

BIBLIOTECA



INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY

CAMPUS ESTADO DE MÉXICO

19 OCT 2004

252261



TECNOLOGÍAS DE CÓMPUTO MÓVIL PARA LOS NEGOCIOS ELECTRÓNICOS

**TESIS QUE PARA OPTAR EL GRADO DE
MAESTRO EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN CON ESPECIALIDAD EN REDES
COMPUTACIONALES**

PRESENTA

GUADALUPE VILLA CORONA

Asesor Dr. LUIS MANUEL CALLEJAS SAENZ

Comité de tesis: Dr. ROBERTO VALDIVIA BEUTELSPACHER
Dr. JOSÉ MARTÍN MOLINA ESPINOSA

Jurado	Dr. ROBERTO VALDIVIA BEUTELSPACHER	Presidente
	Dr. JOSÉ MARTÍN MOLINA ESPINOSA	Secretario
	Dr. LUIS MANUEL CALLEJAS SAENZ	Vocal

Atizapán de Zaragoza, Edo. Méx., Marzo del 2004

RESUMEN

Las tecnologías de cómputo móvil aun no han sido explotadas en su totalidad y existen muchas áreas en donde podrían aplicarse.

El objetivo del trabajo es proveer de las bases para poder desarrollar una aplicación que emplee la tecnología de cómputo móvil y pueda aplicarse a los modelos de negocio, específicamente a sistemas transaccionales para dar solución al problema de información exacta en línea, mediante la aplicación de tecnologías de información basadas en el paradigma de cómputo móvil.

El presente trabajo, es una propuesta de cómo se podría obtener información en línea mediante tecnologías de cómputo móvil aplicadas en un sistema de administración prototipo. En este caso se da un enfoque a los procesos de ventas ya que se considera el área base para que un negocio funcione. En el trabajo se describe como ha sido la evolución de la tecnología, como se han ido alcanzando o cubriendo las necesidades que se presentan al ser humano por su continuo movimiento.

Así en el primer capítulo se muestran antecedentes en cuestión tecnológica como son Internet, comercio electrónico y modalidades de éste. En el capítulo dos se presenta la problemática actual que existe, debido a que no se emplean las tecnologías de información basadas en el paradigma de cómputo móvil en los procesos de las organizaciones, específicamente en transacciones de compra – venta y análisis de inventario. Posteriormente se describe la tecnología inalámbrica por generaciones, la aparición del cómputo móvil, las redes celulares que son tan comunes hoy en día; se describen algunos estándares y tres tecnologías que han surgido para proveer de servicios de valor agregado. Debido a la importancia de las mismas se hace una descripción de cada una de ellas en los tres capítulos siguientes, dichas tecnologías son STK (SIM Tool Kit), Bluetooth y WAP (Wireless Application Protocol), además en el capítulo 7 e contempla WML el lenguaje que forma parte de las especificaciones de WAP y que permite que los contenidos WEB puedan ser mostrados en los dispositivos móviles.

El objetivo original de la tesis era hacer un sistema móvil que pudiera enlazarse con SAP R/3, por cuestiones de tiempo y disponibilidad de tecnología no se realizó el enlace con SAP, pero en el capítulo 8 se presenta toda la información recopilada de la forma en que trabaja SAP; se especifica como se pueden crear los IDocs que son los documentos que permitirán el intercambio de información entre el sistema transaccional (SAP) y un sistema móvil, incluso la misma aplicación que se presenta en este trabajo podría enlazarse con SAP ya que la base de datos se

desarrolló tomando como modelo la estructura de la base de datos que emplea SAP para la realización de operaciones de ventas.

En el capítulo 9 se muestra el modelo de solución el cual es una aplicación desarrollada con WAP, lenguaje WML para formato de contenidos y ASP (Active Server Pages) para la parte dinámica es decir todo lo que se refiere a acceso a la base de datos. Esta aplicación esta enfocada para las empresas grandes que tienen gran cantidad de vendedores los cuales no efectúan las transacciones en el lugar donde se encuentra la base de datos y tienen que hacer actualizaciones al final del día. Esto trae como consecuencia que no se cuente con datos reales al consultar la base de datos. Como solución a este problema se presenta esta aplicación SAM (Sistema de Administración Móvil) que permitirá realizar transacciones en línea lo que logra mantener los datos reales en la base de datos.

CONTENIDO

Resumen

Contenido

Lista de Figuras

Lista de Tablas

1	Introducción	10
1.1	Antecedentes.....	10
1.2	Primera Generación de Computadores 1945-1955	11
1.3	Segunda Generación de Computadores 1955-1965	11
1.4	Tercera Generación de Computadores 1965-1980.....	11
1.5	Cuarta Generación de Computadores 1980-1990.....	12
1.6	Quinta Generación de Computadores 1990-en adelante.....	13
1.7	Internet	13
1.8	Comercio Electrónico.....	15
1.8.1	Modalidades de comercio electrónico	17
1.8.2	Impacto económico y social del comercio electrónico	18
2	Planteamiento del Problema y Objetivos	20
2.1	Planteamiento del problema.....	20
2.2	Objetivos	23
3	Tecnología Inalámbrica.....	24
3.1	Primera Generación.....	24
3.2	Segunda Generación.....	25
3.3	Generación 2.5.....	25
3.4	Tercera Generación	26
3.5	Cómputo Móvil.....	27
3.5.1	La Oportunidad del Cómputo Móvil (cm).....	28
3.5.2	Beneficios.....	28
3.6	M-Commerce.....	29

3.7	Aplicaciones móviles empresariales	29
3.7.1	Plataformas operativas.....	34
3.7.1.1	Características de las plataformas operativas.....	34
3.8	Tecnologías de comunicaciones móviles existentes	34
3.8.1s	Buscapersonas (paging).....	34
3.8.2	Satélites de comunicaciones.....	35
3.8.3	Radio móvil.....	35
3.8.4	Redes celulares.....	35
3.8.4.1	Funcionamiento de un sistema celular.....	36
3.8.4.2	Protocolos usados.....	37
3.8.4.3	Manejo de recursos de radio.....	39
3.8.4.4	Manejo de la movilidad.....	40
3.8.4.5	Manejo de las comunicaciones.....	41
3.8.4.6	Perspectiva general del vínculo de radio.....	42
3.8.4.7	Futuro de los servicios de comunicación personal (PCS).....	43
3.8.5	El camino a la 3g de datos.....	43
3.8.5.1	High-Speed Circuit-switched data service - hscsd.....	44
3.8.5.2	General Packet Radio Service - GPRS.....	44
3.8.5.3	Enhanced Data Rates for GSM evolution - edge.....	45
3.8.5.4	Wideband CDMA - WCDMA.....	45
3.8.6	Desarrollo de servicios de valor agregado.....	45
4	STK (Sim tool kit)	47
4.1	Características del SIM application toolkit.....	48
4.1.1	Javacard.....	48
4.1.2	SIM Toolkit:.....	49
4.1.3	Funcionamiento de SIM.....	49
4.1.3.1	El estándar sim toolkit.....	49
4.1.4	Características de sim toolkit.....	51
5	Bluetooth.....	53
5.1	La especificación 1.0.....	54
5.2	SIG.....	55
5.3	La interfase aérea bluetooth.....	56
5.3.1	Banda de frecuencia libre.....	56
5.3.2	Salto de frecuencia.....	56
5.3.3	Definición de canal.....	57
5.3.4	Definición de paquete.....	58
5.3.5	Definición de enlace físico.....	58
5.3.6	Inmunidad a las interferencias.....	59
5.4	Red inalámbrica.....	59
5.4.1	Piconets.....	59
5.4.2	Establecimiento de una conexión.....	60
5.4.3	Scatternet.....	61
5.4.4	Comunicación Inter-Piconet.....	61
5.4.5	Seguridad.....	62
5.4.6	El funcionamiento del estándar.....	62
5.4.7	Algunas aplicaciones.....	63
5.4.7.1	Chip Bluetooth.....	64
5.4.7.2	Tarjeta PC Card bluetooth para un PC.....	64

6	WAP (Wireless Application Protocol)	67
6.1	Funcionamiento y arquitectura WAP.....	68
6.2	WAP gateway.....	71
6.3	Componentes de la arquitectura WAP.....	72
6.3.1	Capa de aplicación (WAE).....	73
6.3.2	Capa de sesión (WSP).....	73
6.3.3	Capa de transacciones (WTP).....	73
6.3.4	Capa de seguridad (WTLS).....	74
6.3.5	Capa de transporte (WDP).....	74
6.4	Aplicaciones y servicios WAP.....	75
6.4.1	Aplicaciones generales con servidor WEB que acepte WML.....	75
6.4.2	Aplicaciones del servidor WTA.....	76
6.5	Carencias y ventajas del mercado WAP.....	76
6.6	Desarrollo en WAP.....	77
6.6.1	Herramientas de desarrollo.....	77
6.6.2	Como se conecta un dispositivo WAP a Internet.....	78
6.6.3	Los servidores WAP.....	78
6.6.4	Configuración del servidor web para servir páginas WML.....	79
6.6.5	Configuración del IIS.....	79
7	WML (Wireless Markup Language)	82
7.1	Las características principales de WML.....	83
7.2	WmlScript.....	83
7.3	Browsers.....	84
7.4	Sintaxis WML.....	84
7.4.1	Etiquetas.....	84
7.4.1.1	Elementos.....	84
7.4.2	Atributos.....	85
7.4.3	Comentarios.....	85
7.4.4	Variables.....	85
7.4.4.1	Creación e inicialización de variables.....	86
7.4.5	Referenciar variables.....	86
7.4.6	Distinción entre mayúsculas y minúsculas.....	87
7.4.7	Edición.....	87
7.4.8	Estructura básica de una página wml.....	87
7.4.9	Etiquetas de texto.....	88
7.4.10	Conjunto de caracteres.....	89
7.4.10.1	Caracteres especiales.....	89
7.4.10.2	Letras.....	89
7.4.10.3	Números.....	90
7.4.10.4	Signos especiales.....	90
7.4.10.5	Signos.....	91
7.4.10.6	Tildes y eñes.....	91
8	SAP R/3 – IDocs (Intermediate Documents)	93
8.1	Módulos SAP R/3.....	93
8.1.1	Módulos de aplicación.....	94
8.2	Integración de los datos de aplicación.....	95
8.3	Esquema de comunicación.....	97

8.4	IDocs	102
8.4.1	Escenario EDI desde un punto de vista de R/3	104
8.5	El registro de control	106
8.6	Los datos IDoc	107
8.6.1	Ficheros (File Interface)	110
8.6.2	RFC transaccional	110
8.6.3	Archivo XML	110
8.7	Creación de un nuevo tipo de IDoc en SAP	110
8.7.1	Creación de los elementos de datos	110
8.7.2	Creación de segmentos	111
8.7.3	Creación del tipo base de idoc	112
8.7.4	Liberación del tipo de segmento y tipo básico de idoc	113
8.7.5	Transporte de segmentos y tipo base de idocs	114
8.8	Transacciones en SAP	114
8.8.1	Transacciones del entorno de programación/básicas	114
8.8.1.1	Transacciones de control de accesos	114
8.8.2	Transacciones de logística	115
8.8.3	Transacciones de recursos humanos	118
8.8.4	Transacciones de ventas y distribución	118
8.8.5	Transacciones de administración financiera	119
9	Modelo de Solución	123
9.1	Arquitectura WAP	124
9.2	Prototipo propuesto	125
9.2.1	Pasos en el desarrollo del prototipo	127
9.2.2	Esquema de la base de datos	128
9.2.2.1	Tablas de la base de datos	129
9.3	Sistema SAM (sistema de administración móvil)	132
9.4	Resultados obtenidos	141
10	Conclusiones y Recomendaciones	143
11	Anexo a. Código fuente	145
12	Referencias	184

LISTA DE FIGURAS

Figura 3-1. Un sistema celular	37
Figura 3-2. Pilas del protocolo GSM.....	38
Figura 3-3. Topología de celdas GSM.....	40
Figura 3-4. La estructura del MSISDN de GSM.....	42
Figura 4-1. Modelo de comunicación evento-comando	48
Figura 5-1. Conectividad inalámbrica con Bluetooth.....	55
Figura 5-2. Canal dividido en slots.....	57
Figura 5-3. Paquete de datos	58
Figura 6-1. Arquitectura WAP.....	70
Figura 6-2. Modelo global de funcionamiento WAP.....	71
Figura 6-3. Arquitectura WAP en capas.....	72
Figura 6-4. Ejemplo en capas WAP.....	75
Figura 8-1. Módulos de SAP.....	94
Figura 8-2. Conectabilidad	95
Figura 8-3. Distribución de aplicaciones.....	96
Figura 8-4. Esquema de comunicación entre sistemas.	97
Figura 8-5. Subsistema EDI	98
Figura 8-6. Concepto IDOC	98
Figura 8-7. Tipos de Registro.....	99
Figura 8-8. Flujo de datos de entrada.....	100
Figura 8-9. Código de procesos, puertos y perfil de socios.....	100
Figura 8-10. Desencadenamiento con tipos de puerto.....	101
Figura 8-11. Idocs de entrada y Idocs de salida.	102
Figura 8-12. Escenario típico EDI/IDOC en R/3	103
Figura 8-13. Parte del contenido de un archivo IDOC para el tipo MATMAS01	105
Figura 8-14. El mismo Idoc en una representación con formato.	106
Figura 8-15. Envío y recepción de Idocs.....	109
Figura 8-16. Transacciones de maestro de materiales	120
Figura 9-1. Pantalla de Inicio	132
Figura 9-39. Diagrama WAP.....	142

LISTA DE TABLAS

Tabla 1-1. Características esenciales del comercio electrónico	17
Tabla 4-1. Características de STK	51
Tabla 6-1 Características WAP	81
Tabla 7-1. Etiquetas WML	85
Tabla 7-2 Creación de Variables	86
Tabla 8-1. Ejemplo simplificado de un registro de control de un IDOC para un	105
Tabla 8-2. Ejemplo simplificado de un registro de datos de un IDOC para una orden de venta.	105

1 INTRODUCCIÓN

Los modelos de negocio en México necesitan la mejora continua en sus procesos de venta por lo que se busca continuamente nuevas formas de obtener información oportuna y precisa que permita la toma adecuada de decisiones; esto se reflejará en una reducción significativa de gastos de operación y reducción en tiempos de procesamiento ya que se reducen actividades innecesarias causadas por no contar con información en línea. Por tal motivo la creación de aplicaciones, métodos, técnicas y procedimientos para obtener información de una manera casi inmediata no se ha limitado y una variedad de aplicaciones se han creado para simplificar los procesos diarios de operación empresarial. Una forma de lograrlo es mediante el uso de dispositivos móviles, los cuales son fáciles de usar, simples para administrar y están al alcance de la mayoría de la población.

A pesar de que actualmente existe tecnología móvil y gran cantidad de recursos, el mercado de aplicaciones móviles empresariales en México apenas se está gestando; los usuarios de dispositivos móviles se encuentran en una etapa de reconocimiento del potencial de sus equipos para explotarlos como verdaderas herramientas de cómputo móvil y es tiempo de explotar las facilidades que nos brindan.

1.1 ANTECEDENTES

Las computadoras han tenido una importante influencia en la creación de nuevas tecnologías así como, del nacimiento de nuevas formas de interactuar, es por esto que se da una breve descripción de las diferentes generaciones que existen.

El criterio que permite decidir en que momento termina una generación y empieza otra se basa fundamentalmente en dos características: la tecnología empleada para la construcción de las computadoras y la arquitectura de los sistemas. [1]

1.2 PRIMERA GENERACIÓN DE COMPUTADORES 1945-1955

Los equipos de la primera generación se caracterizaron por estar contruidos esencialmente con válvulas o bulbos al vacío; casi no disponían de programas de apoyo y sus equipos periféricos eran lentos y poco eficaces. Lo anterior ocasionaba una elevación de los costos, y en las probabilidades de falla, dificultad para su uso, alto consumo de energía, gran disipación de calor u bajas velocidades de operación.

La forma de ejecutar los trabajos en los ordenadores de esta generación era estrictamente secuencial: el programa, que previamente se había perforado en tarjetas, se cargaba en la memoria del ordenador y, a continuación, se ejecutaba, procesando las instrucciones de entrada de datos desde cualquiera de los dispositivos de que se disponía, las instrucciones de cálculo y las de salida de la información. En cada instante el ordenador no se dedicaba más que a una única tarea, por lo que si se estaba realizando un proceso de lectura de fichas perforadas, el resto de los componentes del sistema permanecían ociosos hasta finalizar la lectura.

En 1951 aparece la UNIVAC (Universal Computer), fue la primera computadora comercial, que disponía de mil palabras de memoria central y podía leer cintas magnéticas. [1]

1.3 SEGUNDA GENERACIÓN DE COMPUTADORES 1955-1965

Las máquinas de la segunda generación, se destacan por el uso de transistores; empiezan a contar con equipos periféricos más adecuados, disponen de lenguajes que facilitan su uso, y su costo resulta más accesible. Esto derivó en una mayor aceptación y difusión de los equipos de cómputo. Entre los beneficios adicionales aportados por la introducción de los transistores, se cuentan: mayor velocidad de proceso, y menor espacio requerido.

Se empezaron a utilizar las cintas magnéticas, cargando en un ordenador auxiliar el lote de trabajos que, posteriormente, sería ejecutado en conjunto por el ordenador principal. De esta forma se obtenía la posibilidad de ejecutar procesos de cálculo y de entrada o salida de datos simultáneamente; cuando había que dar salida a resultados, estos se vertían sobre otra cinta magnética que, finalmente, era procesada en el ordenador auxiliar que se ocupaba de solventar esta tarea secundaria. Este método de explotación recibía el nombre de procesamiento por lotes. Su principal defecto era que había que esperar a que el ordenador principal terminara todos los trabajos del lote para conocer los resultados. [1]

1.4 TERCERA GENERACIÓN DE COMPUTADORES 1965-1980

Las computadoras de la tercera generación se distinguen por estar constituidas por circuitos monolíticos integrados (circuitos con miles de transistores encapsulados en una pequeña pieza de semiconductor). Con ellos se generaliza el concepto de “sistema operativo” o programas básicos de control del equipo. También mejoran los dispositivos periféricos. Estos avances implicaron

entre otras ventajas: menores costos, mayores velocidades, menor gasto de energía, menores requerimientos de espacio, mayor facilidad de uso, aprovechamiento más eficiente del equipo; y posibilidades de utilizar teleproceso y tiempo compartido.

En esta generación es posible la ejecución de varios programas simultáneamente, sin que para ello haya que recurrir a un ordenador auxiliar. Por supuesto, en cada instante dado, sólo un programa es el que está ocupando la actividad de la unidad central, si bien los programas restantes trabajan simultáneamente con las unidades de entrada y salida. Cuando el programa que ejecuta la unidad central necesita algún dato, otro programa pasa a ocupar su lugar, mientras que el anterior ingresa en el conjunto de programas que realizan operaciones de entrada o salida. Este método de funcionamiento se denomina multiprogramación.

La tercera generación también permitió a los usuarios finales, tanto a los profesionales informáticos como a los de otras especialidades, a través del teleprocesamiento y de los sistemas convencionales. El teleprocesamiento permite al usuario realizar la entrada de datos desde terminales remotos, y recibir los resultados en el mismo lugar. Los sistemas convencionales permiten a los usuarios, no sólo enviar y recibir datos desde sus terminales, sino también seguir e intervenir en el desarrollo de sus programas a través del diálogo con la máquina.

A mediados de la década de 1970, aparecen en el mercado las computadoras de tamaño mediano, o *minicomputadoras* que no son tan costosas como las grandes (llamadas también como *mainframes* que significa también, gran sistema), pero disponen de gran capacidad de procesamiento. [3]

1.5 CUARTA GENERACIÓN DE COMPUTADORES 1980-1990

En esta generación aparecen los *microprocesadores* que son un gran adelanto de la microelectrónica. Las microcomputadoras que usan estos circuitos son extremadamente pequeñas y baratas, por lo que su uso se extiende al mercado industrial. Surgen las computadoras personales, el software y los sistemas que han hecho más interactiva la comunicación con el usuario, también surgen otras aplicaciones como los procesadores de palabra, las hojas electrónicas de cálculo, paquetes gráficos, así como la creación de sistemas operativos y métodos para lograr una utilización sencilla de las microcomputadoras.

La velocidad de proceso de las computadoras de la cuarta generación se mide en un rango de 1 a 10 nanosegundos, se desarrollan mejores técnicas y medios de almacenamiento; se introduce el empleo intensivo de minidisks y cartuchos magnéticos, se desarrollan sistemas de impresión de alta calidad y gran velocidad.

Esta generación ha permitido, más que un cambio en la filosofía de la computación electrónica, un mejor acceso a su uso y facilidad de adquisición. [1]

1.6 QUINTA GENERACIÓN DE COMPUTADORES 1990-EN ADELANTE.

Debido a la acelerada marcha de la microelectrónica, la sociedad industrial se ha dado a la tarea de poner también a esa altura el desarrollo del software y los sistemas con que se manejan las computadoras. Surge la competencia internacional por el dominio del mercado de la computación y se busca la capacidad de comunicarse con la computadora en un lenguaje más cotidiano y no a través de códigos o lenguajes de control especializados. [1]

Japón lanzó en 1983 el llamado "programa de la quinta generación de computadoras", con los objetivos explícitos de producir máquinas con innovaciones reales en los criterios ya mencionados. En los Estados Unidos está en actividad un programa en desarrollo que persigue objetivos semejantes, que pueden resumirse de la siguiente manera:

- Procesamiento en paralelo mediante arquitecturas y diseños especiales
- Circuitos de gran velocidad
- Manejo de lenguaje natural
- Sistemas de inteligencia artificial.

1.7 INTERNET

Uno de los principales usuarios de los equipos de cómputo era el Departamento de Defensa de Estados Unidos, que fue uno de los principales protagonistas en el panorama internacional durante la Guerra Fría.

El temor de una destrucción de ciudades y en especial de los centros de control y comunicación militares originó la necesidad de crear la tecnología que permitiera que los centros que sobrevivieran pudieran seguir comunicándose a pesar de la destrucción de muchos otros. Esto es, se debería contar con una red de computadoras descentralizada que debía basarse en un método de comunicación que ante la destrucción de cualquiera de los trozos de la red, la información pudiera buscar y encontrar caminos alternativos para llegar a su destino. [2]

En los años siguientes se continúa desarrollando el tema sobre conmutación de paquetes, considerando la necesidad y posibilidad de interconectar las grandes computadoras multiusuarios de tiempo compartido que existían.

En 1969 la DARPA, junto con la compañía Rand Corporation, desarrolló una red sin nodos centrales basada en conmutación de paquetes. [3]

En 1971 se creó el primer programa para enviar correo electrónico por Ray Tomlinson, combinaba un programa interno de correo electrónico y un programa de transferencia de archivos. También en este año un grupo de investigadores del MIT presentaron la propuesta del

primer "Protocolo para la transmisión de archivos en Internet". Era un protocolo muy sencillo basado en el sistema de correo electrónico pero sentó las bases para el futuro protocolo de transmisión de archivos (FTP). [4]

Fue en este momento cuando las instituciones académicas se interesaron por estas posibilidades de conexión. La NSF (National Science Foundation) permitió a otras universidades el acceso a sus seis centros de supercomputación a través de la ARPANET. A partir de aquí se fueron conectando otras redes, evitando la existencia de centros para preservar la flexibilidad y la escalabilidad.

En 1973 la red traspasó las fronteras, se realizó el primer enlace entre nodos de Estados Unidos y similares en Inglaterra y Noruega. [5]

A principios de los ochenta había 100 computadoras que formaban parte de ARPANET. En 1983, teniendo ya 600 nodos, se separa de la red militar que la originó, de modo que se puede considerar esta fecha como el nacimiento de Internet sin fines militares. Es el momento en que el primer nodo, militar, se desliga dejando abierto el paso para todas las empresas, universidades y demás instituciones que ya por esa época poblaban la red. [6]

En los años ochenta, la expansión de la red es enorme pues se interconectan más máquinas a la red, y se van mejorando los servicios.

En 1985, quince años después de la primera propuesta, se terminó el desarrollo del aún vigente protocolo para la transmisión de ficheros en Internet (FTP), basado en la filosofía de cliente-servidor que es: Se puede definir servicio como aquel que ofrece un componente de software (perspectiva orientada al software). Este tipo de componentes puede estar formado por un proceso o un grupo de procesos. Los componentes de software que utilizan el servicio se designan como clientes. Este tipo de clientes pueden ser a su vez servidores para servicios determinados.

En 1990, Tim Berners-Lee de CERN (laboratorio europeo de partículas físicas) desarrolló la World Wide Web con algunos protocolos de comunicación que son la base de la red. La World Wide Web permite a los usuarios de las computadoras ver y localizar documentos basados en tecnología multimedia (documentos con texto, graficas, animaciones, audio y video) [3].

La administración de Internet se refuerza en 1992, con la creación de la Internet Society (ISOC). Este órgano de opinión internacional sin ánimo de lucro integra todas las organizaciones y empresas implicadas en construir la red.

En 1992 Internet conectaba más de un millón de servidores (computadoras que dan acceso a los usuarios finales) y enlazaba más de 10,000 redes de 50 países. En 1994 el número de servidores conectados eran de tres millones y se habían llegado a integrar 25 000 redes de 146 países.

En 1993 apareció Mosaic, el primer navegador, la World Wide Web comenzó a despuntar. En septiembre de 1993 se inició el primer servidor Web en español. En estos momentos se aumenta

la potencia de las redes troncales de Estados Unidos, en 1994 se eliminan las restricciones de uso comercial de la red, el gobierno de Estados Unidos deja de controlar la información de Internet, además nace una empresa: Netscape, con ella un nuevo navegador llamado Navigator.

1995 es el año del gran crecimiento de Internet. Puede ser considerado como el nacimiento de la Internet comercial. Desde ese momento el crecimiento de la red ha superado todas las expectativas.

Las soluciones de cómputo disponibles actualmente son totalmente compatibles con cualquier base de datos ODBC (Open DataBase Connection) y con los sistemas de administración de recursos empresariales. Se desarrolla de una manera definitiva el comercio electrónico para comprar productos y servicios a través de Internet [10].

Se presentan dos tendencias en la forma de utilizar las computadoras. La primera tiene su origen en el aumento de la conectividad entre computadoras heterogéneas, a través de diferentes tecnologías de comunicación (satélite, telefonía celular, radio frecuencia e infrarrojo). La segunda fue ocasionada por el incremento en la miniaturización y disponibilidad de componentes de hardware y suministros de energía (baterías), aunado al desarrollo de medios de comunicación inalámbricos (radio frecuencia, microondas, infrarrojo).

La combinación de estas dos tendencias permitió el desarrollo de computadoras portátiles poderosas y económicas. Debido al aumento del uso de estos sistemas portátiles, se hizo cada vez más factible la visión de un usuario móvil que accede a la red en cualquier lugar y en cualquier momento.

1.8 COMERCIO ELECTRÓNICO

Antes de la aparición de las telecomunicaciones, las transacciones comerciales se realizaban siempre con limitaciones del espacio geográfico, lo que requería la cercanía física de las partes o de sus representantes. A medida que compradores y vendedores se alejaban, inventos como el teléfono, el fax y el télex facilitaron el comercio haciéndolo más ágil y dinámico al permitir la gestión de los negocios a distancia en los casos en que se podía prescindir de la presencia física. [7]

El avance en las comunicaciones a través de nuevas tecnologías como las redes computacionales, ha permitido una nueva forma de llevar a cabo transacciones comerciales a distancia, haciendo inválidas las limitaciones de espacio. Este fenómeno que comenzó con el Intercambio Electrónico de Datos (EDI) es más evidente en la Internet que, a través de sus servicios de World Wide Web y de correo electrónico permite a empresas y consumidores encontrarse en el ciberespacio y dentro de este espacio público virtual, celebrar actos de comercio. A esta actividad se le conoce con el nombre de “comercio electrónico”, que se puede definir, en un sentido amplio, como cualquier forma de transacción o intercambio de información comercial basada en la transmisión de datos sobre redes de comunicación como Internet. En este sentido, el concepto de comercio

electrónico no sólo incluye la compra y venta electrónica de bienes, información o servicios, sino también el uso de la red para actividades anteriores o posteriores a la venta, como son:

- Búsqueda de información sobre productos, proveedores, etc.
- Negociación entre comprador y vendedor sobre precio, condiciones de entrega, etc.
- Atención al cliente antes y después de la venta
- Dar cumplimiento a trámites administrativos relacionados con la actividad comercial
- Colaboración entre empresas con negocios comunes (a largo plazo o sólo de forma coyuntural)
- Estas actividades no tienen necesariamente que estar presentes en todos los escenarios de comercio electrónico

Otras formas en que se puede definir comercio electrónico son las siguientes:

Para **Tanenbaum**¹, el comercio electrónico es *“un modelo que permite a las empresas intercambiar, de forma electrónica, información y servicios esenciales para sus negocios y que no involucra necesariamente transacciones monetarias. Incluye, a diferencia del intercambio electrónico de datos, la creación de un mercado abierto, por lo que puede considerarse como una extensión del mercado actual”*

Desde una perspectiva on-line:

“Es la capacidad para comprar y vender productos / servicios e información a través de Internet u otras redes que se encuentren interconectadas”. [8]

La sociedad evoluciona y sus componentes también. El comercio electrónico por Internet es uno de los nuevos elementos que está configurando un nuevo escenario para los negocios. Hoy en día, gracias a la reducción de costes y al mayor grado de conocimiento e interés que existe entorno al comercio electrónico, ofrece soluciones en el mercado no sólo para las empresas con mayores recursos, sino también para las medianas y pequeñas empresas.

Por lo tanto, se pueden identificar diez características esenciales del comercio electrónico que se pueden agrupar según tres ámbitos: social, económico y tecnológico.

¹Tanenbaum, Jay. Presidente y Director Ejecutivo de CommerceNet. Referencia tomada de Mougayar, Walid. 1997. Nuevos Mercados Digitales, Comercio en Internet. España: Fundación Universidad - Empresa. Página 30

Social	<ul style="list-style-type: none"> - Involucra, al menos, a dos partes; - Puede ser realizado entre empresas y entre estas y sus clientes
Económico	<ul style="list-style-type: none"> - Posibilita todo tipo de acuerdos comerciales; - Involucra la transacción de servicios, bienes físicos y digitales; - No necesariamente implica una transacción monetaria; - Proyecta las interacciones comerciales desde un mercado local a uno global; - Aumenta la competitividad de la empresa;
Tecnológico	<ul style="list-style-type: none"> - Se basa en procesos electrónicos de transferencia de datos; - Requiere redes de telecomunicaciones. - Utiliza protocolos de libre acceso y uso (TCP/IP)

Tabla 1-1. Características esenciales del comercio electrónico

El comercio electrónico empezó siendo una relación de empresa a empresa, entre partes conocidas, a través del Intercambio Electrónico de Datos (EDI). Hoy tiene en su matriz cuatro formas o modalidades básicas:

1.8.1 MODALIDADES DE COMERCIO ELECTRÓNICO

- De empresas a consumidores (*Business to consumer* o B2C). Es el comercio de una empresa o tienda hacia un particular, a pesar de ser la modalidad más conocida, está todavía en su forma más embrionaria y puede crecer en los próximos años. Es además en esta modalidad donde más afectan los problemas de seguridad en los pagos, el fraude, la privacidad de los datos personales. Por tanto, su éxito no está asegurado, y pudiera quedar en poco más que un canal para las ventas minoristas más que en un modo dominante de comercio.
- Entre empresas (*Business to business* o B2B). Comercio de empresa con empresa; regularmente se intercambian insumos para la operación de las mismas. Ya representa un mínimo del 80% [8] y es más probable que se consolide como la forma dominante, debido a tres razones: reducción de costes de transacción y mejora de la calidad de los productos y servicios, reacciones defensivas hacia los competidores ya involucrados, y exigencias de las mayores empresas a sus proveedores

- Entre consumidores (*Consumer to consumer* o C2C). Es el trato directo entre particulares. Es el caso de las subastas, que están teniendo un gran éxito y un fuerte impulso, aunque apenas representan varios puntos porcentuales sobre el total del comercio electrónico.
- De consumidores a empresas (*Consumer to business* o C2B). Aún es más marginal que el modelo anterior. La OCDE (Organización para la cooperación y el desarrollo económico), una entidad cuyos miembros representan más del 70% [8] del comercio mundial, se ha destacado hasta ahora como la organización internacional más activa en la promoción del comercio electrónico. Está comprometida con su desarrollo como parte de su política de promoción tecnológica, eliminación de barreras y liberalización del comercio.

1.8.2 IMPACTO ECONÓMICO Y SOCIAL DEL COMERCIO ELECTRÓNICO

- Efecto sobre el mercado. Además de cambiar el modo de llevar los negocios, el comercio electrónico reemplazó las funciones tradicionales de los intermediarios, desarrolló nuevos productos y mercados, estrechó las relaciones y cambió la organización del trabajo, generando nuevos canales de difusión del conocimiento y de interactividad, más flexibilidad y adaptabilidad.
- Acelera cambios ya subyacentes en la economía, como las desregulaciones, la globalización y la creciente demanda de capital humano.
- Las personas tendrán con el comercio electrónico y sus nuevos medios la habilidad de comunicación e intercambio en todo sitio y tiempo. La apertura ha emergido como una estrategia, lo que permite por ejemplo implicar a los consumidores como socios en el diseño y creación de productos.
- Alteración del tiempo. El comercio electrónico reduce la importancia del tiempo lo que acelera los ciclos de producción y permite a las empresas operar en cerrada coordinación.

Con el comercio electrónico estamos frente a otra revolución del mundo de los negocios y ya se habla de una nueva economía que día a día adquiere más fuerza y en la que los principales protagonistas son los organismos multinacionales, los gobiernos nacionales, los sectores representativos, los proveedores de tecnología, las empresas y los consumidores, quienes deambulan en ese gran centro comercial llamado Internet, considerada la puerta de entrada al futuro de la nueva economía global.

Si se considera que comercio electrónico puede definirse como la suma de todas las transacciones en Internet, cuando aplicaciones e instalaciones de procesamiento de transacciones necesitan ser accedidas desde un dispositivo inalámbrico, una nueva área de investigación y problemas retadores aparecen. Como es evidente en forma inmediata, el Comercio Móvil tiene que lidiar con el nuevo problema de encontrar datos que dependen de la ubicación. Así las comunicaciones inalámbricas se convierten en el segmento de mayor y más rápido crecimiento dentro del área de las telecomunicaciones, que captura la atención y la imaginación del público.

La tecnología evoluciona de una manera sorprendente y las operaciones que se requieren ahora, no eran requeridas en el pasado, se exige una mejora continua en los procesos de venta y el manejo de la información precisa y oportuna es de suma importancia es por esto que el cambiar la forma en que se accede a la información para que esta se obtenga y actualice en línea se presenta como un problema a resolver.

2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y OBJETIVOS

2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A lo largo de la historia, el hombre ha requerido de información oportuna y precisa que le permita la toma adecuada de decisiones, por esto no se ha limitado en crear aplicaciones, métodos, técnicas y procedimientos para su procesamiento.

Así nace una nueva generación de aplicaciones para simplificar los procesos diarios de operación empresarial a través de dispositivos móviles, que son dispositivos de pequeño tamaño que no necesitan de cables para establecer una comunicación, estos pueden ser teléfonos celulares y asistentes personales digitales (PDAs), cuya portabilidad, facilidad de uso y simpleza de administración los hacen clientes ideales para ser integrados a una red corporativa.

Los PDA (Personal Digital Assistant; Asistentes Personales Digitales) dieron un salto significativo en su evolución como organizadores de bolsillo, debido a que son útiles para llevar la agenda del día, así como para almacenar los principales números telefónicos con lo que han alcanzado actualmente, el rango de computadoras de mano, gracias a la madurez tecnológica para soportar aplicaciones que van más allá del entretenimiento y la organización personal.

Los teléfonos celulares también han evolucionado ya que no solo se emplean como teléfonos personales si no para obtener información, ver noticias, revisar el correo y otros usos que son posibles gracias a Internet.

La administración de información personal fue el uso primario del PDA, sin embargo, esa productividad, a nivel individual, puede extenderse hacia los procesos operativos de cualquier compañía, a través de integrar dentro de los equipos móviles las aplicaciones que son críticas en cada empresa [1].

No obstante, en México, no se ha observado una adopción importante en cuanto a aplicaciones móviles empresariales, esto se debe a que el mercado apenas se está gestando; los usuarios de dispositivos móviles se encuentran en una etapa de reconocimiento del potencial de sus equipos para explotarlos como verdaderas herramientas de cómputo móvil, y es necesario empezar a difundir esta nueva forma de interactuar con la tecnología y el acceso a la información.

A nivel mundial, existen más de 700 millones de equipos de cómputo, frente a los 2 billones de dispositivos móviles que se estima, se encuentran en uso. [27]

Así mismo, de acuerdo con IDC Latin America, [27] las ventas de computadoras de mano en la región de América Latina sobrepasarán los 2 millones de unidades para el año 2003, una cifra que representa 500 por ciento de crecimiento en tres años.

Bajo este contexto, es un hecho el auge y la aceptación de las computadoras de bolsillo, sin embargo, como se mencionó, la curva que define el crecimiento y adopción de aplicaciones empresariales apenas inicia en México, a diferencia de algunos países sudamericanos que tienen un nivel de desarrollo de aplicaciones más avanzado y maduro; por ejemplo, las redes para datos inalámbricas que se instalaron apenas el año pasado en México, tienen tres años funcionando en Ecuador; o una red GSM que se está desplegando este año en nuestro territorio, tiene cuatro años operando en Chile, ello ha fomentado la demanda en la creación y uso de aplicaciones móviles a nivel empresarial, porque se observan los beneficios de explotar la tecnología de cómputo móvil a este nivel y no únicamente personal.

En México se están desarrollando soluciones de cómputo móvil para computadoras de mano, que van desde aplicaciones para la automatización de la fuerza de ventas, levantamiento de inventarios y activos fijos, mercadeo de productos, aplicaciones para punto de venta, cotizaciones de seguros con diversas opciones de conectividad, entre otras.

El punto crucial, es identificar cuál es la aplicación que mejor se adecua a las necesidades particulares de cada empresa, extender las capacidades de los PDA y teléfonos celulares y adoptar un nuevo modelo de comunicación y operación, mediante dichos dispositivos móviles, que representan un cuarto del costo total de propiedad de las laptops, ofrecen menores costos de capacitación y soporte técnico.

Gracias a la incorporación de la tecnología inalámbrica en el ámbito empresarial, los procesos de operación de una compañía se simplifican, proveyendo mayor control de los mismos, y por consecuencia, una reducción en el número de errores de logística.

Las aplicaciones móviles que se emplean actualmente para realizar transacciones entre empresas que proveen servicios a otras empresas, no realizan las transacciones de compra-venta y análisis de inversión en tiempo real, lo que impacta en costos y reduce márgenes de ganancia. El interés por realizar esta investigación es dar solución al problema de información exacta en tiempo real mediante la aplicación de tecnologías de información basadas en el paradigma de cómputo móvil para lograr una mayor eficiencia en los modelos de negocios y en sus procesos de venta.

En la tesis nos enfocamos al empleo de la tecnología WAP (Wireless Application Protocol) mediante teléfonos celulares ya que es un dispositivo muy común que posee la mayoría de los individuos por lo que para emplear una aplicación en una empresa no se tendría que tener un gasto extra en la compra de los mismos, si no que el celular que posean los empleados se puede adaptar a la aplicación de la organización

A continuación se mencionan algunas empresas que ya están incorporando la tecnología inalámbrica en el ámbito empresarial, para obtener los beneficios que esta proporciona.

Actualmente, ya existen aplicaciones trabajando en las empresas, estas soluciones de cómputo disponibles son totalmente compatibles con cualquier base de datos ODBC (Open DataBase Connection) y con los sistemas de administración de recursos empresariales.

Para Microsoft, las aplicaciones empresariales móviles, no necesariamente deben correr en PDA's, sino también en cualquier dispositivo con características de movilidad, que sea práctico y sencillo de utilizar, como los teléfonos celulares, con capacidad de texto integrada que además se complementa con aplicaciones de productividad personal.

La empresa *ACCSYS 3000*, comenzó la búsqueda de nuevas alternativas, conformadas por equipos menos complejos y costos más bajos. Fueron precisamente los PDA's (bajo la plataforma Palm OS), los que mostraron un mejor desempeño, simplicidad en su operación y, principalmente, soporte a aplicaciones empresariales con un menor costo, por lo que la firma inició el desarrollo de soluciones de cómputo móvil, basadas en PDA's. Esta empresa, actualmente cuenta con una serie de desarrollos orientados a diferentes aplicaciones, tales como: Control de Inventarios con código de barras, punto de venta para la administración de ventas por catálogo, levantamiento de pedidos, cotizaciones, envío de pedidos vía módem y terminales de lectura, que soportan entre 60,000 y 240,000 registros para el control de asistencias o avances de producción. [27]

Synerg-e, Business Partner, de IBM, en el desarrollo de soluciones de cómputo móvil ha tenido experiencia en el despliegue de aplicaciones de administración y automatización de la fuerza de ventas.

La firma se considera pionera en la creación de soluciones de cómputo móvil. Logró sincronizar el correo electrónico por medio de CDPD (Cellular Digital Packet Data), tecnología digital para la transmisión de paquetes de datos de forma móvil e inalámbrica, a través de la infraestructura de la red celular. CDPD, también sirvió de transporte para desplegar un chat corporativo.

No obstante, uno de los mayores retos de la empresa fue el proyecto tecnológico que Apasco le propuso, el cual, consistía en extraer información de sus sistemas centrales conformados por Mainframe e interactuar con las aplicaciones ERP (Enterprise Resourcing Planning), a través de dispositivos móviles, con el propósito de generar reportes ejecutivos detallados sobre sus operaciones.

Para lograrlo, “la firma utilizó el Mobile Connect, middleware de IBM, para aplicaciones de cómputo móvil, que se comunica con diferentes sistemas operativos, ya que se trata de una plataforma abierta e interoperable, que entre los dispositivos móviles que soporta se encuentran los teléfonos WAP (Wireless Applications Protocol)”.

En esta tesis se propone emplear la tecnología WAP debido a que con WAP el acceso a datos se inicia del dispositivo inalámbrico, el cual se conecta vía ondas a la red inalámbrica en el gateway WAP, este traduce las peticiones al protocolo de Internet, el cual directamente hace la petición al sitio WEB que, hará la petición de información a la base de datos. El resultado es regresado a el usuario final y mostrado en el dispositivo inalámbrico.

En esta arquitectura los datos conenidos en la base de datos pueden ser agregados, actualizados o borrados por otra aplicación back end cuando esta lo requiera es por esto que el proceso ocurre en tiempo real.

El planteamiento del problema queda entonces como sigue:

- Las empresas en la actualidad, pueden utilizar sistemas transaccionales para hacer más eficiente sus procesos de venta.
- Los sistemas transaccionales no utilizan dispositivos que les permita usar información a distancia en línea para proveer una ventaja competitiva a la organización.
- Existe la posibilidad de realizar transacciones de compra-venta y análisis de inventario por medio del uso de tecnologías de información que aplican el paradigma del cómputo móvil.

2.2 OBJETIVOS

- Realizar la investigación de las diferentes Tecnologías de información en el paradigma de cómputo móvil enfocados a la eficiencia de modelos de negocio.
- Aplicar las Tecnologías de información en el paradigma de cómputo Móvil para lograr una mayor eficiencia en los modelos de negocio y en sus procesos de venta.

Para cumplir con los objetivos citados se presenta a continuación las tecnologías de información encontradas y los aspectos relacionados con el cómputo móvil.

3 TECNOLOGÍA INALÁMBRICA

Los aspectos principales que han provocado el crecimiento de la tecnología inalámbrica han sido: el deseo de movilidad en la comunicación y la ruptura de las conexiones físicas (alámbricas) a la red. Los sistemas inalámbricos se resumen en escenarios que posibilitan servicios múltiples, que van desde una simple conversación telefónica, hasta la transferencia de archivos o videoconferencia, sin restricciones de lugar y tiempo. [9]

Diversas tecnologías y sistemas se propusieron para proveer servicios de comunicación inalámbrica como son:

- La Telefonía Inalámbrica que aparece en los años 70 para proveer servicios de baja movilidad, potencia y, principalmente, servicios económicos dentro de pequeñas áreas de cobertura.
- Los Sistemas Móviles Celulares, diseñados para proveer servicios de alta movilidad, en amplias, medianas e incluso pequeñas áreas de cobertura a bajas potencias.
- Los Servicios de Localización y Mensajería (Paging/Messaging).

A continuación se describe la evolución de las redes inalámbricas en generaciones:

3.1 PRIMERA GENERACIÓN

La primera generación de los sistemas de telecomunicación celular móvil apareció en los años 80's. La primera generación usaba técnicas de transmisión analoga y fue estrictamente para uso de voz. No había un estándar dominante pero si mucha competencia. Los estándares más exitosos fueron Nordic Mobile Telephone (NMT), Total Acces Communications System (TACS), y Advanced Mobile Phone Service (AMPS). Otros estándares fueron desarrollados y usados en una sola ciudad, como son el caso de C-Netz en el oeste de Alemania y Radiocomm. 2000 en Francia.

NMT fue inicialmente usado en Escandinava y adoptado en algunas ciudades en el centro y sureste de Europa. Este llegó con dos variaciones: NMT-450 y NMT-900. NMT-450 fue el sistema más viejo, usando la frecuencia de banda 450-MHz. NMT-900 fue lanzado después, y este usaba los 900-MHz de banda. TACS fue adoptado por algunas ciudades del medio oriente y del sureste de Europa se basa en el protocolo AMPS, usa 900-MHz de banda. AMPS es un estándar el cual usa 800-MHz de radio banda, éste es usado en algunas ciudades de Sudamérica y en el Lejano Oriente, incluyendo Australia y Nueva Zelanda, NTT's MCS fue la primera Red Celular comercial en Japón.

3.2 SEGUNDA GENERACIÓN

La segunda generación de los sistemas celulares móviles usa radio transmisión digital. La primera generación trabajaba con un sistema análogo y la segunda generación trabaja con un sistema digital. La segunda generación tiene mayor capacidad a comparación de los sistemas de la primera generación y es conocida en los Estados Unidos como Personal Communications Services (PCS). Usa tres tecnologías que dividen las ondas de aire para permitir un mayor tráfico. Estas tecnologías son: Code Division Multiple Access (CDMA), Time Division Multiple Access (TDMA) y Global System for Mobile Communications (GSM).

Los estándares de los sistemas de segunda generación IS-136 e IS-95 se caracterizan por la transmisión digital de voz y datos a tasas bajas y medias de transmisión (hasta 100 kbps). El crecimiento de Internet y el continuo incremento en la demanda de servicio, dio origen a nuevos e innovadores servicios de banda ancha, los cuales son los impulsores de los sistemas de tercera y cuarta generación.

