

02.

ASPECTOS CLAVES

EN LA CONSTRUCCIÓN DE UN SIT,
A PARTIR DEL ANÁLISIS DE LAS
EXPERIENCIAS INTERNACIONALES

Introducción

En este capítulo se presentan los aspectos claves a considerar en la construcción de un SIT, mostrando cómo se han incorporado en diferentes experiencias internacionales, destacando los logros y errores detectados pues son tan instructivos son los unos como los otros.

La exposición del análisis realizado no consiste en la presentación secuencial y más o menos exhaustiva de los casos estudiados, sino que se estructura siguiendo el orden de las siguientes preguntas clave, cuya respuesta se considera esencial para el correcto diseño e implementación de un SIT.

¿Para qué se quiere el SIT? ¿Qué objetivos y propósitos se persiguen con la puesta en marcha del SIT? ¿Qué valor aportará el SIT a la entidad y al territorio?

¿Qué productos y servicios tendrá que prestar? ¿Qué datos y elementos de información tendrá el SIT?

¿Cómo garantizar que el SIT responda a las necesidades de los usuarios? ¿Quiénes son los usuarios del SIT? ¿Qué demandas de información tienen? ¿Se ajusta el SIT a las demandas de los usuarios?

¿Qué recursos humanos se necesitan y durante cuánto tiempo? ¿Cuántas personas hacen falta para construir un SIT? ¿Y para su mantenimiento? ¿Cuáles son los perfiles idóneos?

¿Cuánto cuesta construir un SIT? ¿Cuáles son las partidas presupuestarias de un SIT? ¿Cuánto cuestan los *software* SIG?

¿Qué solución tecnológica se adopta? ¿Se opta por *software* libre o comercial?

¿Cómo se consigue la implicación de los usuarios? ¿Se realizan jornadas de difusión? ¿De capacitación? ¿Se les presta asesoramiento de forma continua?

¿Cómo se garantiza la sostenibilidad del SIT? ¿Existen mecanismos que aseguren la sostenibilidad económico-financiera, técnica e institucional?

Casos analizados

Las experiencias que se presentan en este capítulo responden a diferentes tipos de proyectos, en cuanto a su origen, ámbito de actuación, nivel de información de partida, escala, contenido y soluciones tecnológicas adoptadas. El objetivo es extraer lecciones a partir de las orientaciones, actividades y productos prestados o previstos en los diferentes proyectos SIT.

Los casos analizados son los siguientes:

VEDIS.
Sistema de Información para el desarrollo económico de Vallejo (EE.UU).

GEOTRACEAGRI.
Geographical Traceability in Agricultural (Varios países europeos).

SUMACORE.
Gestión Sostenible de los Recursos Costeros en las Regiones de Bicol y Caraga (Filipinas).

SIGLA.
Sistema de Información Territorial del Grupo de Desarrollo Rural de Levante Almeriense (España)

REDIAM.
Red de Información Ambiental de Andalucía (España).

SIT COPV.
Sistema de Información Territorial de la Consejería de Obras Públicas y Vivienda. Junta de Andalucía. Andalucía (España).



A continuación se muestra un cuadro resumen con las principales características de los SIT analizados, acompañado de una descripción de cada uno de ellos.

Cuadro 5. PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LOS SIT ANALIZADOS

	ORIGEN		ÁMBITO DE ACTUACIÓN			INFORMACIÓN DE BASE			ESCALA		CONTENIDO		SOLUCIÓN	
	Público	*Público-Privado*	*Rural*	*Urbano*	*Rural-Urbano*	*Alta*	*Media*	*Baja*	*Local*	*Regional*	*Temático*	*Generalista*	*Software libre*	*Software comercial*
VEDIS		X		X		X			X		X			X
GEOTRACEAGRI		X	X				X		X		X		X	X
SUMACORE	X		X					X	X		X			X
SIGLA		X	X				X		X		X			X
REDIAM	X				X	X				X		X	X	X
SIT COPV	X				X		X			X		X	X	X

De las seis experiencias de SIT analizadas, las cuatro primeras están relacionadas con el DEL y contemplan aspectos como el aprovechamiento sostenible de los recursos locales, el apoyo y servicios a las empresas, o la apuesta por la calidad en la producción agrícola.

El caso de REDIAM (Red de Información Ambiental de Andalucía) se ha considerado de interés porque ofrece información de base no sólo sobre el estado del medio ambiente (suelo, clima, vegetación, recursos naturales, precipitaciones, etc.), sino acerca de todos los aspectos que deben considerarse para el desarrollo sostenible de un territorio (infraestructuras, empresas del sector ambiental, sistemas productivos locales, etc.), de utilidad para el diseño de SIT para los proyectos de DEL. Además, REDIAM pone de manifiesto la importancia de llegar acuerdos con actores públicos y privados para la alimentación de un SIT.

El SIT de la COPV (Sistema de Información Territorial de la Consejería de Obras Públicas y Vivienda) se ha incluido porque ilustra algunas de las dificultades a las que se enfrentan los promotores en una entidad que inicia un SIT y cómo el liderazgo es fundamental para resolverlas.

En todos los proyectos analizados, el sector público tiene un peso importante, puesto que ha promovido de forma individual tres de los seis SIT analizados (SUMACORE, Gestión Sostenible de los Recursos naturales, Filipinas; REDIAM y SIT COPV). En los tres casos restantes, aunque el sector público sigue teniendo protagonismo porque ha participado de diferentes modos, ya sea prestando financiación, recursos humanos, o información, los actores privados han tenido un papel decisivo.

La mayoría de los SIT analizados son de ámbito rural, si bien hay dos casos que tienen un ámbito rural-urbano (REDIAM y SIT COPV), dada su escala regional, y uno de escala urbana (VEDIS, Sistema de Información de Desarrollo Económico de Vallejo).

Los niveles de información de base de los que se ha partido en la construcción de los SIT analizados son muy diferentes. Se presenta un ejemplo (SUMACORE) en el que no se pudo contar con la información de base porque no estaba ni actualizada, ni disponible. En este caso, el SIT fue la solución al déficit de información al diseñar mecanismos que permitieron la identificación y georreferenciación de los elementos básicos de información. Este tipo de situaciones son habituales en pequeñas comunidades rurales, como algunas en las implementa proyectos de DEL.

A este ejemplo le acompañan cuatro casos en los que existe cierta base de cartografía y de información común, pero con diferentes escalas y formatos (GEOTRACEAGRI, SIGLA, Sistema de Información del Levante Almeriense y SIT COPV). Es una situación muy común a la que se pueden enfrentar los proyectos de DEL, porque pueden trabajar en un territorio con diferente escala: región, provincia, departamento, municipalidad, comuna, etc. Además, los niveles de información son diferentes en función de la centralidad que ejerza un departamento o una municipalidad, por citar algún ejemplo.

Respecto a los distintos colectivos de usuarios de cada uno de los SIT hay que señalar que los relacionados directa o indirectamente con el DEL tienen como principales usuarios el empresariado y personas emprendedoras. REDIAM atiende a un público mucho más general (gestores públicos, investigadores, consultores, empresas, etc.) y el SIT de la COPV presta servicios al personal técnico de los propios centros directivos de la Administración.

VEDIS.

Sistema de Información para el desarrollo económico de Vallejo // EE.UU.

Fue creado en 1998.

OBJETIVOS DEL SIT

Prestar servicios a las empresas y fomentar el desarrollo económico local. Fundamentalmente facilitar la localización empresarial.

ALCANCE GEOGRÁFICO

Ciudad de Vallejo (EE.UU.).

PROMOTORES

El principal promotor fue el Departamento de Desarrollo Económico de la Ciudad de Vallejo, que contó con la colaboración de otros departamentos de la Ciudad (Finanzas, Obras Públicas y Desarrollo Comunitario), así como de la Cámara de Comercio, que facilitó información empresarial.

USUARIOS

Empresas que deseen localizarse en la ciudad.

URL

http://www.vallejoprospector.com ›

GeoTraceAgri.

Geographical Traceability in Agricultural // VARIOS PAÍSES EUROPEOS

Se ha llevado a cabo entre 2005 y 2009. Aunque ha finalizado, en el marco de GeotraceAgri, la Cámara de Comercio e Industria de Gers ha puesto en marcha dos nuevos proyectos que siguen la misma metodología: Geowine, que busca apostar por la calidad y diferenciación del vino, y que los consumidores puedan rastrear los productos que consumen; y Geofairtrade, cuyo objetivo es crear una herramienta para aumentar la visibilidad de los productos del comercio justo, mostrando además su contribución al desarrollo sostenible.

OBJETIVOS DEL SIT

Proporcionar información geográfica para impulsar la geotrazabilidad en producciones agrícolas.

ALCANCE GEOGRÁFICO

Zonas pilotos de Gers y Champagne (Francia); Grand Duché (Luxemburgo); Pays d'Attert (Bélgica) y Quebec (Canadá).

PROMOTORES

La Cámara de Comercio e Industria de Gers (Francia) lideró un Consorcio formado por actores públicos y privados. Los actores públicos eran los siguientes: Universidad Laval de Québec, Canadá; Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement. (CIRAD), Francia; Fundación de la Universidad de Luxemburgo (FUL); Universidad de Lieja (ULG), Bélgica; y el Centro de Investigación Agronómica de Valonia (CRA-W), Bélgica. Entre los actores privados, además del CIRAD, como coordinador del proyecto, se encuentra el Centre d'Economie Rurale (CDER) de Francia.

La Unión Europea fue el socio co-financiador.

USUARIOS

Agricultores y empresas agrícolas que están implantando sistemas de trazabilidad.

URL

http://www.geotraceagri.net/

Por si resulta de interés, se presentan las URL de dos proyectos elaborados en el marco de GeotraceAgri:
http://www.geowine.net/ y http://www.geofairtrade.eu/›

SUMACORE.

Gestión Sostenible de los Recursos Costeros en las Regiones de Bicol y Caraga // FILIPINAS

Este SIT forma parte de un proyecto del Bureau of Fisheries and Aquatic Resources (BFAR). Se realizó entre los años 2006 y 2009.

OBJETIVOS DEL SIT

Suministro de información para la realización de un Plan de Gestión Sostenible de los Recursos Costeros.

ALCANCE GEOGRÁFICO

Golfo de Albay en las Regiones de Bicol y Caraga (Filipinas).

PROMOTORES

Bureau of Fisheries and Aquatic Resources (BFAR) del Departamento de Agricultura del Gobierno de Filipinas, contando con la financiación de la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID) y la asesoría de la Universidad de Sevilla.

USUARIOS

Organismos públicos, sobre todo las municipalidades y empresas locales y emprendedores/as.

URL

El SIT no es de acceso público.

SIGLA.

Sistema de Información Territorial del Grupo de Desarrollo Rural del Levante Almeriense // ESPAÑA

Su elaboración se inició entre septiembre de 2001 y noviembre de 2002.

OBJETIVOS DEL SIT

Servir de base documental territorial para diferentes proyectos de desarrollo económico local de la entidad promotora y otros organismos.

ALCANCE GEOGRÁFICO

13 Municipios de la Comarca del Levante Almeriense, Andalucía, España: Antas, Bédar, Carboneras, Cuevas del Almanzora, Garrucha, Huércal-Overa, Los Gallardos, Mójácar, Najar, Taberna, Turre y Vera.

PROMOTORES

Grupo de Desarrollo Rural del Levante Almeriense (España).

USUARIOS

El organismo promotor, corporaciones locales, las empresas locales y emprendedores/as.

INFORMACIÓN DE BASE

Se contaba con información y cartografía de base, pero con diferentes formatos y escala.

URL

http://www.levantealmeriense.org

En la web es posible acceder sólo a algunos mapas del territorio. La mayor parte de la información del SIGLA es de acceso restringido.

REDIAM.

Red de Información Ambiental de Andalucía // ESPAÑA

Fue creada por Ley 7/2007, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental (GICA). Su antecedente es SINAMBA, Sistema de información geográfica-ambiental de Andalucía, creado en 1984 por la Administración Ambiental de la Junta de Andalucía -España.

OBJETIVOS DEL SIT

Integrar toda la información sobre el medio ambiente y los recursos naturales generados por todo tipo de centros productores de información ambiental en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

ALCANCE GEOGRÁFICO

Básicamente la región de Andalucía (España), si bien tiene información de España, Europa y el mundo.

