

A. ASPECTOS TECNOLÓGICOS

- *La tecnología representa un papel fundamental en la nueva economía digital, llegando incluso a posibilitar la aparición de nuevos negocios.*
- *Internet es, desde el punto de vista tecnológico, una red de redes de ordenadores – la red– interconectados por unos lenguajes o protocolos llamados TCP/IP.*
- *Las redes y los anchos de banda de las distintas tecnologías de acceso marcan diferencias importantes en cuanto a las posibilidades de uso de Internet. La creación de redes con mayor ancho de banda supondrá un importante desarrollo de Internet y de sus aplicaciones.*
- *La plataforma tecnológica que escoja una empresa determinará las funciones que pueda realizar en el nuevo marco.*

La tecnología juega un papel relevante en la nueva economía digital, marcando incluso la estrategia de muchas empresas y posibilitando negocios en el nuevo marco

En otros capítulos de este documento se recoge la idea de que los cambios que surgen con la economía digital son, fundamentalmente, de carácter económico. Sin embargo, a pesar de esta vertiente de los cambios, el papel jugado por la tecnología en esta revolución es muy relevante, al actuar como catalizador del desarrollo. De esta forma, si antes las empresas desarrollaban y adoptaban tecnologías en función de cuál fuera su estrategia, hoy parece que es la tecnología la que marca la estrategia de muchas empresas de la economía digital:

- La tecnología facilita la plataforma para desarrollar las posibilidades estratégicas de la nueva economía.
- La comprensión de los cambios tecnológicos y sus implicaciones en los negocios hace que las empresas sean conscientes del potencial que posee la economía digital.

De esta forma, es una plataforma operativa tecnológica –gradual y flexible– la que permite que las empresas funcionen como parte de una red virtual, alcancen una base de clientes, reúnan y utilicen nueva información sobre sus clientes, entren en nuevos mercados con facilidad, cambien de dirección tan rápidamente como lo requiera el mercado y conduzcan nuevas fuentes de ingresos, flujo de dinero, márgenes y valoración de mercado.

En este capítulo se recogen ciertas ideas para ilustrar el estado de las tecnologías que subyacen a Internet, con la intención de facilitar la comprensión del papel de la tecnología como “facilitador” de negocios. No se pretende, por lo tanto, ofrecer un detalle exhaustivo ni de las tecnologías en sí, ni de su posible evolución. Concretamente, los temas incluidos se refieren a las tecnologías de acceso –y su relación con la “banda ancha”– y a la funcionalidad que debe ofrecer una plataforma de Internet.

Internet es una red de ordenadores que utiliza los protocolos TCP/IP, que optimizan el uso de las redes de telecomunicaciones para la transmisión de datos

Sin embargo, antes de abordar estos temas, parece pertinente comenzar, a modo de introducción, por el concepto tecnológico de Internet. Internet es, desde este punto de vista, un sistema mundial de redes de ordenadores (una red de redes) en la que cualquier usuario puede, si tiene permiso para ello, acceder a información de cualquier ordenador conectado a la red.

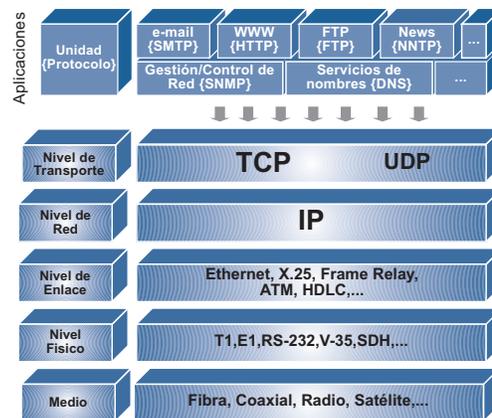
Técnicamente, lo que distingue Internet es el uso de un conjunto de protocolos llamados TCP/IP (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*).

