



**PAPEL DE LA INVESTIGACIÓN EN LA GESTIÓN DE HUMEDALES COSTEROS**

**El caso de la Reserva Natural de las Marismas de Santoña y Noja**

**ALBERTO VALLE ALVAREZ**  
Director Técnico de la Reserva Natural  
Ingeniero de Montes

*1 Foro Nacional sobre Gestión Integral de Zonas Costeras  
Santander, 2-5 de octubre de 2001*



**La Reserva Natural ...**





## Reserva Natural de las Marismas de Santoña y Noja

### Año de creación

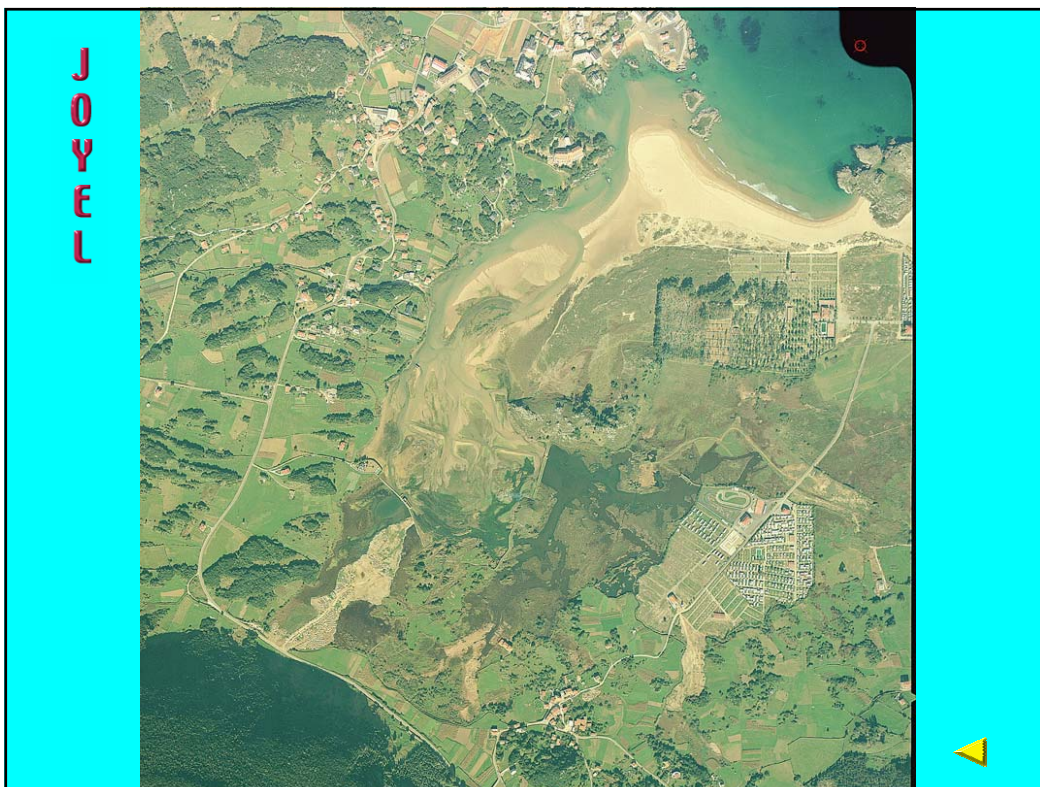
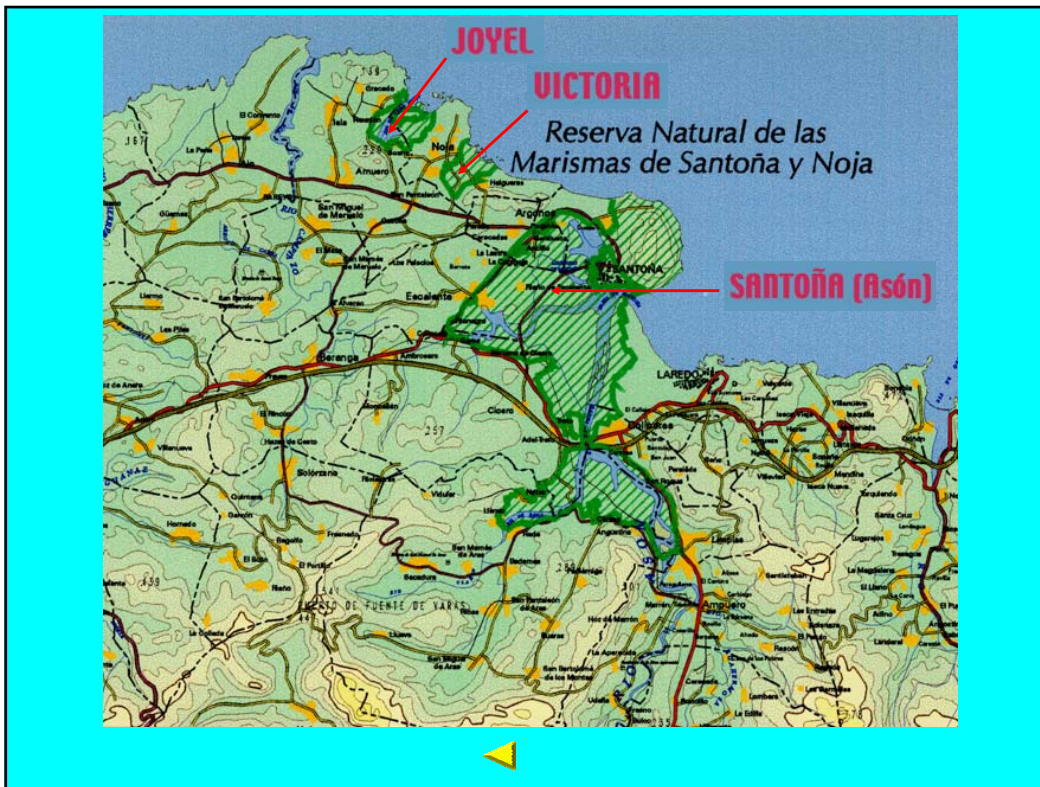
- 1992

### Normativa de aplicación

- Ley 6/1992, de 27 de marzo
- STC 195/1998, de 1 de octubre

### Administración responsable

- Ministerio de Medio Ambiente
- Organismo Autónomo "Parques Nacionales"











## **SANTOÑA (Estuario del Asón)**





## Principales referentes ambientales de la Reserva Natural

Constituye el conjunto de zonas húmedas más importantes para las aves acuáticas del norte de la península Ibérica.

