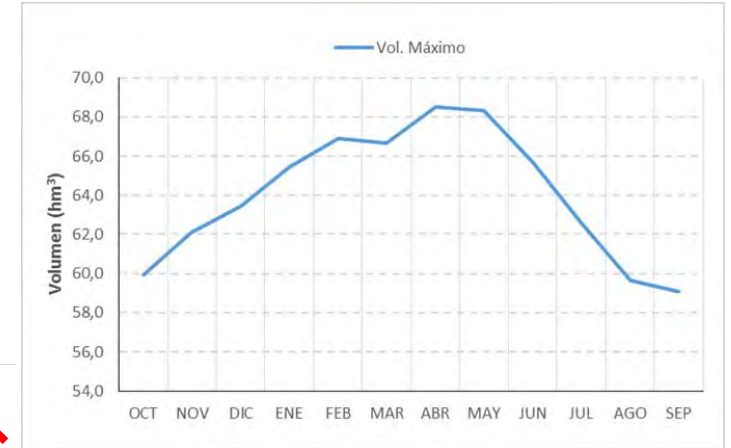
Régimen estacional ordinario



Inundación en condiciones de sequía prolongada



Régimen de inundación natural



Limitación de volúmenes máximos

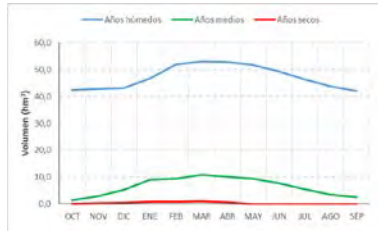
Periodo de retorno	Volumen (hm ³)
1,5	6,8
2,5	26,1
5,0	53,1

Eventos de inundación extraordinarios

Aplicación a algunos casos de estudio

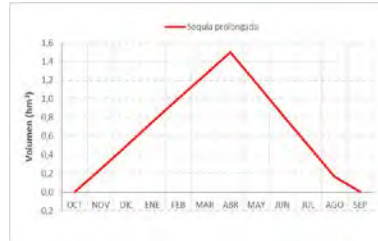
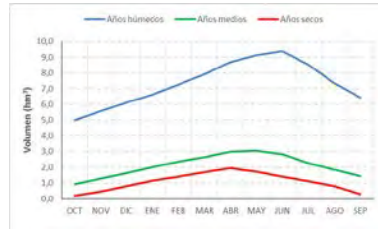
Aproximación 1 basada en el régimen de inundación natural

FUENTEDEPIEDRA



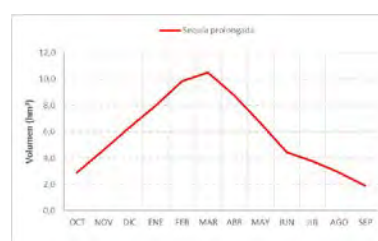
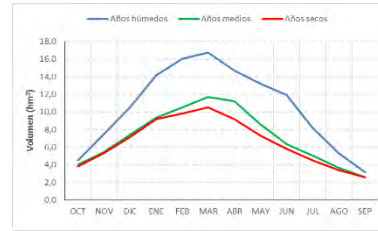
Periodo de retorno	Volumen (hm³)
1,5	6,8
2,5	26,1
5,0	53,1

GALLOCANTA



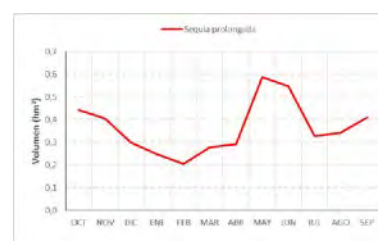
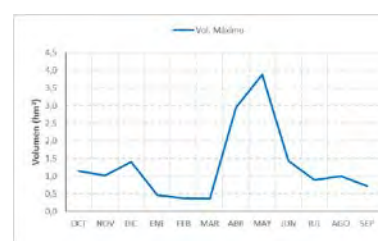
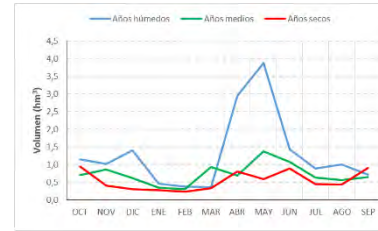
Periodo de retorno	Volumen (hm³)
1,5	3,5
2,5	5,25
5,0	10,0