PROMOTORES

Consejería de Medio Ambiente de Andalucía contando con financiación de la Unión Europea.

USUARIOS

El principal usuario es la propia Administración Ambiental. Asimismo presta información a otros organismos públicos, centros de investigación, organizaciones medioambientales y a la ciudadanía en general.

INFORMACIÓN DE BASE

En el momento de su creación, en 1984, se contaba con una base cartográfica y de información con diferentes formatos y escala. En la actualidad cuenta con una base cartográfica y de información común, que pone a disposición de diferentes usuarios especializados y público en general.

URL

http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/web/rediam

SIT COPV.

Sistema de Información Territorial de la Consejería de Obras Públicas y Vivienda de la Junta de Andalucía // ESPAÑA

Surge como proyecto a partir de la aprobación de la Ley de Ordenación del Territorio de Andalucía (1994), si bien no se pone en marcha hasta 2008.

OBJETIVOS DEL SIT

Dar soporte a todos los ámbitos de responsabilidad de la Consejería, y que a la vez, sirva para facilitar el acceso de la ciudadanía a datos e informaciones relativas a servicios vinculados con el derecho a la vivienda y a la ordenación urbanística y territorial de Andalucía.

ALCANCE GEOGRÁFICO

Andalucía (España).

PROMOTORES

Consejería de Obras Públicas y Vivienda.

USUARIOS

Centros directivos de la Consejería.

INFORMACIÓN DE BASE

Se contaba con información y cartografía común, pero con diferentes formatos y escala.

URL

No existe acceso público.

Aspectos claves en la construcción de estos Sistemas de Información Territorial

»

¿PARA QUÉ SE QUIERE EL SIT?

¿QUÉ OBJETIVOS Y PROPÓSITOS SE PERSIGUEN CON LA PUESTA EN MARCHA DEL SIT? ¿QUÉ VALOR APORTARÁ EL SIT A LA ENTIDAD Y AL TERRITORIO?

En los últimos años un número importante de instituciones ha promovido en sus organizaciones la creación de un SIT que han llevado aparejados costos económicos, de recursos humanos y de tiempo, que no siempre han culminado con la puesta en marcha de un SIT que preste servicios a los usuarios conforme a las expectativas iniciales. Entre las razones que se pueden citar para explicar este error se encuentra la fascinación por las nuevas tecnologías que agudiza el riesgo de error en el dimensionamiento del SIT y los productos esperados.

Por ello, una de las primeras preguntas que deben hacerse los promotores de un SIT está relacionada con las finalidades y objetivos que se persiguen con la incorporación de esta herramienta en la organización o en el proyecto. Es decir, no se trata de poner en marcha en una organización estas herramientas porque estén de moda, sino de tener muy claro cuál será la misión del SIT, qué utilidad tendrá y qué valor aportará al proyecto o a la organización.

Como se ha puesto de manifiesto en la parte 1, un SIT puede constituirse en un instrumento muy valioso para la gestión de los proyectos de DEL porque puede aportar "información de calidad" para la toma de decisiones. Los SIT tienen una gran potencia analítica, documental y comunicativa para la gestión pública y privada sobre diferentes aspectos territoriales, pero no la tienen en abstracto, sino en función de los objetivos que se persiga con su implantación. Esto quiere decir que cada SIT debe constituirse para atender unos objetivos o propósitos.

En este sentido, es importante que los proyectos de DEL, al iniciar un proceso de construcción de un SIT, tenga claro el objetivo final que se persigue. Éste podría ser, facilitar la toma de decisiones de los actores públicos y privados del proyecto DEL, en temas tales como:

- la determinación de políticas de inversión.
- sostenibilidad ambiental.
- eficiencia energética.
- inclusión social.
- generación de bienes públicos.
- ordenamiento territorial, etc.

Asimismo, pueden contribuir a la adopción de estrategias de producción y comercialización interna y externa de bienes y servicios de las empresas de la región.

El análisis de las experiencias permite observar que las entidades que han puesto en marcha un SIT para atender a unos objetivos o propósitos claros son las que han conseguido los mejores resultados.

Por ejemplo, cuando se empieza a gestar el proyecto **GEOTRACEAGRI** (Geographical Traceability in Agricultural) los promotores (un consorcio liderado por una organización empresarial y centros de investigación públicos de Francia, Luxemburgo y Bélgica) consideraron que, para mejorar la competitividad del sistema agrícola y alcanzar el desarrollo sostenible en sus territorios, era necesario apostar por la geo-trazabilidad[05] de los productos agrícolas. Por ello, inician un proyecto que tiene como objetivo final fortalecer la confianza del consumidor en la producción agrícola permitiéndole rastrear la vida de los productos comprados a través de las etapas de producción.

Una vez definida esta finalidad, se elaboró un proyecto, que contemplaba como una de las actividades básicas la creación de un SIT para el cálculo de indicadores de calidad ambiental y de riesgos fitosanitarios a partir del cruce de múltiples variables (tipo y usos de suelo, barreras vegetales, direcciones predominantes del viento, pendientes, etc.) de las parcelas de varias zonas piloto con diferente vocación productiva (viñedos, cereales, producción de carne y alimentación para el ganado) mediante el uso de herramientas SIG.

La información que ofrece el SIT de GEOTRACEAGRI (Geographical Traceability in Agricultural) no podría conseguirse de ningún otro modo, pues no se trata de un sistema convencional de trazabilidad, ya que en este caso se proporciona información a partir de unas coordenadas (X, Y) de puntos específicos de una parcela. De esta manera, un importador o un consumidor pueden saber hasta cómo fue abonada la tierra de la papa que compra para su negocio o consume, si es o no transgénica, y si cumple o no con las normas locales o internacionales como las ISO 9000 o las medioambientales.

Otro ejemplo de un SIT con unos objetivos precisos y bien planteados es **VEDIS** (Sistema de Información de Desarrollo Económico de Vallejo). Fue impulsado por el Ayuntamiento y la Cámara de Comercio de la ciudad en 1998 en el marco de su estrategia para salir de la crisis económica motivada por el cierre en 1996 de una importante empresa (Mare Island Naval Shipyard), que generaba 15.000 empleos y 668 millones de dólares de ingresos. Ante esta situación, se planteó la creación de una herramienta que facilitara la localización empresarial, pudiendo ser consultada vía web desde cualquier punto del mundo.

En opinión de sus promotores, VEDIS ha acelerado los procesos de decisión de las empresas que desean instalarse en la zona, ya que el SIT suministra información previa sobre la localización, propiedades disponibles, infraestructuras y equipamientos próximos, entre otros elementos, sin necesidad de desplazamientos. Como muestra de la utilidad de la herramienta exponen su papel en la decisión del FSC *Foods Corporation* para ubicar su sede en Vallejo. El FSC es la sociedad matriz de Jollibee, una cadena de comida rápida de gran éxito en Asia. La aplicación web permitió a los ejecutivos de Filipinas revisar los sitios potenciales en un entorno virtual.

El análisis de las experiencias efectuado también ha puesto de manifiesto que existen organizaciones que inician un proceso de construcción de un SIT sin tener suficientemente claros los objetivos que se persiguen con la herramienta.

05. La trazabilidad es un conjunto de acciones, medidas y procedimientos técnicos que permite identificar y registrar cada producto desde su nacimiento hasta el final de la cadena de comercialización. La trazabilidad permite rastrear la cadena de producción y otorga a los productores la posibilidad de colocar sus productos en mercados específicos más rentables, que exigen la certeza del origen y de las distintas etapas del proceso productivo. Es una apuesta por la calidad territorial.

→

Es fundamental tener claros los propósitos y objetivos que se persiguen *con la puesta en marcha del SIT, cual será la misión del SIT, su utilidad y qué valor aportará al territorio.*

De hecho, en la primera selección de los casos internacionales de SIT a estudiar, se detectaron algunos ejemplos de fascinación tecnológica que propiciaban que las entidades emprendieran un proceso de construcción de un SIT sin una previa reflexión sobre el papel que podía cumplir el SIT para la organización. En estos casos, los SIT creados no eran utilizados ni por los propios promotores, no se actualizaba la información, y por ello dejaba de tener información estratégica.

→

El análisis de estas experiencias muestra que la implantación de un SIT *en los ámbitos de actuación de las Entidades de Desarrollo Territorial debe estar precedida de una reflexión sobre el papel del SIT, su importancia estratégica (los elementos desencadenantes) y la utilidad para la organización promotora, entidades vinculadas o empresas beneficiarias.*

»

¿QUÉ PRODUCTOS Y SERVICIOS TENDRÁ QUE PRESTAR?
¿QUÉ DATOS Y ELEMENTOS DE INFORMACIÓN TENDRÁ EL SIT?

Los productos y servicios que tendrá que prestar un SIT dependerán de los objetivos perseguidos y serán el resultado de los datos que se introduzcan y de los análisis que se efectúen con la herramienta implementada. Las salidas de información más habituales son los mapas temáticos, los gráficos, los informes y las consultas.

A continuación, se exponen, a modo de ejemplo, tres SIT con diferentes orientaciones y productos o salidas de información, que pueden ser de interés para su aplicación en los proyectos de desarrollo económico local: dos contaban con información de base (REDIAM y VEDIS), y el otro (SUMACORE) no disponía de elementos de información comunes del territorio.

›

REDIAM.

Red de Información Ambiental de Andalucía

Es un SIT que cuenta con un sistema de bases de datos para el manejo de información espacial y temática de muy diversa índole. Sus aplicaciones fundamentales se dirigen a facilitar la evaluación, gestión y planificación de los recursos naturales y socioeconómicos de la región de Andalucía. Tiene múltiples

utilidades y diferentes tipos de usuarios: la administración pública, regional y local, las entidades de investigación y las empresas consultoras, entre otros. El cuadro siguiente muestra los elementos de información que contiene:

Cuadro 6. BLOQUES TEMÁTICOS Y ELEMENTOS DE INFORMACIÓN

BLOQUE TEMÁTICO	DESGLOSE DE TEMAS Y ELEMENTOS DE INFORMACIÓN
Caracterización del territorio	▸ Bases de referencia topográfica ▸ Bases de referencia de ortofotos y ortoimágenes ▸ Sensores aerotransportados ▸ Imágenes de sensores satelitales ▸ Información topográfica ▸ Mapas de usos y coberturas vegetales del suelo
Localización geográfica	▸ Sistemas de referencia ▸ Cuadrículas geográficas ▸ Toponimia y nombres geográficos
Unidades administrativas	▸ Unión Europea ▸ Nacional ▸ Regional ▸ Provincial ▸ Municipal
Recursos naturales	▸ Biodiversidad ▸ Geodiversidad ▸ Clima ▸ Agua ▸ Paisaje
Calidad ambiental	▸ Calidad ambiental ▸ Atmósfera ▸ Agua ▸ Residuos y suelos ▸ Ecosistemas forestales
Riesgos naturales y tecnológicos	▸ Riesgos naturales ▸ Accidentes y desastres naturales
Patrimonio natural	▸ Patrimonio natural ▸ Red de espacios naturales protegidos de Andalucía ▸ Montes públicos ▸ Vías pecuarias
Ámbitos de especial interés ambiental	▸ Medio urbano ▸ Medio litoral y marino
Planes, programas y políticas	▸ Planificación en espacios naturales ▸ Planes forestales ▸ Planes hidrológicos
Sistemas productivos y usos del territorio	▸ Usos del suelo ▸ Recursos forestales ▸ Recursos mineros ▸ Recursos hidrológicos ▸ Transporte y movilidad
Economía	▸ Establecimientos con actividad económica ▸ Agricultura, ganadería y pesca ▸ Industria ▸ Comercio ▸ Otras actividades
Propiedades, direcciones, edificios y patrimonio histórico	▸ Propiedades ▸ Direcciones ▸ Edificios y patrimonio histórico
Instalaciones	▸ Instalaciones de protección del medio ambiente ▸ Equipamientos de uso público
Sociedad y participación	▸ Demografía
Salud	▸ Calidad del aire ▸ Calidad de las aguas