Dichos protocolos se basan en la conmutación de paquetes en lugar de la conmutación de circuitos. En la conmutación de circuitos –usada habitualmente para la telefonía de voz– se establece un circuito o canal de comunicación dedicado entre dos puntos mientras dure la conexión, con independencia del volumen de información que en cada momento se transmita. Frente a ella, el protocolo TCP está destinado a la conmutación de paquetes: en el lugar de emisión, el mensaje o fichero se desagrega en paquetes de pequeño tamaño, que se envían al punto de destino por los circuitos disponibles, donde se vuelven a ordenar hasta construir la información enviada. Con la conmutación de paquetes se consigue optimizar el uso de la red, al compartir varios usuarios de la red el mismo circuito.

El protocolo IP se ocupa de la dirección de cada paquete, de forma que llegue a su destino. Cada ordenador en la red comprueba la dirección a la que ha de reenviar el paquete de forma que, aunque varios paquetes correspondientes al mismo mensaje se envíen por circuitos distintos, serán reordenados en el destino.

Existe una serie de protocolos que han complementado al TCP/IP. Estos protocolos se estructuran en distintos niveles, de forma que los niveles inferiores están más relacionados con el medio físico, y a niveles superiores se utilizan otros protocolos orientados directamente a aplicaciones tales como el correo electrónico (SMTP) o la *world wide web* (HTTP).

Internet Protocol y Otras Tecnologías



Fuente: Andersen Consulting.

A.1. TECNOLOGÍAS DE ACCESO

Existe una gran variedad de tecnologías de acceso a Internet, tanto para usuarios particulares como para empresas, que se pueden ordenar de diversas formas. En primer lugar, debemos mencionar dos factores claves:

ANCHO DE BANDA

El ancho de banda determina la cantidad de información que se puede transmitir en una unidad de tiempo, por lo que la extensión de las tecnologías de banda ancha permitirá aumentar de forma considerable el volumen de tráfico de Internet y posibilitará la convergencia de comunicaciones, tecnologías y contenidos

El concepto del ancho de banda se refiere a la capacidad de transporte o la cantidad de datos enviados o recibidos por unidad de tiempo. En ocasiones, con el objeto de facilitar la comprensión de este concepto, se utiliza el símil, para los accesos a través de un cable, de las redes y las tuberías. Siguiendo este ejemplo, puede haber tubos “anchos” que permiten transportar, en el mismo tiempo, mayor cantidad de materia que los tubos “estrechos”; de la misma forma, los accesos de banda ancha permiten transportar mucha más cantidad de información que los accesos de banda estrecha. En sistemas digitales, el ancho de banda y la velocidad de transmisión se miden convencionalmente en bits por segundo o bps con sus correspondientes múltiplos (Kbps ó 1.024 bps, Mbps ó 1.024 Kbps etc.). La ventaja de las tecnologías de banda ancha reside en que aumentan de forma importante la velocidad de conexión y, con ello, el volumen de contenidos que se pueden distribuir por Internet (imágenes, sonido etc.).

RED DE ACCESO

Las redes de acceso constituyen un activo de gran valor, ya que determinan el número de usuarios que se pueden alcanzar, y el ancho de banda con el que acceden

La red de acceso constituye otro factor clave. El acceso a través de un medio físico extendido como el par trenzado de cobre – la línea telefónica que habitualmente llega a los hogares – tiene la gran ventaja de la disponibilidad, mientras que otras redes como el cable, están siendo desplegadas en la actualidad (con las fuertes inversiones que este proceso conlleva) y están disponibles para un porcentaje de la población mucho menor. El satélite, en comparación con el cable, cuenta con la gran ventaja de alcanzar a un número muy superior de destinatarios con una inversión menor, aunque presenta otros inconvenientes frente al cable: el más significativo es quizá el hecho de que no permite una comunicación en ambos sentidos.

Contar con un medio de comunicación bidireccional, que permita el trasvase de un volumen elevado de información, se considera que puede ser fundamental para el desarrollo de Internet y posibilita la convergencia de las comunicaciones, tecnología y contenidos, lo que, a su vez, permite nuevas formas de negocio (como, por ejemplo, el vídeo a la carta).

