



**DIFUSIÓN DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y SERVICIOS
ASOCIADOS A TRAVÉS DE LA WEB**

TECNIMAP 2000

04/08/2000

Autores:

Joaquín María Fernández González
Gerente del Departamento de Sistemas de Información Geográfica
desde 1.993
Ingeniero Agrónomo por la E.T.S.I.A. de la Universidad
Politécnica de Madrid

Francisco José Lasarte Asín
Gestor de Proyectos en el Departamento de Sistemas de
Información Geográfica desde 1.995
Ingeniero Industrial por la E.T.S.I.I. de la Universidad de
Zaragoza

Resumen:

Esta comunicación describe la visión genérica de Indra para la implantación de un Sistema de Difusión de Información Geográfica y Servicios Asociados a través de la WEB, que podría ser abordado por cualquier Administración Pública

	Página
1. <i>Introducción</i>	3
2. <i>Modelo de Negocio</i>	5
3. <i>Plataforma Tecnológica</i>	10
4. <i>Marco Organizativo</i>	15
5. <i>Beneficios</i>	16

1. Introducción

El presente documento describe la visión genérica de Indra para la implantación de un Sistema de Difusión de Información Geográfica y Servicios Asociados a través de la WEB, que podría ser puesto en marcha por cualquier Administración Pública.

En los últimos años se ha producido un importante proceso de informatización de las Administraciones Públicas. La informática y las redes de comunicaciones han representado el instrumento más adecuado para implantar los procesos de reforma y modernización de la administración, acercándola al mismo tiempo a los ciudadanos.

El siguiente paso lógico dentro de esta evolución, consiste en la difusión de la información disponible en las Administraciones Públicas a través de la tecnología informática más vanguardista y de acceso cada vez más extendido: Internet. De esta manera, se garantiza la plena accesibilidad de todas las Administraciones Públicas, empresas privadas y ciudadanos interesados.

Tradicionalmente, la Administración Pública ha presentado una serie de carencias, que se pueden sintetizar en los siguientes puntos:

- Falta de medios adecuados, tanto humanos como materiales, para desempeñar las tareas que son de su competencia.
- Rápida obsolescencia de los medios informáticos, como consecuencia de la rapidez de los avances tecnológicos.
- Descentralización de la información, que se encuentra repartida por las distintas Administraciones Públicas, sin una conexión eficiente entre ellas.
- Intervención de una gran diversidad de agentes externos, de tipos de información y de procedimientos de colaboración con las entidades con las que se intercambia información.

Los objetivos básicos del sistema se pueden resumir en:

- Incrementar el volumen de información disponible para las distintas Administraciones Públicas, empresas privadas y ciudadanos en general.
- La importancia estratégica que posee la información en orden a desarrollar iniciativas privadas o públicas de financiación, inversión o desarrollo.