FUENTE. *Elaboración propia a partir de documentación de REDIAM.*

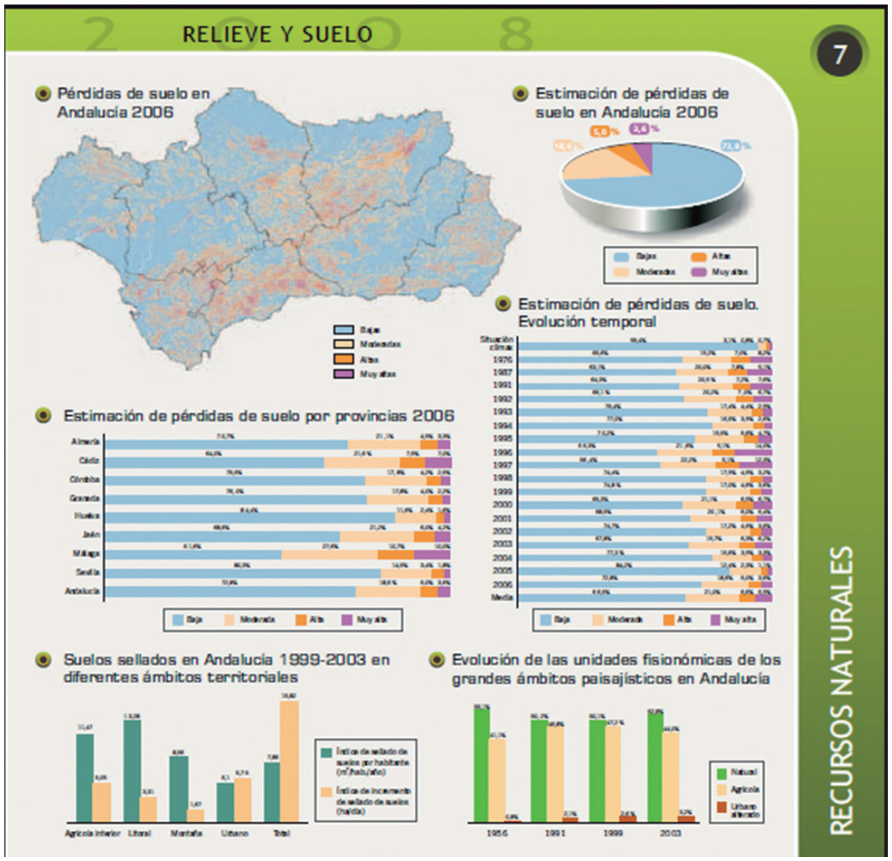
Esta información se obtuvo a partir del aprovechamiento de las fuentes oficiales y registros administrativos de los centros directivos de la administración pública y de otras fuentes privadas, así como

mediante el levantamiento de información *ad hoc*, a través de la instalación de dispositivos de medición de calidad atmosférica, por ejemplo.

Este amplio espectro de información permite la generación de diferentes productos en varios formatos: cartografía temática ambiental, fotografías aéreas e imágenes de satélite (ortofotos y ortoimágenes georreferenciadas), paquetes temáticos de información constituídos por capas SIG y documentos asociados, como publicaciones en papel y soportes digitales, estadísticas e indicadores sobre variables del medio y la actividad antrópica que le afecta y visores que facilitan el acceso a la cartografía y aportan nuevas perspectivas sobre el territorio.

En la siguiente figura se puede apreciar que un SIT no sólo "hace mapas", sino también permite calcular porcentajes y presentar gráficos de alto poder explicativo.

Figura 8. EJEMPLO DE PRODUCTO DE REDIAM



FUENTE: *REDIAM*

VEDIS.

Sistema de Información de Desarrollo Económico de Vallejo

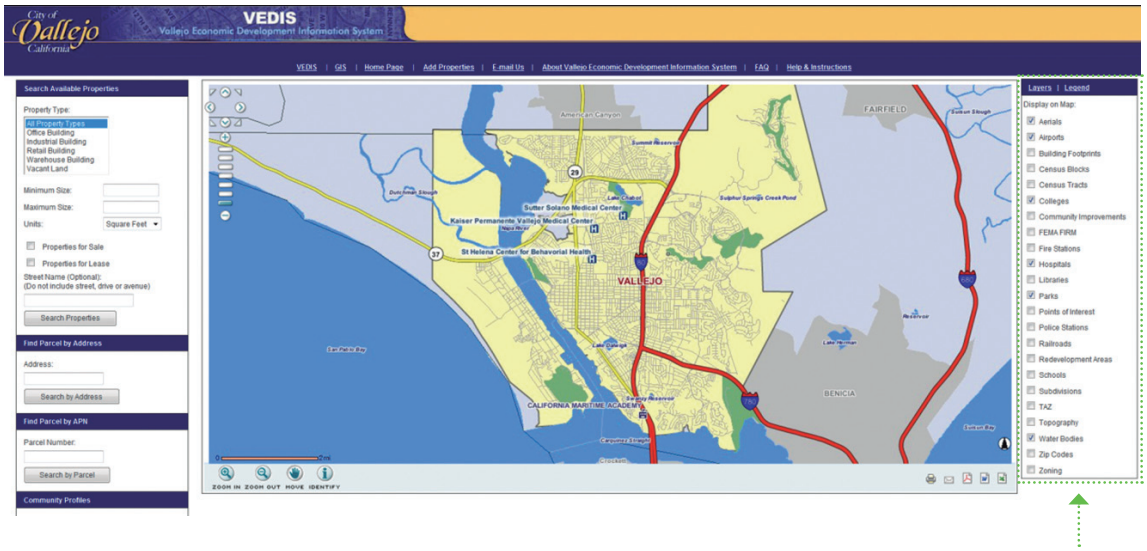
Tiene como principal finalidad facilitar la localización de empresas. Recoge elementos relacionados con la actividad empresarial, como las empresas instaladas, servicios de consultoría y asistencia tecnológica a las empresas, servicios de comercialización de productos, entidades de asesoramiento empresarial y financiero, localización de espacios productivos, etc., así como aspectos relacionados con la ciudad (localización y acceso a la ciudad, demografía, vivienda y calidad de vida, entre otros).

Esta información procede de fuentes de los diferentes departamentos de la ciudad y de la Cámara de Comercio, que tiene una aportación decisiva en el suministro de información empresarial.

A modo de ejemplo, se muestran algunas salidas de información de este SIT dirigidas a promotores y empresas que quieran localizarse en el territorio.

VEDIS brinda **información básica** de la ciudad en torno a los siguientes aspectos: distritos censales, infraestructura vial, aeropuertos, equipamientos sanitarios, equipamientos sociales, zonas verdes, áreas urbanizadas, etc. Su objetivo es mostrar la calidad de vida que ofrece la ciudad para atraer a inversores y que éstos se instalen su residencia en Vallejo.

Figura 9. EJEMPLO DE INFORMACIÓN BÁSICA DEL SIT DE LA CIUDAD DE VALLEJO



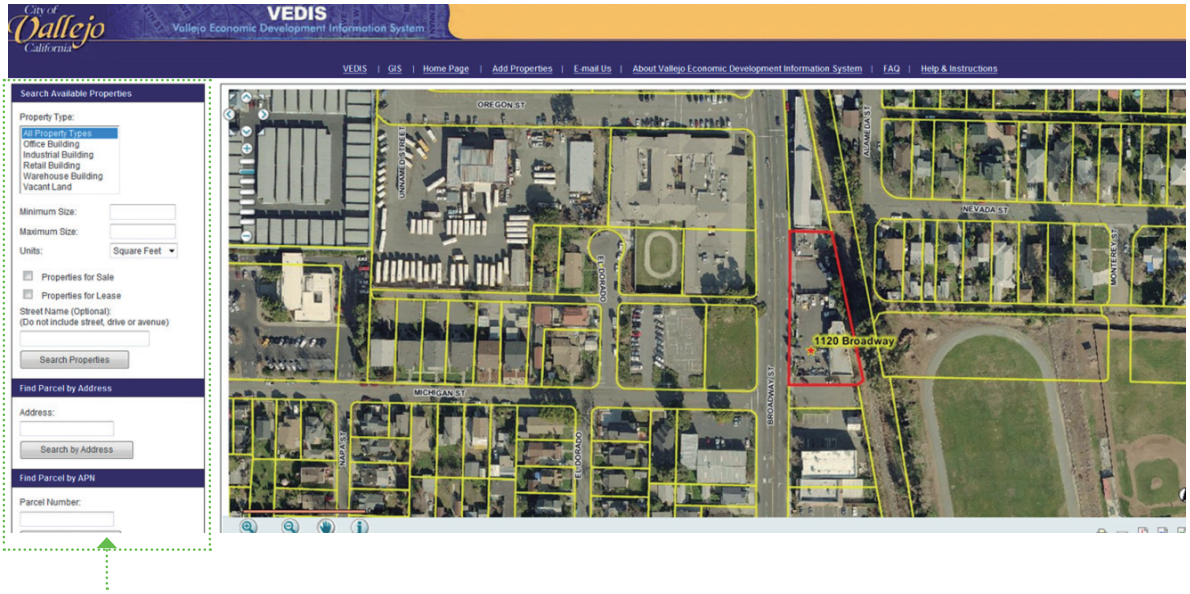
FUENTE: *Web del SIT de Vallejo (http://www.vallejoprospector.com/ed.asp?bhiw=1657&bhih=753).*

Este SIT contiene también **información temática** con diferentes funciones. Por ejemplo, la búsqueda de espacios productivos disponibles. Para ello cuenta con un buscador que permite localizar estos espacios en función de su tipología, (edificio de oficinas, almacén, polígono industrial, edificio comercial, etc.) tamaño, ubicación, registro catastral y si se oferta en régimen de alquiler o de propiedad.

Otra de las salidas de información de este SIT es la **generación de informes**, que contienen un listado de datos o fichas sobre la parcela seleccionada: localización, tipo de parcela, precio, información catas-

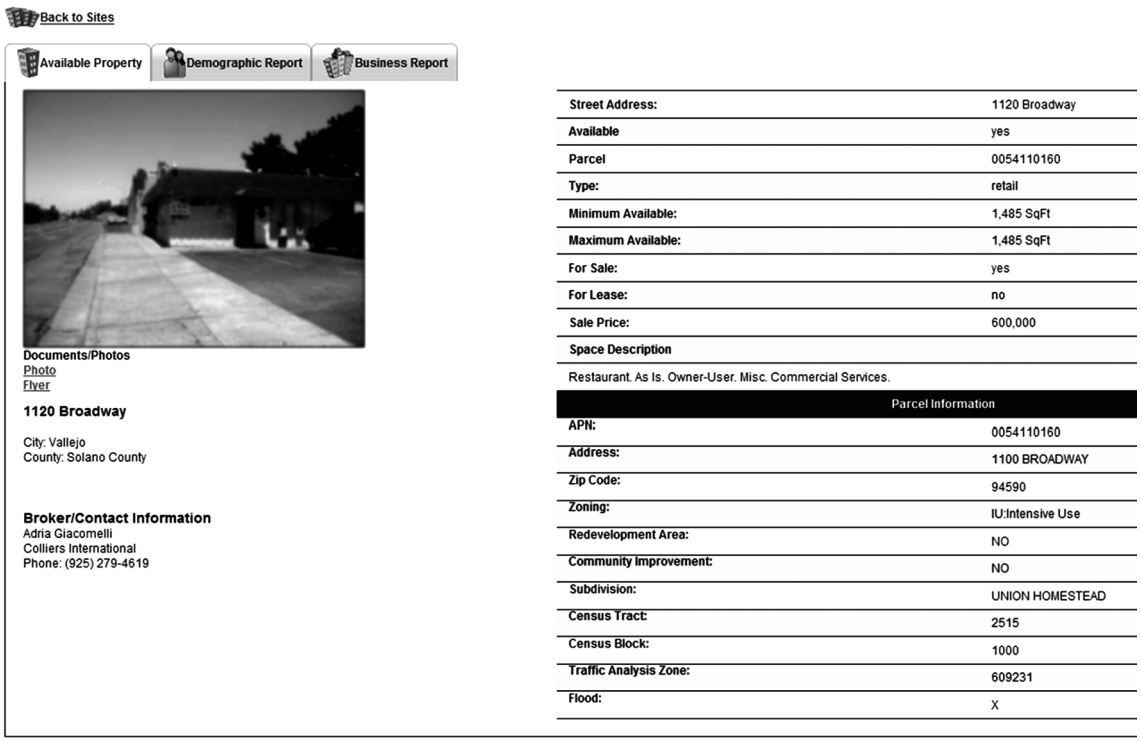
tral, fotografía, etc. Este tipo de salida no tiene la fuerza visual de la representación gráfica de un mapa, pero sí permite disponer de información ordenada y fácil de consultar.

