

## LOS INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD COMO MÉTODO DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO HUMANO COSTERO: APLICACIÓN EN EL LITORAL DE VERA (ALMERÍA-ESPAÑA) (\*)

**Joaquín Tapia Tonda**

Ldo. en Ciencias Ambientales  
Universidad de Almería

### Resumen

El trabajo tiene como objetivo evaluar por medio de un sistema de indicadores de sostenibilidad el impacto humano en la costa de Vera, es decir, evaluar su calidad ambiental, de modo que sirva de referencia a las Administraciones en la elaboración de sus objetivos, alternativas, decisiones y políticas referidas al espacio costero. En este sentido, desarrollamos una metodología para determinar un sistema de indicadores de sostenibilidad (*modelo presión-estado-respuesta*), con el propósito de obtener una información básica para poder formular con rigor políticas de desarrollo sostenible y medir su eficiencia, y crear un modelo de gestión más ajustado a nuestras necesidades y a las de conservación de los valores naturales del medio litoral, que pongan fin a la falta de planificación y ordenación sufrida por dicho medio, y permitan el desarrollo económico en él. Tras aplicar dicho sistema de indicadores sobre el área de estudio, obtenemos unos resultados que serán discutidos y, finalmente propondremos una serie de actuaciones y recomendaciones para la gestión y conservación del litoral de Vera. No existen estudios previos de este tipo en el litoral almeriense, por lo que destaca su carácter novedoso.

**Palabras clave:** Sistema de indicadores de sostenibilidad, Impacto humano, Calidad ambiental, Desarrollo sostenible, Valores naturales.

### Abstract

The goal of this paper is to assess the human impact on the coast of Vera using a system of sustainability indicators, i. e., assessing its environmental quality. The results of this assessment will help, as a reference

(\*) Este artículo es un extracto de la beca otorgada al autor en la Convocatoria Pública de Ayudas a la Investigación (2002) del Instituto de Estudios Almerienses.

guide, public institutions to carry out their policies of seaboard management. In this sense, we have developed a methodology to determine a system of sustainability indicators (*model pressure-statement-response*) in order to obtain basic information to draw up policies of sustainable development and measure its efficiency and also to create a model of management that suits our needs in the best way and the needs of the conservation of the natural values that would finish with the lack of planning, which has been affecting this environment. In addition to this the model will let this environment develop economically. After having applied the system of indicators on the area of study, we have obtained some results that would be talked through and finally we would suggest several actions and recommendations on the management and the conservation of the coast of Vera.

There are no previous studies of this matter of the coast of Almería, which makes this paper more interesting.

**Key words:** System of sustainability indicators, Human impact, Environmental quality, Sustainable development, natural values.

## Introducción

El litoral de Vera se encuentra en el sureste de la Península Ibérica, en la costa oriental de Andalucía. Dentro de la provincia de Almería, la zona de estudio se sitúa en el sector del litoral comprendido entre Cabo de Gata y el límite con la provincia de Murcia, es decir, en el Levante almeriense, dentro de la Unidad Fisiográfica Punta de los Muertos-Villaricos, en la Subunidad Garrucha-Villaricos.

Los límites geográficos están definidos al Noreste por la Punta de Hornicos (T.M. de Cuevas de Almanzora), al Sur por el puerto de Garrucha y al Oeste por la carretera Garrucha-Villaricos.

El área de estudio comprende las playas de La Bolaga, Puerto Rey (ambas separadas por la desembocadura del Río Antas que está declarada como Lugar de Interés Comunitario), El Playazo y Quitapellejos que forma una playa continua con la única irregularidad de la desembocadura antes mencionada. A lo largo de todo el área de estudio se suceden las urbanizaciones costeras (*Las Marinas, Pueblo*