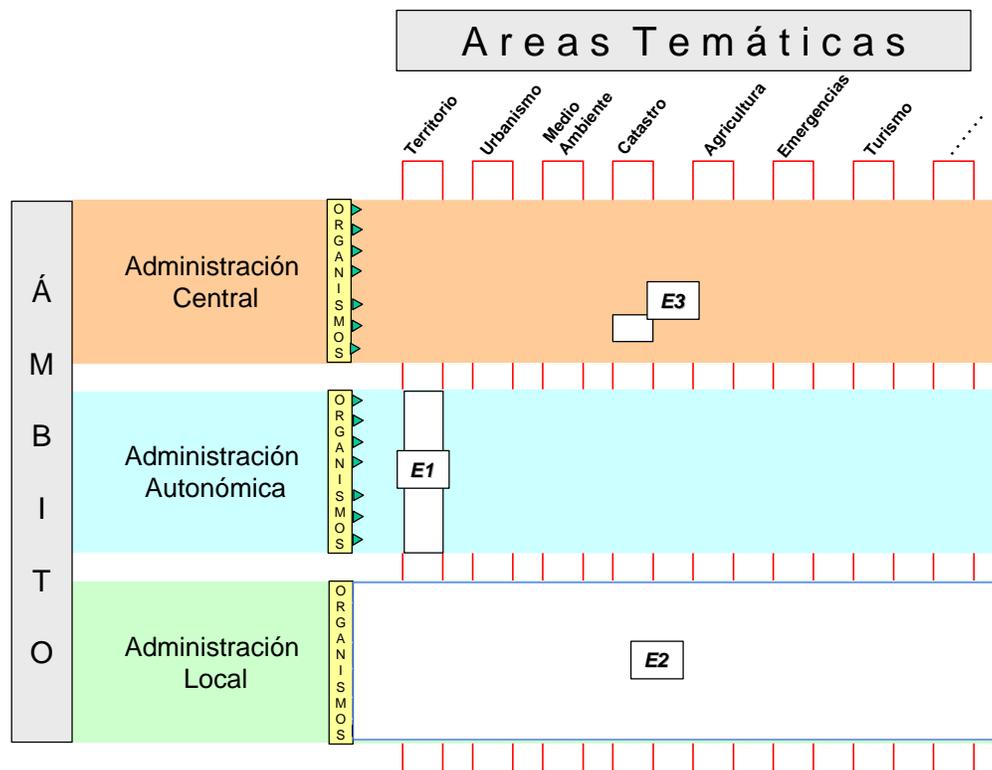
2. Modelo de Negocio

2.1. Estrategias de Difusión de Información Geográfica

La estrategia del modelo básico de difusión de información geográfica por parte de una Administración Pública viene condicionada, básicamente, por dos factores:

- El ámbito administrativo al que pertenece (marco normativo, objetivos, dependencias, etc.). Este ámbito está fundamentalmente basado en un criterio geográfico de competencia, y determina el ámbito de su actuación.
- El área temática que tiene como objetivo, que determina el tipo de información del que dispone y del que es responsable.

El siguiente gráfico esquematiza los dos factores anteriores, y presenta las principales estrategias posibles para abordar la difusión de información geográfica y los servicios asociados:



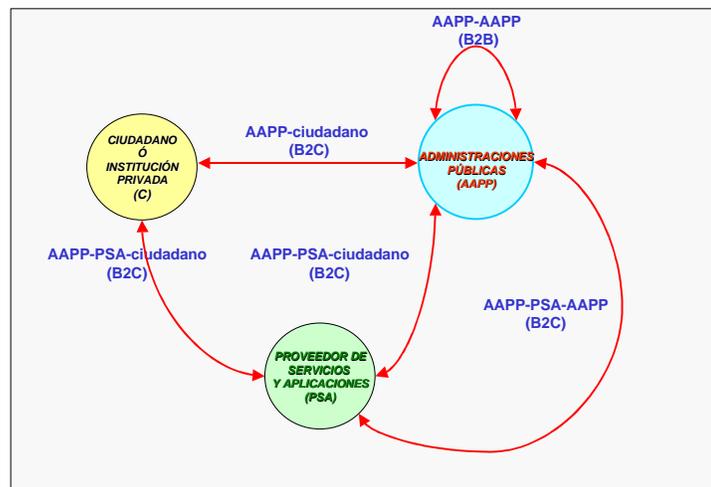
En este gráfico se plantean los 3 ámbitos de Administración Pública como unidades horizontales, compuestos por distintos niveles y organismos especializados.

El tipo de actividad viene representado por las barras verticales, y coincide en muchos casos con las competencias de los organismos especializados de la Administración. Aunque se podrían plantear otras posibilidades, en el gráfico se han identificado las 3 estrategias más comunes para abordar el proceso de difusión de la información geográfica:

- E1. Centralización en un punto de acceso de toda la información georreferenciada y servicios asociados, relativos a un área temática concreta. Este modo es más común en los dos primeros niveles de la Administración, y especialmente adecuado para la Administración Autonómica, por su dimensión media. La Administración Local es demasiado pequeña para aprovechar las ventajas que ofrece esta estrategia, y la Administración Central posee gran cantidad de organismos, existiendo un cierto y lógico solapamiento.
- E2. Difusión y centralización de toda la información relativa a una Administración u organismo que dispone de gran variedad de información, pero de tamaño relativamente pequeño. Este modo es especialmente apropiado para las Administraciones Local y Autonómica.
- E3. Acceso a toda la información relativa a un organismo específico o especializado en un área, generalmente de segundo nivel jerárquico dentro de la Administración. Esta estrategia suele ser común en el ámbito de la Administración Central.