Figura 10. EJEMPLO DE LOCALIZACIÓN DE PARCELA DISPONIBLE



FUENTE: *Web del SIT de Vallejo (http://www.vallejoprospector.com/ed.asp?bhiw=1657&bhih=753).*

Figura 11. INFORME EMITIDO CUANDO SE LOCALIZA UNA PARCELA



Back to Sites

Available Property | Demographic Report | Business Report

Documents/Photos
Photo
Flyer

1120 Broadway

City: Vallejo
County: Solano County

Broker/Contact Information
Adria Giacomelli
Colliers International
Phone: (925) 279-4619

Street Address:	1120 Broadway
Available	yes
Parcel	0054110160
Type:	retail
Minimum Available:	1,485 SqFt
Maximum Available:	1,485 SqFt
For Sale:	yes
For Lease:	no
Sale Price:	600,000
Space Description	
Restaurant. As Is. Owner-User. Misc. Commercial Services.	

Parcel Information	
APN:	0054110160
Address:	1100 BROADWAY
Zip Code:	94590
Zoning:	IU:Intensive Use
Redevelopment Area:	NO
Community Improvement:	NO
Subdivision:	UNION HOMESTEAD
Census Tract:	2515
Census Block:	1000
Traffic Analysis Zone:	609231
Flood:	X

FUENTE: *Web del SIT de Vallejo(http://www.vallejoprospector.com/ed.asp?bhiw=1657&bhih=753).*

SUMACORE.

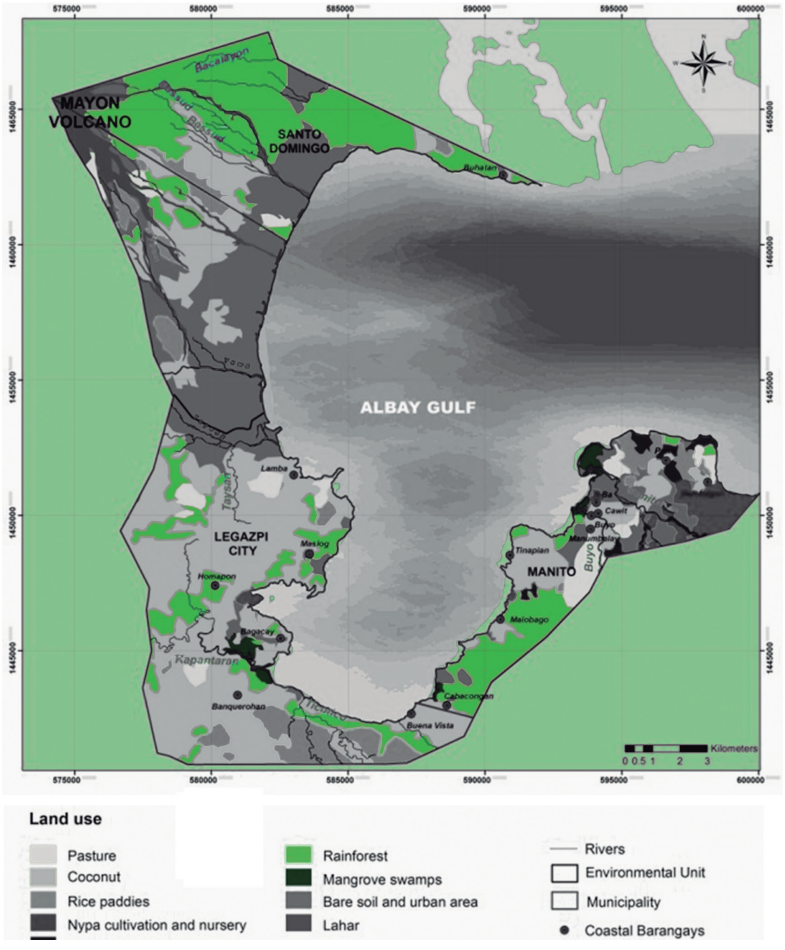
Gestión Sostenible de los Recursos Costeros en las Regiones de Bicol y Caraga

El SIT tenía como objetivo el suministro de información para la realización de un Plan de Gestión Sostenible de los Recursos Costeros del Golfo de Albay. En este sentido, era fundamental contar con información sobre los cambios de los usos de suelo en la región. Esta información ni era accesible, ni estaba actualizada. Por ello, hubo que conseguirla mediante el uso combinado de técnicas de teledetección y trabajo de campo.

Concretamente, se hicieron recorridos para hacer inventarios forestales y de formaciones vegetales para obtener la información necesaria para hacer la cartografía, situando los lugares con GPS. Paralelamente, se delimitaron las unidades ambientales (manglar, bosque, coco, y otras formaciones herbáceas) reconocidas en el campo y en fotos aéreas, y se identificó la extensión de estas unidades a través de tratamiento de imágenes de satélite. Uno de los resultados de esta información se puede apreciar en el siguiente mapa.

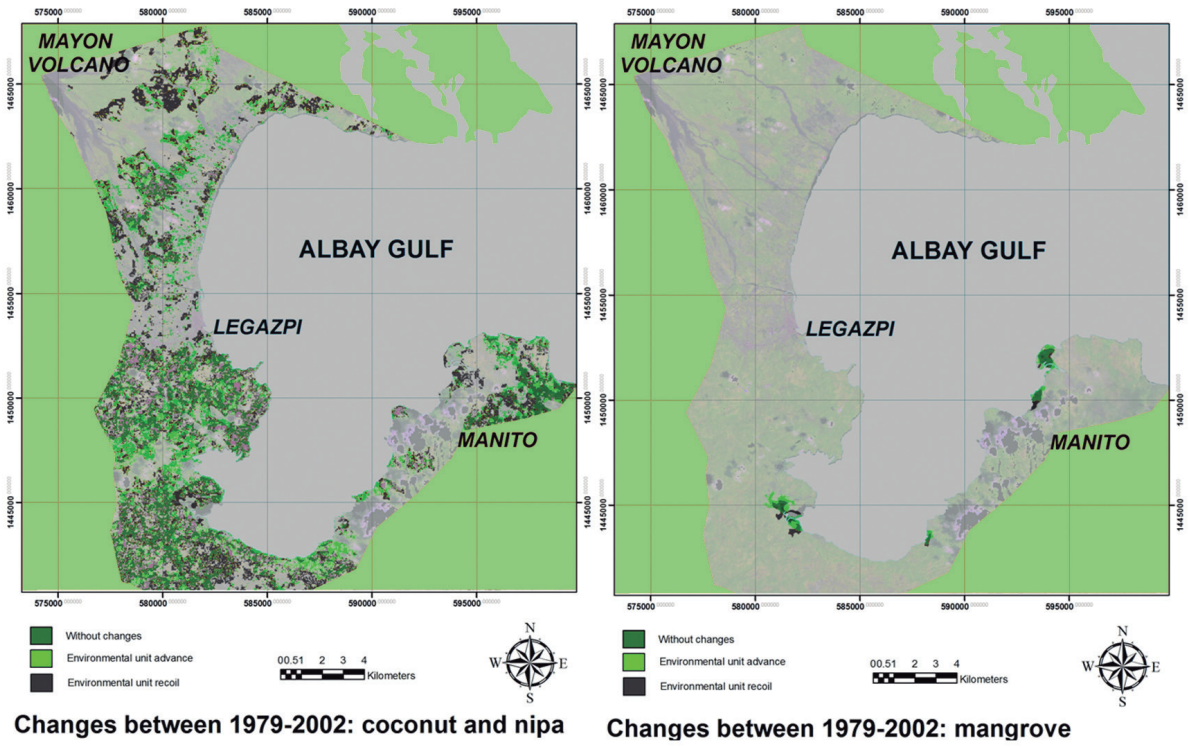
A fin de conocer los principales cambios en las principales unidades ambientales y sus causas se compararon los datos de cartografía con fuentes fotográficas e imágenes de satélites de varios años, 1979, 2002 y 2006 que los habían originado.

MAPA 1. UNIDADES AMBIENTALES DEL GOLFO DE ALBAY EN EL AÑO 2006.



FUENTE: *SUMACORE Project.*

MAPA 2. CAMBIOS PRODUCIDOS EN VARIAS UNIDADES AMBIENTALES ENTRE 1979 Y 2002



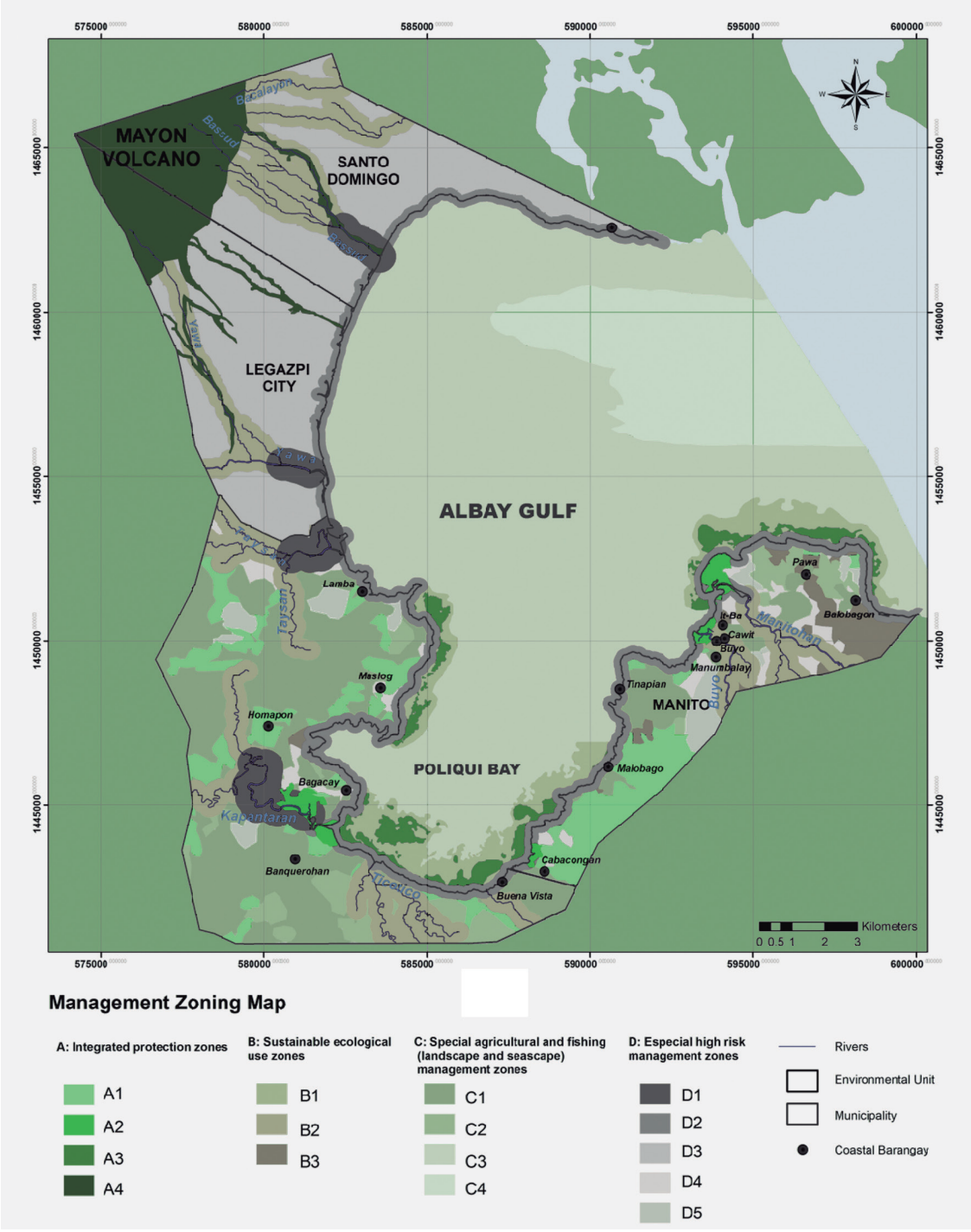
FUENTE: *SUMACORE Project*

En los mapas anteriores se pueden apreciar las unidades ambientales en regresión (en rojo), en crecimiento (en verde claro) y las unidades sin cambios relevantes (en verde oscuro).