El gran valor de las redes de cable ya establecidas se ha puesto de manifiesto en la reciente fusión de Time Warner y America On Line, en la que los analistas señalaron como uno de los principales activos del primero su red de cable, que cuenta con 21,3 mn de hogares pasados y 13 mn de suscriptores.

A continuación se incluye una breve descripción de los distintos tipos de acceso existentes a modo de introducción:

El acceso telefónico a través de un módem analógico es el más extendido en la actualidad

(1) Acceso telefónico con módem analógico

Se trata de la tecnología de acceso más sencilla y barata, por lo que es la más extendida entre la mayor parte de los particulares y tiene también presencia en el ámbito empresarial. La velocidad más alta que se puede alcanzar a través de este medio es de 56,6 Kbps – y tan sólo en el sentido de recepción por el usuario –, utilizándose habitualmente velocidades de entre 28,8Kbps y 33,6Kbps. El carácter limitado del ancho de banda permitido por esta tecnología la inutiliza para aplicaciones que requieran un intercambio de datos intensivo. No obstante, sigue siendo válida para una gran parte de las aplicaciones actualmente existentes.

El RDSI permite aumentar la velocidad de transmisión hasta los 64-128 Kbps

(2) Acceso telefónico RDSI (Red Digital de Servicios Integrados) o ISDN (Integrated Services Digital Network)

Constituye un estándar de transmisión digital sobre cable telefónico de cobre y otros medios. Los usuarios particulares y empresas que instalen adaptadores RDSI en lugar de módems pueden disponer de velocidades de acceso de hasta 128 Kbps.

La velocidad de acceso a través de móviles va a experimentar una mejora sustancial que permitirá que se conviertan en dispositivos de acceso válidos para la transmisión de datos

(3) Acceso a través de móviles (cellular wireless)

Los dispositivos que cuentan con módems conectados a teléfonos móviles digitales pueden alcanzar velocidades de transferencia de datos a través de tecnología GSM de 9,6 Kbps, lo que, comparado con el acceso con un módem analógico, da una idea de su lentitud. No obstante, los expertos estiman que se podrán alcanzar velocidades de hasta 2 Mbps con la llegada de la tercera generación de telefonía móvil (UMTS) que será previsiblemente operativa en España en el segundo semestre del año 2001. Entre el GSM y el UMTS existen varias tecnologías que estarán disponibles en breve y que permitirán, sobre la base de las redes GSM existentes, aumentar sus prestaciones: GPRS y EDGE permiten, mediante la conmutación de paquetes en vez de circuitos, alcanzar los 144 y 384 Kbps, respectivamente.

Capacidad de las Tecnologías Móviles



Fuente: AC.

El cable, por sus características de banda ancha y de bidireccionalidad, se configura como el medio ideal para acceder a la red

Las nuevas tecnologías permiten aumentar sustancialmente el ancho de banda de las tradicionales líneas telefónicas

Las líneas dedicadas posibilitan un gran ancho de banda, aunque a un coste elevado, por lo que están dirigidas a accesos para empresas

Los servicios *frame relay* y, a medio plazo, ATM, son idóneos para la transmisión de datos con tráfico intermitente, a unos menores costes que las líneas dedicadas

(4) Acceso a través de cable

Esta forma de acceder a Internet permite velocidades de entre 10-27 Mbps. Este tipo de acceso se consigue a través de un módem específico conectado a una línea de cable de TV (HFC o Hybrid Fibre Coaxial). El módem se conecta al cable exactamente igual que un convertidor de TV, pero sus funciones comprenden la descodificación de los datos transmitidos por el cable coaxial en lugar de señales de TV y el reparto del ancho de banda y tiempo entre los usuarios que comparten el mismo cable. Existen otras redes de cable además de HFC, aunque esta tecnología es la que presenta una mayor implantación.