2.2. Esquema General de Actores

En el proceso de difusión de información geográfica están implicados una serie de actores sociales. En el siguiente gráfico se muestran las figuras principales de este escenario y los tipos de relación existentes entre ellos:



El proveedor de servicios y aplicaciones es una figura que facilita la comunicación entre la Administración y el ciudadano, aportando los recursos tecnológicos y humanos necesarios, cuando la Administración no puede o no quiere realizar este papel. La creciente complejidad y el continuo cambio tecnológico aconsejan cada vez más la participación de esta figura, normalmente encarnada en empresas del sector de tecnologías de la información.

En el gráfico anterior, se han identificado varios tipos de relaciones entre actores:

- Administración - Ciudadano (B2C): En este tipo de relación la Administración asume todos los aspectos logísticos, técnicos y organizativos que supone el proceso de difusión de información.
- Administración - Proveedor - Ciudadano (B2C): Consiste en la relación entre la Administración y el ciudadano, a través de un tercero, normalmente del sector privado, que proporciona todos o parte de los recursos e infraestructuras necesarias para la difusión. En este caso el centro de difusión de información geográfica y servicios se encuentra distribuido o incluso desplazado fuera de la propia Administración Pública, aunque ésta mantenga su control.
- Administración - Administración (B2B): Esta relación se establece entre distintas Administraciones Públicas con el fin de proporcionar o intercambiar información y servicios.
- Administración - Proveedor - Administración (B2B): Es la misma relación que la anterior, pero realizada a través de un proveedor de servicios y aplicaciones. Es especialmente útil para las Administraciones Locales de pequeño tamaño, que no tienen capacidad tecnológica u organizativa, o no quieren asumir la explotación del centro de servicios. Mediante la agrupación y subcontratación a empresas privadas puede resolverse este problema.

2.3. Contenidos Geográficos

Se considera como contenido geográfico toda información, tanto geográfica como alfanumérica, que contenga en su definición la ubicación geográfica de cualquier tipo de datos.

El primer productor y propietario de información geográfica en España es la Administración Pública, debido al coste de su obtención y a su especial utilidad para la gestión administrativa y técnica del territorio. La información geográfica es, por tanto, una fuente especialmente valiosa e importante y su difusión puede aportar a la sociedad una gran fuente de riqueza.

No obstante, como cualquier tipo de información, la difusión de la información geográfica del sector público, plantea múltiples problemas de tipo legal, normativo, de propiedad intelectual, etc., añadiéndose, algunos de tipo técnico y de distribución, dada su naturaleza compleja y el elevado volumen que ocupa.

Un aspecto fundamental es la necesidad de generar un **catálogo de metadatos** (datos acerca de los datos) de la información geográfica, como parte fundamental de los servicios orientados a facilitar al ciudadano la localización de los datos que necesita.

Es importante también resaltar la gran diferencia que existe en la difusión de contenidos geográficos según que el destinatario sea el ciudadano u otra Administración Pública, debido a que en el primer caso existe una fuerte restricción para mantener la privacidad de los datos personales, mientras que en el segundo el intercambio de información personal es legalmente posible.

