

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR  
SEDE AMBATO**

**ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**DISERTACIÓN DE GRADO PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**“DESARROLLO DE UN SISTEMA DE TOMA DE PEDIDOS Y COBROS  
UTILIZANDO UN PDA”**

**Edisson Joel Velasteguí Freire**



**DIRECTOR DE LA DISERTACIÓN: Ing. Víctor Chuncha**

**AMBATO, 2004-2005**



**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR  
SEDE AMBATO**

**ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**DISERTACIÓN DE GRADO PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**“DESARROLLO DE UN SISTEMA DE TOMA DE PEDIDOS Y COBROS  
UTILIZANDO UN PDA”**

**DIRECTOR :**   
.....  
**Ing. Víctor Chuncha**

**Edisson Joel Velasteguí Freire**

## **AGRADECIMIENTO**

A mis padres y hermanos que constantemente me brindaron apoyo emocional, y me incentivaron para llegar a la culminación de mi carrera.

A mi asesor, quien siempre me guió con eficacia y perseverancia para poder concluir mi proyecto.

A mis maestros que con sus sabias enseñanzas y su abnegada vocación supieron formar mi persona y mi espíritu.

Edisson Velasteguí Freire

## **DEDICATORIA**

En especial a mis queridos padres por darme el apoyo para salir adelante en los momentos más difíciles de la vida.

A mis hermanos, que han estado a mi lado en todo instante brindándome su apoyo incondicional.

Para ellos, este trabajo en el que sintetizo todo mi esfuerzo y dedicación.

Edisson Velasteguí

## ÍNDICE

### CAPÍTULO I PLAN ANALÍTICO

1.1.	Introducción.....	1
1.2.	Planteamiento del problema.....	1
1.2.1.	Problematización.....	1
1.3.	Delimitación.....	2
1.4.	Importancia y Justificación.....	3
1.5.	Objetivos.....	4
1.6.	Marco teórico.....	5
1.7.	Hipótesis.....	5
1.8.	Metodologías de investigación.....	6

### CAPITULO II MARCO TEÓRICO

2.1.	Proceso de Gestión de Ventas.....	7
2.1.1.	Etapas de la venta.....	8
2.2.	Asistente Digital Personal (PDA).....	9
2.2.1.	Introducción.....	9
2.2.2.	Elementos de un PDA.....	11
2.2.3.	Periféricos de los PDAs.....	16
2.2.4.	Sistemas Operativos de los PDAs.....	17
2.2.5.	Modelos de PDA con Sistema Operativo Palm OS.....	22
2.2.6.	Modelos de PDA con Sistema Operativo Pocket PC.....	23
2.2.7.	Sincronización del PDA con otros dispositivos.....	24
2.2.7.1.	Conexión del PDA con el PC.....	24
2.2.7.2.	Conexión del PDA a Internet.....	24
2.3.	Desarrollo de Aplicaciones para PDAs.....	26
2.3.1.	Desde un computador anfitrión.....	26

2.3.2.	Programación en el computador de mano.....	27
2.4.	Herramientas más utilizadas para el desarrollo de aplicaciones para los PDAs.....	28
2.5.	Software adicional para el desarrollo de aplicaciones para PDAs.....	34
2.6.	Transmisión de datos inalámbrica.....	35
2.7.	Redes Inalámbricas.....	41
2.8.	Normativas y Estándares de las Redes Inalámbricas.....	47
2.9.	Telefonía Inalámbrica.....	48
2.10.	Sistemas digitales inalámbricos de radiocomunicación predominantes en el mundo.....	51
2.11.	Metodologías de desarrollo.....	57
2.11.2.	Planteamiento de la metodología de Eduard Yourdon.....	58

### CAPITULO III

#### DESARROLLO DE LA APLICACIÓN

3.1.	Especificación de requerimientos del sistema.....	63
3.2.	Análisis de la Aplicación.....	74
3.3.	Modelo de Implementación del Usuario.....	84
3.4.	Modelo de Implementación del Sistema.....	88
3.5.	Modelo de Implementación de programas.....	94
3.6.	Eta de Construcción del Sistema.....	96

### CAPITULO IV

#### COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS

4.1.	Variable Independiente.....	117
4.2.	Variable Independiente.....	117

CONCLUSIONES.....118

RECOMENDACIONES.....119

VALIDACIÓN DEL SISTEMA.....120

BIBLIOGRAFIA.....121

## ANEXOS

Manual de Usuario.....	123
Glosario.....	140

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Apariencia de un PDA.....	11
Figura 2.2. Módem externo adherido al PDA.....	25
Figura 2.3. Tipos de conexión entre PDA y celular con modem inalámbrico.....	25
Figura 2.4. IDE de Satellite Forms.....	28
Figura 2.5 IDE de CodeWarrior.....	31
Figura 2.6. Submenú de Mobile VB.....	32
Figura 2.7. Transmisión inalámbrica.....	36
Figura 2.8. Transmisión por microondas terrestres.....	38
Figura 2.9. Microondas por satélite.....	39
Figura 2.10. Ondas de radiofrecuencia.....	40
Figura 2.11. Piconet.....	43
Figura 2.12. Scatternet.....	43
Figura 2.13. Access point.....	45
Figura 2.14. Tarjeta de red.....	45
Figura 2.15. Evolución de la Telefonía Inalámbrica.....	50
Figura 3.1. Carga inicial de datos.....	68
Figura 3.2. Toma de pedidos.....	69
Figura 3.3. Registrar cobros.....	70
Figura 3.4. Sincronización.....	72
Figura 3.5. Teléfono/PDA Kyocera 7135.....	73
Figura 3.6. Diagrama de Contexto del Sistema.....	76
Figura 3.7. Modelo preliminar de Comportamiento.....	77
Figura 3.8. Subproceso 1.1.....	78
Figura 3.9. Subproceso 1.2.1.....	79
Figura 3.10. Subproceso 1.3.1.....	80
Figura 3.11. Subproceso 1.4.1.....	80

---

---

Figura 3.12. Subproceso 1.5.1.....	81
Figura 3.13. Subproceso 1.6.1.....	81
Figura 3.14. Subproceso 1.7.1.....	82
Figura 3.15. Subproceso 1.8.1.....	83
Figura 3.16. Menú principal del sistema para el equipo Palm.....	85
Figura 3.17 Pantallas menú ingreso de Pedidos en el equipo Palm.....	85
Figura 3.18. Pantallas del Menú Cartera del equipo Palm.....	86
Figura 3.19. Menú principal del sistema del servidor.....	86
Figura 3.20. Pantallas del menú ingreso de datos del servidor.....	87
Figura 3.21. Pantallas del menú consulta de datos del servidor.....	87
Figura 3.22. Administración de datos del servidor.....	87
Figura 3.23. Pantalla de ingreso de clave.....	88
Figura 3.24. Pantalla del Menú Principal.....	88
Figura 3.25. Pantalla para la Toma de Pedidos.....	89
Figura 3.26. Pantalla consulta de Pedidos.....	89
Figura 3.27. Pantalla del Detalle del Pedido.....	90
Figura 3.28. Pantalla del Detalle del Pedido.....	90
Figura 3.29. Pantalla ingreso cantidad.....	91
Figura 3.30 Pantalla del Menú Cartera.....	91
Figura 3.31 Pantalla Estado de Cuenta.....	92
Figura 3.32. Pantalla Registro de Cobros.....	92
Figura 3.33. Pantalla Detalle de Pagos.....	93
Figura 3.34. Pantalla Detalle Recibo.....	93
Figura 3.35 Diagrama de Estructura del Sistema.....	94
Figura 3.36. Modelo Físico de Datos.....	95
Figura 3.37. Ventana de Proyecto del Constructor.....	98
Figura 3.38. Ventana de propiedades de un recurso.....	99
Figura 3.39. Ventana de diálogo Nuevo.....	99
Figura 3.40. Ventana de proyecto.....	100
Figura 3.41. Ventana de Edición .....	101
Figura 3.42. Depurador de Codewarrior.....	101
Figura 3.43. Icono de Mobile Sync instalado en el Palm.....	106
Figura 3.44. Ventana Mobile Sync.....	107

## CAPÍTULO I

### 1. PLAN ANALÍTICO



#### 1.1. INTRODUCCIÓN

El presente proyecto incursiona en el campo de las nuevas tecnologías móviles a través del desarrollo de una aplicación práctica que funcione en un dispositivo PDA o mas conocido como Agenda Electrónica. Específicamente, el sistema permitirá automatizar y agilizar el proceso de toma de pedidos y cobros orientados a empresas o negocios de la ciudad de Ambato, que se dediquen a la venta de productos por medio de vendedores, quienes realizan su trabajo a través de visitas a los clientes.

La gestión de toma de pedidos de los vendedores por medio de un PDA optimizará el ciclo de ventas de la empresa ya que todas las actividades que realiza un vendedor quedan automáticamente registradas en el sistema central de la empresa para su inmediato procesamiento.

#### 1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Carencia de un sistema que permita tomar pedidos y realizar cobros mediante un PDA, en empresas que se dedican a la gestión de ventas en la ciudad de Ambato, en el período 2004.

##### 1.2.1. Problematización

- ¿Cómo es el proceso para la gestión de toma de pedidos que manejan las empresas en la ciudad de Ambato?
- ¿Qué dispositivos se encuentran involucrados en el sistema?

### **1.3.2. Subsistema para la administración de los datos en el servidor**

- Esta aplicación contendrá la base de datos y se desarrollará para el servidor (PC) que se encontrará en la oficina central de la empresa.
- Además se diseñará una interfaz que permita:
- Mostrar los pedidos recibidos.
- Agregar productos con sus respectivos códigos, descripción y precio.
- Administrar clientes.
- Administrar los pagos realizados y los pendientes de los clientes.

### **1.3.2. Subsistema para la sincronización de datos**

Esta aplicación permitirá el intercambio de datos entre el PDA y el servidor (PC), y viceversa. La transmisión de datos se podrá realizarse de las siguientes maneras:

- Para la transmisión de datos se realizará por conexión punto a punto, que consiste en conectar un modem tanto en el PDA como en el servidor de la empresa, para lograr una conexión directa en línea.
- En el caso que el vendedor llegue a la oficina, podrá transmitir directamente los datos conectando el PDA al servidor de la empresa.

## **1.4. IMPORTANCIA Y JUSTIFICACIÓN**

- Es de importancia el desarrollo de la aplicación, porque no existen otros proyectos similares que hayan sido planteados en la PUCESA, ni en ninguna otra Universidad de la ciudad de Ambato.

- Incentivará a otros estudiantes de las Universidades de la ciudad de Ambato, a la realización de futuros proyectos orientados a dispositivos móviles.
- La aplicación es una solución que se presenta a una necesidad real que existe en empresas dedicadas a ventas, por tanto la aplicación es factible para ser comercializada en un futuro inmediato.
- En los últimos años ha existido una tendencia a la baja en los precios de los dispositivos PDA lo que facilita el desarrollo del proyecto planteado.
- Los nuevos conocimientos y experiencias que se adquirirán tanto por parte del desarrollador como de los profesores involucrados en la dirección del proyecto, justifican plenamente el desarrollo del sistema de toma de pedidos, ya que dichos conocimientos servirán para ser impartidos a favor de futuros desarrolladores de aplicaciones PDA.

## **1.5. OBJETIVOS**

### **1.5.1. Objetivo General**

Desarrollar un sistema para tomar pedidos y realizar cobros mediante un PDA destinado a empresas que se dedican a la gestión de ventas en la ciudad de Ambato.

### **1.5.2. Objetivos Específicos**

- Estudiar el proceso de gestión de toma de pedidos que manejan las empresas de la ciudad de Ambato.
- Investigar y determinar los dispositivos requeridos para el funcionamiento del sistema.
- Conocer el funcionamiento, arquitectura y aplicaciones de los PDAs.

- Investigar y estudiar las herramientas de desarrollo y programación que permitan crear aplicaciones en los PDAs.

## **1.6. MARCO TEÓRICO**

En el presente trabajo será necesario realizar una investigación de los siguientes tópicos:

- Proceso de gestión de ventas.
- PDAs:
  - \* Componentes
  - \* Clases
  - \* Hardware compatible
  - \* Plataformas
  - \* Software.
- Medios de transmisión de datos alámbrica e inalámbrica.
- Tecnologías de comunicación alámbrica e inalámbrica.
- Herramientas para el desarrollo de aplicaciones PDA.
- Metodologías para el desarrollo de aplicaciones PDAs.

## **1.7. HIPÓTESIS**

Con el desarrollo del sistema de toma de pedidos, las empresas de la ciudad de Ambato dedicadas al área de las ventas, agilizarán y automatizarán la toma de pedidos que se realizan en el mismo local del cliente, así como facilitará realizar los cobros a los clientes.

## **1.8. METODOLOGÍAS DE INVESTIGACIÓN**

El presente proyecto se apoyará en la fundamentación científica de la Escuela Pragmatista, ya que el conocimiento que se adquiera en el transcurso del proyecto se justificará mediante la resolución del problema planteado que es el principal fin al que se necesita llegar.

Para este trabajo utilizaré la investigación aplicada, ya que hay que darse la tarea de buscar la información en el área a investigar. Además, utilizaré el método de campo, debido a que este método permitirá recopilar la información a través de visitas a diferentes empresas dedicadas a ventas de productos, dando así mayor confiabilidad en la obtención de la información.

Las técnicas que se utilizará para la recolección de información serán: las encuestas por medio de cuestionarios con preguntas cerradas.

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO TEÓRICO

#### 2.1. PROCESO DE GESTIÓN DE VENTAS

Gracias a la venta se han producido avances tecnológicos y se han facilitado cambios, propiciados por aquellos vendedores que a la vez eran inventores hasta llegar a uno de sus mejores exponentes como fue Henry Ford, que facilitó un gran impulso a la economía de los países. El vendedor profesional sigue siendo la punta de lanza del futuro de las empresas y ellos determinan parte de su éxito. El siglo XX experimentó profundos cambios dentro del mundo de la venta; hace 50 años no era difícil vender, ya que la mayoría de los países habían pasado una guerra y una posguerra, la escasez de casi todos los productos, fundamentalmente de los básicos, era casi la norma. En estas condiciones la gente compraba lo que le ofrecieran sin tener que realizar complicados procesos de elección. Es a partir de los años cincuenta, con la fabricación en cadena y la proliferación de productos y servicios, cuando comienzan en Europa a utilizarse algunas técnicas de venta que, generalmente, venían importadas de los EE.UU. Las técnicas son herramientas, instrumentos que se aplican en el proceso de venta para persuadir al cliente o posible cliente hacia la propuesta del vendedor. Estas técnicas han sido utilizadas con gran éxito hasta la actualidad, pero el mundo de las ventas está evolucionando y la introducción de las nuevas tecnologías en este campo están proporcionando una agilidad, de tal manera que hacen prever en un futuro no muy lejano, un fuerte cambio en el sector comercial.

Una meta importante para las empresas del siglo XXI, es gestionar mayor agilidad en los equipos de venta y principalmente en la eficiencia de quienes los forman, ya que el vendedor profesional sigue siendo parte fundamental para el éxito de las empresas.

## **2.1.1. ETAPAS DE LA VENTA**

### **2.1.1.1. La organización y preparación de la entrevista**

El vendedor encargado de una zona de ventas se planteará una serie de preguntas, referentes al área de su responsabilidad y a los productos que está encargado de vender, como por ejemplo: ¿quiénes son los clientes?, ¿qué tipos de clientes hay?, ¿cuántos clientes hay que visitar? y ¿cuántos no son visitados?...

Todas estas preguntas podrán ser despejadas realizando un análisis exhaustivo de la cartera de clientes, clasificarlos, y realizar una ficha del cliente con la mayor información posible.

### **2.1.1.2. Toma de contacto con el cliente**

Abarca desde las primeras palabras que se cruzan entre cliente y vendedor, que en ocasiones no tiene aún contenido comercial, sino más bien personal. Esta etapa varía dependiendo de si es la primera entrevista o, por el contrario, se realiza a un cliente habitual al que se le visita periódicamente.

### **2.1.1.3. Determinación de necesidades**

Es la etapa en la que el vendedor trata de definir, detectar, reunir o confirmar la situación del cliente sobre sus necesidades, motivaciones o móviles de compra. La información que proporciona el cliente permitirá decidir los productos a vender

### **2.1.1.4. Argumentación**

La fase de argumentación es indispensable dentro del proceso de negociación. El trabajo del vendedor consiste en hacer que el cliente perciba las diferencias que tienen sus productos frente a sus competidores. Esto se logrará presentando los argumentos adecuados y dimensionando los beneficios de su producto o servicio.

### **2.1.1.5. El cierre de la venta**

Todo cuanto el vendedor ha hecho hasta este momento tiene un sólo objetivo: cerrar la venta. Si se ha argumentado presentando los beneficios de su producto de forma que el cliente perciba la utilidad que le va a dar y, por supuesto, si ha sabido dar respuesta a las objeciones que le ha formulado el cliente sobre su producto, si todo ello se ha llevado con profesionalidad, la venta se realizará sin duda alguna.

## **2.2. ASISTENTE DIGITAL PERSONAL (PDA)**

### **2.2.1. Introducción**

Las Agendas Electrónicas o también llamados PDAs (Personal Digital Assistants) son los llamados ordenadores de la palma de la mano y fueron diseñados originalmente como organizadores personales. Los avances en microprocesadores, miniaturización y desarrollo electrónico a hecho posible que en la actualidad se pueda tener la potencia de un PC común. A estos desarrollos hay que unir las mejoras en sistemas operativos, siendo estos cada vez más robustos y con mejores capacidades de trabajo.

Un aspecto importante que atrajo el uso de los PDA es la funcionalidad que tiene al soportar la utilización de interfases para conectarlas con otra o más útil conectarla al computador personal, últimamente también hay tecnologías fusionadas para conectarla con el teléfono celular y potenciar aun más este equipo.

El principal éxito de los PDAs es su capacidad para realizar tareas típicas de un computador portátil. Algunas de las tareas que pueden realizar estos ordenadores de mano son:

\*Ejecución de aplicaciones típicas:

- Hoja de cálculo.
- Editor de textos
- Navegación web, wap.
- Manejo de bases de datos.
- Reproductores multimedia.

\*Programación usando diversos lenguajes:

- C/C++
- Java
- Visual Basic
- Python
- Perl

Independientemente de sus fabricantes todos los PDAs son similares tanto en su apariencia externa como en sus funcionalidades, con una pantalla que permiten resoluciones de 240 x 320 o más, facilidad para conectarse a redes inalámbricas o normales, descargar el correo, ver películas, redactar informes, presentaciones, etc.

Presentan un calendario que se puede consultar en distintos formatos: los meses del año, los días del mes, los días de la semana y las horas de cada día. Pero su gran ventaja es que funcionan como una agenda tradicional, permitiendo manejar también la libreta de direcciones.

La lista de contactos es un componente central. Permite llevar el seguimiento de una persona, con sus direcciones de correo electrónico, páginas web relacionadas y otros datos convencionales.

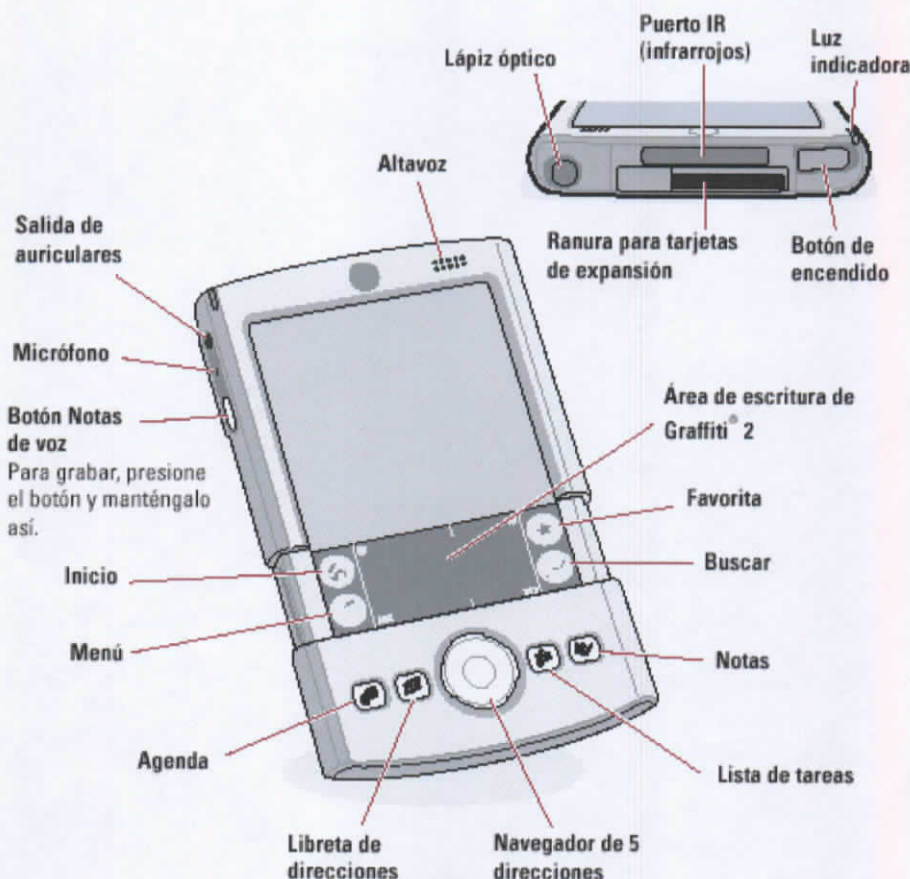


Figura 2.1 Apariencia de un PDA

En la actualidad utilizan procesadores de 200 y 400 Mhz o más, con 16, 32 o incluso 128 Mb de RAM. El sistema y aplicaciones básicas están grabados en la ROM del ordenador, y poseen memoria RAM para ejecutar los demás programas, puesto que no hay disco duro. Además el dispositivo no se apaga, si no que se hiberna de forma que no hay tiempo de arranque.

### 2.2.2. ELEMENTOS DE UN PDA

Los PDAs comparten una misma arquitectura indistintamente de sus ediciones, aunque con componentes que varían según el fabricante. Un PDA se compone de los siguientes elementos:

#### **2.2.2.1. Touch panel**

Interfaz principal de entrada. Mediante un lápiz especial, ingresamos datos a la computadora de bolsillo.

#### **2.2.2.2. Lápiz**

Se utiliza para ingresar los datos, los cuales se deben ingresar en imprenta, letra por letra. Este procedimiento se evita con la adquisición de un teclado.

#### **2.2.2.3. Lcd (Liquid Crystal Display)**

El display de cristal líquido es el encargado de desplegar los gráficos en los PDAs. Ya Existen PDAs de última generación que soportan color.

#### **2.2.2.4. Fuente de poder**

En forma de baterías compactas o un adaptador a la corriente directa.

#### **2.2.2.5. Sonido**

Los PDAs traen incorporado un chip de sonido que soportan MiniDisc (MD), Home Stereo y aplicaciones portátiles. Estos chips permiten la entrada de audio mediante un micrófono.

#### **2.2.2.6. Cradle**

Conecta el PDA a cualquier PC, permite bajar los correos electrónicos contenidos en la computadora. Los Cradles permiten hacer una copia de seguridad de toda la información que se encuentre almacenado en el PDA dentro de la PC.

#### **2.2.2.7. Procesadores**

La unidad de procesamiento central varía de fabricante en fabricante.

Predominan los procesadores de Motorola y los de Intel. Debe tener su propio generador de señales de reloj y capaz de soportar ROM y RAM.

#### **2.2.2.7.1. Procesadores Motorola® DragonBall™**

##### **MC68328**

Fue el primer microprocesador de la serie 68000 específicamente orientado para dispositivos tipo PDA. El MC68328 aun está en producción, pero el MC68EZ328 y el MC68VZ328 ofrecen ventajas en precio, desempeño y periféricos que los hacen los preferidos en los últimos diseños.

##### **EZ MC68EZ328:**

La segunda generación de la serie DragonBall. Hereda los periféricos más populares de su predecesor y agrega algunos nuevos. Viene en una caja más pequeña y es más asequible en cuanto a precio. Algunas de sus características son:

- Controlador LCD (Liquid Crystal Display) para soportar paneles LCD de hasta de 640 x 512.
- Soporte para IrDA infrarrojo
- Disponible en velocidades de 16MHz y 20MHz

##### **MC68VZ328**

El DragonBall VZ (MC68VZ328) es el tercer producto de la serie DragonBall y está diseñado para aplicaciones más sofisticadas que requieren desempeño mejorado. DragonBall VZ incorpora el conjunto de periféricos encontrados en DragonBall EZ mientras a su vez mejora el desempeño y extiende el conjunto de características. Algunas de ellas son:

- Dos timers
- Controlador DRAM sincrónico
- Corre a 33MHz

#### **2.2.2.7.2. Procesador Intel® StrongARM SA-1110:**

Es un procesador de alto desempeño y bajo consumo diseñado para dispositivos multimedia inalámbricos.

El Intel® SA-1110 es un procesador de 32 bits altamente integrado de la serie Intel® StrongARM que incorpora el diseño y la tecnología de Intel con la eficiencia en el consumo que ofrece la arquitectura ARM. Además del desempeño, eficiencia, integración y beneficios en el costo, este procesador ofrece un bus de memoria de alta velocidad, un controlador de memoria flexible y la habilidad de manipular dispositivos E/S de latencia variable, como dispositivos de gráficos de alto rendimiento.

La arquitectura ARM (Advanced RISC Machine) fue creado en 1985 por el Acorn Computer Group, como el primer procesador RISC con gran impacto comercial en el mundo. La filosofía RISC (Reduced Instruction Set Computer) es que la eficiencia viene de hacer las cosas menos complicadas. Gracias a su diseño sencillo, el ARM tiene relativamente pocos componentes en el chip, por lo que no alcanza altas temperaturas y tiene bajos requerimientos de energía.

En 1987, la arquitectura ARM tuvo su primera aparición en productos comerciales con los asistentes digitales personales Newton de Apple. En 1995, Digital Semiconductor y ARM Ltd. crean el StrongARM, que básicamente utiliza el conjunto de instrucciones de la arquitectura ARM, pero es implementado con la tecnología de la serie Alpha de Digital Semiconductor. De aquí nace el StrongARM de 200 Mhz.

En 1998, Intel obtiene una licencia de Digital Semiconductor y ARM, para producir el StrongARM a partir del 2000, con algunos cambios que lo hacen tres veces más rápido que el anterior, utilizando menos energía que el actual.

#### **2.2.2.7.3. Procesador XScale PXA250**

Se presentan en velocidades de 200MHz, 300 MHz y 400 MHz., es decir que su velocidad de procesamiento de datos duplica la de los procesadores ARM de Intel, utilizados actualmente. Un voltaje de funcionamiento de 1,5 V.

#### **2.2.2.7.4. Procesador XScale PXA255**

Se caracteriza por una mayor duración de las baterías, un incremento de la velocidad del bus de datos de 100 a 200MHz, con respecto a los que utilizan los procesadores SA-110 y los PXA250.

Un nuevo voltaje de 1,3V en vez de 1,5V de los PXA250, lo que asegura una mayor vida de la batería.