(5) Tecnologías DSL (Digital Subscriber Line)

La gran ventaja de esta forma de acceso es que permite un ancho de banda elevado sobre los cables telefónicos actualmente existentes. Las comunicaciones típicas de voz y datos sólo aprovechan una pequeña porción de la capacidad total del cable telefónico mientras que la tecnología DSL aprovecha la capacidad restante para establecer una conexión digital de doble vía. La forma más común de DSL es el ADSL o DSL Asimétrico. Alcanza velocidades de entre 1 Mbps y 8 Mbps, dependiendo de las condiciones de la comunicación, siendo la velocidad de recepción por el usuario mayor que la velocidad de emisión por parte de éste. La gran ventaja que presenta el ADSL frente a los sistemas que emplean una red de televisión por cable – aparte de no compartir la recepción con otros usuarios, tal y como sucede con el cable – es el uso de la red existente.

(6) Acceso a través de una línea dedicada

Una línea dedicada es una línea física alquilada a una compañía telefónica o un proveedor de red que conecta dos o más puntos. Fuera de lo que es Internet, se utilizan normalmente para formar redes de área amplia (WAN o Wide Area Network) en contraposición a las redes locales o LAN (Local Area Network). Los ISP también compran líneas dedicadas para ofrecer a sus abonados mayores velocidades de transmisión cuando acceden a través de un módem. Como forma de acceso a Internet estas líneas se utilizan mayoritariamente para accesos empresariales o para desarrollar soluciones B2B, dado su elevado coste.

(7) Acceso a través de líneas *frame relay*

Frame relay es un servicio de telecomunicaciones diseñado para transmitir datos de una forma eficiente en costes para el tráfico intermitente. El usuario percibe una conexión permanente sin tener que incurrir en el coste de una línea dedicada.

Este servicio ha experimentado un importante crecimiento en los últimos años y se ha impuesto a soluciones como las líneas punto a punto o las redes X.25. A pesar de ello, el servicio *frame relay* tenderá a ser sustituido a medio plazo por los servicios de ATM, mucho más avanzados y dotados de mayor funcionalidad.

El satélite, competidor del cable, no requiere un despliegue de redes físicas pero no permite la comunicación bidireccional

(8) Acceso a través de satélite

La gran ventaja de la comunicación a través de satélite es que no se requiere el uso de líneas telefónicas o cable, por lo que es un medio idóneo para alcanzar usuarios remotos o para cubrir una amplia zona en un tiempo menor – y con menores inversiones – que el necesario para extender en la misma una red de cable. Como principal inconveniente conviene señalar que el satélite no permite, de momento, la comunicación bidireccional.

Las siguientes generaciones de satélites de baja órbita (LEO) ofrecen ventajas sobre los geostacionarios (GEO) ya que, al situarse en órbitas más bajas, precisan de una potencia menor para transmitir y la demora de la señal entre el satélite y la unidad terrestre es menor. Sin embargo, el coste de despliegue de un sistema de baja órbita es muy elevado, al requerir un elevado número de satélites.

El poder llegar a los hogares sin tener que desplegar la parte más cara de la red, el bucle local o de abonado, puede abrir a la competencia este último tramo, que hasta ahora ha estado sujeto al monopolio del operador dominante

(9) Acceso vía radio al bucle de abonado (LMDS y MMDS)

Los sistemas LMDS (Local Multipoint Distribution Services) o MMDS (Multichannel Multipoint Distribution Services) utilizan enlaces radioeléctricos desde la antena de una estación base hasta las unidades instaladas en el domicilio del usuario, por lo que se evita la necesidad de la instalación de líneas fijas. El impacto de estas tecnologías radica en que permite el acceso al bucle local o bucle de abonado (*local loop*), que hoy por hoy está en general sujeto al monopolio de facto del operador establecido, sin la necesidad de desplegar una red de cable.