3.3 GENERACIÓN 2.5

Esta generación incluye todas las ventajas de la segunda generación pero, además posee algunas características de los sistemas de tercera generación. La generación 2.5 está basada en intercambio de paquetes, con lo que se ahorra espacio e incrementa velocidad de transmisión, incluye una o todas las siguientes tecnologías: High-speed circuit-switched data (HSCSD), General Packet Radio Services (GPRS), y Enhanced Data Rates for Global Evolution (EDGE). Alcanza una velocidad de hasta 144 Kb/seg. Muchas compañías en Europa y Estados Unidos hacen una transición intermedia de la segunda generación en vez de gastar grandes cantidades de dinero en reconstruir la infraestructura de ir directamente a la tercera generación.

3.4 TERCERA GENERACIÓN

En las comunicaciones móviles, también conocidas como sistemas personales de comunicación, la creciente necesidad de introducir aplicaciones adicionales a las de voz, como datos y video, dieron origen a los sistemas de tercera generación, cuyos objetivos van más allá de los que caracterizaban a los sistemas de segunda generación IS-54, GSM o IS-95, en aspectos como:

- Una amplia gama de servicios: voz, video y datos, a altas tasas de transmisión de al menos 144 kbps, preferentemente de 384 kbps para usuarios de alta movilidad, en una amplia zona de cobertura, y de 2 Mbps para usuarios de baja movilidad, en un área de cobertura local.
- Altos niveles de calidad en el requerimiento de los servicios relacionados, con tasas de error menores a 10^{-6} .
- Operación en múltiples escenarios (macro, micro, pico, etcétera) y diferentes ambientes.
- Alta eficiencia espectral, flexibilidad en la asignación y manejo de los recursos.
- Alta flexibilidad para introducir nuevos servicios.

La estandarización de los sistemas de tercera generación ha progresado rápidamente en la mayor parte del mundo. Los estándares de tercera generación se aprobaron por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU) en Noviembre de 1999 como Telecomunicaciones Móviles Internacionales 2000 (IMT-2000) y, bajo el Instituto de Estandarización Europea de Telecomunicaciones (ETSI) como Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS) para extender los servicios provistos por los sistemas de segunda generación en Europa y Japón, en América el Instituto de Estandarización Americana (ANSI).

La tecnología seleccionada para los sistemas de tercera generación, depende de factores técnicos que involucran el requerimiento de la velocidad de transmisión y desempeño, de factores políticos que involucran los acuerdos alcanzados por los diferentes estándares en distintos países y de su compatibilidad con las tecnologías preexistentes

Tanto ETSI, como ANSI e ITU, han reconocido a los sistemas de tercera generación, que involucran la evolución de los sistemas de segunda generación. En Europa la estandarización del sistema UMTS se hizo considerando la evolución del GSM y la red de servicios integrados, con la idea de soportar los nuevos servicios y los provistos por GSM. En estados Unidos la evolución de IS-95, cdma2000, está basada en la utilización de tecnología de banda ancha para garantizar los requerimientos impuestos por IMT-2000, y provee una transición suave de los sistemas de segunda generación hacia los de tercera.

3.5 CÓMPUTO MÓVIL

El incremento en el uso de Asistentes Digitales Personales (Personal Digital Assistants) como PalmPilots brinda a los usuarios la capacidad de llevar a cabo transacciones electrónicas desde una plataforma móvil. Esto ha acuñado el nuevo término "Comercio Móvil".

El Cómputo Móvil permite sincronizar, controlar tanto procesos como eventos donde el acceso a datos e información es prácticamente imposible por otros medios, como son:

- Acceso a expedientes clínicos en línea en casos de emergencia.
- Envío de fotografías de siniestros desde el lugar del accidente para su análisis, interpretación y devolución (ajustadores de seguros).
- Monitoreo y diagnóstico especializado de máquinas para su mantenimiento y reparación en el campo (bombas de agua, de gas, de aceite).
- Envío de fotografías de siniestros desde el lugar del accidente para su análisis, interpretación y devolución (ajustadores de seguros).
- Acceso a planos y datos para la administración de servicios públicos (drenajes, energía eléctrica, redes pluviales).
- Monitoreo de descargas de aguas residuales.

El cómputo móvil facilita los servicios de venta, facturación, cobranza y calidad en el servicio lo que permite obtener y proporcionar datos e información en el lugar y en el momento donde se realiza la operación. Ejemplos:

- Proporciona información sobre productos almacenados o en producción.
- Informa sobre el *status* o localización de un pedido ya realizado.
- Informa sobre el estado crediticio de un cliente.
- Confirma cantidades y materiales recibidos por el cliente.
- Optimiza transacciones de venta y producción, capturando los datos del cliente y llevándolos directamente a los almacenes de envío o áreas de producción.

En eventos especiales de conteo o levantamiento de encuestas el cómputo móvil se emplea en lo siguiente:

- En la aplicación de encuestas sobre preferencias o en la evaluación de algún producto o servicio.
- En el conteo periódico de artículos de venta en estantes especializados y en el envío de esta información a centros de logística (periódicos, revistas).
- A través del uso de circuitos integrados (microlocalizadores) y ayuda satelital es posible rastrear productos, unidades móviles o bien personas. Ejemplos:
 - Replanteo de rutas de servicio o transporte en casos de emergencia (accidentes, robos).
 - Propuesta de mejores rutas de acceso.

- Localización de unidades para el control de paradas y consumo de combustible.
- Seguimiento de unidades de transporte bancario.
- Seguimiento de eventos deportivos especializados (nadadores, maratonistas, ciclistas).

El cómputo móvil es algo más que logística, no solamente busca la optimización de procesos de comercialización o producción en general; busca también el desarrollo de nuevas habilidades de negociación en la fuerza de ventas como son: mayores y mejores opciones de compra, acceso a inventarios, líneas de producción, áreas de embarque.

3.5.1 LA OPORTUNIDAD DEL CÓMPUTO MÓVIL (CM)

Los costos del CM cada vez son más bajos y se tiene más capacidad para solicitar nuevos servicios. Los resultados que se han obtenido con el empleo de cómputo móvil en las empresas son los siguientes: reducción drástica de papel, disminución de errores de logística, disminución dramática de inventarios y mayor y mejor control de cada uno de sus productos y de las unidades que los transportan.

- El cómputo móvil permite aumentar la productividad, eficiencia y utilidades de un negocio.
- Ha ganado eficiencia, aumentado las ventas y ha perdido tamaño, peso y costo.
- Su uso en el campo es menos riesgoso que con laptops, además de brindar mayor libertad de movimiento.

3.5.2 BENEFICIOS

- Sincronizar procesos entre el ambiente corporativo y el usuario móvil
- Logra un mejor control de operaciones en el campo
- Simplificar el trabajo evitando capturas extemporáneas de datos
- Lograr un mayor crecimiento a un menor costo

Un segmento de rápido crecimiento de la industria de las comunicaciones ha sido la telefonía celular. Las compañías celulares reportaron una base de suscripción de más de 200 millones de personas en 1997. Este número crece a un promedio de 150,000 nuevos suscriptores cada día.
[10]

Debido a que Europa fue el primer país que adopto este único sistema, Europa es el líder del campo tanto en la base de suscriptores como en las capacidades de transmisión de datos. GSM se usa en más de 100 países por más de 215 operadores dentro y fuera de Europa. El sistema PDC japonés es el segundo sistema celular más grande, seguido por los sistemas IS-54/136 e IS-95 usados en Norteamérica.

Los sistemas de radio celular actuales están en su segunda generación (2G). La tercera generación de sistemas celulares (sistemas 3G) permitirán que diferentes sistemas interoperen para obtener cobertura global a través de distintas redes celulares de radio.

La tecnología de telefonía móvil y la de Internet finalmente se unen para poder consultar desde los teléfonos móviles a la red de redes. Si bien es cierto que dispositivos inalámbricos ya tenían acceso a la red, es con la definición del conjunto de protocolos WAP (*Wireless Application Protocol*) cuando los dispositivos inalámbricos, y fundamentalmente los teléfonos móviles, se conectan a Internet. WAP ha tenido un importante respaldo por parte de fabricantes de teléfonos, operadoras, compañías de software y desarrolladores, lo que provocó que en muy poco tiempo se convirtiera en estándar. Surgió entonces el WAP Forum, que hoy agrupa al 90% de los fabricantes de teléfonos móviles y cubre unos 100 millones de teléfonos en todo el mundo.

Para el usuario final, el WAP aporta un acceso fácil y seguro a la información y los servicios más relevantes de Internet, como mensajería, banca a distancia, entretenimiento y comercio electrónico, desde un simple móvil (o similar). Para los profesionales, la tecnología WAP también permite la interacción con Intranet corporativas y con bases de datos. Como un gran número de fabricantes de equipos de telefonía y proveedores de servicio soporta este nuevo estándar, el usuario gana en posibilidades de elección.

3.6 M-COMMERCE

Comercio móvil (m-commerce) se refiere a comercio electrónico disponible para comunicaciones inalámbricas. M-Commerce tiene la capacidad de llegar a los usuarios efectivamente y permitir un acceso instantáneo a información crítica de negocios y comunicaciones.

Las aplicaciones m-commerce difieren significativamente de las aplicaciones de e-commerce. La mayoría de las interfaces inalámbricas solo despliegan textos condensados y gráficos básicos, en contraste las aplicaciones e-commerce ofrecen colores, interactividad, sitios de información. Aunque la forma actual de m-commerce tiene desventajas, esta ofrece ventajas sobre el comercio electrónico, como son la movilidad.

Los dispositivos inalámbricos se anticiparon al futuro de negocios móviles ya que con la liberación de la tecnología de tercera generación se beneficia el comercio móvil.

3.7 APLICACIONES MÓVILES EMPRESARIALES

Actualmente una nueva generación de aplicaciones está naciendo para simplificar los procesos diarios de operación empresarial, estas aplicaciones utilizan dispositivos móviles, cuya portabilidad, facilidad de uso y simpleza de administración permite integrarlos a la red corporativa.

Los PDA (Personal Digital Assistant; Asistentes Personales Digitales) dieron un salto significativo en su evolución como organizadores de bolsillo, para alcanzar actualmente el rango de computadoras de mano, gracias a la madurez tecnológica para soportar aplicaciones que van más allá del entretenimiento y la organización personal.

El potencial de los PDA ha sido impulsado en el ámbito empresarial por los desarrolladores, los cuáles, ponen a prueba sus conocimientos para desplegar soluciones de cómputo móvil para computadoras de mano, que van desde aplicaciones para la automatización de la fuerza de ventas, levantamiento de inventarios y activos fijos, mercadeo de productos, aplicaciones para punto de venta, cotizaciones de seguros con diversas opciones de conectividad, entre otras.

No obstante, el mercado de aplicaciones móviles empresariales, en México, apenas se está gestando; los usuarios de dispositivos PDA se encuentran en una etapa de reconocimiento del potencial de sus equipos para explotarlos como verdaderas herramientas de cómputo móvil.

El director de Ventas de Palm en México, indicó que, “la administración de información personal fue el uso primario del PDA, sin embargo, esa productividad, a nivel individual, puede extenderse hacia los procesos operativos de cualquier compañía, a través de integrar dentro de los equipos móviles las aplicaciones que son críticas en cada empresa”. [10]

Los puntos cruciales, ahora son: identificar cuál es la aplicación que mejor se adecua a las necesidades particulares de cada empresa, extender las capacidades de los PDA y adoptar un nuevo modelo de comunicación y operación, mediante dichos dispositivos móviles, que representan un cuarto del costo total de propiedad de las laptops, ofrecen menores costos de capacitación y soporte técnico.

Gracias a la incorporación de la tecnología inalámbrica en el ámbito empresarial, los procesos de operación de una compañía se simplifican, lo que provee mayor control de los mismos, y por consecuencia, una reducción en el número de errores de logística.

Las soluciones de cómputo disponibles actualmente “son totalmente compatibles con cualquier base de datos ODBC (Open DataBase Connection) y con los sistemas de administración de recursos empresariales”, de acuerdo con información proporcionada por Palm, que especifica que las soluciones de cómputo móvil para sus computadoras de mano proporcionan sencillas formas para la transmisión y comunicación de información a través de protocolos TCP/IP convencional, servidores RAS, puerto infrarrojo o mediante sistemas inalámbricos como el Internet celular, así como Wireless LAN. Existen empresas que ya están incorporando la tecnología móvil en el ámbito empresarial.

La empresa *ACCSYS 3000* comenzó la búsqueda de nuevas alternativas, conformadas por equipos menos complejos y costos más bajos. Fueron precisamente los PDA's (bajo la plataforma Palm OS), los que mostraron un mejor desempeño, simplicidad en su operación y, principalmente, soporte a aplicaciones empresariales con un menor costo, por lo que la firma inició el desarrollo de soluciones de cómputo móvil, basadas en PDA's. Esta empresa, actualmente cuenta con una serie de desarrollos orientados a diferentes aplicaciones, tales como: Control de Inventarios con

código de barras, punto de venta para la administración de ventas por catálogo, levantamiento de pedidos, cotizaciones, envío de pedidos vía módem y terminales de lectura, que soportan entre 60,000 y 240,000 registros para el control de asistencias o avances de producción.

Destacan también, el sistema de control de inventarios, que incluye un lector láser y es ideal para reportar información la cual, posteriormente se descarga en una PC relacionada con productos vendidos, así como las soluciones para lectura de tag-it (etiquetas digitales inteligentes que guardan información específica y que son útiles para aplicaciones de control vehicular y mercadeo).

En esta área particularmente ACCSYS 3000 cuenta con el dispositivo RF Target, que se conecta a las computadoras de mano Palm, para leer y escribir información por medio de radiofrecuencia en las diminutas etiquetas inteligentes, conocidas como transponders y tag-its, los cuales contienen pequeños paquetes de datos y un número electrónico de serie único para cada pieza.

Actualmente, cientos de empresas nacionales utilizan los Tag-its y los transponders en muchas ramas industriales. Por ejemplo, para sistemas de identificación de vehículos, se colocan las etiquetas inteligentes en camiones y automóviles autorizados y al llegar al acceso del recinto, los sistemas detectan vía radiofrecuencia, los datos del vehículo y pueden abrir la puerta automáticamente y registrar hora y fecha de acceso. Otro uso es para el control de calidad y para evitar la piratería”, así como para la identificación de equipaje y vehículos robados, por mencionar algunos ejemplos.

La ventaja de utilizar PDA en este tipo de aplicaciones es la portabilidad y practicidad que ofrecen, pues a diferencia de las laptops, el peso de un PDA es más ligero (200 gramos versus los 3 kilos que aproximadamente pesa una notebook).

Adicionalmente, representan un medio ideal para crear interfaces y desarrollar soluciones para diferentes tipos de industria y necesidad; de hecho, ACCSYS 3000 trabaja en el despliegue de soluciones de radiofrecuencia en el dispositivo móvil, mediante la incorporación de una antena que permita el envío de información a la PC a 100 metros de distancia.

Synerg-e, Business Partner, de IBM, ha tenido experiencia en el despliegue de aplicaciones en el desarrollo de soluciones de cómputo móvil de administración y automatización de la fuerza de ventas.

La firma IBM se considera pionera en la creación de soluciones de cómputo móvil. Logró sincronizar el correo electrónico por medio de CDPD (Cellular Digital Packet Data), tecnología digital para la transmisión de paquetes de datos de forma móvil e inalámbrica, a través de la infraestructura de la red celular.

No obstante, uno de los mayores retos de la empresa fue el proyecto tecnológico que Apasco le propuso, el cual consistía en extraer información de sus sistemas centrales conformados por Mainframe e interactuar con las aplicaciones ERP (Enterprise Resourcing Planning) a través de

dispositivos móviles, con el propósito de generar reportes ejecutivos detallados sobre sus operaciones.

Para lograrlo, la firma utilizó el Mobile Connect, middleware de IBM, para aplicaciones de cómputo móvil, que se comunica con diferentes sistemas operativos, ya que se trata de una plataforma abierta e interoperable y soporta dispositivos móviles como son los teléfonos WAP (Wireless Applications Protocol)

Actualmente, la firma trabaja en proyectos de aplicaciones “llave en mano” con diferentes compañías, entre las cuales destacan Nestlé y Avon. Con ésta última, la implementación de la solución móvil empresarial se inicia en México y Estados Unidos, para posteriormente extenderse a Centro y Sudamérica.

El desplegar una cantidad importante de PDA's, para automatizar la fuerza de ventas de una empresa, por mencionar un ejemplo, podría generar dudas con respecto a los niveles de complejidad que implicaría administrar los equipos y las aplicaciones móviles.

Sin embargo, Germán Domínguez, Director del Área de Proyectos de Synerg-e, puntualiza que la gestión de los dispositivos “es tan sencilla como administrar clientes en la Intranet, con la diferencia de que estos son remotos”.

El verdadero reto tecnológico es la generación de contenido móvil, debido a que se trata de dispositivos con dimensiones más pequeñas en comparación con una PC o laptop, es decir, las aplicaciones deben ajustarse a su tamaño, forma y capacidad de procesamiento.

Aunque la administración sea un proceso fácil y transparente de llevarse a cabo, es necesario la implementación de software de administración y la extensión de herramientas basadas en LAN, o bien, agregar aplicaciones específicas para la gestión de PDA's.

Empresas como Tivoli y Computer Associates, cuentan con sistemas que controlan, entre otros aspectos, la entrada a la red por parte de los usuarios y permiten la implementación y actualización de aplicaciones, de manera remota, desde una consola central

Debido a que Palm trabaja conjuntamente con dichas firmas proveedoras de tecnología, el concepto se aplica a los PDA's, el medio por el que se transmite la información varía, pero el concepto de red se mantiene; no importa si se trata de una red Token Ring, Ethernet, Wireless LAN o CDPD.

Para Microsoft, las aplicaciones empresariales móviles, no necesariamente deben correr en PDA's, sino también en cualquier dispositivo con características de movilidad, que sea práctico y sencillo de utilizar, como los teléfonos celulares, con capacidad de texto integrada que además se complementa con aplicaciones de productividad personal.

Así mismo, se trata de dispositivos de comunicación, que hoy en día están disponibles en el continente Europeo, gracias a la existencia de redes GSM (Global System for Mobile

Communications), los cuales, integran la plataforma operativa de Microsoft diseñada para teléfonos móviles, basada en Windows CE, cuyo nombre código fue "Stinger".

Basado en Stinger, se creó el teléfono celular SmartPhone, manufacturado por Sendo, que pesa únicamente 110 gramos, es 30 por ciento más pequeño que los teléfonos actuales y es escalable, pues soporta Secure Digital, Solid State Floppy Disk Cars y Memory Sticks, integra procesadores Arm, iniciando desde 60Mhz y funcionalidades de correo y aplicaciones de administración de información personal (PIM).

El equipo es definido por Microsoft, como un Handset-Móvil, tanto en forma como en propósito, ya que representa toda una herramienta de administración de comunicaciones, pues en un mismo dispositivo se accede a aplicaciones de voz (teléfono celular), mensajería electrónica (Outlook Móvil) e información en línea (Web Móvil).

En una entrevista que le hiciera la revista española M-Business a Hugh Brogan, Director Ejecutivo de Sendo, compañía inglesa que fabricó el teléfono inteligente Z100 basado en Stinger, el ejecutivo afirmó que el equipo "soportará múltiples métodos de transferencia de datos, incluyendo los que se efectúan a través del puerto serie y del puerto USB, y puede disponer de hasta 256 MB de espacio de almacenamiento.

La videoconferencia inalámbrica es una de las aplicaciones que tienen futuro, después de contemplar una transmisión Web en su prototipo Stinger de "calidad aceptable, incluso a 9.6 kbps.

En México, Microsoft lanzó, el año pasado, la familia de productos Mobile Information Server 2002, un servidor de aplicaciones móviles basado en Internet y en estándares inalámbricos, que consta de cuatro soluciones de software: Enterprise Edition, Carrier Edition Outlook Mobile Access y Outlook Mobile Manager, los cuales proporcionan acceso en tiempo real a aplicaciones de comunicación y administración personal (e-mail, contactos, tareas y calendario), a partir de dispositivos móviles.

Así mismo, anunció una alianza con Pegaso, a través de quien proporcionaría el servicio de acceso a la información contenida en Outlook mediante los teléfonos celulares, como una forma de incrementar la productividad en el sector empresarial.

Las compañías, además de contratar el servicio con el operador inalámbrico, tendrían que adquirir la solución de software Mobile Information Server, en conjunto con la aplicación cliente Outlook Mobile Manager.

En el caso del operador, éste debería implementar el Mobile Information Server Carrier Edition, como se explica en una entrevista [revista RED, mayo 2002], Luis Ocampo, Gerente de Desarrollo de Negocios Inalámbricos de Microsoft México, quien agregó que tal propuesta tecnológica está basada en estándares de Internet e inalámbricos y extiende el alcance de la Intranet empresarial hacia los dispositivos móviles.

3.7.1 PLATAFORMAS OPERATIVAS

Aunque existen en el mercado diferentes propuestas en lo que a sistemas operativos para dispositivos móviles se refiere, en México, son Palm OS y Pocket PC 2002, las más conocidas y, en el primer caso, la más demandada.

3.7.1.1 Características de las plataformas operativas

Pocket PC 2002 está basado en Windows CE 3.0, añade PPTP y Bluetooth (Perfiles DUN y OBEX), Radio Interface Layer y TAPI expandido, mejora el comportamiento del navegador, menús de contexto global, extensibles para desarrolladores independientes y soporte para múltiples tarjetas de almacenamiento.

En el caso de Palm OS 4.1, la plataforma operativa integra un PPP (Point to Point Protocol) nativo, es decir, la capacidad integrada de conexión a redes alámbricas o inalámbricas sin necesidad de previa configuración.

A través del desarrollo de una aplicación de control, la computadora de mano de Palm, soporta las tecnologías inalámbricas como Bluetooth y el estándar 802.11b.

Con respecto a Palm OS 5.0, éste traerá integrada las capacidades de manejo de datos inalámbricos, a diferencia de su antecesor, en donde es necesario montarlas. En Palm OS 5.0 “sólo será necesario invocarlas”, además, mejorará los niveles de seguridad, de hecho integrará 128 bits de encriptamiento, continuará con la filosofía de ser una plataforma operativa ligera y simple en su operación.

Además se está trabajando en un nuevo procesador, pues la compañía pretende sustituir el chip DragonBall, de Motorola de 33 Mhz, por otro que quizá alcance los 60 Mhz y soporte aplicaciones de 32 bits.

3.8 TECNOLOGÍAS DE COMUNICACIONES MÓVILES EXISTENTES

El sistema de red celular de radio facilita la movilidad en las comunicaciones. Los sistemas logran movilidad al transmitir datos a través de ondas de radio. Los siguientes son algunos ejemplos de sistemas de comunicaciones móviles actualmente en uso.

3.8.1 BUSCAPERSONAS (PAGING)

Una forma simple y barata de comunicación móvil donde una antena o satélite envía mensajes cortos a los subscriptores. Los receptores comúnmente son dispositivos tales como buscaperonas

(beepers), que muestran los mensajes en una pantalla pequeña. La transmisión de datos en un sentido. Los sistemas de buscapersonas están diseñados para proveer comunicaciones confiables a los suscriptores dondequiera que ellos estén. Esto necesita transmisores de alta potencia y bajas tasas de transferencia de datos para una cobertura máxima del área designada para cada transmisor.

3.8.2 SATÉLITES DE COMUNICACIONES

Los satélites consisten en grandes transponders que escuchan una frecuencia de radio particular, amplifican la señal, y luego la reemiten en otra frecuencia. Estos son dispositivos inherentemente de emisión. Una desventaja de los satélites es que tienen una demora de propagación grande debido a la distancia recorrida por las ondas de radio.

3.8.3 TELÉFONOS PERSONALES

El sistema de teléfono personal (PHS por sus siglas en inglés - Personal Handyphone System). Es similar a las redes celulares, sin embargo los teléfonos se pueden comunicar directamente unos con otros cuando están en rango. Esta es una ventaja sobre los teléfonos celulares, los cuales solo pueden comunicarse unos con otros a través de transceptores en una estación base. Este sistema es muy popular dentro de áreas metropolitanas densamente pobladas.

3.8.4 RADIO MÓVIL

La radio móvil es en muchas formas el predecesor de la red celular de radio. Es análoga, y hace uso de frecuencias únicas para enviar y recibir señales. La comunicación es en un sólo sentido a la vez (half duplex), y se debe presionar un botón para cambiar los modos. Se usan comúnmente para servicios de emergencia, el sector del transporte y la industria de la seguridad.

3.8.5 REDES CELULARES

Las redes celulares están divididas en celdas, cada celda es servida por uno o más radio transceptores (transmisor/receptor). Las comunicaciones en una red celular es full duplex, donde la comunicación se logra al enviar y recibir mensajes en dos frecuencias diferentes (FDD por sus siglas en inglés - Frequency Division Duplexing). La razón para la topología celular de la red es permitir la reutilización de las frecuencias. Las celdas, separadas a una cierta distancia, pueden reutilizar las mismas frecuencias, lo cual asegura el uso eficiente de los recursos limitados de radio.

3.8.5.1 Funcionamiento de un sistema celular.

Una estación móvil se refiere a un teléfono celular o cualquier otro dispositivo que se puede conectar a una red celular de radio. Una red celular consiste tanto de secciones basadas en radio como en tierra. A tal red se la conoce comúnmente como red pública móvil terrestre (PLMN por sus siglas en inglés - Public Land Mobile Network). La red está compuesta de las siguientes entidades:

- Estación móvil (MS por sus siglas en inglés - Mobile Station): un dispositivo usado para comunicarse en una red celular.
- Estación transceptora base (BST por sus siglas en inglés - Base Station Transceiver): un transmisor/receptor usado para transmitir/recibir señales de la sección de radio de la red.
- Centro conmutador móvil (MSC por sus siglas en inglés - Mobile Switching Center): El corazón de la red el cual establece y mantiene las llamadas que se hacen en la red.
- Controlador de estación base (BSC por sus siglas en inglés - Base Station Controller): controla las comunicaciones entre un grupo de BSTs y un único MSC.
- Red de telefonía pública conmutada (PSTN por sus siglas en inglés - Public switched telephone network): La sección terrestre de la red.

La Figura 3-1 ilustra cómo estas entidades se relacionan unas con otras dentro de la red. Las BSTs y sus controladores BSC a menudo se refieren colectivamente como el subsistema estación base (BSS por sus siglas en inglés - base station subsystem). La topología celular de la red es un resultado del limitado espectro de radio. Para usar en forma eficiente el espectro de radio, se reutilizan las mismas frecuencias en celdas no adyacentes.

Una región geográfica se divide en celdas. Cada celda tiene una BST que transmite datos a través de un vínculo de radio a las MSs dentro de la celda. Un grupo de BSTs están conectadas a una BSC. Un grupo de BSCs están a su vez conectadas a un centro conmutador móvil a través de vínculos de microondas o líneas telefónicas. El MSC se conecta a la red de telefonía pública conmutada, la cual deriva las llamadas a otras estaciones móviles o teléfonos terrestres.

La siguiente descripción de una estación móvil que hace una llamada a otra estación móvil explica mejor la tecnología subyacente en un sistema de red celular.

Una estación móvil inicia una llamada con el envío de un pedido de inicio de llamada a su estación base más cercana. Este pedido se envía en un canal especial, el canal de control inverso, (RCC por sus siglas en inglés - Reverse Control Channel). La estación base envía el pedido, que contiene el número de teléfono de la parte llamada, al MSC. El MSC valida el pedido y usa el número para hacer una conexión a la parte que ha sido llamada a través de la PSTN. Primero se conecta a él mismo al MSC de la parte que ha sido llamada, luego el MSC instruye a las estaciones base y móvil que colocó la llamada para cambiar a los canales de voz. La estación móvil que inició la llamada está entonces conectada con la estación llamada y usa canales de voz hacia adelante y hacia atrás sin usar (FVC, BVC por sus siglas en inglés - Forward Voice Channel, Backward Voice Channel). [11]

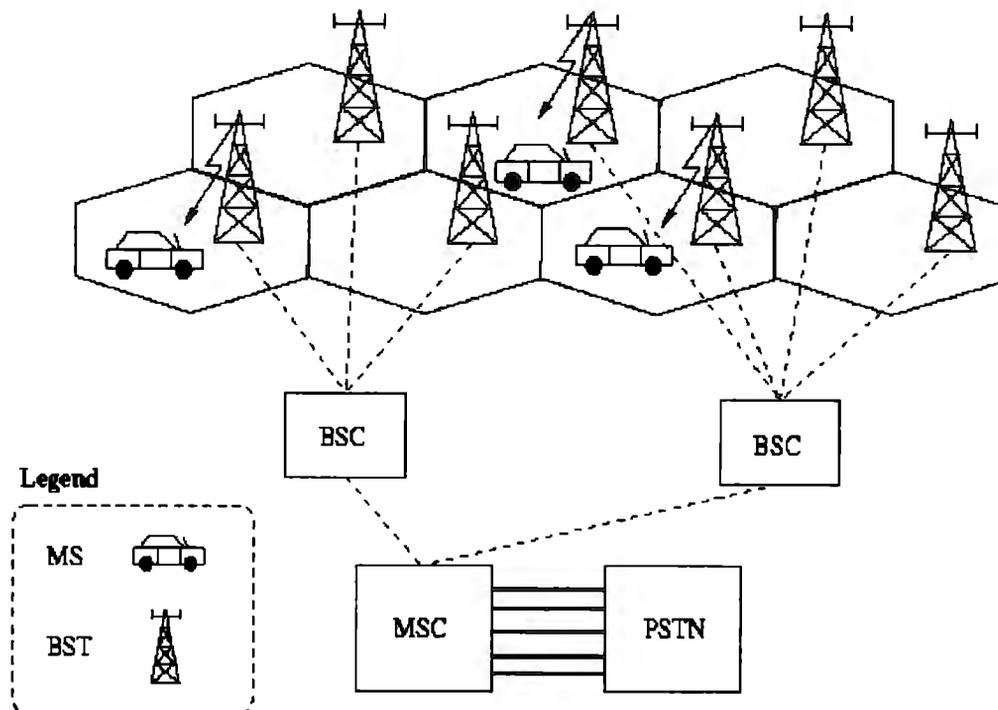


Figura 3-1. Un sistema celular

Los pasos que tienen lugar cuando una estación móvil recibe un llamada entrante son como siguen:

Las estaciones móviles analizan continuamente el canal de control hacia adelante (FCC por sus siglas en inglés - Forward Control Channel) por señales de búsqueda desde las estaciones base. Cuando un MSC recibe un pedido para una conexión a una estación móvil en su área, envía un mensaje broadcast a todas las estaciones base bajo su control. Este contiene el número de la estación móvil que está ha sido llamada. Las estaciones base luego emiten el mensaje en todos los canales de control hacia adelante (FCC). La estación móvil correcta reconoce la búsqueda, y se identifica en el canal de control inverso (RCC). El MSC recibe el reconocimiento a través de la estación base, e instruye a las estaciones base y móvil a cambiar a un canal de voz sin usar. Se transmite entonces un mensaje de datos sobre el FVC, que le indica al teléfono móvil que suene. [11]

Los pasos explicados arriba suceden lo suficientemente rápido como para que el usuario no experimente ninguna demora perceptible entre el pedido de inicio de una llamada y la llamada realmente establecida.

3.8.5.2 Protocolos Usados

Las redes de comunicaciones hacen uso de protocolos para facilitar la comunicación entre diferentes entidades dentro de una red. Un protocolo de comunicaciones es un conjunto de

mensajes y reglas que corresponden a mensajes comunicados entre dos o más entidades de una red. Una entidad en la red usualmente hace uso de un conjunto completo de tales protocolos, los cuales están organizados en una pila en capas. Cada una de las entidades GSM mencionadas en la sección previa tiene tal pila de protocolos. La Figura 3-2 muestra estas pilas para las entidades GSM.

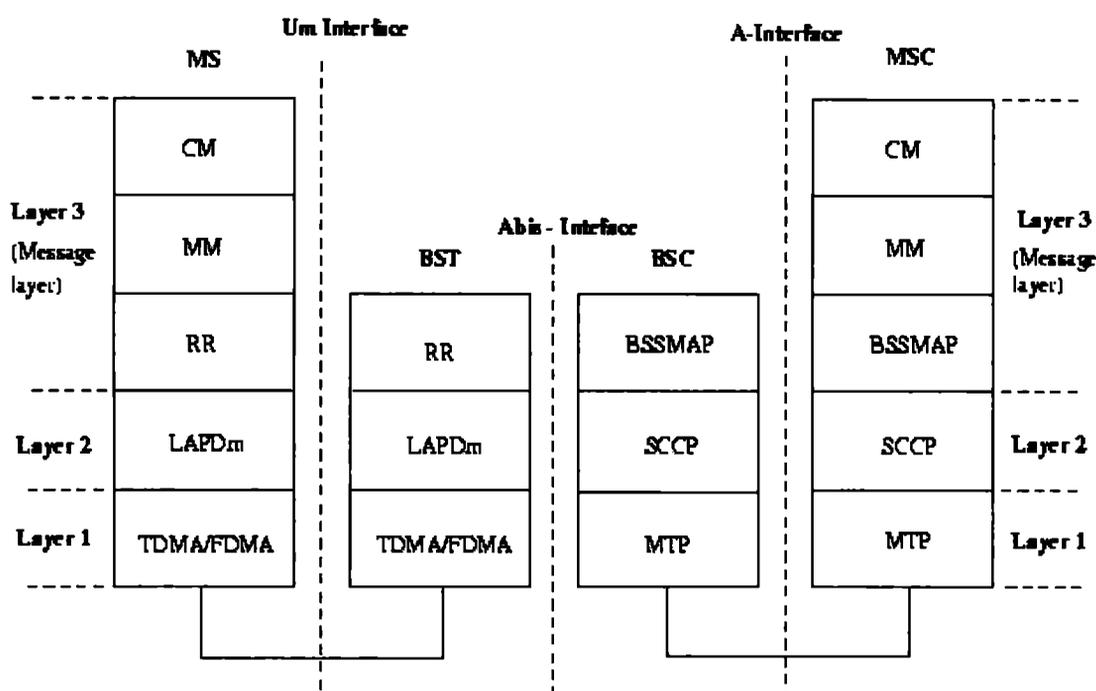


Figura 3-2. Pilas del protocolo GSM

Las pilas en la Figura 3-2 se implementan en hardware o software, dependiendo de la naturaleza de la entidad en la que residen. Para que los desarrolladores de los diferentes protocolos escriban código interoperable, el Instituto Europeo de Normas de Telecomunicaciones (ETSI por sus siglas en inglés - European Telecommunications Standards Institute) ha producido un conjunto de especificaciones a seguir cuando se implementan protocolos GSM [12]. Las especificaciones describen interfaces normalizadas entre protocolos, lo cual permite que diferentes implementaciones de protocolos inter operen debido a las interfaces normalizadas entre los protocolos. Estas interfaces se muestran como líneas verticales punteadas entre las pilas de protocolos de entidades GSM en la Figura 3-2.

Las pilas de protocolos GSM corresponden al modelo de referencia OSI; las capas 1 y 2 del modelo GSM corresponden a la capa física y vínculo como se definen en el modelo OSI. La capa física específica como se transmiten los datos de una entidad a otra a través del medio de transporte físico. El medio de transporte físico entre la MS y la BST es el éter (aire). Los datos se transmiten a través del éter al modular ondas electromagnéticas de radio. Como muestra la Figura 3-2, se usa un protocolo basado en TDMA para multiplicar los datos en el medio compartido.

El medio físico entre el BSC y el MSC es un troncal E1 terrestre o basado en microondas, y el protocolo usado es el protocolo MTP nivel 1 del conjunto de protocolos SS7 [14].

La capa de vínculo provee un vínculo entre la capa de red sobre ella y la capa física debajo de ella. Provee detección y corrección de errores de los paquetes recibidos de la capa física. Un protocolo LAPD modificado, llamado LAPDm, se usa sobre la *interfaceUm*. El protocolo MTP nivel 2 del conjunto de protocolos SS7 se usa sobre la *interface-A*.

La similitud entre la pila de protocolos GSM y el modelo OSI termina en la capa de vínculo. La capa 3 de la pila de protocolos GSM no corresponde a la capa de red del modelo OSI. La capa 3 de GSM está compuesta de 3 partes. Se usa para establecer y mantener los circuitos de voz entre usuarios de una red celular móvil. Lo hace al administrar recursos de radio, información sobre los usuarios e información sobre los circuitos de voz. Estas operaciones son todas específicas a una red celular de radio ya que otras redes no tienen que rastrear a los usuarios de una celda a otra. Los detalles de la capa 3 abarcan muchas especificaciones ETSI, de las cuales la especificación más larga es MAP, con más de 700 páginas [12] las tres subcapas de la capa 3 son:

- Capa de manejo de recursos de radio - RR
- Capa de manejo de movilidad - MM
- Manejo de comunicaciones - CM

Se discuten a continuación las operaciones de estas tres capas ya que proveen una vista interna de la operación de una red GSM.

3.8.5.3 Manejo de Recursos de Radio

El vínculo de radio entre la MS y la BST sobre la *interfaceUm* hace posible las comunicaciones móviles. Al usar el éter como medio de transmisión, los usuarios pueden ganar acceso a las redes de comunicaciones sin estar conectados físicamente. Las comunicaciones sobre el éter tienen sus desventajas. El espectro de radio disponible para comunicaciones celulares es limitado. De este modo, El espectro de radio disponible tiene que usarse de forma eficiente. La configuración celular de la red está diseñada con esta restricción en mente. El trabajo del protocolo de manejo de recursos de radio es administrar los recursos de radio tan eficientemente como sea posible al usar la configuración celular. Lo hace teniendo en cuenta las siguientes responsabilidades:

- El establecimiento y mantenimiento de llamadas de voz.
- El traspaso de control de una llamada de una celda a otra.

El establecimiento de llamadas se realiza a través de un esquema de escrutinio (polling). El protocolo usa un canal de control que existe en forma permanente entre las estaciones base y móviles. El canal de control se usa para enviar un pedido de establecimiento de llamada desde las estaciones base a las estaciones móviles. La estación móvil hace un polling continuamente al canal por pedidos de conexión. Si la estación móvil y los recursos de radio necesarios (canal de comunicaciones disponible) están disponibles, el protocolo establece un circuito de voz dedicado.

Al usar este esquema, los circuitos de voz solo existen cuando es necesario, y luego son descartados. El canal de control usa una cantidad mínima de frecuencia de radio, y de este modo las frecuencias se conservan al minimizar la existencia de circuitos de voz a los momentos cuando son necesarios.

Una vez que se crea un circuito de voz, éste necesita ser administrado porque las estaciones móviles se mueven de una celda a otra. Mientras una llamada está en progreso, el circuito de voz algunas veces necesita ser transferido de una estación base a otra (cuando la celda a la que se mueve no está servida por la misma estación base de la que viene, ver Figura 1). El MSC y la estación móvil usan la capa de manejo de recursos de radio para coordinar este procedimiento. Este procedimiento se llama handover o handoff y es un procedimiento bastante complicado.

3.8.5.4 Manejo de la Movilidad

Es necesario que la red controle la ubicación de cada estación móvil registrada para que la estación móvil se conecte a la red según el pedido. La administración de la información de la ubicación de la estación móvil se manipula con el esquema de manejo de movilidad. El esquema opera al registrarse las estaciones móviles con el BSC en que la estación móvil está actualmente ubicada. Una base de datos centralizada guarda una lista de todas las estaciones móviles en la red, y los BSCs con los que están actualmente registrados. Se usa un sistema de base de datos distribuida para sincronizar la base de datos en el BSC y la base de datos centralizada como premissa del servidor del proveedor.

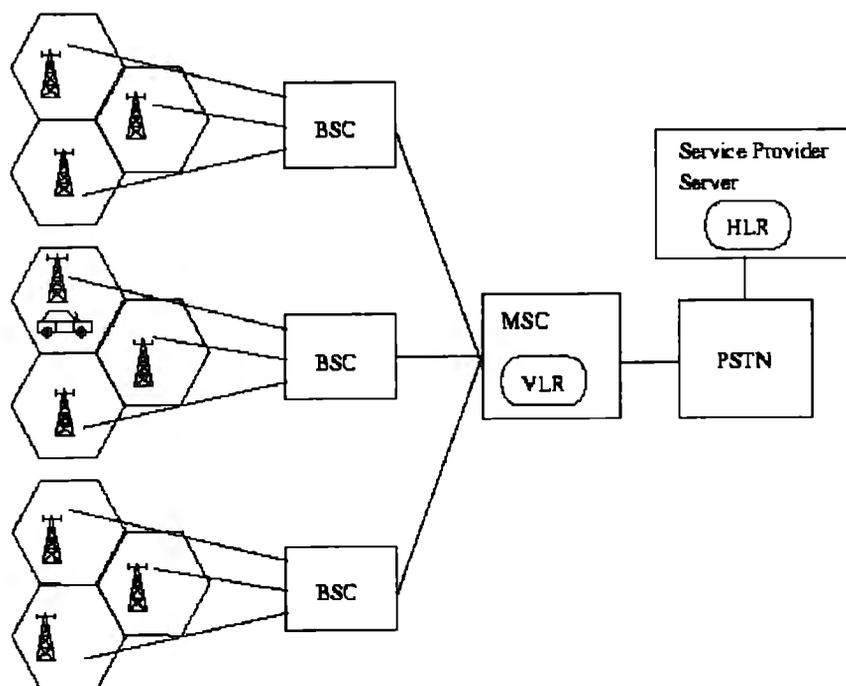


Figura 3-3. Topología de celdas GSM

La Figura 3-3 ilustra como trabaja el esquema. Una estación móvil (auto) llega a una celda servida por algún BSC. Envía un mensaje identificándose ante el BSC. El BSC envía este mensaje al MSC, el cual ingresa la identidad de la estación móvil en el registro de ubicación de visitas (VLR por sus siglas en inglés - Visiting Location Register). El MSC entonces notifica al servidor en los proveedores de servicio que debe actualizar el registro de ubicación inicial (HLR por sus siglas en inglés - Home Location Register) con la nueva información acerca de la ubicación de la estación móvil.

El esquema de manejo de la movilidad consiste entonces de una base de datos distribuida (el VLR y HLR), y un protocolo asociado (la parte MM de la capa 3) para mantener información de la ubicación de todas las estaciones móviles en una red.

Al usar este esquema, una consulta al HLR centralizado es todo lo que se necesita para encontrar la ubicación actual de una estación móvil. Para mantener actualizado el HLR, se transmite una considerable cantidad de información a través de la red. El HLR se actualiza cada vez que una estación móvil se mueve de un BSC a otra área. Como el número de suscriptores en la red aumenta, el flujo de información de actualizaciones del HLR aumenta exponencialmente.

El manejo de la movilidad también es responsable por la autenticación de las estaciones móviles en la red. Las estaciones móviles que entran al área de un MSCs deben autenticarse antes de que adquieran los recursos de la red. Esto asegura que sólo clientes válidos puedan usar la red.

3.8.5.5 Manejo de las Comunicaciones

El protocolo de manejo de comunicaciones (CM por sus siglas en inglés - Communication Management) de la capa 3 se encarga de establecer las llamadas. Aparte de estos procedimientos, el protocolo CM también se encarga de procedimientos para facilitar la movilidad (*roaming*) en redes celulares. La movilidad es un servicio que permite que clientes de una red de un operador en particular hagan llamadas desde áreas no cubiertas por ese operador. El operador de la red dentro del área de inicio de la llamada contacta a un MSC pasarela (GMSC por sus siglas en inglés - Gateway MSC), el cual vincula al usuario con su propio operador de red.

El GMSC identifica al operador de red buscando en una tabla. Hace uso de un número ISDN de estación móvil (MSISDN por sus siglas en inglés - Mobile Station ISDN Number), que identifica unívocamente a una estación móvil [15]. El llamador que pide establecer una llamada pasa su MSISDN al GMSC. El número MSISDN se muestra en la Figura 4. Consiste de un código de país (CC - Country Code), código de destino nacional (NDC - National Destination Code) y un número de suscriptor (SN - Subscriber Number). Después de haber identificado al operador de red del llamador, se consulta el HLR del operador de red para establecer la ubicación de la estación móvil a la que se llama. Luego la llamada se establece de manera normal.

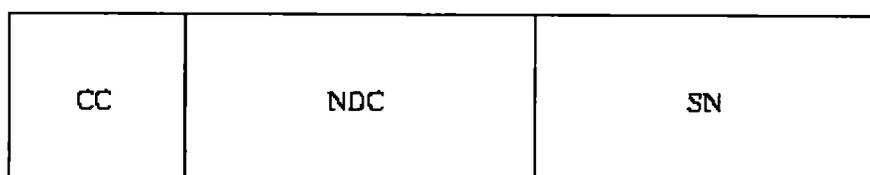


Figura 3-4. La estructura del MSISDN de GSM

3.8.5.6 Perspectiva General del Vínculo de Radio

La capa física entre la estación móvil y la BST usa ondas de radio para transmitir datos, y por eso se llama vínculo de radio. Para transmitir una conversación a través del vínculo de radio, la representación analógica original del habla se cambia a una representación digital, con el uso de un codificador del habla. El esquema de codificación del habla que usa GSM se llama esquema de codificación regular *pulse excited linear predictive coder* (RPE-LPC) [15].

Este esquema de codificación particular puede codificar el habla en formato digital de manera lo suficientemente eficiente para facilitar buena calidad de voz sobre los canales de transmisión con tasas de transferencia de 13,4 kbps. Los canales de usuario de GSM tienen una capacidad de 33,854 kbps por cada usuario. Después que se agrega overhead a los frames RPE-LPC, los datos de usuario se transmiten a una tasa de 24,7 kbps, lo cual está bien dentro de los límites de la capacidad de 33,854 kbps [11]. Los sistemas GSM operan en un modo discontinuo de transmisión, lo cual significa que no se transmiten datos durante el período de silencio del usuario. Ya que cada persona en promedio habla no más de 40% del tiempo, este esquema permite que RPE-LPC se use en forma aún más efectiva [13]. El esquema de codificación de modulación de códigos de pulsos (PCM por sus siglas en inglés - Pulse Code Modulation) usado en la mayoría de las redes públicas conmutadas (PSTN) no se usa en GSM ya que tiene una tasa de salida de 64 kbps, lo cual es demasiado caro para GSM.

Después que el habla se codificó, se transmite a través del vínculo de radio por medio de un esquema de modulación digital. Modulación es el proceso que codifica información en una forma apropiada para su transmisión sobre un medio específico, lo que en nuestro caso es el éter [11]. El esquema de modulación usado por GSM se llama 0.3 GMSK (Gaussian Minimum Shift Keying). [11]

El vínculo de radio tiene una cantidad limitada de frecuencia de radio para usar en la transmisión de datos. La frecuencia de radio disponible para los operadores de redes ha sido asignada por la Conferencia Mundial de Radio de la ITU en 1995 [16]. A las redes celulares de radio les fueron asignadas aproximadamente 50MHz (2 bandas de 25MHz) del espectro de radio por esta Conferencia [16].