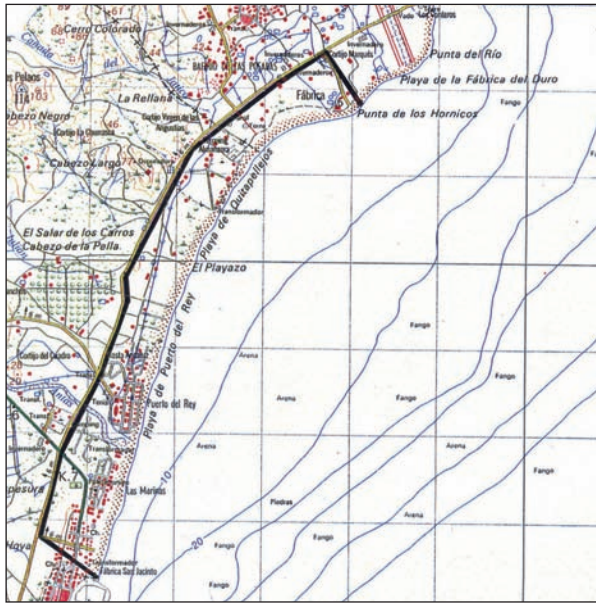
*Laguna, Puerto Rey, Vera Playa*) construidas sobre el extenso cordón litoral y las dunas semiestabilizadas.

La extracción de áridos en ríos y playas, la reforestación y regulación hidrológica, la construcción y presencia de la presa del Río Almanzora y del puerto de Garrucha y, la ausencia de praderas de *Posidonia oceanica* en las proximidades del borde costero, han desencadenado una fuerte erosión costera. Al mismo tiempo, la artificialización del litoral de estudio motivada principalmente por el desarrollo turístico, ha originado fuertes cambios en su fisonomía. Todo ello ha favorecido la aparición de riesgos naturales, como es el caso de la urbanización de *Pueblo Laguna* y la playa de Quitapellejos.

## Material y métodos

Una vez delimitada el área de estudio, los pasos a seguir son:

- 1°.- *Identificación de la demanda.* Los indicadores deben ser seleccionados de



Área de estudio

acuerdo a los problemas ambientales que más preocupan a la sociedad implicada. Estos problemas y las actividades que las originan se determinaron mediante un cuestionario realizado a la opinión pública y a expertos del medio litoral.

- 2°.- *Definición de objetivos y metas.*
- 3°.- *Selección de áreas temáticas.* De acuerdo a las alteraciones ambientales identificadas en la zona estudiada, las áreas temáticas propuestas son el paisaje, la biodiversidad de fauna y flora, la contaminación del agua litoral y continental, los residuos, la contaminación acústica, y los riesgos naturales.
- 4°.- *Diagnóstico ambiental.* En donde se estudia la calidad ambiental del área de estudio y las causas que originan los problemas ambientales de cada una de las áreas temáticas. Dicha fase se llevó a cabo mediante revisión bibliográfica-cartográfica, análisis de fotografías aé-

reas, trabajo de campo, inmersiones de buceo, e intercambio de opiniones con los habitantes, visitantes y trabajadores de la zona.

- 5°.- *Propuesta de indicadores.* Que responde al *modelo causal presión-estado-respuesta*, considerando en la medida de lo posible los criterios de selección establecidos y, principalmente los resultados de las encuestas. Se han propuesto 62.
- 6°.- *Presentación del sistema de indicadores a la Administración.* Para proporcionarle una información básica que sirva de referencia en la elaboración de objetivos, alternativas, decisiones y políticas referidas al espacio costero.
- 7°.- *Seguimiento de los indicadores.* Para medir la eficiencia de dicho sistema y la política puesta en marcha para conservar el litoral de estudio.

## Resultados

Entre los resultados obtenidos en el trabajo destacamos los siguientes:

### 1. Paisaje

El paisaje ha sufrido y sigue sufriendo un **fuerte proceso de cambio** debido al desarrollo turístico, lo que ha provocado la **reducción, fragmentación, y destrucción de sus ecosistemas litorales** (arenales costeros, sistemas dunares y zonas húmedas), que se manifiesta en un descenso en el número de ejemplares de cada especie y en **erosión costera**. Ésta es favorecida a su vez por la extracción de áridos en el Río Antas y en la playa para su uso en invernadero, las labores de reforestación y regulación hidrológica, la construcción y presencia de la presa del Río

**Tabla I. Indicadores de sostenibilidad para el Área Temática del Paisaje**

Area tematica	Indicadores de presion	Indicadores de estado	Indicadores de respuesta
Paisaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cambios de los usos del suelo.</li> <li>- Crecimiento de la oferta turística.</li> <li>- Presencia de infraestructuras costeras.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteraciones en las unidades litorales.</li> <li>- Porcentaje de superficie urbanizada.</li> <li>- Evolución de la línea de costa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ordenanzas ambientales (inspección y control, y sanciones económicas).</li> <li>- Normativa autonómica y estatal.</li> <li>- Figuras de planeamiento.</li> </ul>



En las fotografías, se observa perfectamente como el arenal costero y una zona inundable han sido fragmentados por la acera y por el movimiento de tierras, al mismo tiempo que se ha arrasado la vegetación existente en dicho ecosistema.