TABLAS DE DAIMIEL



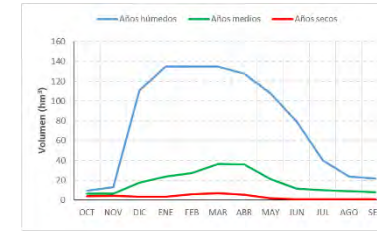
Periodo de retorno	Volumen (hm³)
1,5	13,4
2,5	15,0
5,0	16,6

ESTANY DE SANT MAURICI



Periodo de retorno	Volumen (hm³)
1,5	4,3
2,5	4,5
5,0	5,3

MARISMAS DE DOÑANA

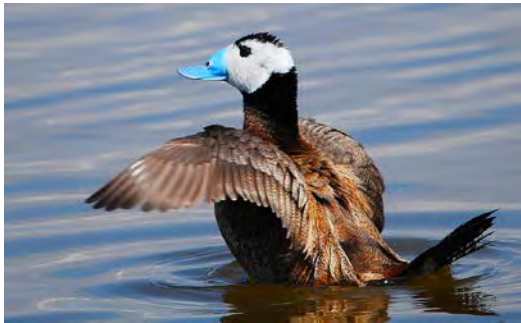


Periodo de retorno	Volumen (hm³)
1,5	28,3
2,5	99,3
5,0	135,0

Aplicación a algunos casos de estudio

Aproximación 2 basada en criterios bio-ecológicos

1. Indicadores biológicos utilizados



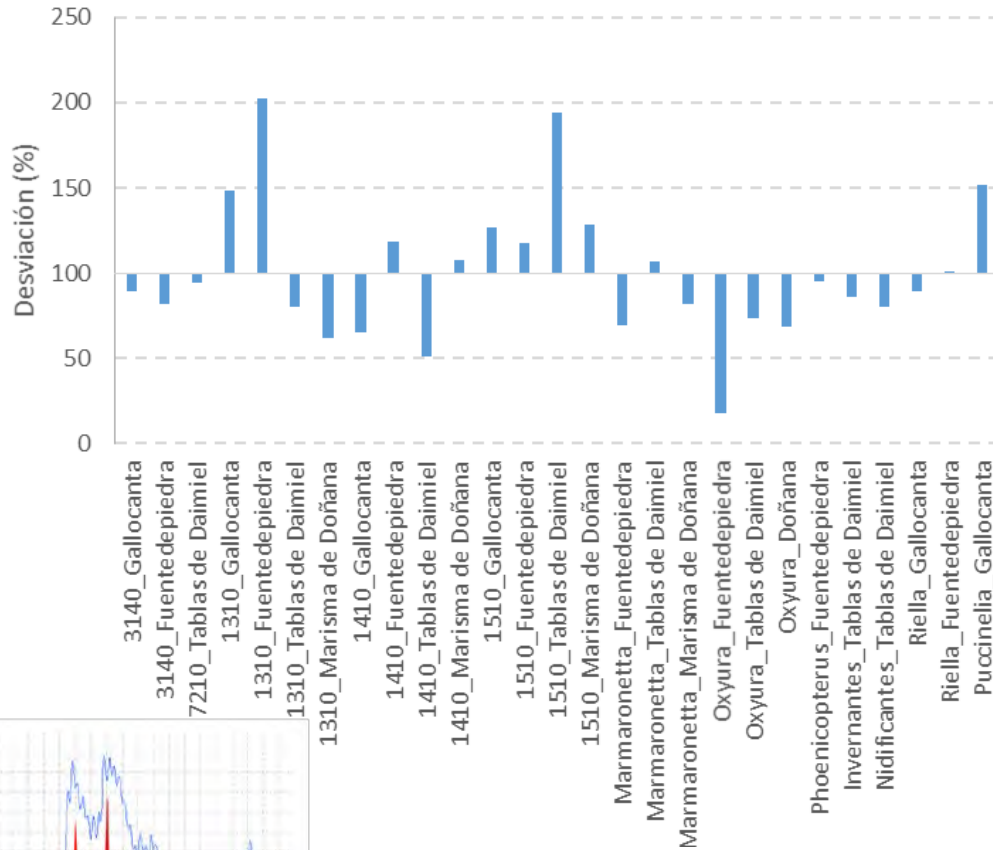
Indicadores biológicos		Casos de estudio				
		Gallocanta	Fuente de piedra	Tablas de Daimiel	Sant Maurici	Doñana
VEGETALES	3140					
	7210					
	1310					
	1410					
	1510					
	<i>Riella sp.</i>					
	<i>Puccinellia pungens</i>					
ANIMALES	Aves invernantes					
	Aves nidificantes					
	<i>Marmaroneta angustirostris</i>					
	<i>Oxyura leucocephala</i>					
	<i>Phoenicopterus ruber</i>					