La arquitectura XScale es lo último en avance tecnológico de los procesadores desarrollados por Intel. Destinados para los dispositivos portátiles de última generación, tales como PDA y teléfonos celulares avanzados.

Lo más importante de los nuevos procesadores es el incremento en la velocidad del bus de datos y un menor consumo de energía.

#### **2.2.2.8. Memoria**

Encargada de almacenar los datos. Comúnmente son empleados chips de flash memory, chips de SDRAM y tarjetas de memoria con tecnología PCMCIA ((Personal Computer Memory Card International Association).

La flash memory es un tipo de memoria que puede ser borrada y reprogramada en unidades de memoria llamadas "bloques". Su nombre se debe a que el microchip permite borrar fragmentos de memoria en una sola acción o "flash".

Las aplicaciones desarrolladas para las PDAs deben ser baratas, de bajo consumo de energía y de poco uso de espacio en disco. Dadas estas limitantes, los sistemas operativos para los PDAs son eficientes en su uso de la memoria y los recursos del proceso.

La ROM y la RAM para cada dispositivo PDA residen en un módulo de memoria conocido como tarjeta. Cada tarjeta de memoria puede contener la ROM, la RAM, o ambas.

#### **2.2.2.9. Puertos io (input/output)**

Los PDAs generalmente tienen varios puertos de conexión que permiten comunicarse con el mundo exterior; estos puertos ser: puerto serial, USB, infrarrojo IrDA (Infra Red Data Association).

#### **2.2.3. PERIFÉRICOS DE LOS PDAs.**

Existe una amplia variedad de periféricos que pueden ser acoplados a las organizadoras personales digitales, pero el número de accesorios disponibles para una PDA depende del fabricante.

Entre ellos están: módems, cámaras fotográficas, cámaras de video, impresoras, scanners, teclados extensibles, tarjetas de conexión inalámbrica (GPRS, WLAN o Bluetooth), tarjetas de expansión de memoria, etc. Algunos PDAs soportan la arquitectura de buses serial y otros soportan su propia arquitectura.

#### **2.2.4. SISTEMAS OPERATIVOS DE LOS PDAs**

El sistema Operativo que controla las principales funciones de los equipos PDAs tiene un importantísimo papel, ya que es el encargado de sacarle el máximo provecho a las capacidades internas que cada equipo posee, así como permitir la realización de las diferentes tareas con sencillez y la mayor rapidez posible.

Inicialmente cada fabricante desarrolló un sistema operativo para la administración y el correcto funcionamiento de cada uno de sus dispositivos. Pero estas versiones iniciales de Sistemas Operativos exhibían limitadas prestaciones y muchas restricciones para el desarrollo de aplicaciones por parte de los programadores.

Finalmente apareció un Sistema Operativo sencillo pero muy eficiente como es el Palm OS, destinado al uso de los dispositivos Palm Pilot. Luego del éxito en ventas y la popularidad que tuvieron estos equipos, Microsoft, sacó al mercado su Sistema Operativo derivado de su filosofía Windows. Para contrarrestar el éxito de sus competidores, el sistema Operativo de Windows debía contar con mayores prestaciones y capacidades que las ofrecidas por sus adversarios. El resultado que se produjo es una dura batalla entre Microsoft, tratando de imponer su sistema dentro del negocio de dispositivos móviles y su competidor directo Palm OS.

Además de los dos Sistemas Operativos que son en la actualidad los más populares, existe un tercero como es Linux. Algunas empresas han comenzado a usar Linux como sistema operativo para desarrollar ordenadores de bolsillo, similares a Windows CE o Palm OS aprovechando ventajas como la adquisición de licencias gratuitas y la existencia de una gran cantidad de desarrolladores en el mundo para crear aplicaciones.

### **2.2.4.1. Windows CE (Compact Edition)**

Windows CE es una plataforma de Sistema Operativo que Microsoft ha desarrollado para una amplia gama de dispositivos móviles, que sirve de base para el desarrollo de los sistemas específicos para cada dispositivo. Windows CE es un sistema embebido, es decir, unido muy íntimamente con el hardware donde se ejecuta. De la versión Windows CE han surgido diferentes sistemas para teléfonos móviles, PDAs, para coches, etc. Eso es lo que los usuarios finales obtienen, no Windows CE tal y como ha sido desarrollado. De este modo, utilizando Windows CE 3.0, Microsoft ha ido desarrollando varios Sistemas Operativos exclusivos para los PDAs, como son: Pocket PC 2000, Pocket PC 2002. Cada uno de estos Sistemas Operativos finales, se ofrecen insertados en la ROM de los PDAs.

#### **2.2.4.1.1. Características de Windows CE**

- Hace posibles nuevas categorías de productos que pueden comunicarse entre sí, compartir información con equipos basados en Windows y comunicarse con diversos sistemas corporativos, o con Internet para el correo electrónico o el acceso a World Wide Web.
- Es compacto y ofrece un alto rendimiento en configuraciones con memoria limitada; es escalable, portátil.
- No necesita discos duros, ya que el sistema operativo cabe en la memoria ROM, de esta forma, la batería de estos dispositivos dura mucho más que la de los portátiles, ya que el acceso a un disco duro o CD-ROM es una operación que consume gran cantidad de energía.

#### **2.2.4.2. Windows CE.net**

Windows CE.NET es la siguiente versión de Windows CE 3.0, creada por Microsoft, pero bajo la filosofía distribuida de .NET. A partir de Windows CE.NET, Microsoft ha creado una versión de Sistema Operativo exclusivamente para PDAs denominado Windows Mobile 2003 con nuevas funcionalidades para la conectividad inalámbrica a las redes Wi-Fi y redes PAN (Personal Area Network) a través del soporte de la tecnología Bluetooth.

##### **2.2.4.2.1. Ventajas de la plataforma Windows CE.NET**

- Ofrece un robusto sistema operativo en tiempo real para los nuevos dispositivos móviles. Con un conjunto completo de funcionalidades de un sistema operativo, y un entorno de desarrollo especializado. Contiene todos los elementos necesarios para crear un dispositivo personalizado basado en Windows, incluyendo funcionalidades de red, procesamiento en tiempo real, multimedia y navegación web.
- Incluye tecnología de emulación para permitir a los desarrolladores construir y testear su diseño sobre las plataformas Windows 2000 y Windows NT. La plataforma de desarrollo contiene funciones especiales para desarrollar aplicaciones sobre PDAs, teléfonos celulares, web pads, etc.
- Tiene soporte nativo para las diferentes tecnologías Wireless: Bluetooth, Internet Protocol version 6 (IPv6), Object Exchange Protocol (OBEX). Además incluye soporte para las siguientes familias de CPU's: ARM, MIPS, SHx, Intel x86 .

## 2.2.5. MODELOS DE PDA CON SISTEMA OPERATIVO PALM OS

Tabla 2.1. Modelos Palm

	Peso (gr.)	Mem Ram	Procesador	Pantalla	Sistema	Otros
Palm V	114	2 Mb	Dragonball EZ 16 Mhz	Monocromo	Palm Os 3.1	
M105	124	8 Mb	Dragonball EZ 16 Mhz	Monocromo	Palm OS 3.5	
M505	139	8 Mb	Dragonball VZ 33 Mhz	65.536 Colores (320 x 320)	Palm OS 4.0	
Tungsten W	183	16 Mb	Dragonball VZ a 33 Mhz.	65.536 colores (320 x 320)	Palm OS 4.1	<b>Wireless integrado:</b> GSM 900/1800/1900 Mhz.
Zire 71	150	16 Mb	ARM 144 Mhz.	65.536 colores (320 x 320)	Palm OS 5.2.1	Cámara de fotos
Tungsten T	157	16 Mb	ARM 144 Mhz.	65.536 Colores (320 x 320)	Palm Os 5.0	<b>Wireless integrado:</b> Bluetooth 1.1
Tungsten T2	157	32 Mb	ARM 144 Mhz	65.536 colores (320 x 320)	Palm Os 5.2.1	<b>Wireless integrado:</b> Bluetooth 1.1
Tungsten T3	153	64 Mb	ARM Intel XScale a 400 Mhz.	65.536 colores 320 x 480 pixeles	Palm Os 5.2.1	<b>Wireless integrado:</b> Bluetooth 1.1
Tungsten C	178	64 Mb	ARM Intel XScale a 400 Mhz.	65.536 colores	Palm Os 5.2.1	<b>Wireless Wifi</b> (802.11b) *Teclado fisico

Tabla 2.2 Modelos Sony

	Peso (gr.)	Mem Ram	Procesador	Pantalla	Sistema	Otros
Clie NX70V	220	16 Mb	Intel ARM 200 Mhz.	65.536 colores (320x320)	Palm Os 5.0	Cámara digital
Clie SJ33	172	16 Mb.	Dragonball Super VZ a 66 Mhz.	65.536 colores (320x320)	Palm OS 4.1	
Clie TG50	158	16 Mb.	Intel ARM 200 Mhz.	65.536 Colores (320x320)	Palm OS 5.0	<b>Wireless integrado:</b> Bluetooth Teclado fisico
Clie TJ35	139	32 Mb	Intel ARM 200 Mhz.	65.536 colores (320x320)	Palm OS 5.2.1	
Clie UX50	175	104 Mb	ARM 123 Mhz.	65.536 colores 480x320 (Horizontal)	Palm OS 5.2	<b>Wireless integrado:</b> WiFi Bluetooth 1.1
Clie UX40	175	104 Mb	ARM 123 Mhz.	65.536 Colores 480x320	Palm Os 5.2	<b>Wireless integrado:</b> Bluetooth 1.1

Tabla 2.3 Modelos Handspring

	Peso (gr.)	Mem Ram	Procesador	Pantalla	Sistema	Otros
Treo 180/180g	147	16 Mb	Motorola Dragonball VZ a 33 Mhz.	160x160 LCD 16 grises	Palm Os 3.5	<b>Wireless integrado:</b> GSM/GPRS 900/1800 Mhz.
Treo 90	4 onzas	16 Mb.	Motorola Dragonball VZ a 33 Mhz.	160x160 4.096 colores	Palm OS 4.1	Teclado fisico.
Treo 270/300	153	16 Mb.	Motorola Dragonball VZ a 33 Mhz.	160x160 4.096 colores	Palm OS 3.5	<b>Wireless integrado:</b> Treo 270: GSM/GPRS 900/1800 Mhz. Treo 300: CDMA 2000 (1xRTT) 1900 Mhz.
Treo 600	150	32 Mb	Intel ARM 200 Mhz.	160x160 65.536 colores	Palm OS 5.2.1	<b>Wireless integrado:</b> CDMA. GPRS.

## 2.2.6. MODELOS DE PDA CON SISTEMA OPERATIVO POCKET PC

Tabla 2.4 Modelos HP iPaq

	Peso (gr.)	Mem Ram	Procesador	Pantalla	Sistema	Otros
HP iPaq 1910	120	64 Mb	Intel PXA 250 Mhz.	TFT 240 x 320 pixcls 64 k colores	Windows pocket PC 2002	
HP iPaq 1915	121.5	46 Mb	Intel PXA 200 mHz	TFT color 240 x 320 pix 65536 colores	Microsoft Pocket PC 2002	
HP iPaq 1940	124	64 Mb	Samsung 266 MHz	TFT color 16 bits 3,5 "	Pocket PC 2003 professional	Wireless: Bluetooth
HP iPaq 2210	144.2	64 Mb	Intel (XScale) 400 MHz	TFT color 16 bits 3,5 "	Windows Pocket PC 2003 premium	Wireless: Bluetooth USB
HP iPaq 4150	132	64 Mb	Intel XScale 400 Mhz	TFT 3.5 " 64k colores	Windows pocket PC 2003 premium	Wireless: Bluetooth, WLAN, WIFI
HP iPaq 5450	206	64 Mb	Intel ( XSCALE ) a 400 Mhz	TFT color 240 x 320 pix 65536 colores	Microsoft Pocket PC 2002	Wireless: WIFI, Bluetooth, Biometric Security

Tabla 2.5 Modelos Toshiba

	Peso (gr.)	Mem Ram	Procesador	Pantalla	Sistema	Otros
Toshiba e310	140	32 Mb	Intel Strong ARM SA1110, 206 Mhz	Color 240 x 320 pix 65000 olores	Windows Pocket PC 2002	
Toshiba e330	147	64 Mb	Intel PXA 250 a 300 Mhz	Color 240 x 320 pix 65000 colores	Windows Pocket PC 2002	
Toshiba e350	149	64 Mb	Intel PXA255 a 300 Mhz.	TFT retroiluminada tactil (240 x 320 )	Windows Pocket PC 2003	
Toshiba e400	130	64 Mb	Intel PXA261 a 300 Mhz.	TFT retroiluminada tactil (240 x 320 )	Windows Pocket PC 2003	
Toshiba e740		64MB	Intel PXA a 400 MHz	A color TFT reflexiva (240 x 320)	Windows pocket PC 2002	Wireless: Wi-Fi (IEEE 802.11b)

Tabla 2.6 Modelos Acer

	Peso	Memoria	Procesador	Pantalla	Sistema	Otros
Acer n10	168	64 Mb	Intel PXA255 a 300 Mhz.	TFT retroiluminada tactil (240 x 320 px)	Windows Pocket PC	
Acer n11	168	64 Mb	Intel PXA255, 300 MHz	TFT color 16 bits 3,5 " 240 x 320 pix	Windows Pocket PC 2002	
Acer n20	180	64 Mb	Intel PXA250 a 400 Mhz.	TFT retroiluminada tactil (240 x 320 px)	Windows Pocket PC	
Acer n20 wifi	180	64 Mb	Intel PXA250 a 400 Mhz.	TFT retroiluminada tactil (240 x 320 px)	Windows Pocket PC	Wireless : 802.11b WiFi

El primer método tiene limitaciones ya que obliga a unir mediante un cable de conexión ambos dispositivos, quedando limitados por la longitud de dicho cable. El segundo sistema, por infrarrojos, es inalámbrico, pero tiene las limitaciones típicas de éste sistema, requiere que los dispositivos se encuentren alineados a una distancia máxima de 2 mts. En cuanto al enlace vía radio bluetooth tiene una cobertura de 10 mts y no es necesario que los dispositivos se encuentren alineados.

### **2.3. DESARROLLO DE APLICACIONES PARA PDAs**

La creación de una aplicación para un PDA es similar al desarrollo del software destinado a una computadora de escritorio, ya que se emplean la mayoría de las herramientas de programación y únicamente cambia en la última parte que es el proceso de compilación, es decir en la generación del código ejecutable sobre el sistema operativo contenido en el PDA.

Hay dos formas de desarrollar aplicaciones para el PDA: desde un computador anfitrión o sobre el propio PDA.

#### **2.3.1. Desde un computador anfitrión**

Es la forma más utilizada para desarrollar software para los PDAs. Esta técnica consiste en realizar la aplicación a través de alguna herramienta ejecutada en un PC. Estas herramientas pueden ser entornos habituales de los PCs o bien entornos de desarrollo específicamente creados para generar código ejecutable para los PDAs.

Para crear las aplicaciones se usa como plataforma de desarrollo los sistemas operativos: Windows, Mac OS o Linux, es decir, se puede usar cualquiera de estos sistemas operativos como una plataforma anfitrión y, posteriormente, transferir la

aplicación ejecutable hacia el PDA. También se puede elegir el lenguaje que más se adapte a los conocimientos y experiencia del programador como son: C, C++, Visual Basic, Visual Studio.net, java, etc. en diferentes versiones.

En el caso de los dispositivos Palm por ejemplo, las aplicaciones ejecutables se alojan en archivos con extensión PRC (Palm Runtime Component –Componentes para Palm en tiempo de ejecución-). Estos archivos pueden ser completamente independientes o pueden necesitar de alguna librería o módulo de apoyo para su funcionamiento. Para poder probar la aplicación que se esté desarrollando es necesario contar con emuladores que tienen que ser los concretos según el tipo de PDA que se vaya a utilizar. La utilización del emulador evitará tener que cargar la aplicación en el PDA cada vez que se quiera probar.

Un emulador gratuito y muy utilizado para la plataforma Palm OS es POSE (PalmOS Emulator). En cuanto a Windows CE no existe una herramienta libre que emule esta plataforma ya que son distribuidos bajo licencia propietaria.

Para desarrollar programas para Embedded Linux sólo hay que elegir la arquitectura correcta al compilar, mientras se quiera probar puede hacerse en la misma máquina de desarrollo con las opciones de compilación normales.

### **2.3.2. Programación en el computador de mano**

Esta forma de programar consiste en realizar la aplicación directamente en el mismo PDA donde será ejecutado. Esta técnica no es muy utilizada debido a las limitaciones de recursos que presentan los PDAs ya que los editores y traductores son limitados en cuanto a facilidades para el trabajo de programación y puesta a punto.

funciones. Luego el App Designer desplegará en la parte izquierda una ventana llamada Contents of Application, el área de trabajo a la derecha de la ventana Contents, y el nombre de la aplicación en la barra del título.

La ventana Contents of Application , despliega los contenidos y propiedades de los forms, tablas, extensiones, de la aplicación en uso en forma de una vista de árbol.

#### **2.4.2.. Microsoft Embedded Visual Tools 4.0**

Es un entorno visual de desarrollo para la creación de código nativo de la nueva versión del Sistema Operativo de dispositivos Pocket PC como es Windows CE .NET 4.2. Existen dos versiones de Microsoft eMbedded Visual Tools : Microsoft eMbedded Visual C++ 4 (eVC 4), Microsoft eMbedded Visual Basic 4 (eVB 4).

Para los usuarios que estén familiarizados con Visual Basic o Visual C, entrarán en el mismo ambiente pero con las limitaciones lógicas del dispositivo. Además del acceso a SQL Server mediante el módulo de SQL Server Compact Edition, se puede contar con las capacidades comunes de estos lenguajes.

#### **2.4.3. Microsoft .Net Compact Framework**

Fue diseñado para desarrollar aplicaciones para diferentes dispositivos móviles, como las Pocket PCs o los dispositivos que tienen como sistema operativo Windows CE .Net. Aunque hubo una versión beta con el Visual Studio .Net 2002, la versión 1.0 viene integrada en el Visual Studio .Net 2003.

Microsoft .NET Compact Framework tiene dos componentes principales: el tiempo de ejecución en lenguaje común y la biblioteca de clases de .NET Compact Framework.

El tiempo de ejecución es la base de .NET Compact Framework, ya que se encarga de administrar el código en el momento de la ejecución, proporcionando servicios esenciales como la administración de la memoria y de los subprocesos, al mismo tiempo que garantiza la seguridad y la precisión. Si el código está destinado al tiempo de ejecución se denomina código administrado, si no lo está, como ocurre con eMbedded Visual C++, se denomina código no administrado o nativo. Aunque la aplicación móvil esté escrita en Visual Basic .NET o C++ .NET, al tratarse de código administrado, seguirá siendo posible incorporar funciones y subrutinas almacenadas externamente en bibliotecas de vínculos dinámicos (DLL), incluidas las APIs de Windows CE. .NET.

La biblioteca de clases de .NET Compact Framework es una colección de clases reutilizables que se integra estrechamente con el tiempo de ejecución en lenguaje común. Las aplicaciones aprovechan estas bibliotecas para obtener ciertas funcionalidades. Al ser una biblioteca de clases orientada a objetos, los tipos de .NET Compact Framework permiten llevar a cabo una serie de tareas de programación habituales, entre las que se incluye el diseño de interfaces, el uso de XML, el acceso a bases de datos, la administración de subprocesos y la E/S de archivos.

#### **2.4.4. Codewarrior**

Code Warrior fue creada por la empresa Metrowerks, existen versiones de CodeWarrior para Windows 9x y NT, así como para Mac OS. Esta es una herramienta que permite crear aplicaciones para todas las versiones de la plataforma Palm Os. Posee un entorno de desarrollo basado en los lenguajes de programación C y C++.

Una vez instalado CodeWarrior nos ofrecerá un IDE (Entorno de Desarrollo Integrado) típico para la gestión de proyectos y creación de código. Desde este IDE se puede

configurar las opciones del proyecto, editar el código, compilar, transferir la aplicación al dispositivo físico o el emulador y depurar el programa.

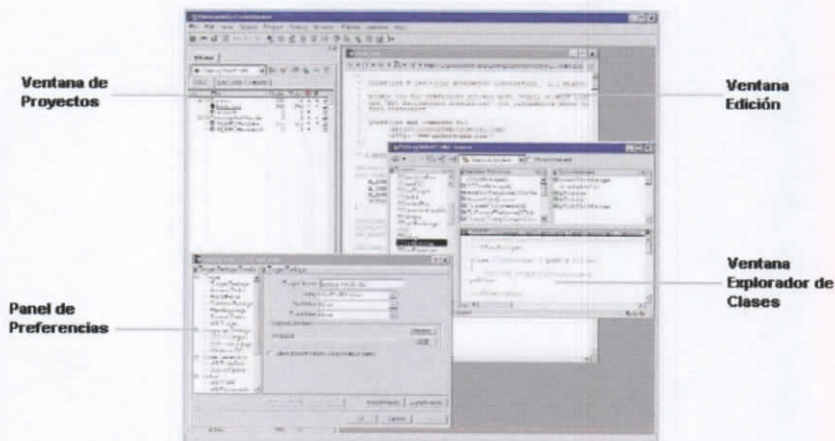


Figura 2.5 IDE de CodeWarrior

Otro ambiente de trabajo que ofrece Code Warrior es el **Constructor**, utilizado para crear y diseñar interfaces gráficas de una manera sencilla facilitando la colocación de elementos gráficos (botones, cuadros de texto, etc.) mediante el método de arrastrar y soltar. Utilizando el **Constructor** se genera un archivo de recursos que, posteriormente, se integra en el proyecto de Codewarrior.

#### 2.4.5. App Forge Mobile Vb

Es un software para el desarrollo de aplicaciones móviles que usa específicamente el lenguaje de programación Visual Basic. Estas aplicaciones pueden correr en cualquiera de las dos plataformas móviles para PDA como son Palm OS o Pocket PC.

Mobile Visual Basic (Mobile VB), de App Forge no es una aplicación autónoma, se emprotra como parche que se añade a Microsoft Visual Basic. Esto permite que se pueda programar directamente desde el PC utilizando los Ingots (controles) adicionales suministrados y que incluyen desde ListBox, ComboBox, ImageBox, etc. Los Ingots

son instalados y ejecutados en el dispositivo de mano a través un interprete (Booster) que también debe instalarse. El Booster contiene las DLLs necesarias para que el Sistema Operativo del PDA soporte las aplicaciones creadas en Mobile VB.

Para usar App Forge Mobile VB, es necesario que en el PC se encuentre cargado previamente Visual Basic, luego instalamos el software Mobile VB, a continuación aparecerá una nueva barra de menú en el entorno de Visual Basic, en donde entre otras opciones, permite seleccionar la plataforma (Palm OS o Pocket PC).

Para crear un nuevo proyecto se selecciona la opción Nuevo de la barra de herramientas, se desplegará la paleta Ingots que son los controles que ayudarán a construir la interfaz de la aplicación. Finalmente se escribe la codificación para hacer la aplicación funcional. Para compilar la aplicación, simplemente se selecciona la opción RUN del menú del entorno Visual Basic, el cual permite probar la aplicación sin salir del IDE. Una vez escrito y depurado el programa de la forma habitual a los de Visual Basic se procede a descargar al dispositivo PDA, para esto se selecciona la opción UPLOAD de la barra de herramientas de Mobile VB, para transferir la aplicación al dispositivo PDA con el apropiado AppForge Booster instalado.

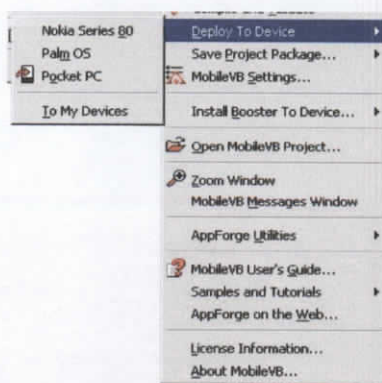


Figura 2.6. Submenú de Mobile VB

## 2.4.6. Requisitos del Sistema para las herramientas de desarrollo

<b>SATELLITE FORMS</b>	
<b>Requisitos del Sistema</b>	<b>Precio licencia</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- PC 200 Mhz Pentium compatible, 50 Mb disponibles en disco duro, 64 Mb RAM.</li> <li>- Microsoft Windows 98/2000/NT/XP 4.0, Windows Me.</li> <li>- <b>Para el dispositivo Palm:</b> Sistema Operativo Palm OS 3.0 o superior, Palm Desktop 3.0 o superior.</li> <li>- <b>Para el dispositivo Pocket PC:</b> Sistema Operativo Pocket PC, Active Sync 3.5 o superior.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estándar Edition: \$ 795</li> <li>- Enterprise Edition: \$ 995</li> </ul>
<b>MICROSOFT EMBEDDED VISUAL TOOLS 4.0</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistema Operativo: Windows 2000 Profesional con Service Pack2, o Windows XP.</li> <li>- Espacio Disco Duro: 720 Mb.</li> <li>- PC: procesador 150 Mhz, 32 Mb RAM</li> </ul>	Microsoft ofrece Embedded Visual Basic y Embedded Visual C++ de forma gratuita en su página Web.
<b>MICROSOFT.NET COMPACT FRAMEWORK</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistemas Operativos soportados: Windows 2000 con Service Pack2, o Windows XP, Windows Server 2003.</li> <li>- Software PC: Visual Studio.NET 2003, Windows Mobile 2003 Pocket PC SDK.</li> <li>- Sistema Operativo para el PDA: Pocket PC 2000, Pocket PC 2002, Pocket PC 2003 y Windows CE.NET 4.1. o superior.</li> </ul>	<p>El precio de Visual Studio.NET 2003 Professional es \$ 1079.</p> <p>Las ediciones estándar de Visual Basic.NET, Visual C++.NET tiene un precio individual de \$109.</p>
<b>CODEWARRIOR</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Para el PC:</b> Windows 98/2000/Me/XP/Windows NT 4.0 con Service Pack 6.</li> <li>- Espacio disco duro 280 Mb, 64 Mb RAM.</li> <li>- <b>Sistema Operativo para el PDA:</b> Palm OS 1.0 o superior.</li> </ul>	Tiene un precio de \$399 por licencia y \$199 para actualizaciones.
<b>APP FORGE MOBILE Vb</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Para el PC:</b> Windows 95/98/NT/2000/Me/XP y Microsoft Visual Basic 6.0.</li> <li>- <b>Para el dispositivo Palm:</b> Sistema Operativo Palm OS 3.1 o superior.</li> <li>- <b>Para el dispositivo Pocket PC:</b> Sistema Operativo Pocket PC, Active Sync 3.5 o superior.</li> </ul>	Para Palm OS, Windows Mobile 2003/Pocket PC tiene un precio de \$ 899 por licencia.

Tabla 2.7. Requisitos del Sistema

## **2.5. SOFTWARE ADICIONAL PARA EL DESARROLLO DE APLICACIONES PARA PDAs**

### **2.5.1. Software Development Kit (SDK)**

Para crear aplicaciones ejecutables para el PDA es necesario la instalación de un software llamado SDK (Software Development Kit) en la PC, que consiste en un paquete de desarrollo el cual contiene: archivos de cabecera, librerías con funciones, documentación y algunas utilidades básicas que deberán utilizarse en alguna herramienta de desarrollo (App Forge, Satellite Forms, Codewarrior, etc.), que es en donde realmente se introduce el código, se diseñará la interfaz de usuario y, por último se compila para obtener el correspondiente ejecutable.