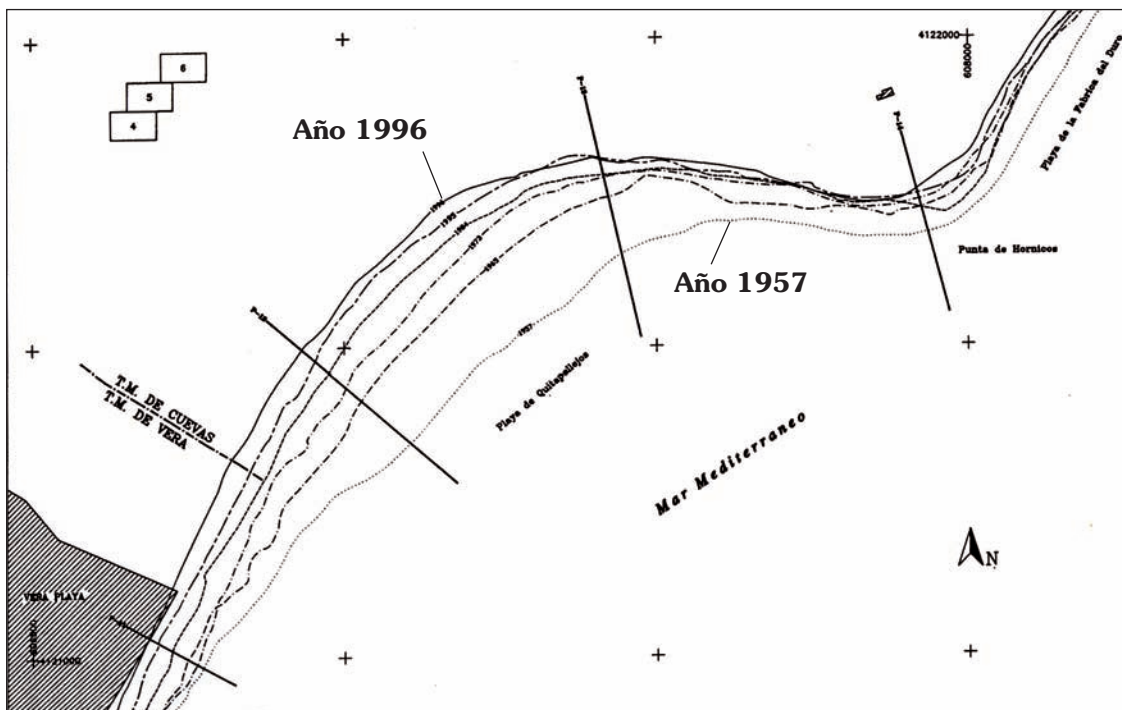
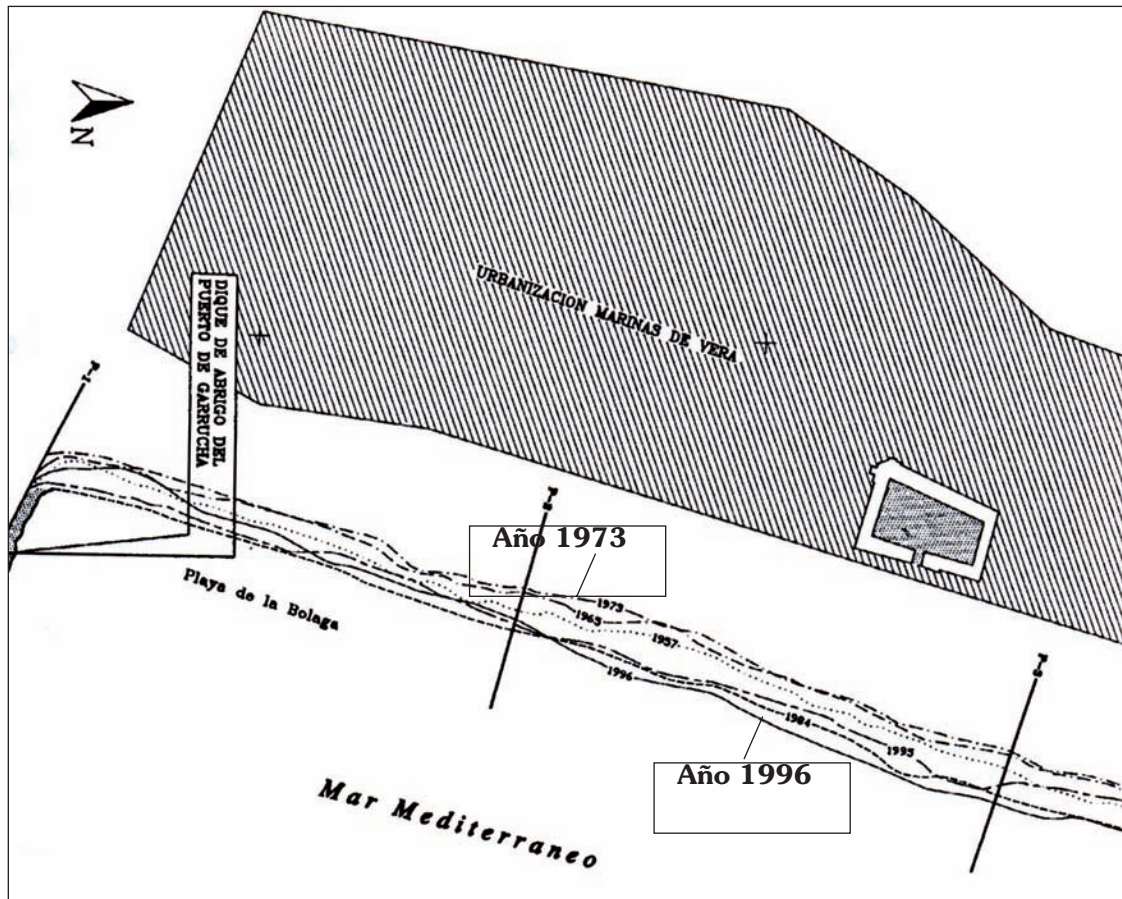
Almanzora y del puerto de Garrucha, y probablemente por la inexistencia de praderas de *Posidonia oceanica* cercanas a la costa. Esto hace pensar que dicho desarrollo se ha realizado **sin una planificación** de los recursos naturales y usos del suelo.