- Declarada Zona de Protección Especial para las aves (ZEPA), en virtud de la Directiva 79/409/CEE (Directiva "aves")
- Incluida en el Listado de Humedales de importancia Internacional del Convenio de Ramsar
- Existencia de diferentes asociaciones vegetales incluidas en el Anexo I de la Directiva 92/43/CEE (Directiva "hábitats")
- Uno de los estuarios cantábricos que mejor conserva su funcionalidad biológica



## La gestión de los humedales:

*problemas, carencias y necesidades ...*





## Los problemas:

La gestión de humedales se caracteriza, en muchas ocasiones, por la **FALTA DE EXIGENCIA** en sus:

- objetivos,
- medios de aplicación, y
- criterios de decisión

lo que contrasta con el rigor que se le pide a otras disciplinas técnicas (ej. ingeniería civil)



Las propiedades intrínsecas de los humedales **IMPIDEN SU MODELIZACIÓN PERFECTA** y dan lugar a que siempre existan un **MARGEN DE INCERTIDUMBRE** y **MÚLTIPLES “SOLUCIONES”** posibles para cada problema que se plantee.

Consecuentemente, la gestión de los humedales requiere unas técnicas y unos enfoques propios, de forma que **NO ES SUFICIENTE CON LA APLICACIÓN DE LOS MÉTODOS DE ANÁLISIS Y DECISIÓN “CLÁSICOS”** utilizados por la ecología, la geografía o la ingeniería, máxime si éstos se utilizan de forma sectorial o inconexa.



## Las carencias:

Desconocimiento de las relaciones entre las especies y su hábitat (**CONOCIMIENTO FUNCIONAL**), lo que dificulta la predicción de los efectos de la gestión (o de su ausencia).

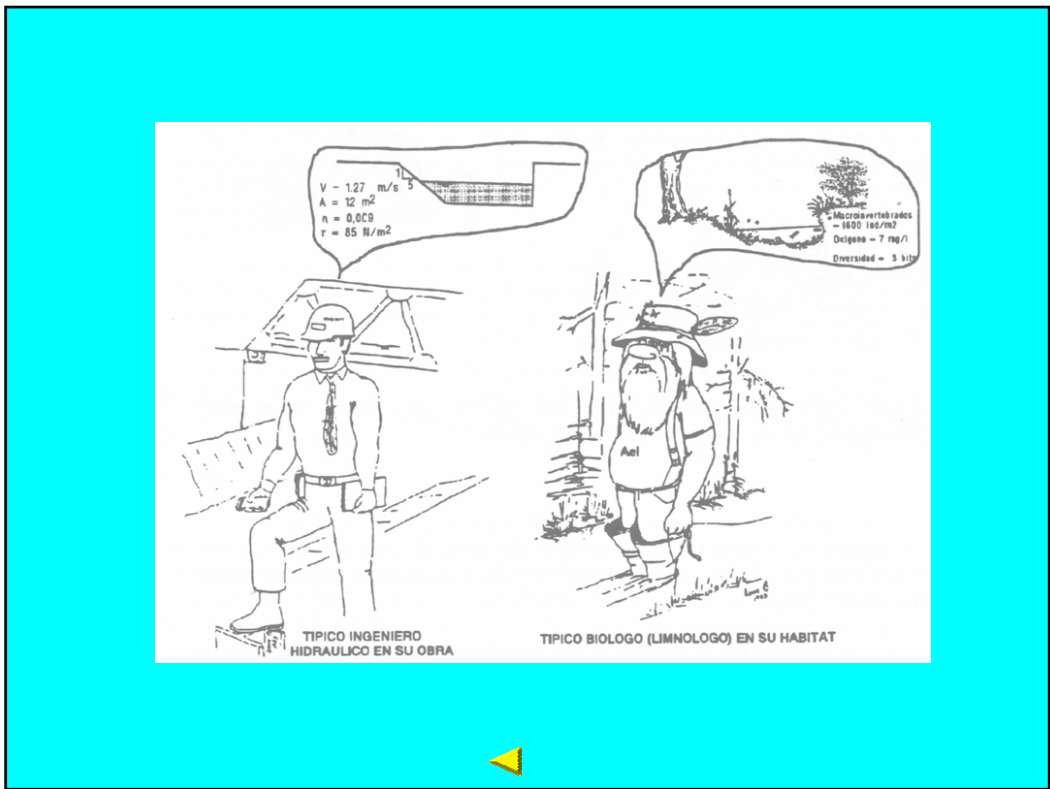
Limitación del análisis a unas especies determinadas o formaciones singulares (estructuras), sin tener en cuenta su vinculación funcional con el **CONJUNTO DEL SISTEMA ECOLÓGICO**.



**DESVINCULACIÓN** entre el conocimiento científico y la gestión real de detalle (a pie de “obra”), lo que suele provocar:

- la imposición de condicionantes ambientales de imposible consecución o medición, y
- la falta de “traducción” de los principios ecológicos clásicos de conservación (ej. *biodiversidad*, *conectividad*, *productividad*) en términos de ejecución práctica.