A diferencia de Microsoft, que ofrece un completo entorno multilenguaje para el desarrollo de aplicaciones, Palm tan sólo facilita el SDK, dejando el campo de las herramientas a terceras empresas.

Además es importante indicar que existen versiones del SDK para las plataformas: Windows, Mac OS y Linux.

### **2.5.2. Conduit Development Kit (CDK)**

El CDK (Conduit Development Kit) al igual que el SDK (Software Development Kit), son librerías, archivos de cabecera y añadidos que deberán utilizarse en alguna herramienta de desarrollo para obtener al final un Conduit (Conducto).

Un conducto es un componente capaz de transferir información o realizar una conversión de formatos entre un equipo PDA y un PC o viceversa.

Un ejemplo de la utilización de un conducto es cuando se desea convertir los datos locales de un PDA e introducirlos o sincronizarlos directamente en una base de datos estándar, tipo Oracle o SQL Server.

Es importante aclarar que los conductos son programas que se ejecutan en el PC, mientras que las aplicaciones ejecutables para el PDA se transfieren y ejecutan en el dispositivo móvil.

## **2.6. TRANSMISIÓN DE DATOS INALÁMBRICA**

### **2.6.1. Introducción**

La transmisión inalámbrica, es una tecnología que se encuentra en pleno desarrollo, que nació como respuesta, a las actuales necesidades de movilidad en los campos de la medicina, industria, comercio, entre otros. Debido a sus múltiples aplicaciones y características esta tecnología ha ido incursionando con gran éxito en el mercado actual alcanzando avances importantes en cuanto a las velocidades de transmisión, seguridad y cobertura.

Las ventajas que ofrecen las tecnologías inalámbricas son múltiples, entre las más importantes tenemos:

- Facilitan una mayor movilidad a las personas que hacen uso de ellas. Su manejo es sencillo y rápido, tanto a la hora de instalarlas como de configurarlas.
- Permiten el acceso a Internet y a la información corporativa en lugares de difícil acceso.
- Ahorro de costes en cableado y otras instalaciones.

- Facilitan el acceso inmediato a la información a personas se ven obligadas a viajar con frecuencia.

### 2.6.2. Medios de Transmisión inalámbrica

La transmisión inalámbrica utiliza medios no guiados, principalmente el aire. Se emite energía electromagnética por medio de una antena y luego se recibe esta energía con otra antena.

Al conectarse una antena apropiada a un circuito eléctrico, las ondas electromagnéticas se pueden difundir de manera eficiente y captarse por un receptor a cierta distancia. Toda la comunicación inalámbrica se basa en este principio.



Figura 2.7. Transmisión inalámbrica

En el vacío todas las ondas electromagnéticas viajan a la misma velocidad, sin importar su frecuencia (cantidad de oscilaciones por segundo de una onda electromagnética).

Podemos definir una antena como un dispositivo construido de material metálico que tiene la capacidad de emitir y percibir ondas electromagnéticas creadas por movimiento

del receptor con la antena del transmisor. La distancia cubierta por enlaces microondas puede ser incrementada por el uso de repetidoras, las cuales amplifican y redireccionan la señal. La distancia entre antenas sin ningún obstáculo es de 7,14 Km.

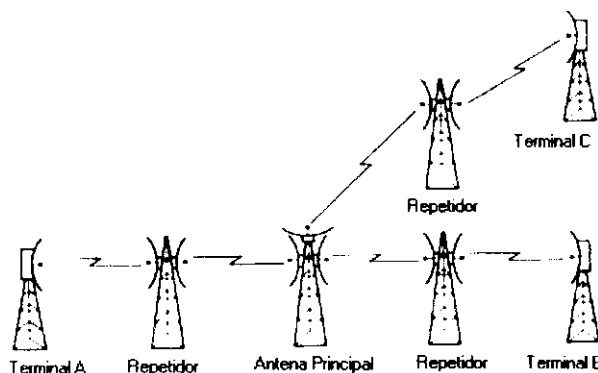


Figura 2.8. Transmisión por microondas terrestres

El principal uso de este tipo de transmisión se da en las telecomunicaciones de largas distancias, se presenta como alternativa del cable coaxial o la fibra óptica. Este sistema necesita menor número de repetidores o amplificadores que el cable coaxial pero necesitan que las antenas estén alineadas. También son usadas las microondas terrestres para la transmisión de televisión y voz o para enlazar punto a punto dos edificios.

#### 2.6.2.2. Microondas por Satélite

Los enlaces satelitales son iguales a los enlaces de microondas terrestres, excepto que uno de los extremos de la conexión se encuentra en el espacio. Colocando sea el receptor o el transmisor en el espacio se cubre una área más grande de superficie.

El satélite recibe las señales y las amplifica o retransmite en la dirección adecuada. Un satélite no puede retransmitir una señal a la misma frecuencia a la que es recibida, si esto ocurriese el satélite interferiría con la señal de la estación terrestre, por esto el

satélite tiene que convertir la señal recibida de una frecuencia a otra antes de retransmitirla. El rango de frecuencia está comprendido entre 1 y 10 GHz.

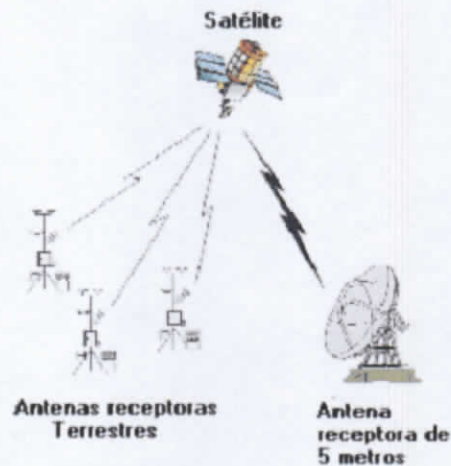


Figura 2.9. Microondas por satélite

Para que la comunicación satelital sea efectiva generalmente se necesita que los satélites permanezcan estacionarios con respecto a su posición sobre la tierra, si no es así, las estaciones en tierra los perderían de vista. Para mantenerse estacionario, el satélite debe tener un periodo de rotación igual que el de la tierra

Se utilizan especialmente en difusión de televisión, transmisión telefónica a larga distancia, redes privadas, entre otros. También se usan para proporcionar enlaces punto a punto entre las centrales telefónicas en las redes públicas.

### 2.6.2.3. Radiotransmisión

Las ondas de radio son generadas aplicando una corriente alterna de radiofrecuencia a una antena. La antena es un conductor eléctrico de características especiales que debido a la acción de la señal aplicada genera campos magnéticos y eléctricos variables a su alrededor, produciendo la señal de radio en forma de ondas electromagnéticas.

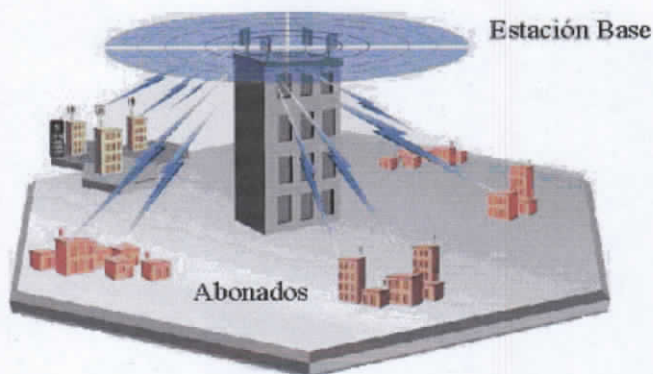


Figura 2.10. Ondas de radiofrecuencia

Las ondas de radio pueden viajar distancias largas a través del Espectro Radioeléctrico, que es el medio o espacio por donde se propagan las ondas radioeléctricas. Estas ondas pueden penetrar edificios sin problemas, de modo que se utilizan mucho en la comunicación, tanto de interiores como de exteriores. Las ondas de radio también son omnidireccionales, es decir, viajan en todas las direcciones desde la fuente, por lo cual el transmisor y el receptor no tienen que alinearse.

El Espectro Radioeléctrico abarca un conjunto de radiofrecuencias cuyo límite se fija normalmente por debajo de 300 Ghz, como se observa en la siguiente tabla:

Banda	Frecuencias	Rango de Frecuencias
VLF	Frecuencia muy baja	3 a 30 Khz.
LF	Frecuencia baja	30 a 300 Khz.
MF	Frecuencia mediana	300 a 3.000 Khz.
HF	Frecuencia alta	3 a 30 Mhz.
VHF	Frecuencia muy alta	30 a 300 Mhz.
UHF	Frecuencia ultra alta	300 a 3.000 Mhz.
SHF	Frecuencia super alta	3 a 30 Ghz.
EHF	Frecuencia extremadamente alta	30 a 300 Ghz.

Tabla 2.8. Subdivisión de Frecuencias

Las ondas de radio dependen de la frecuencia: a frecuencias bajas cruzan bien los obstáculos, en cambio a frecuencias altas viajan en línea recta y las señales pueden sufrir absorción, rebotan en obstáculos y son absorbidas por la lluvia. Todas las ondas de radio están sujetas a interferencia por los motores y equipos eléctricos. Debido a la capacidad de viajar distancias largas y la interferencia entre usuarios, los gobiernos legislan el uso de radiotransmisores.

Aplicaciones: radio comercial FM, televisión VHF y UHF.

#### **2.6.2.4. Ondas Infrarrojas**

Se usa para proporcionar tecnología de conexión sin radio. Los emisores y receptores de infrarrojos deben estar alineados y no existen problemas de seguridad ni de interferencias ya que estos rayos no pueden atravesar los objetos (paredes por ejemplo). Tampoco es necesario permiso para su utilización (en microondas y ondas de radio si es necesario un permiso para asignar una frecuencia de uso).

Se usa en comunicación de corto alcance: control remoto TV, espionaje, periféricos y en PANs inalámbricas de interior. Son direccionales, baratas y fáciles de construir.

### **2.7. REDES INALÁMBRICAS**

Las redes inalámbricas incluyen la conexión de laptops, PCs, PDAs, teléfonos celulares, servidores, sin la necesidad de cables, permitiendo a los usuarios tener movilidad sin perder la conexión.

Estas redes no surgieron como un reemplazo de las redes cableadas, sino como un complemento de ellas, ya que las redes cableadas ofrecen velocidades de transmisión mucho mayores que las logradas con la tecnología inalámbrica; la verdadera ventaja de

las redes inalámbricas son las diferentes opciones de accesibilidad y movilidad que ofrecen frente a las cableadas. En una red cableada tanto la información como el usuario se encuentran atados a la red, mientras que con la tecnología inalámbrica existen nuevas formas de acceso y actualización de información.

Existen 3 tipos de redes clasificadas por su alcance geográfico:

- Wireless PAN (Personal Area Network)
- Wireless LAN (Local Area Network)
- Wireless WAN (Wide Area Network)

### **2.7.1. Wireless Personal Area Network (WPAN)**

Esta red permite interconectar dispositivos electrónicos dentro de un rango de pocos metros, para comunicar y sincronizar información. Las Wireless PAN son útiles cuando la conectividad debe alcanzar un radio de acción de entre 9 y 30 metros. El estándar utilizado para este tipo de red es Bluetooth que es una tecnología que utiliza las bandas de frecuencia de radio de corto alcance y es capaz de transferir información entre un dispositivo a otro a velocidades de hasta 1 Mbps, permitiendo el intercambio de video, voz y datos de manera inalámbrica. Bluetooth facilita la fácil construcción de redes inalámbricas de corto alcance, pero debido a que no fue diseñada para soportar grandes cargas de tráfico, no es una alternativa para sustituir redes amplias. Para funcionar con unas bases a nivel mundial, Bluetooth necesita una frecuencia de radio de 2.4 GHz. de libre licencia y abierta a cualquier radio, aunque debe adaptarse a las interferencias de los mandos de garajes, teléfonos sin cables, microondas, que también usan la misma frecuencia.

El sistema Bluetooth permite conexiones punto a punto y punto a multipunto. Se pueden establecer varias piconet y enlazarlas juntas, a esta topología de red se le conoce como Scatternet.

Una piconet es un grupo de dispositivos (de 2 a 8) conectados por medio de la tecnología Bluetooth. Todos los dispositivos tienen la misma implementación, pero al crearse la red una unidad actuará **como** maestra y el resto como esclavas mientras dure la conexión.

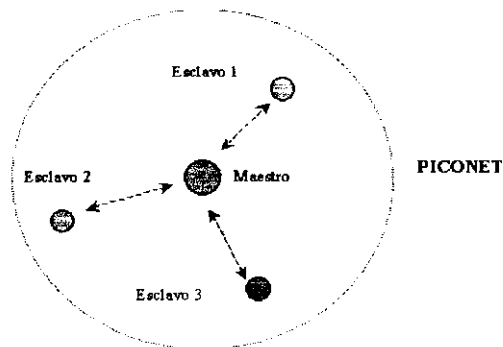


Figura 2.11. Piconet

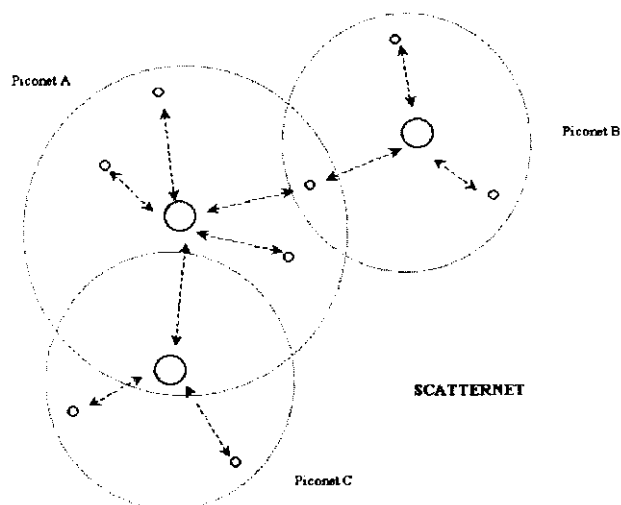


Figura 2.12. Scatternet

## **2.7.2. Wireless LAN (Local Area Network)**

Utilizan señales de radio, las cuales son captadas por tarjetas inalámbricas conectadas o adheridas a los dispositivos. Las Wireless LAN son válidas en edificios o estructuras que pueden estar dispersas en un radio de acción de entre 150 metros y hasta un kilómetro y medio, según la penetrabilidad de los muros y suelos de los edificios.

Existen dos tipos de redes WLAN:

### **2.7.2.1. Red Infraestructura**

Se compone de dos elementos principales:

- Un cliente habilitado en una Wireless LAN
- Un Punto de Acceso (Access Point).

#### **2.7.2.1.1. Un cliente habilitado en una Wireless LAN**

Es un computador portátil, una impresora, un PDA o cualquier otro dispositivo, capaz de comunicarse a través de una red LAN inalámbrica. Muchos de estos dispositivos, especialmente algunos, tienen las capacidades de conectividad inalámbricas incluidas en ellos mismos de fábrica.

Los dispositivos que no están listos para conectarse a una red inalámbrica pueden convertirse rápidamente, agregándoles una tarjeta de red inalámbrica de tipo PC Card (para portátiles), o a un equipo de escritorio a la ranura PCI estándar mediante una tarjeta adaptadora, o bien directo al conector USB (Universal Serial Bus). Las impresoras y PDAs usan tarjetas similares para comunicarse en forma inalámbrica.

### 2.7.2.1.1. El Access Point

Es un dispositivo de hardware (similar a un concentrador) que actúa como “puente” entre la red cableada y la red inalámbrica permitiendo que los dispositivos habilitados para trabajar de forma inalámbrica se comuniquen con una red cableada, facilitando mover las computadoras libremente dentro de la oficina y acceder desde cualquier sitio a la red, correo electrónico, internet, archivos o impresoras, tan lejos como la señal del punto lo permita.



Figura 2.13. Access point



Figura 2.14. Tarjeta de red

El Access Point puede conectarse a un ordenador mediante un conector USB. El software de configuración permite definir el nombre de la red, la IP del punto de acceso y el uso o no de encriptación en la comunicación.

Cada Access Point es una conexión compartida; mientras más gente utilice un mismo Access Point en un momento dado, menos respuesta de la red tendrá un usuario individual.

Para dar cobertura en una zona determinada habrá que instalar varios puntos de acceso de tal manera que se pueda cubrir la superficie necesaria con las celdas de cobertura que proporciona cada punto de acceso para permitir el paso de una celda a otra sin perder la comunicación.

### **2.7.2.2. Red Ad-Hoc**

La red Ad-Hoc es de tipo punto a punto, creándose la red únicamente por los dispositivos inalámbricos mismos, sin controlador central o Acces Point. Cada dispositivo se comunica directamente con los demás dispositivos en la red, en lugar de que sea a través de un controlador central. Simplemente envían los paquetes de información y son captados. Esto es útil en lugares donde pequeños grupos de PCs, impresoras y demás dispositivos pueden congregarse y no se necesita acceso a otra red en la que los clientes se conectan directamente unos con otros.

En conclusión las redes LAN son utilizadas comúnmente en oficinas, las usan para transferir archivos, compartir impresoras y especialmente para dar acceso a Internet. Los precios de las redes inalámbricas se han reducido considerablemente, haciendo que las redes cableadas sean en la mayoría de los casos más costosas, teniendo en cuenta que éstas necesitan de una obra civil y muchos materiales como canaletas, cable, conectores, cajas, etc.. Además, se debe tener en cuenta que al momento de cambiar de distribución la oficina o simplemente abandonarla para moverse a otro sitio, las redes cableadas prácticamente se pierden, teniendo que volver a incurrir en gastos para construir la nueva red.

### **2.7.3. Wireless WAN (Wide Area Network)**

Una Wireless WAN abarcan una área geográfica relativamente extensa pudiendo funcionar hasta donde llegue la cobertura aérea en un país. Típicamente permiten a múltiples organismos como oficinas de gobierno, universidades y otras instituciones conectarse en una misma red, acceder remotamente a los servidores de una compañía,

conectarse para obtener información especializada mientras viajan, como mensajería, correo electrónico, internet, bases de datos, programas de ventas, informes, etc.

Las WAN tradicionales hacen estas conexiones generalmente por medio de líneas telefónicas convencionales; las Wireless WAN en cambio pueden conectarse de varias maneras: por telefonía celular, radio enlaces terrestres de microondas o comunicaciones por satélite.

## **2.8. NORMATIVAS Y ESTÁNDARES DE LAS REDES INALÁMBRICAS**

El Comité de Estándares IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers), es un grupo de trabajo que se formó para fomentar el desarrollo de estándares que suelen convertirse en normas nacionales e internacionales. Este comité asumió la tarea de desarrollar una norma global para equipos de radio y redes que operaban en la banda de frecuencia de 2.4GHz, para tasas de datos de 1 y 2Mbps. La norma no especifica tecnologías ni aplicaciones, sino simplemente las especificaciones para la capa física y la capa de control de acceso al medio.

Los socios del Comité de Trabajo son individuos de varias compañías y universidades que investigan, fabrican, instalan y utilizan productos en aplicaciones de redes LAN inalámbricas, además integran: fabricantes de semiconductores, de computadoras, de equipos de radio, proveedores de soluciones de sistemas WLAN, laboratorios universitarios de investigación y usuarios finales constituyen el grueso del grupo. El grupo del funcionamiento es representado globalmente por compañías de los Estados Unidos, Canadá, Europa, Israel y el Margen del Pacífico.

Al igual que el estándar 802.3 define Ethernet en el entorno cableado, el IEEE ha definido un conjunto de estándares para el entorno de gestión de las redes:

Estándar	Velocidad máxima	Ancho de banda de canal	Frecuencia	Observaciones
802.11.	2 Mbps	5 Mhz	2.4 Ghz	Actualmente es obsoleto.
802.11b.	11 Mbps	25 MHz	2.4 Ghz	Estándar más utilizado.
802.11.a	54 Mbps	25 MHz	5.0 Ghz	Es una mejora de los anteriores.
802.11.g.	54 Mbps	25 MHz	2.4 Ghz	Aprobado recientemente.
HiperLan2.	54 Mbps	25 MHz	5.0 Ghz	Funciona a distancias mayores a 200 metros.

Tabla 2.9. Principales estándares WLAN

## 2.9. TELEFONÍA INALÁMBRICA

La telefonía inalámbrica es un sistema de transmisión en donde el usuario dispone de un terminal que no es fijo y que no tiene cables, permitiendo una gran movilidad y localización en la zona geográfica donde se encuentre la red.

El servicio de radio celular se basa en dar cobertura a un territorio a través de diversas estaciones base, que cada una da un área de cobertura llamada célula (normalmente son hexagonales). Con este sistema, al dividir el territorio, se evita el problema de la restricción del ancho de banda, ya que se podrá transmitir en diferentes frecuencias que no están ocupadas en otras nuevas células.

En el Ecuador la entidad encargada de regular, normar y supervisar el Servicio de Telefonía Móvil Celular a través de las redes públicas, es el CONATEL (Consejo Nacional de Telecomunicaciones). La Secretaría Nacional de Telecomunicaciones (SNT) se encarga de la gestión y administración de todo el espectro radioeléctrico que demanden las operadoras telefónicas para su operación. Todos los aspectos relativos al uso del espectro radioeléctrico por parte de cualquier concesionario se regirán por el reglamento de radiocomunicaciones.

La Secretaría Nacional de Telecomunicaciones, previa aprobación del CONATEL y de conformidad con el reglamento de radiocomunicaciones y el reglamento de tarifas por el uso de frecuencias otorga la autorización de uso de las frecuencias integrada a la concesión para la prestación del servicio de telefonía móvil celular.

### **2.9.1 Primera Generación de la Telefonía Inalámbrica (1G)**

Los primeros teléfonos móviles aparecieron en 1979, utilizaban tecnología analógica y eran usados exclusivamente para voz. En esta tecnología la calidad de los enlaces era muy pobre y de baja velocidad, además que la seguridad no existía. La tecnología predominante de esta generación era FDMA (frequency division multiple access). Como el espectro era limitado, solo se podían acomodar un número fijo de usuarios, por lo que al ingresar más usuarios al sistema, se empezaron a bloquear los canales.

### **2.9.2. Segunda generación de la Telefonía Inalámbrica (2G)**

La 2G arribó hasta 1990 y a diferencia de la primera se caracterizó por ser digital. El sistema 2G utiliza protocolos de codificación más sofisticados y son los sistemas de telefonía celular más usados en la actualidad.

Las tecnologías predominantes son: TDMA (Time Division Multiple Access), CDMA (Code Division Multiple Access) y GSM (Global System for Mobile Communications).

### **2.9.3. Generación 2.5 de la Telefonía Inalámbrica (2.5G)**

Proveedores de servicios se han cambiado a las redes 2.5G antes de entrar masivamente a la 3G. La tecnología 2.5G es más rápida, y más económica para actualizar a 3G. La 2.5 G incluyó un protocolo similar al usado en Internet, lo que concretó un importante

paso para Internet móvil. De esta forma, surgieron diversos protocolos de telecomunicación para la transmisión de datos como son: el WAP (Wireless Access Protocolo) y el Bluetooth; los cuales están considerados como protocolos estandarizados para transmitir señales sin necesidad de cables. Dentro de esta generación se encuentran los sistemas: GPRS (General Packet Radio System), EDGE (Enhanced Data Rates for Global Evolution), entre otros.

#### 2.9.4. Tercera generación de la Telefonía Inalámbrica (3G)

La 3G se caracteriza por contener a la convergencia de voz y datos con acceso inalámbrico a Internet; es decir, es apta para aplicaciones multimedia y altas transmisiones de datos permitiendo una movilidad total a los usuarios. Los protocolos empleados en los sistemas 3G soportan altas velocidades de información y están enfocados para aplicaciones más allá de la voz como audio (mp3), video en movimiento, videoconferencia y acceso rápido a Internet.

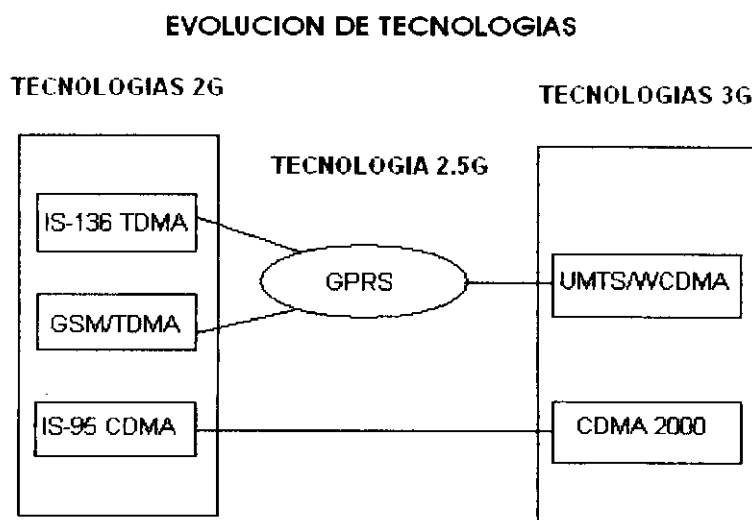


Figura 2.15. Evolución de la Telefonía Inalámbrica

Las técnicas de acceso múltiple más usadas en la actualidad son:

### **2.10.1. TDMA (Time Division Multiple Access)**

El Acceso Múltiple por División del Tiempo es una tecnología inalámbrica de segunda generación (2G) que brinda servicios de alta calidad de voz en las bandas más usadas del espectro, lo que incluye las de 850 y 1900 MHz. TDMA es una tecnología digital conocida también como IS-136, por las normas que definen sus características.

Una red TDMA también puede continuar en funcionamiento mientras el operador despliega una red GSM/GPRS paralela como parte de su migración a la tercera generación (3G). Esta flexibilidad le permite a la red TDMA continuar en funcionamiento durante muchos años más.

### **2.10.2. CDMA (Code Division Multiple Access)**

CDMA es una tecnología de segunda generación conocida también como el estándar CDMAone/IS-95. Es un sistema de comunicaciones por radio celular digital que permite que un elevado número de comunicaciones de voz o datos simultáneas compartan el mismo medio de comunicación, es decir, la información se extiende sobre un ancho de banda mucho mayor que el original, permitiendo que muchos usuarios compartan simultáneamente el mismo canal.

El estándar CDMA ya incorpora en sus terminales los protocolos TCP/IP (Transfer Control Protocol/Internet Protocol) y PPP (Point to Point Protocol).

Las terminales que funcionan bajo CDMA son compatibles con su versión antecesora. Una terminal de tercera generación, CDMA2000 por ejemplo, es compatible con

). La tarjeta SIM almacena los datos del usuario, lo que permite a éste comunicarse independientemente del terminal que emplee.

#### **2.10.4. GPRS (General Packet Radio Services)**

Usa la infraestructura de red móvil GSM y para hablar funciona igual con la principal diferencia que en GPRS se paga por el volumen de información y no por el tiempo de conexión. Además, los datos se transmiten a mayor velocidad.