Como previsión futura cabe destacar, que el Ayuntamiento de Vera aprobó los denominados "*Sistemas Generales de la Costa de Vera*" que ordena la urbanización de 6,5 millones de m<sup>2</sup> del litoral del mencionado municipio; originándose así un mayor número de actividades que alteran el medio litoral.

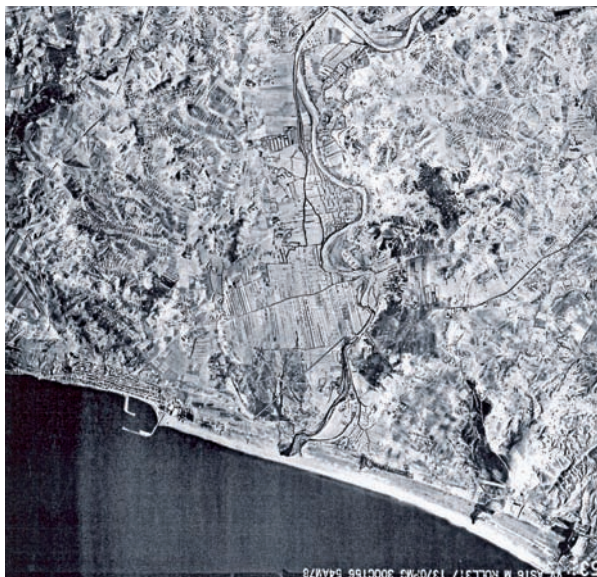
## 2. Biodiversidad

El principal impacto reside en la **pérdida de hábitat** como consecuencia de los cambios de usos del suelo. Otro factor que también incide sobre la fauna del Río Antas es la **contaminación de su cauce** por los vertidos incontrolados de escombros y basuras, los vertidos de la estación depuradora de aguas residuales (EDAR), y los vertidos de purines, ya que originan la eutrofización.