De este modo tiene sentido usar las frecuencias disponibles en forma tan eficiente como sea posible. GSM usa un esquema de acceso múltiple TDMA/FDMA para facilitar el uso eficiente de las frecuencias. El acceso múltiple de división de frecuencia (FDMA por sus siglas en inglés - Frequency Division Multiple Access) se usa para dividir la frecuencia asignada en bandas de

frecuencias menores, cada una usada por socios distintos. Estas bandas son las llamadas *frecuencias portadoras* en GSM, las dos bandas de 25MHz (vínculos hacia adelante y hacia atrás) cada una se dividen en hasta 124 de esas frecuencias portadoras. Las frecuencias portadoras se asignan a las estaciones base, asegurando que no ocurra interferencia al no asignar las mismas frecuencias a estaciones base próximas unas a otras.

El acceso múltiple por división de tiempo (TDMA por sus siglas en inglés - Time Division Multiple Access) se usa para dividir cada una de las frecuencias portadoras en *canales de comunicaciones*. Cada frecuencia portadora se divide en ocho canales de comunicaciones por medio de TDMA. Esto significa que hay 992 (124*8) canales de tráfico disponibles tanto en los vínculos hacia adelante y hacia atrás. TDMA logra la división de una frecuencia portadora en ocho canales al dividirla en espacios de tiempo secuenciales. A cada usuario se le asigna un espacio de tiempo durante la duración de una llamada. Los cuadros de datos (data frames) de diferentes usuarios se transmiten en sus espacios de tiempo respectivos y luego se rearmen en el receptor.

3.8.5.7 Futuro de los servicios de comunicación personal (PCS)

Los servicios de comunicación personal (PCS por sus siglas en inglés - Personal Communication Services) que surgieron en 1996 han cambiado en significado, el término ha evolucionado. Ahora tiene en consideración el hecho de que los servicios de datos han cambiado el paisaje de las comunicaciones móviles. Las redes GSM actuales no solo proveen servicios de voz, sino servicios de datos a 9,6 kbps. Ahora, el significado de PCS no sólo comprende el envío de servicios de voz a las personas sin importar la ubicación, sino también servicios de datos sin importar la ubicación, red o terminal usados [17].

El sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS) propone lograr este ideal de datos PCS, lo cual incluye servicios que son independientes de la ubicación, red o terminal. Este sistema será la próxima generación en sistemas celulares, y se conoce como 3G celular [18].

Más que integrar redes de telecomunicaciones, se espera tasas de transferencia de datos de hasta 2Mbps [19]. Aunque el sistema no se llevará a cabo en los próximos años, las redes celulares se están actualizando en forma incremental para proporcionar mayores capacidades de transmisión de datos. El camino para otras arquitecturas de redes celulares de radio será muy similar al de GSM.

3.8.6 EL CAMINO A LA 3G DE DATOS

Los servicios de datos actuales están restringidos al límite de 9,6 kbps en la velocidad de transmisión de los vínculos de radio de GSM. La tasa de transmisión ya está siendo usada para proveer servicios de datos a los usuarios de las redes.

Las tarjetas PC se usan como interfaces entre las PCs y los teléfonos móviles, permitiendo que las PCs se conecten a redes de datos vía teléfonos móviles. La red GSM es digital, y entonces no sucede la modulación y demodulación de datos que sí ocurre sobre la red de telefonía pública (PSTN). Los datos se transmiten de la PC al aparato a través de la tarjeta PC. El aparato transmite

los datos recibidos directamente sobre la red GSM [19]. Aplicaciones para transmisión de datos y fax en teléfonos móviles ya están disponibles usando esa tecnología [19].

El estándar GSM incluye un servicio llamado servicio de mensajes cortos (SMS por sus siglas en inglés - Short Message Service). Este servicio provee una capacidad buscapersonas bidireccional basado en principios de guardar y enviar (store and forward). Una estación móvil puede enviar un mensaje de texto de hasta 160 caracteres a otra estación móvil. Si la otra estación móvil no está encendida, el mensaje se guarda en un centro de mensajes cortos (SMSC por sus siglas en inglés - Short Message Service Center) y luego se transmite más tarde [19]. Este servicio de datos se usa para proporcionar servicios de notificación, tales como notificación de correo electrónico, mensajes de emergencia, actualización de noticias, actualización de mercados bursátiles, publicidad, y cualquier otro servicio que haga uso de mensajes cortos de texto [20].

3.8.6.1 High-Speed Circuit-Switched Data Service - HSCSD

La limitación actual de 9,6 kbps sobre el vínculo de radio se debe al hecho de que sólo uno de los ocho posibles canales TDMA se usa para datos. Esta limitación ha sido ligeramente subsanada al usar menos corrección de errores, lo cual lleva la tasa de transmisión a 14,4 kbps en lugares de la red que pueden aceptar menor corrección de errores [19].

La forma obvia de incrementar las tasas de transmisión es usar más de un canal para transmisión de datos. Actualmente se está probando un servicio llamado servicio de datos de circuito conmutado de alta velocidad (HSCSD por sus siglas en inglés - High-Speed Circuit-Switched Data Service) [18]. Este servicio combina dos a cuatro de los canales para transmisión de datos para lograr tasas de 28,8 y 56 kbps [18]. Los usuarios serán capaces de conectarse a Internet y sus propios servidores de acceso discado a través de la red GSM. La red GSM provee encriptación como un servicio estándar, y de este modo la implementación de redes privadas virtuales en redes GSM es una extensión natural de los servicios que ya se proveen.

3.8.6.2 General Packet Radio Service - GPRS

Las velocidades de transmisión incrementadas logradas por HSCSD no resuelven completamente los problemas de las redes celulares. La red GSM es conmutada por circuitos (SS7), y de este modo se establece un circuito virtual cada vez que se transfieren datos o voz de un punto a otro a través de la red.

La mayoría de las aplicaciones actuales son bursty por naturaleza, y se basan en enviar pequeñas cantidades de información a intervalos irregulares, por ejemplo, correo electrónico. Es muy ineficiente crear un circuito virtual cada vez que un usuario transmite una pequeña cantidad de datos. Para solucionar el problema, se está desarrollando un servicio llamado servicio general de paquetes de radio (GPRS por sus siglas en inglés - General Packet Radio Service) [21].

La idea es permitir que los usuarios se conecten a redes de datos de conmutación de paquetes (IP y X.25) vía una conexión separada de la red de voz. Los dos servicios correrán en paralelo. Un

usuario será capaz ingresar a una red GPRS, y ganar acceso a cualquier red IP o X.25 [21]. Cuando se conecta a la red, el usuario sólo pagará por la cantidad de datos transferidos, en oposición al tiempo conectado a la red. El usuario será capaz de aceptar llamadas entrantes durante una transmisión de datos [21].

Una red GPRS será capaz de usar todos los ocho canales TDMA, y logra velocidades de hasta 164kbps, si la red externa de la interface a la red GPRS puede soportar esas velocidades. Para implementar GPRS, se necesita agregar un nodo extra a la arquitectura de red GSM. Este nodo, llamada nodo de soporte pasarela GPRS (GGSN - Gateway GPRS Support Node), forma la interface entre la estación móvil y la red de conmutación de paquetes (IP o X.25) [18].

3.8.6.3 Enhanced Data Rates for GSM Evolution - EDGE

Las tasas mejoradas de transmisión de datos para la evolución de GSM (EDGE) es la extensión natural a GPRS. Usa la misma capa de red que GPRS, pero se basa en una nueva capa física [18]. La capa física esta diseñada para transferir datos a tasas extremadamente altas. Este servicio se considera un servicio celular de tercera generación y se espera que alcance tasas de transmisión de datos de hasta 500 kbps, bajo muy buenas condiciones.

3.8.6.4 Wideband CDMA - WCDMA

CDMA de banda ancha (WCDMA) será la arquitectura celular de tercera generación definitiva. Se basa en tecnología CDMA, pero usará el mismo sistema de red que EDGE/GPRS [18].

3.8.7 Desarrollo de servicios de valor agregado

Los operadores de redes celulares tienen que estar al frente de la tecnología para sobrevivir en un mundo altamente competitivo de las redes celulares. La infraestructura de las redes debe actualizarse constantemente y se necesita contar con nuevos protocolos y aplicaciones para desarrollar servicios nuevos para los clientes. El analista de la industria, Andrew Seybold, declaró que el uso ineficiente de estos avances en tecnologías de transmisión de datos, "podría ser un significativo windfall para los proveedores que están interesados en obtener y mantener a nuevos clientes" (Seybold's Outlook, Agosto 1998). [22]

Para esto, los operadores de redes están desarrollando servicios de valor agregado (VAS). Estos servicios de datos se proveen a los usuarios sobre los servicios normales de transmisión de voz. Se están desarrollando tres tecnologías para hacer posible el desarrollo de estos servicios por parte de los operadores de redes. Estas tecnologías son: protocolo de aplicaciones inalámbricas (WAP por sus siglas en inglés - Wireless Application Protocol), kit para aplicaciones SIM (STK por sus siglas en inglés - SIM Application Toolkit), y Bluetooth.

Como se mencionó las tecnologías inalámbricas han avanzado de una manera muy acelerada, iniciando con sistemas para uso exclusivo de voz hasta sistemas con amplia cantidad de servicios voz, video, datos, actualmente existe una gran cantidad de tecnologías, plataformas, aplicaciones y los usuarios exigen cada vez más servicios de valor agregado que pueden ser proporcionados por las tecnologías SIM, WAP y Bluetooth. Debido a la importancia de estas tecnologías se presenta una descripción en forma detallada de las mismas en los siguientes capítulos.

4 STK (SIM TOOL KIT)

SIM (Subscriber Identity Module) fue introducido hace 10 años. Inicialmente fue definido como un módulo de seguridad para autenticación de los usuarios con memoria extra para las redes y datos de usuario tales como números abreviados. Este es aún el principal uso, además SIM ahora tiene la capacidad de ser una plataforma de servicios de valor agregado mediante la explotación de la microcomputadora. La idea de usar SIM como una computadora personal la cual actúa con información recibida sobre el aire fue establecido en SIMEG (SIM Experts Group), el predecesor de SMG9 en 1991. La idea fue desarrollar en una base propietaria un número de operadores de redes GSM para descargar actualizaciones dentro de SIM sobre el aire. Para realizar este servicio la industria debería reconocer la necesidad de estandarizar estas herramientas y mecanismos. En 1994, SMG9 inició su trabajo de estandarización en la descarga de datos sobre el aire dentro de SIM, así como permitir que SIM desencadenara eventos para ser ejecutados por el móvil. Estas funciones forman la base del nuevo estándar, SIM Application Toolkit (GSM11.14). En 1996 GSM 11.14 fue aprobado por el comité técnico SMG.

STK, definido en GSM 11.14, define una interface entre el módulo de identidad del suscriptor (SIM por sus siglas en inglés - Subscriber Identity Module) y el aparato celular. En consecuencia, las aplicaciones cargadas en la tarjeta SIM pueden ejecutarse a través de la interfase del aparato. Los operadores de la red necesitan plataformas de computadoras para ejecutar aplicaciones de datos en los aparatos de telefonía. Aunque los aparatos no proveen una plataforma uniforme, los operadores de red tienen control total sobre las tarjetas SIM que ellos proveen a sus clientes. Las tarjetas SIM son entonces el vehículo ideal para implementar aplicaciones distribuidas. La tarjeta SIM también provee seguridad incorporada, que es útil para aplicaciones de negocios. Las aplicaciones estarán disponibles para a través del aire desde los operadores de las redes, y los usuarios serán capaces de agregar y sacar aplicaciones de la tarjeta SIM según sea necesario. Sun ha desarrollado una tarjeta Java, la cual ejecuta programas Java y usa la interface STK.

4.1 CARACTERÍSTICAS DEL SIM APPLICATION TOOLKIT

El estándar GSM confería al módulo SIM un carácter pasivo y de mero repositorio de registros relacionados con la comunicación telefónica. Para dar cabida a servicios de valor añadido la nueva especificación GSM 11.14 [4] incluye un nuevo conjunto de comandos y procedimientos definidos bajo la denominación SIM Application Toolkit (o STK). Este nuevo estándar permite almacenar aplicaciones en un módulo SIM para que interactúe con el móvil conocido como ME (Mobile Equipment) en el que está insertado y se comunique con otros elementos de la red GSM, todo bajo una interfaz amigable mediante menús.

Las características más destacadas del STK son la posibilidad de conocer las funcionalidades soportadas por el móvil, el control de la operación basada en eventos (ME events) y la ejecución de comandos proactivos (proactive commands). Esto quiere decir que una vez conocidas las características del equipo móvil donde correrá la aplicación, se puede programar la captura de los eventos que sean de interés y programar para ellos operaciones basadas o no en la interacción con el ME a través de los comandos proactivos. El repertorio de operaciones posibles va desde impedir cierto tipo de llamadas telefónicas y modificación de la presentación de las operaciones, hasta el envío de mensajes SMS. La interacción de los servidores y el móvil se hace a través del OTA (Over The Air) que actúa de pasarela entre ambos.

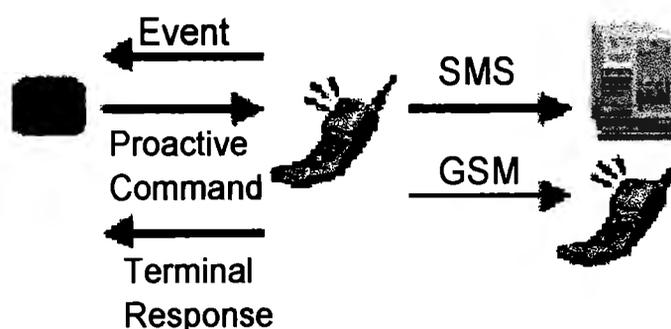


Figura 4-1. Modelo de comunicación evento-comando

4.1.1 JAVACARD

STK es un estándar independiente tanto del modelo de arquitectura SIM como de entornos de desarrollo. El problema es que mediante el entorno propietario, con lenguajes de programación cercanos al lenguaje máquina de las tarjetas chip se alargaban mucho los tiempos de desarrollo. JavaCard se desarrolló para solventar esta situación. Es un estándar basado en Java que mantiene muchos de los beneficios de este lenguaje como: portabilidad, fiabilidad, seguridad. Por las características con las que Java fue diseñado, JavaCard es especialmente adecuado para que en él se incluyan las funcionalidades necesarias para ser compatible con el estándar STK.

4.1.2 SIM TOOLKIT:

Las aplicaciones Sim Toolkit consisten en una serie de procedimientos y comandos que extienden las funciones del interfaz entre el teléfono GSM y la tarjeta SIM. Esto es, permiten una comunicación más completa entre el SIM y el terminal, que sirve para programar nuevos servicios con independencia de los fabricantes de tarjetas y teléfonos. De esta manera el operador puede personalizar los servicios de cada abonado a través del teléfono móvil; es posible programar aplicaciones en la tarjeta SIM para visualizar una serie de menús o automatizar procedimientos en el terminal. Siguiendo las instrucciones en pantalla se podrá, por ejemplo, ordenar operaciones bancarias sin necesidad de realizar una llamada o solicitar mediante un mensaje corto los titulares de las últimas noticias sin tener que recordar el código que corresponde a ese servicio. Para utilizar las funcionalidades SIM Toolkit establecidas en la especificación GSM 11.14 correspondiente a la Fase 2 Plus, se requieren tarjetas y terminales capaces de soportar esta opción. Los nuevos modelos de teléfonos móviles ya soportan esta opción.

La aplicación SIM Toolkit, ha sido incorporada dentro del estándar GSM. "SIM", denota la tarjeta inteligente que se inserta dentro del móvil, y que contiene información sobre el usuario. La aplicación SIM Toolkit permite la flexibilidad de poner al día la SIM, para cambiar los servicios y descargar nuevos servicios. Dentro de la especificación de la aplicación SIM Toolkit, el Servicio de Mensajes Cortos es un mecanismo clave para la personalización de la SIM en el teléfono de cada usuario.

4.1.3 FUNCIONAMIENTO DE SIM

SIM toolkit programada en la tarjeta especial del GSM SIM esencialmente permite a la tarjeta de SIM manejar el interfaz del microteléfono del GSM, acumular un intercambio interactivo entre un uso de la red y el usuario final y tener acceso o controlar al acceso a la red. Para la primera vez que la tarjeta de SIM tiene un papel proactivo en el microteléfono. Esto significa que el SIM inicia comandos independientemente del microteléfono y de la red.

4.1.3.1 El Estándar SIM Toolkit

Los desarrolladores han contribuido a la evolución de los estándares de ETSI para las tarjetas de SIM. SIM Toolkit es el resultado del trabajo de SMG9's sobre el papel de la tarjeta inteligente en el microteléfono móvil.

En 1995, las primeras ideas y documentos fueron especificados, dando por resultado en 1996 la estandarización de SIM toolkit como estándar de ETSI (European Telecommunications Standard Institute): GSM 11.14.

El primer uso de SIM toolkit fue el servicio bancario remoto de Cellnet/Barclaycard lanzado en mayo 97 en las tarjetas de SIM GemXplore. En 1997, el servicio remoto del pago de

Telia/PostGiroT también fue lanzado en las tarjetas SIM GemXplore, y en junio 98 SmarTone Hong Kong lanzó el primer servicio informativo asiático de SIM Toolkit en las tarjetas de GemXplore.

Ejemplo Sueco

El concepto es utilizar el teléfono móvil para pagar las cuentas de la electricidad. En Suecia, el operador telecom No. 1 y el banco de Postgirot, un subsidiario del correo de Suecia con 1,7 millones de clientes, el intermediario principal del pago en el mercado sueco del pago lanzó su uso de MobilSmart en septiembre de 1997.

Gracias a SIM Toolkit, los clientes se asisten en sus transacciones en el pago de sus cuentas de electricidad.

Como trabaja en Suecia:

- Un código específico se debe introducir en el teléfono del GSM para iniciar la aplicación.
- El usuario entonces incorpora el número de cuenta, la fecha y el importe a pagar.
- El SIM entonces empaquetará esta información en un servicio de mensaje corto (SMS)
- El usuario puede agregar un comentario para reconocer el pago en una declaración futura.
- La tarjeta calcula automáticamente una firma electrónica con un algoritmo dedicado.
- Este SMS es enviado al centro de servicio corto de mensaje de Telia (SMSC) y es procesado por el sistema de SmartSec de Postgirot
- Una vez que se haya procesado, SmartSec regresa un reconocimiento al usuario para confirmar el pago.

Los siguientes estándares son los más usados para el desarrollo de aplicaciones SIM Toolkit:

El estándar GSM 11.14 se ha desarrollado con el resto de los estándares GSM. Cada año, el ETSI publica diversos lanzamientos del estándar de la fase 2+. Cada lanzamiento corresponde a las fases de SIM:

Release 96: Fase 2+ V5

Release 97: Fase 2+ V6

El estándar se está desarrollando y continuará constantemente desarrollándose como una característica de la fase 2+ del GSM (nuevos comandos, nuevas características, microteléfonos nuevos, oportunidades del nuevo mercado).

El estándar 11.14 es una característica de la especificación de la fase 2+.

- Release 98 V7.0.0 SIM, Características Funcionales del GSM 02.17
- Seguridad SIM Toolkit 97 V6.1.0 SIM del GSM 03.48
- Especificación V7.0.0 del release 98 del GSM 11.11 de la interfaz SIM-ME

Especificación V7.0.0 del release 98 de GSM 11.14 de la interfaz SIM-ME para SIM Toolkit

4.1.4 CARACTERISTICAS DE SIM TOOLKIT

Las características de SIM Toolkit se pueden clasificar en diversas categorías:

- Control de la interfaz hombre-máquina
- Servicios de la comunicación
- Administración de menús y control de la aplicación
- Administración accesoria
- Misceláneo

SIM Toolkit define cómo la tarjeta debe obrar recíprocamente con el mundo exterior y amplía el protocolo de comunicación entre la tarjeta y el microteléfono. La primera vez: la tarjeta tiene un papel proactivo en el microteléfono (esto significa que el SIM inicia comandos independientemente del microteléfono y de la red).

STK	
	<ul style="list-style-type: none"> • Define una interface entre el módulo de identidad del suscriptor (SIM por sus siglas en inglés - Subscriber Identity Module) y el aparato celular • Posibilidad de conocer las funcionalidades soportadas por el ME (profile download) • Control de la operación basada en eventos (ME events) • Ejecución de comandos proactivos (proactive commands). Esto quiere decir que una vez conocidas las características del equipo móvil donde correrá la aplicación, podemos programar la captura de los eventos que nos interesan y programar para ellos operaciones basadas o no en la interacción con el ME a través de los comandos proactivos. El repertorio de operaciones posibles van desde impedir cierto tipo de llamadas telefónicas y modificación de la presentación de las operaciones, hasta el envío de mensajes SMS. • La interacción de los servidores y el móvil se hace a través del OTA(Over The Air) que actúa de pasarela entre ambos.

Tabla 4-1. Características de STK

VENTAJAS	<ul style="list-style-type: none"> • El repertorio de operaciones posibles va desde impedir cierto tipo de llamadas telefónicas y modificación de la presentación de las operaciones, hasta el envío de mensajes SMS. • Ser completamente ratificado como parte del estándar GSM. • Incorporado en un gran número de terminales por los fabricantes. • Incorporado en múltiples servicios de red, desde operaciones bancarias hasta información de servicios. • Ha demostrado ser una herramienta útil para el acceso a la SIM, que contiene toda la información sobre el usuario final. Esta información personal permite funciones que requieren un alto grado de seguridad e identificación de usuario para llevarse a cabo, lo cual es esencial para el comercio electrónico.
----------	--

Tabla 4-2 Ventajas STK

STK se emplea para y combinado con otras tecnologías como bluetooth que es una tecnología que permite enlazar varios dispositivos de manera inalámbrica y segura, para completar la seguridad bluetooth emplea STK para obtener la información sobre el usuario. La tecnología Bluetooth se define en el siguiente capítulo, se muestran sus características así como ventajas y desventajas.

5 BLUETOOTH

Es un dispositivo universal, válido para la conexión de todo tipo de periféricos, y que funciona de manera transparente para el usuario.

El porqué del nombre se debe a que en el siglo X el rey Harald II de Dinamarca, apodado “diente azul” (Bluetooth) a causa de una enfermedad que le daba esta coloración a su dentadura, reunificó bajo su reinado numerosos pequeños reinos que existían en Dinamarca y Noruega y que funcionaban con reglas distintas, lo mismo que hace la tecnología Bluetooth, promovida por Ericsson (Suecia) y Nokia (Finlandia), dos países escandinavos.

Bluetooth es una especificación para la industria de la Informática y Telecomunicaciones que describe como se pueden interconectar dispositivos como teléfonos celulares, Asistentes Personales Digitales (o sus siglas en Inglés PDA), ordenadores (y muchos otros dispositivos) ya sea en el hogar, en la oficina, en el automóvil, etc. utiliza una conexión inalámbrica de corto alcance, que no necesita de visión directa entre los dispositivos que se conectan.

Frente a otras tecnologías en uso, como es la de infrarrojos promovida por la IrDA (Infrared Data Association) o DECT, Bluetooth cuenta con el apoyo de la industria de Informática y de Telecomunicaciones, lo que en cierta medida garantiza su éxito. Aunque hay un alto número de fabricantes que incorporan el interface IrDA en sus teléfonos, incluidos Ericsson, Motorola y Nokia, para muchos usuarios resulta sin éxito descargar información desde sus PC o PDAs hasta sus teléfonos móviles, o viceversa. Los dispositivos que incorporan Bluetooth se reconocen y se hablan de la misma forma que lo hace un ordenador con su impresora; el canal permanece abierto y no requiere la intervención directa y constante del usuario cada vez que se quiere enviar algo.

El bajo precio que se espera alcancen estos productos (en torno a 5 dólares, frente a los 20 o 30 actuales), hará que su inclusión en cualquier dispositivo suponga un bajo coste para el fabricante y el usuario.

Esta especificación surgió, a principio de 1998, de la colaboración de varias empresas líderes de la industria de las TIC: Ericsson, Nokia, Intel, IBM, Toshiba, Motorola y, más tarde, 3Com

(Palm), que constituyeron el SIG (Special Interest Group). Cada nueva compañía miembro del SIG recibe de las otras una licencia para implantar la especificación 1.0.

Bluetooth es una tecnología que permite a los dispositivos de comunicaciones móviles como teléfonos y computadoras móviles comunicarse sin el uso de complicados cables o controladores de software. Es un esfuerzo conjunto de Ericsson, IBM, Intel, Nokia y Toshiba para hacer aplicaciones móviles de datos, menos complicadas de usar. Una PC portátil será capaz de comunicarse con un teléfono móvil, aún si el teléfono está en otra sala. Usado en combinación con GPRS, una PC portátil estará conectada en forma permanente a una red de conmutación de paquetes a través de un teléfono móvil un usuario pagará sólo por los datos transmitidos por la red. Un teléfono móvil será capaz de notificar a la PC portátil cuando ha llegado correo electrónico entrante, y permite que el usuario decida si pagará por descargar ese correo a la PC portátil. [23]

5.1 LA ESPECIFICACIÓN 1.0.

Es la norma que define un estándar global de comunicación inalámbrica, que posibilita la transmisión de voz y datos entre diferentes equipos mediante un enlace por radiofrecuencia. Los principales objetivos que se pretende conseguir con esta norma son:

- Facilitar las comunicaciones entre equipos móviles y fijos
- Eliminar cables y conectores entre éstos.
- Ofrecer la posibilidad de crear pequeñas redes inalámbricas y facilitar la sincronización de datos entre nuestros equipos personales

La tecnología Bluetooth comprende hardware, software y requerimientos de interoperabilidad, por lo que para su desarrollo ha sido necesaria la participación de los principales fabricantes de los sectores de las telecomunicaciones y la informática, tales como: Ericsson, Nokia, Toshiba, IBM, Intel y otros. Posteriormente se han ido incorporando muchas más compañías, y se prevé que próximamente los hagan también empresas de sectores tan variados como: automatización industrial, maquinaria, ocio y entretenimiento, fabricantes de juguetes, electrodomésticos, etc., con lo que en poco tiempo se presentará un panorama de total conectividad de aparatos tanto en casa como en el trabajo.

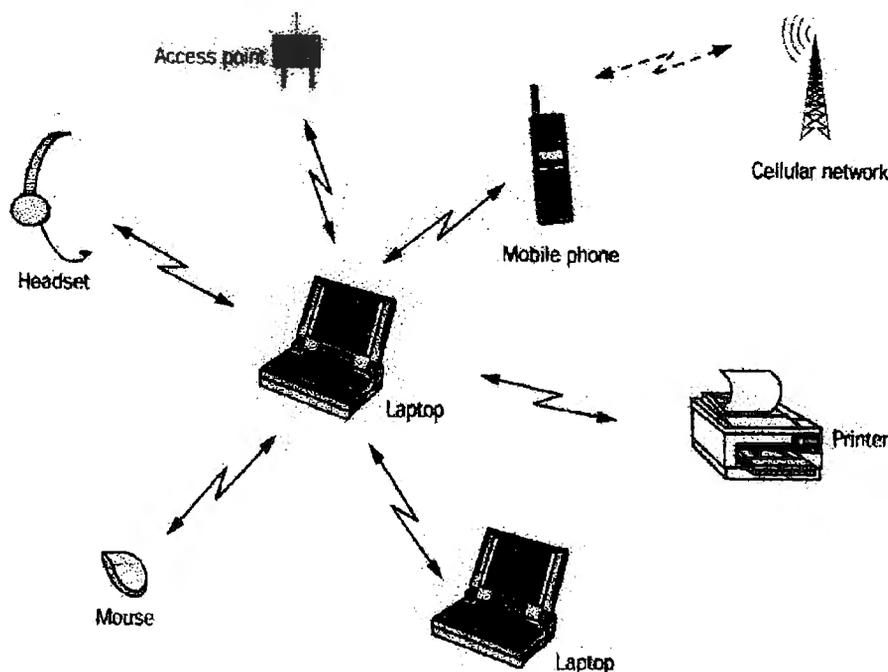


Figura 5-1. Conectividad inalámbrica con Bluetooth

En 1994 Ericsson inició un estudio para investigar la viabilidad de una interfase vía radio, de bajo coste y bajo consumo, para la interconexión entre teléfonos móviles y otros accesorios con la intención de eliminar cables entre aparatos. El estudio partía de un largo proyecto que investigaba sobre unos multicomunicadores conectados a una red celular, hasta que se llegó a un enlace de radio de corto alcance, llamado *MC link*. Este tipo de enlace podía ser utilizado ampliamente en un gran número de aplicaciones, ya que tenía como principal característica que se basa en un chip de radio relativamente económico.

5.2 SIG

A comienzos de 1997, según avanzaba el proyecto *MC link*, Ericsson fue despertando el interés de otros fabricantes de equipos portátiles. Para tener éxito, un gran número de equipos deberían estar equipados con ésta tecnología. Esto fue lo que originó a principios de 1998, la creación de un grupo de interés especial (SIG), formado por 5 promotores que fueron: Ericsson, Nokia, IBM, Toshiba e Intel. [24] La idea era lograr un conjunto adecuado de áreas de negocio, dos líderes del mercado de las telecomunicaciones, dos líderes del mercado de los PCS portátiles y un líder de la fabricación de chips. El propósito principal del consorcio fue y es, el establecer un estándar para la *interfase* aérea junto con su software de control, con el fin de asegurar la interoperabilidad de los equipos entre los diversos fabricantes.

Bluetooth SIG se anunció oficialmente en mayo de 1998, y en el término de 2 años, el número de compañías que firmaron la licencia para el desarrollo y venta de Bluetooth creció en tamaño. En mayo de 2000, ya había más de 1900 compañías que firmaron la licencia. La lista de compañías

incluye la industria de la electrónica, maquinaria industrial, automotriz, la electrónica para el consumidor y el hogar y los fabricantes plásticos.

Bluetooth SIG incluye 9 compañías principales: Ericsson, IBM, Intel, Nokia, Toshiba, 3COM, Lucent, el Microsoft y Motorola, sumado a más de 1900 socios que causaron que Bluetooth se convirtiera en una norma estándar de comunicación rápida.

La tecnología inalámbrica Bluetooth es de bajo costo y bajo consumo de energía para redes del área personal (PAN), opera en una banda de frecuencia de 2.4 ISM y transfiere datos y audio en tiempo real. Los conectores especiales que se usan para comunicaciones entre dispositivos electrónicos en casa o en oficinas ya no son necesarios. Esta tecnología inalámbrica revolucionaria está etiquetándose como la mejor opción para comunicaciones entre PCs y otros dispositivos electrónicos y tiene un fuerte apoyo de varias industrias relacionadas

Debido a la complicación en el manejo de diferentes cables, la idea primaria era de reemplazar los varios tipos de dispositivos de comunicación y el cableado.

5.3 LA INTERFASE AÉREA BLUETOOTH

El primer objetivo para los productos Bluetooth de primera generación eran los entornos de la gente de negocios que viaja frecuentemente. Por lo que se debería pensar en integrar el chip de radio Bluetooth en equipos como: PCS portátiles, teléfonos móviles, PDAs y auriculares. Esto originaba una serie de cuestiones previas que deberían solucionarse tales como:

- El sistema debería operar en todo el mundo.
- El emisor de radio deberá consumir poca energía, ya que debe integrarse en equipos alimentados por baterías.
- La conexión deberá soportar voz y datos, y por lo tanto aplicaciones multimedia.

5.3.1 BANDA DE FRECUENCIA LIBRE

Para poder operar en todo el mundo es necesaria una banda de frecuencia abierta a cualquier sistema de radio. Sólo la banda ISM (médico-científica internacional) de 2,45 Ghz cumple con éste requisito, con rangos que van de los 2.400 Mhz a los 2.500 Mhz, y solo con algunas restricciones en países como Francia, España y Japón.

5.3.2 SALTO DE FRECUENCIA

Debido a que la banda ISM está abierta a cualquiera, el sistema de radio Bluetooth tiene el riesgo de sufrir las múltiples interferencias que se pudieran producir. Éstas pueden ser evitadas utilizando un sistema que busque una parte no utilizada del espectro o un sistema de salto de

frecuencia. En los sistemas de radio Bluetooth se utiliza el método de salto de frecuencia debido a que ésta tecnología puede ser integrada en equipos de baja potencia y bajo coste. Éste sistema divide la banda de frecuencia en varios canales de salto, donde, los transceptores, durante la conexión van cambiando de uno a otro canal de salto de manera pseudo-aleatoria. Con esto se consigue que el ancho de banda instantáneo sea muy pequeño y también una propagación efectiva sobre el total de ancho de banda. Con el sistema FH (Salto de frecuencia), se pueden conseguir transceptores de banda estrecha con inmunidad a las interferencias.

5.3.3 DEFINICIÓN DE CANAL

Bluetooth utiliza un sistema FH/TDD (salto de frecuencia/división de tiempo duplex), en el que el canal queda dividido en intervalos de $625 \mu\text{s}$, llamados slots, donde cada salto de frecuencia es ocupado por un slot. Esto da lugar a una frecuencia de salto de 1600 veces por segundo, en la que un paquete de datos ocupa un slot para la emisión y otro para la recepción y que pueden ser usados alternativamente, dando lugar a un esquema de tipo TDD.

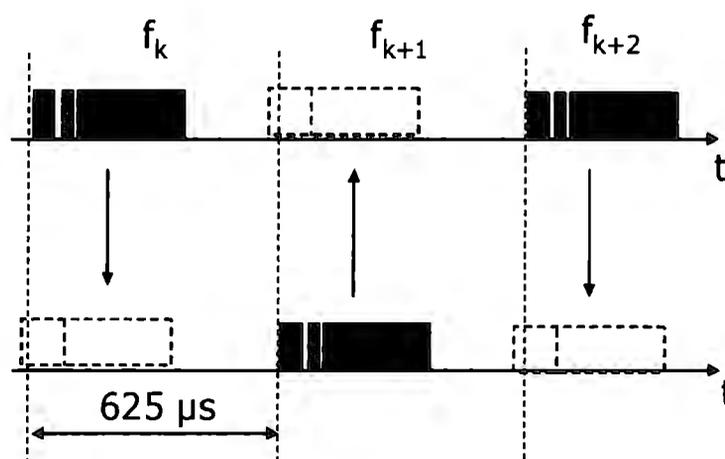


Figura 5-2. Canal dividido en slots

Dos o más unidades Bluetooth pueden compartir el mismo canal dentro de una piconet, donde una unidad actúa como maestra, controlando el tráfico de datos en la piconet que se genera entre las demás unidades, donde estas actúan como esclavas, enviando y recibiendo señales hacia el maestro. El salto de frecuencia del canal está determinado por la secuencia de la señal, es decir, el orden en que llegan los saltos y por la fase de ésta secuencia. En Bluetooth, la secuencia queda fijada por la identidad de la unidad maestra de la piconet (un código único para cada equipo), y por su frecuencia de reloj. Por lo que, para que una unidad esclava pueda sincronizarse con una unidad maestra, ésta primera debe añadir un ajuste a su propio reloj nativo y así poder compartir la misma portadora de salto.

En países donde la banda está abierta a 80 canales o más, espaciados todos ellos a 1 Mhz., se han definido 79 saltos de portadora, y en aquellos donde la banda es más estrecha se han definido 23 saltos.

5.3.4 DEFINICIÓN DE PAQUETE

La información que se intercambia entre dos unidades Bluetooth se realiza mediante un conjunto de slots que forman un paquete de datos. Cada paquete comienza con un código de acceso de 72 bits, que se deriva de la identidad maestra, seguido de un paquete de datos de cabecera de 54 bits. Éste contiene importante información de control, como tres bits de acceso de dirección, tipo de paquete, bits de control de flujo, bits para la retransmisión automática de la pregunta, y chequeo de errores de campos de cabeza. Finalmente, el paquete que contiene la información, que puede seguir al de cabeza, tiene una longitud de 0 a 2745 bits. En cualquier caso, cada paquete que se intercambia en el canal está precedido por el código de acceso.

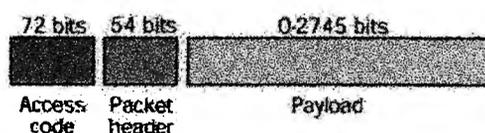


Figura 5-3. Paquete de datos

Los receptores de la piconet comparan las señales que reciben con el código de acceso, si éstas no coinciden, el paquete recibido no es considerado como válido en el canal y el resto de su contenido es ignorado.

5.3.5 DEFINICIÓN DE ENLACE FÍSICO

En la especificación Bluetooth se han definido dos tipos de enlace que permitan soportar incluso aplicaciones multimedia:

- Enlace de sincronización de conexión orientada (SCO)
- Enlace asíncrono de baja conexión (ACL)

Los enlaces SCO soportan conexiones asimétricas, punto a punto, usadas normalmente en conexiones de voz, estos enlaces están definidos en el canal, reservándose dos slots consecutivos (envío y retorno) en intervalos fijos. Los enlaces ACL soportan conmutaciones punto a punto simétrico o asimétrico, típicamente usadas en la transmisión de datos.

Un conjunto de paquetes se han definido para cada tipo de enlace físico:

- Para los enlaces SCO, existen tres tipos de slot simple, cada uno con una portadora a una velocidad de 64 kbit/s. La transmisión de voz se realiza sin ningún mecanismo de protección, pero si el intervalo de las señales en el enlace SCO disminuye, se puede seleccionar una velocidad de corrección de envío de 1/3 o 2/3.

- Para los enlaces ACL, se han definido el slot-1, slot-3, slot-5. Cualquiera de los datos pueden ser enviados protegidos o sin proteger con una velocidad de corrección de 2/3. La máxima velocidad de envío es de 721 kbit/s en una dirección y 57.6 kbit/s en la otra.

5.3.6 INMUNIDAD A LAS INTERFERENCIAS

Bluetooth opera en una banda de frecuencia que está sujeta a considerables interferencias, por lo que el sistema ha sido optimizado para evitar éstas interferencias. En este caso La técnica de salto de frecuencia es aplicada a una alta velocidad y una corta longitud de los paquetes (1600 saltos/segundo, para slots-simples). Los paquetes de datos están protegidos por un esquema ARQ (repetición automática de consulta), en el cual los paquetes perdidos son automáticamente retransmitidos, aun así, con este sistema, si un paquete de datos no llegase a su destino, sólo una pequeña parte de la información se perdería. La voz no se retransmite nunca, sin embargo, se utiliza un esquema de codificación muy robusto. Éste esquema, que está basado en una modulación variable de declive delta (CSVD), que sigue la forma de la onda de audio y es muy resistente a los errores de bits. Estos errores son percibidos como ruido de fondo, que se intensifica si los errores aumentan.

5.4 RED INALÁMBRICA

5.4.1 PICONETS

Si un equipo se encuentra dentro del radio de cobertura de otro, éstos pueden establecer conexión entre ellos. En principio sólo son necesarias un par de unidades con las mismas características de hardware para establecer un enlace. Dos o más unidades Bluetooth que comparten un mismo canal forman una piconet. Para regular el tráfico en el canal, una de las unidades participantes se convertirá en maestra, pero por definición, la unidad que establece la piconet asume éste papel y todos los demás serán esclavos. Los participantes podrían intercambiar los papeles si una unidad esclava quisiera asumir el papel de maestra. Sin embargo sólo puede haber un maestro en la piconet al mismo tiempo.

Cada unidad de la piconet utiliza su identidad maestra y reloj nativo para seguir en el canal de salto. Cuando se establece la conexión, se añade un ajuste de reloj a la propia frecuencia de reloj nativa de la unidad esclava para poder sincronizarse con el reloj nativo del maestro. El reloj nativo mantiene siempre constante su frecuencia, sin embargo los ajustes producidos por las unidades esclavas para sincronizarse con el maestro, sólo son válidos mientras dura la conexión. Las unidades maestras controlan el tráfico del canal, por lo que estas tienen la capacidad para reservar slots en los enlaces SCO. Para los enlaces ACL, se utiliza un esquema de sondeo. A una esclava sólo se le permite enviar un slot a un maestro cuando ésta se ha dirigido por su dirección MAC (medio de control de acceso) en el procedimiento de slot maestro-esclavo. Éste tipo de slot implica un sondeo por parte del esclavo, por lo que, en un tráfico normal de paquetes, este es enviado a una urna del esclavo automáticamente. Si la información del esclavo no está

disponible, el maestro puede utilizar un paquete de sondeo para sondear al esclavo explícitamente. Los paquetes de sondeo consisten únicamente en uno de acceso y otro de cabecera. Éste esquema de sondeo central elimina las colisiones entre las transmisiones de los esclavos.

5.4.2 ESTABLECIMIENTO DE UNA CONEXIÓN

De un conjunto total de 79 (23) portadoras del salto, un subconjunto de 32 (16) portadoras activas han sido definidas. El subconjunto, que es seleccionado pseudo-aleatoria mente, se define por una única identidad.

Acerca de la secuencia de activación de las portadoras, se establece que, cada una de ellas visitará cada salto de portadora una sola vez, con una longitud de la secuencia de 32 (16) saltos. En cada uno de los 2.048 (1.028) saltos, las unidades que se encuentran en modo *stand by* (en espera) mueven sus saltos de portadora siguiendo la secuencia de las unidades activas. El reloj de la unidad activa siempre determina la secuencia de activación.

Durante la recepción de los intervalos, en los últimos 18 slots o 11,25 ms, las unidades escuchan una simple portadora de salto de activación y correlacionan las señales entrantes con el código de acceso derivado de su propia identidad. Si los triggers son correlativos, esto es, si la mayoría de los bits recibidos coinciden con el código de acceso, la unidad se auto-activa e invoca un procedimiento de ajuste de conexión. Sin embargo si estas señales no coinciden, la unidad vuelve al estado de reposo hasta el siguiente evento activo.

Para establecer la piconet, la unidad maestra debe conocer la identidad del resto de unidades que están en modo *standby* en su radio de cobertura. El maestro o aquella unidad que inicia la piconet transmiten el código de acceso continuamente en periodos de 10 ms, que son recibidas por el resto de unidades que se encuentran en *standby*. El tren de 10 ms. de códigos de acceso de diferentes saltos de portadora, se transmite repetidamente hasta que el receptor responde o bien se excede el tiempo de respuesta.

Cuando una unidad emisora y una receptora seleccionan la misma portadora de salto, la receptora recibe el código de acceso y devuelve una confirmación de recibo de la señal, es entonces cuando la unidad emisora envía un paquete de datos que contiene su identidad y frecuencia de reloj actual. Después de que el receptor acepta éste paquete, ajustará su reloj para seleccionar el canal de salto correcto determinado por emisor. De éste modo se establece una piconet en la que la unidad emisora actúa como maestra y la receptora como esclava. Después de haber recibido los paquetes de datos con los códigos de acceso, la unidad maestra debe esperar un procedimiento de requerimiento por parte de las esclavas, diferente al proceso de activación, para poder seleccionar una unidad específica con la que comunicarse.

El número máximo de unidades que pueden participar activamente en una simple piconet es de 8, un maestro y siete esclavos, por lo que la dirección MCA del paquete de cabecera que se utiliza para distinguir a cada unidad dentro de la piconet, se limita a tres bits.

5.4.3 SCATTERNET

Los equipos que comparten un mismo canal sólo pueden utilizar una parte de su capacidad de este. Aunque los canales tienen un ancho de banda de un 1Mhz, cuantos más usuarios se incorporan a la piconet, disminuye la capacidad hasta unos 10 kbit/s más o menos. Teniendo en cuenta que el ancho de banda medio disponible es de unos 80 Mhz en Europa y USA (excepto en España y Francia), éste no puede ser utilizado eficazmente, cuando cada unidad ocupa una parte del mismo canal de salto de 1Mhz. Para poder solucionar éste problema se adoptó una solución de la que nace el concepto de scatternet.

Las unidades que se encuentran en el mismo radio de cobertura pueden establecer potencialmente comunicaciones entre ellas. Sin embargo, sólo aquellas unidades que realmente quieran intercambiar información comparten un mismo canal creando la piconet. Éste hecho permite que se creen varias piconets en áreas de cobertura superpuestas. A un grupo de piconets se le llama scatternet. El rendimiento, en conjunto e individualmente de los usuarios de una scatternet es mayor que el que tiene cada usuario cuando participa en un mismo canal de 1 Mhz. Además, estadísticamente se obtienen ganancias por multiplexión y rechazo de canales salto. Debido a que individualmente cada piconet tiene un salto de frecuencia diferente, diferentes piconets pueden usar simultáneamente diferentes canales de salto.

Se debe tener en cuenta que cuantas más piconets se añaden a la scatternet el rendimiento del sistema FH disminuye poco a poco, habiendo una reducción por termino medio del 10% sin embargo el rendimiento que finalmente se obtiene de múltiples piconets supera al de una simple piconet.

5.4.4 COMUNICACIÓN INTER-PICONET

En un conjunto de varias piconets, éstas seleccionan diferentes saltos de frecuencia y están controladas por diferentes maestros, por lo que si un mismo canal de salto es compartido temporalmente por piconets independientes, los paquetes de datos podrán ser distinguidos por el código de acceso que les precede, que es único en cada piconet.

La sincronización de varias piconets no está permitida en la banda ISM. Sin embargo, las unidades pueden participar en diferentes piconets en base a un sistema TDM (división de tiempo múltiplexada). Esto es, una unidad participa secuencialmente en diferentes piconets, a condición de que ésta este sólo activa en una al mismo tiempo. Una unidad al incorporarse a una nueva piconet debe modificar el offset (ajuste interno) de su reloj para minimizar la deriva entre su reloj nativo y el del, por lo que gracias a éste sistema se puede participar en varias piconets realizando cada vez los ajustes correspondientes una vez conocidos los diferentes parámetros de la piconet. Cuando una unidad abandona una piconet, la esclava informa el maestro actual que ésta no estará disponible por un determinado periodo, que será en el que estará activa en otra piconet. Durante su ausencia, el tráfico en la piconet entre el maestro y otros esclavos continúa igualmente.

De la misma manera que una esclava puede cambiar de una piconet a otra, una maestra también lo puede hacer, con la diferencia de que el tráfico de la piconet se suspende hasta la vuelta de la

unidad maestra. La maestra que entra en una nueva piconet, en principio, lo hace como esclava, a no ser que posteriormente ésta solicite actuar como maestra.

5.4.5 SEGURIDAD

Para asegurar la protección de la información se ha definido un nivel básico de encriptación, que se ha incluido en el diseño del clip de radio para proveer de seguridad en equipos que carezcan de capacidad de procesamiento, las principales medidas de seguridad son:

- Una rutina de pregunta-respuesta, para autenticación
- Una corriente cifrada de datos, para encriptación
- Generación de una clave de sesión (que puede ser cambiada durante la conexión)

Tres entidades son utilizadas en los algoritmos de seguridad: la dirección de la unidad Bluetooth, que es una entidad pública; una clave de usuario privada, como una entidad secreta; y un número aleatorio, que es diferente por cada nueva transacción.

La dirección Bluetooth se puede obtener a través de un procedimiento de consulta. La clave privada se deriva durante la inicialización y no es revelada posteriormente. El número aleatorio se genera en un proceso pseudo-aleatorio en cada unidad Bluetooth.