GPRS se basa en la conmutación de paquetes en la que la información se transmite en pequeñas ráfagas de datos a través de una red basada en IP (Internet Protocol) para acceder directamente a los proveedores de contenidos de Internet. Precisamente por usar la tecnología IP también se le conoce como GSM-IP.

GPRS es más adecuado para aplicaciones con transmisión de datos de carácter esporádico, por ejemplo, aplicaciones como servicios WAP, SMS y acceso a Internet. También proporciona un rápido establecimiento de sesión y rapidez en la transmisión de datos, mejora la disponibilidad de aplicaciones para usuarios móviles, permitiéndose la conexión de los usuarios a ordenadores portátiles, interacción con sitios Web multimedia y aplicaciones similares. La seguridad de IP depende del operador existiendo diversos métodos estándar de seguridad de Internet disponibles.

En el sistema de conexión de GPRS no se debe establecer un canal dedicado para cada usuario ya que un mismo canal admite datos de distintos clientes, que lo comparten sin interferencias, en donde los canales de comunicación para GPRS se utilizan a medida que se necesitan los paquetes en lugar de dedicarse a un solo usuario cada vez; por lo tanto se pierde el concepto de facturación por tiempo, pasando a ser por utilización del

canal de emisión, resultando una conexión gratuita, cobrándose una cantidad por cada Kb recibido o enviado en donde la facturación por GPRS dependerá del operador.

#### **2.10.5. CDMA2000 (Code Division Multiple Access 2000)**

CDMA2000, también conocido como el estándar IS-136, utiliza la misma tecnología y espectro de radio que CDMAone/IS-95 de la 2G, con lo cual hace posible que el proceso de migración hacia CDMA2000 tercera generación sea factible. En este proceso de migración hacia 3G, aparecen como primera etapa intermedia el CDMA2000 1x RTT (Radio Transmission Technology), que se inscribe en el ámbito de las tecnologías conocidas como 2.5G. La tecnología 1xRTT inicialmente soporta paquetes de datos por arriba de los 144 kbps.

A CDMA2000 1xRTT le sigue, en el proceso evolutivo hacia 3G, la versión CDMA2000 1xEV (1x EVolution) donde, a su vez, aparecen dos etapas: la primera dedicada solamente a datos (1xEV-DO) y la siguiente que cubre ya datos y voz (1xEV-DV).

La versión EV-DO de CDMA20001x alcanza velocidades de transmisión promedio móvil entre 300 - 600 kbps, promedio fijo (interior de edificios) 980 – 1200 kbps, pudiendo llegar hasta una velocidad máxima de 2.4 Mbps. Actualmente esta versión sólo ha sido lanzada comercialmente en Corea, en algunas zonas de EE UU y, recientemente, en Japón y Brasil.

#### **2.10.6. UMTS (Universal Mobile Communication System) / W-CDMA**

La tecnología digital UMTS es conocida también con el nombre de W-CMDA (Wide-Code Multiple Division Access), resulta de la necesidad de implantar una nueva

generación de teléfonos móviles debido al aumento del número de usuarios de este medio de comunicación. El suceso del sistema GSM, dentro de Europa, conllevó a la saturación de las frecuencias de radio que le fueron originalmente atribuidas. Tal problema creó la necesidad de lanzar una nueva generación y, a través de ésta, ampliar el espectro electromagnético disponible así como permitir el acceso a nuevos servicios.

UMTS viene a ser el estándar de la tercera generación de telefonía móvil que persigue acabar con la incompatibilidad de los que coexisten en la actualidad. Una vez que esta tecnología se ha puesto en marcha, inicialmente en los países más desarrollados tecnológicamente, hay que observar la respuesta de los usuarios ante las expectativas creadas, ya que esta tecnología aún se encuentra en fase de desarrollo.

La siguiente tabla compara las velocidades de datos pico y promedio de las tecnologías más utilizadas actualmente. La velocidad pico de red, es la velocidad máxima teórica que puede ofrecer una tecnología. La velocidad promedio, es la velocidad que realmente experimentarán los usuarios.

<b>TECNOLOGÍAS</b>	<b>VELOCIDAD PICO</b>	<b>VELOCIDADES PROMEDIO</b>
<b>GPRS</b>	115 Kbps	35 a 40 Kbps
<b>UMTS</b>	2 Mbps	200 a 300 Kbps
<b>CDMA2000 1xRTT</b>	153 Kbps	50 a 70 Kbps
<b>CDMA2000 1x EV-DO</b>	2.4 Mbps	300 a 600 Kbps

Tabla 2.10 Comparación de las velocidades en la transmisión de datos

## **2.11. METODOLOGÍA DE DESARROLLO**

Para el desarrollo del sistema es necesario seleccionar una metodología que garantice la calidad del software. En las metodologías de análisis y diseño estructurado, se examinan los sistemas desde el punto de vista de las funciones o tareas que deben realizar, tareas que se van descomponiendo sucesivamente en otras tareas más pequeñas y que forman los bloques o módulos de las aplicaciones.

El objetivo que persigue el análisis estructurado es organizar las tareas asociadas con la determinación de requerimientos para obtener la comprensión completa y exacta de una situación dada.

Se puede decir adicionalmente que los componentes del análisis estructurado son los siguientes: símbolos gráficos, diccionarios de datos, descripciones de procesos y procedimientos.

### **2.11.1. Entrenamiento requerido para la utilización de la metodología (Independiente del entrenamiento del Lenguaje de programación)**

La siguiente valoración hace una estimación del entrenamiento requerido necesitado para utilizar con eficacia el método.

Los métodos altamente complejos requieren la mayoría del entrenamiento (mas de 6 semanas), los métodos medios de la complejidad requerirán aproximadamente 3-6 semanas de entrenamiento, y los métodos bajos de la complejidad requerirán menos de 3 semanas de entrenamiento.

Metodología	Año en que surge	Complejidad
Berard	1992	Medio
Grady Booch	1991	Medio
Edward Yourdon	1990	Bajo
Embley and Kurtz	1990	Alto
Martin and Odell	1992	Alto
Rumbaugh	1991	Medio
Shlaer and Mellor	1992	Alto
Wirfs-Brock	1990	Medio

Tabla 2.11. Complejidad de cada método

Para el desarrollo del presente Proyecto se seleccionó la Metodología de Edward Yourdon, ya que cuenta con una completa Planificación, además por tener reglas predefinidas, cobertura total del ciclo de desarrollo, reglas de verificación, validación y una baja complejidad en el entrenamiento requerido para su utilización ya que existen suficientes recursos para su entendimiento.

### 2.11.2. Planteamiento de la Metodología de Eduard Yourdon

1. **Modelo Esencial**
    - 1.1. Modelo Ambiental
      - 1.1.1. Descripción de Propósito
      - 1.1.2. Lista de eventos
      - 1.1.3. Diagrama de Contexto
    - 1.2. Modelo de Comportamiento
      - 1.2.1. Modelo de Procesos (DFD)
      - 1.2.2. Modelo de Datos (DER)
  2. **Modelo de Implementación**
    - 2.1. Modelo de Implementación del usuario
    - 2.2. Modelo de Implementación del sistema
    - 2.3. Modelo de Implementación de programas
  3. **Etapa de Construcción del Sistema**
  4. **Etapa de Pruebas del Sistema**
-

### **2.11.2.1. Modelo de Ambiente**

Es necesario definir con claridad las interfaces entre el sistema y el ambiente, se necesita saber que información entra al sistema desde el mundo exterior, y qué información sale del sistema. Consta de las siguientes partes:

#### **2.11.2.1.1. Descripción de Propósitos**

Es una descripción textual, corta y concisa, del propósito general del sistema, dirigida al nivel administrativo superior. Debe establecer claramente la frontera del sistema, a que otros sistemas afecta, y puede incluir los beneficios que se esperan del nuevo sistema.

#### **2.11.2.1.2. Lista de eventos**

Es una lista narrativa de los acontecimientos o estímulos que ocurren en el mundo exterior y a los cuales debe dar respuesta el sistema.

#### **2.11.2.1.3. Diagrama de Contexto**

Es un tipo de diagramas de flujo (DFD) en donde se debe destacar:

- Las personas, organizaciones y sistemas con los que se comunica el sistema. Se representan con rectángulos. Los terminadores no se comunican entre sí.
- Los datos que el sistema recibe del mundo exterior (entradas).
- Los datos que el sistema produce y que se envían al mundo exterior (salidas).
- Los almacenes de datos externos que el sistema comparte con los terminadores.
- La frontera entre el sistema y el resto del mundo

### **2.11.2.2. Modelo de Comportamiento**

La construcción del modelo de comportamiento involucrará la creación de un

modelo de datos para lo cual se usará como herramienta el DER (Diagrama Entidad Relación) y un modelo de procesos para el cual se construirá un DFD (Diagrama de Flujo de Datos) por niveles, así como de las correspondientes entradas en el DD (Diccionario de Datos)

#### **2.11.2.2.1. Modelo de Procesos**

Mediante los Diagramas de Flujo de Datos (DFD) se identifica respuestas a eventos. Permite visualizar un sistema como una red de procesos funcionales.

#### **2.11.2.2.2. Modelo de Datos**

A través del Diagrama Entidad Relación (DER), con entidades y atributos definidas en el Diccionario de Datos. Representa un subconjunto del mundo real desde el punto de vista de los datos que se manejan en ese ambiente y de las relaciones entre esos datos para cumplir con el propósito de la aplicación.

#### **2.11.2.3. Modelo de Implementación del usuario**

Una vez finalizada la construcción del Modelo Esencial en donde se construyó una especificación completa de lo que el sistema debe hacer para satisfacer los requerimientos del usuario, se deberá construir el Modelo de Implementación del Usuario. Este modelo se lo considera de transición entre la etapa de Análisis y la de Diseño.

##### **2.11.2.3.1. Determinar la frontera de automatización**

El usuario deberá decidir qué funciones del sistema modelado van a ser automatizadas y cuáles no. En caso que el usuario decidiera no automatizar completamente el sistema, la única actividad del analista será realizar anotaciones en el DFD y el DER para indicar actividades manuales y automatizadas.

### **2.11.2.3.2. Determinar la interfaz humana**

Esta es una actividad que consume mucho tiempo y probablemente que interese mucho al usuario. Esta actividad incluirá:

- La elección de los dispositivos de entrada y salida (PCs, modem, impresoras, lectoras de código de barras, etc.)
- El formato de todas las entradas provistas por los terminadores al sistema. Esto afectará el DD ya que podrá completarse con el formato de los datos.
- El formato de todas las salidas del sistema hacia los terminadores.
- Diseño de códigos internos.

### **2.11.2.3.3. Identificación de Actividades de Apoyo Manual**

Descripción de actividades que realiza el usuario en condiciones excepcionales o de fallo del sistema.

### **2.11.2.4. Modelo de Implementación del sistema**

Una vez completado el modelo de implementación del usuario concluye oficialmente la labor de Análisis del sistema. A partir de este punto se comenzará con el Diseño. Aquí se asignan los procesos identificados en el modelo esencial (más precisamente las porciones automatizadas del modelo de implementación del usuario) a los procesadores (CPU) y decidir cómo deben comunicarse entre sí.

Existen dos situaciones:

#### **2.11.2.4.1. Modelo Procesador**

El modelo esencial completo asignado a un único procesador. Es un diseño de la arquitectura de la aplicación y sus detalles.

#### **2.11.2.4.2. Modelo de Tareas**

Así como aquí debemos asignar los procesos a los distintos procesadores, igual se debe hacer con los datos: en que procesador se ubicará qué base de datos.

#### **2.11.2.5. Diagrama de estructura del sistema**

Aquí se construye un diagrama de estructura el cual muestra cual es la arquitectura lógica del sistema. Es decir como los distintos módulos se llaman entre sí.

#### **2.11.2.6. Etapa de Construcción del Sistema**

Trata sobre el Desarrollo del Sistema, utilizando herramientas de acuerdo a las necesidades del análisis, diseño y la implementación establecidos por el usuario. Esta etapa se compone de las siguientes partes:

##### **Arquitectura de la herramienta de desarrollo**

- Sistema Gestor de Base de Datos
- Programación de las funciones de la aplicación.
- Implementación de la Base de Datos

#### **2.11.2.7. Etapa de Pruebas del Sistema**

Garantiza la calidad del sistema y representa un último repaso de las especificaciones del análisis y diseño. El objetivo de esta etapa es descubrir errores realizando una serie de pasos como: pruebas de unidad, de integración, de validación y del sistema. Las pruebas de unidad y de integración verifican la funcionalidad de cada módulo y la estructura de cada uno de ellos.

## CAPITULO III

### DESARROLLO DE LA APLICACIÓN

#### 3.1. Especificación de requerimientos del sistema

Para esta etapa se utilizan las recomendaciones de la IEEE según el estándar 830. Dichas recomendaciones describen el proceso de creación de la especificación de requisitos software.

Con la especificación de requerimientos del sistema, se pretende conseguir un documento completo que ayude a los clientes o compradores del software a describir con precisión lo que quieren obtener y a los desarrolladores obtener una especificación de requisitos del software normalizada para su organización con un formato definido.

##### 3.1.1. Alcance del producto

El presente sistema es una “Aplicación de Toma de Pedidos y Cobros” para el uso de las empresas que se dedican a la gestión de ventas en la ciudad de Ambato. Con el desarrollo de la aplicación será posible realizar las siguientes tareas:

- Creación y modificación de clientes y productos.
- Consulta de clientes registrados en el sistema.
- Consulta de productos registrados en el sistema.
- Registro de pedidos y detalle de pedidos, identificando al cliente y productos necesarios.
- Registro y detalle de pagos de cada uno de los pedidos que el cliente a realizado.
- Sincronización de datos entre el PC y el equipo Palm.

### **3.1.2. Visión General**

En la primera sección se anota el alcance que se espera para la aplicación, la segunda sección detalla la perspectiva y entorno del producto, se enumeran las funciones principales que se esperan que la aplicación desempeñe, las características, sus futuros usuarios, y todas las limitaciones dentro de las que se ha desarrollado.

La tercera sección se refiere a los Requisitos Específicos, se detallan los Requerimientos Funcionales describiendo para cada uno de ellos su propósito, los datos que ingresan a cada función o proceso, se enumeran los requisitos de interfaces externas, términos generales, sus atributos y las limitaciones del diseño esperados para esta aplicación.

### **3.1.3. Perspectivas del producto**

El sistema a desarrollarse surge ante la necesidad de información que tiene el vendedor en el punto de venta, la continua necesidad de comunicación del vendedor con la empresa y la necesidad de dar atención a los clientes lo más rápido posible.

Las empresas industrializadas comercializan sus productos por medio de un vendedor, quien es la persona que se pone en contacto con los clientes para tomar sus pedidos, y lo hacen manualmente.

El sistema tiene los siguientes componentes y sus relaciones:

- Sistema de toma de pedidos
- Sistema para realizar cobros de los pedidos
- Información de Clientes
- Información de Productos
- Información de Pedidos
- Información de Cartera del Cliente

- Almacenamiento de información Central
- Usuario

#### **3.1.4. Funciones del producto**

La aplicación de toma de pedidos y cobros a clientes, realizará los siguientes procesos:

**Carga inicial.-** Ingreso de datos necesarios para la operación del sistema.

**Datos del pedido.-** Ingreso por parte del usuario de todos los datos necesarios para realizar un pedido.

**Datos para cobros.-** Ingreso por parte del usuario de todos los datos necesarios para realizar un cobro por concepto de un pedido realizado por el cliente.

**Consultas de datos.-** Consulta la información de pedidos, productos, clientes y cobros.

**Sincronización.-** Transferencia de datos recopilados desde el PDA hacia el servidor central para ser archivados en la base de datos.

#### **3.1.5. Características del usuario**

El usuario que maneje este sistema, deberá ser la persona encargada de realizar la toma de pedidos y cobros al cliente.

#### **3.1.6. Restricciones Generales**

##### **Políticas Reguladoras**

El sistema de toma de pedidos y cobros, debe ser un sistema útil y fácil de manejar para el usuario, de esta manera el usuario puede aprender su manejo rápidamente ya que esta aplicación esta orientada a personas que no tengan mucha experiencia en el manejo de esta nueva tecnología.

### **Limitaciones del Hardware**

El sistema de toma de pedidos y cobros, debe tener un equipo PDA con características mínimas de hardware como son:

- Sistema Operativo compatible con el PDA, 8 Mb de memoria RAM como mínimo.
- Cable/Cradle para transmisión de datos, lápiz óptico para el ingreso de datos.
- Debe tener la capacidad de conectarse con otros dispositivos ya sea mediante: cable, infrarrojo, bluetooth, etc.
- La resolución de la pantalla puede ser monocromática, pero de preferencia deberá ser a color para una mejor presentación para el usuario.

#### **3.1.7. Limitaciones del Software**

El sistema de toma de pedidos y cobros debe correr en un sistema operativo portable y compatible con un PDA.

#### **3.1.8. Suposiciones y dependencias**

Se considera que el ingreso de los datos se realiza exclusivamente por medio del lápiz del PDA, descartándose la posibilidad del uso de archivos separados y teclados externos.

#### **3.1.9. Requisitos Funcionales**

##### **Carga inicial**

Este proceso tendrá la función de cargar datos necesarios en la Base de Datos que son necesarios para empezar a operar el sistema:

Proceso de identificación del Cliente:

- Debe proporcionar información del cliente.

Salidas de Identificación del Cliente.

- Deberá permitir el ingreso de datos para la toma de pedidos.

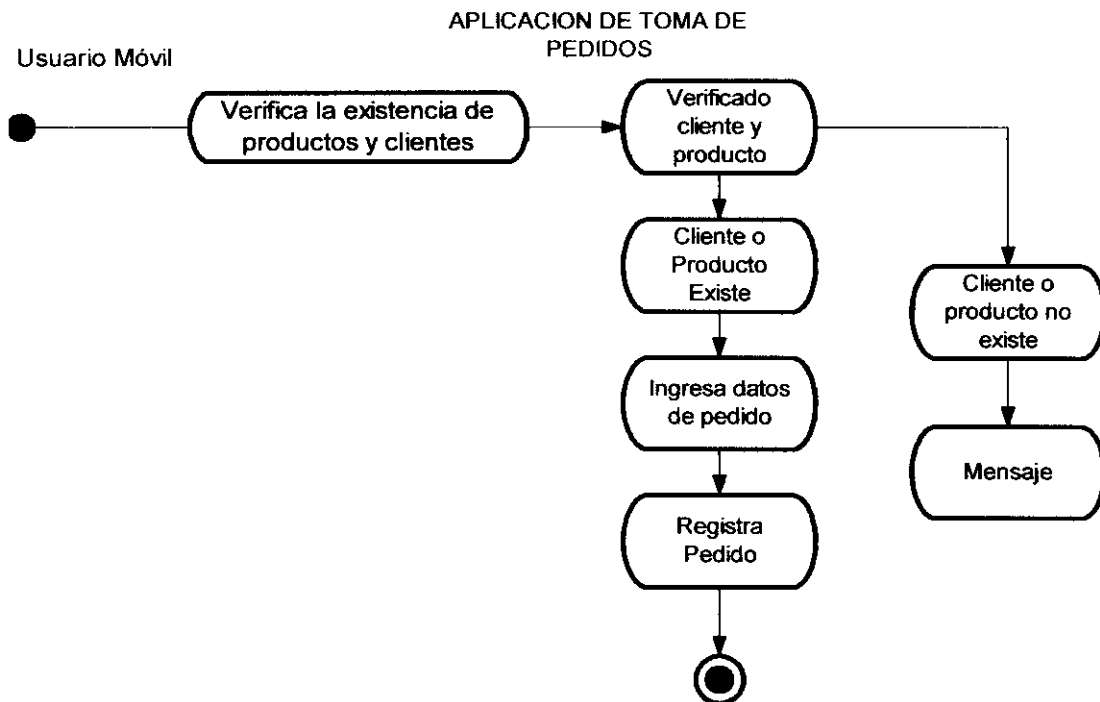


Figura 3.2. Toma de pedidos

## Realizar Cobros

Este Proceso se encargará del ingreso y almacenamiento de los cobros realizados a los clientes.

### Identificación del Pedido

Este proceso tiene la finalidad de obtener los datos del pedido.

Entradas de la identificación del Pedido:

- Código del Pedido- Número único asignado al pedido realizado.
- Código del Cliente.- Número único asignado al cliente
- Fecha.- Fecha en que se realiza el pedido.
- Cantidad.- Cantidad del pedido.
- Total.- Valor total del pedido.

Proceso de identificación del Pedido

- Debe proporcionar información del pedido

Salidas de Identificación del Pedido

- Deberá permitir el ingreso de datos para realizar los cobros respectivos.

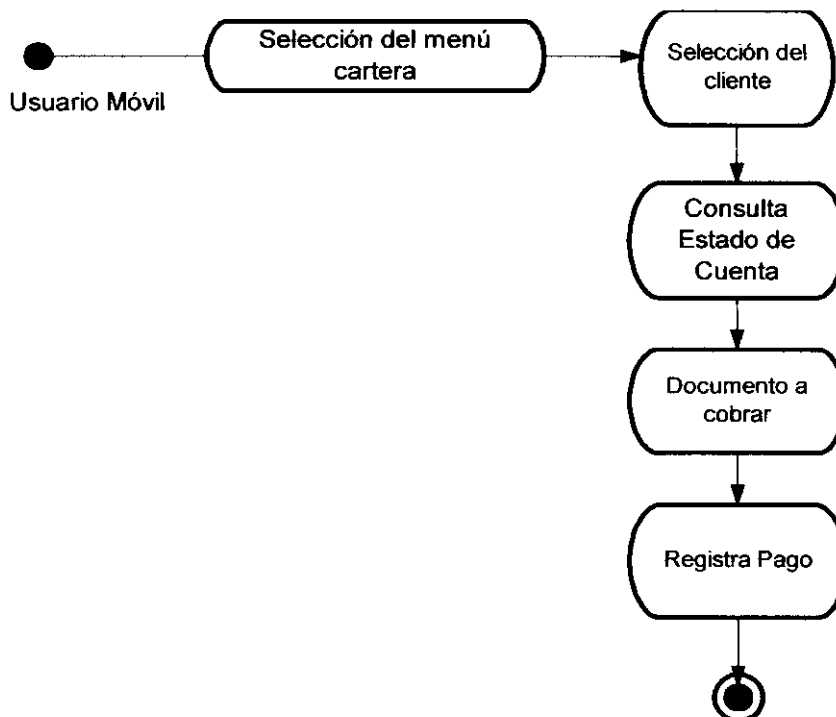


Figura 3.3. Registrar cobros

Procesos de Sincronización:

- Consiste en la transferencia y recepción de información de la Base de Datos Palm a la Base de Datos del Servidor.

Salidas de la Sincronización:

- Mensaje acerca de la sincronización, ya sea satisfactoria o fallida.

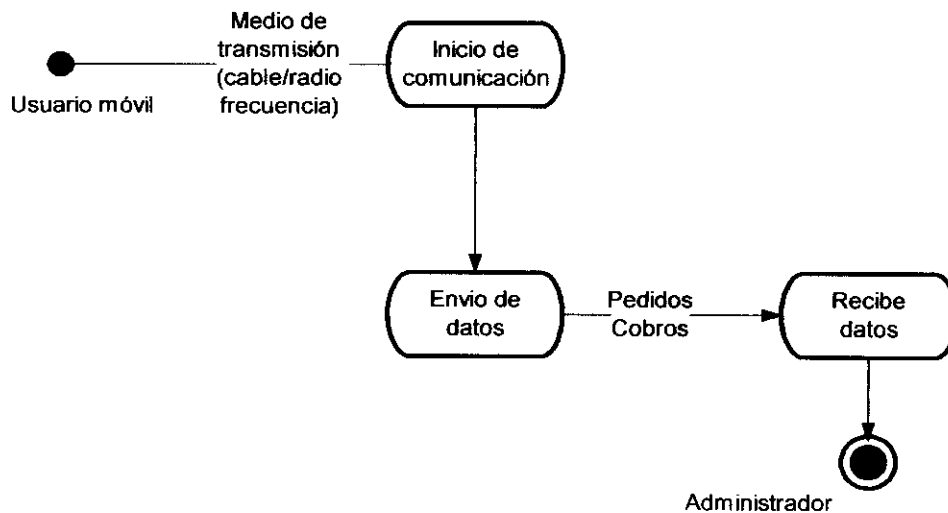


Figura 3.4. Sincronización

### 3.1.10. Interfaces del usuario

La interfaz que presentará el sistema será gráfica, en la que se presentará un formato estándar del diseño y debe tener las siguientes características:

- Sencilla
- Comprensible
- Estandarizada

Se debe presentar las opciones con las que se debe contar durante toda la presentación del sistema, como es un menú inicial donde se indique las necesidades de usuario, el ingreso de datos, etc.

El usuario debe acceder a las diferentes pantallas de una manera rápida y en lo que respecta al ingreso de datos se debe evitar la escritura en cuanto sea necesario, para obtener un mejor manejo del equipo PDA durante su uso

### 3.1.11. Interfaces de hardware

El equipo que se utilizará para ejecutar la aplicación es el Kyocera 7135, el cual es a la vez un teléfono celular y un PDA. Las características principales de este dispositivo son: software Palm OS 4.1, cradle con conector USB/serial, 16 Mb de memoria RAM, procesador DragonBall™MZ de 33 Mhz, pantalla de 65.000 colores, batería estándar de ion de litio; celular CDMA digital y analógico, tecnología CDMA2000 1X, modem inalámbrico, transferencia de datos a velocidades de hasta 153 Kbps.



Figura 3.5. Teléfono/PDA Kyocera 7135

Las principales funciones del Kyocera 7135 se detallan a continuación:

1. *Programa de inicio de aplicaciones.* Permite acceder a todas las aplicaciones del Palm.
2. *Menú.* Permite acceder a menús desplegados para configurar las aplicaciones.
3. *Teléfono.* Selecciona el modo telefónico para efectuar llamadas.
4. *Buscador.* Para buscar todos los archivos y aplicaciones.
5. *Libreta de direcciones.* Abre la aplicación de la libreta de direcciones del Palm.
6. *Agenda.* Abre la aplicación de la agenda del Palm.
7. *Mensajes.* Abre los mensajes.
8. *Web.* Abre el Explorador Web.
9. Tecla OK. Selecciona un elemento del menú del teléfono.
10. *Arriba/ Abajo.* Permite desplazarse por los menús.
11. *Luz del indicador LED de estado.* Para verificar el estado de roaming del teléfono.
12. *Altavoz.* Activa el altavoz del teléfono.
13. *Botón de iluminación.* Pulsando este botón, activa o desactiva la pantalla.

### **3.1.12. Interfaces de Software**

Al manejar el sistema en el equipo Palm, este debe ser compatible con el Sistema Operativo Palm OS, al igual que un manejo sencillo de las Bases de Datos y sus componentes.

## **3.2. ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN**

### **3.2.1. Declaración de Propósitos**

El propósito de la aplicación para la Toma de Pedidos y Cobros para empresas que se dedican a la gestión de ventas, es recolectar en un equipo móvil PDA, toda la

información necesaria para realizar un pedido y posteriormente hacer los cobros por concepto de las ventas que llegue a realizar el vendedor. Toda esta información almacenada en el PDA deberá ser transferida a un servidor central.