Con respecto a la biodiversidad marina, los principales impactos han sido ocasionados por la **construcción del puerto de Garrucha**



Evolución de la línea de costa en la playa de La Bolaga y en la playa de Quitapellejos. (Fuente: Viciana Martínez-Lage, A.).



Se puede observar la evolución y transformación del paisaje en la desembocadura del Río Antas desde el año 1956 (arriba a la izquierda), 1984 (arriba a la derecha) hasta el año 2001 (abajo). Fuente: Servicio Provincial de Costas en Almería. Ministerio de Medio Ambiente.



Línea de costa en el año 1993 (arriba a la izquierda – Alfonso Viciano) y 1998 (abajo a la derecha – Felipe Ortiz) en la playa de Palomares. Se aprecia claramente el fuerte proceso de erosión costera sufrido por esta playa.



Efectos del oleaje de Levante sobre la playa de Quitapellejos o Palomares.



La desembocadura del Río Antas y la vegetación de orla característica de las zonas húmedas.

**Tabla II. Indicadores de sostenibilidad para el Área Temática de la Biodiversidad**

Area temática	Indicadores de presión	Indicadores de estado	Indicadores de respuesta
Biodiversidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cambios de usos del suelo.</li> <li>- Contaminación marina.</li> <li>- Construcción de infraestructuras costeras.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diversidad de especies animales y vegetales.</li> <li>- Número de especies de flora y fauna en peligro de extinción.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Normativa autonómica y estatal.</li> <li>- Programas de conservación, protección, recuperación y/o reintroducción</li> <li>- Figuras de protección.</li> <li>- Ordenanzas ambientales.</li> <li>- Rehabilitación de áreas degradadas.</li> <li>- Instalación de arrecifes artificiales.</li> </ul>

y la **extracción de áridos** para regenerar la playa de Quitapellejos.

En cuanto a la respuesta de la Administración, recientemente se ha incluido la desembocadura del Río Antas (2,7 Has) en el *Plan Andaluz de Humedales*, al tiempo que ha sido declarada Lugar de Interés Comunitario (LIC). Ninguna especie es objeto de programas o proyectos de conservación, protección, reintroducción y/o recuperación.

### 3. Calidad del agua litoral y continental

El mayor impacto se encuentra en el agua continental, ya que los valores de  $DBO_5$ , DQO y SST de las aguas vertidas por la EDAR **superan los valores límites o aconsejables establecidos por la normativa**. Entre las causas, se encuentran los vertidos incontrolados de escombros y basuras, los vertidos de la EDAR y los vertidos de purines.

**Tabla III y IV. Indicadores de sostenibilidad para el Área Temática de la Calidad del Agua Continental y Litoral**

Area temática	Indicadores de presión	Indicadores de estado	Indicadores de respuesta
Calidad del agua continental	Agua continental		
	- Vertidos de aguas residuales y residuos sólidos.	- Concentración de nitratos y fosfatos. - Concentración de DBO <sub>5</sub> y DQO. - Concentración de SST. - pH.	- Cumplimiento de la normativa vigente. - Tratamiento de aguas residuales (tipo, número y capacidad de las estaciones depuradoras, volumen de las aguas depuradas, y volumen de las aguas reutilizadas). - Vigilancia y control de los vertidos. - Figuras de planeamiento.
Calidad del agua litoral	Agua litoral		
	- Vertidos de aguas residuales terrestres y marinos. - Vertidos de residuos sólidos.	- Análisis microbiológico. - pH del agua. - Presencia de <i>Posidonia oceanica</i> . - Presencia de bivalvos.	- Cumplimiento de la Directiva Comunitaria de Aguas de Baño (76/160/CEE). - Control y vigilancia de vertidos terrestres y marinos. - Participación en la campaña "Banderas Azules".

Con respecto al agua litoral, los análisis microbiológicos confirman que se trata de un agua de **buena calidad** que se pone de manifiesto en la concesión de la *Bandera Azul* para la playa de La Bolaga. Las presiones que pueden sufrir las aguas de baño son los vertidos procedentes de emisarios y aliviaderos, así como los residuos sólidos presentes en el agua.