La ausencia de unas **PAUTAS DE GESTIÓN contrastadas** para cada zona, **integradas** en el conjunto de la planificación del territorio/ecosistema y con capacidad **predictiva/explicativa**, lo que provoca:

- **La ejecución de actuaciones inconexas** ("todo vale") o **la utilización arbitraria del principio de precaución para impedir la gestión** ("nada vale").
- **Desconocer las causas de una situación** ("de dónde venimos") o **las previsiones futuras de una acción** ("a dónde vamos").



La **VARIACIÓN CON LA ESCALA TEMPORAL Y ESPACIAL** de conceptos ecológicos fundamentales de aplicación habitual como criterios de referencia para la gestión:

- **la biodiversidad**
- **la conectividad y la permeabilidad territorial**
- **la heterogeneidad estructural**
- **la variabilidad natural y los regímenes de perturbación**
- **el equilibrio de los ecosistemas**
- **la toma de muestras, el diseño de programas de seguimiento y la definición de indicadores de calidad.**



## La gestión de los humedales:

*las soluciones y propuestas ...*



### Componentes del modelo de gestión de las marismas de Santoña y Noja

*Gestión Ecosistémica Adaptativa*

*Nichos ecológicos*

*Instrumentos matemáticos,  
estadísticos y predictivos*

Modelización de procesos  
Probabilidad borrosa  
Geometría fractal  
Operadores de decisión  
Redes neuronales  
SISTEMAS EXPERTOS



## ***Gestión Ecosistémica Adaptativa***

Comparte la finalidad general del "desarrollo sostenible"

Sus primeras aplicaciones se encuentran en el mundo forestal

Su objetivo práctico es **PREDECIR LA RESPUESTA** de los ecosistemas o de las especies ante un cambio temporal y/o espacial en las condiciones de ese territorio o del hábitat

Para lograr su objetivo es preciso conocer:

- 1.- las relaciones biota-abiota
- 2.- su vinculación con las propiedades espacio-temporales del paisaje y con los procesos de los ecosistemas que lo integran

La actuación sobre la estructura de los ecosistemas es el principal cauce para la implementación de la gestión ecosistémica



## ***Gestión Ecosistémica Adaptativa***

Componentes del conocimiento que la apoyan:

- |  |  |
|--|--|
| 1.- Caracterización de los factores bióticos y abióticos y las relaciones entre ellos. | <b>TEORIA ECOLOGICA "CLASICA"</b><br>Información de los <b>NICHOS</b>  |
| 2.- Estudio de los atributos, propiedades y procesos de los ecosistemas                | <b>ECOLOGIA DEL PAISAJE</b><br>Teoría de la Jerarquía Ecológica<br>Teoría de Multiplicidad de escalas espaciales y temporales<br>Influencia de la Variabilidad natural |
| 3.- Papel de la biodiversidad  | <b>BIOLOGIA DE LA CONSERVACION</b>   |





## ***Gestión Ecosistémica Adaptativa***

### **Necesidad del enfoque adaptativo:**

- 1.- La gestión sostenible de los recursos naturales todavía no ha sido contrastada suficientemente.
- 2.- Se necesita una aproximación que elimine las incertidumbres de la aplicación de gestión ecosistémica.

### **Características del enfoque adaptativo:**

- 1.- Se basa en el concepto de la "gestión como experimento".
- 2.- Acepta las incertidumbres.
- 3.- No requiere un conocimiento perfecto de los ecosistemas, sino que basta con explicitar las hipótesis de las estructuras y procesos, definir claramente los objetivos y fijar las acciones.
- 4.- Enfatiza la comprensión de los procesos.
- 5.- Agiliza la "retroalimentación" y "retroevaluación".
- 6.- No sólo comprueba si se cumplen los objetivos, sino también la validez de las hipótesis y acciones.
- 7.- Las decisiones se basan en "umbrales de probabilidad" (Curvas ROC).



## **La investigación en la Reserva Natural:**

*ámbitos, objetivos y experiencias ...*



## **Objetivos de la investigación:**

**Aportar los conocimientos necesarios para el desarrollo del Sistema Integral de Gestión de las Marismas de Santoña y Noja a través de la Gestión Ecosistémica Adaptativa**