A continuación se muestra una tabla con algunos ejemplos de contenidos:

Tipo Admon.	Contenidos Geográficos	Entidades	Campos de aplicación
Local	Cartografía Catastral Urbana	Público en general	Compra de hojas de cartografía
		Empresas de cable, gas, electricidad, agua, etc.	Cartografía base para el diseño de redes de distribución
		Empresas de mantenimiento de mobiliario urbano	Cartografía base para el inventariado del mobiliario y las infraestructuras urbanas
Local	Cartografía Catastral Rústica	Cooperativas agrícolas y ganaderas	Gestión del territorio por tipo de explotación agrícola y/o ganadera
Local	Ortofotos digitales	Todas las anteriores Administración Local	Base de información con un alto valor añadido Comprobación periódica de nuevas construcciones urbanas Control de construcciones ilegales Evaluación de daños producidos por catástrofes naturales Estudios de impacto medioambiental
Local	Red Básica Municipal	Empresas de topografía, cartografía, construcción	Sistema de referencia de precisión para la ejecución de cualquier trabajo dentro del municipio
Local	Callejero Municipal	Público en general Empresas de mensajería Empresas de transporte	Normalización de bases de datos corporativas
Local Autónoma	Modelos Digitales del	Empresas de telefonía	Identificación de puntos óptimos donde colocar las torres de emisión

	Terreno (MDT)	Empresas de construcción Administración	Base de información para el estudio de alternativas en construcciones de tipo lineal: carreteras, ferrocarriles Estudios hidrológicos
Local Autonómica	Planeamiento General	Estudios de Arquitectura Empresas Constructoras	Planificación del diseño constructivo
Local Autonómica Central	Cartografía temática	Administración Empresas de estudios socio- económicos Empresas de estudios de mercado	Conocimiento de la distribución espacial de variables sociales, económicas, culturales, etc. Base de conocimiento de empresas para campañas de marketing más eficaces Mapas de distribución de usos del suelo
Central	Cartografía de ámbito nacional	Público en general Administraciones	Conocimiento y divulgación del territorio nacional

2.4. Servicios Asociados a la Información Geográfica

Como consecuencia de la relevancia y la utilidad que tiene la información geográfica, mencionada en el capítulo anterior, surgen múltiples servicios relacionados con ella.

A continuación se presenta una tabla con algunos ejemplos:

Tipo Admon.	Tipo Relación	Tipo Servicio Geográfico	Destinatario y Uso
Cualquiera		Catálogo de contenidos geográficos Catálogo de servicios asociados	Público en general Localización de información geográfica y servicios asociados
Central	AAPP-Ciudadano	Obtención de cédulas catastrales	Público en general
	AAPP-AAPP	Intercambio de cartografía catastral	Administración Local
Autonómica	AAPP-Ciudadano	Venta de cartografía básica de gran escala Consulta de cartografía temática Publicación de planeamiento urbanístico	Público en general Arquitectos Urbanistas, etc.
	AAPP-AAPP	Acceso y carga de datos sobre la cartografía básica del sistema central	Otras áreas de la misma Administración
Local	AAPP-Ciudadano	Consulta y obtención de cédulas urbanísticas de parcelas	Público y empresas en general
	AAPP-AAPP	Agrupación mancomunada de municipios para crear un centro de servicios SIG que preste servicio a sus necesidades Cartografía catastral, planeamiento urbanístico	Pequeños municipios