Entre las respuestas de la Administración para asegurar la buena salud de estas aguas encontramos a nivel autonómico el **Plan de Vigilancia y Control** de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía y las **autorizaciones de vertido**. En este sentido, la Consejería de Salud de la Junta de Andalucía establece un **Programa Anual de Actuaciones** para la vigilancia y control de

las condiciones de salubridad de las aguas y zonas de baño.

#### 4. Residuos

En su mayoría proceden de la actividad turística desarrollada en la zona. La gestión de los residuos la lleva a cabo la Diputación Provincial a través del Consorcio Almanzora-Levante. Para ello la Diputación ha elaborado el *Plan Director Territorial de Gestión de Residuos Urbanos de la Provincia de Almería (PDTGRU)*, y actualmente elabora el Plan Director Territorial de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición de la Provincia. El Consorcio exige a las empresas una Auditoría Ambiental anual y cumplir con la normativa al respecto y establece una tasa a



**Tabla V. Indicadores de sostenibilidad para el Área Temática de los Residuos**

Area temática	Indicadores de presion	Indicadores de estado	Indicadores de respuesta
Residuos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tasa de producción de residuos.</li> <li>- Actividades generadoras de residuos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Composición de los residuos.</li> <li>- Cantidad de residuos.</li> <li>- Regularidad en limpieza de playa.</li> <li>- Mobiliario suficiente en la playa.</li> <li>- Recogida selectiva.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Porcentaje de residuos tratados.</li> <li>- Programas y proyectos de gestión y tratamiento de residuos.</li> <li>- Inversión en gestión y tratamiento de residuos.</li> <li>- Ordenanzas ambientales.</li> <li>- Inspección y control.</li> <li>- Figuras de planeamiento.</li> </ul>

**Tabla VI. Indicadores de sostenibilidad para el Área Temática de la Contaminación Acústica**

Area temática	Indicadores de presion	Indicadores de estado	Indicadores de respuesta
Contaminación acustica	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lugares de ocio y esparcimiento diurnos y nocturnos.</li> <li>- Tráfico generado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Intensidad media de vehículos en las principales vías de comunicación.</li> <li>- Áreas de exposición al ruido superior a 65 dBA.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Normativa autonómica.</li> <li>- Ordenanzas ambientales.</li> <li>- Inspección y control.</li> </ul>

cobrar al usuario por la recogida y tratamiento de los residuos.

## 5. Contaminación acústica

El nivel acústico es moderado, aumentando éste en las épocas vacacionales. El gran desarrollo sufrido por el área de estudio tiende a aumentar dichos niveles. Hay que destacar como principales fuentes de ruido, las vías de comunicación de su entorno. Tanto la carretera ALP-118 Garrucha-Villaricos, como la C-3327 Vera-Garrucha presentan un elevado tránsito de vehículos. Otra fuente de ruido son las continuas construcciones que soporta el área de estudio.

## 6. Riesgos naturales

Los riesgos naturales observados en la zona de estudio son la invasión de la urbanización *Pueblo Laguna* de la zona inundable y activa de la desembocadura del Río Antas y la presencia de instalaciones turísticas en la playa de Quitapellejos próximas al mar.

También hay que destacar la ausencia de figuras de planeamiento, disposiciones ó planes que contemplen esta problemática. Las únicas normativas que sí contemplan en sus contenidos dichos riesgos son las Leyes estatales de Costas y Aguas.

**Tabla VII. Indicadores de sostenibilidad para el Área Temática de los Riesgos Naturales**

Area temática	Indicadores de presión	Indicadores de estado	Indicadores de respuesta
Riesgos naturales	- Áreas afectadas por riesgos naturales.	- Pérdidas humanas y daños materiales debidas a desastres naturales.	- Figuras de planeamiento. - Normativa estatal.



Vista de la urbanización de Pueblo Laguna después de la inundación de 1989. El agua llegó a alcanzar dos metros en las viviendas. (Fotografía: Manuel Manzano).

Inundación del 7 de septiembre de 1989. Estado en que quedó el puente sobre la carretera provincial 327 a su paso por el río Antas. En 1973, el río Antas provocó idénticos daños. (Fotografía: Capel Molina, J.J.).



En la fotografía de la izquierda (Fuente: J.L. Arias Quiles, 1995) se muestra la acción del mar en las infraestructuras turísticas en los días de fuerte oleaje de Levante. En la fotografía de la derecha (A. Viciano) se muestra el estado en que han quedado las infraestructuras turísticas tras los temporales.