Entre las ventajas que presenta esta tecnología cabe destacar el menor coste de infraestructura, la mayor velocidad de despliegue y fácil escalabilidad, así como unas prestaciones similares al cable. Como principales inconvenientes, los derivados de la ausencia de un medio físico “ad-hoc”: seguridad en las transmisiones y calidad del servicio. Así, esta tecnología es sensible a elementos atmosféricos como la lluvia.

En Estados Unidos el uso de estas tecnologías tiene distintos fines, como el acceso telefónico a regiones con poca densidad de población (donde es poco rentable extender una red de cable) o acceso a Internet a alta velocidad, existiendo ya varios operadores (Winstar Communications, Speedus.com o Advanced Radio Telecommunications). Estas tecnologías también pueden usarse como una solución temporal hasta que se produzca el despliegue del cable por parte de los cableoperadores.

Principales Características de las Tecnologías de Acceso a Internet

Tecnología de acceso	Velocidad	Medio físico	Aplicación
Acceso telefónico mediante módem analógico	Hasta 56 Kbps (recepción), 33,6 Kbps (emisión)	Cable trenzado	Acceso para particulares y pequeñas empresas
RDSI (o ISDN)	128 Kbps	Cable trenzado	Acceso más veloz para particulares y pequeñas empresas
ADSL	Desde 512 Kbps hasta 8 Mbps	Cable trenzado, utilizado como soporte digital de banda ancha	Particulares, pequeñas empresas y accesos de empresas utilizando las líneas de cobre existentes
Cable	Desde 10 Mbps hasta 27 Mbps	Cable coaxial híbrido de fibra	Acceso mucho más veloz que posibilita el envío intensivo de información

Fuente: Andersen Consulting.

A.2. PLATAFORMA DE INTERNET

El punto de partida es la estrategia de la empresa y las funciones que va a tener que realizar en el nuevo entorno

En este apartado se va a abordar la cuestión de qué necesita, desde el punto de vista tecnológico, una empresa que quiera desarrollar su negocio en Internet.

El primer paso “tecnológico” sería definir la estrategia de comercio electrónico de la empresa: cómo y con qué actividades va a responder la empresa al nuevo entorno competitivo. A partir de esta decisión, es necesario considerar el conjunto de actividades y funciones que se han de realizar con objeto de definir la estructura organizativa y el soporte tecnológico adecuado, de acuerdo con la complejidad del producto. A continuación se recogen, de forma gráfica, las funciones que la empresa tendrá que realizar en el nuevo entorno.

Mapa Funcional de la Plataforma



Fuente: Andersen Consulting.

De esta forma, una vez decidida la gama de productos y servicios que se van a ofrecer, se ha de definir una plataforma tecnológica que disponga de un conjunto de componentes capaces de soportar las aplicaciones y funciones de negocio.

La plataforma tecnológica elegida debe responder a las funciones que la empresa va a desarrollar y, en su caso, tener en cuenta los sistemas ya existentes. Esta solución, que debe ser flexible, se articula en tres niveles

Parece claro que la adaptación de una empresa a la economía digital implica la satisfacción de ciertas necesidades tecnológicas, en línea con los objetivos estratégicos de la misma. Las empresas establecidas deben tener en cuenta, además, la existencia de una serie de sistemas previos, ya que la introducción de Internet en cualquiera de sus acepciones se ha de hacer de forma que se integre con los sistemas ya existentes.

Por lo tanto, es posible concluir que la puesta en marcha de una estrategia de Internet precisa de una solución suficientemente robusta y flexible que pueda dar soporte al modelo de negocio propuesto y adaptarse a las evoluciones futuras del mismo, que se integre con la tecnología existente en la empresa y que sea capaz de escalar y evolucionar.

Esta solución es posible estructurarla en tres niveles –de infraestructura, arquitectura y aplicaciones–, que a continuación se desarrollan.