### 3.2.2. Lista de eventos

Número Acontec.	Acontecimiento	Descripción	Respuesta del acontecimiento
1.1.	Ingreso inicial de datos	Este proceso tendrá la función de cargar todos los datos necesarios en la base de datos para iniciar el sistema.	Añade los registros necesarios en la base de datos del Administrador.
1.2	Ingreso de información del cliente	Permite escribir los datos completos del cliente en la base de datos del PDA.	Registra toda la información necesaria del cliente para inicializar un pedido.
1.3	Seleccionar productos a ser pedidos	Permite elegir de una lista cada uno de los productos disponibles ordenados por catálogos.	Al seleccionar un producto permitirá ver todos los detalles del producto antes de agregar al pedido.
1.4	Ingresar detalle del pedido	Permite ingresar todos los datos necesarios para completar el pedido.	El nuevo pedido quedará registrado en la base de datos.
1.5	Registrar Cobros	Registra la forma de pago del cliente.	Se obtendrá el saldo total.
1.6	Sincronizar PDA con el Servidor	Transmisión de los pedidos realizados hacia el servidor.	Los pedidos quedarán registrados en la base de datos del servidor.
1.7	Consulta datos PDA	Consulta de datos que se encuentran en la base de datos.	Devuelve la información requerida por el operador del PDA.
1.8	Sincronizar desde el Servidor hacia el PDA	Transmisión de datos hacia el PDA.	Actualiza los datos en el PDA.