## **Características de la investigación:**

**Integrada: se planifica teniendo en cuenta la totalidad del sistema ecológico**

**Práctica: se centra en la solución de problemas de gestión o de sus necesidades**

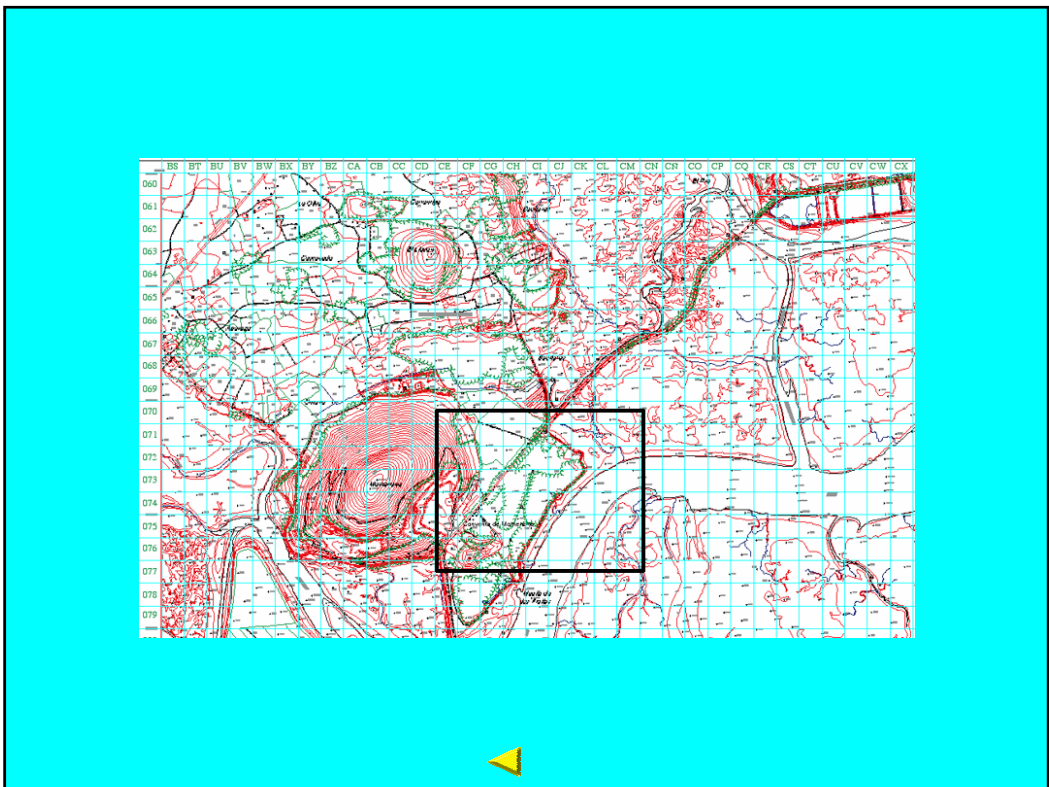
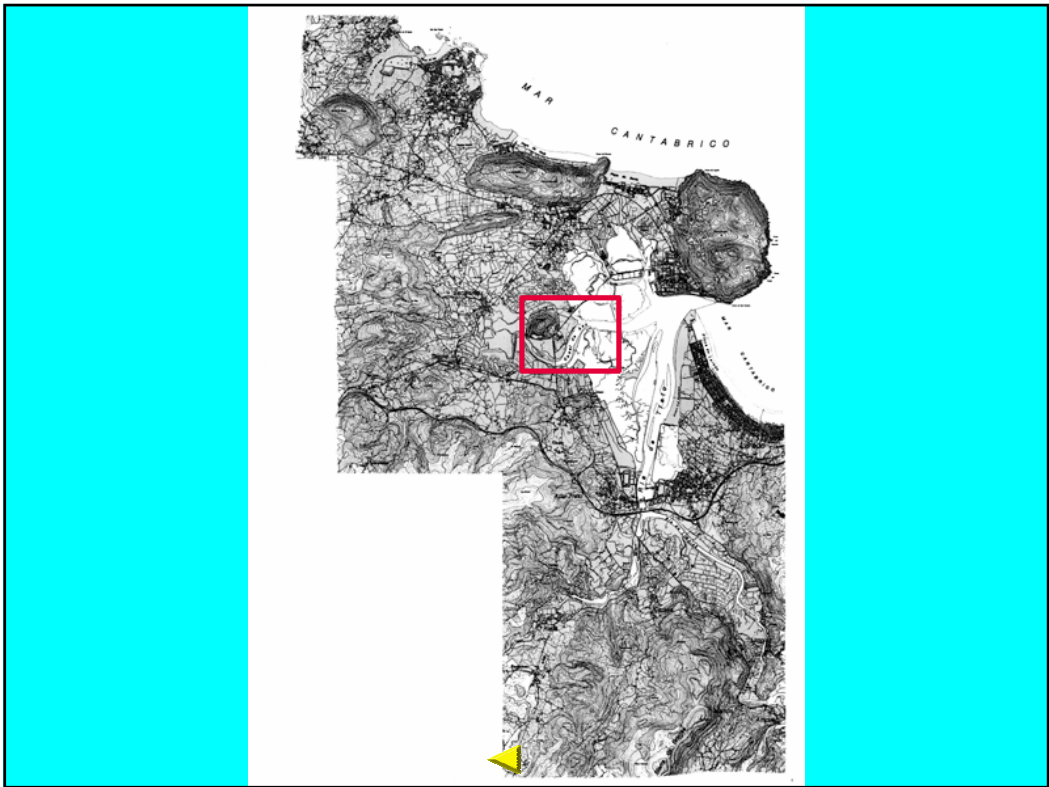


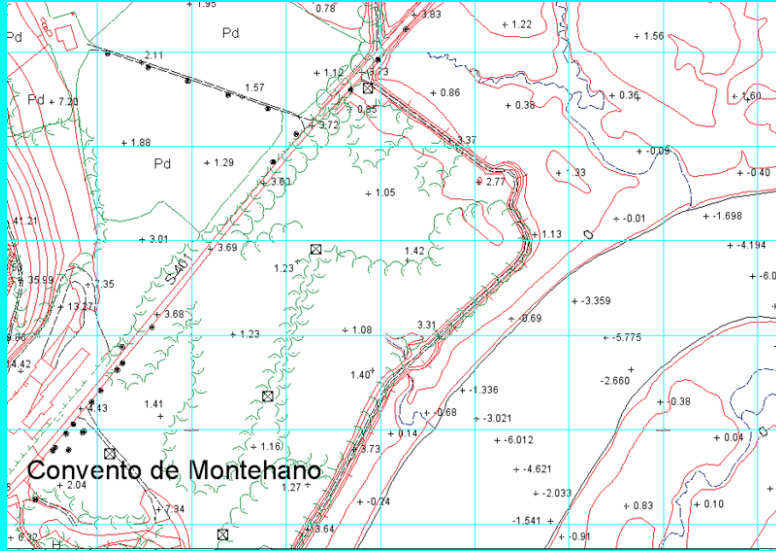
## **Técnicas y métodos "singulares"**

**Junto a las técnicas habituales para el estudio del medio natural (censos, inventarios primarios, etc...) en las marismas de Santoña y Noja se vienen aplicando técnicas de "alto nivel"**