5.4.6 EL FUNCIONAMIENTO DEL ESTÁNDAR

Cada dispositivo Bluetooth está equipado con un microchip (tranceiver) que transmite y recibe en la frecuencia de 2.45 GHz (2,402 hasta 2,480 en saltos de 1 MHz) que esta disponible en todo el mundo (con algunas variaciones de ancho de banda en diferentes países, como pasa en España, Francia y Japón) y que no necesita licencia. Además de los canales de datos, están disponibles tres canales de voz a 64 kbit/s. Cada dispositivo tiene una dirección única de 48 bits, basada en el estándar IEEE 802.11 para LAN inalámbrica, que le permite formar, temporalmente, parte de una piconet. Las conexiones son uno a uno con un rango máximo de 10 metros, aunque utilizando amplificadores se puede llegar hasta los 100 metros, aunque se introduce alguna distorsión.

Los datos se pueden intercambiar a velocidades de hasta 1 Mbit/s. Un esquema de "frequency hop" (saltos de frecuencia aleatorios) permite a los dispositivos comunicarse inclusive en áreas donde existe una gran interferencia electromagnética; además de que se provee de mecanismos de encriptación (con longitud de la clave de hasta 64 bits) y autenticación, para controlar la conexión y evitar que cualquier dispositivo, no autorizado, pueda acceder a los datos o modificarlos. El manejo de la clave se hace a nivel de la capa de aplicación.

Bluetooth se ha diseñado para operar en un ambiente multi-usuario. Los dispositivos pueden habilitarse para comunicarse entre sí e intercambiar datos de una forma transparente al usuario. Hasta ocho usuarios o dispositivos pueden formar una "piconet" y hasta diez "piconets" pueden co-existir en la misma área de cobertura. Dado que cada enlace es codificado y protegido contra interferencia y pérdida de enlace, Bluetooth puede considerarse como una red inalámbrica de corto alcance muy segura.

En cuanto a interferencias con otros dispositivos, hay que tener cuidado con los que operan en la misma banda. Por ejemplo, lo mismo que está prohibido el uso de teléfonos móviles en los aviones, se puede prohibir el uso de cualquier otro dispositivo que incorpore un chip Bluetooth, ya que podría interferir con los elemento de navegación, pero esto es más complicado puesto que ha sido diseñado para mantener una comunicación continua, incluso en movimiento, y dentro de maletines, no percibiéndose el usuario (por descuido) ni la tripulación de la nave, de que se está utilizando.

Especificaciones:

- Banda de Frecuencia: 2.4 GHz (Banda ISM)
- Potencia del transmisor: 1 mW para un alcance de 10 m, 100 mW para un alcance de hasta 100 m
- Tecnología: Espectro Expandido y Saltos en Frecuencia (FHSS)
- Canales máximos de voz: 3 por piconet
- Canales máximos de datos: 7 por piconet
- Velocidad de datos: hasta 721 kbit/s por piconet
- Rango esperado del sistema: 10 metros (40 pies)
- Número de dispositivos: 8 por piconet y hasta 10 piconets
- Alimentación: 2,7 voltios
- Consumo de potencia: desde 30 uA a 30 mA transmitiendo
- Tamaño del Módulo: 0.5 pulgadas cuadradas (9x9 mm)
- Interferencia: Bluetooth minimiza la interferencia potencial al emplear saltos rápidos en frecuencia=1600 veces por segundo

El protocolo banda base que utiliza Bluetooth combina las técnicas de conmutación de circuitos y de paquetes y para asegurar que los paquetes llegan en orden. La velocidad para un canal asimétrico de datos puede llegar a 721 kbit/s en un sentido y 57,6 kbit/s en el otro, o 432,6 kbit/s en ambos sentidos si el enlace es simétrico.

Un aspecto muy importante, dado lo reducido chip, ya que va a ir incorporado en dispositivos portátiles y alimentado con baterías, es que tenga un consumo de potencia muy reducido (hasta un 97% menos que un teléfono móvil). Si los dispositivos Bluetooth no intercambian datos, entonces establecen el modo de “espera” para ahorrar energía, quedando a la escucha de mensajes.

5.4.7 ALGUNAS APLICACIONES

Todo lo que ahora se conecta con cables, puede conectarse sin cables. Esto es lo que permite Bluetooth, permite la sincronización entre dispositivos de una manera totalmente automatizada. Permite conectar cámaras de vigilancia, servir con mandos a distancia, permite utilizar un teléfono celular como inalámbrico, para abrir puertas, conectar electrodomésticos, pasar ficheros MP3 del móvil al PC, etc. y, por supuesto, para conectar todo tipo de dispositivos a Internet, formando puntos de acceso.

5.4.7.1 Chip Bluetooth

En la industria automotriz (casi todos los coches en el futuro llevarán un chip Bluetooth que permitirá un control telemático de su funcionamiento), en medicina para monitorización de los enfermos sin necesidad de tener cables conectados a su cuerpo, automatización del hogar, lectura de contadores, asociado a un lector de código de barras; se podrá subir al autobús o el metro y sentarnos mientras el billete es facturado a nuestro monedero electrónico; o pagar la compra en el hipermercado enviando la información de los productos que va cargando en el carrito, que anota con un lector de código de barras incorporado al teléfono móvil, directamente a la cajera.

Otra de las aplicaciones es en el acceso a redes inalámbricas (WLAN) incorporando una tarjeta PCMCIA en el dispositivo móvil, en lugar de una tarjeta WLAN Ethernet. Así, la comunicación se hace con un punto de acceso Bluetooth, lo que incrementa la seguridad de la comunicación, al tener un alcance limitado.

5.4.7.2 Tarjeta PC Card Bluetooth para un PC.

Un ejemplo muy significativo sería el de poder confirmar una reserva de un vuelo y obtener la tarjeta de embarque, simplemente, con entrar en el recinto del aeropuerto. Si tenemos encendido el móvil, éste se comunicaría con el ordenador del aeropuerto, daría nuestra identificación y confirmaría la plaza, dato que se transmitiría a nuestro teléfono móvil y serviría para realizar el embarque, sin necesidad de tener que hacer ninguna cola ni sacar ningún papel.

Otro ejemplo, el de un ejecutivo que al llegar a su lugar de trabajo o a cualquier lugar de su empresa se conecta con la red local y recibe en su portátil todos los mensajes que tiene en su buzón de correo. Además, su teléfono, con un dispositivo Bluetooth, le serviría para acceder a determinadas zonas sin necesidad de tarjeta de identificación.

En telefonía móvil, una aplicación que ya ha salido al mercado es la de manos libres, en la que el microteléfono se comunica con el terminal, sin necesidad de cable alguno, con lo que se puede utilizar, incluso llevándolo en el maletín o en el bolsillo. Las aplicaciones de Bluetooth son muchas y permiten cambiar radicalmente la forma en la que los usuarios interactúan con los teléfonos móviles y otros dispositivos.

El propósito de internet y correo electrónico móvil es que dondequiera que esté, a través de un teléfono móvil u otro dispositivo, se pueda estar en el internet. Los ejemplos son PSIN, ISDN, LAN y el xDSL

Las características técnicas de Bluetooth especifican dos tipos de distancia del traslado. Una es 10m que es aproximadamente la distancia de un cuarto, otra es 100m que es aproximadamente una distancia de una casa. Cada canal de conexión inalámbrica puede ser de hasta 720kbps de audio o datos.

Bluetooth opera en una banda de frecuencia de 2.4GHz, la licencia no se necesita en la mayoría de los países. Aunque puede operarse alrededor del mundo, hay diferencia de banda de frecuencia en cada país. En los casos en donde LAN, microonda o aparatos manejados a control remoto los cuales toman grandes anchos de banda, Bluetooth puede combinar con el transreceptor de la banda ancha para neutralizar el signo débil y la interrupción señalada.

Actualmente existen muchos productos que contienen el bluetooth como el teléfono móvil, el audífono, PDA, PC de bolsillo, la copiadora y la cámara digital. Se espera que Bluetooth reemplace el IrDA (infrarrojo) tradicional y se convierta en una norma estándar para toda la electrónica y los aparatos del hogar.

BLUETOOTH	<ul style="list-style-type: none"> • Es la norma que define un estándar global de comunicación inalámbrica. • Posibilita la transmisión de voz y datos entre diferentes equipos mediante un enlace por radiofrecuencia. • Comprende hardware, software y requerimientos de interoperabilidad • Opera en una banda 2.4 GHz de la Industria Científica Médica (ISM). • Usa la frecuencia de salto FH, con espectro extendido el cual divide la banda de frecuencia en un número de canales de salto. Durante la conexión, los transmisores de radio saltan de un canal a otro de forma aleatoria. • Soporta más de ocho aparatos en una piconet (dos o más unidades de Bluetooth comparten un canal). • Construido con seguridad interna. • Sin línea de señal de transmisión entre carteras y maletines. • Omnidireccional. • Contiene servicios sincrónicos y asincrónicos; de fácil integración de TCP-IP.
VENTAJAS	<ul style="list-style-type: none"> • Facilitar las comunicaciones entre equipos móviles y fijos • Eliminar cables y conectores entre éstos. • Ofrecer la posibilidad de crear pequeñas redes inalámbricas y facilitar la sincronización de datos entre nuestros equipos personales • Empleo de medidas de seguridad: <ul style="list-style-type: none"> • Una rutina de pregunta-respuesta, para autenticación • Una corriente cifrada de datos, para encriptación • Generación de una clave de sesión (que puede ser cambiada durante la conexión)

	<ul style="list-style-type: none"> • permite conectar entre sí todo tipo de dispositivos electrónicos (teléfonos, ordenadores, impresoras, faxes, etc) situados dentro de un radio limitado de 10 metros (ampliable a 100, aunque con mayor distorsión) sin necesidad de utilizar cables. • Conexiones instantáneas para entornos de comunicaciones tanto móviles como estáticas.
DESVENTAJAS	<ul style="list-style-type: none"> • Corto alcance • Los microchips no son baratos aún, se espera que dentro de unos años disminuyan los costos. • La velocidad de transmisión, aunque considerable, pronto quedará empujada por la capacidad de los móviles de tercera generación. • A pesar de que los prototipos de dispositivos Bluetooth se reproducen rápidamente, no sucede lo mismo con los programas informáticos que deben regular su funcionamiento. • El espectro de radiofrecuencia en el que opera no está abierto al público en todos los países. En lugares como Francia o España el uso del espectro está restringido y se requiere la aprobación explícita del gobierno para poder operar en la banda ISM. • La interoperabilidad, pilar sobre el que se sustenta Bluetooth, es uno de los factores que se someterán a tensiones en el largo plazo. Con miles de compañías diseñando productos y aplicaciones Bluetooth, será difícil mantenerlas a todas bajo el mismo manto.

Tabla 5-4 Características Bluetooth

Bluetooth es una tecnología que presenta beneficios como son la conexión de diferentes dispositivos sin utilizar cableado, conexiones instantáneas, seguridad entre otras, todas estas ventajas se pueden ampliar cuando Bluetooth, es combinado con un protocolo de comunicación de tercera generación como el GPRS y WAP, la transferencia de datos aumentará significativamente. Por esta razón el capítulo siguiente habla del protocolo WAP que permite realizar aplicaciones móviles eficientes.

6 WAP (WIRELESS APPLICATION PROTOCOL)

WAP ofrece servicios de valor agregado como son la capacidad de poder enviar datos de manera inalámbrica, acceder a Internet desde un dispositivo móvil transferir información en forma efectiva y confiable. Las restricciones del medio inalámbrico forzaron a los desarrolladores a crear un protocolo que permitiera usar en forma efectiva el poco ancho de banda y la poca confiabilidad del medio inalámbrico.

En 1997 Nokia, Ericsson, Motorola y Unwired Planet, ahora Phone.com, se unieron en el Forum WAP con objeto de establecer un marco de trabajo para propiciar un protocolo que permitiera superar el PC como equipo tradicional para acceso a Internet con un valor añadido: la movilidad del usuario. Desde el inicio, la filosofía que conduce el desarrollo de WAP determina su esencia: se trataba de aprovechar al máximo los recursos imprescindibles (en este caso, un micronavegador), alojados en dispositivos inalámbricos (desde teléfonos celulares, PDAs hasta *handheld*), y compensarlo con una mayor dotación de la red de servicios. [24] Similar a las arquitecturas cliente/servidor. Como afirman los responsables del Forum WAP, este protocolo no busca la navegación tradicional por Internet desde equipos inalámbricos, busca satisfacer las necesidades de servicios desde cualquier lugar.

Durante este período de tiempo, los desarrollos han dado lugar a un estándar de facto con características especiales. En primer lugar, hoy WAP es un protocolo abierto y escalable, una especie de protocolo HTTP. Así, cualquier dispositivo inteligente independientemente de su fabricante, sistema de transmisión (SMS, datos, USSD o GPRS) o cualquier red móvil estándar (CDMA, GSM o UMTS) acceden al mundo WAP.

WAP permite a dispositivos inalámbricos transferir información en forma efectiva y confiable, tiene una pila de protocolo optimizada, y usa un lenguaje de marcación en la capa de aplicación - WML y WMLScript. Usa UDP en lugar de TCP, debido a la no confiabilidad del vínculo de radio. Tiene capas de seguridad y transacciones, las cuales fueron incluidas para el desarrollo de aplicaciones que permitan transacciones comerciales seguras.

El modelo WAP interpone una pasarela WAP entre los servidores web tradicionales y los clientes WAP. La pasarela traduce HTML a WML, y lo comprime a un formato binario que se usa para ahorrar ancho de banda en el vínculo de radio. El cliente tiene un navegador WAP, el cual interpreta los archivos binarios comprimidos.

Las especificaciones WAP definen un conjunto de protocolos que afectan el funcionamiento de las aplicaciones, las sesiones de conexión, las transacciones, la seguridad y los niveles de transporte, permitiendo a los operadores, fabricantes y desarrolladores de aplicaciones hacer frente a los requerimientos de flexibilidad y diferenciación que exige cada vez el mundo de las telecomunicaciones sin cable.

Aunque lo más conocido del WAP es la integración entre la Red y el móvil, es capaz de funcionar sobre cualquier dispositivo que disponga de conexión a una red inalámbrica (PDA, Pilot, etc.).

El WAP Forum cuenta ya con más de un centenar de miembros de los más diferentes sectores de la industria como fabricantes, operadores, carriers, proveedores de servicios, casas de "software", proveedores de contenidos y compañías de desarrollo de servicios y aplicaciones para dispositivos inalámbricos, etc.

El WAP permite el acceso a una buena parte de los contenidos y productos de la Red desde cualquier parte sin más que llevar encima un terminal compatible con esta tecnología.

El WAP ofrece a los operadores la posibilidad de diferenciarse de sus competidores ofreciendo una nueva y personalizada fuente de servicios e información.

Para los operadores de telecomunicaciones, la tecnología WAP promete disminuir el caos existente en materia de servicios inalámbricos e incrementar la base de clientes gracias a la mejora de los servicios existentes, como interfaces por voz para el envío de mensajes y sistemas prepago, y abre la puerta a un ilimitado abanico de servicios de valor añadido y nuevas aplicaciones (como la banca electrónica o el comercio a distancia).

Fruto de la tecnología móvil en Internet es el desarrollo de aplicaciones WML (Wireless Markup Language), formalmente llamado HDML (Handheld Devices Markup Languages), el cual, es un lenguaje que permite que las aplicaciones de la web sean presentadas en cualquier terminal WAP, como pueden ser: teléfonos celulares y personal digital assistants (PDAs) de manera inalámbrica.

El Protocolo de Aplicaciones Inalámbricas surge como la combinación de dos tecnologías de amplio crecimiento y difusión durante los últimos años: Las Comunicaciones Inalámbricas e Internet. Mas allá de la posibilidad de acceder a los servicios de información contenidos en Internet, el protocolo pretende proveer de servicios avanzados adicionales como, por ejemplo, el desvío de llamadas inteligente. Para ello, se parte de una arquitectura basada en la arquitectura definida para el World Wide Web (WWW), pero adaptada a los nuevos requisitos del sistema. En la Figura 9 se muestra el esquema de la arquitectura WAP.

6.1 FUNCIONAMIENTO Y ARQUITECTURA WAP

Dentro de la arquitectura WAP intervienen diferentes componentes, entre los cuales el teléfono móvil sólo representa uno de los extremos de la cadena, mientras que en el otro extremo

podríamos encontrar un servidor web convencional. Para que desde un teléfono móvil podamos acceder y aprovechar los recursos de Internet es necesario contar con un sistema que actúe como intermediario entre nuestro móvil y el servidor de Internet donde se encuentran los contenidos (información, programas WML, etc.). De esto se encarga un elemento denominado WAP Gateway, el cual está conectado a la red de telefonía móvil y a Internet.

En primer lugar se debe contar con el dispositivo WAP, que puede ser un teléfono móvil, un PDA o en definitiva cualquier dispositivo que pueda actuar como un navegador WAP y que por lo tanto tenga incorporado el protocolo WAP. Desde este dispositivo se puede acceder a un determinado servicio o aplicación que se encuentre en un servidor de Internet, con sólo introducir su URL. El dispositivo WAP se conectará a el operador de telefonía mediante uno de los diferentes *bearers* (portadores) disponibles, por ejemplo SMS (Short Messages Service), y enviará (mediante el protocolo WAP) la información al WAP Gateway, el cual estará conectado a un SMSC (Short Messages Service Center) y podrá recibir la petición del dispositivo.

El portador o bearer se encarga de transmitir los datos desde el teléfono móvil a la operadora de telefonía. WAP es independiente del portador de la información. De ello se encarga el WDP, el cual adapta el transporte de información a cada una de las diferentes formas posibles. Esto no quiere decir que todas tengan las mismas propiedades y características, sino más bien de todo lo contrario. Los principales portadores son los siguientes:

- **Short Message Service (SMS):** Dada su limitada longitud de 160 caracteres por cada mensaje, el SMS no es el candidato más adecuado como portador. La longitud de un pequeño programa WML puede ser de unos 1.000 caracteres, lo cual implica que una simple transacción puede requerir el envío de varios mensajes SMS y por lo tanto es necesaria una gran cantidad de tiempo y recursos.
- **Circuit Switched Data (CSD):** La mayoría de los servicios basados en WAP se basan en CSD a pesar de su falta de rapidez a la hora de establecer conexiones. Cada vez que se realiza un servicio WAP se establece una llamada CSD para recibir la información. Una vez se ha recibido será necesario realizar nuevas llamadas para cada una de las diferentes operaciones que realicemos, pues la mayoría de los móviles WAP no permiten mantener la conexión cuando se ha recibido la información. Si la llamada y la conexión con un servidor Gateway puede llegar a ser de hasta 20 segundos, fácilmente se puede comprobar que CSD tampoco es la solución ideal.
- **General Packet Radio Service (GPRS):** Este portador tiene una gran capacidad como WAP bearer, pues permite realizar conexiones inmediatas y con una velocidad de transferencia relativamente rápida.

Una vez recibida la petición traducirá ésta en una petición convencional HTTP con la dirección URL especificada y la enviará al servidor web. El servidor se encargará de retornar el objeto especificado por la URL, que puede ser tanto un fichero estático, como en el caso de un programa WML, o un fichero generado dinámicamente mediante un CGI. En cualquier caso, este servidor añadirá un encabezamiento HTTP al fichero WML o al resultado del CGI, para que pueda ser enviado correctamente a través de Internet.

Una vez el WAP Gateway recoge el fichero verifica el encabezamiento, codifica el WML y manda una respuesta a la petición del dispositivo móvil conteniendo el WML codificado. Cuando el dispositivo recibe la información, éste ejecuta el programa. La mayoría de los WAP Gateways permiten acceder a información HTTP convencional realizando una traducción de la página web en HTML a WML, permitiendo de esta forma acceder a toda la información de la red, aunque lógicamente con el inconveniente de una pantalla de reducidas dimensiones como es el caso de un teléfono móvil. Por lo tanto, en la arquitectura WAP intervienen tres sistemas principales (WAP móvil, WAP Gateway y un servidor convencional HTTP) y dos medios de comunicación diferentes: la red inalámbrica e Internet.

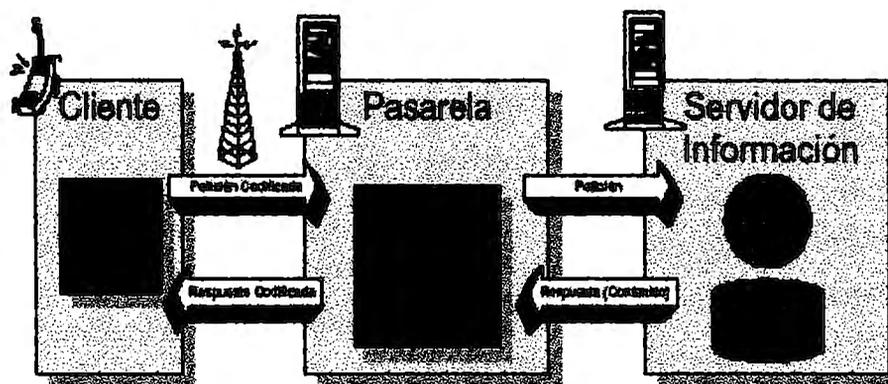


Figura 6-1. Arquitectura WAP

De esta forma, en el terminal inalámbrico existiría un “*micro navegador*” encargado de la coordinación con la pasarela, a la cual la realiza peticiones de información que son adecuadamente tratadas y redirigidas al servidor de información adecuado. Una vez procesada la petición de información en el servidor, se envía esta información a la pasarela que de nuevo procesa adecuadamente para enviarlo al terminal inalámbrico. Para conseguir consistencia en la comunicación entre el terminal móvil y los servidores de red que proporcionan la información, WAP define un conjunto de componentes estándar:

- Un modelo de nombres estándar. Se utilizan las URIs² definidas en WWW para identificar los recursos locales del dispositivo (tales como funciones de control de llamada) y las URLs³ (también definidas en el WWW) para identificar el contenido WAP en los servidores de información.
- Un formato de contenido estándar, basado en la tecnología WWW.
- Unos protocolos de comunicación estándares, que permitan la comunicación del *micro navegador* del terminal móvil con el servidor Web en red.

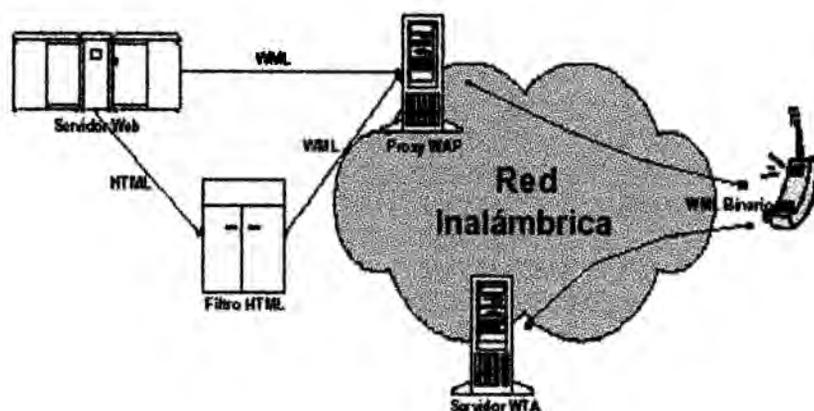


Figura 6-2. Modelo global de funcionamiento WAP.

En el ejemplo de la figura, nuestro terminal móvil tiene dos posibilidades de conexión: a un proxy WAP, o a un servidor WTA. El primero de ellos, el proxy WAP traduce las peticiones WAP a peticiones Web, de forma que el cliente WAP (el terminal inalámbrico) pueda realizar peticiones de información al servidor Web. Adicionalmente, este proxy codifica las respuestas del servidor Web en un formato binario compacto, que es interpretable por el cliente. Por otra parte, el segundo de ellos, el Servidor WTA4 está pensado para proporcionar acceso WAP a las facilidades proporcionadas por la infraestructura de telecomunicaciones del proveedor de conexiones de red.

6.2 WAP GATEWAY

El WAP Gateway es un software capaz de conectarse a la red de telefonía móvil y a Internet. Esta doble conexión es la que permite que podamos utilizar todos los servicios que se encuentran en la Red. Para que sea posible la conexión es necesario que el operador GSM facilite el tipo de conexión oportuna para cada uno de los diferentes portadores que se pueden utilizar: SMS Center, CSD con conexión, IP, etc.

Una vez realizada esta conexión podremos utilizar el WAP Gateway para comunicarnos a través de Internet, una Intranet o bien utilizando el WAP Gateway como un WAP Server, en cuyo caso los contenidos de los servicios no residirían en la red si no en el mismo WAP Gateway/Server. Nokia es una de las primeras compañías que comercializa el Nokia WAP Server, uno de los más utilizados hasta el momento y que al igual que los demás Gateways como los desarrollados por Phone.com, ApiON, CMG, Ericsson y Dr. Materna ofrecen una gran cantidad de posibilidades y características comunes.

Amplia gama de conectividad (portadores), estructura abierta, servicio de hosting para aplicaciones, conversión HTML a WML, push, etc., éstas son sólo unas de las principales características que ofrecen los WAP Gateways.

Con la tecnología Push se puede recibir información sin la necesidad de buscarla, pudiendo acceder a ella tan pronto como esté disponible. Automáticamente podríamos observar cómo en nuestro móvil se ejecuta un programa que nos informa del estado de las carreteras, variaciones en el valor de nuestras acciones, etc. Para que se produzca un push, el servidor ha de realizar una petición al WAP Gateway. Dado que el HTTP no incluye operaciones de tipo push, es necesario que entre el cliente y el servidor exista una aplicación que permita el envío de éstos. Una vez el WAP Gateway recibe la petición, envía la información al móvil y éste responde con una confirmación. Para poder enviar la información al móvil es necesario conocer el tipo de portador soportado por éste, lo cual implica la necesidad de un mecanismo que "pregunte" al dispositivo sobre sus capacidades, o bien que esté previamente dado de alta en una base de datos del WAP Gateway. La tecnología Push permite enviar información a múltiples destinatarios, haciendo posible el Broadcasting y el Multicasting.

6.3 COMPONENTES DE LA ARQUITECTURA WAP

La arquitectura WAP está pensada para proporcionar un *“entorno escalable y extensible para el desarrollo de aplicaciones para dispositivos de comunicación móvil”*. Para ello, se define una estructura en capas, en la cual cada capa es accesible por la capa superior así como por otros servicios y aplicaciones a través de un conjunto de interfaces muy bien definidos y especificados. Este esquema de capas de la arquitectura WAP se puede ver como sigue:

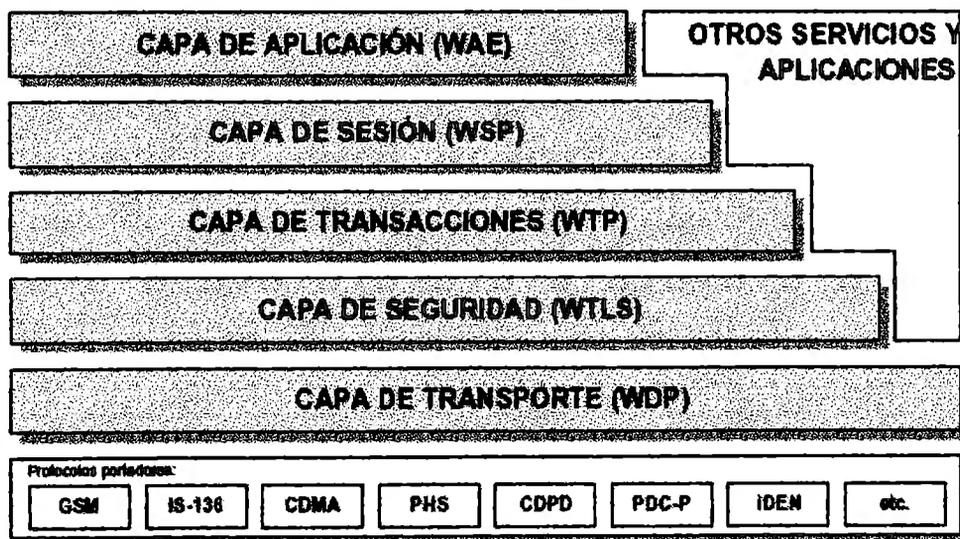


Figura 6-3: Arquitectura WAP en capas

6.3.1 CAPA DE APLICACIÓN (WAE)

El *Entorno Inalámbrico de Aplicación (WAE)* es un entorno de aplicación de propósito general basado en la combinación del *World Wide Web* y tecnologías de Comunicaciones Móviles. Este entorno incluye un *micro navegador*, del cual ya hemos hablado anteriormente, que posee las siguientes funcionalidades:

- Un lenguaje denominado WML, similar al HTML, pero optimizado para su uso en terminales móviles.
- Un lenguaje denominado *WMLScript*, similar al *JavaScript* (esto es, un lenguaje para su uso en forma de *Script*).
- Un conjunto de formatos de contenido, que son un conjunto de formatos de datos bien definidos entre los que se encuentran imágenes, entradas en la agenda de teléfonos e información de calendario.

6.3.2 CAPA DE SESIÓN (WSP)

El *Protocolo Inalámbrico de Sesión (WSP)* proporciona a la Capa de Aplicación de WAP interfaz con dos servicios de sesión: Un servicio orientado a conexión que funciona por encima de la Capa de Transacciones y un servicio no orientado a conexión que funciona por encima de la Capa de Transporte (y que proporciona servicio de datagramas seguro o servicio de datagramas no seguro). Actualmente, esta capa consiste en servicios adaptados a aplicaciones basadas en la navegación Web, proporcionando las siguientes funcionalidades:

- Semántica y funcionalidades del HTTP/1.1 en una codificación compacta.
- Negociación de las características del Protocolo.
- Suspensión de la Sesión y reanudación de la misma con cambio de sesión.

6.3.3 CAPA DE TRANSACCIONES (WTP)

El *Protocolo Inalámbrico de Transacción (WTP)* funciona por encima de un servicio de datagramas, tanto seguros como no seguros, proporcionando las siguientes funcionalidades:

- Tres clases de servicio de transacciones:
 - Peticiones inseguras de un solo camino.
 - Peticiones seguras de un solo camino.
 - Transacciones seguras de dos caminos (peticiónrespuesta)
 - Seguridad usuario-a-usuario opcional.
 - Transacciones asíncronas.

6.3.4 CAPA DE SEGURIDAD (WTLS)

La *Capa Inalámbrica de Seguridad de Transporte (WTLS)* es un protocolo basado en el estándar SSL, utilizado en el entorno Web para la proporción de seguridad en la realización de transferencias de datos. Este protocolo ha sido especialmente diseñado para los protocolos de transporte de WAP y optimizado para ser utilizado en canales de comunicación de banda estrecha. Para este protocolo se han definido las siguientes características:

- Integridad de los datos. Este protocolo asegura que los datos intercambiados entre el terminal y un servidor de aplicaciones no ha sido modificada y no es información corrupta.
- Privacidad de los datos. Este protocolo asegura que la información intercambiada entre el terminal y un servidor de aplicaciones no puede ser entendida por terceras partes que puedan interceptar el flujo de datos.
- Autenticación. Este protocolo contiene servicios para establecer la autenticidad del terminal y del servidor de aplicaciones.

Adicionalmente, el WTLS puede ser utilizado para la realización de comunicación segura entre terminales, por ejemplo en el caso de operaciones de comercio electrónico entre terminales móviles.

6.3.5 CAPA DE TRANSPORTE (WDP)

El *Protocolo Inalámbrico de Datagramas (WDP)* proporciona un servicio fiable a los protocolos de las capas superiores de WAP y permite la comunicación de forma transparente sobre los protocolos portadores válidos.

Debido a que este protocolo proporciona un interfaz común a los protocolos de las capas superiores, las capas de Seguridad, Sesión y Aplicación pueden trabajar independientemente de la red inalámbrica que dé soporte al sistema.

Antes de pasar a estudiar en más profundidad cada uno de estos protocolos, veamos tres ejemplos de interconexión de estas capas en la Figura 4:

Así pues, dependiendo de la aplicación en cuestión, la comunicación se realizará con una determinada capa de la estructura de WAP.

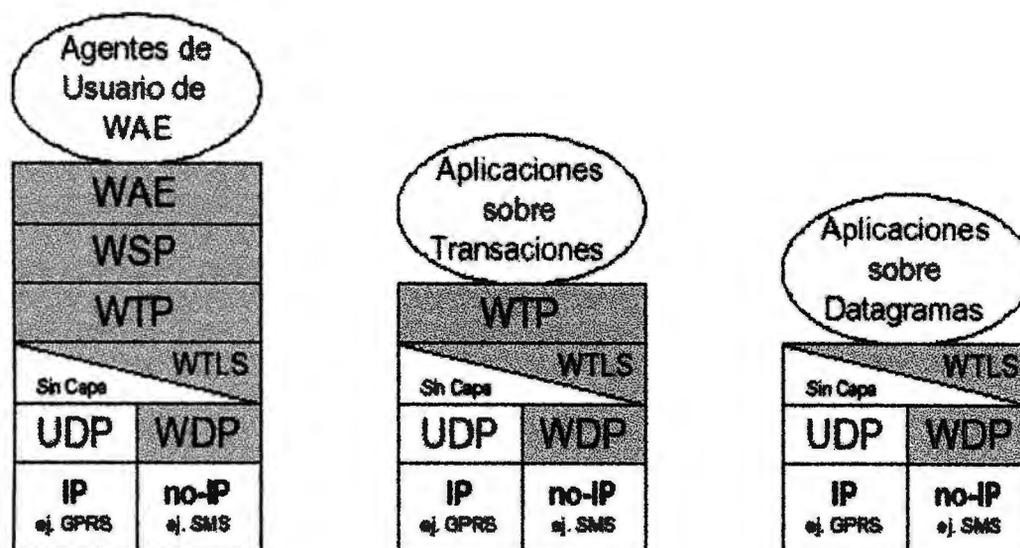


Figura 6-4. Ejemplo en capas WAP

6.4 APLICACIONES Y SERVICIOS WAP

Se han dividido las aplicaciones que se han ido recopilando en dos tipos, por un lado las aplicaciones generales que se pueden hacer para un Servidor Web normal que permita WML, WMLS y por otro las aplicaciones específicas que se pueden encontrar para el Servidor WTA.

6.4.1 APLICACIONES GENERALES CON SERVIDOR WEB QUE ACEPTE WML

En general las aplicaciones y servicios que se pueden ofrecer, son del mismo tipo que las aplicaciones Web:

- Consulta de todo tipo de información y noticias:
- Últimas noticias de política, sociedad, economía, cultura..
- Noticias y novedades del mundo del deporte
- Programación diaria de las cadenas de televisión
- Cartelera de los cines
- Consulta de documentos remotos.
- Servicios de banca y comercio electrónico.
- Acceso a aplicaciones corporativas residentes en redes locales o intranets.
- Servicio de E-mail, News y otros servicios que ofrecen los operadores de telefonía.
- Acceso a todo tipo aplicaciones corporativas residentes en redes locales o intranets, como por ejemplo :
- Envío de faxes y email al servidor de la Intranet

- Envío de e-mails a los móviles de la compañía
- Agenda
- Acceso a la base de datos de la compañía

6.4.2 APLICACIONES DEL SERVIDOR WTA

El servidor WTA (Wireless Telephony Application) da acceso WAP a las facilidades proporcionadas por la infraestructura de telecomunicaciones del proveedor de acceso a la red. Las posibles aplicaciones que se pueden ofrecer con este servidor son las siguientes:

- Acceso a los datos de una Intranet local, por medio de la cual, los abonados podrían consultar:
 - Factura de teléfono
 - Servicios ofrecidos
 - Buzones de sugerencias
 - Mensajes cortos entre móviles

6.5 CARENCIAS Y VENTAJAS DEL MERCADO WAP

Las principales carencias y las principales ventajas de tener Internet desde el móvil.

Entre las carencias se pueden destacar:

- Disponibilidad de terminales adaptados en el mercado.
- Limitaciones físicas de los terminales, principalmente en los apartados de manejo y uso.
- Disponibilidad de contenidos Internet con versión WAP: Portales, proveedores y empresas de servicios aún muy limitadas en este protocolo.
- Especificaciones incompletas: soporte a la tecnología Push o aplicaciones de telefonía inalámbricas no definidas totalmente.
- Coste elevado en las llamadas.

Ventajas

Al ser un estándar que enlaza dos mundos que avanzan tan rápido como Internet y la transmisión inalámbrica, el WAP presenta:

- Independencia sobre los estándares para la creación de redes de telefonía.
- Completamente abierto y escalable.
- Independiente del sistema de transporte (GSM, IS-136, DECT, TDMA, etc.)
- Independiente del tipo de terminal (teléfono celular, PDA, etc.)
- Adaptable a nuevas tecnologías de transporte (GPRS, UMTS).
- Portabilidad: Accesos a Internet desde cualquier lugar.

- Arquitectura Cliente/Servidor: Dispositivos con micronavegador y almacenamiento de servicios/aplicaciones temporalmente.
- Soporte HTTP, basado en WML (sencilla migración desde HTML).
- Mayor nivel de seguridad en las transacciones.
- Dispositivo como "mobile wallet" o cartera móvil en comercio electrónico.
- Unificación de mensajería y contenidos en servicios Internet.
- Soporte para Tercera Generación de telefonía celular (aplicaciones multimedia y acceso a alta velocidad).

6.6 DESARROLLO EN WAP

Debido al número de elementos que intervienen en WAP, el desarrollo de aplicaciones puede estar basado en diferentes lenguajes y sistemas. Los teléfonos móviles basados en WAP únicamente entenderán WML y WMLScript, por lo que estos lenguajes serán la base de todos los servicios que se desarrollen.

Pero al igual que ocurre con el desarrollo de aplicaciones para Internet, se pueden generar ficheros WML dinámicamente mediante ASP o CGI, permitiendo de esta manera crear el WML como resultado de una operación realizada en el servidor; por ejemplo, al acceder a una base de datos.

La creación de estos servicios no reside únicamente en el servidor, la mayoría de los WAP Gateways permiten la incorporación de servlets, CGI, etc. lo que permitirá aplicaciones, como por ejemplo, juegos online multijugador. Para desarrollar aplicaciones basadas en WML y WMLScript existen entornos de trabajo que simulan el dispositivo WAP; de esta forma se puede crear y ejecutar programas sin necesidad de un teléfono móvil WAP, conexión, Gateway, etc.

6.6.1 HERRAMIENTAS DE DESARROLLO

Existen varios entornos de desarrollo (SDKs). Nokia ha creado el "Nokia Developer's Kit", Phone.com el "Up.Simulator", Ericsson ha desarrollado el WAP-IDE (Integrated Developer's Environment), etc. La mayoría de estos entornos de desarrollo se pueden conseguir de forma gratuita en las páginas de cada empresa. Uno de los más utilizados es el "Nokia Developer's Kit", en el que se integra un editor de WML y WMLScript, un simulador de teléfono móvil WAP, herramientas para depurar y módulos para acceder a Internet.

Con el SDK se puede crear programas y ejecutarlos en el simulador, el cual se comporta como un teléfono móvil real. De esta forma la creación de aplicaciones se simplifica notablemente al poder comprobar inmediatamente el resultado del código generado. Además, permite acceder a aplicaciones para WAP en Internet con sólo incluir la dirección HTTP en la cual residen y evitar la necesidad de conectar el dispositivo WAP a través del Gateway.

La simulación de estos teléfonos móviles es bastante aproximada, aunque lógicamente no es totalmente real. Nokia simula dos teléfonos móviles que no están en el mercado y UpPhone simula teléfonos de Alcatel y Samsung. Todo ello hace que podamos realizar programas que se ejecuten correctamente para un entorno y no en otros.

Existen otros productos de ayuda al desarrollo de aplicaciones WAP como son los simuladores de latencia, que permiten comprobar en el entorno el comportamiento real en cuanto a la velocidad de transmisión de las aplicaciones. Por su parte, los convertidores de imágenes al formato WAP pasan de un formato GIF, BMP, etc., a WBMP (el formato estándar de WAP).

6.6.2 COMO SE CONECTA UN DISPOSITIVO WAP A INTERNET

Al establecerse la conexión, el dispositivo WAP abre una conexión inalámbrica a través del PPP (Point-to-Point) a un proveedor de servicio. Después de comprobar la identificación y contraseña del usuario se dota al dispositivo WAP de una dirección IP, complementando con esto los requisitos para acceder a servicios de Internet o Intranet a través del WAP Gateway.

Cuando se compra un teléfono móvil WAP normalmente ya están configuradas las opciones de conexión como el teléfono al que hay que llamar, el login y la clave. Pero muchos dispositivos WAP permiten introducir una configuración propia, por ejemplo, si se desea entrar en una Intranet WAP. [28]

Aunque el ancho de banda limita mucho las posibilidades de esta tecnología, todos los sectores de la industria –desde los desarrolladores de contenidos hasta los operadores– están trabajando para explotar la amplia gama de oportunidades que ofrece el WAP. Una de las tecnologías que más promete en combinación con el WAP es el General packet radio Services (GPRS) que gracias a un ancho de banda de 115kbps haría realidad la transmisión de contenidos multimedia. La capacidad para transmitir datos de esta nueva tecnología es tal que en combinación con el WAP sería posible mantener una videoconferencia con total normalidad desde un simple teléfono celular. [28]

6.6.3 LOS SERVIDORES WAP

Cualquier servidor web puede adaptarse para mostrar páginas WML. Tan sólo es necesario configurar el servidor para que asocie las extensiones *wml* y *wmls* a los correspondientes tipos MIME, de manera equivalente a como están configuradas las extensiones *htm* y *html*. Si definimos que el archivo índice se llame *index.wml*, entonces será suficiente con marcar www.nombre-de-mi-portal.com para llegar a la página principal, que previamente la habremos nombrado como *index.wml*. Esta página habitualmente tendrá un menú para llegar a otras páginas WML dentro del mismo web.

Algunos servidores están configurados para detectar el origen del visitante. Si se utiliza un navegador WAP, se mostrará la correspondiente página WML. En cambio, si se accede a estos sitios web desde un navegador estándar (como Explorer o Netscape), aparecerá una página HTML.

El navegador UP Phone, que está implementado en los teléfonos Motorola Timeport, incluye un conversor automático. El navegador no dispone de conversor, también es posible utilizar

conversores *online*, como el de Google (desde la página WAP de Google.com se pueden ver páginas HTML).

6.6.4 CONFIGURACIÓN DEL SERVIDOR WEB PARA SERVIR PAGINAS WML

Un servidor que proporciona Microsoft es IIS (Internet Information Server) que es un servidor para páginas web.

Cuando accedemos a paginas web con el navegador, el propio servidor web, al servir cierta pagina, le indica al navegador que tipo de documento debe esperar recibir (HTML, GIF, JPG, etc).

Eso se hace a través de los "tipos MIME", que se usan básicamente para especificar el tipo de fichero que va a enviar el servidor.

Por supuesto, para un navegador WAP, el tipo MIME debe ser diferente a HTML, GIF, JPG, etc.

Para servir paginas WML, los tipos MIME que se necesita especificar al servidor son:

Tipo de fichero	Tipo MIME	Extensión
Plain WML documents	text/vnd.wap.wml	.wml
Wireless Bitmap Images	image/vnd.wap.wbmp	.wbmp
Compiled WML documents	application/vnd.wap.wmlc	.wmlc
WMLScripts	text/vnd.wap.wmlscript	.wmls
Compiled WML Scripts	application/vnd.wap.wmlscriptc	.wmlsc

6.6.5 CONFIGURACIÓN DEL IIS (Internet Information Server)

En la consola del servidor, accede a Management console. Para añadir un tipo MIME a un directorio: click con el boton derecho del ratón sobre el directorio.

- Selecciona la etiqueta HTTP headers.
- Click sobre el boton de File types, abajo.
- Click sobre New type. Indica la extension y el tipo (listados mas arriba).

Para añadir el tipo MIME a un servidor completo (en lugar de a un solo directorio), sigue los mismos pasos, salvo que se hace click con el botón derecho sobre el servidor.

WAP	
Características	<ul style="list-style-type: none"> • Es un protocolo abierto y escalable • Permite a dispositivos inalámbricos transferir información en forma efectiva y confiable. • WAP tiene una pila de protocolo optimizada • Usa un lenguaje de marcación en la capa de aplicación - WML y WMLScript. • Usa UDP en lugar de TCP, debido a la no confiabilidad del vínculo de radio. • El modelo WAP interpone una pasarela WAP entre los servidores web tradicionales y los clientes WAP • El WAP permite el acceso a una buena parte de los contenidos y productos de la Red desde cualquier parte sin más que llevar encima un terminal compatible con esta tecnología. • Abre la puerta a un ilimitado abanico de servicios de valor añadido y nuevas aplicaciones (como la banca electrónica o el comercio a distancia)
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> • Completamente abierto y escalable. • Independiente del sistema de transporte (GSM, IS-136, DECT, TDMA, etc.) • Independiente del tipo de terminal (teléfono celular, PDA, etc.) • Adaptable a nuevas tecnologías de transporte (GPRS, UMTS). • Portabilidad: Accesos a Internet desde cualquier lugar. • Arquitectura Cliente/Servidor: Dispositivos con micronavegador y almacenamiento de servicios/aplicaciones temporalmente. • Soporte HTTP, basado en WML (sencilla migración desde HTML). • Mayor nivel de seguridad en las transacciones. • Unificación de mensajería y contenidos en servicios Internet. • Soporte para Tercera Generación de telefonía celular (aplicaciones multimedia y acceso a alta velocidad).

Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> • Disponibilidad de terminales adaptados en el mercado. • Limitaciones físicas de los terminales, principalmente en los apartados de manejo y uso. • Disponibilidad de contenidos Internet con versión WAP: Portales, proveedores y empresas de servicios aún muy limitadas en este protocolo. • Especificaciones incompletas: soporte a la tecnología Push o aplicaciones de telefonía inalámbricas no definidas totalmente. • Coste elevado en las llamadas.
-------------	--

Tabla 6-1 Características WAP

WAP permite la introducción de servicios de Internet dentro de dispositivos inalámbricos vía redes celulares móviles, con el uso de gateway/proxy y un conjunto de datos, ligeros scripts que permiten que la información pueda ser formateada en tal manera, que sea manejable para transmisión sobre wireless y para presentación en dispositivos inalámbricos pequeños con capacidades limitadas para despliegue. Actualmente existen tarifas comunes, compras, y pueden realizarse servicios avanzados de llamadas vía dispositivos con capacidades WAP.

Para mostrar páginas en los dispositivos móviles con tecnología WAP es necesario emplear WML que es Wireless Markup Language que es un lenguaje cuya sintaxis es muy parecida a HTML. En el siguiente capítulo se especifican las características de WML y su sintaxis, para tener una clara visión del mismo.

7 WML (WIRELESS MARKUP LANGUAGE)

El lenguaje adaptado a este nuevo entorno WAP es el WML, Wireless Markup Language. WML no es un lenguaje de programación procedural (como Fortran, C, Cobol o Pascal), es un lenguaje que identifica los elementos de un documento para que un dispositivo inalámbrico pueda ver el documento. WML es ideal para usarlo con dispositivos inalámbricos porque está diseñado para adecuarse a sus capacidades de memoria limitada y pequeñas pantallas.

WML proporciona una interfase visual para la creación de contenidos Web, y se ajusta a la especificación WAP. Los contenidos WML se distribuyen en la mayoría de los estándares web que utilizan WAP.