Tabla 3.1. Lista de eventos

3.2.3. Diagrama de Contexto

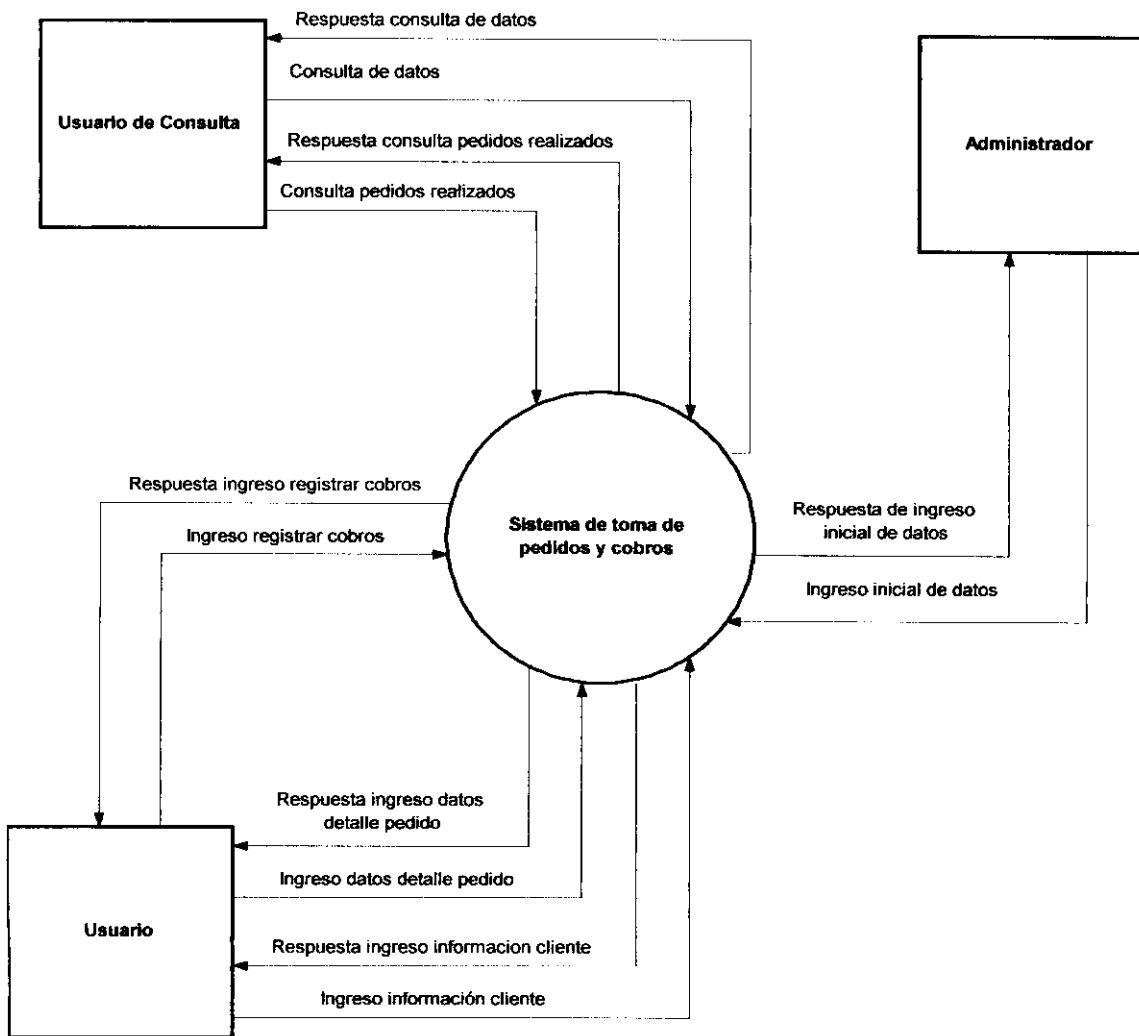


Figura 3.6. Diagrama de Contexto del Sistema

3.2.4. Identificación de respuestas a los eventos:

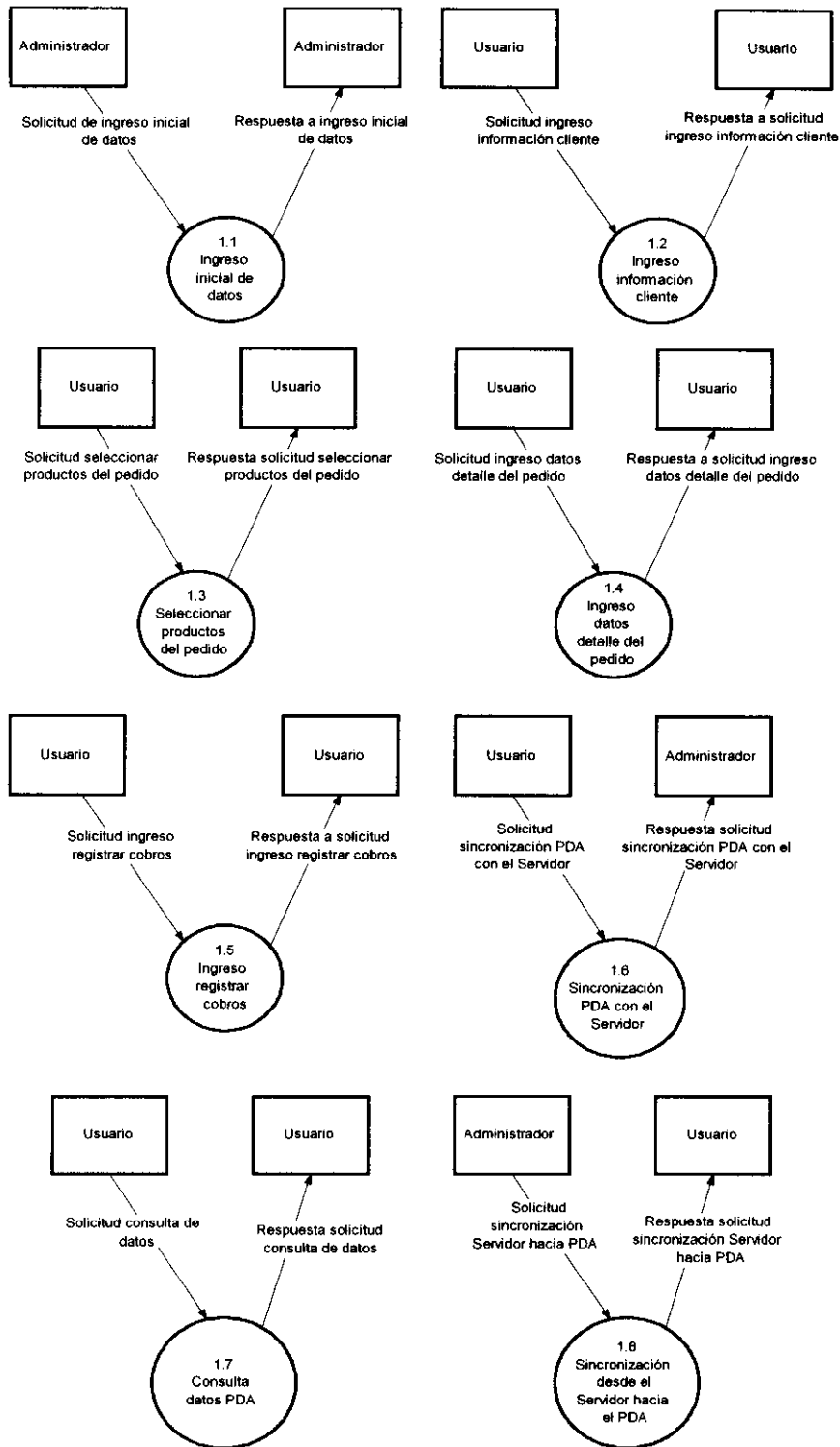


Figura 3.7. Modelo preliminar de Comportamiento

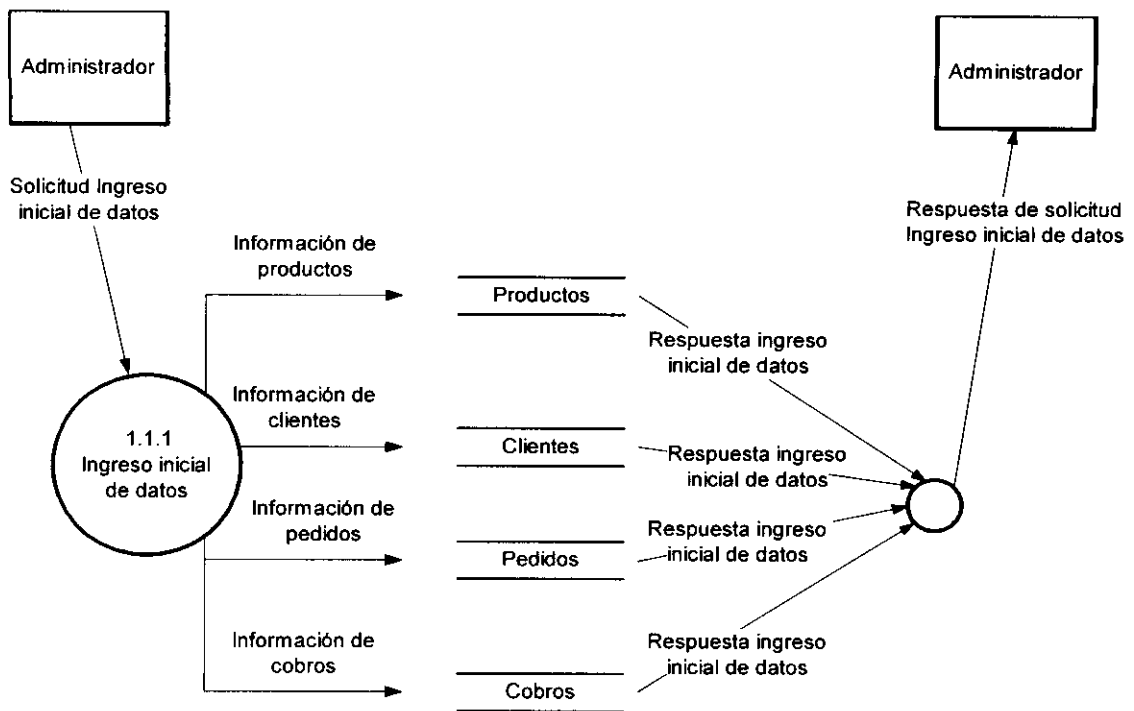


Figura 3.8. Subproceso 1.1

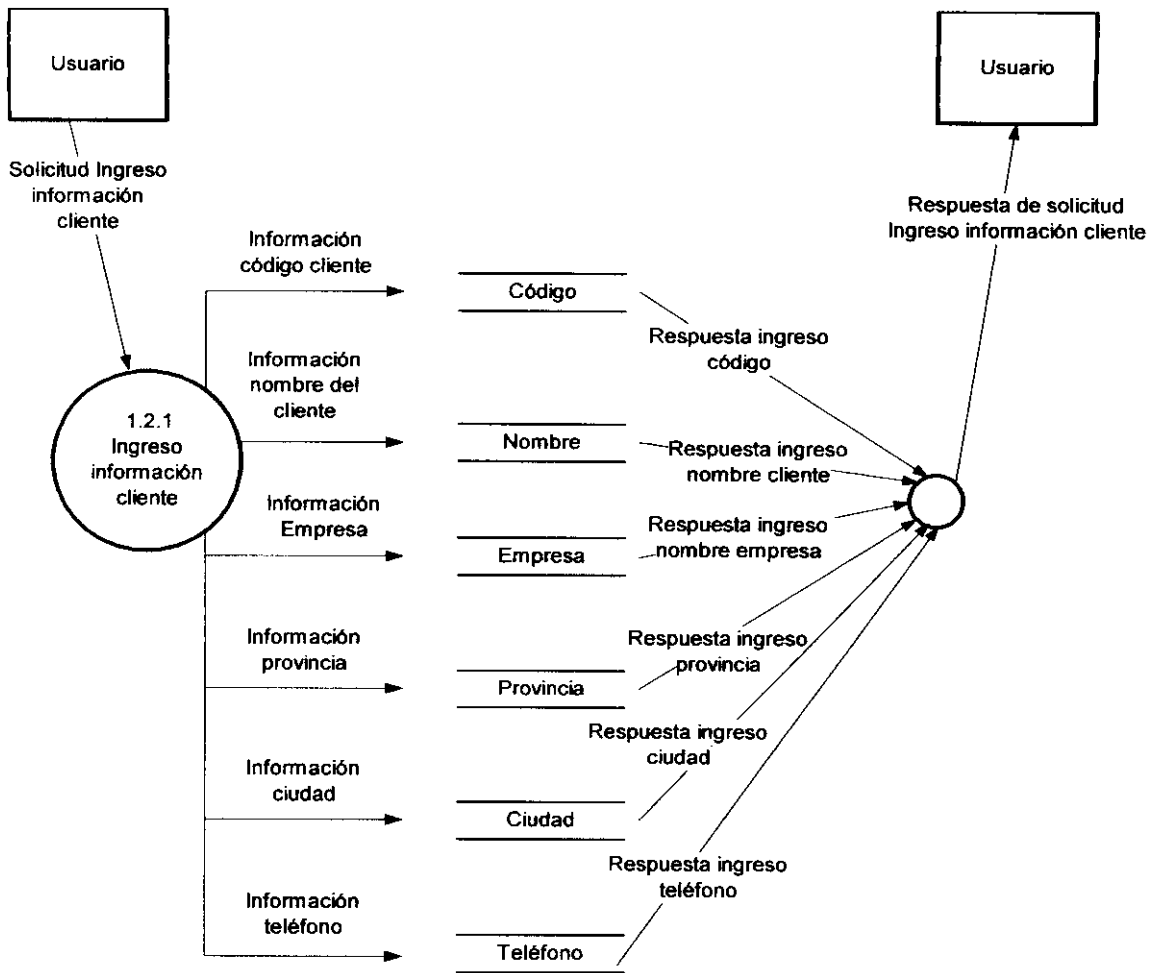


Figura 3.9. Subproceso 1.2.1

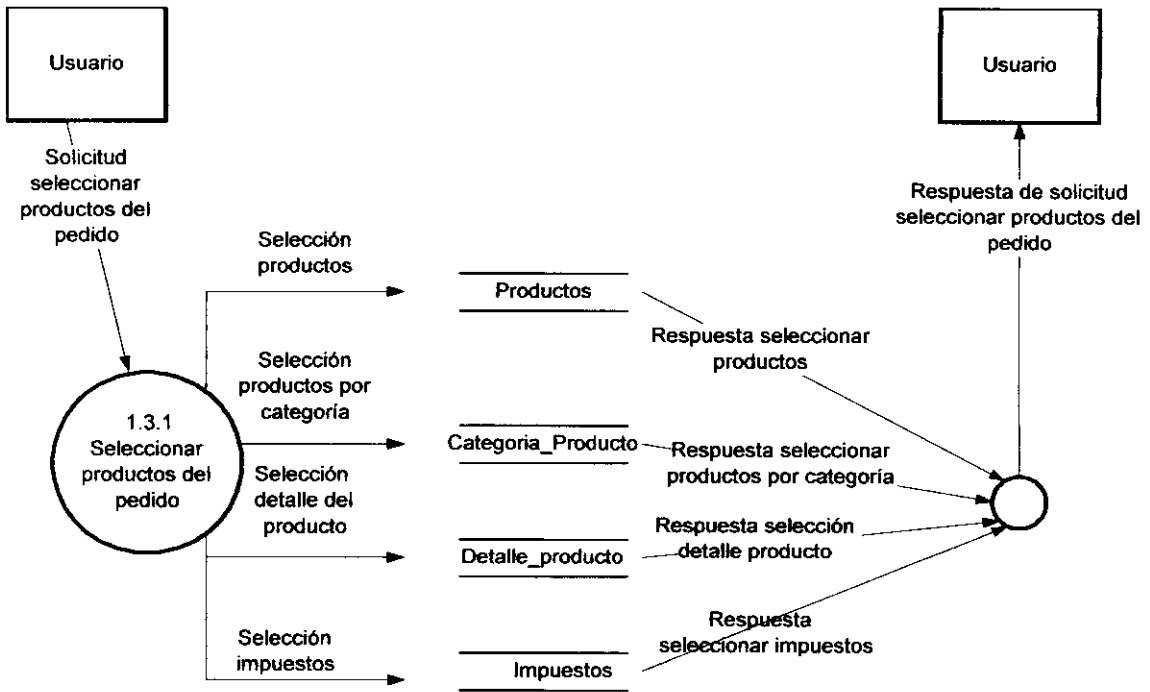


Figura 3.10. Subproceso 1.3.1

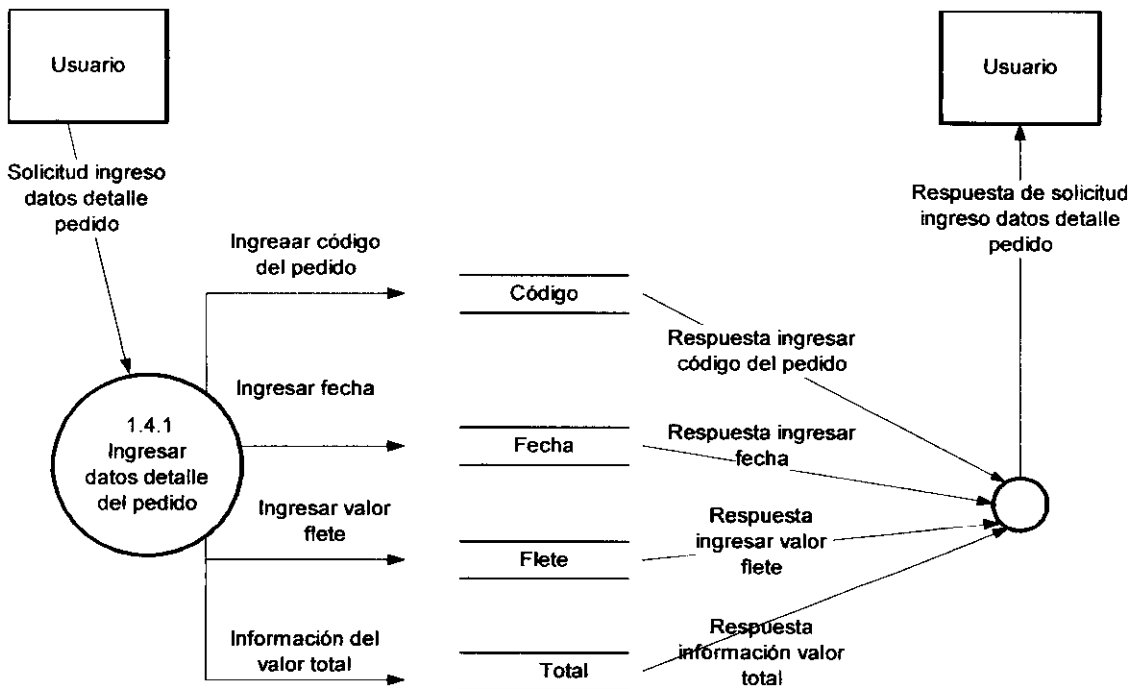


Figura 3.11. Subproceso 1.4.1

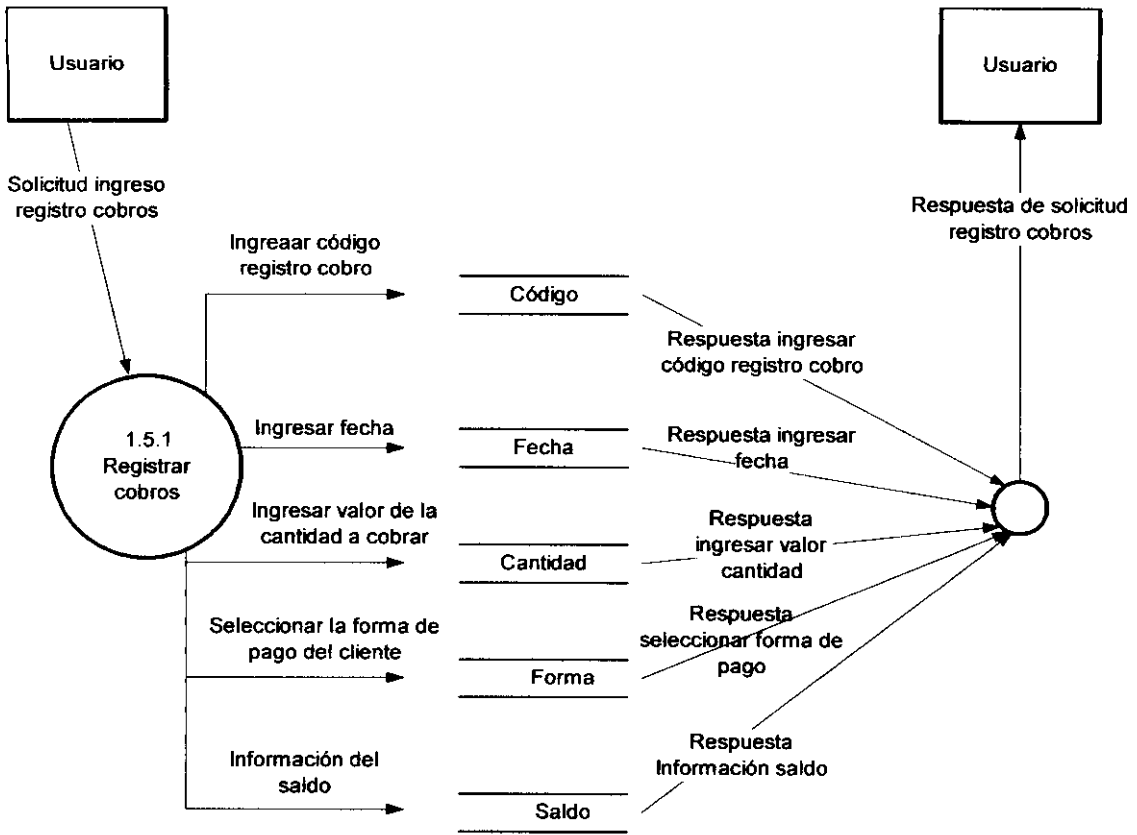


Figura 3.12. Subproceso 1.5.1

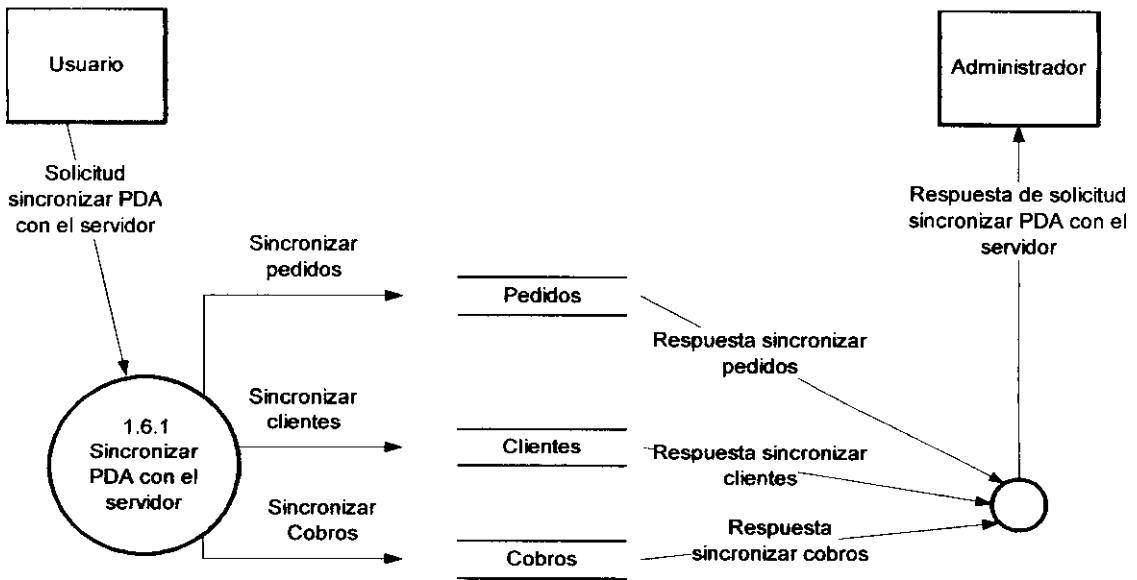


Figura 3.13. Subproceso 1.6.1

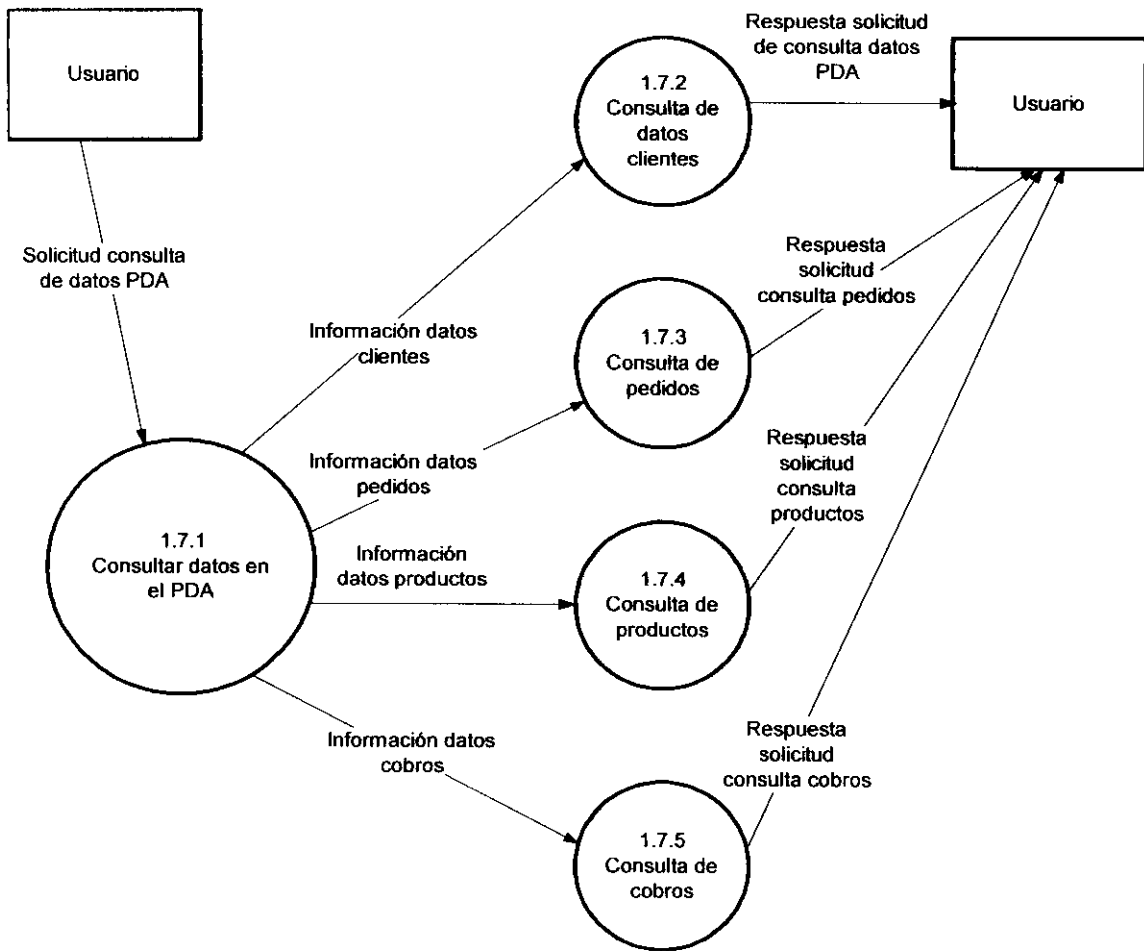


Figura 3.14. Subproceso 1.7.1

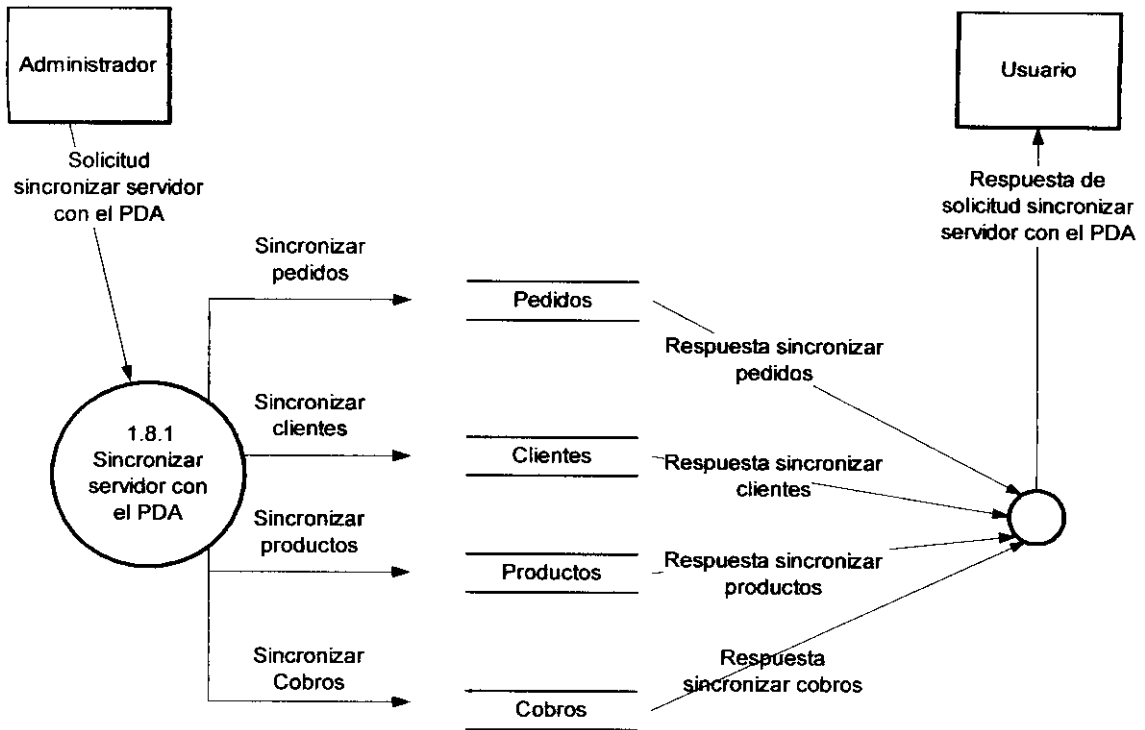


Figura 3.15. Subproceso 1.8.1

### **3.3. Modelo de Implementación del Usuario**

#### **3.3.1. Frontera de automatización**

El sistema de toma de pedidos y cobros automatizará solo las actividades descritas en el modelo de Contexto (Figura # 3.1).

Las funciones que se manejarán manualmente son el ingreso y recolección de información de los clientes y productos se realizará en forma manual, dicha información deberá ser almacenada en la base de datos del servidor central, en donde el administrador se encargará de registrarla por medio de un Front End. Toda esta información inicial será enviada en forma automática hacia el equipo móvil PDA.

#### **3.3.2. Dispositivos de Entrada y Salida**

La aplicación de toma de pedidos y cobros utiliza los siguientes dispositivos para su funcionamiento:

**Computador (PC):** Se utilizará como servidor para almacenar las bases de datos.

**Dispositivo Palm:** Es el dispositivo móvil en donde se instalará la aplicación para el usuario.

**Lápiz:** Permite el ingreso de información por medio de graffiti.

**Puerto Serial:** Puerto que permite la comunicación local con la base de datos utilizando la base Cradle o por medio de cable, y un software que permita la recepción de datos desde la base central de datos.

#### **3.3.3. Formatos de Entrada y Salida**

A continuación se presenta el modelo de transición de pantallas para visualizar la secuencia de las mismas:

### 3.3.3.1. Jerarquía de pantallas de la aplicación

La aplicación utiliza las siguientes pantallas del menú principal

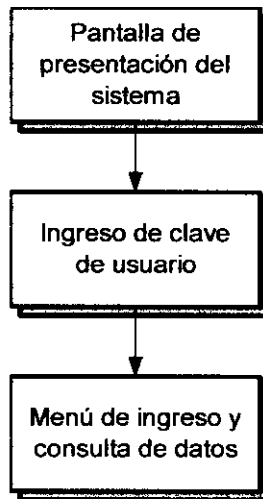


Figura 3.16. Menú principal del sistema para el equipo Palm

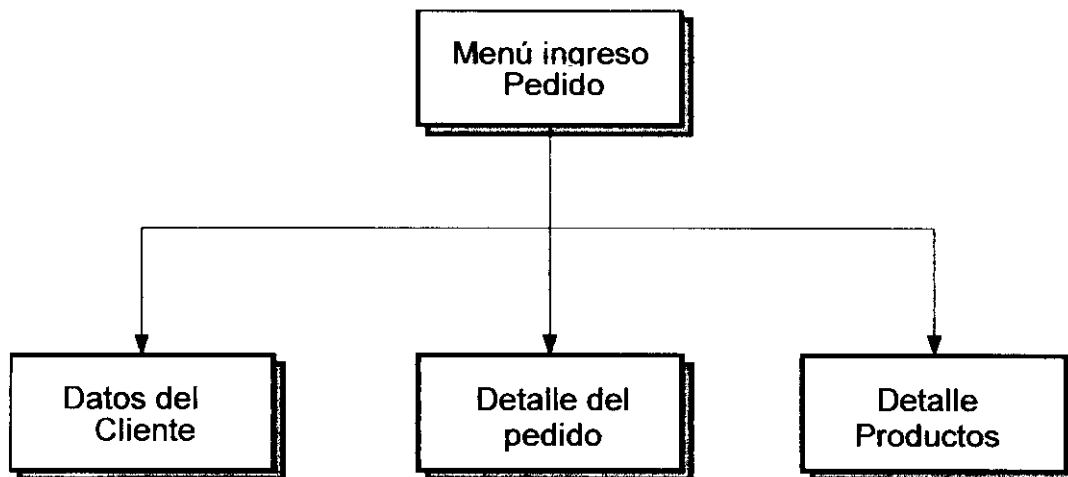


Figura 3.17 Pantallas menú ingreso de Pedidos en el equipo Palm

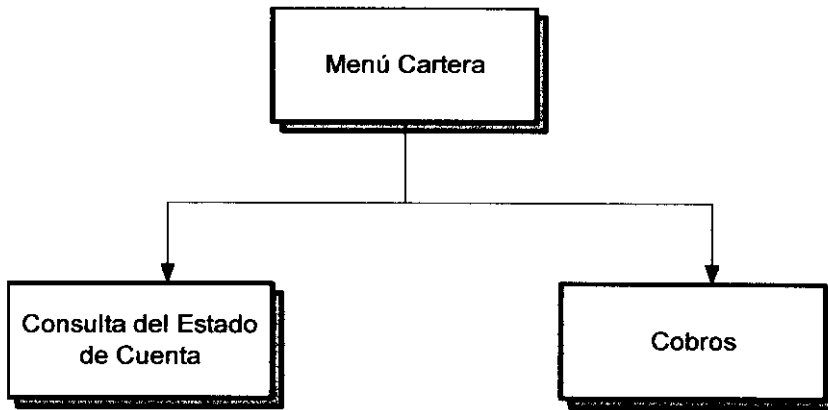


Figura 3.18. Pantallas del Menú Cartera del equipo Palm

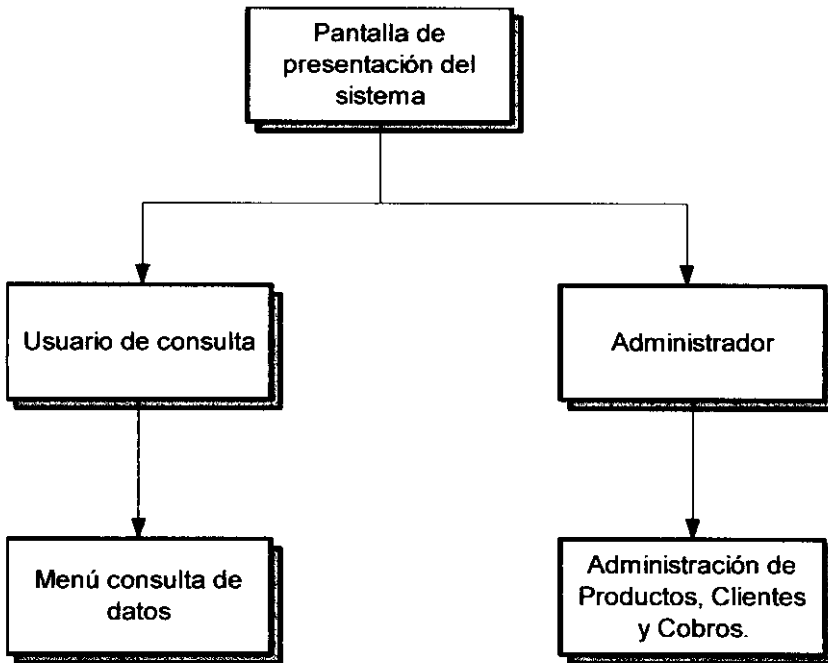


Figura 3.19. Menú principal del sistema del servidor

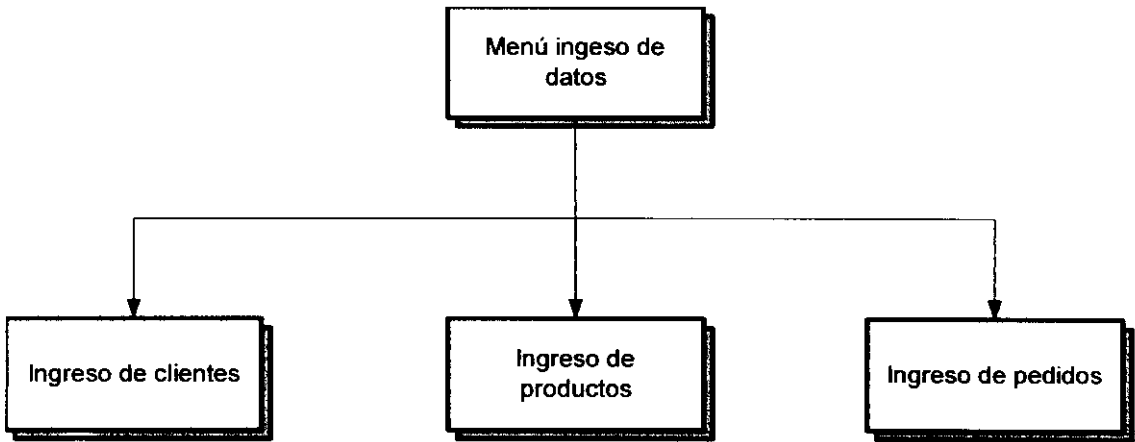


Figura 3.20. Pantallas del menú ingreso de datos del servidor

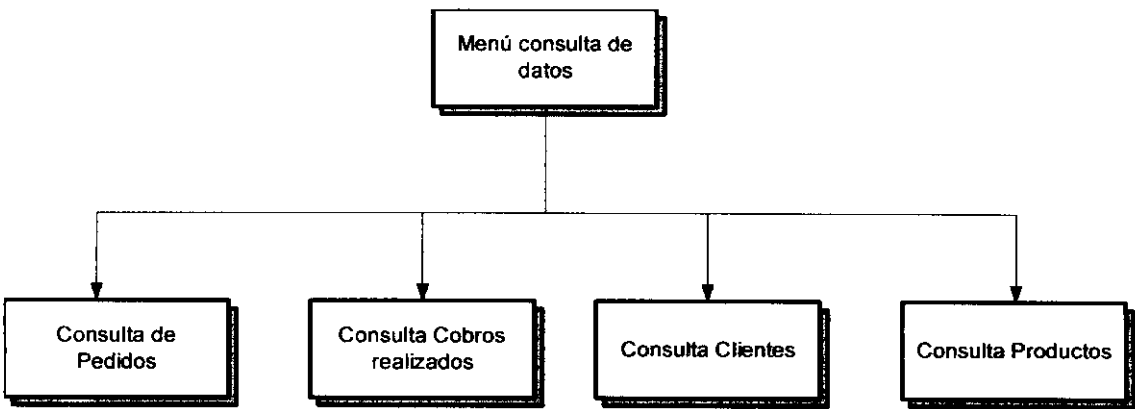


Figura 3.21. Pantallas del menú consulta de datos del servidor

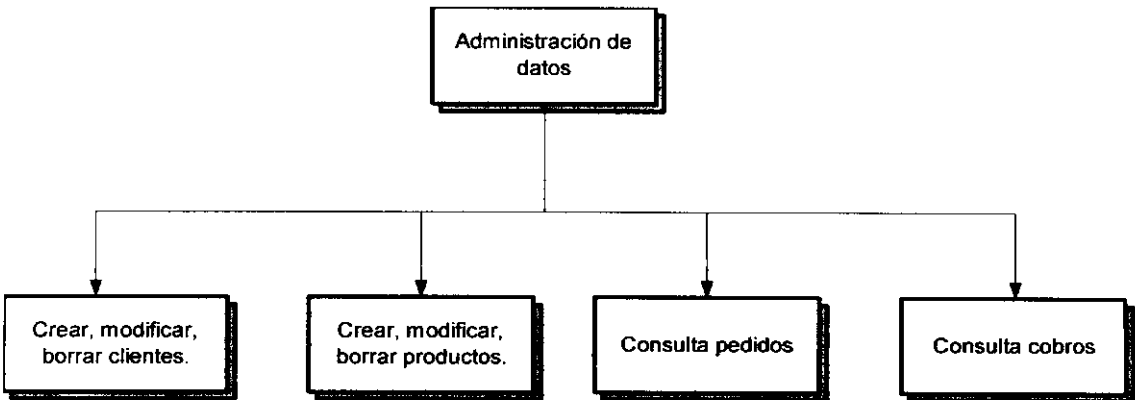


Figura 3.22. Administración de datos del servidor

### 3.4. Modelo de Implementación del sistema

#### 3.4.1. Modelo Procesador

El usuario a través del equipo Palm debe conectarse a un servidor central para el envío de los datos de los clientes, pedidos y cobros.

#### 3.4.2. Pantallas del sistema

Para iniciar la aplicación en el equipo Palm se despliega la pantalla para el ingreso de la clave de usuario.



Figura 3.23. Pantalla de ingreso de clave

Luego se despliega la pantalla con el menú principal para Pedidos y Cartera.



Figura 3.24. Pantalla del Menú Principal.

Si se selecciona la opción pedidos se despliega la pantalla que permite realizar la toma de pedidos.

Toma de Pedidos	
▼ CL008 QUEZADA MARIA	<input checked="" type="checkbox"/> cod <input type="checkbox"/> norr
Codigo: CL008	
Nombre: QUEZADA MARIA	
Vendedor: 001	<b>Pedido:</b>
Empresa: PARTICULAR	
Saldo: 18.95	
Bodega: ▼ AGP AGENCIA PRINCIPAL	
Comentario: Pedido urgente	
<b>Salir</b>	<b>Continuar</b>

Figura 3.25. Pantalla para la Toma de Pedidos.

Al seleccionar la palabra Pedido se desplegará una lista con los pedidos que el cliente ha realizado anteriormente.

Pedidos				
Secuencia	Fecha	Cliente	S	▼
FAC 7	02/21/2005	CL008	A	
FAC 6	02/21/2005	CL006	A	
FAC 5	02/21/2005	CL008	A	
FAC 4	02/21/2005	CL002	A	
FAC 3	02/21/2005	CL003	A	
FAC 2	02/21/2005	CL002	A	
FAC 1	02/21/2005	CL001	A	←

Figura 3.26. Pantalla consulta de Pedidos.

En esta pantalla se despliega el detalle del pedido realizado.





Pedido: 8 ..... A Cli: CL006.....			
..... 			
Descripcion	Cat	Can	B
BIO LIFT	SENREP	2	*
DETENT AGE	SENREP	1	*
<b>&lt;- TOT: 53.22</b>		  	

Figura 3.27. Pantalla del Detalle del Pedido.

En esta pantalla se despliegan los productos con sus respectivas categorías permitiendo agregar un producto a la lista de pedidos.

Productos		
.....  <input type="checkbox"/> Cat		
..... <input checked="" type="checkbox"/> abc		
Descripcion	Catego.	▼
GEL ANTICELULITIS	TOPMOD	▲
CREMA TENSORA PARA	TOPMOD	▲
CREMA LIPO REDUCTOR	TOPMOD	▲
CREMA REAFIRMANTE A	TOPMOD	▲
CREMA EXFOLIANTE	HAPFEE	▼
LOCION CON AHA	HAPFEE	▼
ALCO DESODORANTE P	HAPFEE	◀

Figura 3.28. Pantalla del Detalle del Pedido.

Seleccionado un producto se despliega la pantalla para ingresar la cantidad de dicho producto.



The screenshot shows a screen titled "Pedido" with the following fields and values:

Prod:	HYDRA TONIC CUTIS SECO	
Categoría:	SENBAS	
Precio:	9.24	IVA: 12
Descuento:	40.00	
Disponible:	50	
Cantidad:	1	

At the bottom left, there is a small product image icon, and at the bottom right, there is a back arrow icon.

Figura 3.29. Pantalla ingreso cantidad

Al seleccionar la opción Cartera en el menú principal se desplegará un submenú con las opciones Estados de Cuenta y Pagos.



Figura 3.30 Pantalla del Menú Cartera

La pantalla del Estado de Cuenta desplegará todos los documentos de pedidos realizados por el cliente.

Estado de Cuenta				
▼ CLO08 QUEZADA MARIA				<input checked="" type="checkbox"/> cod
				<input type="checkbox"/> non
Tig	Dcto.	Fecha	Saldo	
FAC		5 02/21/05	12.73	
FAC		7 02/21/05	6.21	
<b>Salir</b>			<b>Total:</b> 18.95	

Figura 3.31 Pantalla Estado de Cuenta

Se seleccionamos en botón Pagos, aparecerá la pantalla para iniciar la recepción de un cobro.

Cobros	
Nuevo Recibo	Recibos Anteriores
Documento 4	Fecha: 02/21/2005
▼ Cliente	
Empresa PARTICULAR	
Vendedor 001	Cliente CLO04
Nombre MEDINA VIRGINIA	
Observación:	
Total Recibo :\$ 0.00	
<b>Salir</b>	<b>Continuar</b>

Figura 3.32. Pantalla Registro de Cobros.

Esta pantalla permite realizar el detalle de pagos.

Detalle de Pagos			
<b>Movimientos</b>		Nro. Recibo 7.....	
Mov.	Valor	FecCartera	S
PAC	12.00	02/21/2005	*
<b>Movimientos a aplicar</b>			
Tipo	Docum.	Valor	S
FAC	5	12.00	*
← (Movimientos)		Aplicar	

Figura 3.33. Pantalla Detalle de Pagos.

Detalle de un recibo pagado por el cliente.


Ingreso de Movimientos	
▼ PAC PAGO AL CONTADO ento 8.....	
PAC.....	PAGO AL CONTADO.....
Vendedor	001.....
Fecha Cartera (MM/DD/YYYY)	2 / 21 / 2005.....
Valor	12.....
Referencia	Abond.....
←	

Figura 3.34. Pantalla Detalle Recibo

### 3.5. Modelo de Implementación de programas

#### 3.5.1. Diagrama de estructura del sistema

A continuación se describe el diagrama de estructura en donde se muestra como los distintos módulos se llaman entre sí en el Sistema de Toma de Pedidos y Cobros.

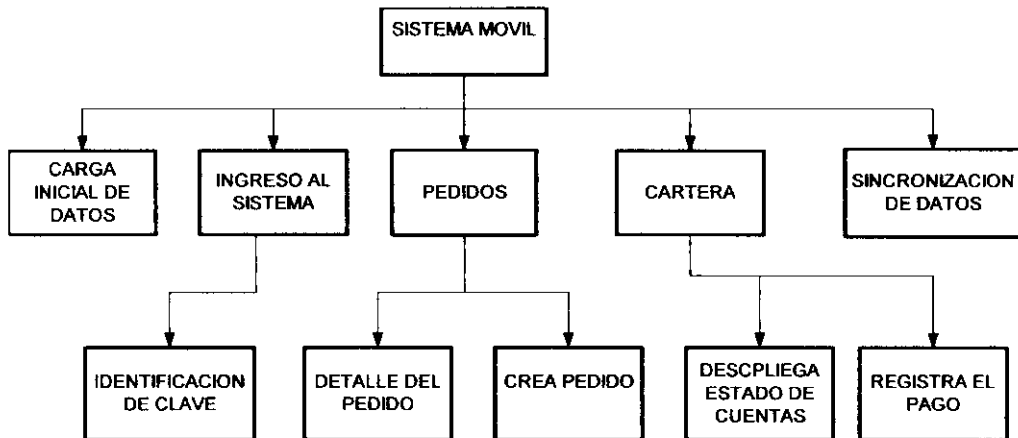


Figura 3.35 Diagrama de Estructura del Sistema

#### 3.5.2. Modelo Físico de Datos

Se obtiene del Diagrama Entidad-Relación, que se encuentra conformado por un conjunto de tablas, atributos y relaciones, que permiten generar con ayuda de una herramienta de diseño la estructura de la Base de Datos.

- Compiladores: ANSI C compliant C compiler, ANSI/ISO compliant C++ compiler.
- PalmRez Post Linker , utilizado para generar un archivo final ejecutable .PRC

El Codewarrior está formado por 5 módulos:

- a.- Constructor Metroweks
- b.- Ambiente de Desarrollo Integrado Code Warrior (IDE)
- c.- Depurador Codewarrior
- d.- Kit de Desarrollo de oftware para Palm (SDK)
- e.- Conduit SDK

#### **a) Constructor Metrowerks**

Es un módulo de trabajo que ofrece Code Warrrior, utilizado para crear y diseñar interfaces gráficas de una manera sencilla facilitando la colocación de elementos gráficos (botones, cuadros de texto, etc), mediante el método de arrastrar y soltar. Utilizando el **Constructor** se genera un archivo de recursos (.rsrc) que posteriormente, se integra en el proyecto de Codewarrior.

Cuando se inicia el Constructor de Codewarrior se despliega la Ventana del Proyecto, la cual lista los recursos individuales disponibles por cada tipo, como son:

- Forms
- Menu Bars
- Menus
- String Lists, Strings, App Info String Lists
- Alerts

- Icons, Multibit Icons
- Bitmaps
- Application Icon Families, Bitmap Families

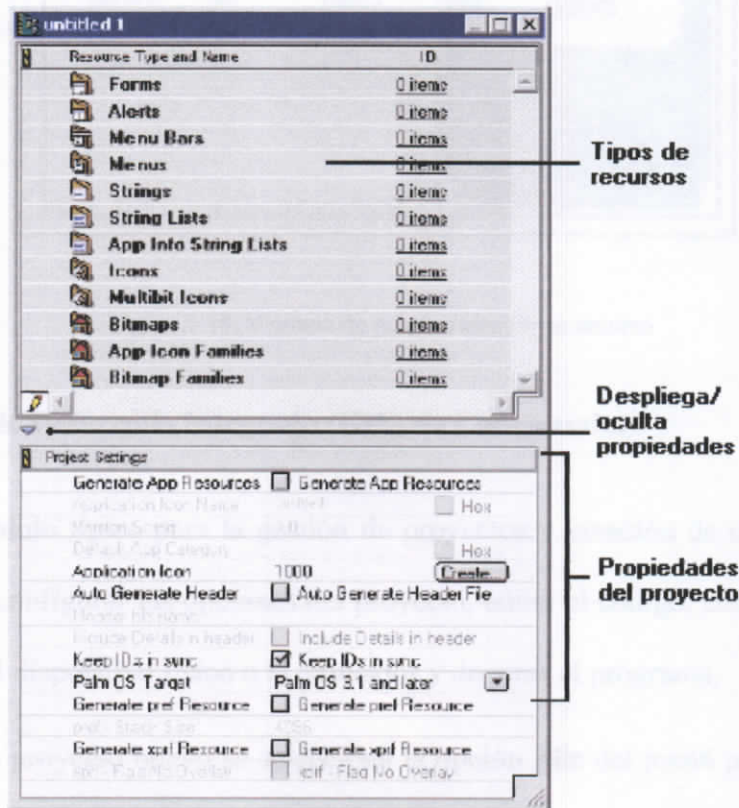


Figura 3.37. Ventana de Proyecto del Constructor

Se puede tener múltiples proyectos abiertos simultáneamente y copiar recursos entre uno y otro. Cada tipo de recurso tiene un editor. Para abrir el editor y visualizar las propiedades de un recurso basta con seleccionar el recurso deseado y dar doble – clic sobre éste. Se desplegará una ventana de propiedades.

A continuación seleccionamos las opciones *Palm OS C Application Wizard* o bien *Palm OS C ++ Application Wizard*. En el campo de texto *Project Name* se escribe el nombre que tendrá el proyecto. La extensión **.mcp** es la estándar para el proyecto de Codewarrior la cual será puesta automáticamente.