Aplicación a algunos casos de estudio

Aproximación 2 basada en criterios bio-ecológicos

2. Resultados de la validación biológica



PROMEDIO: 99,53%

Habitat, grupo o especies	Humedal	Referencia	Método	Porcentaje (%)
3140	Gallocanta	870	777,9	89,4
	Fuente de piedra	1237,5	1011,1	81,7
7210	Tablas de Daimiel	1259,4	1184,7	94,1
1310	Gallocanta	39,2	58,2	148,6
	Fuente de piedra	103,2	208,8	202,3
	Tablas de Daimiel	170,8	137,1	80,2
	Marisma de Doñana	2131	1312,1	61,6
1410	Gallocanta	42	27,5	65,5
	Fuente de piedra	43,5	51,6	118,6
	Tablas de Daimiel	149,3	75,8	50,8
	Marisma de Doñana	1083,5	1161	107,2
1510	Gallocanta	261,2	330,6	126,6
	Fuente de piedra	405,4	477,6	117,8
	Tablas de Daimiel	207,6	402,4	193,8
	Marisma de Doñana	8973,1	11537,1	128,6
<i>Marmaronetta angustirostris</i>	Fuente de piedra	236	163,5	69,3
	Tablas de Daimiel	475,6	506,6	106,5
	Marisma de Doñana	11453,7	9319,5	81,4
<i>Oxyura leucocephala</i>	Fuente de piedra	523,4	91,6	17,5
	Tablas de Daimiel	355	261,8	73,7
	Marisma de Doñana	178,5	121,9	68,3
<i>Phoenicopterus ruber</i>	Fuente de piedra	63,4	60	94,7
Aves invernantes	Tablas de Daimiel	811,4	700,5	86,3
Aves nidificantes	Tablas de Daimiel	844,4	678,9	80,4
<i>Riella sp.</i>	Gallocanta	600,3	536,7	89,4
	Fuente de piedra	106	107,3	101,2
<i>Puccinella pungens</i>	Gallocanta	33,7	51,1	151,7

A modo de resumen

- Claramente la DMA y las Directivas H&A convergen en los humedales. Una adecuada estructura y funcionamiento de estos ecosistemas (objetivo de la DMA) debe responder a las exigencias de los hábitats y especies de interés comunitario característicos de los mismos (objetivos DH&A).
- El régimen de inundación de lagos y humedales es un elemento clave de su estructura y funcionamiento. Las características del clima mediterráneo dan lugar a un funcionamiento hidrológico variado y particular de lagos y humedales, donde las sequías prolongadas se alternan con periodos de fuertes inundaciones.
- Los hábitats y especies característicos de los humedales han internalizado estos cambios ambientales extremos en sus estrategias vitales. El rango natural de variabilidad de las condiciones hidrológicas y el régimen de perturbaciones de episodios húmedos y secos son elementos clave.
- No es una cuestión menor. La alteración de la dinámica hidrológica de lagos y humedales ha sido identificada a escala europea como causa relevante de degradación de los mismos. La restauración o mejora del régimen hidrológico ha sido considerada por los Estados miembros en el segundo lugar dentro de las medidas de conservación de los hic ligados a humedales, y en el tercer lugar en el caso de las eic, incluyendo las aves.
- Debemos comprender que las exigencias ecológicas de los hábitats y especies dependientes del agua cambian a lo largo del tiempo y que precisamente esta dinámica es la que permite su conservación a largo plazo. Precisamente la dinámica hidrológica adecuada de estos ecosistemas debe permitir (y no evitar) alcanzar los objetivos de las Directivas.