A.2.1. INFRAESTRUCTURA TÉCNICA

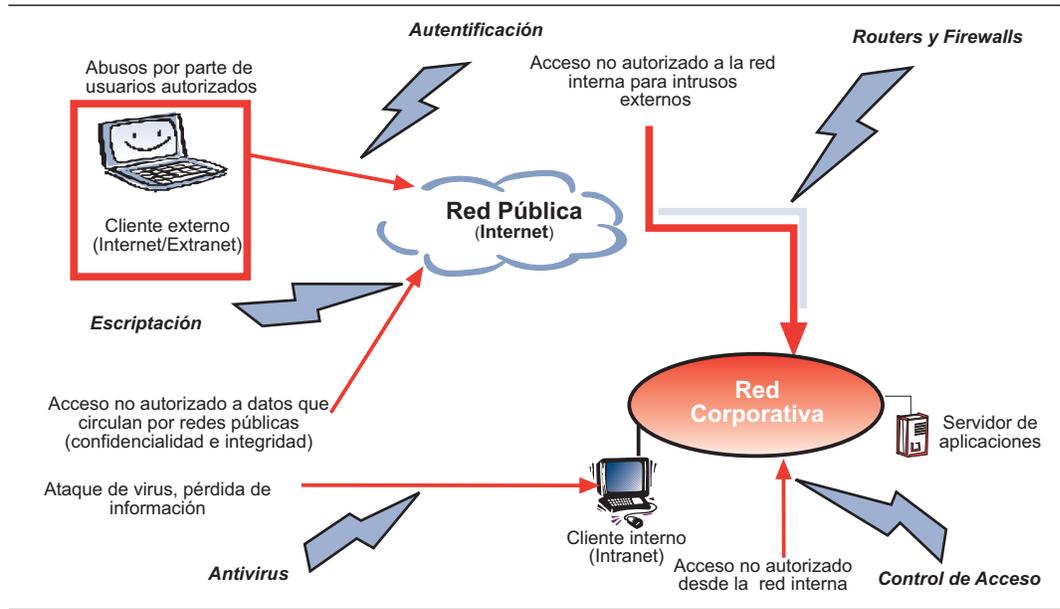
La infraestructura técnica debe tener en cuenta principalmente cuatro aspectos

Este nivel hace referencia a la infraestructura de base (hardware, software y comunicaciones) necesaria para soportar todo lo relacionado con Internet (comercio electrónico, marketing, servicios etc.). En su definición han de tenerse en cuenta los siguientes factores:

- **Escalabilidad:** uso de una infraestructura que sea escalable. Esto significa que si el sistema se queda pequeño (recibe un número de peticiones cada vez más alto) se pueden añadir nuevos servidores que incrementen la capacidad disponible.
- **Seguridad,** basada en tres niveles:
 - * Nivel de seguridad de cortafuegos (*firewall*): los cortafuegos protegen la plataforma contra accesos no permitidos a determinadas direcciones IP y a determinados servicios.
 - * Nivel de seguridad de sistema operativo: controla el nivel de acceso de usuarios de la propia red de la empresa a los recursos de la red.
 - * Nivel de seguridad de aplicación: seguridad basada en perfiles de usuario almacenados en un servidor de directorio. Para cada aplicación se definen diferentes niveles de seguridad, basándose en el perfil del usuario que se conecta al sistema.

El siguiente esquema recoge los posibles escenarios de un eventual “ataque”:

Posibles Ataques



Fuente: Andersen Consulting.

- **Tolerancia a fallos:** los equipos hardware deben incorporar diferentes niveles de tolerancia a fallos, tales como duplicidad de memoria, de CPU, o sistema de RAID en disco, etc.
- **Alta disponibilidad:** la infraestructura técnica debe permitir servir las aplicaciones en varios servidores o máquinas distintas, de manera que si una máquina falla otra ocupe su lugar estando siempre disponible para el usuario.