- 1.- Asignación de la información a un sistema georreferenciado**
- 2.- Topografía y microtopografía de precisión**
- 3.- Cartografía temática y ortofotos a escala 1:500**
- 4.- Muestreos por ambientes funcionales vinculados a los procesos que se estudian**











## **Líneas actuales de investigación:**

**Estudios "funcionales" de carácter sectorial**

- ▶ **Caracterización de nichos ambientales y su vinculación con los proyectos de gestión**
- ▶ **Influencia de las escalas espaciales/temporales**
- ▶ **Variabilidad histórica**



**Investigación de Nichos**



**LA SACA: Vista Noroeste**

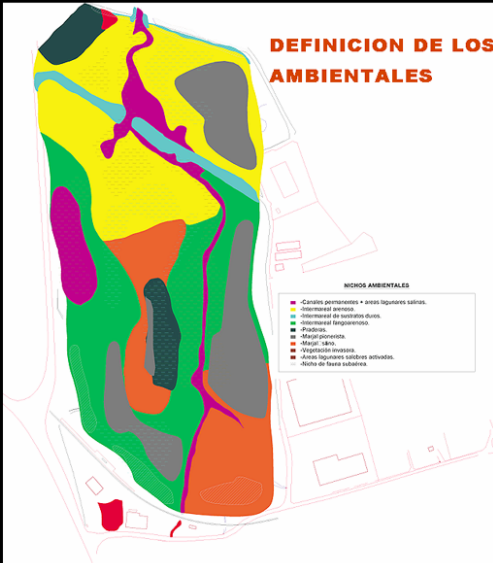


**LA SACA: Vista Sureste**






### DEFINICION DE LOS NICHOS AMBIENTALES



**NICHOS AMBIENTALES**

- Canales permanentes + áreas líquenes salinas.
- Intermareal arenoso.
- Intermareal de sustrato duro.
- Intermareal fangoarenoso.
- Páridos.
- Marjal pionero.
- Marjal salino.
- Yujales húmedos.
- Áreas líquenes subterráneas actuales.
- Nicho de fauna subterránea.



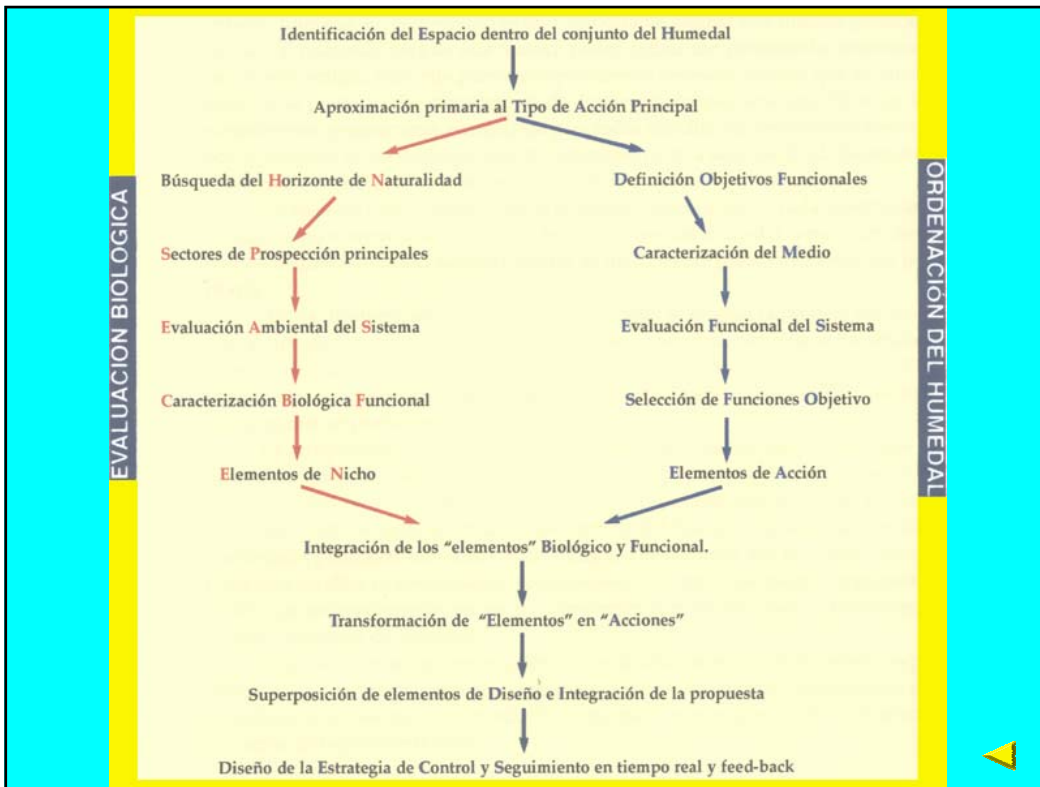
### DEFINICION DE LOS NICHOS AMBIENTALES

#### ESQUEMATIZACIÓN DE LAS COMUNIDADES EXISTENTES EN LA SACA (CON ELEMENTOS DE NICHOS)



canales permanentes  
charcas subsalinas  
intermareal fangoarenoso  
marjal pionero  
junquera salina  
nicho de alótonas