3. Plataforma Tecnológica

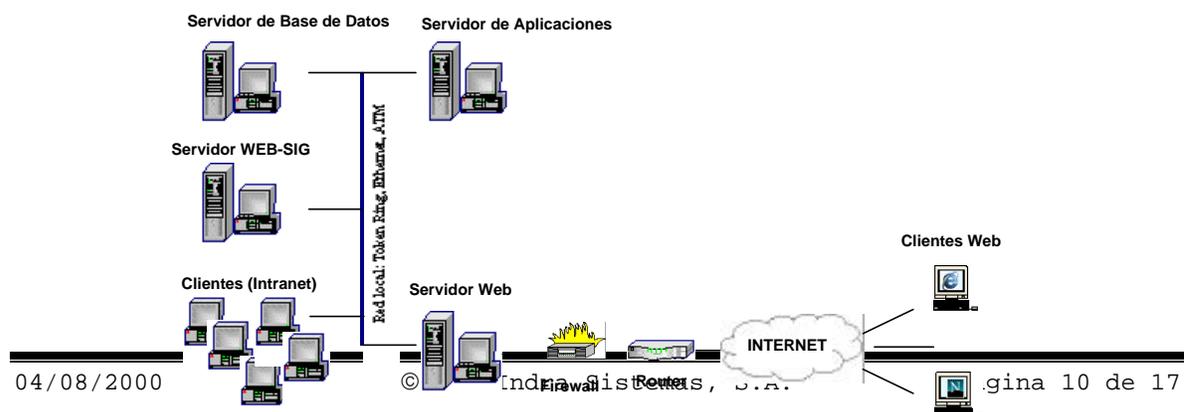
La plataforma tecnológica descrita en este capítulo, en lo que respecta al software de base, está basada fundamentalmente en productos Microsoft, considerados en la actualidad como estándares de mercado.

Resulta evidente que la implantación de un sistema de información geográfica en un entorno Intranet/Internet, ha de basarse en una arquitectura cliente/servidor de segunda generación, sobre un modelo de tres niveles. Tradicionalmente, este modelo cliente/servidor está compuesto por:

- **Cliente:** Encargado de gestionar la comunicación con el servidor; está constituido por un navegador (Microsoft Internet Explorer o Netscape Navigator).
- **Servidor:** Compuesto por la aplicación a la que se realizan peticiones de forma remota desde un ordenador cliente. Los servidores más comunes son Apache, Microsoft Internet Information Server (IIS) y Netscape Server.
- **Protocolo:** Tanto las aplicaciones cliente como servidor pueden ser muy variadas y funcionar sobre sistemas operativos diferentes. Para asegurar la comunicación entre cada uno de ellos se recurre a un protocolo de comunicación común (TCP/IP). Este protocolo de transporte se caracteriza por poderse implementar sobre cualquier protocolo físico, tanto en redes locales (Ethernet, ATM, Token Ring, etc.) como en redes remotas (Frame Relay, RDSI, PPP, etc.), así como porque encima de este protocolo se puede utilizar cualquier servicio Internet: Web, mensajería, foros de discusión, listas de distribución, etc.

3.1. Arquitectura Hardware

La arquitectura hardware representada en la siguiente figura pretende plasmar la configuración necesaria para implantar un Sistema de Información Geográfico, capaz de difundir información tanto geográfica como alfanumérica en un entorno



Intranet/Internet:

El sistema está formado por los siguientes componentes:

- **Servidor Web:** Es la máquina que recibe las peticiones de los Clientes Web a través de Internet. Esta máquina resuelve la petición y devuelve la información solicitada en formato HTML ó DHTML.
- **Servidor de Aplicaciones:** Es la máquina donde residen las reglas de negocio.
- **Servidor de Base de Datos:** Contiene el Sistema Gestor de Base de Datos, que almacenará tanto la información alfanumérica como la información geográfica.
- **Servidor WEB-SIG:** Contiene el servidor Web del Sistema de Información Geográfico.
- **Intranet:** Red de clientes locales.
- **Clientes Web:** Clientes remotos.

Con la implantación de esta arquitectura se dispondrá de un sistema perfectamente escalable, seguro y optimizado. La escalabilidad viene dada por la posibilidad de aumentar el número de puestos clientes sin necesidad de modificar el servidor de aplicaciones ni el de datos, y la optimización se consigue mediante la dedicación exclusiva de cada una de las máquinas a una tarea determinada.

3.2. Arquitectura Software

Tal como se ha mencionado anteriormente, el modelo a aplicar en este tipo de sistemas es cliente/servidor de tres niveles. Este modelo permite construir aplicaciones particionadas, separando en aplicaciones diferentes los servicios de usuario, de negocio y de datos.