Con estos datos se elaboró una cartografía donde se representaron las distintas unidades ambientales determinando su capacidad de respuesta a los cambios ambientales naturales y antrópicos, valorando así la fragilidad del medio, y se establecieron unas directrices de gestión para las cuatro áreas identificadas apoyadas en mapas temáticos.

Estas salidas de información permitieron a los miembros del Bureau of Fisheries and Aquatic Resources (BFAR) del Gobierno de Filipinas y a las entidades municipales tomar decisiones en torno a la gestión sostenible de los recursos naturales.

MAPA 3. PROPUESTA DE DIRECTRICES DE GESTIÓN



FUENTE: *SUMACORE Project.*

»

¿CÓMO GARANTIZAR QUE EL SIT RESPONDA A LAS NECESIDADES DE LOS USUARIOS?

¿QUIÉNES SON LOS USUARIOS DEL SIT?
¿QUÉ DEMANDAS DE INFORMACIÓN TIENEN?
¿SE AJUSTA EL SIT A LAS DEMANDAS DE LOS USUARIOS?

La participación de los propios usuarios en el diseño y ejecución del SIT es la mejor garantía para que éste responda a sus necesidades. Para determinar estas demandas de información, los SIT analizados han usado diferentes instrumentos, desde la realización de diagnósticos técnicos, la organización de talleres con los actores locales o la constitución de una comunidad de usuarios.

En el **SIT de la COPV** se hizo una aproximación al perfil de los usuarios del SIT mediante la realización de un **diagnóstico sobre el uso y utilidad de la información geográfica**. Se entrevistaron a personas de diferentes responsabilidades técnicas y gerenciales de la entidad, y se analizó la información georreferenciada que utilizaban habitualmente para el desarrollo de sus tareas, determinando aquella otra que sería posible y conveniente georreferenciar o geocodificar.

Este diagnóstico evidenció que, aunque había un grupo reducido de usuarios vinculados a las tareas de planificación que empleaban asiduamente los datos espaciales disponibles y las herramientas instaladas para su acceso, existía un desconocimiento generalizado sobre la utilidad de la información geográfica. Se concluyó que el número de usuarios del sistema podría aumentar, como así fue, si se demostraba la utilidad del uso de esta herramienta. Para ello, se llevaron a cabo medidas demostrativas sobre la potencialidad de un SIT apoyado en un SIG, en el desempeño de sus funciones, y se hizo más accesible y amigable este tipo de recursos.

En el SIT de **SUMACORE** (Gestión Sostenible de los Recursos Costeros, Filipinas) se utilizaron varias técnicas participativas para fomentar la implicación de las comunidades locales, con el objetivo de dar contenido al SIT propuesto. Se realizaron **talleres con representantes de los siguientes actores locales**:

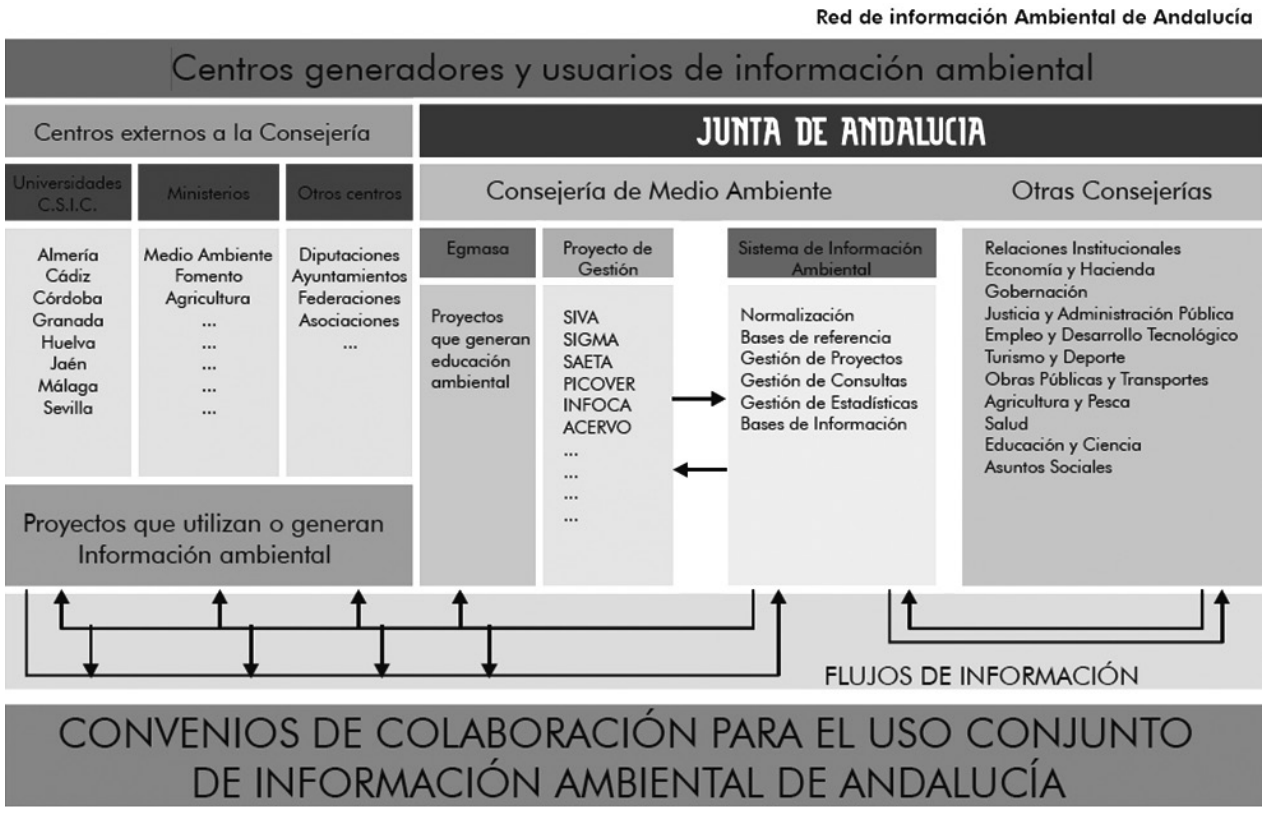
- Unas 2.000 familias que residen en la costa y dependen de los recursos costeros.
- Los barangays, unidad administrativa equivalente a los barrios, del ámbito de estudio.
- Unas 40 ONGs locales o trabajadores comunitarios.
- El *Bureau of Fisheries and Aquatic Resources* (BFAR).
- La Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID).

Los resultados de estos talleres fueron decisivos para el SIT, puesto que además de identificar a sus potenciales usuarios, permitieron detectar la información básica de partida y los elementos que debía contemplar, así como las fuentes productoras y proveedoras de datos.

Concretamente, se detectaron tres tipos de usuarios a los que el SIT podía ayudar en la gestión y planificación: personal técnico y gerencial del BFAR, de las Unidades de Gobierno Local (equivalentes a los ayuntamientos e intendencias locales) y algunas ONGs. Aunque inicialmente se barajó como usuarios a los representantes de los barangays, éstos fueron descartados dado su bajo nivel formativo y tecnológico, pues no disponían de ninguna infraestructura informática.

Otros SIT, como **REDIAM** (Red de Información Ambiental de Andalucía) optaron por constituir una **comunidad de usuarios** que actualizan su propia información y que pueden acceder al resto del Sistema como usuarios. En REDIAM, esta comunidad está constituida por los centros públicos productores de información y por actores privados, como las federaciones y organizaciones medioambientales (figura siguiente).

Figura 12. ESTRUCTURA Y FUNCIONAMIENTO DE REDIAM



FUENTE: *REDIAM. http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/web/rediam/*

La entidad responsable de la organización y gestión de REDIAM (la Consejería de Medio Ambiente) ha organizado esta comunidad de usuarios mediante la suscripción de convenios de colaboración con universidades, centros de investigación, empresas, organizaciones sociales y otras administraciones públicas, con el fin de integrar y coordinar los sistemas de información existentes y garantizar el flujo de la información ambiental disponible.

La entidad promotora del **SIGLA** (Sistema de Información del Levante Almeriense) intentó generar una comunidad de usuarios con las corporaciones locales, de forma que ellas fueran las encargadas de suministrar la información actualizada a partir de los registros municipales sobre nuevas empresas creadas, licencias comerciales otorgadas, nuevas viviendas iniciadas, naves ganaderas, entre otros elementos. A cambio, el SIGLA suministraba servicios a las corporaciones locales sobre consultas específicas (mapas, informes, gráficos, etc.) para la mejora de la ordenación urbana.

Esta comunidad de usuarios no ha podido constituirse debido a la escasa acogida que ha tenido la iniciativa por parte de la mayoría de las corporaciones locales. Éstas no son conscientes de la utilidad del SIT para la planificación y gestión urbana. No obstante, la entidad promotora, convencida de la utilidad del SIT, ha continuado fortaleciéndolo y actualizando la información.

→

La participación en el diseño, ejecución y evaluación del SIT sirve para *atender a las necesidades de los usuarios- clientes.*

Los casos analizados muestran que para que el SIT tenga éxito, esto es, para que se consolide, crezca, y aporte valor de forma duradera a la organización o al proyecto, debe convertirse en una herramienta útil para los usuarios.

»

¿QUÉ RECURSOS HUMANOS SE NECESITAN Y DURANTE CUÁNTO TIEMPO?

¿CUÁNTAS PERSONAS HACEN FALTA PARA CONSTRUIR UN SIT? ¿CUÁLES SON LOS PERFILES IDÓNEOS?

Un elemento central en los SIT son los recursos humanos que lo impulsan, lo mantienen y actualizan. De hecho, en la mayoría de las definiciones de los SIT, ya procedan del ámbito académico o técnico, se trata al grupo humano como uno de sus elementos básicos. Cuando una entidad se plantea la construcción de un SIT debe tener claro que se necesita un equipo de personas que se responsabilicen del proyecto.

El análisis de las experiencias internacionales demuestra que el número y composición de los equipos humanos encargados de los SIT son de lo más variado. Algunos tienen una funcionalidad más que aceptable y han sido montados y son mantenidos por una sola persona, aunque esto no es lo más frecuente. Otros cuentan con el trabajo de varias decenas de personas.

→

Responder a preguntas como: ¿Quién se va encargar de poner en marcha el SIT? *¿Qué recursos humanos van a cargar los datos y actualizar la información del SIT? ¿Quién prestará servicios del SIT? es fundamental en un proceso de construcción de un SIT.*

El equipo del proyecto **SUMACORE** (Gestión Sostenible de los Recursos Costeros, Filipinas) estaba compuesto por ocho personas:

- Un geógrafo, responsable de las relaciones institucionales y de la detección de las fuentes de información.
- Una experta en SIG y especialista en base de datos.
- Tres expertos en recursos costeros, hídricos y naturales.
- Tres técnicos especialistas en medio ambiente.

Además, en el trabajo de campo participaron de forma voluntaria diez personas de las comunidades locales objeto del SIT, cuya contribución fue decisiva para la identificación y localización de información.

El **SIGLA** (Sistema de Información del Levante Almeriense) fue elaborado por dos geógrafos expertos en el uso de aplicaciones SIG. Los servicios de estas personas, que pertenecían a una empresa especializada en urbanismo y ordenación territorial fueron contratados durante los 14 meses que duró la construcción del SIT. Ahora bien, este SIT se pudo montar sólo con dos personas gracias a que se contaba con datos suministrados por distintos centros directivos de la Administración Regional, con los que se establecieron acuerdos de colaboración institucional, que sirvieron de punto de partida. De ahí que el proceso de levantamiento y georreferenciación de la información fuese mucho más reducido. Estos elementos de información y sus organismos productores quedan recogidos en el siguiente cuadro.