Una vez seleccionado las preferencias del proyecto del IDE, se desplegará la ventana del proyecto la cual contiene un grupo de carpetas con diferentes tipos de archivos como son: archivos fuente, de cabecera y archivos de recursos de interfaz de usuario.

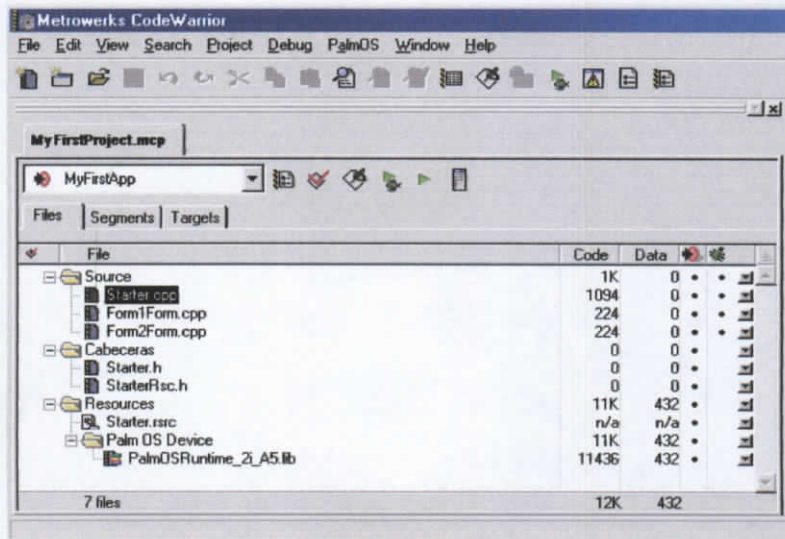


Figura 3.40. Ventana de proyecto

Para editar y agregar más código a los archivos fuente, basta con abrir la carpeta *Source* de la *Ventana del Proyecto* y dar doble clic sobre el archivo deseado para que se despliegue la *ventana de edición*.

```

//static Boolean HideSecretRecords;

/*****
 *
 * Internal Constants
 *
 *****/

#define appFileCreator      'STRT' // register your own
#define appVersionNum      0x01
#define appPrefID          0x00
#define appPrefVersionNum  0x01

// Define the minimum OS version we support (2.0 for now).
#define kOurMinVersion      sysMakeROMVersion(2.0,0,sysROMStage)
#define kPalmOS10Version    sysMakeROMVersion(1.0,0,sysROMS

/*****
 *
 * Internal Functions
 *
 *****/

```

Figura 3.41. Ventana de Edición

### c) Depurador de Codewarrior

Este módulo permite realizar la verificación paso a paso de una aplicación, la cual se realiza en la Palm que debe estar conectada al PC o bien con el Emulador Palm OS. Con esto la persona que desarrolla tiene una gran ayuda, debido a que se puede corregir y comprobar los errores para una correcta solución del problema.

Stack	Variables: All	Value	Location
0x1001D902 (PilotMain)	cmd	0	0x00038B00
0x1001D2DA (UIAppShellMain)	cmdFBP	0x00000000	0x00038B02
0x1001D698 (PrivAppLaunchLoop)	launchFlags	142	0x00038B06
0x10C127B6 (SysAppLaunch)			
0x10C1351C (PrivCallWithNewStack)			
_Startup_			
PilotMain			

```

Source: C:\test\SampleProject\Src\Starter.cpp
* DESCRIPTION: This is the main entry point for the application.
* PARAMETERS: cmd - word value specifying the launch code.
               cmdFBP - pointer to a structure that is associated with t)
               launchFlags - word value providing extra information ab)
* RETURNED: Result of launch
* REVISION HISTORY:
*
*****
UInt32 PilotMain( UInt16 cmd, MemPtr cmdFBP, UInt16 launchFlags)
{
    return StarterPalmMain(cmd, cmdFBP, launchFlags);
}
Line 43S Col 1 Source

```

Figura 3.42. Depurador de Codewarrior

El depurador de Codewarrior presenta las siguientes características:

- Despliega ejecuciones de variables locales y globales del código fuente.
- Despliega el programa como código fuente.
- Despliega la lista de todas las subrutinas definidas en el archivo de código fuente.
- Permite controlar procesos actuales, revisar variables y registros para cada paso del programa en ejecución.

#### **d) Kit de Desarrollo de Software para Palm (SDK)**

En este módulo de la herramienta, se incluyen los archivos de cabecera, documentación, tutoriales y código simple, y en los cuales tenemos ejemplos prácticos de aplicaciones con sus códigos fuentes, para ayudar a la comprensión de la herramienta

#### **e) Conduit SDK**

Esta versión de herramientas de desarrollo de Codewarrior para Palm OS incluye un kit de desarrollo que se puede aplicar a CodeWarrior para crear Conduits (conductos). Los conductos intercambian y sincronizan los datos entre una aplicación del PC y una del dispositivo Palm.

#### **3.6.1.2. Oracle Server Database 9i**

Se utilizó Oracle Database 9i para dar soporte en la base de datos del servidor, debido a que permite el acceso desde una aplicación a través de ODBC (Open Database Connectivity) y admite el almacenamiento de los datos.

Oracle 9i también permite la creación de procedimientos almacenados (stored procedures), que son funciones que permiten manejar el ingreso, modificación o eliminación de datos, los cuales son ejecutados de forma transparente al usuario.

### **3.6.1.3. Oracle Lite**

Para el dispositivo Palm, se utilizó Oracle Lite por ser un medio para usos móviles o inalámbricos que requieren la utilización de una base de datos unida en el cliente móvil (Palm). Oracle Lite soporta la mayoría de las herramientas de desarrollo como son Oracle JDeveloper, Visual C++, Visual Basic, Visual Java, Satellite Forms, CodeWarrior.

#### **3.6.1.3.1. Características generales de Oracle Lite**

1. Contiene clases del acceso de Java (JAC), una biblioteca de la clase que proporciona una interfaz orientada al objeto a la base de datos de la base.
2. Conductor nativo de JDBC para Oracle Lite.
3. Ayuda para los procedimientos y los disparadores almacenados Java. Los procedimientos almacenados java se pueden llamar usando sintaxis estándar del SQL.
4. Incluye ayuda para su OKAPI (núcleo API del objeto), accesible de cualquier aplicación de C/C++.
5. Ayuda para el Windows CE, PalmOS, Win32.
6. Incluye una herramienta interactiva llamada Mobile SQL que es el equivalente a la herramienta SQL\*Plus de Oracle. El Mobile SQL tiene acceso a la base de datos subyacente vía ODBC y de OKAPI.

Para iniciar el diseño con Oracle Lite se necesita instalar y configurar varios componentes en un sistema que corra bajo Windows. Estos componentes son:

Mobile Development Kit (herramientas de desarrollo móvil)

Mobile Server (Servidor Móvil)

### **3.6.1.3.2. Mobile Development Kit para Palm OS**

Está compuesto por tres módulos:

- a) Oracle Lite database
- b) Mobile Sync
- c) Mobile SQL

#### **a) Oracle Lite database**

Oracle Lite database provee ODBC (Open Database Connectivity) y las interfaces para programación OKAPI (núcleo API del objeto) para construir aplicaciones de bases de datos relacionales utilizando una variedad de lenguajes como C/C++ o Visual Basic. Estas bases de datos se crean especialmente para dispositivos móviles y una de las características es que son capaces de ser usadas mientras están desconectadas del servidor database (modo off-line).

**ODBC** Es un estándar de Microsoft que activa el acceso a bases de datos en diferentes plataformas. Usando ODBC API las aplicaciones pueden acceder a datos de los clientes que están guardados en una base de datos local de Oracle Lite del dispositivo Palm.

La librería de Oracle Lite ODBC contiene un conjunto de funciones para conexión a bases de datos y sentencias SQL\*Plus.

Algunos ejemplos de funciones soportadas por ODBC API son listados a continuación:

SQLConnect	Conecta a una base de datos y guarda información acerca de dicha conexión.
SQLExecDirect	Compila y ejecuta sentencias específicas de SQL.
SQLDescribeCol	Recupera información acerca del resultado desplegado por una columna.

**Oracle Lite Object Kernel API (OKAPI)**, es una interfaz de programación basado en el lenguaje C/C++ que permite a las aplicaciones que usan OKAPI acceder directamente al Object Kernel (núcleo del objeto), de esta manera las aplicaciones se ejecutarán rápidamente y usarán menos recursos que otras aplicaciones que accedan utilizando otro tipo de interfaces.

Se puede desarrollar programas de Oracle Lite OKAPI con diferentes herramientas de desarrollo tal como Codewarrior. Las librerías OKAPI soportan las operaciones más comunes como son: transactions, inserts, updates y deletes.

#### **b) Mobile Sync**

Es una aplicación que reside en el dispositivo móvil (Palm) y activa la sincronización entre el dispositivo Palm y las bases de datos de Oracle. Mobile Syn sincroniza los datos por medio del Mobile Server (Servidor Móvil) utilizando cualquiera mecanismo de la comunicación dado ya sea Palm HotSync o http.

Para utilizar el Mobile Sync en el Palm es necesario instalar el archivo **msync.prc** del directorio `<ORACLE_HOME>\Mobile\SDK\palm\runtime\bin`

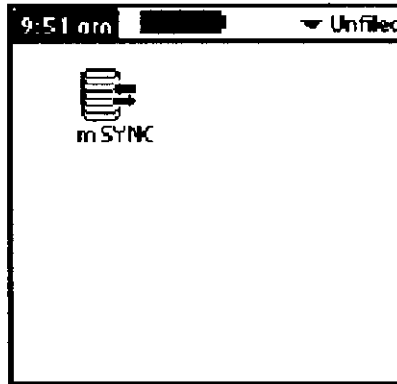


Figura 3.43. Icono de Mobile Sync instalado en el Palm

El Mobile Sync Cliente usa los siguientes parámetros para la sincronización:

User Name	Nombre de usuario del Cliente Móvil.
Password	Clave para el Cliente Móvil. Si la clave ha sido ingresada la pantalla desplegará "-Assigned-".
Change	Opcional. Permite cambiar la clave.
Save Password	Graba la clave ingresada.
Server	Aquí se ingresa la dirección IP del Servidor Móvil. Esta es una dirección IP que puede requerir un puerto de entrada. Por ejemplo: <b>192.168.1.1:80</b>
Proxy	Opcional.
Palm.net	Opcional. Se selecciona para usar en transportación inalámbrica.
Forced	Opcional. Permite realizar una sincronización completa.

Tabla 3.2. Parámetros de Mobile Sync cliente

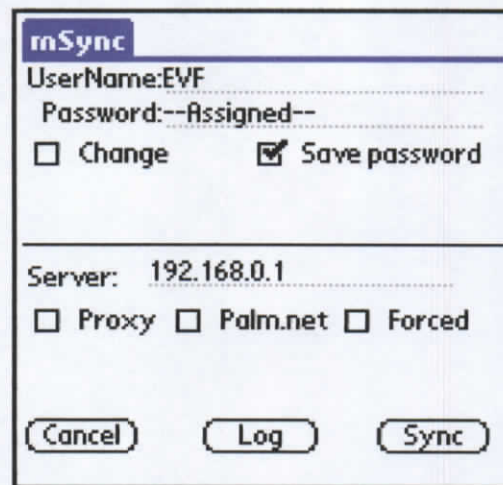


Figura 3.44. Ventana Mobile Sync

### c) Mobile SQL

Permite crear, acceder y manipular bases de datos de Oracle Lite en un dispositivo Palm. Usando Mobile SQL es posible:

- Create bases de datos
- Visualizar tablas
- Ejecutar sentencias SQL

Para instalar el Mobile SQL en el Palm es necesario copiar el archivo de instalación **msql.prc** ubicado en el directorio `<ORACLE_HOME>\Mobile\SDK\palm\runtime\bin` hacia el dispositivo Palm.

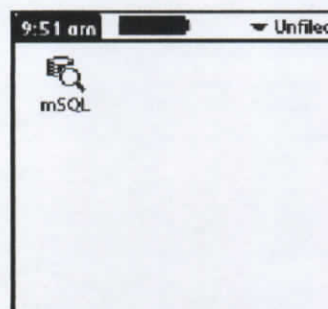


Figura 3.45. Icono de Mobile SQL instalado en el Palm

Para comenzar Oracle Lite Mobile SQL en el Palm seleccionamos el icono MSQL, a continuación se desplegará una lista de bases de datos. Seleccionar un nombre de bases de datos para conectarse.

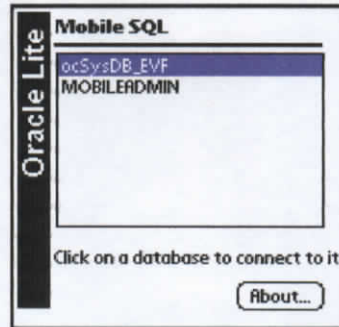


Figura 3.46. Lista de bases de datos en Mobile SQL

row	COD_CLIENTE	NOMBRE_CLIENTE
1:	CL002	GARCES ELFA
2:	CL003	PINTO DIGNA
3:	CL004	MEDINA VIRGIN
4:	CL005	NUÑEZ MERCEI
5:	CL006	CORAL CARMIT
6:	CL007	VERDESOTO S
7:	CL008	QUEZADA MAF
8:	CL009	PINTADO MAR

Figura 3.47. Ventana para visualizar una tabla en SQL Mobile



Figura 3.48. Utilizando sentencias SQL

### 3.6.1.3.3. Mobile Server (Servidor Móvil)

Provee la sincronización entre bases de datos de Oracle Lite del dispositivo Palm y el servidor Oracle instalado en un PC. Usando un modelo de publicación/subscripción (publication/subscription), el Servidor Móvil activa los dispositivos Palm para cada uno de los usuarios.

Funciones básicas tales como crear publication items y publications pueden ser ejecutadas usando el Consolidator API y Resource Manager (Administrador de recursos) API. Estas API contienen funciones Java que pueden ser llamadas desde un programa desarrollado en Java como llamadas de funciones estándar.

Los elementos que componen el modelo publication/subscription se describen a continuación:

**publication item:** Es una declaración SQL que especifica que subconjuntos de datos puede acceder un usuario. Una Publication item corresponde a una tabla replicada (snapshot) desde la base de datos del servidor hacia el cliente móvil cuando ocurre la sincronización.

**Publication:** Es un grupo de publication items.

**Snapshot:** Puede ser una copia completa de una tabla de una base de datos, o un subconjunto de filas de una tabla.

**Subscription:** Asocia a un usuario con una publicación mediante parámetros de subscripción. Los parámetros de subscripción son establecidos para todos los publication items dentro de la publicación a la que se suscribe el cliente.

**Subscription parameter:** Parámetros de suscripción usan nombres y valores string (cadenas de texto) para definir una suscripción individual de un cliente para una publicación individual. Los típicos parámetros de suscripción pueden incluir nombres de usuarios y valores específicos como código del empleado o códigos de área.

**User:** Un usuario es definido por un nombre de usuario y una clave. El Servidor Móvil sincroniza datos conforme a las suscripciones de los clientes.

Un usuario puede usar un único nombre de usuario para sincronizar datos de un solo dispositivo (palm). Este es el modo más recomendado para utilizar.

#### **3.6.1.3.3.1. Pasos para desarrollar el modelo Publicación/Suscripción de la aplicación**

El modelo Publicación/Suscripción para la presente aplicación fue creado y personalizado mediante programación Java usando el Consolidator API y el Resource Manager API. El procedimiento básico para invocar al Consolidator involucra los siguientes pasos:

1. Crear tablas para la sincronización usando el estándar JDBC.

La primera sección del programa consigue una conexión JDBC con la base de datos y crea la tabla TBL\_PEDIDOS. El estándar JDBC (Java Database Connectivity) es un conjunto de clases java que permite conexiones simultáneas a varias bases de datos, administración de transactions, simples queries o llamados de stored procedures. El código que permite la conexión y creación de la tabla TBL\_PEDIDOS es el siguiente:

```
c = DriverManager.getConnection ("jdbc:oracle:oci8:@WEBTOGO.WORLD", CONS_SCHEMA,
DEFAULT_PASSWORD);
```

```
s.executeUpdate("create table " + CONS_SCHEMA + ".TBL_PEDIDOS("
    + "COD_DOCUMENT VARCHAR2(3) NOT NULL,"
    + "SECUENCIAL NUMBER NOT NULL,"
    + "COD_BODEGA VARCHAR2(4) NOT NULL,"
    + "COD_CLIENTE VARCHAR2(8) NOT NULL,"
    + "COD_VENDEDOR VARCHAR2(3) NOT NULL,"
    + "OBSERVACION VARCHAR2(200) NULL,"
    + "STATUS VARCHAR2(1) NOT NULL" + ")");
```

## 2. Creando una conexión con el Servidor Móvil.

Se utiliza el `openConnection` para iniciar una conexión, su sintaxis es:

```
ResourceManager.openConnection (<USERNAME>, <PASSWORD>);
```

El código para abrir una conexión es el siguiente:

```
oracle.mobile.admin.ResourceManager.openConnection (CONS_SCHEMA,
DEFAULT_PASSWORD);
```

## 3. Crear publicaciones.

El siguiente paso es la creación de publicaciones usando el `CreatePublication`, el cual tiene la siguiente sintaxis:

```
public static void CreatePublication
    (String name, int client_storage_type, String client_name_template,
    String enforce_ri) throws Throwable
```

El código para crear una publicación es el siguiente:

```
Consolidator.CreatePublication("PEDIDOS", Consolidator.OKPI_CREATOR_ID,  
CONS_SCHEMA + ".%s", null);
```

Los parámetros para CreatePublication son listados a continuación:

name	Es el nombre de la publicación creada.
client_storage_type	Es una constante que define el tipo de plataforma.
client_name_template	Esta opción guarda la publication item en una base de datos especificada (<DATABASE>.%s).
enforce_ri	Este parámetro es reservado para futuros perfeccionamientos y debe tener siempre el valor NULL.

#### 4. Crear publicaciones ítems.

Después de haber creado una publicación, es necesario crear la publicación item, la cual tiene la siguiente sintaxis:

```
public static void CreatePublicationItem  
  
    (String name, String owner, String store, String refresh_mode, String  
    select_stmt, String cbk_owner, String cbk_name) throws Throwable
```

El código para crear una publicación item es el siguiente:

```
Consolidator.CreatePublicationItem("TBL_PEDIDOS", CONS_SCHEMA, "TBL_PEDIDOS", "F",  
    "SELECT * FROM " + CONS_SCHEMA + ".TBL_PEDIDOS "  
    + "WHERE COD_VENDEDOR = :VENDEDOR", null, null);
```

Los parámetros para CreatePublication Item son listados a continuación:

name	Especifica el nombre de publication item.
------	---

owner	Es la variable para el nombre de la base de datos del servidor. CONS_SCHEMA es el owner de la tabla TBL_PEDIDOS.
store	Especifica el nombre de la tabla o snapshot que fue definido.
refresh_mode	Define el modo refresh ya sea fase (rápido) o complete (completo).
select_stmt	Es una declaración SQL que identifica datos de una tabla de la base de datos.
cbk_owner	Valor NULL. Especifica que ninguna opción fue seleccionada.
cbk_name	Valor NULL. Especifica que ninguna opción fue seleccionada.

## 5. Adicionando publicaciones ítems a las publicaciones.

Una vez que se crea las publication ítems se debe asociar ésta con una publicación.

La sitaxis para AddPublicationItem es:

```
public static void AddPublicationItem  
(String publication, String item, String columns, String disabled_dml,  
String conflict_rule, String restricting-predicate, String weight)  
throws Throwable
```

El código para adicionar una publicación item es la siguiente:

```
Consolidator.AddPublicationItem("PEDIDOS", "TBL_PEDIDOS", null, null, "S", null, 1);
```

Los parámetros para AddPublicationItem serán:

Publication	Es el nombre de la publicación.
Item	Es el nombre de publication item.
Columns	Especifica un nuevo nombre para publication item. NULL especifica que dicho nombre no será renombrado.
disabled_dml	Valor NULL. Especifica que ninguna opción fue seleccionada.
conflict_rule	Cuando adicionamos un publication item para una publicación, el usuario puede especificar reglas para resolver conflictos de sincronización: para el lado del usuario "C" y para el servidor "S".
restricting_predicate	Valor NULL. Especifica que ninguna opción fue seleccionada
weight	Es una propiedad de asociación entre las publicaciones y publicaciones ítems. El Servidor Móvil usa esta propiedad para determinar que orden aplicar la ejecución de las operaciones del cliente dentro de cada publicación. Estos valores pueden ser enteros entre 1 y 1023.

## 6. Creación de usuarios.

Para crear un usuario se utiliza createUser, la sintaxis será:

```
public static boolean createUser  
  
(String userName, String password, String fullName, String privilege) throws  
Throwable;
```

El código para crear un usuario es el siguiente:

```
oracle.mobile.admin.ResourceManager.createUser("MHL","manager","MHL","C");
```

Los parámetros para `createUser` se listan a continuación:

<code>userName</code>	Define el nombre de usuario para el cliente móvil.
<code>Password</code>	Define la clave para este nombre de usuario.
<code>fullName</code>	Opcional. Especifica un nombre completo para el usuario.
<code>Privilege</code>	Define privilegios para el usuario, estos pueden ser:
	“O” Para publicar una aplicación.
	“C” Para conectarse al servidor móvil.
	NULL Ningún privilegio

#### 7. Iniciar la subscripción de usuarios para las publicaciones.

Se utiliza la función `CreateSubscription`, la cual tiene la siguiente sintaxis:

```
public static void CreateSubscription
```

```
(String publication, String clientid) throws Throwable
```

El código para iniciar una subscripción es el siguiente:

```
Consolidator.CreateSubscription("PEDIDOS", "MHL");
```

Los parámetros para `CreateSubscription` se listan a continuación:

<code>Publication</code>	Es el nombre de la publicación para la subscripción.
<code>Clientid</code>	Es el nombre del usuario que se está suscribiendo.

#### 8. Definir parámetros de subscripción para las publicaciones.

Se utiliza la función `SetSubscriptionParameter`. Su sintaxis es:

```
public static void SetSubscriptionParameter
```

(String publication, String clientid, String param\_name, String param\_value)  
throws Throwable

El código para definir parámetros de suscripción es el siguientes:

```
Consolidator.SetSubscriptionParameter("PEDIDOS", "MHL", "VENDEDOR",  
"001");
```

Los parámetros para SetSubscriptionParameter se listan a continuación:

Publication	Define el nombre de la publicación
Clientid	Define el nombre del usuario.
param_name	Define el nombre del parámetro.
param_value	Define el valor del parámetro.

### **3.6.2. Implementación de la Base de Datos**

La aplicación utilizó la base de datos generada a partir del Modelo Físico de Datos presentado en la etapa de diseño del sistema. La base de datos es manejada por el Sistema Administrador de Base de Datos Oracle, en el cual se almacenan los datos.

### **3.6.3. Programación de las funciones de la aplicación.**

Para programar las funciones de la aplicación para la interfaz del dispositivo Palm, se utilizó el modelo de programación event-driven (manejador de eventos). Este es un modelo donde el programa pasa la mayoría de su tiempo en un estado inactivo esperando la entrada externa (típicamente de un usuario, pero quizás de otras fuentes), respondiendo a esa entrada, y después volviendo a un estado inactivo. Cada elemento de la entrada se refiere como evento. Los eventos manejan el programa, controlando lo que hace el programa, razón por la cual se utiliza el término programación event-driven.

## CAPITULO IV

### 4. COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS

La Hipótesis planteada es:

Con el desarrollo del sistema de toma de pedidos, las empresas de la ciudad de Ambato dedicadas al área de las ventas, agilizarán y automatizarán la toma de pedidos que se realizan en el mismo local del cliente, así como facilitará realizar los cobros a los clientes.

#### 4.1. Variable independiente:

Con el desarrollo del sistema de toma de pedidos y cobros.

#### 4.2. Variable dependiente:

Empresas de la ciudad de Ambato, agilizarán y automatizarán la toma de pedidos que se realizan en el mismo local del cliente.

Se demuestra la hipótesis a través del método lógico:  $A \rightarrow B$

**A**= Variable Independiente

**B**= Variable Dependiente

**A:** Aseguramos que el sistema permite tomar pedidos de productos así como realizar cobros a los clientes. Por tanto da cumplimiento al problema planteado, para lo cual se adjunta la documentación correspondiente en el capítulo de Validación del Sistema.

**B:** Mediante el método de Ponendo Pones aseguramos que: Al automatizar la toma de pedidos por medio de un PDA será factible dar mayor agilidad al vendedor, beneficiando tanto a la empresa como al cliente.

## CONCLUSIONES

- Con la implantación del sistema en la empresa Yambal de la ciudad de Ambato, se automatizó la toma de pedidos, el mismo que permitió agilizar el trabajo de sus vendedores.
- Con este proyecto se ha dado la iniciativa para que otros alumnos de la PUCESA y de otras Universidades de la ciudad de Ambato propongan nuevos proyectos aplicados a dispositivos móviles.
- Los precios de los dispositivos PDA han tenido una tendencia a la baja en los últimos años, dando así la oportunidad que pequeños negocios puedan adquirirlos sin hacer grandes esfuerzos económicos.
- La documentación para el estudio y aprendizaje de desarrollo de aplicaciones para dispositivos PDA sigue siendo aún muy escasa en nuestro medio, a pesar de esto existen cada día más programadores que están introduciéndose en esta área.
- El sistema para la toma de pedidos y cobros puede adaptarse a la mayoría de negocios que se dedican a ventas de productos.

## RECOMENDACIONES

- Realizar respaldos periódicos de la información de pedidos que se vayan almacenando en las bases de datos del servidor (PC).
- Utilizar un dispositivo PDA con Sistema Operativo Palm OS versión 2.0 como mínimo.
- Realizar un entrenamiento previo a los usuarios que utilizarán el dispositivo PDA, el cual es relativamente sencillo y no necesita que tengan ningún conocimiento inicial.
- Recomendar al usuario los cuidados que deben tener en el manejo del dispositivo PDA, ya que son equipos delicados y además hay que tomar en cuenta que existen pocos sitios que prestan mantenimiento.
- Implementar nuevos módulos que complementen el Sistema de Toma de Pedidos y Cobros como son: módulo para Inventario/stock, módulo para Agenda y Ruta de clientes.

**Validación del Sistema:**

Mónica Cecilia Carrillo López  
Directora Senior de Yanbal  
Grupo 1271  
Av. Cevallos 658 y Montalvo  
AMBATO  
RUC 1802549806001



Ambato, 23 de febrero del 2005

## CERTIFICACIÓN

Yo, Mónica Cecilia Carrillo López, en calidad de Directora de ventas Yanbal, certifico que el sistema para toma de pedidos desarrollado por el Sr. Edison Velasteguí, está funcionando en óptimas condiciones y es de mucha utilidad para los propósitos de nuestra empresa dedicada al área de ventas de productos de belleza.

El presente documento podrá ser utilizado en la forma que el Sr. Edison Velasteguí crea conveniente.

Att.