Asumiendo esta arquitectura de tres niveles, también llamada de tres capas, se consiguen los siguientes beneficios:

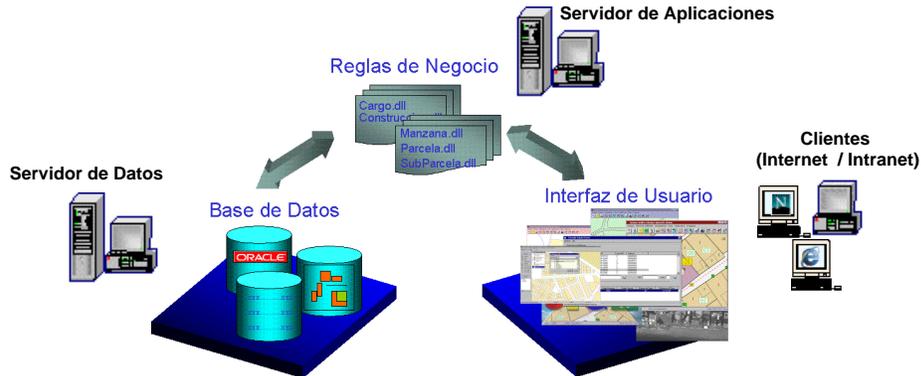
- Mayor reutilización del código, puesto que se están generando componentes independientes que podrán ser reutilizados.
- Mayor rendimiento, dado que cada nivel lógico residirá en una máquina diferente. El servicio de usuario, compuesto por las interfaces de usuario, residirá en las máquinas cliente. En el

caso de los clientes Internet, este servicio vendrá dado por la interfaz geográfica generada desde el Servidor Web, y en el caso de los clientes de la Intranet, el servicio de usuario estará compuesto por una aplicación generada con una herramienta del tipo PowerBuilder, Visual Basic, etc.

El servicio de negocio estará compuesto por componentes ActiveX DLL y ActiveX Exe, que encapsulan las reglas de negocio del Sistema de Información Geográfico, y residirá en el Servidor de Aplicaciones.

Por último, el Servicio de Datos estará formado por los procedimientos asociados a la base de datos, y se encontrará en el Servidor de Datos.

En el siguiente gráfico se puede observar la distribución tanto lógica como física de los tres niveles:

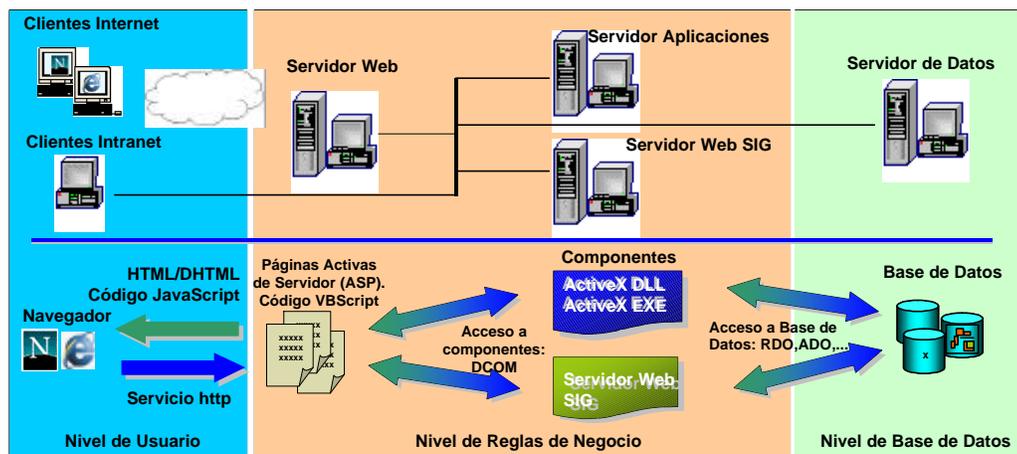


- Mejor gestión del sistema, puesto que el encapsulamiento de los servicios de las aplicaciones en componentes permite la subdivisión de las aplicaciones complejas en partes mucho más simples de gestionar.
- Mejor mantenimiento posterior, puesto que la centralización de los componentes para su reutilización tiene la ventaja de que las modificaciones en las reglas de negocio se realizan únicamente en el Servidor de Aplicaciones, en lugar de tener que hacerlo en cada una de las máquinas cliente.