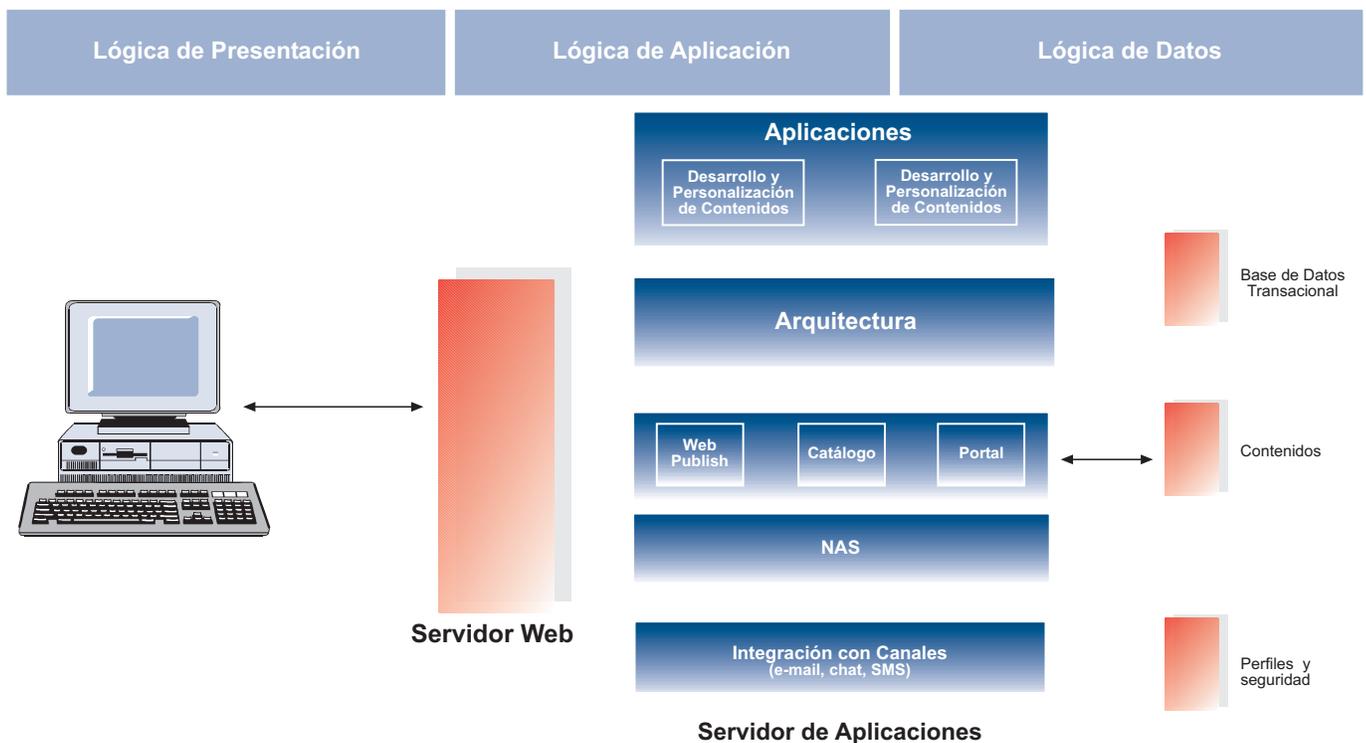
A.2.2. ARQUITECTURA GENERAL DEL SISTEMA

Este concepto hace referencia a los componentes técnicos que conforman el sistema, las herramientas para desarrollarlos y las implicaciones que soporta la explotación del mismo (operación y administración).

La arquitectura general del sistema se estructura en tres niveles lógicos

Las actuales soluciones de comercio electrónico están basadas en una arquitectura *web* estructurada en tres niveles:

Arquitectura General del Sistema



Fuente: Andersen Consulting.