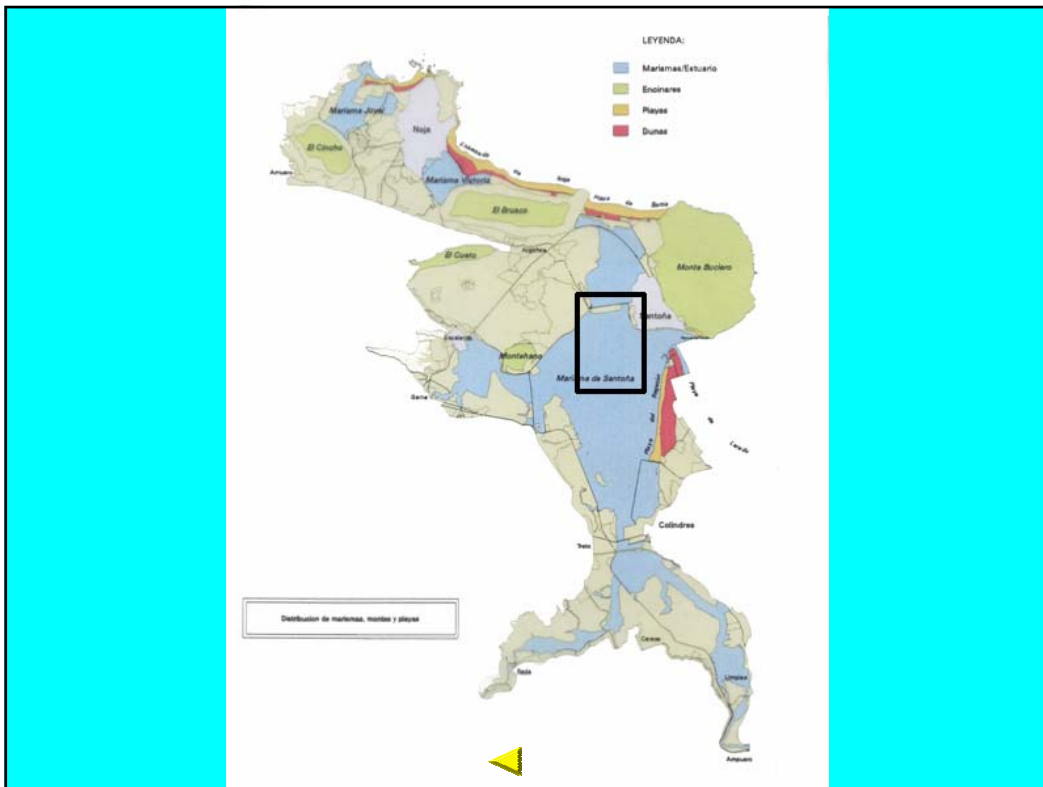
charcas salinas  
intermareal arenoso  
intermareal de sustrato duro  
marjal salino  
nicho de fauna subterránea  
praderías