La implantación de esta arquitectura, hace necesario la utilización del siguiente software:



Las peticiones de información por parte de los clientes se realizarán al Servidor Web a través del servicio "http" de Internet. El Servidor Web será el encargado de ejecutar la página ASP solicitada, accediendo entonces al Servidor de Aplicaciones y al Servidor Web SIG. Como resultado, devolverá al cliente una página en formato HTML/DHTML para su interpretación por parte del navegador local. En el siguiente gráfico se



representa el flujo de trabajo de una petición de consulta:

3.3. Infraestructura de Comunicaciones

La solución aquí planteada implica la instalación de un Servidor Web propio, con el cual se pretende dar servicio a cualquier usuario local de la Intranet y/o de Internet. Es en este punto donde se plantea el problema de la conexión del Servidor Web con la red Internet.

En función del tráfico que vaya a tener el servidor se podrá optar por dos opciones:

- Conseguir el acceso a la red mediante su contratación a un proveedor de acceso a Internet (ISP). Esta opción implica disponer de una línea de comunicaciones que puede ser de cinco tipos: línea telefónica tradicional, Red Digital de Servicios Integrados (RDSI), Cable, Red Digital de Servicios Integrados

(RDSI) con conexión directa entre el Servidor Web y el IPS ó línea punto a punto.

- Como consecuencia de la gran cantidad de datos que se generan al servir información geográfica, la solución óptima para este tipo de arquitectura pasa por la contratación de una conexión directa con Internet, que generalmente se consigue mediante una línea de comunicación de alta capacidad (por lo general, con tecnología Frame Relay). Esta solución tiene la ventaja de proporcionar un gran ancho de banda pero con el problema de ser muy cara.

3.4. Tendencias Futuras

La evolución del sistema tiene que ir dirigida a la mejora de las prestaciones bien sea mediante la ampliación de contenidos y servicios ofertados como en las tecnologías proporcionadas para los mismos. En este sentido cabe destacar la importancia que está teniendo desde hace unos años la telefonía móvil, existiendo en la actualidad una convergencia entre ésta e Internet. Para conseguir esta convergencia se ha desarrollado un protocolo de redes inalámbricas, denominado WAP, por medio del cual es posible acceder a información existente en Internet (correo electrónico y páginas Web).

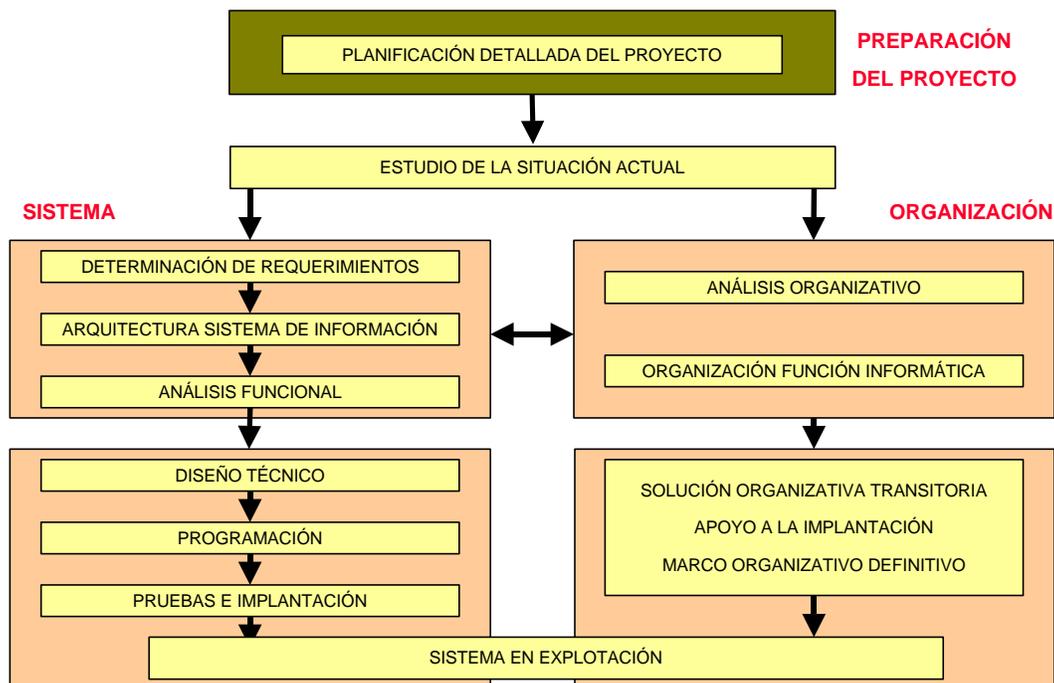
En el proceso de intercambio de información entre las administraciones y los ciudadanos, empresas colaboradoras, otros organismos, etc., es necesario la definición de unas reglas y unos formatos de intercambio de información, de fácil creación e interpretación por ambas partes. En este sentido cabe destacar el estándar XML (eXtensible Markup Language) con el que es posible conseguir este propósito.