- **Lógica de Presentación:** navegador *web* como cliente. Hace referencia a la forma en que va a ser presentada la información a los usuarios.
- **Lógica de Aplicación:** compuesta por un servidor *web*, los servidores de aplicaciones de cada sistema (que ejecutan las aplicaciones de publicación, gestión de catálogo y personalización del sitio *web*, integradas con las aplicaciones desarrolladas a medida), y las arquitecturas de seguridad e integración con los sistemas *back-end* y con otros canales.
- **Lógica de Datos:** comprende (1) una base de datos transaccional, que recoge las transacciones que se van realizando (ej. los pedidos de los clientes); (2) una base de contenidos, que contiene la información de publicación; y (3) una base de datos de perfiles de seguridad, que integra la información de seguridad y perfiles de usuario del sistema.

A.2.3. APLICACIÓN

El punto de vista de las funciones que desarrollan los sistemas de información es importante, ya que recoge las actividades que la empresa va a realizar y, por lo tanto, su negocio

Este tercer nivel hace referencia a las funciones de los sistemas de información necesarios para dar cobertura y soporte a las demandas de los usuarios.

En el siguiente gráfico se representan las funciones más comunes de una solución genérica de comercio electrónico.

Servicios de una Aplicación de Comercio Electrónico



Fuente: Andersen Consulting.

Las características más relevantes de cada uno de los bloques del mapa de sistemas genérico son las siguientes:

- **Dispositivos de acceso:** condicionan e imponen requisitos sobre la arquitectura de presentación del sitio *web*. Es importante tener en cuenta la previsible implantación de otros dispositivos de acceso. Por ello, las tendencias actuales apuntan a una arquitectura multicanal, que aísla la lógica de negocio de los sistemas de la forma de presentar la información, de forma que se logre el máximo de reaprovechamiento y portabilidad de los sistemas con independencia de su canal de presentación (Web, WAP, TV Digital, etc.).
- **Personalización y marketing:** este bloque de sistemas se encarga de gestionar de una forma personalizada la relación con el usuario mediante la incorporación de diversas técnicas que adaptan los servicios ofrecidos e incluso la presentación del sitio *web*. En particular, permite realizar marketing directo (*one-to-one*), de manera que cada usuario pueda recibir una información de marketing dirigida y adaptada a sus necesidades concretas. La importancia de los servicios y aplicaciones de personalización y marketing radica en que permitirán capitalizar el nuevo potencial que ofrece la interactividad del canal electrónico para comunicarse con los clientes.

- **Comercio electrónico:** estos sistemas facilitan la adquisición de bienes y servicios, y giran en torno a un catálogo de productos que debe ser fácil de usar, y que habitualmente está integrado con capacidades multimedia.
- **Ayuda a la gestión / toma de decisiones:** este bloque permite evaluar la utilización del sitio *web* mediante un cuadro de mando, que analiza y compara los indicadores que se establezcan. Permite, adicionalmente, realizar funciones de segmentación de clientes en función de variables de comportamiento, para asignarles perfiles de personalización. Finalmente, proporcionan prestaciones de mantenimiento y administración.
- **Servicios comerciales y de soporte:** este bloque lo conforman los servicios comerciales y de soporte que presta el sitio *web* a sus usuarios, y constituye el núcleo central de todo el sistema. Los servicios que ofrece son de naturaleza diversa: transaccionales (para realizar ventas), colaborativos (para crear una relación virtual) y de uso del portal.
- **Servicios comunes de administración y mantenimiento:** sirven para dar soporte al resto de sistemas. Entre otros, destacan los servicios *web* típicos de correo electrónico, *chat* y entrada (*logging*) y de información de base para la obtención posterior de estadísticas de uso.
- **Integración con los sistemas corporativos de soporte (*back-end*),** que permite comunicarse con los sistemas corporativos, como los sistemas contables, de logística, etc.
- **Sistema de seguridad:** es uno de los aspectos clave en la implantación de una solución de negocio de Internet. Un descuido en este área puede provocar situaciones delicadas de mala imagen y perjuicios económicos. El éxito de su implantación pasa no sólo por la existencia de una serie de herramientas y mecanismos, sino también por la definición de unas políticas de seguridad adecuadas, que definan los distintos escenarios y recojan el planteamiento y enfoque que se ha de seguir en cada una de las situaciones.