Cuadro 7. ELEMENTOS DE INFORMACIÓN Y ORGANISMOS PRODUCTORES

ELEMENTOS Y MATERIALES DE INFORMACIÓN	ORGANISMO PRODUCTOR
Atlas Digital del Andalucía a escala 1.100.000	Instituto de Cartografía de Andalucía (ICA)
Fotografía aérea a color a escala 1.60.000	
Mapa topográfico de Andalucía (modelo raster 1.10.000)	
Mapa del Levante Almeriense elaborado para el Plan de Ordenación del Territorio del Levante Almeriense (escala 1:40.000 y 1:50.000 digitalizadas desde el 1:10.000)	Consejería de Obras Públicas y Vivienda
Cobertura de los usos del suelo Land Cover	Consejería de Medio Ambiente
Cobertura de Patrimonio histórico GeoArqueos	Consejería de Cultura
Cobertura Inventario de Regadíos en Andalucía	Consejería de Agricultura y Pesca
Cobertura de vías pecuarias	Consejería de Medio Ambiente
Datos de tráficos	Consejería de Obras Públicas y Vivienda
Infraestructura y equipamientos	Sistema de Información Multiterritorial de Andalucía (SIMA) Instituto de Estadística de Andalucía

FUENTE: *Elaboración propia a partir de documentación del SIGLA.*

El proyecto **GEOTRACEAGRI** (Geographical Traceability in Agricultural) involucró a siete instituciones europeas que aportaron de forma conjunta 458 personas durante 33 meses. Este equipo tenía un núcleo operativo responsable del proyecto formado por doce personas de las que cuatro trabajaban en el desarrollo y alimentación del SIT. Los perfiles del núcleo operativo se pueden conocer con más detalle en el siguiente cuadro.

Cuadro 8. PERFILES DEL NÚCLEO OPERATIVO RESPONSABLE DE GEOTRACEAGRI

PERFILES	FUNCIONES
Coordinador general de proyecto	Diseño y elaboración de los proyectos y relación con la Comisión Europea
Responsable de la misión de valorización	Obtención de recursos públicos y privados para el proyecto mediante la búsqueda activa de financiación de proyectos de investigación y la comercialización de servicios del SIT
Jefe de proyecto	Análisis de las necesidades y usos del agua en la agricultura, el control del balance hidrológico, de nutrientes, y contaminantes
Dos ingenieros agrónomos	Estudios y análisis agronómicos
Dos especialistas en geomática y SIG aplicados a la agricultura	Análisis SIG y teledetección
Ingeniero agrónomo y doctor en estadística aplicada	Captura, tratamiento y análisis estadístico de los datos y diseño y gestión del sitio web del SIT
Especialista en SIG	Análisis SIG
Asistente de la webmaster de GeotraceAgri	Gestión de los contenidos de la web
Dos asistentes	Apoyo administrativo

FUENTE: *Elaboración propia a partir de //www.geotraceagri.net*

REDIAM (Red de Información Ambiental de Andalucía) es otro SIT con un equipo de personas amplio. Su núcleo operativo está compuesto por 85 personas aproximadamente con distintos perfiles (informáticos, expertos en bases de datos, manejo de aplicaciones SIG, especialistas en medio ambiente, economía, etc.). Sin embargo, el número de recursos humanos involucrados en este SIT es mucho mayor y difícil de cuantificar, ya que REDIAM se nutre de los esfuerzos de todos los centros productores y usuarios de información ambiental en Andalucía. A su vez, REDIAM suministra información de base a numerosas entidades, entre ellas, algunas dedicadas a la promoción económica, que pueden construir un SIT con un equipo reducido de personas (2 ó 3).

La Unidad de Gestión del **SIT** de la **COPV**, constituida en 2008, cuenta con cinco personas responsables de la coordinación de la carga de datos y análisis de éstos que atienden a los requerimientos "a demanda" de los diferentes órganos directivos implicados. Concretamente está compuesta por:

- **Un coordinador**, con conocimientos en SIG, urbanismo, ordenación del territorio y legislación específica.
- **Dos técnicos de mantenimiento del sistema**, especialistas en Sistemas Gestores de Bases de Datos Espaciales (SGBE), servidores WEB y programación SIG.
- **Dos técnicos analistas**, con conocimientos avanzados en SIG, especialistas en la producción cartográfica, especialmente en el uso de las variables urbanísticas y de ordenación del territorio y experiencia en la creación de mapas.

De estas experiencias analizadas se concluye que los perfiles profesionales usados esencialmente en la construcción de los SIT son los siguientes:

- **Experto en informática**, que debe saber sobre equipos informáticos, redes, servidores de aplicaciones, servidores web, sistemas de gestión de bases de datos espaciales, diseño de bases de datos, etc.
- **Experto en SIG**, que debe conocer el manejo de aplicaciones SIG.
- **Experto temático**, con conocimientos relacionados con la naturaleza del proyecto que se va abordar.
- **Responsable de las relaciones institucionales**, que se haga cargo de la identificar y negociar el acceso a las fuentes de información.

»

¿CUÁNTO CUESTA UN SIT?

¿CUÁLES SON LAS PARTIDAS PRESUPUESTARIAS DE UN SIT?

¿CUÁNTO CUESTAN LOS SOFTWARE SIG?

A continuación se presenta una matriz que contiene información sobre los *software* SIG disponibles, su proveedor, el link del proveedor, tipo de licencia (comercial o libre), el coste estimado de los *software* comerciales, precios especiales para ONG u otros tipos de organización, así como las características especiales de cada *software*.

La relación de *software* presentada pretende ser representativa de los productos más utilizados actualmente, aunque no aspira a ser exhaustiva. Asimismo, el coste de los *software* comercial se ha estimado a partir de la información suministrada por los proveedores en relación al producto básico, y puede variar considerablemente dependiendo de las extensiones y complementos requeridos así como del distribuidor o el país que lo suministre. Los precios se refieren a julio de 2011. Y por último, las observaciones sobre las características principales de los productos se basan en nuestro juicio y experiencia personal y, aunque creemos que pueden ser compartidos por otros profesionales y usuarios, puede no ser así en todos los casos.

NOMBRE SOFTWARE	PROVEEDOR	ENLACE	LICENCIA DE SOFTWARE	COSTE ESTIMADO (USD)	COSTE ESTIMADO PARA ONGS Y OTRO TIPO DE ORGANIZACIONES (USD)	CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES
ArcGIS	*Esri*	*www.esri.com/software/arcgis/index.html*	*Comercial*	*7.000*	*300*	*Es el software más utilizado tanto por empresas públicas como privadas para el tratamiento de la información geográfica debido al gran número de herramientas y extensiones que ofrece para el mapeo, análisis geográficos, edición de datos, gestión de datos, visualización y procesamiento espacial.*
Geomedia	*Intergraph Mapping and Geospatial Solutions*	*http://www.intergraph.com/sgi/products/*	*Comercial*	*4.500*	*450*	*Permite trabajar con diversos formatos de datos raster y vectorial de otros software. Cuenta con numerosas posibilidades de análisis. Es accesible desde cualquier herramienta de desarrollo estándar de Windows. Interfaz de usuario amigable y fácilmente personalizable.*
GRASS	*Fundación OSGeo*	*grass.fbk.eu/*	*Libre*	*Gratuito*		*Herramientas de análisis para formato de datos tipo raster. Interfaz poco amigable. Complejidad de uso.*
GvSIG	*Asociación GvSIG*	*www.gvsig.org/*	*Libre*	*Gratuito*		*Permite trabajar con formatos de otros programas como Autocad, Microstation o ArcView, de acuerdo con los parámetros de la OGC. Funcionalidades limitadas para realizar mapas temáticos y geoestadíticos con calidad para presentación final.*
IDRISI	*Clark Labs*	*www.clarklabs.org/*	*Comercial*	*1.250*	*Muy utilizado en el tratamiento de imágenes satelitales por la gran variedad de herramientas de análisis espacial que posee.*	*Permite a los usuarios desarrollar fácilmente sus propios modelos a través de las funcionalidades existentes o crear sus propias herramientas y procedimientos.*
OpenJUMP	*Vidid Solutions*	*www.openjump.org/*	*Libre*	*Gratuito*		*Interfaz de usuario muy intuitiva. Permite crear numerosos plugins para múltiples formatos que añaden funcionalidades distintas a la aplicación. Tiene herramientas de edición muy interesantes para la modificación de datos vectoriales y otras herramientas básicas de geoprocesado. Permite la conexión a servidores WMS.*
Kosmo	*Sistemas Abiertos de Información Geográfica, S.L.*	*www.opengis.es/*	*Libre*	*Gratuito*		*Interfaz de usuario amigable.*
MapInfo	*Pitney Bowes*	*www.mapinfo.co.uk/*	*Comercial*	*3.500*	*600*	*Software GIS muy versátil y fácil de aprender, ofrece numerosas opciones para importar y vincular datos propios. Una vez que se disponen de la información resultante de los análisis geográficos, ésta se puede utilizar directamente en productos Microsoft Office tales como Word, Excel o Powerpoint.*
Quantum GIS	*Fundación OSGeo*	*www.qgis.org/*	*libre*	*Gratuito*		*Interfaz muy intuitiva. Buen soporte de formato de datos. Edición de topología con GRASS integrada en el propio programa. No soporta capas en WMS.*
uDig	*Refractions Research*	*http://udig.refractions.net/*	*Libre*	*Gratuito*		*Permite la conexión a servidores WFS. Capacidad de impresión y productos gráficos en diversos tipos de formatos.*

»

¿QUÉ SOLUCIÓN TECNOLÓGICA SE ADOPTA?
¿SE OPTA POR SOFTWARE LIBRE O COMERCIAL?

La solución tecnológica por la que opte el SIT implica un amplio conjunto de decisiones relacionadas con la arquitectura del sistema, las bases de datos, servidores, uso de estándares, tipos de aplicaciones, integración e interoperabilidad y entornos de desarrollo, entre otras cuestiones.

En las experiencias analizadas, el *software* aplicado ha dependido a menudo de los conocimientos previos de las personas implicadas acerca de una determinada familia de productos.

Este es el caso de **VEDIS** (Sistema de Información de Desarrollo Económico de Vallejo), que fue desarrollado íntegramente con tecnología ESRI, *software* SIG comercial que produce mapas mediante Internet (con la aplicación Internet Map Server, IMS). El desarrollo de la aplicación web del SIT costó unos 40.000 dólares y se desarrolló durante cuatro meses en 1998.

En el **SIGLA** (Sistema de Información del Levante Almeriense) también se optó por tecnología ESRI, debido a que las personas encargadas de construir el SIT eran expertas en ese *software*.

REDIAM (Red de Información Ambiental de Andalucía) combina *software* comercial y libre. Al iniciarse el proyecto contaban con Oracle como gestor de bases de datos relacional y con ESRI como herramienta SIG, ambos productos comerciales. Adicionalmente se integró *software* libre de reconocido prestigio, como MapServer, GeoServer o Lucene[06].

Otro tanto ocurre en el **SIT** de la **COPV**, en el que se combinan aplicaciones de gestión de bases de datos tanto libres (Postgis) como comerciales (Oracle), así como aplicaciones SIG libres (MapServer y GVSIg) y comerciales (ArcGIS Desktop: ArcInfo, ArcEditor, ArcView y ArcGIS Server).