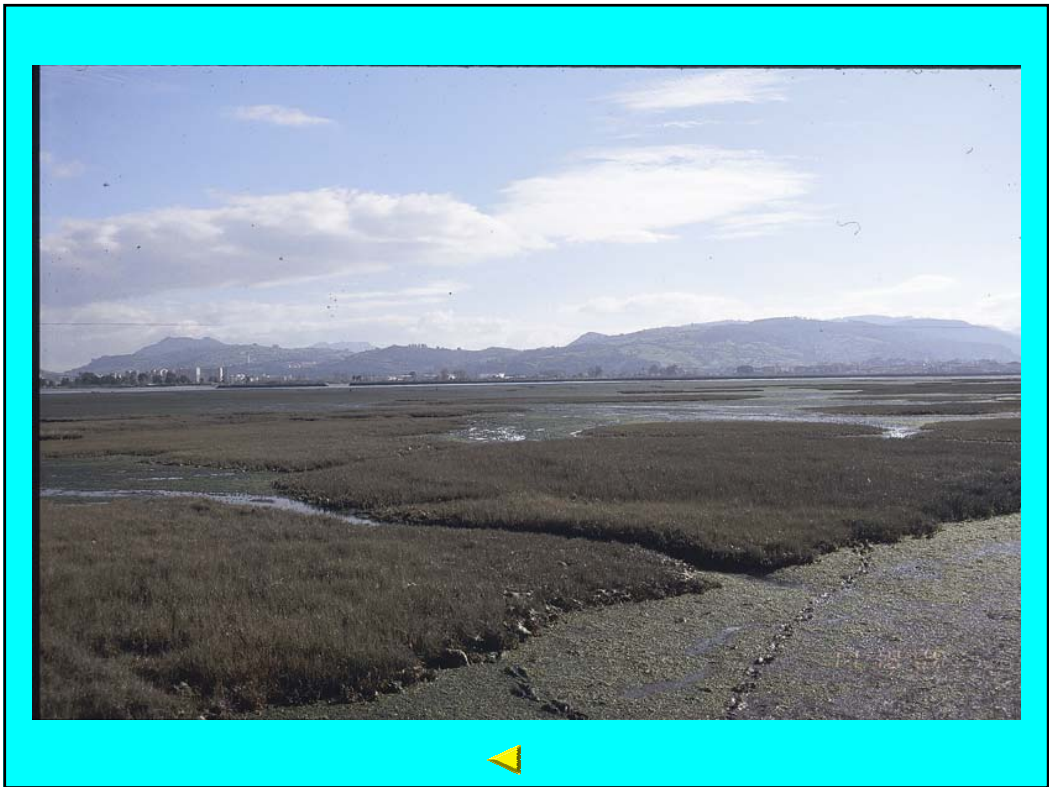


## Investigación de Escalas Espaciales





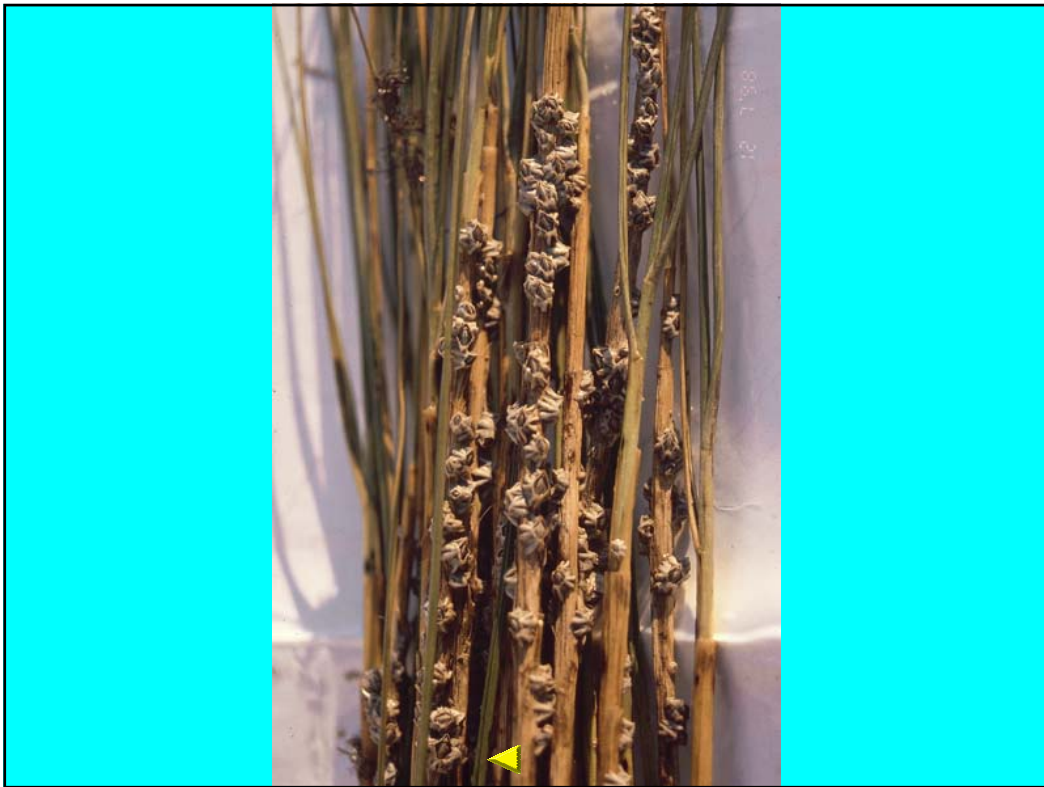






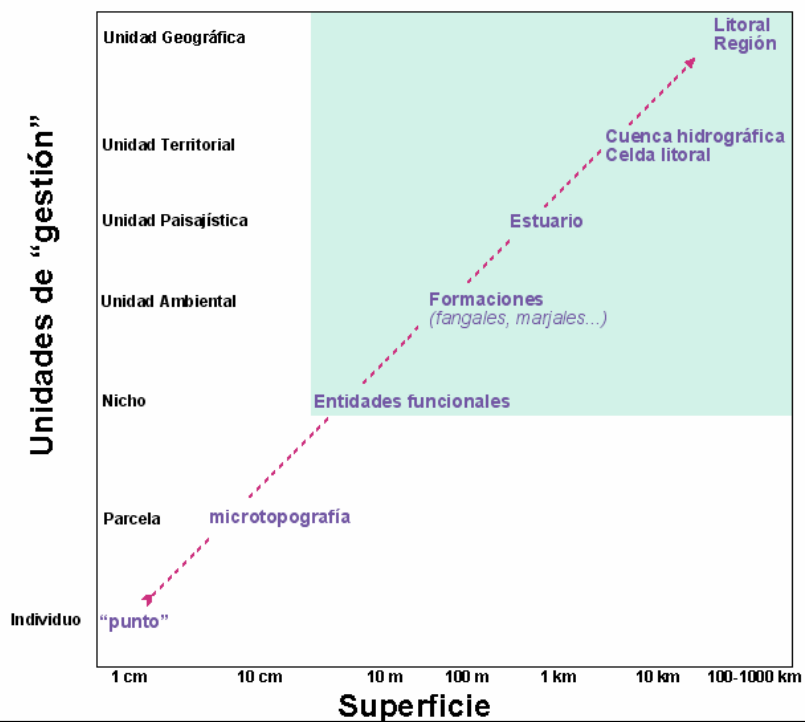






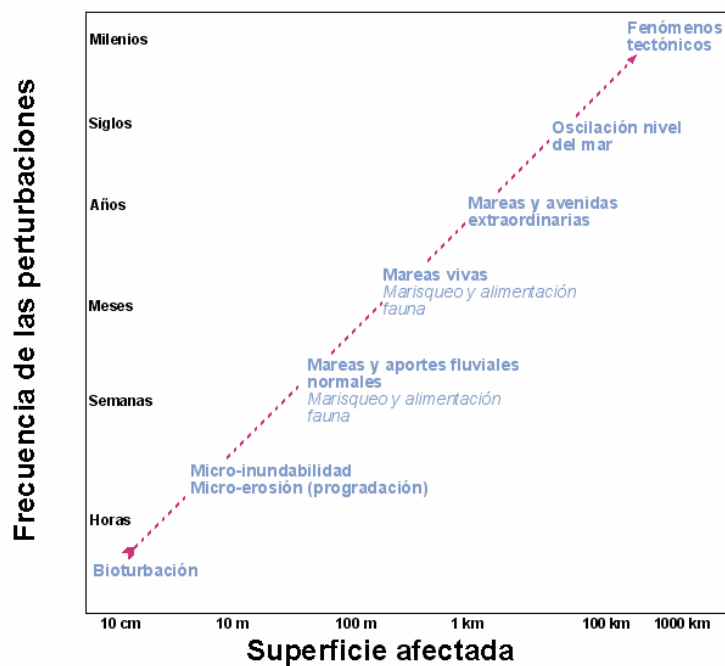


### Esquema simplificado de la jerarquía de escalas espaciales para un estuario y sus unidades de gestión asociadas



### Investigación de Escalas Temporales

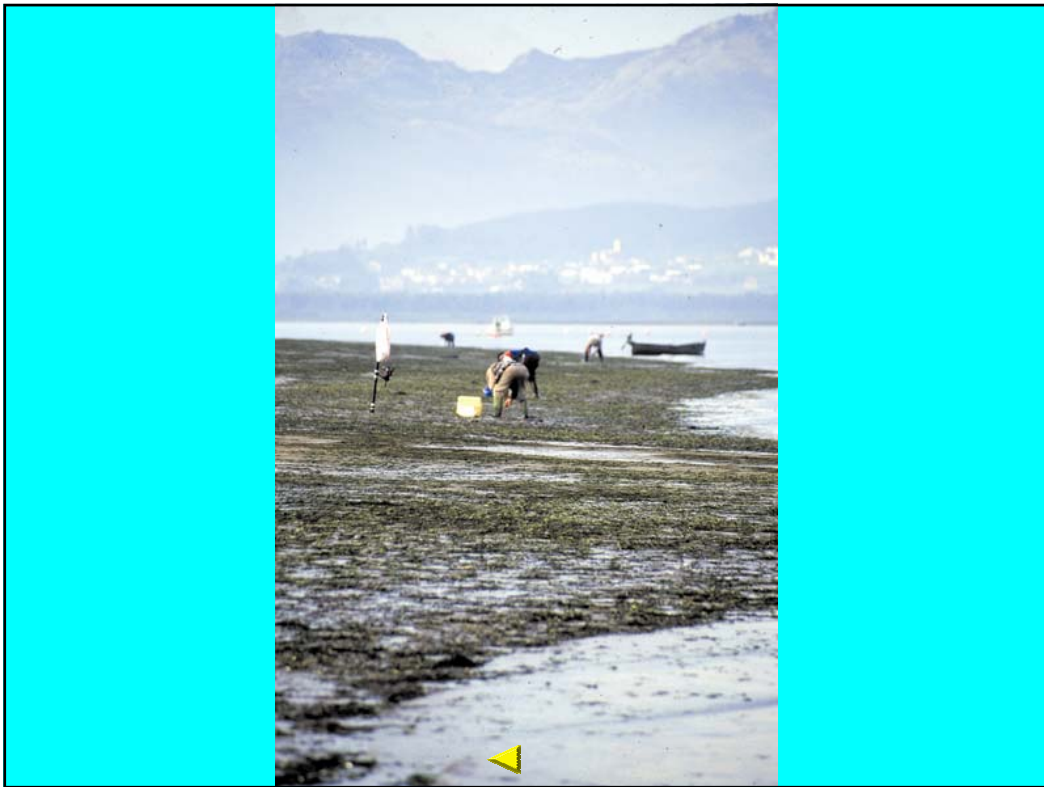
#### Esquema simplificado de las relaciones espacio-temporales de las perturbaciones en un estuario



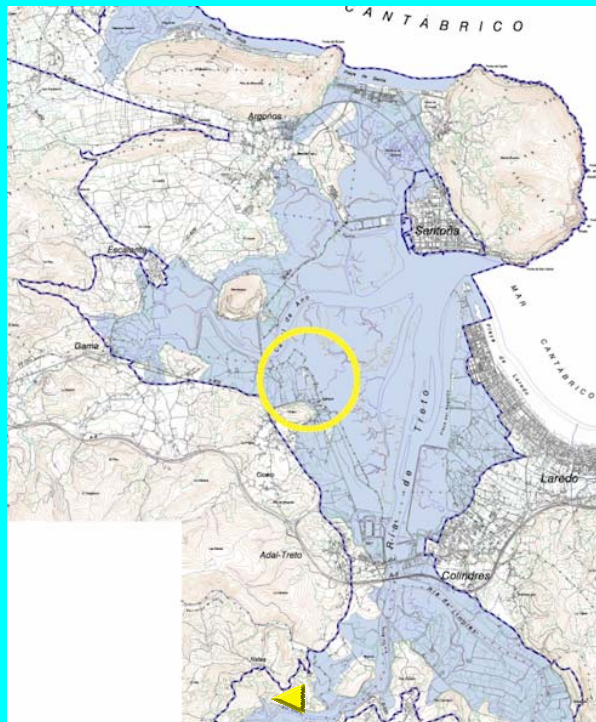








### Investigación de la Variabilidad histórica







1875



1956



1988



1993



# GESTIÓN DE HUMEDALES COSTEROS

## Conclusiones

Problemas	Carencias	Soluciones	Fundamentos
<p><b>Desconocimiento</b> sobre lo que se gestiona</p> <p><b>Incertidumbre</b> "intrínseca"</p> <p>Falta de <b>rigor</b> en los objetivos, medios de aplicación y criterios de decisión</p>	<p>Conocimiento <b>funcional</b> y <b>global</b> de los humedales</p> <p><b>"Conexión"</b> entre la ciencia y la práctica de la gestión</p> <p>Influencia de las <b>escalas</b> temporales y espaciales</p> <p>Determinación de la <b>variabilidad</b> espacial y temporal</p> <p>Pautas contrastadas, integradas y predictivas/explicativas para la gestión</p>	<p>Caracterización <b>NICHOS</b> (1:500) como nexo entre el conocimiento y la actuación de detalle (obras)</p> <p>Estudio de la <b>multiplicidad de escalas</b> y aplicación a todas las vertientes de la gestión</p> <p>Análisis variabilidad</p> <p><b>Sistema Integral de Gestión</b></p>	<p>Teoría Ecológica "Clásica"</p> <p>Ecología del Paisaje</p> <p>Tª jerarquía ecológica</p> <p>Tª multiplicidad</p> <p>Biología de la Conservación</p> <p>Gestión Ecosistémica Adaptativa + Instrumentos matemáticos, estadísticos y predictivos</p>
<b>INVESTIGACION APLICADA</b>			