WML es un lenguaje basado en XML (eXtended Markup Lenguaje) y por tanto hereda su sintaxis y su conjunto de caracteres, el lenguaje no puede ser muy complejo, debido a la pequeña pantalla de los teléfonos móviles y a la reducida velocidad de conexión (9,6 Kbps, frente a los 56 Kbps de un módem), éste se limita a mostrar menús por pantalla que llevan a pequeños fragmentos de texto y a enlaces a otras páginas WML.

También es posible mostrar imágenes, aunque no es recomendable utilizarlas debido a su mayor tiempo de descarga. Estas imágenes son mapas de bits guardadas en archivos con extensión *wbmp*. Un mapa de bits o *bitmap* es una secuencia de ceros y unos que dibujan toda la imagen: un 1 muestra un punto negro y un 0, un punto blanco. Los formatos JPEG y GIF son inviables en un teléfono móvil porque requieren ejecutar algoritmos de descompresión para mostrarlos.

Pero, es en esta sencillez donde reside la dificultad para crear las páginas. Los navegadores incorporados en los teléfonos WAP son muy *tontos* y requieren que las páginas estén perfectamente construidas. Si falta una coma, la página probablemente no llegue ni a mostrarse. Las distintas implementaciones de los navegadores en los teléfonos pueden ocasionar que una página WML produzca errores en algunos (por ejemplo, se vea en un Motorola pero no en un Nokia).

También existen emuladores de WML que funcionan en entornos Windows o Linux, aunque suelen ser mucho más permisivos en la sintaxis de las páginas que los teléfonos WAP.

WML es un lenguaje basado en tags (igual que HTML). De hecho, la creación del WML se apoyó en parte en el HTML, así como en el Handhead Device Markup Language (HDML), optimizándolo de acuerdo a las limitadas capacidades de los teléfonos móviles debido a las reducidas dimensiones de la pantalla y el pequeño teclado.

La programación del WML se estructura en lo que denomina como deck y card, que corresponderían a un conjunto de cartas (cards), las cuales se agrupan en un documento (deck). Así, el dispositivo WAP carga un documento completo, mostrando inicialmente la primera carta o card. El usuario podrá desplazarse a través de las diferentes cartas, en cada una de las cuales puede ver información y enlaces, escoger diferentes opciones, introducir datos, etc.

7.1 LAS CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE WML

- Soporte para imágenes y texto, con posibilidad de texto con formato.
- Tarjetas agrupadas en barajas. Una pagina WML es como una página HTML en la que hay una serie de cartas, al conjunto de estas cartas se les suele llamar baraja.
- Posibilidad de navegar entre cartas y barajas de la misma forma que se navega entre páginas Web.
- Manejo de variables y formularios para el intercambio de información entre el teléfono celular y el servidor.

7.2 WMLScript

WMLScript son las siglas de Wireless Markup Language Script, es un lenguaje basado en scripts que se complementa con el WML para ofrecer una lógica al tratamiento de datos y acceso al dispositivo WAP y sus periféricos. WMLScript está basado en JavaScript, reduciendo en gran medida su librería y permitiendo de esta forma optimizar las necesidades del browser.

Con el WMLS se intenta realizar tareas que únicamente con WML sería imposible de realizarlas. Entre las utilidades del WMLScript están las siguientes:

Chequear la validación de los datos de entrada por parte del usuario. Manejar mediante código funciones propias del terminal, como realizar llamadas desde el teléfono, enviar mensajes, agregar número de teléfono a la libreta de direcciones y acceder a la tarjeta SIM. Realizar alertas, mensajes de error, confirmaciones, etc.

7.3 BROWSERS

En la red podemos encontrar simuladores para la visualización de nuestras páginas WML sin necesidad de contar para ello obligatoriamente con un móvil con tecnología WAP. Necesitaremos un emulador WAP con el cual podremos hacernos una idea de como queda nuestra página en un terminal real.

Dependiendo del terminal puede variar la forma de visualización. Si deseamos poner a disposición del público nuestras páginas deberemos colocarla en un servidor. Podemos instalar un servidor propio o utilizar uno gratuito de los que prestan este servicio.

7.4 SINTAXIS WML

WML hereda la mayoría de las construcciones sintácticas de XML, así como su mapa de caracteres.

WML hace diferencia entre mayúsculas y minúsculas. También convierte cualquier número contiguo de espacios en blanco, nueva línea, retorno de carro y tabuladores a un único espacio en blanco.

7.4.1 ETIQUETAS

Una etiqueta es un descriptor del lenguaje asociado a un elemento identificar único. También puede incluir atributos que describan otras propiedades y modifique su comportamiento.

7.4.1.1 Elementos

Especifican toda la información de aspecto y estructura de una página WML. Los elementos pueden tener una etiqueta de inicio, contenido y otros elementos y una etiqueta de fin. Pueden tener una de las dos siguientes estructuras:

```
<etiqueta> contenido </etiqueta>
```

```
<etiqueta/>
```

La primera de ellas se utiliza cuando puede existir contenido. La segunda forma es para etiquetas vacías, es decir, sin contenido. Ambos tipos pueden poseer atributos. A continuación se muestra la lista de etiquetas WML 1.3:

A	Card	i	postfield	refresh	Td
anchor	Do	img	Pre	select	Template
access	Em	input	Prev	setvar	Timer
B	Fieldset	meta	onevent	small	Tr
Big	Go	noop	optgroup	strong	u
Br	head	p	Option	table	wml

Tabla 7-1. Etiquetas WML

7.4.2 ATRIBUTOS

Sirven para especificar información adicional sobre un elemento. Siempre se introducen en la etiqueta de inicio y con el siguiente formato:

```
<etiqueta atributo="valor">
  contenido
</etiqueta>
```

```
<etiqueta atributo="valor"/>
```

En los nombre de atributos se diferencia entre mayúsculas y minúsculas. Todos los atributos deben encerrarse entre comillas dobles o simples. Pueden emplearse comillas simples dentro del valor del atributo cuando este está encerrado entre comillas dobles, y viceversa.

Algunos atributos son obligatorios, como por ejemplo href en go.

7.4.3 COMENTARIOS

Los comentarios en WML son iguales a los XML y HTML. No pueden anidarse.

```
<!-- comentario -->
```

7.4.4 VARIABLES

Las cartas y las barajas WML pueden parametrizarse utilizando variables. Para sustituir una variable por su valor se utiliza la siguiente sintaxis:

```
$identificador
$(identificador)
$(identificador:conversion)
```

Los paréntesis son obligatorios si un espacio en blanco no indica el final del nombre de la variable. La interpretación de variables tiene la prioridad más alta dentro de WML.

Variables

Una de las grandes diferencias entre el wml y el html es que con el wml se pueden definir variables en las cartas, asignarles valores y presentarlos en la pantalla, incluso utilizar las variables en expresiones (programa.pl?f=\$(mivar), etc.)

La mayor ventaja de todo esto es que puedes conservar información en el paso de una carta a otra y así poder dividir el contenido en varios pasos.

Las variables son cadenas de texto (que distingue mayúsculas y minúsculas, como siempre en wml) a la que se le asigna un valor (secuencia de caracteres) o ningún valor.

El nombre de la variable puede empezar por el guión bajo: "_" o una letra US-ASCII, seguida de una o más letras US-ASCII, números o el guión bajo. Ejemplos de nombres de variables válidos: NOMBRE_Usuario _mivar1 X700II

7.4.4.1 Creación e inicialización de variables

Hay varias formas posibles:

Setvar	<setvar name="nombre" value="VALOR"/> Se crea la variable y a la vez se le asigna un valor.
Input	Se puede crear (declarar) la variable, asignarle un valor y también devolverle el valor original. Input se utiliza para la entrada de datos y esos datos (valores) se asignarán a una variable.
Select	Se puede crear (declarar) la variable, asignarle un valor y también devolverle el valor original. Select permite seleccionar al usuario uno o más valores entre una lista de opciones que se asignarán a una variable.
postfield	Se puede crear (declarar) la variable, asignarle un valor y también devolverle el valor original.

Tabla 7-2 Creación de Variables

7.4.5 Referenciar variables

Podemos incluir el valor de una variable dentro de un documento wml, tanto para que aparezca en la pantalla como para que se envíe a un programa.

Hay tres formas de referenciar la variable:

\$nombrevariable

se utiliza cuando no hay ambigüedad con el nombre de la variable dentro del contexto.

\$(nombrevariable)

Cuando puede existir ambigüedad con el nombre de la variable dentro del contexto.

`$(nombrevariable:conversión)` Se explica más abajo.

Cómo el wml se reserva el uso del signo del dólar, para que queramos que aparezca en la pantalla este signo, hay que escribirlo dos veces (\$\$). Por ejemplo tenemos esta variable: \$moneda y queremos presentar su valor en la pantalla, así: \$15, escribiremos:

Saldo actual: \$\$\$moneda

7.4.6 DISTINCIÓN ENTRE MAYUSCULAS Y MINUSCULAS

Como se ha apuntado brevemente antes, WML es un lenguaje que distingue entre mayúsculas y minúsculas. Todos los nombres de etiquetas, atributos y valores de atributos deben escribirse correctamente (en mayúsculas o minúsculas) para que funcionen.

7.4.7 EDICIÓN

Las páginas WML pueden crearse con cualquier editor de texto normal. También podemos utilizar el que usemos habitualmente para HTML. Además existen algunos específicos para WML, la mayoría de pago, y algunos emuladores de teléfono móvil traen el suyo propio (ver enlaces). La extensión empleada por este tipo de archivos es .WML.

7.4.8 ESTRUCTURA BÁSICA DE UNA PÁGINA WML

Lo primero que se debe incluir en cualquier página WML es el siguiente encabezado que define que versión del lenguaje estamos utilizando:

```
<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE wml PUBLIC "-//WAPFORUM//DTD WML 1.1//EN"
"http://www.wapforum.org/DTD/wml_1.1.xml">
```

Tras esta cabecera, todo el código de la página debe englobarse entre las etiquetas `<wml>` y `</wml>`.

Las páginas WML se llaman "barajas". Cada una de ellas está compuesta de una o más "cartas".

A continuación se muestra un ejemplo de baraja de una sola carta:

```

<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE wml PUBLIC "-//WAPFORUM//DTD WML 1.1//EN"
"http://www.wapforum.org/DTD/wml_1.1.xml">
<wml>
  <card>
    <p>
      EJEMPLO
    </p>
  </card>
</wml>

```

7.4.9 ETIQUETAS DE TEXTO

Las etiquetas de texto son las mismas que en HTML. A diferencia de HTML, cualquier texto que escribamos debe estar encerrado entre <p> y </p>. Las etiquetas son estas:

```

<b>negrita</b>
<i>cursiva</i>
<em>énfasis</em>
<strong>mucho énfasis</strong>
<u>subrayado</u>
<big>letra grande</big>
<small>letra pequeña</small>

```

No es nada recomendable utilizar las etiquetas "b", "i" y "u" más que en momentos muy contados y siempre teniendo en cuenta que no todos los dispositivos las soportan. Muchos de ellos además no distinguen bien entre "strong", "b" y "big", y teniendo en cuenta el pequeño tamaño de las pantallas no conviene abusar de su uso.

Hay otra etiqueta relacionada con el texto es
. Sirve para causar un line break o ruptura de línea, es decir, hace que los siguientes elementos se muestren en la siguiente línea. En algunos dispositivos es necesario colocarlo al principio de cada línea, por los que será recomendable hacerlo así para evitar problemas.

7.4.10 CONJUNTO DE CARACTERES

7.4.10.1 Caracteres especiales

Hay algunos caracteres que no pueden escribirse tal cual porque el WML se los reserva para su código. Aquí tienes una lista de esos caracteres:

Carácter	esritura
<	< (menorque)
>	> (mayor que)
'	' (apóstrofe)
"	" (comillas)
&	& (ampersand)
\$	\$\$ (dólar)
 	 (espacio)

7.4.10.2 Letras

letra	escritura								
A	A	A	a	À	À	Û	Û	ö	õ
B	B	B	b	Â	Â	Ü	Ü	ö	ö
C	C	C	c	Ã	Ã	Ý	Ý	÷	÷
D	D	D	d	Ä	Ä	Ð	Þ	ø	ø
E	E	E	e	Å	Å	ß	ß	ù	ù
F	F	F	f	Æ	Æ	à	à	ú	ú
G	G	G	g	Ç	Ç	á	á	û	û
H	H	H	h	È	È	â	â	ü	ü
I	I	I	i	É	É	ã	ã	ý	ý
J	J	J	j	Ê	Ê	ä	ä	þ	þ
K	K	k	k	Ë	Ë	å	å	ÿ	ÿ
L	L	L	l	Ì	Ì	æ	æ	M	M
m	m	Í	Í	Ç	ç	N	N	n	n
Î	Î	è	è	O	O	o	o	Ï	Ï
é	é	P	P	P	p	Ð	Ð	ê	ê
Q	Q	q	q	Ñ	Ñ	ë	ë	R	R
r	r	Ó	Ò	Ì	ì	S	S	s	s
Ó	Ó	Í	í	T	T	t	t	Ô	Ô

î	î	U	U	U	u	Õ	Õ	ï	ï
V	V	v	v	Ö	Ö	ø	ð	W	W
w	w	×	×	Ñ	ñ	X	X	y	x
Ø	Ø	ò	ò	Y	Y	y	y	Ù	Ù
ó	ó	Z	Z	Z	z	Ú	Ú	ô	ô

7.4.10.3 Números

número	escritura
0	0
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
°	º
¹	¹
²	²
³	³

7.4.10.4 Signos especiales

signo	Escritura
<	< (menor que)
>	> (mayor que)
'	' (apóstrofe)
"	" (comillas)
&	& (ampersand)
\$	\$\$ (dólar)
 	 (espacio, también puede pulsarse la tecla de espacio tal cual)

7.4.10.5 Signos

signo	escritura	signo	escritura	signo	Escritura
¿	¿	&	&	□	¤
?	?	'	'	¥	¥
¡	¡	*	*	¡	¦
!	!	+	+	§	§
((=	=	¨	¨
))	,	,	©	©
[[-	-	^a	ª
]]	.	.	¬	¬
«	«	:	:	-	­
»	»	;	;	®	®
{	{	@	@	¯	¯
}	}	^	^	°	°
>	>	_	_	±	±
<	<	`	`	'	´
/	/	~	~	μ	µ
\	\	□		¶	¶
"	"		 	·	·
#	#	¢	¢	,	¸
%	%	£	£		

7.4.10.6 Tildes y eñes

signo	escritura
Á	á
Á	Á
É	é
É	É
Í	í
Í	Í
Ó	ó
Ó	Ó
Ú	ú
Ú	Ú
Ñ	ñ

Ñ	Ñ
---	--------

El lenguaje WML es un lenguaje sencillo, fácil de aprender y que proporciona ventajas como el despliegue en dispositivos móviles y es de mucha utilidad en la creación de aplicaciones móviles, WML forma parte de las especificaciones WAP. Entre las aplicaciones móviles que pueden desarrollarse con WAP y por tanto con el uso de WML son: en sistemas transaccionales para hacer más eficiente el proceso de ventas al facilitar las operaciones ya que se ofrece la posibilidad de realizar operaciones en línea, lo que reduce costos y tiempos de procesamiento. Un sistema transaccional muy conocido es SAP R/3, por esta razón el siguiente capítulo trata el tema de SAP R/3, su estructura, módulos, así como la forma en que puede enlazarse con otros sistemas mediante documentos intermedios IDocs y como crear estos documentos.

8 SAP R/3 – IDOCS (Intermediate Documents)

Este capítulo se presenta debido a que el modelo inicial de la investigación era desarrollar una aplicación móvil y aplicarla a un sistema transaccional SAP R/3 en específico por considerarlo el de mayor uso. La aplicación que se desarrolló no se aplicó a un ERP pero se presenta una descripción de SAP R/3, mostrando su estructura, funcionamiento y la creación de IDOCS que son los documentos intermedios que permiten enlazar una aplicación móvil con el ERP.

SAP R/3 del acrónimo (**S**istemas, **A**plicaciones y **P**roductos para el proceso de datos) es un ERP. Un ERP (Enterprise Resourcing Planning) es una aplicación que intenta integrar todos los departamentos y funciones de una compañía creando un simple programa que modifique una sola base de datos. Este automatiza las tareas necesarias para el desempeño del proceso de negocio. Debido a la integración, en cada modificación en un módulo de aplicación, se actualizan automáticamente los datos del otro módulo de aplicación afectado.

Todos los módulos de aplicación disponen de una arquitectura y una interfase de usuario común. Se relaciona con el comercio colaborativo. El comercio colaborativo facilita a las compañías partners para intercambiar información e-commerce. La información entre la empresa y el cliente es tan importante como vender productos y servicios online.

SAP R/3, esta enfocado a los sistemas abiertos con tecnología Cliente/Servidor. Utiliza el lenguaje de programación ABAP/4 (**A**dvanced **B**usiness **A**pplication **P**rogramming/4). El sistema incorpora un entorno de programación, es posible ampliar la funcionalidad que proporciona el estándar.

8.1 MÓDULOS SAP R/3

El Sistema SAP R/3 consta, en la vista modular, de áreas empresariales homogéneas, que soportan las operaciones empresariales de una empresa y trabajan integradas.

Módulos SAP R/3



Figura 8-1. Módulos de SAP

8.1.1 MÓDULOS DE APLICACIÓN

Gestión Financiera (FI) .- Libro mayor, libros auxiliares, ledgers especiales, etc

Controlling (CO) .- Gastos generales, costes de producto, cuenta de resultados, centros de beneficio, etc

Tesorería (TR) .- Control de fondos, gestión presupuestaria, etc

Sistema de proyectos (PS) .- Grafos, contabilidad de costes de proyecto, etc.

Gestión de personal (HR) .- Gestión de personal, cálculo de la nómina, contratación de personal, etc

Mantenimiento (PM).- Planificación de tareas, planificación de mantenimiento, etc.

Gestión de calidad (QM).- Planificación de calidad, inspección de calidad, certificado de, aviso de calidad, etc.

Planificación de producto (PP).- Fabricación sobre pedido, fabricación en serie, Kanban, etc.

Gestión de material (MM).- Gestión de stocks, compras, verificación de facturas, etc.

Comercial (SD).- Ventas, expedición, facturación, etc.

Workflow (WF), Soluciones sectoriales (IS).- Contienen funciones que se pueden aplicar en todos los módulos

8.2 INTEGRACIÓN DE LOS DATOS DE APLICACIÓN

Debido a la integración, en cada modificación en un módulo de aplicación se actualizan automáticamente los datos del otro módulo de aplicación afectado.

La actualización de los datos registrados se efectúa en la base de datos utilizada en común por las aplicaciones. Todos los módulos de aplicación disponen de una arquitectura y una interfase de usuario común.

- **Proceso interactivo.** Las entradas de los usuarios se procesan de modo interactivo por el Sistema R/3 y se verifican para garantizar la consistencia de los datos.
- **Integración de varios idiomas en tiempo real.** En la aplicación pueden trabajar varios usuarios simultáneamente en idiomas diferentes, porque el Sistema R/3 actualiza la adaptación de los datos registrados en idiomas diferentes durante el tiempo de operación.

Conectabilidad

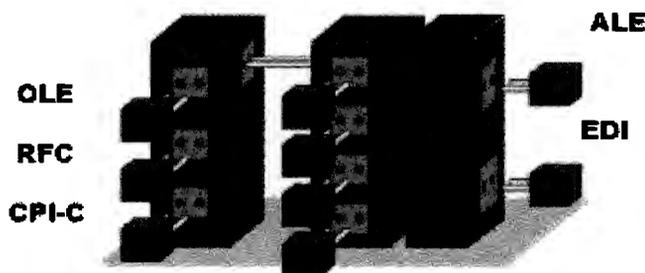


Figura 8-2. Conectabilidad

- **Portabilidad:** El Sistema SAP R/3 asegura portabilidad mediante la aplicación de estándares industriales para interfases que posibilitan la acción combinada de aplicaciones, datos e interfases de usuarios. De esta manera, el sistema tiene la capacidad de funcionar con diferentes sistemas operativos, bases de datos y redes.
- **Estándares industriales:** El Sistema SAP R/3 utiliza estándares industriales de sistema abiertos e interfases abiertas como:

TCP/IP: Log. de comunicación en red, **EDI** (Electronic Data Interchange): procedimiento para el intercambio de datos empresariales entre sistemas diferentes, **OLE** (Object Linking and Embedding): aplicaciones de PC integradas en el Sistema R/3, **interfases abiertas** (Open Interfaces): interfases para aplicaciones específicas como diseño asistido por ordenador (CAD), archivo óptico y dispositivos para lectura de códigos de barras.

Además de los estándares industriales utilizados por SAP, el Sistema SAP R/3 posee otras herramientas de comunicación, que posibilitan una integración del sistema más allá de los límites de los ordenadores:

RFC: Remote Function Calls facilitan, mediante el uso de logs CPI-C (estándar de comunicación de IBM), la comunicación y el procesamiento de aplicaciones y programas entre R/3, R/2 y otros sistemas.

ALE: Application Link Enabling ofrece una autonomía de proceso distribuida y la integración de aplicaciones relacionadas entre R/3, R/2 y otros sistemas.

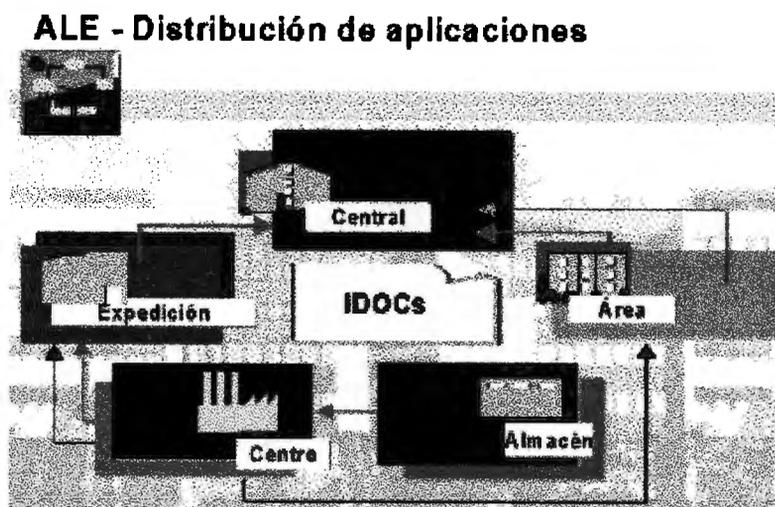


Figura 8-3. Distribución de aplicaciones

- Debido a necesidades organizativas, puede tener sentido un desacoplamiento de sistemas de aplicación. El objetivo es poder instalar y ejecutar componentes de aplicación de forma descentralizada y técnicamente independiente.
- El concepto ALE (**Application Link Enabling**) soporta la estructuración y el funcionamiento de aplicaciones SAP distribuidas. Abarca un intercambio de mensajes controlado empresarialmente en la retención de datos, a sistemas sin conexión fija. La integración de aplicaciones no se realiza en una base de datos central, sino mediante el intercambio de mensajes.
- Para introducir un sistema distribuido pero integrado, el cliente especifica, en el marco de un modelo lógico, qué aplicaciones se procesan en qué sistemas y cómo las aplicaciones intercambian datos entre ellas.
- Desde el punto de vista técnico el intercambio de datos se realiza mediante los IDOCs (Intermediate Documents) conocidos por la interfase EDI. Desde el punto de vista de la aplicación, EDI soporta el intercambio de mensajes entre sistemas R/3 de empresas diferentes mientras que ALE posibilita el intercambio de información dentro de una empresa.

8.3 ESQUEMA DE COMUNICACIÓN

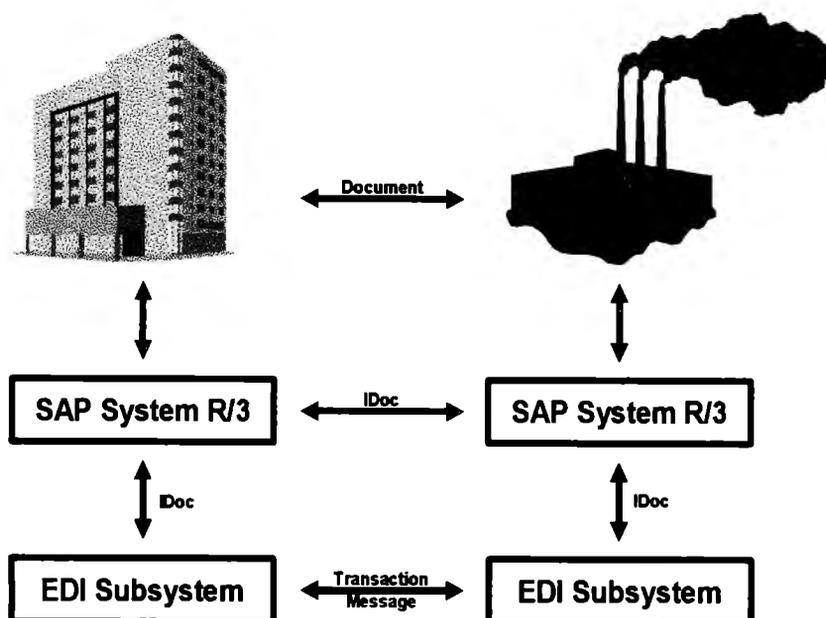


Figura 8-4. Esquema de comunicación entre sistemas.

- Donde los socios de negocio intercambian documentos en un nivel lógico este es físicamente realizable mediante correos electrónicos, envío de fax, etc. Todo esto significa que la estructura técnica de los documentos se pierde y los receptores tienen que recapturar la información en su sistema.
- Con EDI la estructura técnica del documento se conserva. Esto permite al receptor procesar automáticamente el documento por software del negocio. Debido a que ambos socios son independientes, harán las decisiones independientes en su infraestructura de tecnologías de información (TI) y su software del negocio. Por lo tanto los estándares de EDI se requieren para mapeo de la estructura de datos de la aplicación del emisor en el estándar EDI y del estándar de EDI en la estructura de datos de la aplicación del receptor. Esto significa que los socios de negocio permanecen independientes.
- IDoc es la estructura de datos de la aplicación SAP en la interfaz. Esto da una interfaz unificada a cualquier subsistema EDI sin importar el módulo de SAP, que crea o recibe los mensajes.

Ligando sistemas de SAP directamente, IDoc se puede transmitir sin un mapeo en estándares EDI. Éste es el acercamiento ALE (Application Link Enabling) donde los socios son en un sentido técnico ligados lo que significa perder algo de su independencia o de su infraestructura TI.

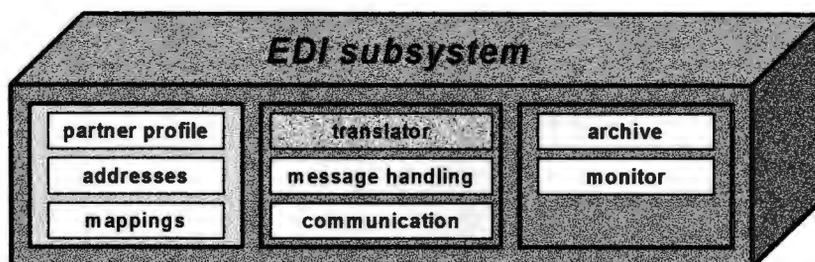


Figura 8-5. Subsistema EDI

- **Administración**
 - Gerencia de los perfiles y de las direcciones del socio.
 - Gerencia de mapeo.
 - Gerencia de las tablas de la remisión.
 - Proceso dependiente del socio y del documento.
- **Supervisión**
 - Estado de control y reporte.
 - Archivar documentos según requisitos legales.
- **Ejecución**
 - Mapeo con estándares de EDI.
 - Intercambio dirigido y cobertura de mensajes.
 - Funcionalidad específica del estándar EDI, por ejemplo reconocimientos funcionales y del intercambio.
 - Funciones de comunicación.

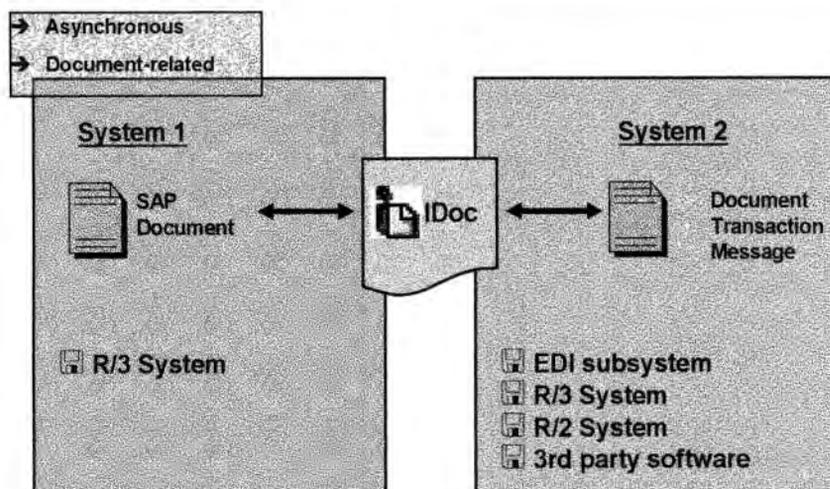


Figura 8-6. Concepto IDOC

- La llave del concepto IDOC (i.e. *Intermediate Document*) es:
 - La comunicación es asincrónica y
 - Relacionada a un documento o transacción.

- Siguiendo este concepto Idoc facilita la distribución de procesos preferentemente simples invocando funciones.
- IDoc es la interfaz estándar de SAP para enlazar sistemas de aplicación vía mensajes. Mientras se asume que un sistema es SAP R/3 el otro sistema podría ser:
 - subsistema EDI,
 - sistema R/3,
 - sistema R/2

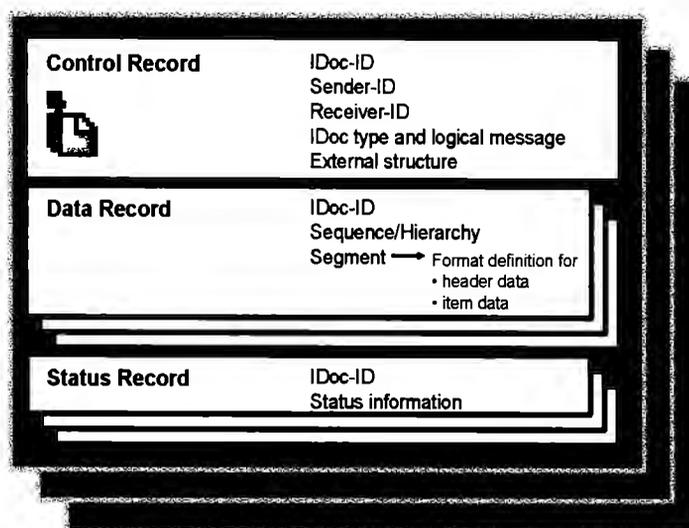


Figura 8-7. Tipos de Registro

- Cada Idoc en la base SAP consiste de
 - Exactamente un registro de control,
 - Un número de registros de datos, que puede expandirse en un árbol de segmentos,
 - Un conjunto de registros de estado, cuyo número crece a través del tiempo.
- Los datos que se intercambiarán entre dos sistemas vía el interfaz de IDoc se llevan dentro una transmisión
 - IDocs (consisten solo en registros de control y datos), o
 - Información de estado (consiste solo de registros de estado).
- Información de estado, se espera que la información de estado sea enviada al interfaz de IDoc al informar sobre IDocs de salida. No hay información de estado enviada para IDocs de entrada por SAP en general.

Para el reporte individual de estado en ambas direcciones y con todos los tipos de puerto del estado lógico del mensaje es implementado por Idoc tipo SYSTAT01.

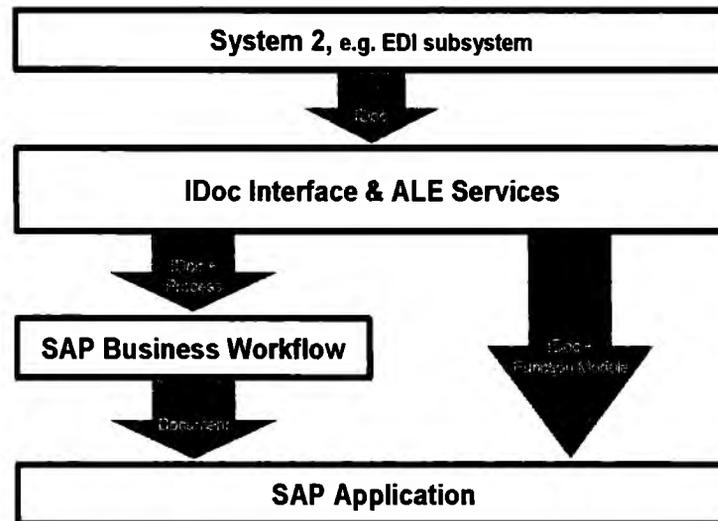


Figura 8-8. Flujo de datos de entrada

- Todos los Idocs son recibidos vía un puerto con sus respectivas definiciones de puerto.
 - La más común entre los sistemas R/3 es la (asíncrona) interface transaccional (escenario EDI).
- Los Idocs entran al sistema SAP en la interfaz Idoc. La interfaz los acepta, pasa los idocs a través de los servicios ALE.
- Los servicios ALE pueden ser modificados para la aplicación directamente vía llamada de función o vía administración workflow.

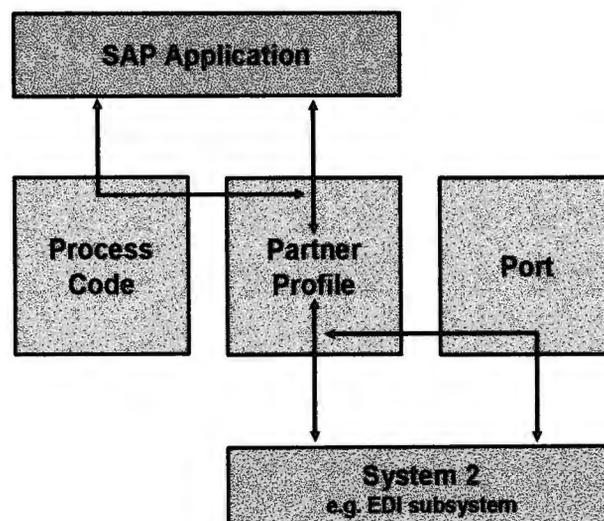


Figura 8-9. Código de procesos, puertos y perfil de socios.

- El perfil del socio liga el sistema 1 al sistema 2, ejemplo, la aplicación SAP con un subsistema de EDI

- Los puntos de código de proceso a un proceso del negocio. Los controles de proceso del negocio la creación de un IDoc de salida, o el proceso de un IDoc para fijar un documento de negocio en entrada.
- El puerto lleva todas las características técnicas el sistema 2.

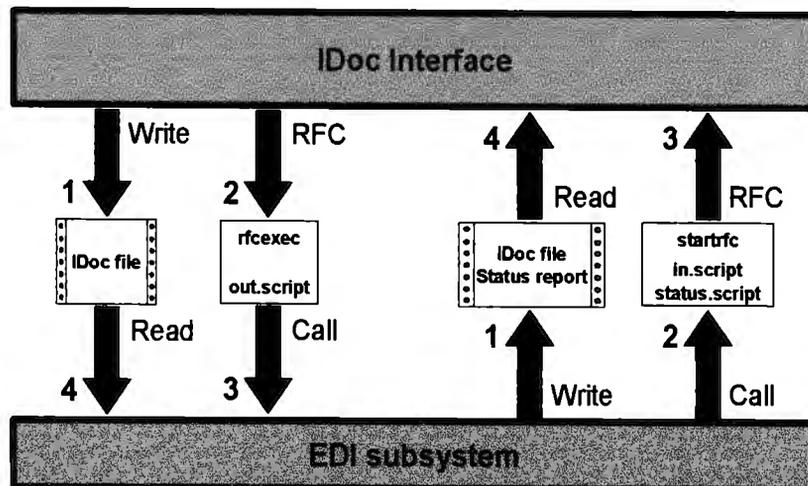


Figura 8-10. Desencadenamiento con tipos de puerto

- Idocs de salida
 - En el paso 1 la interface IDoc crea un nuevo archivo y escribe a este archivo.
 - Con el paso 2 la interface IDoc llama a ejecutables de SAP (rfcexec; rfcexec.exe en Windows NT) de la biblioteca RFC library, y pasa la ruta con el nombre del archivo creado así como la ruta con el nombre de los subsistemas EDI ejecutables (ejemplos: shell script).
 - En paso 3 este ejecutable tiene todo el conocimiento para ejecutarse en el subsistema EDI.
 - Finalmente en el paso 4 el subsistema EDI lee el archivo IDoc y procesa este. Después del procesamiento exitoso el subsistema EDI es responsable de remover el archivo IDOC.
- IDOC de entrada
 - Paso 1 el subsistema EDI crea un nuevo archivo y escribe el IDoc al archivo.
 - Con el paso 2 el subsistema EDI llama a ejecutables SAP (startRFC; startRFC.exe en Windows NT) de la biblioteca RFC y pasa la ruta con el nombre del archivo creado y su identificación lógica (puerto) así como el nombre del modulo de función a ser ejecutado por SAP.
 - En paso 3 por startRFC el módulo de función en SAP es ejecutado.
 - Finalmente en paso 4 la interface IDOC abre el archivo y procesa el IDoc. Después del procesamiento exitoso la interface IDOC remueve el archivo.
- Reporte de estado
 - Es requerido que cada simple estatus tenga también el IDOC id del IDOC de salida a que pertenece.

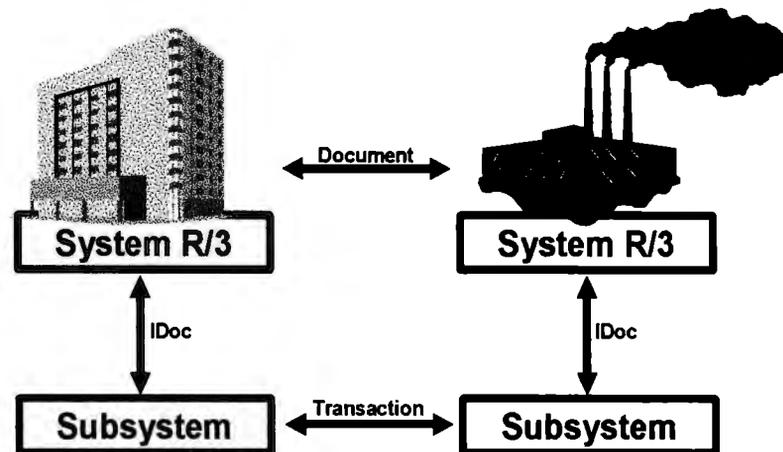


Figura 8-11. Idocs de entrada y Idocs de salida.

- El sistema SAP crea órdenes de compra en MM. Las órdenes de compra son transferidas al subsistema EDI como IDocs.
- El subsistema EDI traduce el IDoc a un mensaje de EDI y envía el informe que pertenece a ese IDoc a SAP. El subsistema EDI que retraduce el mensaje EDI Dentro de un Idoc y envía el Idoc a SAP
- El sistema SAP recibe pedidos del cliente en el SD. Se procesa el IDocs y los pedidos del cliente son confirmados por orden de confirmación. Las órdenes de confirmacion se transfieren a subsistema EDI como IDocs.
- El subsistema EDI traduce el IDoc a un mensaje EDI y envía el informe que pertenece a ese IDoc a SAP. El subsistema EDI que retraduce el mensaje EDI en un IDoc y envía el IDoc a SAP.
- El sistema SAP recibe los reconocimientos de la orden de compra relacionados con las órdenes de compra originales en el MM. Esto cierra el ciclo de la prueba. El ciclo de la prueba finalmente es evaluado por la aplicación que originó el proceso entero con la comparación del contenido de la orden de compra original con el del reconocimiento de la orden de compra.

8.4 IDOCS

IDOCS son simples cadenas de datos en ASCII. Son archivos simples con líneas de texto donde las líneas están estructuradas en campos de datos. La estructura típica de los archivos contiene registros, donde cada registro comienza con una cadena principal la cual identifica el tipo de registro. Su especificación se guarda en un diccionario de datos. IDOCS es el acrónimo de Interchange document. Esto indica, un conjunto (electrónico) de información que construye una entidad lógica. Un IDOC son por ejemplo todos los datos de un solo cliente en un archivo de clientes maestro o el Idoc son todos los datos de una simple factura.

Los datos del IDOC se intercambian usualmente entre sistemas que son totalmente independientes. Entonces los datos deben ser transmitidos en un formato que pueda ser fácilmente corregido por humanos que operan las computadoras. Es obligatorio poner los datos en una forma entendible para los usuarios.

Esto significa que los datos son codificados en formato ASCII incluyendo números, los cuales son enviados como cadenas de figuras 0 a 9, estos datos pueden leerse fácilmente con algún editor de textos.

La información que se intercambia mediante los IDOCS es llamada mensajes y los IDOCS son la representación física de tales mensajes. El nombre mensajes para la información enviada vía IDOCS es usado en la misma forma que hacen otros estándares EDI.

El proceso de IDOCS es un escenario de comunicación directo. Una comunicación es requerida, entonces los datos son recuperados, conservados y enviados a su destino en un formato predefinido.

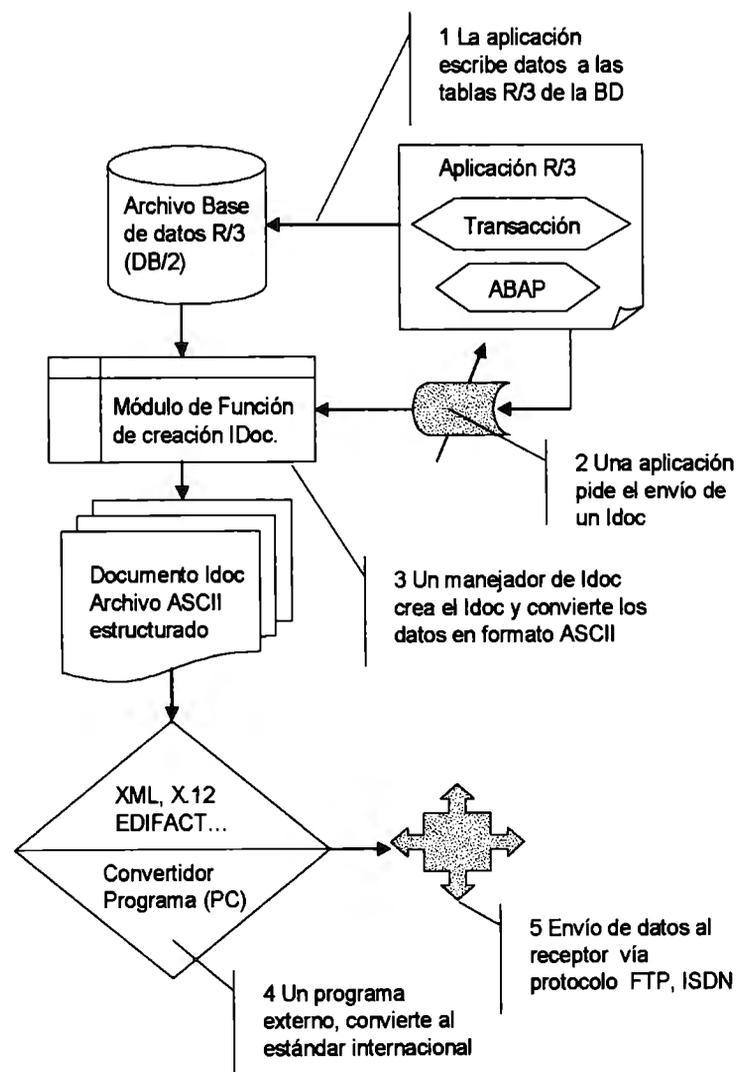


Figura 8-12. Escenario típico EDI/IDOC en R/3

8.4.1 ESCENARIO EDI DESDE UN PUNTO DE VISTA DE R/3

La figura muestra un típico escenario de comunicación IDOC. Los pasos son justos los mismos que con cada escenario de comunicación. Existe una aplicación de peticiones, un manejador de peticiones y una meta.

Una aplicación R/3 crea datos y actualiza bases de datos adecuadamente. Una aplicación puede ser una transacción, un reporte ABAP stand-alone o cualquier herramienta que pueda actualizar una base de datos dentro de R/3.

Si la aplicación cree que los datos necesitan distribuirse a sistemas externos, esta desencadena mecanismos de IDOC, usualmente dejando un registro de mensaje descriptivo en la tabla de mensajes NAST.

Entonces la aplicación llama directamente a la máquina de IDOCS o un colector de trabajos eventualmente toma todos los mensajes IDOC correspondientes y determina que hacer con ellos.

Si la máquina cree que es correcto enviar datos a otro sistema, entonces este determina el módulo de función el cual puede coleccionar y resumir los datos del IDOC requeridos dentro de un IDOC.

En la preparación IDOC, se especifica el nombre del módulo de función a usar. Esto puede ser uno predefinido por el estándar R/3 o uno escrito por el usuario.

Cuando un IDOC es creado este se guarda en una tabla R/3 y es enviada a un sistema externo.

Si el sistema externo requiere una conversión especial a XML, EDIFACT or X.12 entonces se requiere de un conversor externo que lo realice.

Contiene una cabecera y posiciones, pero todos los datos pertenecen a la misma entidad. O sea, para transmitir datos de más de un proveedor, haría falta más de un IDoc.

Los IDocs se crean y luego se envían. Este envío se realiza en un segundo paso; o sea que podría haber IDocs que todavía no se hayan enviado.

Un IDOC consiste de dos secciones:

- El registro de control. Que es siempre la primera línea del archivo y contiene toda la información administrativa del IDoc, como el origen y el destinatario, y qué tipo de IDoc es. Sería algo así como el sobre que acompaña a cualquier carta.
Este registro es muy importante ya que es necesario para saber, entre otras cosas, cuál será el destinatario del IDoc. La tabla SAP donde se guardan es la EDIDC.
- Una tabla con los datos del IDoc. Que contiene los datos dependientes de la aplicación. Los registros de datos se guardan en la tabla EDID4 en campos de 1000 caracteres. Para saber interpretar esa cadena, el registro cuenta con un campo que informa cuál es la estructura con la que se deben interpretar los datos. El nombre de dicha estructura existe en SAP y se puede ver desde la transacción SE11. En el siguiente ejemplo los datos maestros de material.

Como ejemplo se discute el intercambio del IDOC maestro de material MATMAS. La definición de la estructura del IDOC MATMAS01 es depositada en el diccionario de datos y puede ser vista con WE30.

Tabla 8-1. Ejemplo simplificado de un registro de control de un IDOC para una orden de venta.

Núm. IDOC	Origen	Destinatario	Puerto	Tipo de mensaje	Tipo de IDOC
0000123456	R3PARIS	R3MUERCHEN	ARCHIVO	ORDERS	ORDERS01

Tabla 8-2. Ejemplo simplificado de un registro de datos de un IDOC para una orden de venta.