→

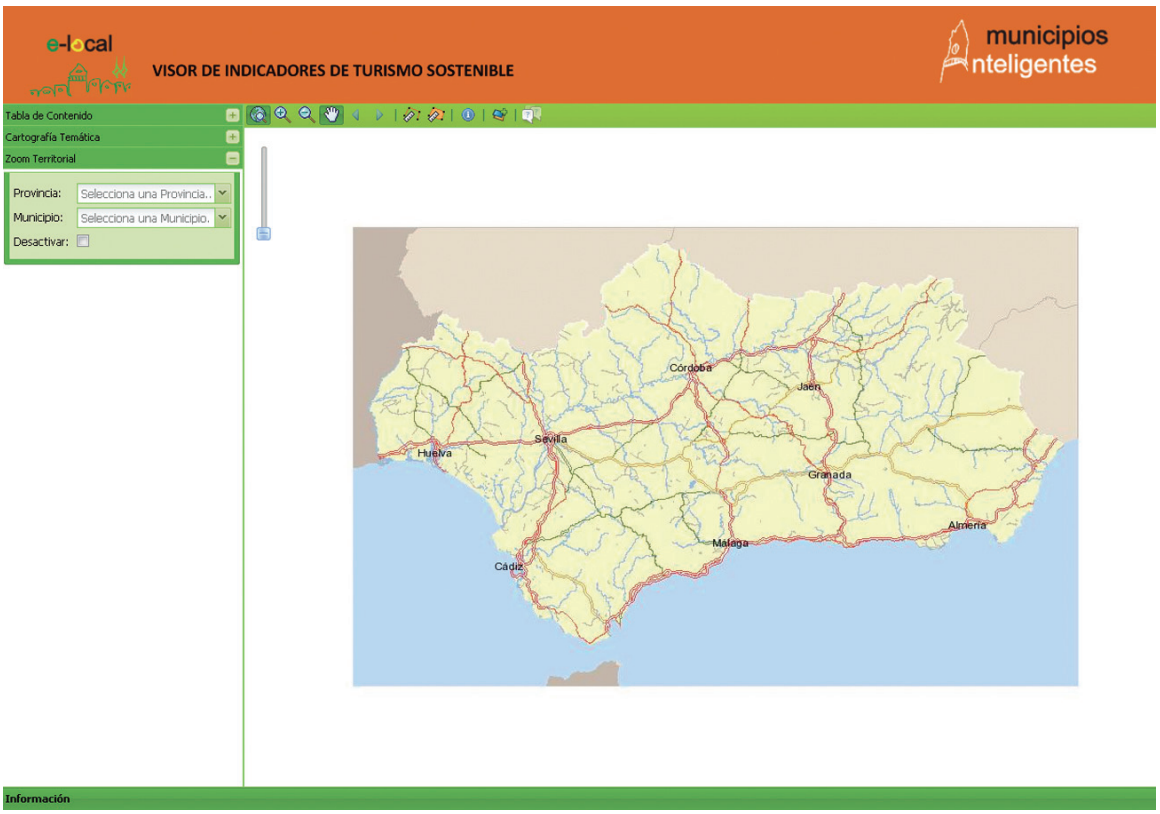
Es decir, la decisión sobre qué estrategia tecnológica adoptar y, en particular, *sobre si se opta por software libre o propietario, está fuertemente condicionada por la experiencia y preferencias del personal técnico en que se apoyen los promotores del proyecto, lo cual no garantiza que se opte por la decisión más adecuada. Para evitar esto es conveniente tener en cuenta diversas opiniones.*

Ambos casos utilizan estándares del Open Geospatial Consortium, OGC (WMS, Web Map Service y WFS Web Feature Service) como servidores de mapas, garantizando de esta forma la interoperabilidad de los diferentes sistemas desarrollados.

06. La geodatabase está gestionada con ArcSDE (ESRI), que resulta muy potente, pero la información espacial está almacenada en el formato de Oracle Locator (SDO), que es compatible con la mayoría de las aplicaciones SIG, incluidas las de ESRI, y asegura una buena conexión con el resto de sistemas informáticos de la entidad promotora. Como servidores de mapas usa Geoserver y Mapserver (ambos software libre), que se conectan directamente a Oracle Locator, sin usar la aplicación de ESRI (ArcSDE) como intermediario.

A su vez, el uso del *software* libre y de los estándares OGC está posibilitando la creación de programas de suma utilidad para los gestores y planificadores. Un ejemplo de ello es una aplicación sobre indicadores de turismo sostenible[07] presentada en el Congreso Nacional de Tecnologías de la Información Geográfica celebrado en Sevilla (España) en 2010[08].

Figura 13. WEB DEL VISOR DE INDICADORES DE TURISMO SOSTENIBLE



FUENTE: *Visor de Indicadores de Turismo Sostenible. http://www.elocalturismosostenible.es/elocalvisor/*

Esta aplicación, desarrollada íntegramente con *software* libre, además de disponer de las principales herramientas de navegación, añade servicios de mapas estándares ajustados a las necesidades del usuario, y permite la creación de cartografía temática online con los datos que cada municipio aporta al proyecto.

07. Ha sido promovida por Federación Andaluza de Municipios y Provincias y Consejería de Turismo Comercio y Deporte de la Junta de Andalucía (España).

08. XIV Congreso Nacional de Tecnologías de la Información Geográfica. La información geográfica al servicio de los ciudadanos: De lo local a lo global. Sevilla, 13 al 17 de septiembre de 2010.

»

¿CÓMO SE CONSIGUE EL INVOLUCRAMIENTO DE LOS USUARIOS?

¿SE REALIZAN JORNADAS DE DIFUSIÓN? ¿DE CAPACITACIÓN? ¿SE LES PRESTA ASESORAMIENTO?

El proceso de construcción de un SIT requiere actividades de difusión, sensibilización y formación destinada a los usuarios como método para el empoderamiento, condición indispensable para el éxito del sistema.

El establecimiento de métodos participativos en la construcción de un SIT permite a los agentes implicados (promotores, suministradores de información, usuarios directos y potenciales) familiarizarse con la herramienta y conocer su potencialidad. Ésta es una vía idónea para la creación de una comunidad de usuarios. Algunos de estos ejemplos ya han sido comentados cuando se habla de la importancia de la participación de los usuarios para atender a sus necesidades.

En las experiencias analizadas se ha podido constatar el uso de diferentes medios para difundir la herramienta entre la "población objetivo", con diferentes grados de acierto. A continuación, se exponen algunos de los instrumentos utilizados.

En el **SIGLA** (Sistema de Información del Levante Almeriense) se realizaron jornadas de capacitación destinadas a los técnicos de las corporaciones locales que, a su vez, sirvieron para difundir la herramienta. También se llevaron a cabo jornadas de difusión, que contaron con la asistencia de un buen número de participantes (representantes de entidades públicas, empresas locales, asociaciones, etc.). Además, se presentó la herramienta en eventos, como ferias comarcales y de desarrollo rural y publicaron artículos en revistas especializadas en desarrollo rural.

Otros de los medios empleados por las experiencias analizadas para difundir el SIT ha sido la prestación de servicios al primer grupo identificado de usuarios (mapas temáticos, información estratégica y cálculos de porcentajes), con lo que se demostró la potencialidad de la herramienta y se consiguió reforzar la demanda de productos del SIT. Los promotores del **SIT** de la **COPV** (Sistema de Información Territorial de la Consejería de Obras Públicas y Vivienda) realizaron prácticas de este tipo en la fase inicial de implantación de la herramienta con el objetivo de "seducir" a los potenciales usuarios.

El equipo promotor del proyecto **GEOTRACEAGRI** (Geographical Traceability in Agricultural) contempló varias acciones para la difusión, tales como la publicidad en prensa, y la participación en ferias y eventos dirigidos a los temas de trazabilidad y geomática. Asimismo, tras la previa identificación de los grupos de usuarios del sistema (productores y organizaciones de productores básicamente) se inició un proceso de consulta destinado a validar los indicadores de geotrazabilidad definidos y presentar la herramienta creada. De esta forma, no sólo se pudo recoger información relevante para el SIT, sino que se pudo mostrar el prototipo de la aplicación creada, difundiendo así los resultados alcanzados.

Asimismo, en **SUMACORE** (Gestión Sostenible de los Recursos Costeros, Filipinas) se prestó especial atención a la formación de los futuros usuarios del SIT. Por ello, se realizaron cursos de capacitación para el personal del Bureau of Fisheries and Aquatic Resources, de las Unidades de Gobierno Local y de otras instituciones implicadas en el territorio sobre el uso del SIG y sobre la base de datos diseñada.

Estos talleres de capacitación y el posterior asesoramiento por parte del personal docente de los cursos han sido decisivos en el uso de la herramienta por parte de los actores locales.





C y D. *Taller de capacitación realizado durante el proyecto SUMACORE.*

»

¿CÓMO SE GARANTIZA LA SOSTENIBILIDAD DEL SIT?

¿EXISTEN MECANISMOS QUE ASEGUREN LA SOSTENIBILIDAD ECONÓMICO-FINANCIERA, TÉCNICA E INSTITUCIONAL?

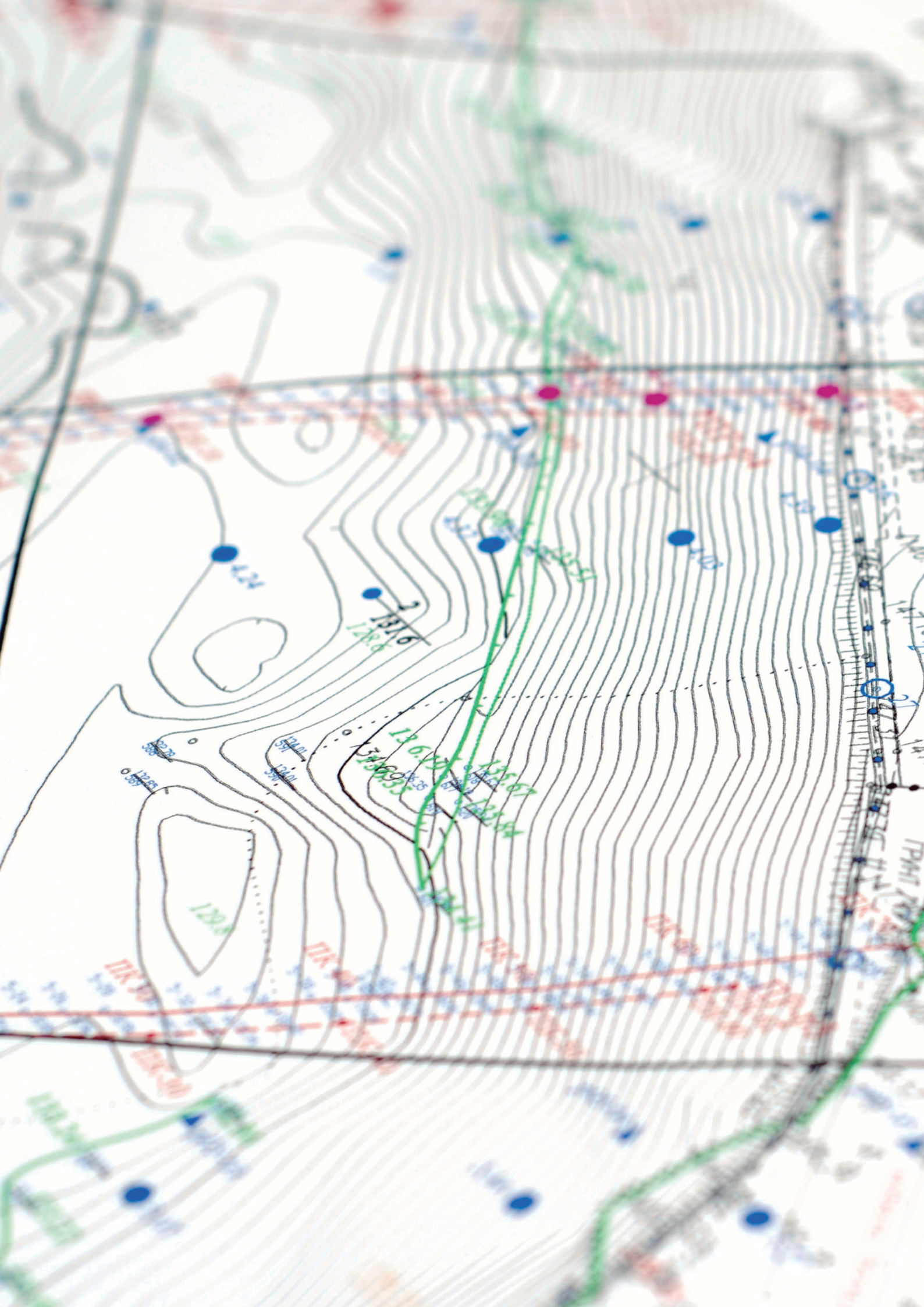
Los SIT, como todo sistema de información, son dinámicos, en constante evolución e interacción con su entorno. Por ello, debe desterrarse la idea de que una vez montado, el SIT podrá funcionar por sí solo. Con los SIT ocurre como con las páginas web, que no pueden concebirse como algo estático, sino que deben actualizarse permanentemente e interactuar con los usuarios, internos y externos, ofreciendo servicios como el registro de usuarios, alertas de noticias, etc., por lo que es necesario contar con el apoyo institucional necesario y con los recursos suficientes que garanticen la disponibilidad de medios técnicos y humanos para su gestión y explotación posterior.