## Discusión y conclusiones

La respuesta de la Administración para proteger la calidad ambiental del área de estudio se limita a la creación de normativas y planes (Ley Forestal, Ley de Protección Ambiental de Andalucía; Plan Especial de Protección del Medio Físico, Plan de Ordenación de Recursos Naturales; Ley de Costas, Ley de Aguas; Normas Subsidiarias; etc.), si bien debemos reconocer que lamentablemente no siempre se han aplicado con rigor, especialmente las leyes de Costas y Aguas. Es por ello que, tras analizar los indicadores seleccionados y a la vista de los resultados obtenidos, proponemos una serie de actuaciones y recomendaciones con el propósito de establecer las bases de un programa de gestión, planificación y ordenación de los recursos litorales en donde primen los valores de conservación y respeto al medio costero y marino. Dicha propuesta es la siguiente:

1. Proteger la costa con “medidas blandas” (hemitombolos), especialmente la playa de Quitapellejos, y realizar estudios sobre la evolución de la línea de costa y su deriva litoral para ubicar adecuadamente estas actuaciones de defensa costera.
2. Elaborar un estudio de la calidad ambiental de las praderas de *Posidonia oceanica* que contenga su cartografía correspondiente.
3. Rigor tanto técnico (ingeniería) como ambiental (biología) en la realización de Evaluación de Impacto Ambiental referidos a la construcción de infraestructuras costeras, sobre todo portuarias.
4. Actualización y revisión de las Normas Subsidiarias de 1981. Ya que contempla, en materia de gestión de residuos, la antigua Ley 42/1975, de 19 de noviembre. Además, debería incluir en su contenido los riesgos naturales.
5. Conservación de la diversidad de hábitats y especies. Destaca la propuesta de declarar la desembocadura del Río Antas como *Reserva Natural Concertada*, por su importancia ecológica, aunque recientemente se ha incluido en el *Plan Andaluz de Humedales* y ha sido declarada LIC.
6. Fomentar y promover la educación ambiental con el propósito de difundir los valores naturales y culturales del medio litoral.
7. Instalar arrecifes artificiales (módulo mixto) que regeneren los fondos marinos e impidan la pesca ilegal de arrastre.
8. Ampliación de la EDAR porque actualmente es insuficiente para el volumen de agua a tratar, y cumplimiento de la normativa relativa al tratamiento de aguas residuales.
9. Implantar un Programa de Vigilancia y Control de vertidos en el Río Antas.
10. Establecer unos criterios de prevención en las actuaciones urbanísticas y en el planeamiento de la red viaria, y elaborar un inventario de áreas susceptibles de exposición al ruido superior a 65 dBA.
11. Elaboración de un inventario de áreas susceptibles de sufrir riesgos naturales, un plan de medidas y alternativas, y un plan de emergencia.
12. Aplicación y cumplimiento de la normativa correspondiente (Ley de Costas, Ley de Aguas, Directiva 91/271/CEE, Ley 7/1994 de Protección Ambiental, etc.).
13. Gestión integrada de la costa, que armonice la relación existente entre la conservación del medio ambiente, la calidad de vida, y el desarrollo económico.

## **Bibliografía**

- BERMEJO, R. y NEBREDA, A. (1998): *"Conceptos e instrumentos para la sostenibilidad local"*. Cuadernos Bakeaz, nº 26. Centro de Documentación y Estudios para la paz, Bilbao.
- CONSEJERIA DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES (1988): *"El litoral andaluz"*. Junta de Andalucía. Sevilla.
- TAU CONSULTORA AMBIENTAL (2000): *"Indicadores ambientales. Una propuesta para España"*. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.
- VERA ET AL. (2001): *"Planificación y Gestión del Desarrollo Turístico Sostenible: Propuestas para la creación de un sistema de indicadores"*. Instituto Universitario de Geografía. Universidad de Alicante, Alicante.
- VICIANA MARTINEZ-LAGE, A. (2001): *"Erosión costera en Almería 1957-1995"*. Ed. Instituto de Estudios Almerienses. Diputación Provincial de Almería.
- WWF/ADENA (2002): *"El litoral mediterráneo: importancia, diagnóstico y conservación"*. Propuesta de WWF/ADENA. Madrid.