Tipo de Segmento	Vender a	Ship to	Valor	Deldate	Tipo de IDOC
Cabecera de la orden	1088	1089	12500.50	24121998	Nombre

EDI_DC40	04300000000001234540B	3012	MATMAS03	MATMAS	DEVCLNT100	PROCLNT100
E2MARAm001	043000000000012345000001000000002005TESTMAT1			19980303ANGELI	19981027SAP0SS	
E2MARAm001	043000000000012345000003000000002005EENGLISH			Name for TEST Material 1 EN		
E2MARAm001	043000000000012345000004000000002005FFRENCH			Name for TEST Material 1 FR		
E2MARAm001	0430000000000123450000050000000020050100DEAVB	901	PD9010	0	0.00	EXX 0.000
E2MARAm001	0430000000000123450000060000000020051000D			0.000	0.000	
E2MARAm001	0430000000000123450000070000000020051200D			0.000	0.000	
E2MARAm001	04300000000001234500000900000103005KGM1	1		0.000	0.000	

Figura 8-13. Parte del contenido de un archivo IDOC para el tipo MATMAS01

```

000000000012345 DEVCLNT100 PROCLNT100 19991103 210102

      E1MARAM      005 TESTMAT1      19980303 ANGELI      19981027SAP0SS      KDEAVCB

      E1MAKTM      005 D German Name for TEST Material 1 DE

      E1MAKTM      005 E English Name for TEST Material 1 EN

      E1MAKTM      005 F French Name for TEST Material 1 FR

      E1MARCM      005 0100 DEAVB      901

      E1MARCM      005 0150 DEAVB      901

      E1MARDM      005 1000 D      0.000      0.000

      E1MARDM      005 1200 D      0.000      0.000

      E1MARMM      005 KGM 1 1      0.000      0.000      0.000

      E1MARMM      005 PCE 1 1      0.000      0.000      0.000

```

Figura 8-14. El mismo Idoc en una representación con formato.

8.5 EL REGISTRO DE CONTROL

El primer registro de un paquete de IDOCS es siempre un registro de control. La estructura de este registro es la estructura DDic EDIDC y describe el contenido de los datos que contiene el paquete. El registro de control lleva toda la información administrativa del IDOC, como es el origen y el destino y una descripción categórica de contenido y contexto de los documentos.

Para procesos inbound de R/3 el registro de control es usado por el mecanismo estándar de procesamiento Idoc, para determinar el método de cómo procesar los Idocs. Este método es usualmente un módulo de función, pero puede ser también un objeto de negocios. El método de procesamiento puedes personalizarse.

Una vez que los datos del Idoc son tomados por un módulo de función de procesamiento, ya no se necesitará más la información del registro de control. Los módulos de función tienen la estructura individual de los tipos de Idoc y el significado de los datos. En otras palabras por cada contexto y sintaxis de un Idoc se puede escribir un módulo de función individual o un objeto de negocio.

El registro de control tiene una estructura predefinida, la cual es definida en el diccionario de datos como EDIDC y puede ser vista con SE11 en el diccionario de datos R/3. La cabecera del

ejemplo dice que el idoc ha sido recibido de un origen con el nombre de PROCLNT100 y enviado al sistema con el nombre de DEVCLNT100. Además dice que el Idoc puede ser interpretado de acuerdo a la definición llamada MATMAS01

MATMAS01 ... DEVCLNT100 PROCLNT100 ...

La identificación del origen PROCLNT100 le dice al receptor quien envía el Idoc. Esto sirve con el proposito de filtrar datos que no son deseados y da también la oportunidad de procesar Idocs diferentes con respecto al emisor.

La identificación del receptor DEVCLNT100 debe ser incluida en la cabecera del IDOC para asegurar que los datos han llegado al receptor destinado.

El nombre del tipo de IDOC MATMAS01 es la información llave para el procesador Idoc. Este es usado para interpretar los datos en el registro Idoc, de lo contrario no serian mas que caracteres sin significado.

8.6 LOS DATOS IDOC

Todos los registros en el Idoc que van después del registro de control son los datos Idoc. Todos son estructurados parecidos a una parte del segmento de información y una parte de datos que es de longitud de 1000 caracteres, llenando el resto de la línea.

Todos los registros de un Idoc están estructurados de la misma forma sin tomar en cuenta su actual contenido. Hay registros con un segmento de información de longitud fija a la izquierda, que es seguida por el segmento de datos, que es siempre de longitud de 1000 caracteres.

El idoc de tipo MATMAS01 es usado por transferir datos de maestro de material vía ALE. La definición de cualquier estructura de datos Idoc puede verse directamente dentro de R/3 con la transacción WE30.

Ejemplo de un Idoc con un segmento por línea, una etiqueta de información para cada segmento a la izquierda y los datos Idoc a la derecha.

Segmento de información segmento de datos

... E1MARAM 000000001234571....	Segmento base de material
... E1MARCM PL01...	Segmento de Planta
... E1MARDM SL01	Sitio de almacenamiento de datos
... E1MARDM SL02	Otro sitio de almacenamiento
... E1MARCM PL02	Otra Planta

Sin tomar en cuenta el uso de tipos de Idoc todos los Idocs son almacenados en las mismas tablas de la base de datos EDID4.

Todos los registros de datos IDOC son intercambiados en un formato estándar sin tomar en cuenta el tipo de segmento. La verdadera estructura de segmento es almacenada en el repositorio R/3 como una estructura DDic del mismo nombre.

El segmento de información dice al procesador de Idocs como está estructurado el actual segmento de datos y cómo debe interpretarse. La información la cual es de interés es el nombre del segmento EDID4- SEGNAM.

El nombre de segmento corresponde a la estructura de diccionario de datos con el mismo nombre el cuál ha sido creado automáticamente cuando se define el segmento IDoc con la transacción WE31.

Para otras aplicaciones, la información restante en el segmento de información puede ser ignorada como redundante. La información del segmento Idoc almacenará el único número de segmento para sistemas el cuál requiere identificación de segmentos numéricos.

Por ejemplo, para el Idoc MATMAS01, el formato es el siguiente:

MATMAS01	Maestro material
E1MARAM	Maestro material datos generales (MARA)
E1MAKTM	Master material - textos breves (MAKT)
E1MARCM	Maestro material segmento C (MARC)
E1MARDM	Maestro material almacén/segmento lotes (MARD)
E1MARMM	Maestro material unidades de medida (MARM)
E1MEANM	Maestro mat. números art. europeos (MEAN)
E1MBEWM	Maestro material valoración stocks (MBEW)
E1MLGNM	Maestro mat. datos por núm.almacén (MLGN)
E1MVKEM	Maestro material datos de ventas (MVKE)
E1MLANM	Maestro material clasif. impuestos (MLAN)
E1MTXHM	Maestro material texto explicativo cabecera
E1MTXLM	Maestro material texto explicativo línea

Cada uno de los nombres que acá se muestran son estructuras que se pueden ver desde la SE11. Por ejemplo, para un registro de datos que tiene estructura E1MARAM, para saber cuál es el

formato con el que hay que interpretarlos, se puede ir a la transacción SE11 y ver qué campos componen a esa estructura. Dado que la cadena de 1000 caracteres está formada por los datos de un campo atrás del otro, es solo cuestión de saber en qué posición de la cadena se encuentra cada campo.

Generalmente, varios **registros de estado** se adjuntan a un IDoc. El sistema automáticamente asigna registros de estado durante todo el proceso, a medida que el IDoc va alcanzando diversos puntos de control.

Contienen información de estado, tal como código de estado, fecha y hora en que el punto de control es alcanzado. Estos registros de estado existen solamente en SAP y no son almacenados en el archivo de salida. La estructura de los registros de estado está definida por la estructura del DDIC EDI_DS40. La tabla es EDIDS.

Los Idocs pueden ser enviados y recibidos a través de diferentes medios. Con el objetivo de no acoplar la definición de las características del medio con la aplicación que lo está utilizando, el medio es accedido vía puertos. En otras palabras, un puerto es un nombre lógico para un dispositivo de entrada/salida. Los programas se comunican con un puerto a través de una interfaz estándar.

En vez de definir el medio de comunicación directamente en el Acuerdo de Interlocutor (Partner Profile), se asigna un número de puerto, y es este puerto el que designa realmente al medio. Esto permite definir las características de los puertos individualmente y usar un puerto en múltiples Acuerdos de Interlocutores. Los cambios en un puerto se reflejarán automáticamente en todos los acuerdos que lo estén utilizando.

Al menos un puerto debe existir para cada sistema externo. La siguiente figura muestra cómo los Idocs son enviados a dos sistemas vía tres puertos.

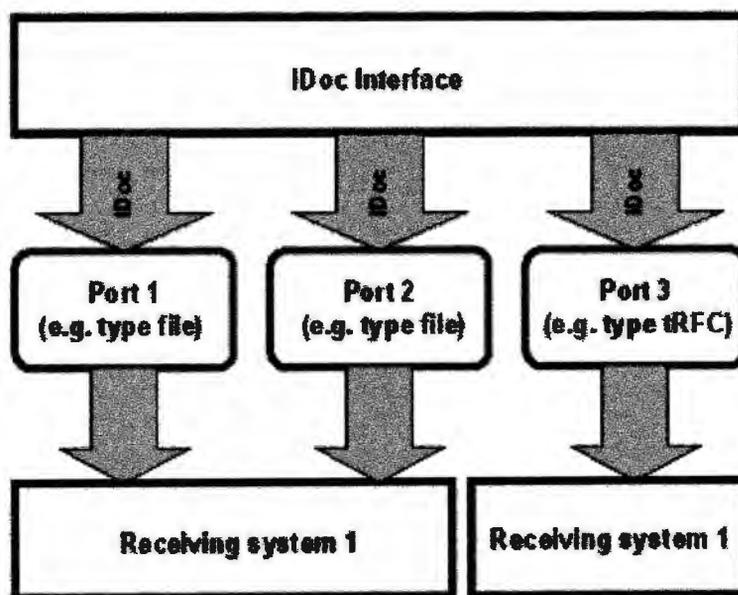


Figura 8-15. Envío y recepción de Idocs

8.6.1 Ficheros (File Interface)

Permite intercambiar Idocs a través de archivos del sistema operativo. El sistema que envía el IDoc crea un archivo en el file system. Luego notifica al sistema receptor vía RFC sincrónico que el archivo ha sido transferido, que está localizado en un determinado directorio, y que tiene un determinado nombre. SAP recomienda no usar nombres de archivos estáticos, dado que el archivo es sobrescrito cada vez que el Idoc se envía. Se recomienda usar el módulo de funciones EDI_PATH_CREATE_CLIENT_DOCNUM, el cual genera el nombre del archivo a partir del mandante y número de Idoc.

8.6.2 RFC Transaccional

Se usa para escenarios de distribución ALE. El nombre del puerto se puede definir a mano o dejar que SAP lo elija. Además del puerto, hay que definir el destino RFC.

8.6.3 Archivo XML

Envía documentos en formato XML. Para utilizar este tipo de puerto, es necesario definir el nombre del puerto, el formato del XML, y el nombre del archivo a generar. Al igual que con el tipo de puerto Fichero, se puede invocar a la función EDI_PATH_CREATE_CLIENT_DOCNUM para que genere los nombres del archivo en forma dinámica.

XML-HTTP

En vez de definir el nombre del archivo XML, se especifica un destino RFC.

8.7 CREACIÓN DE UN NUEVO TIPO DE IDOC EN SAP.

Para la creación de un nuevo tipo de IDoc en SAP debe seguirse una secuencia de 5 pasos:

8.7.1 1 – CREACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE DATOS

Deben crearse los elementos de datos necesarios para la definición de los segmentos. La necesidad de crear elementos de datos debería ser mínima dado que los datos ya existen en SAP y por lo tanto están representados por sus propios elementos de datos.

Sin embargo, los segmentos no admiten cualquier tipo de dato y por lo tanto deberán definirse nuevos elementos en caso que los existentes no sean de alguno de los siguientes tipos:

Tipo de Datos	Descripción
CHAR	String de caracteres
CLNT	Cliente
CUKY	Campo moneda, referenciado por campos CURR
DATS	Campo fecha (YYYYMMDD), almacenado como char(8)
LANG	Clave de idioma
NUMC	Campo carácter con dígitos solamente
TIMS	Campo fecha (HHMMSS), almacenado como char(6)

8.7.2 2 – CREACIÓN DE SEGMENTOS

Los segmentos son creados por medio del Editor de Segmentos:

Transacción: WE31.

Camino lógico: Desde el área de menú de EDI (transacción WEDI), seleccionar Menú SAP > Desarrollo > Segmentos IDoc.

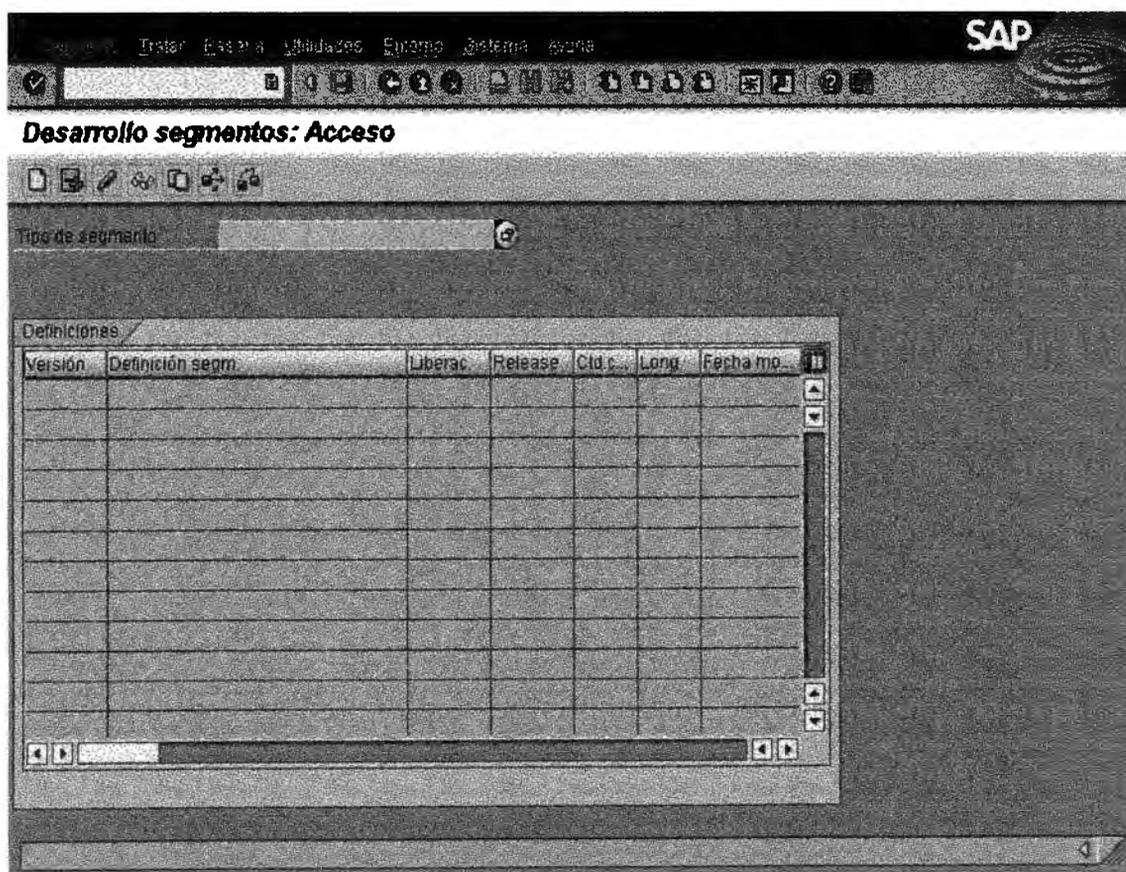


Figura 8-16. Editor de Segmentos

Pasos:

2.1 - Ejecutar la transacción WE31. Ingresar el nombre del tipo de segmento (debe comenzar con Z1) y seleccionar la opción *Crear* (F5).

2.2 – Entrar una descripción breve y los valores para los distintos campos. Este paso completa la definición del segmento. El sistema automáticamente asigna un nombre a la definición del segmento, basado en el nombre del tipo de segmento. Ej.: si el tipo de segmento es Z1WKDET, la definición del segmento será Z2WKDET.

2.3 – Guardar las entradas. Volver a la pantalla anterior y repetir el mismo procedimiento para todos los segmentos que se necesiten crear para el tipo de IDoc.

8.7.3 3 – CREACIÓN DEL TIPO BASE DE IDOC

Una vez creados todos los segmentos, el siguiente paso es crear el Tipo Base de IDoc. Los tipos base de IDocs se crean con el Editor de IDocs:

Transacción: WE30

Camino Lógico: Desde el área de menú de EDI (transacción WEDI), seleccionar Menú SAP > Desarrollo > Tipos IDoc.

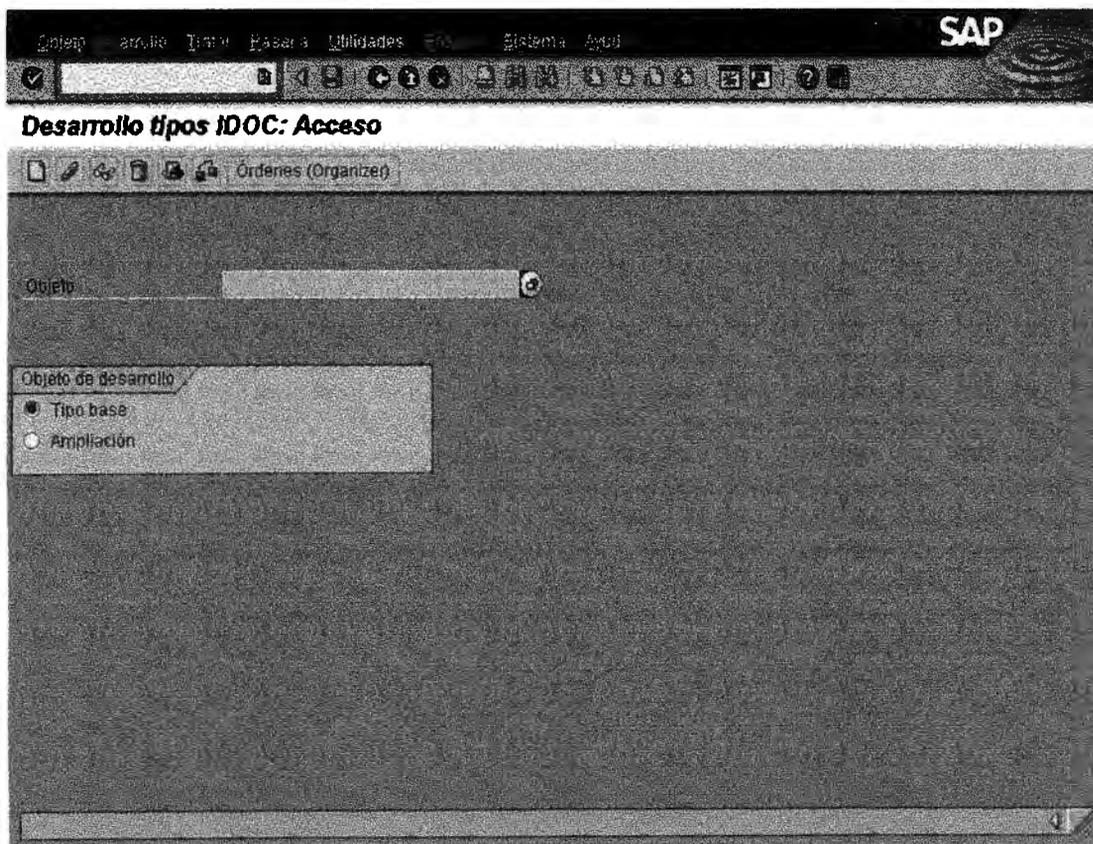


Figura 8-17. Creación del tipo IDOC

Figura 8-18. Creación tipo base

Pasos:

3.1 – Ejecutar la transacción WE30. Ingresar el nombre del tipo base de IDoc (debe comenzar con Z). Seleccionar la opción *Tipo base* y *Crear* (F5).

3.2 – En la siguiente pantalla, seleccionar la opción *Crear nuevo* e ingresar una descripción para el tipo base de IDoc. Presionar Continuar.

3.3 – Posicionar el cursor sobre el nombre del IDoc y seleccionar *Crear* (Shift+F6). Ingresar a continuación el tipo de segmento y sus atributos. Al presionar *Enter*, el sistema transfiere el nombre del tipo de segmento al editor de IDoc.

3.4 – Para ingresar más segmentos, repetir el procedimiento del punto 3.3. Luego de haber creado el primer segmento, debe indicarse para los restantes el nivel (mismo nivel o nivel hijo) en el cual se quiere insertar el nuevo segmento.

3.5 – Guardar el tipo base de IDoc.

8.7.4 4 – LIBERACIÓN DEL TIPO DE SEGMENTO Y TIPO BÁSICO DE IDOC

Una vez terminada la definición de la estructura del IDoc y sus segmentos, ambos objetos deben ser liberados a fin de que se encuentren disponibles para su transporte a los sistemas de testing y producción. Primero deben liberarse los segmentos y después el tipo base de IDoc.

Para liberar un segmento, ejecutar la transacción WE31. Ingresar el tipo de segmento y seleccionar *Tratar, Liberar*. El sistema automáticamente completa el check box en el bloque de definiciones del segmento.

Para liberar un tipo base de IDoc, ejecutar la transacción WE30. Ingresar el tipo base de IDoc y seleccionar *Tratar, Liberar*.

Una vez que el segmento / tipo base de IDoc es liberado, ya no pueden ser modificados. En caso de ser necesario introducir modificaciones debe cancelarse la liberación. Los pasos para cancelar la liberación son los mismos a los indicados para la liberación.

8.7.5 5 – TRANSPORTE DE SEGMENTOS Y TIPO BASE DE IDOCS

Las modificaciones a los tipos base de IDocs y segmentos son automáticamente registradas en una orden de transporte. Luego de transportados los objetos, los mismos pueden volverse a transportar manualmente desde el editor de segmentos / IDoc seleccionando: Segmento ➤ Transportar. Al transportarse un segmento se transportan automáticamente todas sus definiciones y documentación. Sin embargo, al transportarse un tipo base de IDoc no se transportan automáticamente todos sus segmentos.

8.8 TRANSACCIONES EN SAP

Una transacción R/3 es una sucesión de pasos de diálogo empresarialmente consistentes y conectados de forma lógica.

La realización de una transacción R/3 es la totalidad de cada uno de los pasos de diálogo y su actualización. En la actualización (grabar), los datos registrados en la transacción se actualizan en la base de datos. Desde la perspectiva de la base de datos esto significa el traslado de un estado consistente al siguiente.

8.8.1 TRANSACCIONES DEL ENTORNO DE PROGRAMACIÓN/BÁSICAS

Este es resumen de las transacciones del entorno de programación y de administración del sistema más utilizadas de la versión 3.x del sistema SAP R/3:

8.8.1.1 TRANSACCIONES DE CONTROL DE ACCESOS

Este es resumen de las transacciones del módulo de control accesos (CA) de la versión 3.x del sistema SAP R/3:

Código de Transacción	Descripción
SU01	Administración de usuarios
SU02	Administración de perfiles
SU03	Administración de autorizaciones
PFCG	Generador automático de perfiles
SUIM	Sistema de información

8.8.2 TRANSACCIONES DE LOGÍSTICA

Este es resumen amplio de las transacciones del módulo de logística (MM) de la versión 3.x del sistema SAP R/3:

Código de Transacción	Descripción
ME00	Gestión Materiales. Compras
MB00	Gestión Materiales. Gestión de Stocks
MR00	Gestión Materiales. Verificar Facturas
MRBE	Gestión Materiales. Valoración
LPRO	Gestión Materiales. Pronostico de Material
MD00	Gestión Materiales. Planificación Necesidades
MI00	Gestión Materiales. Inventario
MM00	Gestión Materiales. Maestro Materiales
CL00	Gestión Materiales. Clasificación
VA00	Gestión comercial. Ventas
VL00	Gestión Materiales. Expedición
MCE9	Sistema Info. Compras.
MCC2	Sistema Info. Gestión Stocks
MCT2	Sistema Info. Comercial
MC01	Sistema Info. Buscar vía Set Info.
MC02	Sistema Info. Buscar vía Texto
MCB1	Sistema Info. Controlling Stocks
ME90	Imprimir Orden de Entrega
MBSF	Conformidad. Liberar Recepción
MK03	Entorno. Consulta de Proveedores
ME3N	Entorno. Consulta Contratos

MM03	Entorno. Consulta de maestro de materiales
MR03	Entorno. Consulta Facturas
MMBE	Entorno. Resumen de Stocks
MB51	Entorno. Consulta Mov. Material
MB01	Mvtos. Almacén. Entrada por pedido
MB1A	Mvtos. Almacén. Salida de material
MBST	Mvtos. Almacén. Anular documento
MBRL	Mvtos. Almacén. Devolución a Proveedor
MB03	Mvtos. Almacén. Visualizar documento
ME56	Solicitud de Pedido. Asignar contrato.
ME5A	Sol. Pedido. Listados. Generalidades
ME5K	Sol. Pedido. Listados. Por imputación
ME5W	Sol. Pedido. Listados. Nueva presentación
ME56	Sol. Pedido. Funciones siguiente. Asignar
ME57	Sol. Pedido. Funciones siguientes. Asignar y tratar
ME52	Sol. Pedido. SolP generadas. MRP. Modificar
ME53	Sol. Pedido. SolP generadas MRP. Visualizar
ME4L	Pet. Ofertas/Oferta. Listados. Por proveedor
ME4M	Pet. Ofertas/Oferta. Listados. Por material
ME4S	Pet. Ofertas/Oferta. Listados. Por licitación
ME4C	Pet. Ofertas/Oferta. Listados. Por grupo artículos
ME4N	Pet. Ofertas/Oferta. Listados. Por petición oferta
ME2L	Pet. Ofertas/Oferta. Listados. Por proveedor.
ME41	Pet. Ofertas/Oferta. Crear
ME42	Pet. Ofertas/Oferta. Modificar
ME43	Pet. Ofertas/Oferta. Visualizar
ME47	Pet. Ofertas/Oferta. Actualizar
ME48	Pet. Ofertas/Oferta. Visualizar
ME49	Pet. Ofertas/Oferta. Comparación precios
ME21	Pedido/Contrato. Crear
ME58	Pedido/Contrato. Mediante sol. Pedido
ME22	Pedido/Contrato. Modificar
ME23	Pedido/Contrato. Visualizar
ME28	Pedido/Contrato. Liberar
ME2L	Pedido/Contrato. Listados. Por proveedor

ME2M	Pedido/Contrato. Listados. Por material
ME2K	Pedido/Contrato. Listados. Por imputación
ME2C	Pedido/Contrato. Listados. Por grupo de artículos
ME2N	Pedido/Contrato. Listados. Por número de pedido
ME31	Pedido/Contrato. Pedido Abierto. Crear
ME32	Pedido/Contrato. Pedido Abierto. Modificar
ME33	Pedido/Contrato. Pedido Abierto. Visualizar
ME58	Pedido/Contrato. Pedido de Baremo. Mediante sol. Pedido
MB01	Conformidad. Crear
MB02	Conformidad. Modificar
MB03	Conformidad. Visualizar
ME11	Conformidad. Registro Info. Crear
ME12	Conformidad. Registro Info. Modificar
ME13	Conformidad. Registro Info. Visualizar
ME14	Conformidad. Registro Info. Modificaciones
ME15	Conformidad. Registro Info. Petición de borrado
ME01	Conformidad. Libro de Pedidos. Actualizar
ME03	Conformidad. Libro de Pedidos. Visualizar
ME04	Conformidad. Libro de Pedidos. Modificaciones
MEQ1	Conformidad. Regulación por cuota. Actualizar
MEQ3	Conformidad. Regulación por cuota. Visualizar
MEQ4	Conformidad. Regulación por cuota. Modificaciones
MEQM	Conformidad. Regulación por cuota. Listado por material
ME61	Conformidad. Evaluación proveedor. Actualizar
ME62	Conformidad. Evaluación proveedor. Visualizar
ME63	Conformidad. Evaluación proveedor. Reevaluación autom.
ME64	Conformidad. Evaluación proveedor. Comparación evaluac.
ME6A	Conformidad. Evaluación proveedor. Modificaciones
ME6H	Conformidad. Evaluación proveedor. Análisis estándar
ME11	Conformidad. Listados. Por proveedor
ME1M	Conformidad. Listados. Por material
ME1W	Conformidad. Listados. Por grupo artículos
ME1P	Conformidad. Listados. Histor. precio-pedido
ME1E	Conformidad. Listados. Histor. precio-oferta.
ME0M	Conformidad. Visualizar listado. Por material.

SU53	Visualiza los objetos de autorización de un usuario.
------	--

8.8.3 TRANSACCIONES DE RECURSOS HUMANOS

Este es resumen de las transacciones del módulo de recursos humanos (HR) de la versión 3.x del sistema SAP R/3:

Código de Transacción	Descripción
PA03	Cambia el registro de control de nóminas
PA20	Visualiza infotipo PA
PA30	Crearo modifica infotipos PA.
PP02	Entrada rápida para objetos de tipo PD
PU00	Borra infotipo PA de un empleado.

8.8.4 TRANSACCIONES DE VENTAS Y DISTRIBUCIÓN

Este es resumen de las transacciones del módulo de ventas y distribución (SD) de la versión 3.x del sistema SAP R/3:

Código de Transacción	Descripción
OLSD	Configuración de SD
VB21	Volumen de ventas y compras
VK15	Múltiples condiciones de ventas.
VA01	Sol. Material Almacén. Crear
VA02	Sol. Material Almacén. Modificar
VA03	Sol. Material Almacén. Visualizar
VA05	Sol. Material Almacén. Lista
VA11	Crear solicitud de venta
VA12	Modificar solicitud de venta
VA13	Visualizar solicitud de venta
VA15	Lista solicitud de venta
VL02	Entrega

8.8.5 TRANSACCIONES DE ADMINISTRACIÓN FINANCIERA

Este es resumen de las transacciones administración financiera (FI) de la versión 3.x del sistema SAP R/3:

Código de Transacción	Descripción
FGRP	Pantalla del <i>report writer</i>
FM12	Visualiza documentos bloqueados por el usuario.
FST2	Inserta un nombre específico para una cuenta de tipo G/L.
FST3	Visualiza el nombre de una cuenta G/L.
KEA0	Mantenimiento de operaciones de interés.
KEKE	Actividad CO-PA.
KEKK	Asignación de operaciones de interés.
KL04	Borrar un tipo de actividad.
KS04	Borra un centro de coste.
KSH2	Cambia o borro un grupo de centro de coste.
OBR2	Borra el programa de clientes, vendedores y cuentas G/L.
OKC5	Borra un grupo de elementos/costes.
OKE1	Borra datos de una transacción.
OKE2	Borra un centro de beneficio.
OKI1	Determina el número de actividad de los tipos de actividad.
OMZ1	Define el papel de los socios.

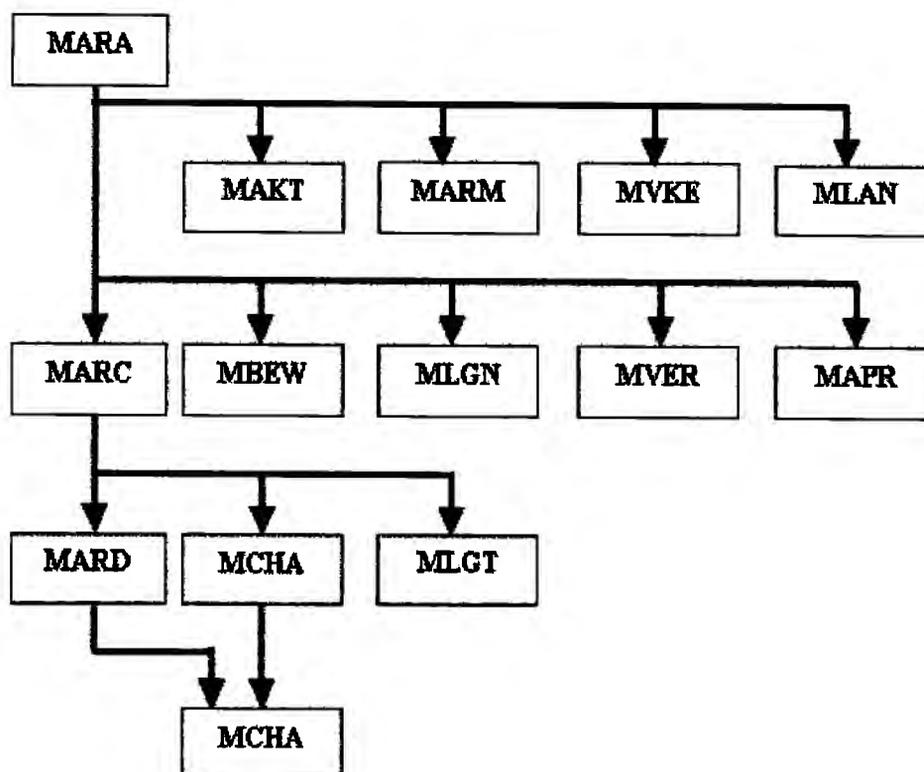


Figura 8-19. Transacciones de maestro de materiales

MM: MAESTRO DE MATERIALES

MARA: Datos generales de material

MAKT: Textos breves

MARM: Factores de conversión

MVKE: Datos de ventas (por organización de ventas y por canal de distribución)

MLAN: Datos de ventas (por país)

MARC: Datos de centros

MBEW: Datos de valoración

MLGN: Datos de almacén LVS

MLGT: Tipos de almacén LVS

MVER: Datos de consumo

MAPR: Indicador de datos de pronóstico

MARD: Datos de almacén

MCHA: Lotes

MAESTRO DE MATERIALES

Tabla	Descripción
MAKT	Descripciones de material
MARA	Datos Generales
MARC	Material por centro
MARD	Segmento almacén/lotes
MARM	Unidades de medida

MBEW	Valoración-material
MEAN	Nº de artículos europeos del material
MKAL	Versiones de fabricación del material
MLAN	Clasificación impuestos material
MLGN	Datos material por nº de almacén
MLGT	Datos de material por tipo de almacén
MOFF	Maestros de material aún abiertos
MSTA	Status de maestro de materiales
MVKE	Datos de ventas

Estado de los stocks

Tabla	Descripción
MARD	Stock por centro/almacén
MCHB	Stocks de lotes
MSLB	Stock especial en proveedor
MKOL	Stocks especiales del proveedor
MSSL	Suma stock especial en proveedor

Documentos de material

Tabla	Descripción
MKPF	Cabecera del doc-material
MSEG	Segmento del doc-material
RESB	Reserva/Necesidades secundarias
T156T	Textos clase de movimiento

Maestro de proveedores

Tabla	Descripción
LFA1	Datos maestro
LFB1	Proveedores por sociedad
LFB5	Datos de reclamación
LFBK	Bancos/Cuentas
LFC1	Cifras de movimientos
LFC3	Cifras de movimientos CME
LFM1	Datos de la organización de compras

Documentos de compras

Incluye pedidos, pedidos abiertos, planes de entrega, solicitudes de pedido...

Tabla	Descripción
EKKO	Cabecera del doc. de compras
EKPO	Posición
EKET	Repartos del plan de entregas
EKES	Confirmaciones de pedido

EKKN	Imputación en el documento
EKAN	Dirección del proveedor en el doc. de compras
EKBE	Historial para el doc.
EKUB	Índice de pedidos para traslado de material
MDUB	Vista de lectura sobre pedido de traslado para toma-pedido
MDBS	Vista de material en posición de pedido/reparto

Solicitud de pedido

Tabla	Descripción	Comentario
EBAN	Solicitud de pedido por pos.	
EBKN	Imputación de solicitud de ped.	

Libro de pedidos

Tabla	Descripción
EORD	Libro de pedidos de compras

Registro información

Tabla	Descripción
EINA	Datos Generales
EINE	Datos de la organización de compras
KONP	Condiciones
EIPA	Historial del precio del pedido del registro info

De acuerdo a la información que se presentó en el capítulo se deja abierta la posibilidad para poder implementar la creación de IDocs y hacer posible la vinculación con los sistemas móviles. A continuación se presentará el desarrollo de un modelo que emplea la tecnología de cómputo móvil al cual el cual puede enlazarse con un ERP como SAP R/3 con la creación de IDocs.

9 MODELO DE SOLUCIÓN

Como solución al problema presentado en este trabajo, sobre la posibilidad de usar tecnologías de información que aplican el paradigma de cómputo móvil para realizar transacciones de compra-venta y análisis de inventario. Se presenta una propuesta de una aplicación basada en el paradigma de cómputo móvil que emplea el protocolo WAP. El prototipo que se plantea esta orientado a las transacciones que deben ser reflejadas en una base de datos

Se empleó la tecnología WAP ("Wireless Application Protocol") "Protocolo para Aplicaciones Inalámbricas". Las especificaciones WAP definen un conjunto de protocolos que afectan el funcionamiento de las aplicaciones, las sesiones de conexión, las transacciones, la seguridad y los niveles de transporte, permitiendo a los operadores, fabricantes y desarrolladores de aplicaciones hacer frente a los requerimientos de flexibilidad y diferenciación que exige cada vez el mundo de las telecomunicaciones sin cable.

El lenguaje que se empleó fue WML (Wireless Markup Language) que proporciona una interfase visual para la creación de contenidos Web, y se ajustan a la especificación WAP. Los contenidos WML se distribuyen en la mayoría de los estándares web que utilizan WAP. La parte dinámica que se refiere al acceso a la base de datos se realizó con el empleo de ASP (active server pages).

La selección de emplear WAP fue debido a su fácil implementación, a que es uno de los protocolos más conocidos y a que actualmente la mayoría de los teléfonos móviles tienen integrada esta tecnología, lo que facilitará su implementación posterior en dispositivos móviles reales y no en emuladores como en el caso de este trabajo. WML es el lenguaje que se ajusta a las especificaciones WAP, es por esta razón que no podría utilizarse otro lenguaje.

9.1 ARQUITECTURA WAP

El acceso a datos se inicia del dispositivo inalámbrico, el cual se conecta vía ondas a la red inalámbrica en el gateway WAP, este traduce las peticiones al protocolo de Internet, el cual directamente hace la petición al sitio WEB que, hará la petición de información a la base de datos. El resultado es regresado a el usuario final y mostrado en el dispositivo inalámbrico.

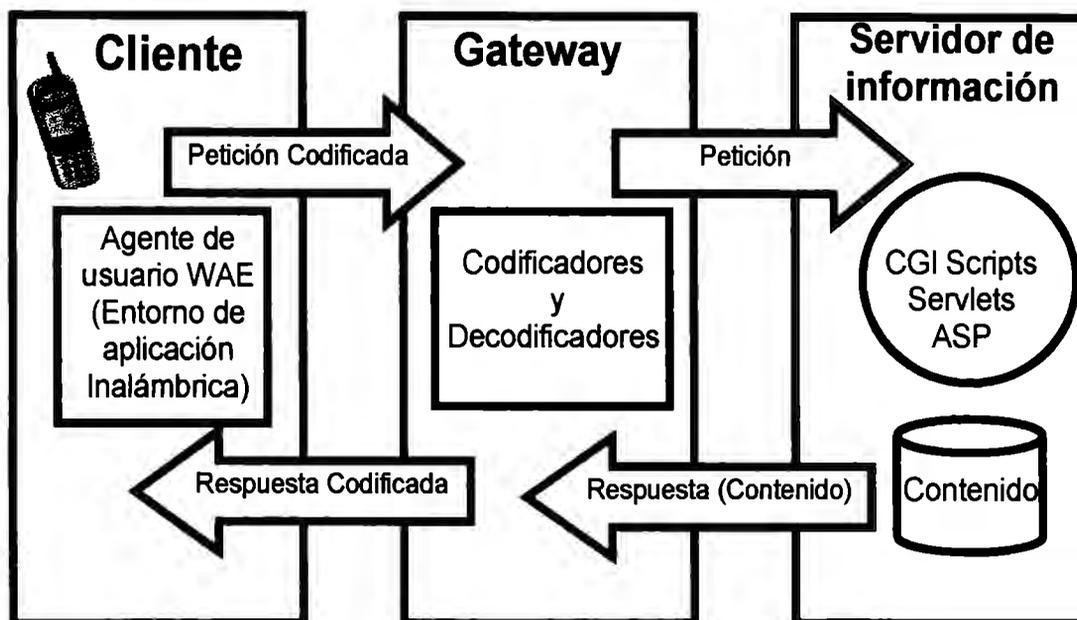
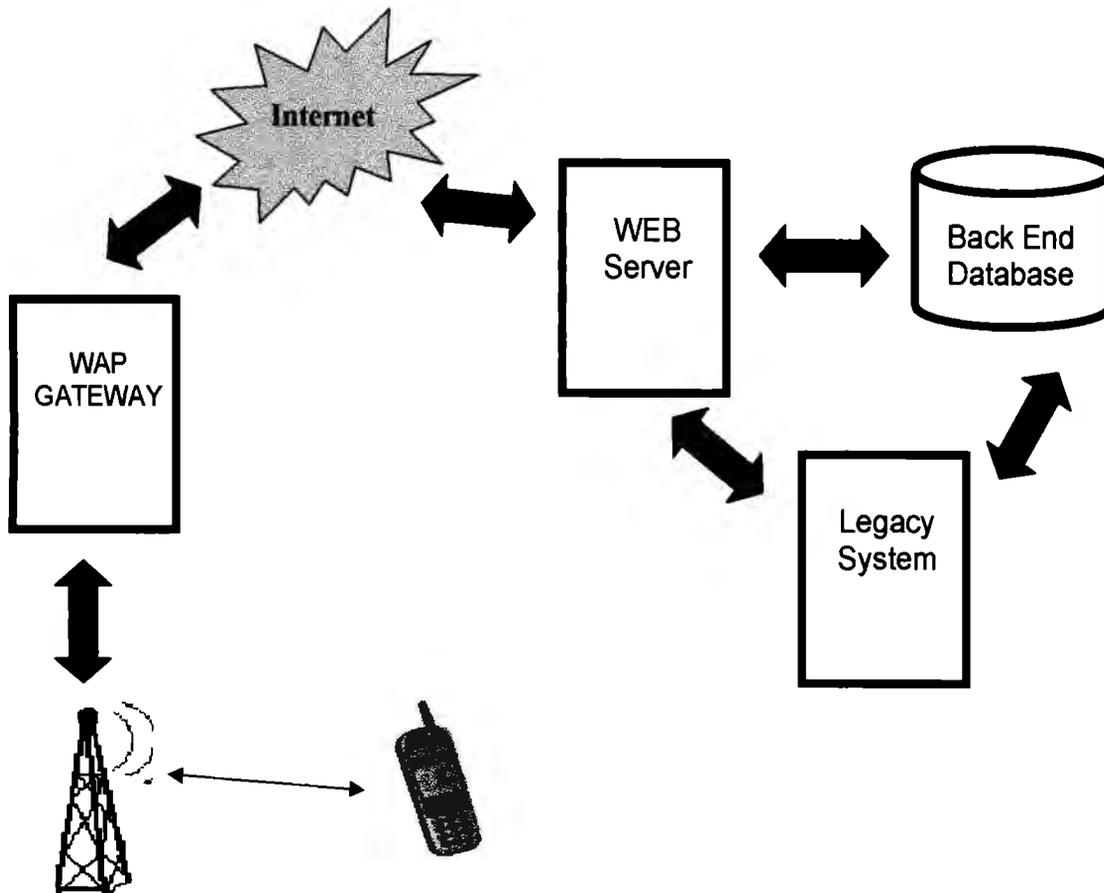


Figura 9-1. Arquitectura WAP

El contenido en este caso sería la Base de Datos donde se encuentra la información (para el caso de un sistema transaccional como SAP se emplearía la Base de datos de SAP).

En esta arquitectura los datos contenidos en la base de datos pueden ser agregados, actualizados o borrados por otra aplicación back end cuando esta lo requiera es por esto que el proceso ocurre inmediatamente (en línea).



9.2 PROTOTIPO PROPUESTO

En la figura anterior se muestra como se presenta la arquitectura WAP, así el objetivo fue crear un sistema en el que se pueda acceder a una base de datos. Se podría establecer como sigue:

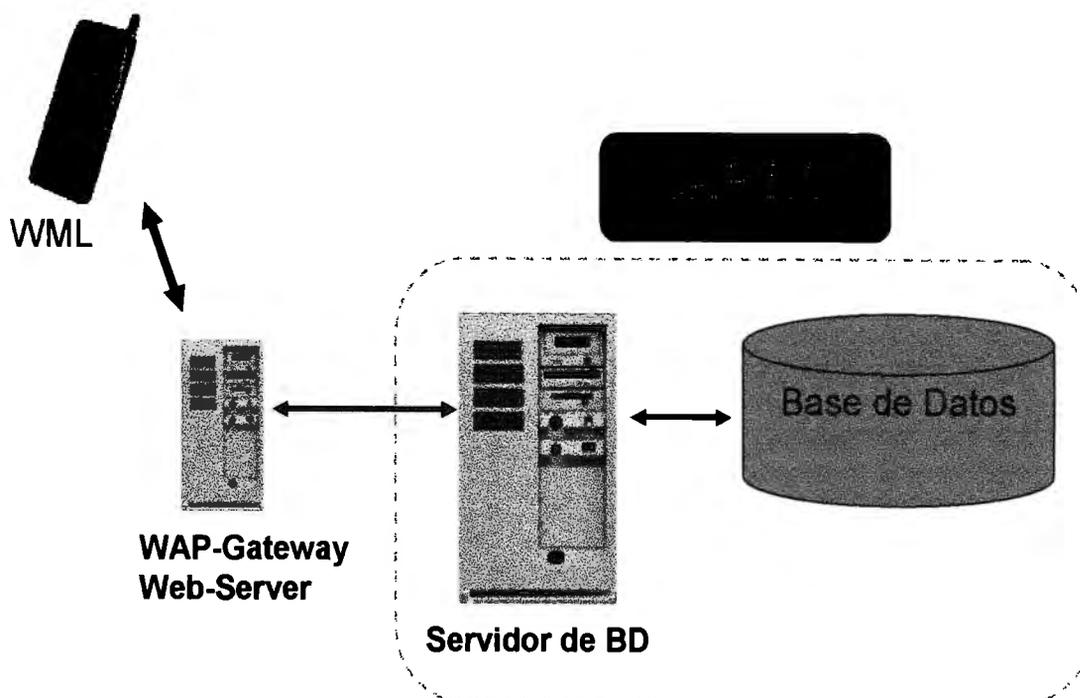


Figura 9-2. Prototipo Propuesto

El dispositivo móvil realizará una petición al WAP gateway, esta llamada es traducida a formato HTML para que la entienda el WEB server, que inicia la petición y ejecuta el query en la base de datos (para lo cual podría usarse ASP), la respuesta es regresada de la base de datos al servidor WEB, este reformatea el resultado a un formato (WML) listo para desplegarse en la pantalla del dispositivo móvil.

Existen distintos tipos de gateways, para este caso sería recomendable por cuestión de costo un network provider o carrier que es el mismo proveedor que el del dispositivo móvil.

Es el más común y es ejecutado por operadores de las redes celulares, si se compra un teléfono celular de algún proveedor ese teléfono estará configurado para ser usado por el WAP gateway del proveedor.

Para conectarse a la base de datos.