4. Marco Organizativo

La implantación de un sistema tecnológicamente avanzado, y habitualmente novedoso en una Administración Pública, requiere la adaptación de los procedimientos administrativos utilizados para el acceso y tratamiento de la información, así como la adopción de un entorno metodológico que asegure la calidad de los productos instalados y de los servicios ofrecidos.

Este proceso debe involucrar a todos los actores que intervienen, desde el comienzo hasta el final del proyecto, con objeto de garantizar el éxito final.

En el siguiente gráfico se presenta un esquema de las distintas fases que intervendrían en el desarrollo del proyecto:



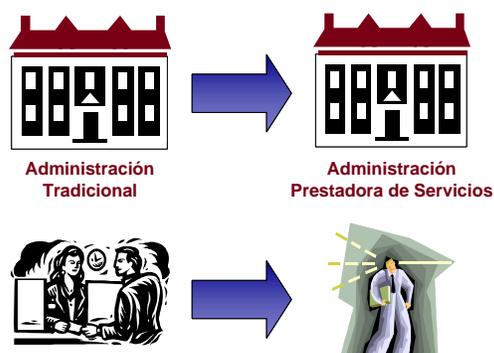
5. Beneficios

Los beneficios básicos obtenidos con la implantación de un Sistema de Difusión de Información Geográfica y Servicios Asociados a través de la WEB repercuten tanto en la propia Administración que realiza la difusión, como en otras Administraciones Públicas, Empresas Privadas o ciudadanos, tal como se resume a continuación:

- Incremento de la rapidez de acceso a la información y a los servicios ofrecidos por la Administración Pública.
- Mayor eficacia en la planificación y adopción de políticas económicas y sociales.
- Beneficios intangibles:
 - ✓ Mejor servicio al ciudadano y mejor imagen pública.
 - ✓ Incremento de sinergias entre distintas áreas y entre diferentes entidades públicas o privadas.
 - ✓ Capacidad de dar respuesta a los nuevos retos que surgen en la sociedad de la información.
- Comercialización de los bienes y servicios de la Administración Pública, tanto a ciudadanos particulares como a empresas u otras Administraciones.
- Generación de inversiones en tecnologías de la información, que permiten la informatización de las Administraciones Públicas.

Como resumen, se puede asegurar que la calidad de los servicios prestados por la Administración Pública está directamente vinculada a la satisfacción de las necesidades de los ciudadanos, así como al propio proceso de prestación de servicios:

EVOLUCIÓN DE LA RELACIÓN ADMINISTRACIÓN - CIUDADANO



La valoración que el ciudadano realiza sobre los servicios públicos se centra en los siguientes aspectos:

- Transparencia del proceso.
- Posibilidad de participar y opinar.

- Rapidez de respuesta ante sus demandas.