La sostenibilidad de un proyecto es la capacidad de continuar brindando servicios una vez finalizado dicho proyecto. Para garantizarla es necesario atender a los aspectos económicos-financieros, técnicos e institucionales.

SOSTENIBILIDAD ECONÓMICO-FINANCIERA

Es importante que en el diseño e implantación de un SIT se tenga en cuenta el costo económico de los recursos humanos y técnicos necesarios para su mantenimiento: capacitación y formación del personal, y adquisición y actualización de licencias en el caso de que se opte por *software* propietario.

Un error frecuente consiste en prever una financiación para construir el SIT esperando que, una vez implantado, se gestione y mantenga por sí sin recursos adicionales.



Para garantizar la sostenibilidad financiera **GEOTRACEAGRI** (Geographical Traceability in Agricultural) ha contemplado tres soluciones. De un lado, ha incorporado una persona para la búsqueda de financiación y nuevos socios. Por otro lado, tiene previsto comercializar el uso de la aplicación web y el sistema de cálculo de los indicadores sobre trazabilidad. De hecho, están utilizando la metodología en dos nuevos proyectos de SIT. Y por último, tiene contemplada la obtención de recursos a partir de la prestación de servicios de apoyo que incluirán:

- El modelado de los indicadores deseados y el desarrollo o adaptación del motor de cálculo de éstos.
- El desarrollo de los vínculos entre los sistemas de información internos del usuario y GEOTRACEAGRI y parametrización (adaptación) de la aplicación.
- La recogida de las fuentes de información necesarias y su integración en la base de datos.
- La capacitación para los usuarios.

De esta manera, este SIT ha contemplado como una vía de financiación, además de los aportes públicos, los ingresos por la venta de sus servicios y uso de la aplicación desarrollada.

En los costos económicos de un proyecto SIT, la partida más importante suele ser la de honorarios y salarios de los profesionales, como anteriormente se ha señalado. El costo de las licencias de las aplicaciones puede ser alto, siempre que no se opte por *software* libre. A su vez, en ocasiones es necesario acudir al mercado para adquirir determinado tipo de información estratégica que tiene un costo económico. En todo caso, estas partidas no son comparables a los costos de personal. Además, el factor humano es la variable esencial en este tipo de proyectos, pues los equipos (*hardware*) y las aplicaciones (*software*) no aportan un factor diferenciador relevante. La experiencia, calificación y capacidad de innovación del grupo de trabajo, sí.

Por ello, disponer los recursos financieros necesarios para seguir contando con personal especializado asignado al SIT se configura como uno de los requisitos para garantizar su sostenibilidad.

El **SIGLA** (Sistema de Información del Levante Almeriense) tuvo algunos problemas en la prestación de servicios y generación de salidas de información porque no había previsto una partida presupuestaria que posibilitara la asignación de personal especializado, una vez finalizada la etapa de desarrollo inicial del Sistema. Para resolver esta cuestión, se reasignó a una persona a las labores de mantenimiento, actualización y supervisión de los trabajos de alimentación del SIT.

SOSTENIBILIDAD INSTITUCIONAL

Uno de los aspectos para garantizar la sostenibilidad del SIT es contar con el liderazgo y apoyo decidido de los responsables de la organización o del proyecto en que se inscribe.

El **SIT de la COPV** (Sistema de Información Territorial de la Consejería de Obras Públicas y Vivienda) ejemplifica el caso de un SIT que apenas obtiene resultados luego de un período prolongado de tiempo. Durante años (1994-2007) se había tratado de poner en marcha un SIT impulsado por algunas personas, de modo más o menos voluntario, pero no es hasta 2008, cuando los responsables de la COPV deciden asignar medios humanos y técnicos específicamente al proyecto, establecer mecanismos de colaboración para la obtención de información y definir unos objetivos esperados claros que han sido objeto de seguimiento.

En cambio, **VEDIS** (Sistema de Información de Desarrollo Económico de Vallejo) ha contado desde el inicio con el respaldo de los responsables del ayuntamiento de Vallejo (EE.UU) y ello ha permitido la prestación de servicios de forma continua desde su creación en 1998.

SOSTENIBILIDAD TÉCNICA

Los avances tecnológicos hacen que sea aconsejable actualizar el *hardware* y *software* utilizados. Aunque siguen usándose los periféricos clásicos de salida: impresoras y plotters, y de entrada, escáneres, cada vez más se están incorporando nuevos y modernos elementos para la toma de datos sobre el terreno, como sensores geofísicos, sensores remotos, Sistemas de Posicionamiento Global (GPS) y equipos para teledetección.

Otro tanto ocurre con el *software* (aplicaciones SIG, gestores de bases de datos espaciales, *software* de teledetección, servidores web, sistemas operativos y otras aplicaciones auxiliares). Es preciso actualizar periódicamente las licencias y versiones usadas y estar al corriente de las últimas novedades e identificar herramientas nuevas que puedan ser útiles.

La optimización de los procesos de sostenibilidad técnica puede lograrse mediante un sistema de vigilancia tecnológica que favorezca la detección y evaluación de nuevas tecnologías y soluciones adoptadas por otros SIT. Ello requiere contar con personal calificado y conectado con grupos de usuarios, foros y redes de información. Una buena práctica que ejemplifica esta estrategia es la creación de foros o comunidades de usuarios como las de **REDIAM** (Red de Información Ambiental de Andalucía) o el **SIT de la COPV** (Sistema de Información Territorial de la Consejería de Obras Públicas y Vivienda), donde los usuarios comparten, valoran y opinan sobre las últimas novedades en materia SIT.

Otro aspecto a considerar en la sostenibilidad técnica de los SIT es la necesidad de revisar los procedimientos de trabajo para la captura, tratamiento, actualización y almacenamiento de la información. Por ejemplo, en una primera fase se puede haber establecido un procedimiento de envío de información vía correo electrónico y más tarde puede haberse decidido crear un repositorio de acceso compartido para actualizarlos. Todo ello hace que la redefinición de los procesos (tareas, responsabilidades, plazos, vías de entrega, formatos, catálogos de datos) sea continua.

Adicionalmente, las demandas de información de los usuarios son cambiantes, necesitándose nuevos datos o a una escala espacial o periodicidad diferente. En opinión de los responsables de los SIT entrevistados, éste es uno de los elementos fundamentales que puede conllevar un costo elevado, aunque existen soluciones que permiten abaratarlo. Por ejemplo, la creación de la mencionada comunidad de usuarios que actualicen su propia información.

Características de los proyectos e implicaciones para el proceso de construcción del SIT

Una vez presentadas cómo las experiencias han incorporado los aspectos claves en sus procesos de construcción de SIT, se expone, a modo de resumen, un cuadro que muestra las implicaciones que tienen diversas características de los proyectos SIT, en función de su tipo institucional, ámbito de actuación, disponibilidad de la información de base, escala, contenido y solución tecnológica, en el proceso de toma de decisiones para el diseño del proyecto SIT.

La finalidad del cuadro es guiar a los potenciales usuarios en el proceso de adopción del SIT en función de la naturaleza de su proyecto y sus características pues, si bien los pasos a dar son básicamente los mismos, con independencia de las circunstancias de partida, tal como se explicará en el siguiente capítulo, éstas sí tienen implicaciones desde el punto de vista económico, de los recursos humanos, la complejidad técnica, el volumen de datos, la necesidad de actualización de los mismos, la relación con los usuarios, etc.

El origen del proyecto, o tipo institucional del mismo, ya sea público o privado, tendrá consecuencias en la pregunta clave sobre la finalidad del SIT. Así, un SIT promovido desde la iniciativa público-privada deberá tener muy en cuenta los retornos económicos del proyecto y su rentabilidad para la iniciativa privada a través de la comercialización de productos y servicios generados en el proyecto o mediante el aprovechamiento de éstos como insumo para sus propios procesos empresariales. Un SIT de iniciativa pública, en cambio, no partirá de esta premisa de rentabilidad económica, sino que tratará de generar valor público para la ciudadanía. Ello no quiere decir que el SIT de iniciativa pública deba descuidar su sostenibilidad económica, garantizando un aporte suficiente y continuado de recursos. **Más que rentabilidad es importante la posibilidad de cubrir costos**.

Por otra parte, el carácter público de la iniciativa puede influir en la solución tecnológica a adoptar. Así, muchas administraciones públicas disponen de directrices o normas que apuestan por el uso estándares de datos geográficos abiertos lo que puede incidir en el tipo de *software* y los servicios web a implementar para el consumo de la información por los usuarios.

El ámbito geográfico del proyecto, ya sea rural, urbano o mixto, tiene incidencia en la complejidad técnica del proyecto. Así, a priori, un SIT urbano entrañará una mayor complejidad y un mayor número de capas de información a tener en cuenta, por definición más cambiante. No obstante, ello no es así en todos los casos, dependerá de los objetivos y el alcance del SIT.

La información de base de la que pueda disponer el proyecto SIT es un elemento importante a la hora de determinar el proceso en el proyecto y su costo. Si la información necesaria está disponible y se encuentra actualizada y en formatos adecuados, ello supondrá una ventaja enorme para el proyecto. Por el contrario, si no es así, ello tendrá implicaciones en el costo económico y en el plazo de desarrollo del proyecto.

La escala del proyecto, local o regional, tienen un incidencia en el volumen de información a incorporar al proyecto. Un SIT de ámbito local requerirá información a una escala de mayor detalle y precisión. Los actores e interlocutores serán más accesibles tanto para las tareas de coordinación y obtención de información como para las iniciativas de difusión y formación.

Cuadro 10. CARACTERÍSTICAS DE LOS SIT E IMPLICACIONES PARA SU CONSTRUCCIÓN

IMPLICACIONES PARA EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DEL SIT	TIPO INSTITUCIONAL		ÁMBITO DE ACTUACIÓN			DISPONIBILIDAD INFORMACIÓN DE BASE			ESCALA		CONTENIDO		SOLUCIÓN TECNOLÓGICA	
	PÚBLICO	PÚBLICO-PRIVADO	RURAL	URBANO	RURAL-URBANO	ALTA	MEDIA	BAJA	LOCAL	REGIONAL	TEMÁTICO	GENERALISTA	SOFTWARE LIBRE	SOFTWARE COMERCIAL
Importancia rentabilidad económica	Baja	Alta												
Complejidad técnica			Baja	Alta	Media								Alta	Media
Volumen de datos necesarios			Bajo	Alto	Medio				Bajo	Alto	Medio	Alto		
Frecuencia de la necesidad de actualización de datos			Baja	Alta	Media						Media	Alta		
Tiempo de desarrollo						Bajo	Media	Alto			Medio	Alto	Medio	Bajo
Coste						Bajo	Medio	Alto			Medio	Alto	Bajo	Medio
Necesidad de escala de detalle									Alta	Baja				
Proximidad partes interesadas									Alta	Baja				
Cualificación del equipo humano													Alta	Medio

En cuanto al contenido, temático o generalista del SIT, en principio un SIT generalista tendrá una mayor disposición a incluir más capas y datos que uno temático. El SIT generalista, por lo general, requerirá más tiempo para su implantación y su actualización será más compleja, al tener abiertos múltiples campos de información susceptibles de modificación y, por tanto, de actualización. Los SIT generalistas suelen ser promovidos por la iniciativa pública pues, rara vez la iniciativa privada está interesada en todos los contenidos temáticos que pueden confluir en un territorio.

La solución tecnológica a adoptar en un proyecto SIT, que se ha simplificado en dos alternativas: *software* libre y *software* comercial, suele presentar soluciones híbridas. La estrategia tecnológica debe tomar en cuenta los requerimientos del proyecto en cuanto a los productos y servicios que se quiere que preste el SIT, así como el presupuesto disponible y la capacitación de los recursos humanos con que se cuenta.