Existen varios métodos para acceder a la base de datos, como ActiveX Data Objects, ODBC y se puede emplear el lenguaje ASP (Active Server Pages), este se ejecuta sobre Internet Information Server (IIS) el cual viene incluido en el disco del sistema operativo Windows.

Tomando en cuenta lo anterior se desarrolló un prototipo de aplicación móvil de un sistema típico de ventas, esto quiere decir que involucra movimientos con clientes, productos, pedidos, pagos, almacén, simulando la forma en que trabaja un sistema transaccional. Se trató de que la estructura de la base de datos sea muy parecida a la base de datos que emplea SAP R/3 para hacer más fácil la implementación del sistema móvil con SAP R/3 en futuros trabajos.

Debido al alto precio de las conexiones desde un teléfono WAP, no fue posible realizar las pruebas desde una terminal real. Por esta razón se empleó un emulador WAP que fue UP.Simulator 4.1.1 de Openwave bajo Windows NT.

El servidor que se emplea es IIS 5.0 (Internet Information Server). Debido a que se emplea ASP para la parte dinámica y necesitábamos un servidor de Microsoft.

Se planteó el prototipo para ser empleado por sistemas transaccionales en sus procesos de venta y ser usado por vendedores de las empresas los cuales registran los pedidos, los pagos de los clientes y revisan el stock en almacén. Así con esta aplicación un vendedor podrá registrar un pedido por alguna cantidad específica y esta cantidad se actualizará en línea independientemente del lugar en que se encuentre con el uso de WAP.

La aplicación tiene definido que los vendedores tienen asignados un número de clientes específico y esta diseñado de tal forma que los usuarios al entrar con su clave sólo tengan acceso a los datos de los clientes que les correspondan, así un usuario al entrar al sistema y teclear su clave, podrá consultar el saldo sólo de los clientes que le corresponden, hacer nuevos pedidos, consultarlos, modificarlos o cancelarlos, hacer abonos al saldo del cliente. Puede entrar con la clave de un solo cliente y realizar operaciones sólo con este cliente y posteriormente si deseara hacer transacciones con otro cliente iniciar con otro cliente, o realizar estas operaciones de pedidos y pagos sin especificar un cliente al iniciar y especificarlo al realizar la transacción que requiera.

La base de datos que se emplea se desarrolló con Microsoft ACCESS 2002, porque se considera que es una forma fácil de utilizar una base de datos, es muy común y apta para realizar ejemplos.

9.2.1 PASOS EN EL DESARROLLO DEL PROTOTIPO

1.- Instalación de IIS 5.0

En menú inicio desde Windows seleccionar Configuración -> Panel de control -> Agregar o quitar programas -> Agregar o quitar componentes de Windows -> seleccionar la casilla de Servicios de Internet Information Server (IIS) y dar clic en siguiente, pedirá el disco de Windows y quedara instalado el IIS.

2.- Agregar los tipos MIME

Se dio una explicación de cómo desarrollar este paso en el capítulo 6, puede consultar los puntos 6.6.4 Configuración del servidor web para servir paginas wml y 6.6.5 Configuración del IIS.

3.- Instalación del Emulador Up.simulator

Es parte de OpenWave Software Development kit (SDK) y se puede descargar gratuitamente de developer.openwave.com/download/licence_41.html, descargar en disco duro y ejecutarlo para que se instale, aceptar las ventanas que aparecen a continuación.

4.- Creación de la Base de Datos

En el caso de access se crea una base de datos y se añadieron las tablas que se consideraron necesarias para la aplicación.

5.- Programación de páginas

Se diseñaron las páginas de acuerdo al prototipo pensado, empleando WML y ASP en lo que se refiere acceso a la base de datos.

Para conocer más detalles sobre el código de la aplicación ver el ANEXO A.

9.2.2 ESQUEMA DE LA BASE DE DATOS

La base de datos se conformo por las tablas necesarias para las operaciones de ventas, pedidos, pagos, salidas de almacén, análisis de inventario, entre otras.

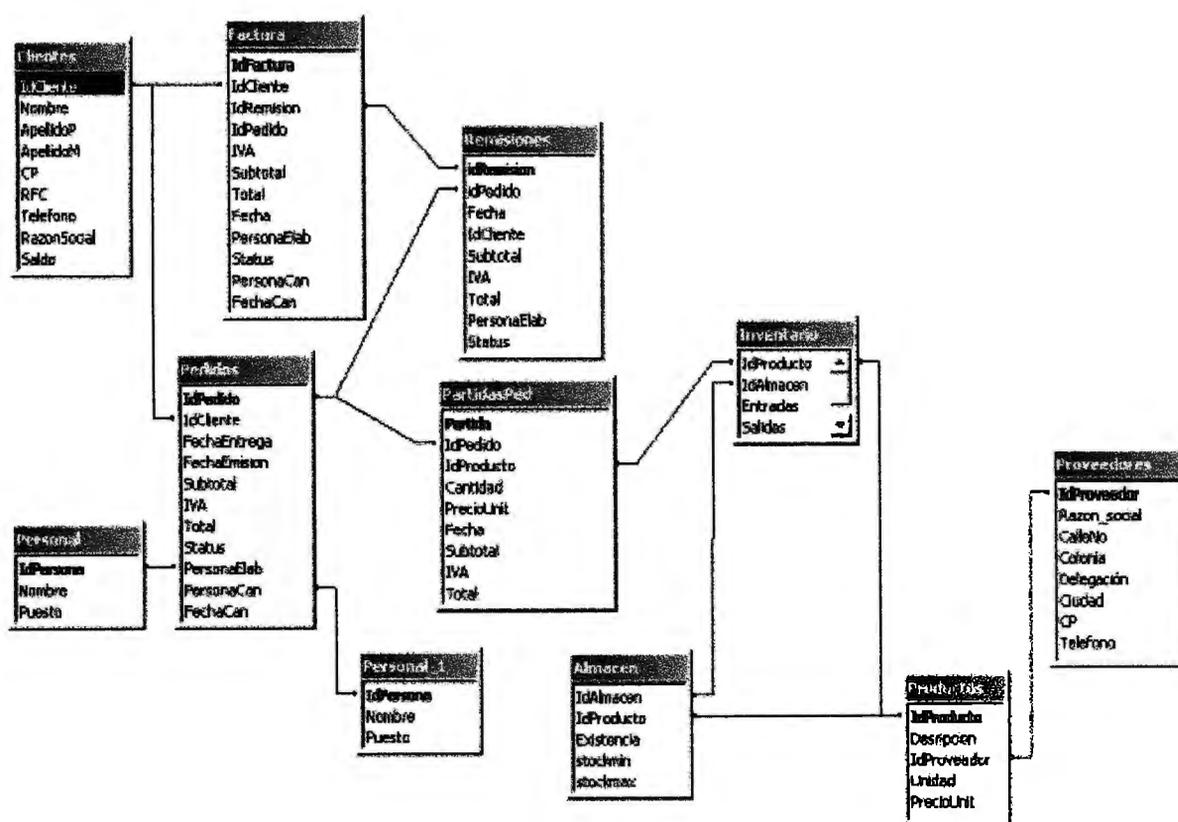


Figura 9-3. Esquema de la Base de datos

9.2.2.1 Tablas de la Base de datos

Cientes

Nombre Campo	Tipo de Datos
(PK) IdCliente	Long
Nombre	Texto(20)
ApellidoP	Texto(20)
ApellidoM	Texto(20)
CP	Texto(5)
RFC	Texto(20)
Telefono	Texto(10)
RazonSocial	Texto(30)
Saldo	Double

Almacén

Nombre Campo	Tipo de Datos
(PK) IdAlmacén	Long
Improducto	Long
Existencia	Long
Stock_min	Long
Stock_max	Long

Productos

Nombre Campo	Tipo de Datos
(PK) IdCliente	Long
Nombre	Texto(20)
ApellidoP	Texto(20)
ApellidoM	Texto(20)
CP	Texto(5)
RFC	Texto(20)
Telefono	Texto(10)
RazonSocial	Texto(30)
Saldo	Double

Partidas_Pedidos

Nombre Campo	Tipo de Datos
(PK) Partida	Autonumérico
impedido	Long
improducto	Long
Cantidad	Long
PrecioUnit	Double
Fecha	Fecha/Hora
SubTotal	Double
IVA	Double
Total	Double

Pedidos

Nombre Campo	Tipo de Datos
(PK) IdPedido	Autonumérico
IdCliente	Long
FechaEntrega	Fecha/Hora
FechaEmision	Fecha/Hora
SubTotal	Double
IVA	Double
Total	Double
Status	Texto(1)
PersonaElab	Long
PersonaCan	Long
FechaCan	Fecha/Hora

Proveedores

Nombre Campo	Tipo de Datos
(PK) IdProveedor	Long
Razon social	Texto(20)
CalleNo	Texto(30)
Colonia	Texto(20)
Delegacion	Texto(20)
Ciudad	Texto(20)
CP	Texto(5)
Telefono	Texto(10)

Inventario

Nombre Campo	Tipo de Datos
IdProducto	Long
IdAlmacen	Long
Entradas	Long
Salidas	Long
Fecha	Fecha/Hora

Personal

Nombre Campo	Tipo de Datos
(PK) IdPersona	Long
Nombre	Texto(20)
Puesto	Texto(20)

Factura

Nombre Campo	Tipo de Datos
(PK) IdFactura	Autonumérico
IdCliente	Long
IdRemision	Long
IdPedido	Long
IVA	Double
Subtotal	Double
Total	Double
Fecha	Fecha/Hora
PersonaElab	Texto
Status	Texto
FechaCan	Fecha/Hora

9.3 SISTEMA WAP SAM (Sistema de Administración Móvil)

El sistema de administración móvil, permite realizar pedidos, pagos y por tanto actualización del saldo del cliente y de productos existentes en almacén. A continuación se muestra las pantallas de la aplicación, con el uso del simulador up.simulator de Openwave.

Esta es la pantalla de inicio de sesión y la forma en que se ve el emulador.

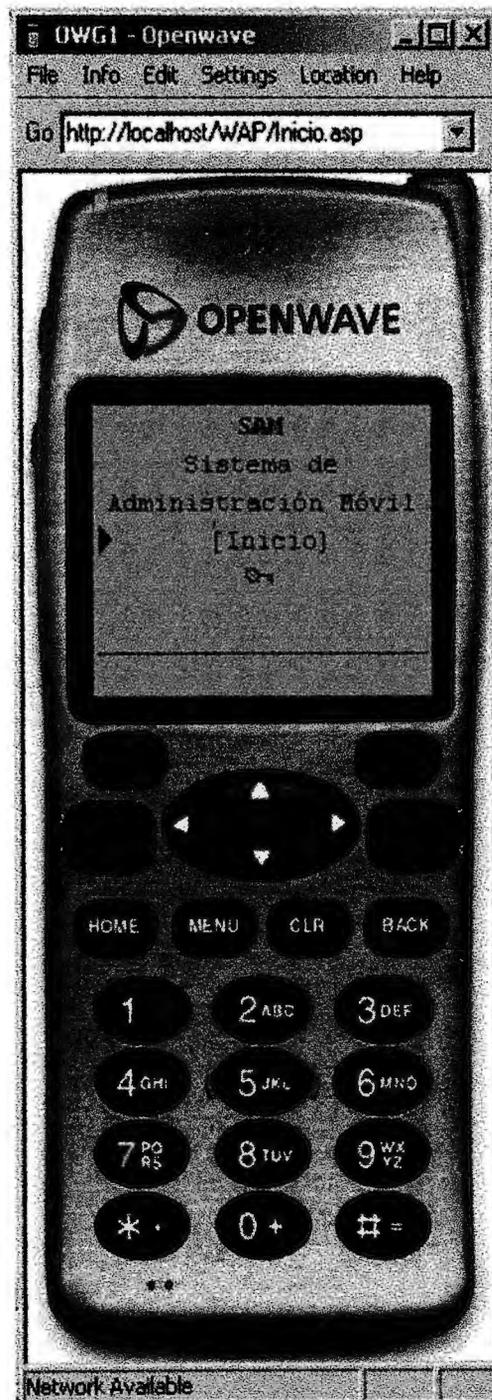


Figura 9-4. Pantalla de Inicio

Para entrar al sistema primero se pide el identificador del usuario (la persona que va a manejar el sistema), se hace la autenticación del usuario, para lo cual existe en la base de datos una tabla de usuarios y sus claves de acceso. Una vez que se autenticó el usuario queda registrado durante la sesión así en cualquier operación que se realice queda registrada la persona que elaboró dicha operación.

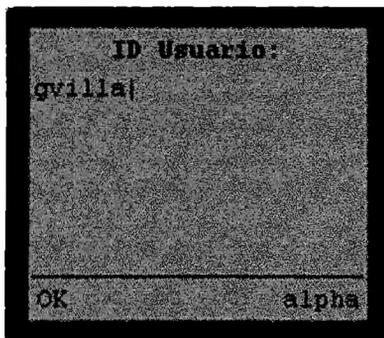


Figura 9-5

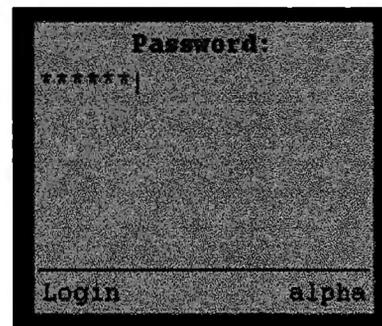


Figura 9-6

Pantalla de Bienvenida que muestra el nombre del usuario que ingresa al sistema, estos datos los toma de la BD.

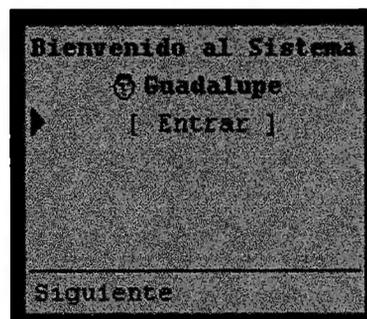


Figura 9-7

El menú principal cuenta con dos opciones que son:

Cliente por Clave
Cliente por Nombre
Documentos Varios

La opción Cliente es para realizar transacciones exclusivamente con un cliente, se puede buscar el Cliente por el identificador, sólo se pide la clave del cliente y las operaciones posteriores toman por default a este cliente, o se puede encontrar al Cliente por nombre y apellido.

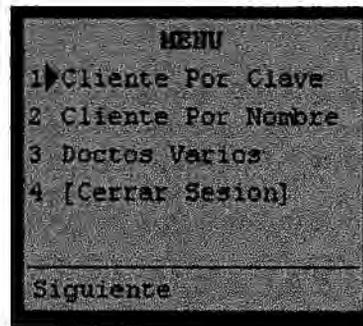


Figura 9-8

La opción Cliente por clave pide la clave del cliente.

Se obtienen la clave y se asocia en la Base de Datos para mostrar el nombre del Cliente y su saldo Actual.

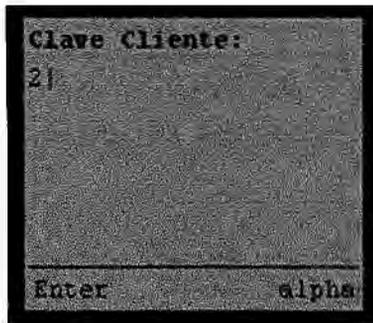


Figura 9-9

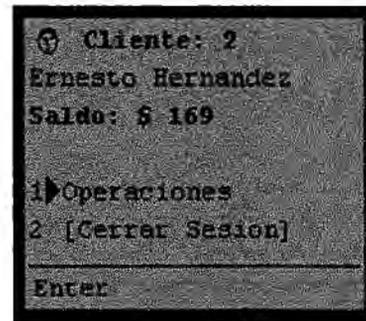


Figura 9-24

Si la opción que se eligió fue Cliente por nombre que es la segunda opción se muestra otra pantalla.

En esta se pide al usuario el nombre del Cliente.

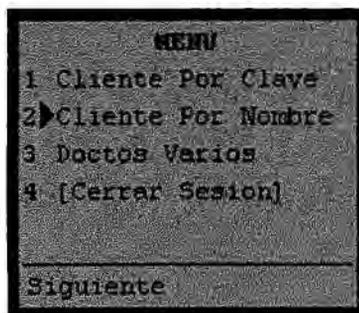


Figura 9-10



Figura 9-25

Y su apellido

La pantalla que se muestra es el nombre del Cliente y su saldo actual al igual que se muestra cuando se introduce la clave del cliente en lugar del nombre.



Figura 9-11

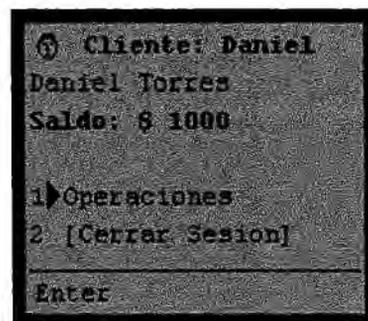


Figura 9-26

Dentro del Menú Operaciones se muestra la siguiente pantalla, se pueden realizar pedidos y pagos que son abonos directos al saldo del Cliente.

Si se selecciona la opción Pedidos se puede dar de alta, consultar, modificar o cancelar algún pedido.

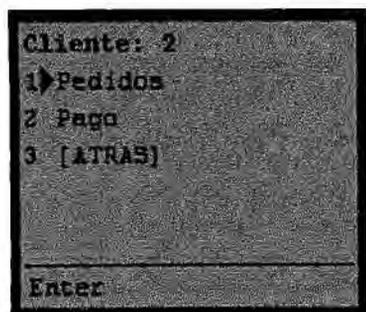


Figura 9-12

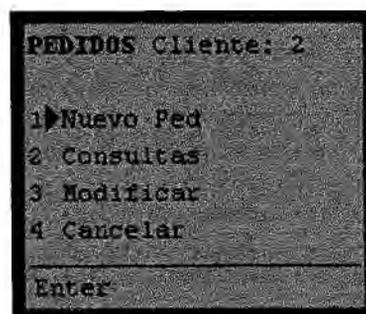


Figura 9-27

Al seleccionar la opción nuevo pedido, este se realizará por partidas por lo que se pide los datos por partidas. Se pide la clave del Producto.

```

PEDIDOS Cliente 2
Introducir datos
Clave Producto:
3|
OK alpha
  
```

Figura 9-13

Se debe escribir la cantidad de producto. Se verifica si se cuenta con esa cantidad de producto en Almacén considerando un stock mínimo y se actualiza la cantidad de producto, si la cantidad solicitada es mayor a la disponible se muestra un mensaje de aviso y no se realiza la operación.

```

Cantidad:
4|
Send alpha
  
```

Figura 9-28

Se registra la partida, se consulta en tabla de productos el precio unitario del producto y se realiza el cálculo interno con lo que se obtiene el subtotal, IVA y total, solo se despliega el total por partida, al pedido se le da un número consecutivo.

Si desea agregar al pedido otra partida se selecciona la opción Otro producto que pedirá la clave del producto y la cantidad, cuando no se requieran más productos se selecciona la opción Procesar Pedido.

```

PEDIDO No. 20
Total: $55,2

1) Otro producto
2) Procesar Pedido

Enter
  
```

Figura 9-14

```

PEDIDO No. 20
Total: $55,2

1) Otro producto
2) Procesar Pedido

Enter
  
```

Figura 9-29

Al procesar el pedido se pide la fecha de entrega del pedido y se hace un cálculo interno con las partidas registradas y se agrega la suma total en la tabla de Pedidos.

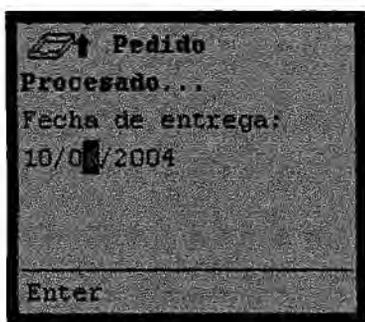


Figura 9-15

Cuando el Pedido se inserto en la tabla se manda un mensaje de éxito.

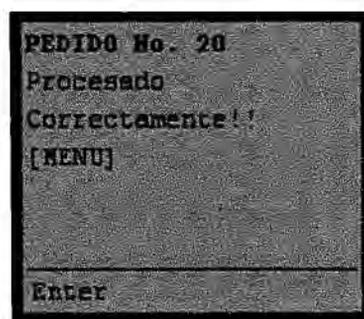


Figura 9-30

Para el caso de Pedidos se pueden realizar modificaciones desde el menú.

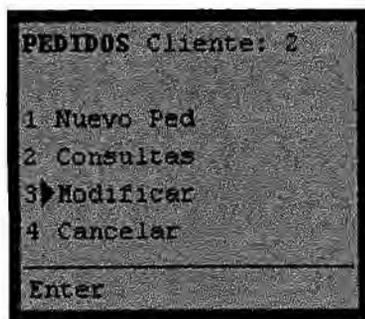


Figura 9-16

Al seleccionar modificar, se pide el número del pedido que se desea modificar

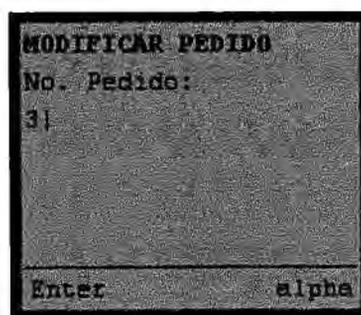


Figura 9-31

Se muestra el monto total y la fecha cuando fue registrado el pedido. Se da la opción de elegir entre modificar el pedido o regresar.

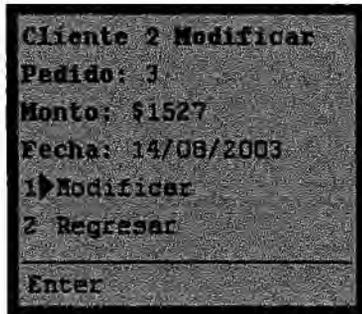


Figura 9-17

Si selecciona modificar, se muestran las partidas que forman el pedido.

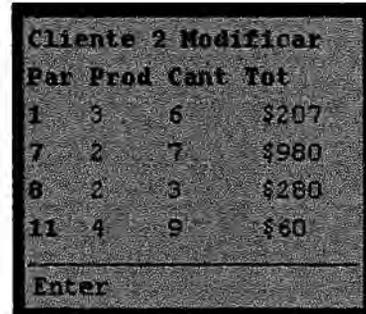


Figura 9-32

Y se pide que seleccione la partida que desee modificar.

Al seleccionar el número, se muestra la partida con los datos que cuenta y se piden los datos nuevos, es posible cambiar el producto y la cantidad del mismo.

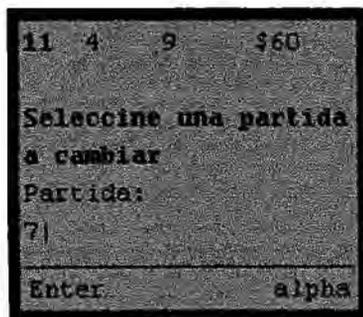


Figura 9-18

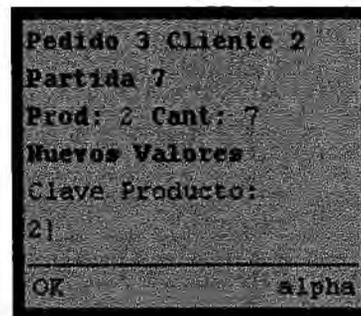


Figura 9-33

Se pide la cantidad de producto seleccionado anteriormente.

Se registra la nueva partida en la base de datos y en pantalla se muestra la partida actualizada.

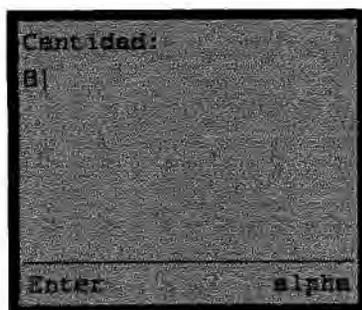


Figura 9-19

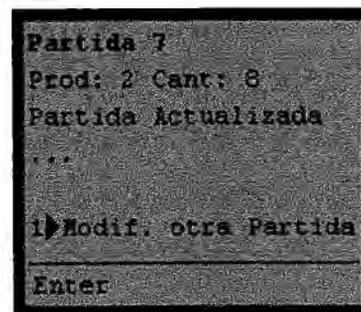


Figura 9-34

Se dan las opciones de modificar otra partida del pedido o procesar el pedido.

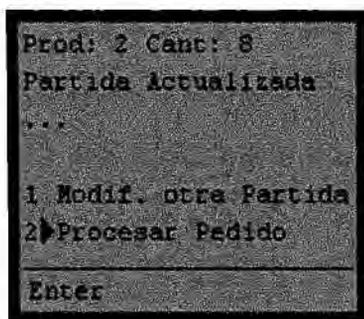


Figura 9-20

Si selecciona procesar pedido se actualiza la tabla de pedidos con el nuevo saldo y se muestra un mensaje de que se ha procesado el pedido correctamente.

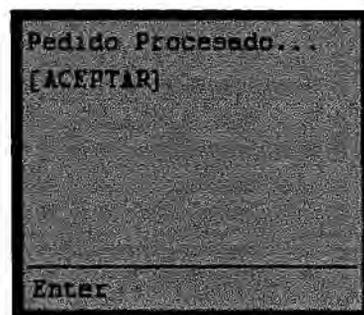


Figura 9-35

En la opción pedidos se cuenta en el menú con la opción cancelar.

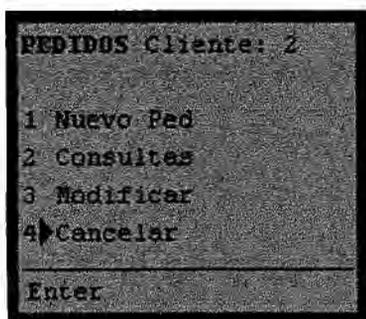


Figura 9-21

Al seleccionar la opción cancelar se pide el número del Pedido que desea cancelar.

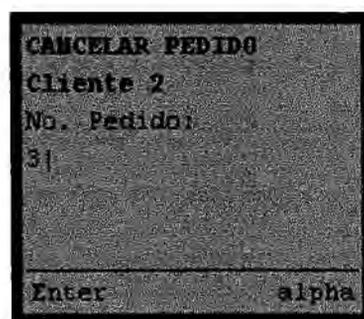


Figura 9-36

Si existe el Pedido, se cancela y se muestra un mensaje de éxito, si el pedido ya esta cancelado muestra un mensaje de pedido cancelado.

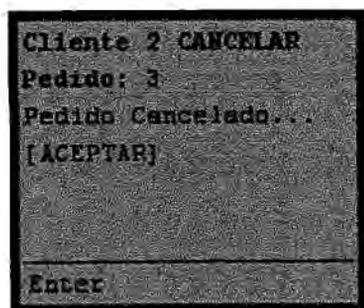


Figura 9-22

Se encuentra también la opción de consultas que muestra los pedidos realizados por el cliente, puede mostrar todos los pedidos o uno en particular, también muestra el saldo del cliente.

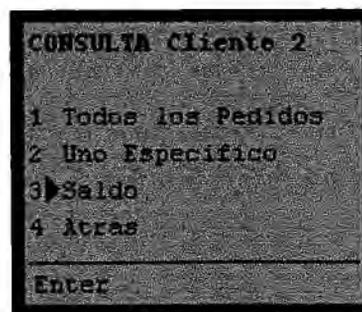


Figura 9-39

Si selecciona la opción de saldos se mostrarán saldo a favor, en contra y el saldo en total.

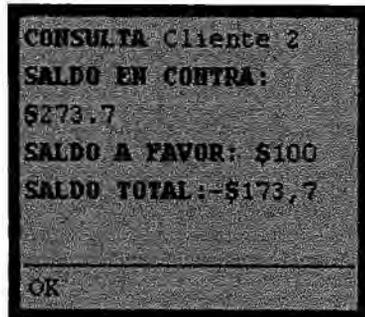


Figura 9-23

Si quiere salir del menú de Pedidos existe una opción, Atrás que lleva al menú de documentos del cliente.

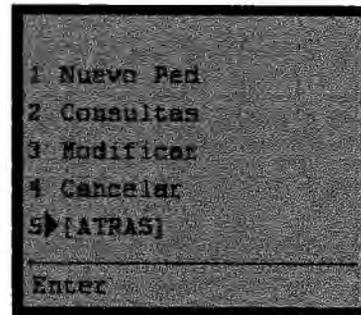


Figura 9-37

Dentro del menú documentos existe la opción de Pago que realiza un abono directo en el saldo del Cliente.

Al seleccionar esta opción se pide la cantidad a Abonar.

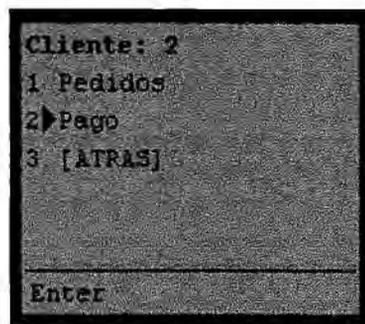


Figura 9-24

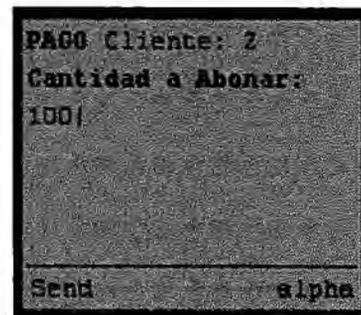


Figura 9-38

Se realiza la operación de Abono y se muestra el nuevo saldo del cliente.

Si al iniciar no desea realizar operaciones con un solo cliente, existe la operación de Documentos Varios.

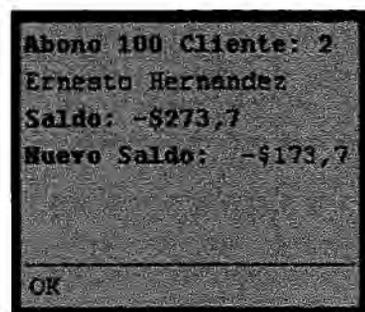


Figura 9-25

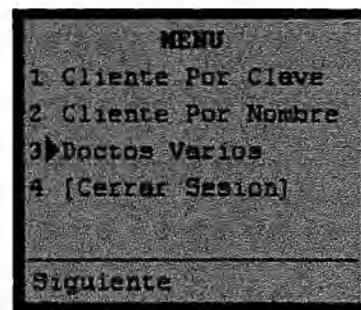


Figura 9-39

Se muestran las operaciones que se pueden realizar, a diferencia del menú documentos por Cliente es que en estas

opciones se pide el dato del cliente al registrar las operaciones, con lo que da la opción de cambiar el cliente por cada operación que se realice.

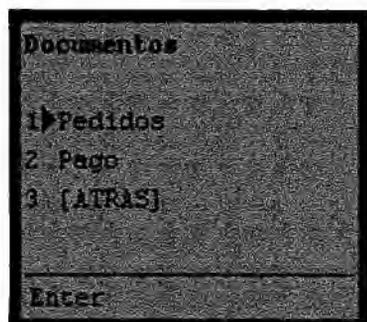


Figura 9-26

9.4 RESULTADOS OBTENIDOS

Se realizó una aplicación con el empleo de tecnología de cómputo móvil, esta aplicación realiza transacciones en línea a una base de datos, al realizar un pedido los productos por los que se realiza ese pedido se actualizan en el almacén brindando información precisa a otro usuario que consulte la disponibilidad de ese mismo producto. Una parte muy importante es que al abonar al saldo del cliente mediante la aplicación, el nuevo saldo puede ser consultado inmediatamente por cualquier usuario que acceda a la base de datos.

El sistema que se muestra es un ejemplo de cómo se podrían realizar operaciones mediante un teléfono celular y modificar una base de datos.

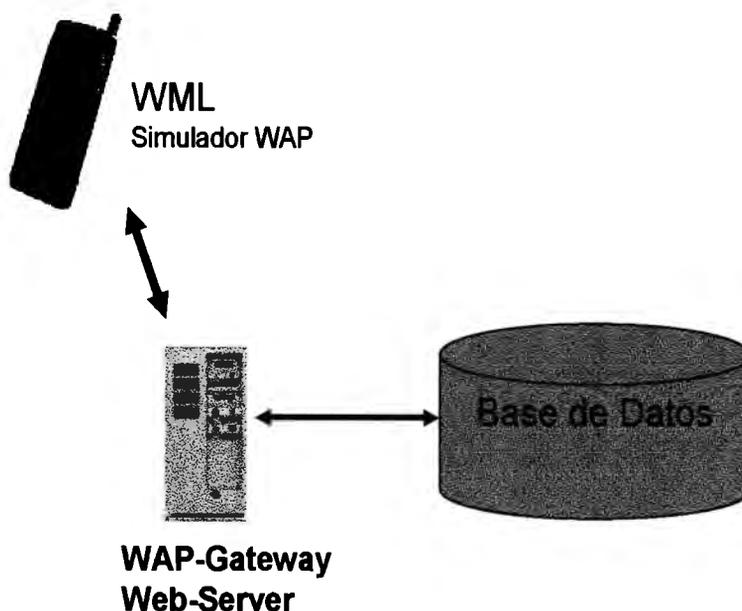


Figura 9-40. Diagrama WAP

En la aplicación desarrollada se emplea el simulador WAP que se conecta al servidor que en este caso es IIS y mediante ASP que se ejecuta del lado del servidor se tiene acceso a la base de datos, y los resultados son mostrados en el dispositivo inalámbrico en este caso el simulador.

Todas las operaciones que se realizan mediante el teléfono celular (el simulador), son reflejados inmediatamente en la Base de Datos, al consultar resultados en el teléfono celular inmediatamente después de que se realizó alguna transacción, las modificaciones que se hayan realizado podrían mostrarse inmediatamente con datos confiables.

Este prototipo puede servir para ser aplicado en sistemas transaccionales que actualmente no realizan transacciones en línea, lo cual traería consigo ventajas como son: el contar con información en tiempo real, disminuye el número de operaciones que se realizan ya que actualmente se realiza el proceso de dar de alta pedidos, y al final del día se descarga toda la información en sitio, esta última operación se eliminaría si se emplea el computo móvil, lo que ahorra tiempo y aumenta las ganancias al contar con información precisa.

El implementar sistemas basados en tecnología de cómputo móvil sería relativamente fácil de lograr tomando en cuenta que la mayoría de los celulares ya pueden tener acceso a Internet con el uso de tecnología WAP, y cada día más personas emplean los celulares, la única desventaja sería que las redes celulares en México todavía no están tan desarrolladas pero se espera que para el año 2005 unos 50 millones de latinoamericanos navegarán a través de dispositivos móviles. Y los suscriptores WAP aumentarán [26].

El objetivo original de la tesis era hacer un sistema móvil que pudiera enlazarse con SAP R/3, por cuestiones de tiempo no se realizó el enlace con SAP, la aplicación que se presenta en este trabajo, puede aplicarse directamente a una base de datos en empresas no muy grandes o se puede implementar para sistemas transaccionales agregando la creación de IDocs para poder enlazar los dos sistemas, lo cual se define en el capítulo 8.

10 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los capítulos que conforman esta tesis son el resultado del estudio de las tecnologías de cómputo móvil que se emplean actualmente, la forma en que han ido evolucionando las diferentes tecnologías de cómputo móvil y la forma en que se aplican. Se han elaborado los capítulos con el propósito de constituir un texto de referencia que presente de modo coherente y detallado los temas más importantes sobre tecnologías de cómputo móvil para que se tenga un panorama de cómo se han desarrollado nuevas formas de tener acceso a la información procurando siempre mayor facilidad de uso, contar con información en menor tiempo y de una forma confiable.

La evolución ha tenido cambios bastante rápidos desde la primera computadora, pasando por las diferentes generaciones que tenían mejoras significativas, la aparición de Internet, nuevas formas de adquirir productos mediante el comercio electrónico, la opción de realizar operaciones sin la necesidad de permanecer en un solo lugar mediante la llegada de tecnología inalámbrica, el uso de los teléfonos celulares de manera cotidiana hasta llegar a la posibilidad de realizar transacciones desde el mismo celular, sin la necesidad del empleo de cables o del empleo de procesos batch.

Como se señala en el trabajo, a pesar de que existen actualmente tecnología móvil y gran cantidad de recursos, el mercado de aplicaciones móviles empresariales, en México, apenas se está gestando; los usuarios de dispositivos móviles se encuentran en una etapa de reconocimiento del potencial de sus equipos para explotarlos como verdaderas herramientas de cómputo móvil y es tiempo de explotar las facilidades que nos brindan. [27]

El trabajo se presenta como una base de información que puede ser consultada para futuros trabajos en el área de cómputo móvil, tomando como base el prototipo que se propone en esta investigación y aplicarlo a sistemas transaccionales que son más complejos, y que a la par tendrían mayores beneficios ya que si se aplican las tecnologías de cómputo móvil a los sistemas transaccionales, se logra hacer más eficiente el modelo de negocio, así como los procesos de venta, lo cual se refleja en los márgenes de ganancia. Para implementarlo en sistemas transaccionales se tendría que estudiar el capítulo 8 donde se muestra la forma en que SAP R/3 puede conectarse con otros sistemas, para que mediante la creación de IDocs se pueda lograr una interacción de la base de SAP R/3 con un dispositivo móvil mediante una aplicación móvil (es aquí donde aparece la aplicación desarrollada en este trabajo)

Debido a todas las facilidades que trae consigo el empleo de tecnología de cómputo móvil vistas

en el desarrollo de la aplicación, podemos concluir que el aplicar las tecnologías de información en el paradigma de cómputo móvil en los modelos de negocio y en sus procesos de venta se logra una mayor eficiencia en los mismos.

11 ANEXO A. CÓDIGO FUENTE

Inicio.asp

```

<% Response.ContentType = "text/vnd.wap.wml" %>
<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE wml PUBLIC "-//WAPFORUM//DTD WML 1.1//EN"
           "http://www.wapforum.org/DTD/wml_1.1.xml">
<wml>
<card id="card0">
  <p align="center"> <big>
    SAM</big> </p>
  <p align="center"> Sistema de Administraci&#243;n M&#243;vil </p>
  <p align="center">
<a href="#Inicio" title="">Inicio</a>
  </p>
  <p align="center">
    
  </p>
</card>

<card id="Inicio" title="Inicio">
  <p align="center">
<!--pide id y password para autenticación -->
<b>ID Usuario: </b> <input type="text" name="Login" maxlength="8"/>
<b>Password: </b><input type="password" name="Password" maxlength="8"/>
<do type="accept" label="Login">
  <go method="post" href="Mprincipal.asp" >
    <postfield name="Login" value="$Login"/>
    <postfield name="Password" value="$Password" />
  </go>
</do>
</p>
</card>
</wml>

```

Mprincipal.asp

```

<% Response.ContentType = "text/vnd.wap.wml" %>
<?xml version = "1.0"?>
<!DOCTYPE wml PUBLIC "-//WAPFORUM//DTD WML 1.1//EN"
           "http://www.wapforum.org/DTD/wml_1.1.xml">
<wml>
<card id="main" title="Principal" newcontext="false">
<p align= "center">
<%
    'Validación de login
    Dim log, pass
    log= Request.Form("Login")
    pass= Request.Form("Password")

    Dim conn, rs
    Set conn = Server.CreateObject("ADODB.Connection")
    Set rs = Server.CreateObject("ADODB.Recordset")

conn.Open("Provider=Microsoft.Jet.OLEDB.4.0;DataSource=" & Server.MapPath("general.mdb")
)

    sql= "SELECT * FROM Users WHERE UserID= " & _
        log & " AND Password=" & pass & ""

    Set rs = conn.Execute (sql)
    if rs.EOF then
        Response.Write "<b> Login Invalido!! </b>"
    else
        Response.Write "<b> Bienvenido al Sistema </b><br/>"
    %>

<%
        Response.Write "<b>" & rs.Fields("Name") & "</b><br/>"
    %>
<a href="#card1" title="Siguiente"> Entrar </a>
<%
    end if

rs.Close
conn.Close
Set rs= Nothing
Set conn = Nothing

```

```

        %>
</p>
</card>
<card id="card1" title="card1" newcontext="false">
<p align="center"> <b> MENU </b>
</p>
<p>
  <select name= "search">
    <option value= "M">Cliente Por Clave</option>
    <option value= "N">Cliente Por Nombre</option>
    <option value= "F">Doctos Varios</option>
    <option value= "S">[Cerrar Sesi&#243;n]</option>
  </select>
  <do type="accept" label= "Siguiente">
    <go method="post" href="Siguiente5.asp" > <postfield name="opc" value="$search"/>
    <postfield name= "Login" value= "$Login"/> </go>
  </do>
</p>
</card>
</wml>

```

Siguiente5.asp

```

<% @LANGUAGE="VBSCRIPT" %>
<%Response.Expires=0 %>
<% Response.Buffer = True %>

<% Response.ContentType = "text/vnd.wap.wml" %>
<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE wml PUBLIC "-//WAPFORUM//DTD WML 1.1//EN"
      "http://www.wapforum.org/DTD/wml_1.1.xml">

<wml>
<card id="card1" title="card1" newcontext="false">
<p>
  <%
    Dim Clv
    Dim sele
    Dim conn, rs
    sele= Request.Form("opc")
    logi=Request.form("Login")
    if sele = "M" then

```

```

%>
<!-- Se puede buscar Cliente por clave o por apellido -->

<b>Clave Cliente:</b>
  <input type="text" name="Clave" maxlength="8" size="20" value = "" />
  <do type="accept" label="Enter">
    <go href="VerCliente.asp" method="get">
      <postfield name="Clave" value="$(Clave)"/>
      <postfield name="Login" value="$(Login)"/>
      <postfield name="sele" value="M"/>
    </go>
  </do>
</%>

end if

if sele = "N" then
  %>
  <!-- Se puede buscar Cliente por clave o por apellido -->
    <fieldset title="formInfo">
      <b>Nombre del Cliente: </b>
      <input type="text" name="Clave" maxlength="10" size="20" value=""/>
      <br/>
      Apellido:
      <input type="text" name="Apell" size="20" maxlength="10" value = ""/>
    </fieldset>

    <do type="accept" label="Enter">
      <go href="VerCliente.asp" method="get">
        <postfield name="Clave" value="$(Clave)"/>
        <postfield name="Apell" value="$(Apell)"/>
        <postfield name="Login" value="$(Login)"/>
        <postfield name="sele" value="N"/>
      </go>
    </do>
  </%>

end if

if sele = "F" then
  %>
  <b>Documentos</b><br/>
    <select name= "sear">
      <option value= "A">Pedidos </option>
      <option value= "P">Pago </option>
      <option value= "S">[ATRAS] </option>
    </select>
  </%>
end if

```

```

        </select>

        <do type="accept" label= "Enter">
            <go method="post" href="OpeSelec2.asp" >
                <postfield name="op" value="$sear"/>
            </go>
        </do>
        <br/>
        <%
        end if
        if sele = "S" then
        %>
            <a href="Inicio.asp"> CERRAR SESION </a>
        <%
        end if
        %>
        </p>
    </card>
</wml>

```

VerCliente.asp

```

<% @LANGUAGE="VBSCRIPT" %>
<%Response.Expires=0 %>
<% Response.Buffer = True %>
<%Response.ContentType = "text/vnd.wap.wml"%>
<%
Public ValC
dim conn, rs
Dim Clv
Clv=Request("Clave")
logi=Request("Login")
opc=Request("sele")
ape=Request("Apell")
'Session("Clv")= C
%>
<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE wml PUBLIC "-//WAPFORUM//DTD WML 1.1//EN"
http://www.wapforum.org/DTD/wml_1.1.xml">
<wml>

<!-- MENU DE SELECCION -->
<card id="i" title="RESULTADO" newcontext="false">

```

```

<p align="left">

<b> Cliente: $Clave </b>
<br/>
<%
    Set conn = Server.CreateObject("ADODB.Connection")
        Set rs = Server.CreateObject("ADODB.Recordset")
conn.Open("Provider=Microsoft.Jet.OLEDB.4.0;Data Source=" &
Server.MapPath("general.mdb"))

    if opc = "N" then
        sql= "SELECT * FROM Clientes WHERE nombre= '" & Clv &'" AND ApellidoP
= '" & ape &'"
    else
        sql= "SELECT * FROM Clientes WHERE IdCliente= '" & Clv &'"
    end if
    Set rs = conn.Execute (sql)
    if rs.EOF then
        Response.Write "<b> No se encontro el cliente!!" & Clv & "</b>"
    %>
        <select name= "search">
            <option value= "S">[Menu]</option>
        </select>
    <%
    else
        Response.Write rs.Fields("Nombre") & " " & rs.Fields("ApellidoP")& "<br/>"
    %>
    <b>Saldo: $$ </b>
    <% Response.Write "<b>" & rs.Fields("Saldo") & "</b><br/>" %>
        <select name= "search">
            <option value= "P">Operaciones</option>
            <option value= "S">[Menu]</option>
        </select>
    <% end if %>

<!-- código do para ir a siguiente página -->
<do type="accept" label="Enter">
    <go href="Operaciones.asp" method="get">
        <postfield name="opc" value="$search"/>
        <postfield name="Clave" value="$(Clave)" />
        <postfield name="Login" value="$(Login)"/>
    </go>
</do>
<%
rs.Close

```

```

conn.Close
Set rs= Nothing
Set conn = Nothing
%>
<br/>
<br/>
<br/>
</p>
</card>
</wml>

```

OpeSelec2.asp

```

<% @LANGUAGE="VBSCRIPT" %>
<%Response.Expires=0 %>
<% Response.Buffer = True %>
<%Response.ContentType = "text/vnd.wap.wml"%>
<%
    Dim Clv
    Dim sele
    Dim conn, rs
    sele= Request.Form("op")
<%
Public ValC
dim conn, rs
Dim Clv
Clv=Request("Clave")
logi=Request("Login")
opc=Request("sele")
ape=Request("Apell")

%>
<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE wml PUBLIC "-//WAPFORUM//DTD WML 1.1//EN"
http://www.wapforum.org/DTD/wml_1.1.xml">
<wml>

<!-- MENU DE SELECCION -->
<card id="i" title="RESULTADO" newcontext="false">
<p align="left">

<b> Cliente: $Clave </b>
<br/>
<%

```

```

Set conn = Server.CreateObject("ADODB.Connection")
Set rs = Server.CreateObject("ADODB.Recordset")
conn.Open("Provider=Microsoft.Jet.OLEDB.4.0;Data Source=" &
Server.MapPath("general.mdb"))

if opc = "N" then
    sql= "SELECT * FROM Clientes WHERE nombre= '" & Clv & "' AND ApellidoP
= '" & ape & "'"
else
    sql= "SELECT * FROM Clientes WHERE IdCliente= '" & Clv & "'"
end if
Set rs = conn.Execute (sql)
if rs.EOF then
    Response.Write "<b> No se encontro el cliente!!" & Clv & "</b>"
%>
<select name= "search">
<option value= "S">[Menu]</option>
</select>
<%
else
Response.Write rs.Fields("Nombre") & " " & rs.Fields("ApellidoP")& "<br/>"
%>
<b>Saldo: $$ </b>
<% Response.Write "<b>" & rs.Fields("Saldo") & "</b><br/>" %>
    <select name= "search">
        <option value= "P">Operaciones</option>
        <option value= "S">[Menu]</option>
    </select>
<% end if %>

<!-- código do para ir a siguiente página -->
<do type="accept" label="Enter">
    <go href="Operaciones.asp" method="get">
        <postfield name="opc" value="$search"/>
        <postfield name="Clave" value="$(Clave)" />
        <postfield name="Login" value="$(Login)"/>
    </go>
</do>

<%
rs.Close
conn.Close
Set rs= Nothing
Set conn = Nothing
%>
<br/>

```

```
<br/>
```

```
<br/>
```

```
</p>
```

```
</card>
```

```
</wml>
```

```
%>
```

```
<?xml version="1.0"?>
```

```
<!DOCTYPE wml PUBLIC "-//WAPFORUM//DTD WML 1.1//EN"
      "http://www.wapforum.org/DTD/wml_1.1.xml">
```

```
<wml>
```

```
<card id="card1" title="card1" newcontext="false">
```

```
<p>
```

```
<%
```

```
if sele = "A" then
```

```
%>
```

```
<b>PEDIDOS </b><br/>
```

```
<select name= "sear">
```

```
<!-- Mostrar pedidos <option value= "M">Mostrar Pedidos</option>-->
```

```
<option value= "N">Nuevo Ped</option>
```

```
<option value= "C">Consultas Todos</option>
```

```
<option value= "L">Modificar </option>
```

```
<option value= "B">Cancelar </option>
```

```
<option value= "S">[ATRAS] </option>
```

```
</select>
```

```
<do type="accept" label= "Enter">
```

```
<go method="post" href="pedidos2.asp" >
```

```
<postfield name="op" value="$sear"/>
```

```
</go>
```

```
</do>
```

```
<br/>
```

```
<%
```

```
end if
```

```
if sele = "P" then
```

```
%>
```

```

<b>PAGO </b><br/>
    <b>Cliente: </b>
    <input type="text" name="Clave" maxlength="8" size="20"/>
    <br/>
<b>Cantidad a Abonar: </b>
    <input type="text" name="imp" maxlength="8" size="20"/>

<do type="accept" label="Send">
    <go href="Pago2.asp" method="get">
        <postfield name="imp" value="$(imp)"/>
        <postfield name="Clave" value="$Clave"/>
    </go>
</do>

<%

end if

if sele = "F" then
%>
<b>FACTURACION </b><br/>
    <select name= "sear">
        <option value= "M">Mostrar Facturas</option>
        <option value= "N">Nueva Fac</option>
<!--
        <option value= "L">Modificar </option> -->
        <option value= "B">Cancelar </option>
        <option value= "S">[ATRAS] </option>
<!--<option value= "S">[Inicio] </option> -->
    </select>

    <do type="accept" label= "Enter">
        <go method="post" href="factura2.asp" >
            <postfield name="op" value="$sear"/>
<!--
            <postfield name="Clave" value="$(Clave)"/>-->

        </go>
    </do>
<br/>

<%

end if
if sele = "S" then
%>

```

```

<a href="Mprincipal.asp#card1"> MENU </a>

<%
end if
%>
</p>
</card>
</wml>

```

Operaciones.asp

```

<% @LANGUAGE="VBSCRIPT" %>
<%Response.Expires=0 %>
<% Response.Buffer = True %>

<%Response.ContentType = "text/vnd.wap.wml"%>
<%
dim conn, rs, c
op= Request("opc")
Valor= Request("Clave")
logi = Request("Login")
%>

<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE wml PUBLIC "-//WAPFORUM//DTD WML 1.1//EN"
http://www.wapforum.org/DTD/wml_1.1.xml">
<wml>
<!-- MENU DE SELECCION -->
<card id="i" title="RESULTADO" newcontext="false">
<p align="left">
<b> Cliente: $Clave </b>
<%
if op = "P" then
%>
<select name= "sear">
<option value= "A">Pedidos </option>
<option value= "P">Pago </option>
<option value= "S">[ATRAS] </option>
</select>
<do type="accept" label= "Enter">
<go method="post" href="OpeSelec.asp" >
<postfield name="op" value="$sear"/>
<postfield name="Clave" value="$Clave"/>
<postfield name="Login" value="$(Login)"/>

```

```

        </go>
    </do>
<br/>
<%
    end if
    if op = "S" then
    %>
    <a href="Mprincipal.asp#card1"> MENU </a>
    <%
    end if
%>
</p>
</card>
</wml>

```

OpeSelec.asp

```

<% @LANGUAGE="VBSCRIPT" %>
<%Response.Expires=0 %>
<% Response.Buffer = True %>

<% Response.ContentType = "text/vnd.wap.wml" %>
<%
    Dim Clv
    Dim sele
    Dim conn, rs
    sele= Request.Form("op")
    Clav = Request("Clave")
    logi= Request("Login")
%>
<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE wml PUBLIC "-//WAPFORUM//DTD WML 1.1//EN"
    "http://www.wapforum.org/DTD/wml_1.1.xml">

<wml>
<card id="card1" title="card1" newcontext="false">
<p>
    <%
    if sele = "A" then
    %>
        <b>PEDIDOS </b>Cliente: $Clave<br/>
        <select name= "sear">
        <option value= "N">Nuevo Ped</option>
        <option value= "C">Consultas</option>
        <option value= "L">Modificar </option>

```

```

        <option value= "B">Cancelar </option>
        <option value= "S">[ATRAS] </option>
    </select>

    <do type="accept" label= "Enter">
        <go method="post" href="Pedidos.asp" >
            <postfield name="op" value="$sear"/>
            <postfield name="Clave" value="$(Clave)"/>
            <postfield name="Login" value="$(Login)"/>
        </go>
    </do>
<br/>

    <%
end if
    if sele = "P" then
%>
    <b>PAGO </b>Cliente: $Clave<br/>
    <b>Cantidad a Abonar: </b>
        <input type="text" name="imp" maxlength="8" size="20"/>
        <do type="accept" label="Send">
            <go href="Pago.asp" method="get">
                <postfield name="imp" value="$(imp)"/>
                <postfield name="Clave" value="$Clave"/>
                <postfield name="Login" value="$(Login)"/>
            </go>
        </do>
    <%
end if

    if sele = "S" then
    %>
    <a href="Mprincipal.asp#card1 "> Opciones </a>
    <%
end if
    %>
</p>
</card>
</wml>

```

Pedidos.asp

```
<% @LANGUAGE="VBSCRIPT" %>
```

```

<%Response.Expires=0 %>
<% Response.Buffer = True %
<% Response.ContentType = "text/vnd.wap.wml" %>

<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE wml PUBLIC "-//WAPFORUM//DTD WML 1.1//EN"
          "http://www.wapforum.org/DTD/wml_1.1.xml">
<wml>
<card id="card1" title="card1" newcontext="false">
<p>
  <%
    Dim sele
    sele= Request.Form("op")
    Cla = Request.Form("Clave")
    logi= Request.form("Login")

    if sele = "C" then
      %>
      <b>CONSULTA Cliente $Clave</b><br/>
      <select name= "sear">
        <option value= "T">Todos los Pedidos </option>
        <option value= "G">Uno Especifico </option>
        <option value= "S">Saldo </option>
        <option value= "P">Atras </option>
      </select>
      <do type="accept" label= "Enter">
        <go method="post" href="pedidosC.asp" >
          <postfield name="opc" value="$sear"/>
          <postfield name="Clave" value="$Clave"/>
          <postfield name="log" value="$(log)"/>
        </go>
      </do>
      <%
    end if
    if sele = "L" then
      %>
      <b>MODIFICAR PEDIDO</b><br/>
      <fieldset title="formInfo">
        No. Pedido:
        <input type="text" name="idP" size="15" maxlength="20" emptyok="true"/>
      </fieldset>
      <do type="accept" label="Enter">
        <go href="pedidosC.asp" method="post">
          <postfield name="idP" value="$(idP)"/>
          <postfield name="Clave" value="$(Clave)"/>
        </do>
      </do>
    end if
  %>
</p>
</card>
</wml>

```

```

        <postfield name="opc" value="U"/>
        <postfield name="Login" value="$(Login)"/>
    </go>
</do>
<% end if
    if sele = "N" then
    %>
    <!-- Obtener Núm consecutivo de pedido y mostrarlo -->
    <b> PEDIDOS </b>Cliente $Clave<br/>
        <b>Introducir datos</b><br/>
    <fieldset title="formInfo">
        Clave Producto:
        <input type="text" name="idP" size="15" maxlength="20" emptyok="true"/>
        <br/>
        Cantidad:
        <input type="text" name="cant" size="6" maxlength="6" emptyok="true"/>
    </fieldset>
    <do type="accept" label="Enter">
        <go href="agregarPed.asp" method="get">
        <postfield name="idP" value="$(idP)"/>
            <postfield name="cant" value="$(cant)"/>
            <postfield name="Clave" value="$(Clave)"/>
            <postfield name="Login" value="$(Login)"/>
        </go>
    </do>
<%
    end if

    if sele = "U" then
    %>
    
    <%
    Response.write "<b> Pedido Procesado...</b>"
    %>
    <br/>
    <fieldset title="formInfo">
        Fecha de entrega:
            <input name="fec" format="NN\NN\2\0\0\4" />
    </fieldset>

    <do type="accept" label="Enter">
        <go href="agregarPed.asp" method="get">
        <postfield name="idP" value="0"/>
            <postfield name="cant" value="0"/>
            <postfield name="fech" value="$(fec)"/>
    </do>
    </if>
    <%>
    </pre>

```

```

        <postfield name="Clave" value="$(Clave)"/>
        <postfield name="Login" value="$(Login)"/>
    </go>
</do>
<%
end if

if sele = "B" then
%>
<b>CANCELAR PEDIDO</b><br/><b>Cliente $Clave</b><br/>
<fieldset title="formInfo">
    No. Pedido:
    <input type="text" name="idP" size="15" maxlength="20" emptyok="true"/>
</fieldset>
<do type="accept" label="Enter">
    <go href="pedidosC.asp" method="post">
        <postfield name="idP" value="$(idP)"/>
            <postfield name="Clave" value="$(Clave)"/>
            <postfield name="opc" value="E"/>
            <postfield name="Login" value="$(Login)"/>
        </go>
    </do>
<%
end if
if sele = "S" then
%>
    [ATRAS]
<do type="accept" label="Enter">
    <go href="Operaciones.asp" method="post">
        <postfield name="opc" value="P"/>
        <postfield name="Clave" value="$(Clave)"/>
        <postfield name="Login" value="$(Login)"/>
    </go>
</do>
<%
end if
%>
</p>
</card>
</wml>

```

[PedidosC.asp](#)

```

<% @LANGUAGE="VBSCRIPT" %>
<%Response.Expires=0 %>
<% Response.Buffer = True %>

<%Response.ContentType = "text/vnd.wap.wml"%>
<%
dim conn, rs
dim ds, cs
dim Ped, clv
dim val, Ext
dim fecha, cant
dim Ctotal, strchar
    op= Request.Form("opc")
    Ped= Request.form("idP")
    clv= Request.form("Clave")
    logi= Request.form("Login")
    fecha = date()
%>

<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE wml PUBLIC "-//WAPFORUM//DTD WML 1.1//EN"
http://www.wapforum.org/DTD/wml_1.1.xml">
<wml>
<!-- MENU DE SELECCION -->
<card id="i" title="RESULTADO" newcontext="false">
<p align="left">

<%
val = 0
if op = "U" then
%>
    <b>Cliente $(Clave) Modificar</b><br/>

<%

    Set conn = Server.CreateObject("ADODB.Connection")
    Set rs = Server.CreateObject("ADODB.Recordset")
    conn.Open("Provider=Microsoft.Jet.OLEDB.4.0;Data Source=" &
Server.MapPath("general.mdb"))
sql= "SELECT * FROM Pedidos WHERE IdPedido= " & Ped & "and IdCliente = " & clv & "
AND Status = 'A'"
Set rs = conn.Execute (sql)

if not rs.EOF then
    Response.Write "<b>Pedido: </b>" & rs.Fields("IdPedido") & "<br/>"
    Response.write "<b>Monto: </b>$$" & rs.Fields("Total")& "<br/>"

```

```

Response.write "<b>Fecha: </b>" & FormatDateTime(rs.Fields("FechaEntrega"),2)
else
    val = 1
    Response.write "No se encontro el Ped: " & Ped & ", para el Cliente: " & clv & ", o ya
fue Cancelado."
end if
rs.Close
conn.Close
Set rs= Nothing
Set conn = Nothing
%>
<select name= "sear">
<%if val = 0 then %>
    <option value= "S">Modificar </option>
<%end if %>
    <option value= "N">Regresar </option>
</select>

<do type="accept" label="Enter">
    <go method="post" href="PedMod.asp" >
        <postfield name="idP" value="$(idP)" />
        <postfield name="Clave" value="$(Clave)" />
        <postfield name="opc" value="$(sear)" />
        <postfield name="Login" value="$(Login)" />
    </go>
</do>
<% end if
if op = "E" then    %>
    <b>Cliente $(Clave) CANCELAR</b><br/>
<%
        Set conn = Server.CreateObject("ADODB.Connection")
        Set rs = Server.CreateObject("ADODB.Recordset")
        Set ds = Server.CreateObject("ADODB.Recordset")
        Set cs = Server.CreateObject("ADODB.Recordset")
        conn.Open("Provider=Microsoft.Jet.OLEDB.4.0;Data Source=" &
Server.MapPath("general.mdb"))

sql= "SELECT * FROM Pedidos WHERE IdPedido= " & Ped & "and IdCliente = " & clv & "
AND Status = 'A'"
Set rs = conn.Execute (sql)
if not rs.EOF then
    Response.Write "<b>Pedido: </b>" & rs.Fields("IdPedido") & "<br/>"
    CTotal = rs.Fields("Total")
    strchar = Instr(1, CTotal, ",")
    if strchar < 0 then

```

```

CTotal = Mid(CTotal, 1, (Instr(1, CTotal, ",") - 1)) & "." & Mid(CTotal, (Instr(1, CTotal,
",") + 1), len(CTotal) - Instr(1, CTotal, ","))
end if
'Actualizar Almacén
sql= "SELECT IdProducto, Cantidad FROM PartidasPed WHERE IdPedido= " & Ped
Set ds = conn.Execute (sql)
if not ds.EOF then
    Cant = Cint(ds.fields("Cantidad"))
    While not ds.EOF
        sql = "SELECT Existencia FROM Almacen WHERE IdProducto = " &
ds.fields("IdProducto") & ""
Set cs = conn.Execute (sql)
if not cs.EOF then
            Ext = cs.Fields("Existencia") + Cint(ds.Fields("Cantidad"))
        end if
        sql= "UPDATE Almacen SET Existencia = " & Cint(Ext) & " WHERE
IdProducto = " & ds.fields("IdProducto") & ""
        conn.Execute(sql)
        ds.MoveNext
    Wend
end if
sql = "SELECT Saldo FROM Clientes WHERE IdCliente = " & clv & ""
Set cs = conn.Execute (sql)
if not cs.EOF then
    CTot = cs.Fields("Saldo") + CTotal
end if
strchar = Instr(1, CTot, ",")
if strchar <> 0 then
    CTot = Mid(CTot, 1, (Instr(1, CTot, ",") - 1)) & "." & Mid(CTot, (Instr(1, CTot,
",") + 1), len(CTot) - Instr(1, CTot, ","))
end if
sql= "UPDATE Clientes SET Saldo = " & CTot & " WHERE IdCliente = " & clv & ""
conn.Execute(sql)
sql= "UPDATE Pedidos SET Status = 'C', PersonaCan = " & Login & ", FechaCan = " &
fecha & " WHERE IdPedido = " & Ped
conn.Execute(sql)
Response.write "Pedido Cancelado..."
else
    Response.write "No se encontro el Ped: " & Ped & ", para el Cliente: " & clv & ", o ya
fue cancelado <br/>"
end if

rs.Close
conn.Close
Set rs= Nothing
Set conn = Nothing

```

```

%>
<br/>
[ACEPTAR]

<do type="accept" label="Enter">
  <go href="OpeSelec.asp" method="post">
    <postfield name="op" value="A"/>
    <postfield name="Clave" value="$(Clave)"/>
    <postfield name="Login" value="$(Login)"/>
  </go>
</do>
<%  end if
    if op = "T" then
%>
<b>CONSULTA</b> Cliente $Clave
<%
    Set conn = Server.CreateObject("ADODB.Connection")
    Set rs = Server.CreateObject("ADODB.Recordset")
    conn.Open("Provider=Microsoft.Jet.OLEDB.4.0;Data Source=" &
Server.MapPath("general.mdb"))
    sql= "SELECT * FROM Pedidos WHERE IdCliente = " & clv & " AND Status
= 'A'"
    c=0
    Set rs = conn.Execute (sql)

    if not rs.EOF then
%>
        <table columns = "4" >
            <tr>
                <td><b>Ped</b></td>
                <td><b>Fec</b></td>
                <td><b>Tot</b></td>
            </tr>
<%
        While not rs.EOF
            c=c+1
            Response.Write "<tr><td><em>" & rs.Fields("IdPedido") &
"</em></td><td>" & FormatDateTime(rs.Fields("FechaEmision"), 2) & "</td><td> $$" &
rs.Fields("Total") & "</td></tr>"
            rs.MoveNext
        Wend
    else
        Response.write "No se encontraron pedidos para el cliente: " & clv

    end if

```

```

        %>
                </table>
                <%
                        rs.Close
                        conn.Close
                        Set rs= Nothing
                        Set conn = Nothing
                %>

<br/>
<br/>
<br/>
        [ATRAS]
        <do type="accept">
                <go href="OpeSelec.asp" method="post">
                        <postfield name="op" value="A"/>
                        <postfield name="Clave" value="$Clave"/>
                <postfield name="log" value="$(log)"/>
                </go>
        </do>
<%
        end if
        if op = "P" then %>
        [ATRAS]
        <do type="accept">
                <go href="OpeSelec.asp" method="post">
                        <postfield name="op" value="A"/>
                        <postfield name="Clave" value="$Clave"/>
                <postfield name="log" value="$(log)"/>
                </go>
        </do>
<%
end if

        if op = "S" then
%>
<b> CONSULTA</b> Cliente $Clave
<%
        Set conn = Server.CreateObject("ADODB.Connection")
        Set rs = Server.CreateObject("ADODB.Recordset")
        conn.Open("Provider=Microsoft.Jet.OLEDB.4.0;Data Source=" &
Server.MapPath("general.mdb"))
        sql= "SELECT Saldo, SContra, SFavor FROM Clientes WHERE IdCliente = ""
& clv & """
        c=0

```

```

Set rs = conn.Execute (sql)
  if not rs.EOF then
    if rs.fields("SContra") > rs.fields("SFavor") then
      D = "-"
    else
      D = ""
    end if
    Response.Write "<br/><b> SALDO EN CONTRA: $$</b>" &
rs.Fields("SContra")
    Response.Write "<br/><b> SALDO A FAVOR: $$</b>" &
rs.Fields("SFavor")
    Response.Write "<br/><b> SALDO TOTAL:" & D & "$$</b>"
& rs.Fields("Saldo") & "<br/>"
  end if
  rs.Close
  conn.Close
  Set rs= Nothing
  Set conn = Nothing
%>

<br/>
<br/>
<br/>
  [ATRAS]
  <do type="accept">
    <go href="OpeSelec.asp" method="post">
      <postfield name="op" value="A"/>
      <postfield name="Clave" value="$Clave"/>
      <postfield name="log" value="$(log)"/>
    </go>
  </do>
<%
  end if
'Si la opción es solo mostrar un cliente, pide el Nombre que se desea consultar
  if op = "G" then
%>
  <fieldset title="formInfo">
    Numero de Pedido:
    <input type="text" name="ID" size="8" maxlength="15" />
  </fieldset>
  <do type="accept" label="Enviar">
    <go href="pedidosb.asp" method="get">
      <postfield name="ID" value= "$(ID)"/>
      <postfield name="Clave" value="$Clave"/>
      <postfield name="log" value="$(log)"/>
  </do>

```

```

        </go>
    </do>
<%
    end if
%>
</p>
</card>
</wml>

```

AgregarPed.asp

```

<% @LANGUAGE="VBSCRIPT" %>
<%Response.Expires=0 %>
<% Response.Buffer = True %>

```

```

<%Response.ContentType = "text/vnd.wap.wml"%>

```

```

<%

```

```

    Dim conn, rs, val

```

```

    Dim cadena

```

```

    Dim Precio, ST, IV, Tot

```

```

    Dim band, bandera

```

```

    Dim strcad, strchar, i

```

```

    Dim valor

```

```

    Dim Ext, T, TP

```

```

' ID1=Request("ID1")

```

```

'idC=Request("idC")

```

```

idP=Request("idP")

```

```

val = 0

```

```

'fe=Request("fe")

```

```

cant=Request("cant")

```

```

clv = Request("Clave")

```

```

logi=Request("log")

```

```

if cant = 0 and idP = 0 then

```

```

    fec = Request("fech")

```

```

end if

```

```

%>

```

```

<?xml version="1.0"?>

```

```

<!DOCTYPE wml PUBLIC "-//WAPFORUM//DTD WML 1.1//EN"
http://www.wapforum.org/DTD/wml_1.1.xml">

```

```

<wml>
<!-- MENU DE SELECCION -->
<card id="i" title="RESULT" newcontext="false">

<p align="left">
<b>PEDIDO No. </b>
<!-- codigo ASP -->
<%
if cant = 0 and idP = 0 then
    Set conn = Server.CreateObject("ADODB.Connection")
    Set rs = Server.CreateObject("ADODB.Recordset")
    Set ds = Server.CreateObject("ADODB.Recordset")

    conn.Open("Provider=Microsoft.Jet.OLEDB.4.0;Data Source=" &
Server.MapPath("general.mdb"))

    ***** Obtiene el num de pedido
    sql= "SELECT * FROM Pedidos ORDER BY idPedido"
    Set rs = conn.Execute (sql)
    While not rs.EOF
        Ped = rs.Fields("idPedido")
        rs.MoveNext
    Wend
    Ped = Ped + 1
    response.write "<b> " & Ped & "</b><br/>"
    *****
    sql= "SELECT sum(Subtotal) as STot, sum(IVA)as Siva, sum(Total)as stotal
FROM PartidasPed WHERE IdPedido = " & Ped
    Set rs = conn.Execute (sql)

    if not rs.EOF then
        STP = rs.fields("STot")
        SivaP = rs.fields("Siva")
        STotalP = rs.fields("stotal")
        strchar = Instr(1, STP, ",")

        if strchar <> 0 then
            STP = Mid(STP, 1, (Instr(1, STP, ",") -1)) & "." & Mid(STP,
(Instr(1, STP, ",") + 1), len(STP) - Instr(1, STP, ","))
            end if
            strchar = Instr(1, SivaP, ",")
            if strchar <> 0 then
                SivaP = Mid(SivaP, 1, (Instr(1, SivaP, ",") -1)) & "." & Mid(SivaP,
(Instr(1, SivaP, ",") + 1), len(SivaP) - Instr(1, SivaP, ","))
            end if

```

```

        strchar = Instr(1, STotalP, ",")
        if strchar <> 0 then
            Q=STotalP
            STotalP = Mid(STotalP, 1, (Instr(1, STotalP, ",") -1)) & "." &
Mid(STotalP, (Instr(1, STotalP, ",") + 1), len(STotalP) - Instr(1, STotalP, ","))
            end if
        end if

        strSQL="INSERT INTO Pedidos (IdPedido, IdCliente, FechaEntrega, Subtotal,
IVA, Total, Status, PersonaElab) VALUES " & _
        "(" & Ped & ", " & clv & ", " & fec & ", " & STP & ", " & SivaP & ", " &
STotalP & ", 'A', " & logi & "")"
        Response.write strSQL
        conn.Execute(strSQL)

        sql = "SELECT Saldo, SContra FROM Clientes WHERE IdCliente = " & clv &
""

        Set rs = conn.Execute (sql)
        SA = rs.fields("Saldo")
        strchar = Instr(1, SA, ".")
        if strchar <> 0 then
            SAT = Mid(SA, 1, (Instr(1, SA, ".") -1)) & "," & Mid(SA, (Instr(1, SA,
"." ) + 1), len(SA) - Instr(1, SA, "."))
        else
            SAT = rs.fields("Saldo")
        end if
        T = Q + SAT

        F = rs.fields("SContra")
        strchar = Instr(1, F, ".")
        if strchar <> 0 then
            FT = Mid(F, 1, (Instr(1, F, ".") -1)) & "," & Mid(F, (Instr(1, F, ".") + 1),
len(F) - Instr(1, F, "."))
        else
            FT = rs.fields("SContra")
        end if
        R = Q + FT

        strchar = Instr(1, T, ",")
        if strchar <> 0 then
            TP = Mid(T, 1, (Instr(1, T, ",") -1)) & "." & Mid(T, (Instr(1, T, ",") + 1),
len(T) - Instr(1, T, ","))
        else
            TP = T
        end if

```

```

        strchar = Instr(1, R, ",")
        if strchar <> 0 then
            SC = Mid(R, 1, (Instr(1, R, ",") - 1)) & "." & Mid(R, (Instr(1, R, ",") + 1),
len(R) - Instr(1, R, ","))
            else
                SC = R
            end if

        'Cargar al saldo del cliente el total de pedidos
        sql = "UPDATE Clientes SET Saldo = " & TP & ", SContra = " & SC & "
WHERE IdCliente = " & clv & ""
        conn.Execute(sql)

        rs.close
        conn.Close
        Set rs= Nothing
        Set conn = Nothing
        Response.write "<b> Total = $$" & STotalP & "</b>"
        Response.write "<br/> Procesado Correctamente!!"

    else

        Set conn = Server.CreateObject("ADODB.Connection")
        Set rs = Server.CreateObject("ADODB.Recordset")
        Set ds = Server.CreateObject("ADODB.Recordset")
        conn.Open("Provider=Microsoft.Jet.OLEDB.4.0;Data Source=" &
Server.MapPath("general.mdb"))
        ***** Obtiene el num de pedido
        sql= "SELECT * FROM Pedidos ORDER BY idPedido"
        Set rs = conn.Execute (sql)
        While not rs.EOF
            Ped = rs.Fields("idPedido")
            rs.MoveNext
        Wend
        Ped = Ped + 1
        response.write "<b>" & Ped & "</b><br/>"
        *****

        bandera = 0

        'Verificar si existen productos en almacén
        sql = "SELECT * FROM Almacen WHERE IdProducto = " & IdP & ""
        Set rs = conn.Execute (sql)
        if not rs.EOF then
            Ext = rs.Fields("Existencia")

```

```

        if Cint(Ext) > Cint(cant) then
            Response.write "Si hay productos disponibles
<br/>"
            bandera = 1
        else
            Response.write "<b> Existencia menor a lo
solicitado!! </b><br/>"
            Response.write "Disponible: <b>" &
rs.fields("Existencia") - 2 & "</b><br/>"
            bandera = 0
        end if
    end if

    band = 0

    if bandera = 1 then

        ***** Obtiene el precio unitario *****
        sql= "SELECT PrecioUnit, Descripcion FROM Productos WHERE idProducto =
" & IdP & ""
        Set rs = conn.Execute (sql)

        if not rs.EOF then
            Precio = rs.fields("PrecioUnit")
            Response.write "<b>Prod: </b>" & rs.fields("Descripcion") & "<br/>"
        else
            Response.write "No existe el producto: "
        end if

        rs.close
        *****

'Totales

    ST = Precio * cant
    IV = ST * 0.15
    Tot = ST + IV
    response.write "<b> Total x Part: $$" & Tot & "</b><br/>"
    strchar = Instr(1, IV, ",")
    if strchar <> 0 then
        IV = Mid(IV, 1, (Instr(1, IV, ",") -1)) & "." & Mid(IV, (Instr(1, IV, ",") +
1), len(IV) - Instr(1, IV, ","))
    end if
    strchar = Instr(1, ST, ",")

```

```

        if strchar <> 0 then
            ST = Mid(ST, 1, (Instr(1, ST, ",") - 1)) & "." & Mid(ST, (Instr(1, ST, ",") +
1), len(ST) - Instr(1, ST, ","))
            end if
            strchar = Instr(1, Tot, ",")
            if strchar <> 0 then
                Tot = Mid(Tot, 1, (Instr(1, Tot, ",") - 1)) & "." & Mid(Tot, (Instr(1, Tot,
",") + 1), len(Tot) - Instr(1, Tot, ","))
                end if

            strSQL="INSERT INTO PartidasPed (IdPedido, IdProducto, Cantidad, PrecioUnit,
Subtotal, IVA, Total) VALUES " & _
            "(" & Ped & ", " & idP & ", " & cant & ", " & Precio & ", " & ST & ", " & IV & ", " &
Tot & ")"
            conn.Execute(strSQL)

end if

%>
    <select name= "sear">
        <option value= "N">Otro producto </option>
    <% if bandera = 1 then %>
        <option value= "U">Procesar Pedido </option>
    <%else %>
        <option value= "S">Atras </option>
    <%end if %>
    </select>
    <do type="accept" label= "Enter">
        <go method="post" href="pedidos.asp" >
            <postfield name="op" value="$sear"/>
            <postfield name="log" value="$log"/>
        </go>
    </do>

<%
    conn.Close
    Set rs= Nothing
    Set conn = Nothing
end if

if cant = 0 and idP = 0 then
%>
<br/>

<!-- Liga a menu principal de maestros.asp -->

```

```

[MENU]
  <do type="accept" label= "Enter">
    <go href="OpeSelec.asp" method="post">
      <postfield name="op" value="A"/>
      <postfield name="Clave" value="$Clave"/>
      <postfield name="log" value="$(log)"/>
    </go>
  </do>
<%end if
%>
</p>
</card>
</wml>

```

PedMod.asp

```

<% @LANGUAGE="VBSCRIPT" %>
<%Response.Expires=0 %>
<% Response.Buffer = True %>

<%Response.ContentType = "text/vnd.wap.wml"%>
<%
dim conn, rs
dim Ped, clv

    op= Request.Form("opc")
    Ped= Request.form("idP")
    clv= Request.form("Clave")
    logi=Request.form("Login")
%>

<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE wml PUBLIC "-//WAPFORUM//DTD WML 1.1//EN"
http://www.wapforum.org/DTD/wml_1.1.xml">
<wml>
<!-- MENU DE SELECCION -->
<card id="i" title="RESULTADO" newcontext="false">
<p align="left">

<% if op = "S" then %>
    <b>Cliente $(Clave) Modificar</b>

<%
    Set conn = Server.CreateObject("ADODB.Connection")

```

```

Set rs = Server.CreateObject("ADODB.Recordset")
conn.Open("Provider=Microsoft.Jet.OLEDB.4.0;Data Source=" &
Server.MapPath("general.mdb"))
sql= "SELECT * FROM PartidasPed WHERE IdPedido= " & Ped

Set rs = conn.Execute (sql)
'agregar tabla
if not rs.EOF then
%>
<table columns = "4" >
<tr>
<td><b>Par</b></td>
<td><b>Prod</b></td>
<td><b>Cant</b></td>
<td><b>Tot</b></td>
</tr>
<%
While not rs.EOF
Response.Write "<b>No." & rs.Fields("Partida") &
"</b> " & rs.Fields("idProducto") & " " & rs.Fields("cantidad") & " " & rs.Fields("Fecha") &
"<br/>"

Response.Write "<tr><td><em>" & rs.Fields("Partida")
& "</em></td><td>" & rs.Fields("idProducto") & "</td><td>" & rs.Fields("cantidad") &
"</td><td> $$" & rs.Fields("Total") & "</td></tr>"
rs.MoveNext
Wend

%>
</table>
<%
else
Response.write "No se encontraron partidas para el Pedido:
" & Ped
end if

rs.Close
conn.Close

Set rs= Nothing
Set conn = Nothing
%>
<br/>
<b>Selecione una partida a cambiar</b><br/>
Partida:
<fieldset title="formInfo">
<input type="text" name="par" size="15" maxlength="20" emptyok="true"/>
</fieldset>

```

```

    <do type="accept" label="Enter">
      <go href="PedmodDos.asp" method="post">
        <postfield name="idP" value="$(idP)"/>
          <postfield name="Clave" value="$(Clave)"/>
          <postfield name="par" value="$(par)"/>
          <postfield name="Login" value="$(Login)"/>
        </go>
      </do>
<% end if

if op = "N" then    %>
[ACEPTAR]
<do type="accept" label="Enter">
<go href="OpeSelec.asp" method="post">
<postfield name="op" value="A"/>
<postfield name="Clave" value="$(Clave)"/>
<postfield name="Login" value="$(Login)"/>
</go>
</do>
<%
end if
if op = "U" then
Response.write "Procesando..."
'Codigo de procesar pedido
%>
<br/>
<do type="accept" label="Enter">
<go href="agregarPedMod.asp" method="get">
<postfield name="idP" value="$(idP)"/>
  <postfield name="Clave" value="$(Clave)"/>
  <postfield name="Login" value="$(Login)"/>
</go>
</do>

[ACEPTAR]
<do type="accept" label="Enter">
<go href="OpeSelec.asp" method="post">
<postfield name="op" value="A"/>
<postfield name="Clave" value="$(Clave)"/>
<postfield name="Login" value="$(Login)"/>
</go>
</do>

<%
end if

```

```

    %>
</p>
</card>
</wml>

```

PedmodDos.asp

```

<% @LANGUAGE="VBSCRIPT" %>
<%Response.Expires=0 %>
<% Response.Buffer = True %>

<%Response.ContentType = "text/vnd.wap.wml"%>
<%
dim conn, rs
dim Ped, clv
dim band
    part= Request.Form("par")
    Ped= Request.form("idP")
    clv= Request.form("Clave")
    logi=Request.form("Login")
%>

<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE wml PUBLIC "-//WAPFORUM//DTD WML 1.1//EN" "
http://www.wapforum.org/DTD/wml_1.1.xml">
<wml>
<!-- MENU DE SELECCION -->
<card id="i" title="RESULTADO" newcontext="false">
<p align="left">

<b>Pedido $(idP) Cliente $(Clave)</b><br/>
<b>Partida $(par) </b><br/>
    <%

        band = 0

        Set conn = Server.CreateObject("ADODB.Connection")
        Set rs = Server.CreateObject("ADODB.Recordset")

        conn.Open("Provider=Microsoft.Jet.OLEDB.4.0;Data Source=" &
Server.MapPath("general.mdb"))

        sql= "SELECT * FROM PartidasPed WHERE Partida= " & part

```

```

sql= "SELECT * FROM PartidasPed as P WHERE EXISTS (SELECT *
FROM Pedidos as O WHERE O.IdPedido = " & _
"P.IdPedido AND O.Status = 'A') AND P.Partida= " & part
& " AND P.IdPedido = " & Ped

```

```

Set rs = conn.Execute (sql)

```

```

if not rs.EOF then

```

```

    Response.Write "<b> Prod: </b>" &
rs.Fields("IdProducto")

```

```

    Response.write "<b> Cant: </b>" &
rs.Fields("cantidad")& "<br/>"

```

```

    Response.write "<b>Fecha: </b>" &
rs.Fields("FechaEntrega")

```

```

else

```

```

    Response.write "No se encontro la Partida: " & part
    band = 1

```

```

end if

```

```

rs.Close
conn.Close

```

```

Set rs= Nothing
Set conn = Nothing

```

```

if band = 1 then
%>

```

```

<br/>

```

```

[ATRAS]

```

```

<do type="accept" label="Enter">

```

```

    <go method="post" href="PedMod.asp" >

```

```

    <postfield name="idP" value="$(idP)"/>

```

```

    <postfield name="Clave" value="$(Clave)"/>

```

```

    <postfield name="opc" value="$(sear)"/>

```

```

    <postfield name="Login" value="$(Login)"/>

```

```

    </go>

```

```

</do>

```

```

<%else%>

```

```

    <b>Nuevos Valores</b><br/>

```

```

    <fieldset title="formInfo">

```

```

    Clave Producto:

```

```

<input type="text" name="pro" size="12" maxlength="20" emptyok="true"/>
<br/>
    Cantidad:
    <input type="text" name="cant" size="10" maxlength="6" emptyok="true"/>
</fieldset>
<do type="accept" label="Enter">
    <go href="modPed.asp" method="get">
        <postfield name="par" value="$(par)"/>
        <postfield name="prod" value="$(pro)"/>
        <postfield name="ca" value="$(cant)"/>
        <postfield name="idP" value="$(idP)"/>
        <postfield name="Clave" value="$(Clave)"/>
        <postfield name="Login" value="$(Login)"/>
    </go>
</do>

<%end if %>

</p>
</card>

</wml>

```

Pago.asp

```

<% @LANGUAGE="VBSCRIPT" %>
<%Response.Expires=0 %>
<% Response.Buffer = True %>

<%Response.ContentType = "text/vnd.wap.wml"%>
<%
dim conn, rs
Impo=Request("imp")
Clv=Request("Clave")
%>
<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE wml PUBLIC "-//WAPFORUM//DTD WML 1.1//EN"
http://www.wapforum.org/DTD/wml_1.1.xml">
<wml>

<!-- MENU DE SELECCION -->
<card id="i" title="RESULTADO" newcontext="false">
<p align="left">

```

```

<b>Abono $imp Cliente: $Clave </b>
<br/>
<%
    Set conn = Server.CreateObject("ADODB.Connection")
    Set rs = Server.CreateObject("ADODB.Recordset")

    conn.Open("Provider=Microsoft.Jet.OLEDB.4.0;Data Source=" &
Server.MapPath("general.mdb"))
    sql= "SELECT * FROM Clientes WHERE IdCliente= " & Clv &""
    Set rs = conn.Execute (sql)

    if rs.EOF then
        Response.Write "<b> No se encontró el cliente!!" & Clv & " </b>"
    else

        Response.Write rs.Fields("Nombre") & " " & rs.Fields("ApellidoP")&
" <br/>"

        if rs.fields("SContra") > rs.fields("SFavor") then
            D = "-"
        else
            D = ""
        end if

        %>
        <b>Saldo: </b>
    <%
        Response.Write "<b>" & D & "$$" & rs.Fields("Saldo") & "</b><br/>"

        Sal= rs.Fields("Saldo")
        strchar = Instr(1, Sal, ".")
        if strchar <> 0 then
            FT = Mid(Sal, 1, (Instr(1, Sal, ".") -1)) & "," & Mid(Sal, (Instr(1,
Sal, ".") + 1), len(Sal) - Instr(1, Sal, "."))
        else
            FT = rs.Fields("Saldo")
        end if

        Tot= FT - Impo

        SA = rs.fields("SFavor")
        strchar = Instr(1, SA, ".")
        if strchar <> 0 then

```

```

                SAT = Mid(SA, 1, (Instr(1, SA, ".") - 1)) & "." & Mid(SA, (Instr(1,
SA, ".") + 1), len(SA) - Instr(1, SA, "."))
                else
                    SAT = rs.fields("SFavor")
                end if
                T = Cdbl(SAT) + Cdbl(Impo)
                if rs.fields("SContra") > T then
                    D = "-"
                else
                    D = ""
                end if

                %>
                <b>Nuevo Saldo: </b>
            <%
                Response.write D & "$$" & Tot
                strchar = Instr(1, Tot, ",")
                if strchar <> 0 then
                    Tot = Mid(Tot, 1, (Instr(1, Tot, ",") - 1)) & "." & Mid(Tot, (Instr(1,
Tot, ",") + 1), len(Tot) - Instr(1, Tot, ","))
                end if

                strchar = Instr(1, T, ",")
                if strchar <> 0 then
                    TP = Mid(T, 1, (Instr(1, T, ",") - 1)) & "." & Mid(T, (Instr(1, T, ",")
+ 1), len(T) - Instr(1, T, ","))
                else
                    TP = T
                end if

                sql= "UPDATE Clientes SET Saldo= " & Tot & ", SFavor = " & TP & "
                WHERE IdCliente = " & Clv & ""
                conn.Execute(sql)
            end if

            rs.Close
            conn.Close

            Set rs= Nothing
            Set conn = Nothing
        %>

        <br/>
        <br/>

```

```

<br/>

<!-- liga para ir a pagina principal de maestros.asp -->
[ATRAS]
  <do type="accept">
    <go href="Operaciones.asp" method="post">
      <postfield name="opc" value="P"/>
      <postfield name="Clave" value="$(Clave)"/>
    </go>
  </do>

</p>
</card>
</wml>

```

modPed.asp

```

<% @LANGUAGE="VBSCRIPT" %>
<%Response.Expires=0 %>
<% Response.Buffer = True %>

<%Response.ContentType = "text/vnd.wap.wml"%>
<%
dim conn, rs
Impo=Request("imp")
Clv=Request("Clave")
%>
<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE wml PUBLIC "-//WAPFORUM//DTD WML 1.1//EN"
http://www.wapforum.org/DTD/wml_1.1.xml">
<wml>

<!-- MENU DE SELECCION -->
<card id="i" title="RESULTADO" newcontext="false">
<p align="left">

<b>Abono Simp Cliente: $Clave </b>
<br/>
<%
Set conn = Server.CreateObject("ADODB.Connection")
Set rs = Server.CreateObject("ADODB.Recordset")

```

```

conn.Open("Provider=Microsoft.Jet.OLEDB.4.0;Data Source=" &
Server.MapPath("general.mdb"))
sql= "SELECT * FROM Clientes WHERE IdCliente= " & Clv & ""
Set rs = conn.Execute (sql)

if rs.EOF then
    Response.Write "<b> No se encontró el cliente!!" & Clv & " </b>"
else

    Response.Write rs.Fields("Nombre") & " " & rs.Fields("ApellidoP")&
"<br/>"

if rs.fields("SContra") > rs.fields("SFavor") then
    D = "-"
else
    D = ""
end if

    %>
    <b>Saldo: </b>
<%

    Response.Write "<b>" & D & "$$" & rs.Fields("Saldo") & "</b><br/>"

    Sal= rs.Fields("Saldo")
    strchar = Instr(1, Sal, ".")
    if strchar <> 0 then
        FT = Mid(Sal, 1, (Instr(1, Sal, ".") -1)) & "," & Mid(Sal, (Instr(1,
Sal, ".") + 1), len(Sal) - Instr(1, Sal, "."))
    else
        FT = rs.Fields("Saldo")
    end if

    Tot= FT - Impo

    SA = rs.fields("SFavor")
    strchar = Instr(1, SA, ".")
    if strchar <> 0 then
        SAT = Mid(SA, 1, (Instr(1, SA, ".") -1)) & "," & Mid(SA, (Instr(1,
SA, ".") + 1), len(SA) - Instr(1, SA, "."))
    else
        SAT = rs.fields("SFavor")
    end if
    T = Cdbl(SAT) + Cdbl(Impo)
if rs.fields("SContra") > T then
    D = "-"

```

```

else
    D = ""
end if %>
<b>Nuevo Saldo: </b>
<%
    Response.write D & "$$" & Tot
    strchar = Instr(1, Tot, ",")
    if strchar <> 0 then
        Tot = Mid(Tot, 1, (Instr(1, Tot, ",") - 1)) & "." & Mid(Tot, (Instr(1, Tot, ",")
+ 1), len(Tot) - Instr(1, Tot, ","))
    end if
    strchar = Instr(1, T, ",")
    if strchar <> 0 then
        TP = Mid(T, 1, (Instr(1, T, ",") - 1)) & "." & Mid(T, (Instr(1, T, ",")
+ 1), len(T) - Instr(1, T, ","))
    else
        TP = T
    end if
    sql= "UPDATE Clientes SET Saldo= " & Tot & ", SFavor = " & TP & "
WHERE IdCliente = " & Clv & ""
    conn.Execute(sql)
end if

    rs.Close
    conn.Close
    Set rs= Nothing
    Set conn = Nothing

%>
<br/>
<br/>
<br/>
<!-- liga para ir a pagina principal de maestros.asp -->
[ATRÁS]
    <do type="accept">
        <go href="Operaciones.asp" method="post">
            <postfield name="opc" value="P"/>
            <postfield name="Clave" value="$(Clave)"/>
        </go>
    </do>

</p>
</card>
</wml>

```

12 REFERENCIAS

- [1].Mora, José Luis. *Introducción a la informática*. Trillas, 1988
- [2] Deitel, Nieto, Steinbuhler . *Wireless Internet & Mobile Business*. Prentice Hall, 2002
- [3] Sanders, Donald H. *Informática presente y futuro*. McGraw-Hill, 1985
- [4] Louis, P. J. *M-commerce crash course : The technology and business of next generation Internet services*. McGraw-Hill, 2001.
- [5] Ryuji Kohno. *Wireless communication technologies : new multimedia systems*. Kluwer Academic Publishers, 2000
- [6] Hahn Harley, Stout Rick. *The Internet complete reference*. Osborne – McGraw-Hill
- [7] Matías, Ramírez, Sanz. *Introducción al E-comercio: Respuestas a preguntas estratégicas*. McGraw-Hill, 1999
- [8].F.Rayport Jeffrey, J. Jawarski Bernard, *E-Commerce*. McGraw-Hill
- [9] Wheat Jeffrey. *Wireless Network understand how wireless communication works*. SYNGRESS 2001
- [10] Revista Red, versión en línea, mayo del 2002.
<http://biblioteca.dgsca.unam.mx/boletines/msg00017.html>
- [11] Rappaport, T. S. *Wireless Communications*. Prentice Hall, 1996.
- [12] Soo Mee Foo. *Beginning WAP, WML and WMLScript*. WroxPress, 2000
- [13] Tanenbaum, A. S. *Computer Networks*. Prentice Hall, 1996.
- [14] Rahnema, M. "Overview of the GSM system and protocol architecture." *IEEE Communications*, April 1993
- [15] Ryuji Kohno. *Wireless communication technologies : new multimedia systems*. Kluwer Academic Publishers, 2000
- [16] Forta Ben. *WAP development with WML and WMLScript*. Indianapolis Sams, 2000
- [17] Jung Peter. *GSM: evolution towards 3rd generation systems*. Kluwer Academic Publishers, 1999

- [18] Lee Meng Wei. *Dynamic. WAP application development*. GreenWich manning, 2001
- [19] Taferner, Manfred. *Wireless Internet access over GSM and UMTS*. Springer, 2002
- [20] Steward, Winston. *Wireless devices end to end*. Hungry Minds, 2002.
- [21] Bates Regis J. *GPRS*, McGraw-Hill, 2002
- [22] Muller Nathan J. *Tecnología Bluetooth*, McGraw-Hill, 2002
- [23] Bray, Jennifer. *Bluetooth: connect without cables*, Prentice Hall, 2001
- [24] Morrow, Robert. *Bluetooth operation and use*, McGraw-Hill, 2002
- [25] Pekka Niskenen. *Inside WAP programming applications with WML and WMLscript*. Addison-Wesley, 2001
- [26] Antulio Sánchez. *Comunicación con límites Cibersivo*, periodico Milenio, año1, número 3.
- [27] Nava Marlene; *Aplicaciones móviles empresariales*. Red., 2002, Vol. 3, N°18, p 31-40
- [28] Laberge, Robert, *WAP integration*. Wiley, 2001
- [29] Arehart Charles, *Professional WAP*, Wrox, 2000
- [30] Ruseyev Sergei, *WAP Technology and Applications*, Alist, 2001