Cecilia Carrillo  
Directora de ventas Yanbal



Ambato, 25 de abril de 2005

Ingeniero

Telmo Viteri

**DIRECTOR DE LA ESCUELA DE SISTEMAS DE LA PUCESA**

Presente.

De mi Consideración:

Luego de expresarle un cordial saludo por medio de la presente, me permito informar a usted que luego de la revisión del funcionamiento de la disertación de grado del Señor Edisson Velasteguí titulada "Desarrollo de un sistema para toma de pedidos y cobros utilizando un PDA". Encuentro que el mencionado trabajo cumple con los objetivos trazados, permitiendo la realización correcta de pedidos de manera remota e inalámbrica hacia un servidor de base de datos, brindando facilidad en la utilización al usuario del sistema.

Particular que informo a usted para los fines consiguientes.

Atentamente,



Irig. Santiago Acurio M.  
ASISTENTE DE LABORATORIO  
CENTRO DE COMPUTO - PUCESA



PONTIFICIA  
UNIVERSIDAD  
CATOLICA  
DEL ECUADOR  
SEDE AMBATO

CENTRO DE COMPUTO  
BIBLIOTECA VIRTUAL

Av. Manuelita Sáenz s/n  
Sector El Tropezón  
Apartado Postal No.18-01-662  
Telf: 593 3 416 220  
Fax: 593 3 411 868 ext.102  
puceseambato@hotmail.com  
Ambato - Ecuador

## BIBLIOGRAFÍA

### LIBROS

- Comunicaciones y Redes de Computadoras. William Stalling, Quinta Edición, Editorial Prentice Hall.
- Redes de Computadoras. Andrew S. Tanenbaum, Tercera Edición, Editorial: Pearson.
- Análisis Estructurado Moderno. Edward Yourdon.
- Palm programing step by step. Gavin Maxwell. Prentice Hall, 1999.
- Ehrenman, Gayle., Mastering Palm Organizer. 2000

### ARCHIVOS PDF

- Metrowerks\CodeWarrior\CodeWarrior Manuals\PDF
  - C\_Compilers\_Reference\_3.0. CD Codewarrior.
  - Extending\_CodeWarrior\_IDE
  - MSL\_C\_Reference
  - Porting\_Guide
  - COM\_API\_Reference
  - IDE\_5.1\_Users\_Guide
  - MSL\_C++\_Reference
  - Targeting\_Palm\_OS

### ARTICULOS DE REVISTA:

Myers, Brad.

“Handhelds Computing”, COMPUTER.

Volumen 36, número 9, pág. 27, IEEE, septiembre 2003.

Malek. Sam.

“Software Architectural Support for Handheld Computing”, COMPUTER.

Volumen 36, número 9, pág. 66, IEEE, septiembre 2003.

News Service.

“Sony Ericsson lanza nuevos teléfonos móviles”, COMPUTERWORLD.

Número 133, pág. 6, septiembre 29 del 2003.

“Soluciones Móviles”, PC WORLD.

Pág. 33, agosto 18 del 2002.

# **ANEXOS**

## MANUAL DEL USUARIO

### MANUAL DE LA APLICACIÓN DEL PDA

Los módulos que se ejecutan en el dispositivo PDA son: módulo de Toma de Pedidos y módulo de Sincronización. Para que la aplicación de Toma de Pedidos pueda funcionar es necesario sincronizar o descargar los registros necesarios en la base de datos del PDA es decir, la información inicial que el vendedor necesita para comenzar a trabajar, por ejemplo: datos de clientes que debe visitar, lista de precios actualizadas, el estado de cuenta del cliente, etc.

Para que la comunicación entre el Servidor y el PDA se produzca se necesita de un medio de transmisión, éste puede ser: mediante cable el cual se conecta directamente al puerto serial del computador, o la otra forma vía radio frecuencia que consiste en conectar un teléfono celular con modem inalámbrico al PDA.

Para el funcionamiento de la presente aplicación se utiliza la radio frecuencia como medio de transmisión. El dispositivo móvil ha utilizarse es el modelo Kyocera 7135, que es a la vez un PDA y un teléfono celular (Ver figura 3.5).

Para iniciar la conexión inalámbrica en el PDA se procede de la siguiente manera:

1. En el menú principal del PDA seleccionar la opción **Sistema** y a continuación **Preferencias de PDA**.



Figura 1. Menú principal del PDA

2. En el siguiente submenú seleccionar la opción **Red**.



Figura 2. Submenú del PDA

3. Se desplegará la pantalla para ingresar los parámetros de conexión:

<b>Servicio</b>	Nombre descriptivo de la conexión.
<b>Usuario</b>	Nombre del usuario asignado por el proveedor de internet.
<b>Contraseña</b>	Contraseña de usuario asignado por el proveedor.
<b>Conexión</b>	Tipo de conexión: Cable o Modem Wireless.
<b>Teléfono</b>	Asignado por el proveedor.

Tabla 1. Parámetros de conexión inalámbrica

4. Por último Click en el botón **Conectar**.

Una vez que se tiene la conexión inalámbrica en el PDA, se puede iniciar el módulo de Sincronización y el módulo de Toma de Pedidos.



Figura 3. Módulos de Toma de Pedidos y Sincronización del PDA

El módulo de sincronización es el que permite intercambiar información entre las bases de datos del Servidor y las bases de datos del PDA, ya que ambos tienen sus propias bases de datos. A continuación se inicia el módulo de sincronización en el PDA; se desplegará la pantalla con los distintos parámetros que deben ser ingresados por el usuario.



Figura 4. Módulo de Sincronización

Los parámetros para el módulo de sincronización de detallan a continuación:

Usuario	Nombre de usuario del Cliente Móvil.
Password	Clave para el Cliente Móvil. Si la clave ha sido ingresada la pantalla desplegará "-Assigned-".
Grabar Password	Opcional. Permite guardar la clave ingresada.
URL/Enlace	Aquí se ingresa la dirección IP del Servidor Móvil. Esta es una dirección IP que puede requerir un puerto de entrada. Por ejemplo: <b>200.107.19.20:80</b>
Proxy	Opcional. Se utiliza para la transmisión inalámbrica.
Sin. Completa	Opcional. Permite realizar una sincronización completa. Si no se selecciona esta opción únicamente se sincronizará los últimos cambios realizados.

Tabla 2. Parámetros del módulo de sincronización

Una vez que se ha ingresado todos los parámetros necesarios se procede a la sincronización de datos, para esto se selecciona el botón Sincronizar.



Figura 3. Proceso de Sincronización de Registros

En este momento se ha producido el proceso de **Carga Inicial de datos**.

A continuación se corre el módulo de toma de pedidos. Al iniciar la aplicación se despliega la pantalla para el ingreso de la clave de usuario.



Figura 4. Pantalla de ingreso de clave

Aceptada la clave de usuario se desplegará la pantalla con el menú principal la cual contiene dos botones para el ingreso a los módulos de Pedidos y Cartera.



Figura 5. Pantalla del Menú Principal.

Si se ejecuta el botón **Pedidos** se despliega la pantalla para realizar la toma de pedidos. El primer paso será desplegar la lista de clientes, se selecciona la opción **Clientes** (en la parte superior izquierda de la pantalla).



Figura 6. Pantalla Lista de Clientes

Después de seleccionar el cliente para el que se quiere hacer el pedido se insertarán automáticamente todos los datos del respectivo cliente, así como el código del vendedor y el saldo actual. Para continuar con el pedido, el usuario únicamente deberá elegir desde un menú desplegable, una bodega donde se encuentren los productos.



Figura 7. Pantalla Datos del Cliente

Con los datos completos del cliente, se presiona el botón **Continuar**. Aparecerá la pantalla para iniciar la toma de pedidos.



unidades que el cliente desea comprar. Para agregar el producto a la lista del pedido se selecciona el botón  (Agregar) ubicado en la parte inferior izquierda de la pantalla.



Figura 10. Pantalla Detalle del Producto

El usuario puede seleccionar y agregar cada uno de los productos que el cliente le solicita. Una vez que se ha agregado todos los productos, se puede ver el saldo total correspondiente al pedido. Para procesar el pedido se selecciona en botón  (Procesar) ubicado en la esquina inferior derecha de la pantalla. Aparecerá un mensaje pidiendo confirmar el Proceso del Pedido. Presionar Aceptar.

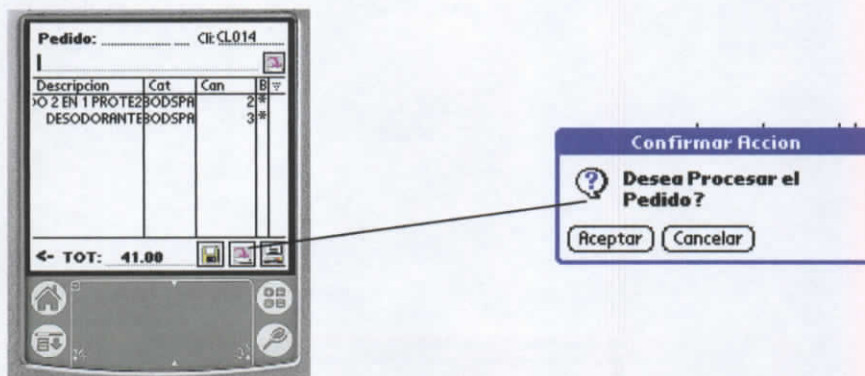


Figura 11. Pantalla Detalles del Pedido

Al terminar la Toma del Pedido se procede a regresar nuevamente al menú principal. A continuación se selecciona el botón **Cartera**. Se desplegará un submenú con las opciones: **Estados de Cuenta y Pagos**.



Figura 12. Pantalla del Menú Cartera

La pantalla del Estado de Cuenta desplegará todos los documentos de pedidos realizados por el cliente con su respectivo saldo total. Inicialmente se debe seleccionar el nombre del cliente.



Figura 13. Pantalla Estado de Cuenta

Si se presiona el botón **Pagos**, aparecerá la pantalla para iniciar la recepción de un cobro al cliente. Seleccionar el nombre del cliente al que se va a realizar el cobro. Los datos

del cliente se insertarán automáticamente así como el código del vendedor. A continuación se presiona **Continuar**.

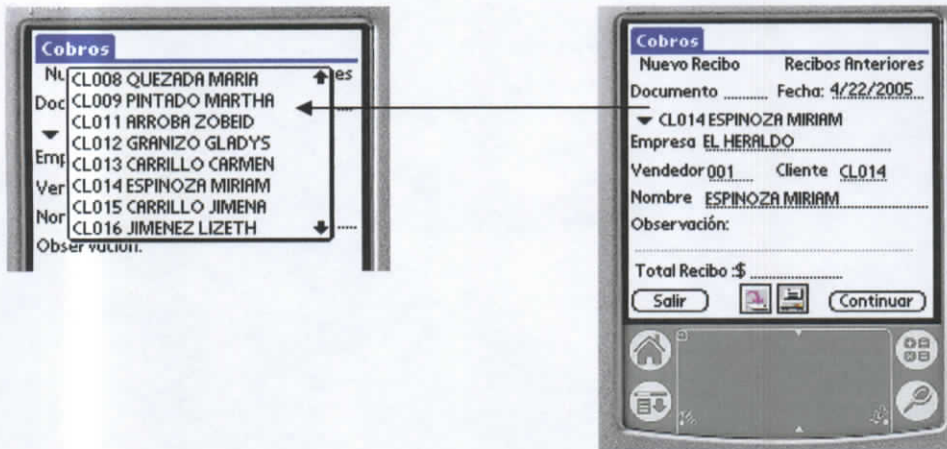


Figura 14. Pantalla Registro de Cobros.

La siguiente pantalla corresponde al detalle de pagos. Esta pantalla se divide en dos partes: **Movimientos** y **Movimientos a Aplicar**.



Figura 15. Pantalla Detalle de Pagos.

Si se elige el botón **Movimientos** se despliega la pantalla en donde se ingresa el valor que el cliente cancela por un pedido realizado.

Se procede a seleccionar el **Tipo de Cobro**.

A continuación se ingresa el **Valor** a cobrar al cliente, y por último se puede agregar alguna **Referencia** opcional.

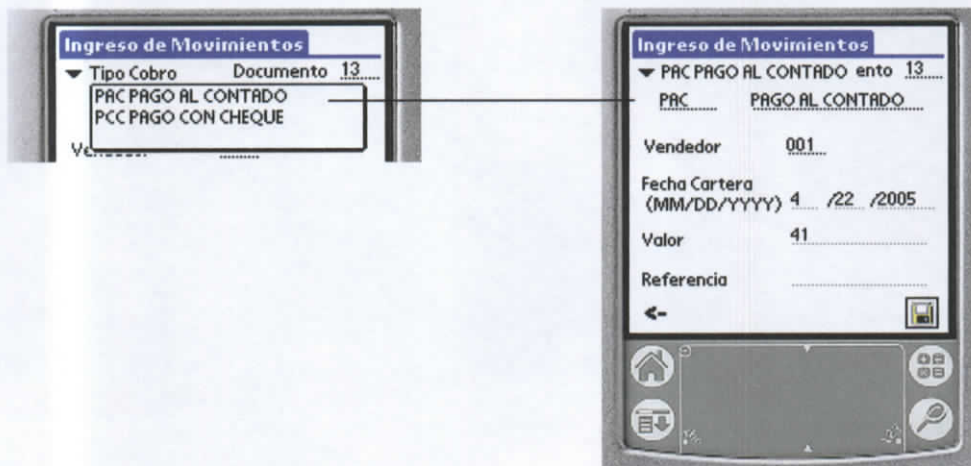



Figura 16. Pantalla Ingreso de Movimientos

Para insertar el movimiento se presiona el botón  (insertar) ubicado en la esquina inferior derecha de la pantalla.

Al presionar el botón **Aplicar** se desplegará la pantalla **Ingreso Movimientos a Aplicar**. En esta pantalla se escoge la factura que se va a cancelar, para esto se presiona sobre el signo \* (asterisco) ubicado a la derecha del valor del saldo. Después de haber seleccionado la factura correspondiente, los datos son insertados automáticamente en la parte inferior de la pantalla:

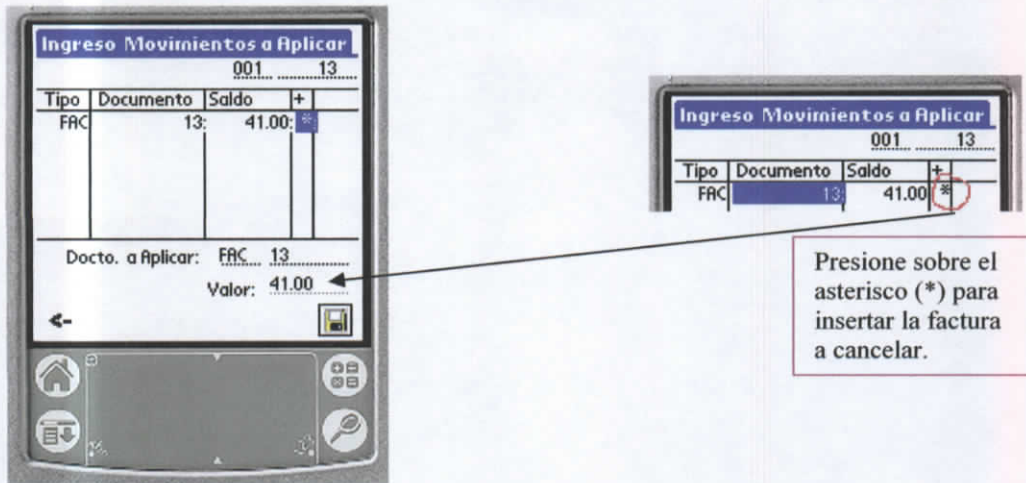




Figura 17. Pantalla Ingreso Movimientos a Aplicar

Para insertar el movimiento se presiona el botón  (insertar) ubicado en la esquina inferior derecha de la pantalla.

Una vez que se han insertado los valores tanto en la sección **Movimientos** como en la sección **Movimientos a Aplicar**, es necesario regresar a la pantalla **Cobros** para procesar el cobro. Para esto se presiona sobre la flecha (←) de retroceso.



Figura 18. Pantalla Detalle de Pagos.

De regreso a la pantalla Cobros se observa que el valor del **Total Recibo** ha sido insertado. Para terminar se presiona sobre el botón  (procesar) para que el cobro sea procesado. Aparecerá un mensaje pidiendo confirmar el proceso. Presionar Aceptar para concluir.

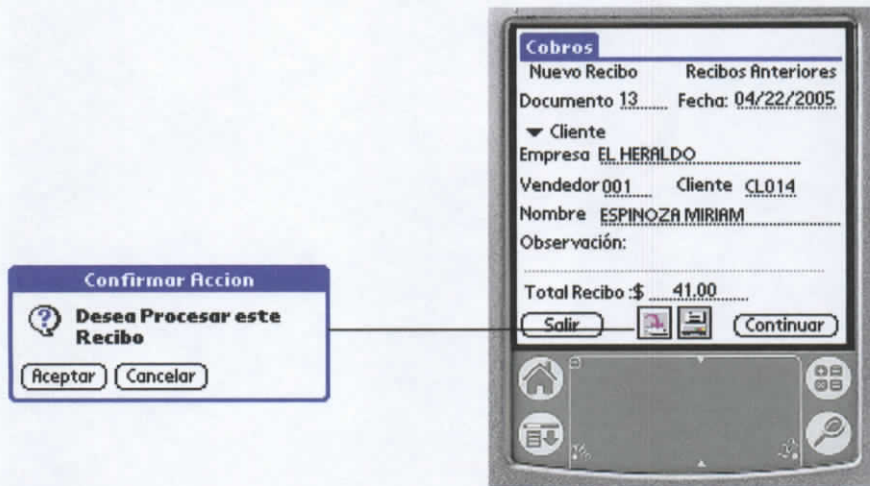


Figura 19. Pantalla Cobros.

## MANUAL DE LA APLICACIÓN DEL SERVIDOR

La aplicación que se corre en el servidor se encarga de la inserción de registros en la base de datos del servidor y, la consulta de los pedidos y cobros que han sido enviados desde el PDA.

El menú principal contiene los botones para **Ingreso de Datos** y **Consulta de Datos**.

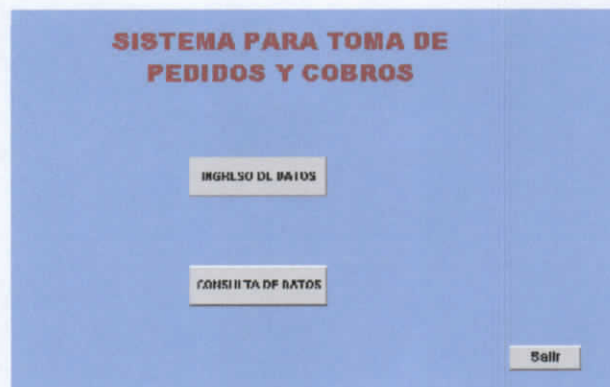


Figura 20. Pantalla Principal del Servidor

Al seleccionar el botón **Ingreso de Datos** se desplegará una pantalla con un submenú con las siguientes opciones para el ingreso de: Clientes, Productos, Vendedor, Categoría del Producto, Tipo de Cobro, Bodega.



Figura 21. Pantalla Ingreso de Datos

Al presionar el botón **Cientes** se abrirá la pantalla para ingresar los datos de clientes.

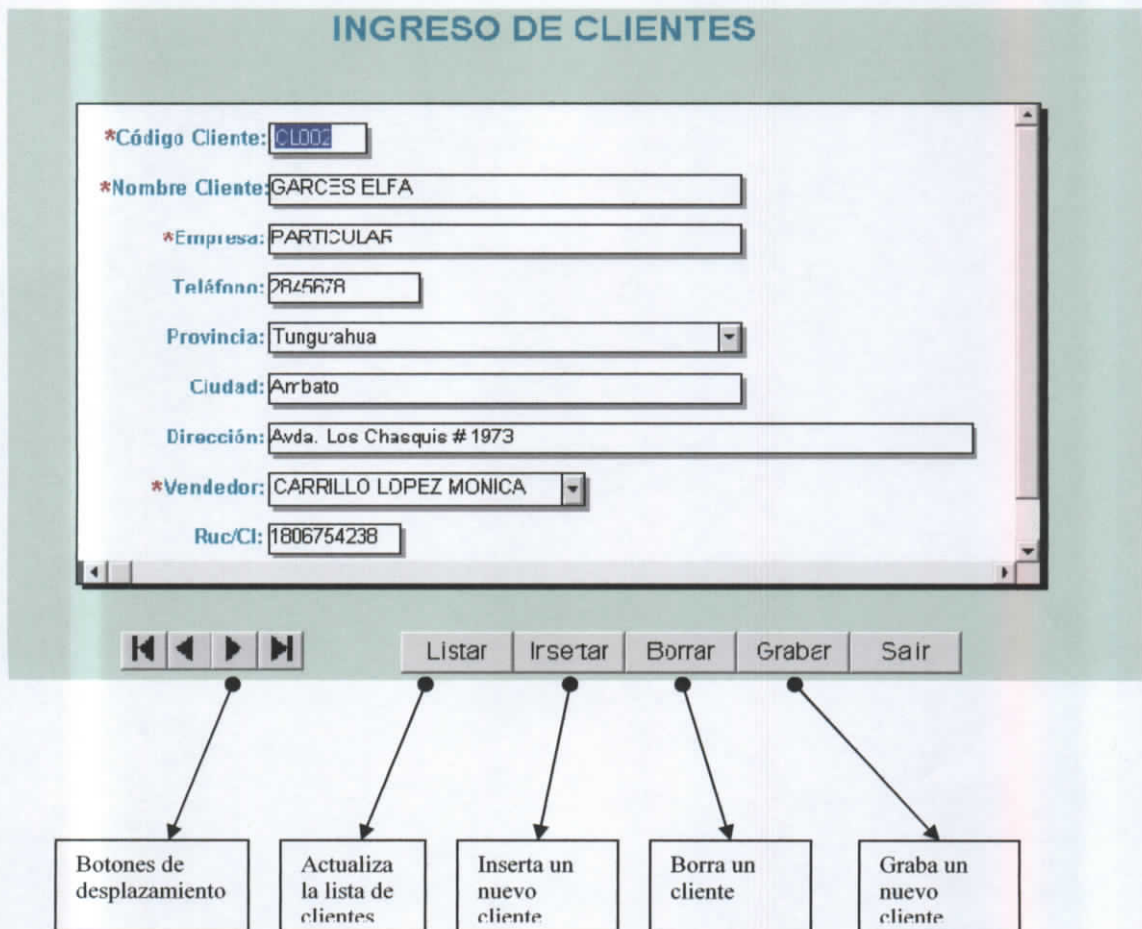


Figura 22. Pantalla Ingreso de Clientes

El resto de pantallas del menú **Ingreso de Datos** tienen características similares a la pantalla **Ingreso de Clientes**. Por tanto no es necesario especificar cada una de ellas.

Al seleccionar el menú **Consulta de Datos** del menú principal se abrirá una pantalla con un submenú con las siguientes opciones para la consulta de:

Clientes, Productos, Pedidos, Cobros, Detalle de Pedidos, Detalle de Cobros, Movimientos.

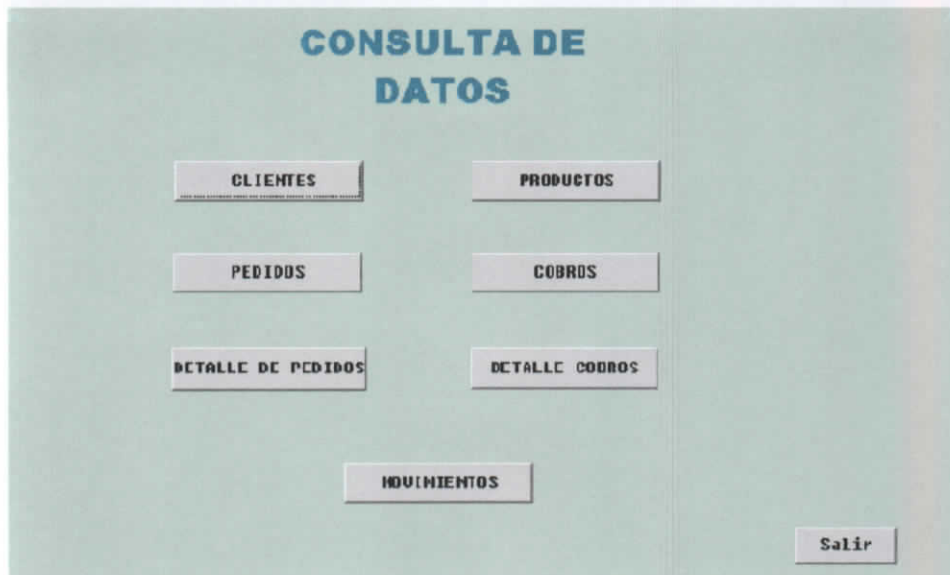


Figura 23. Pantalla Consulta de Datos

Si se presiona el botón clientes se desplegará la pantalla para la consulta de clientes:

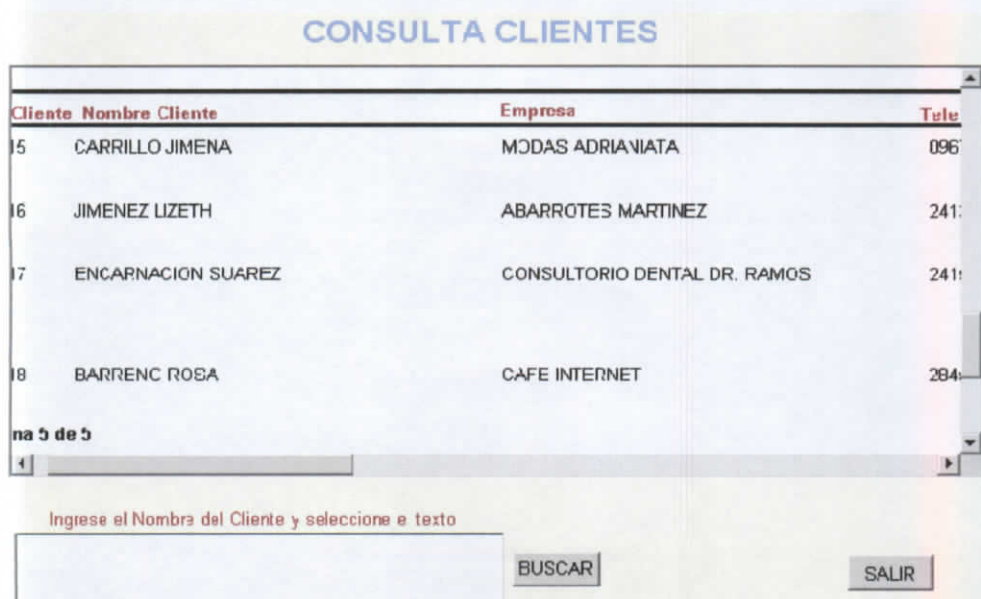


Figura 24. Pantalla Consulta de Clientes

Al ejecutar el botón Productos se desplegará la pantalla para la consulta de productos:

Cod Producto	Cod Categoría	Cododega	Nombre Producto	Precio	Descuento	Iva	Ext
0014	SENBAS	AGP	AQUA FIX CUTIS GRASO	14	0	0	E
0110	BODSPA	AGP	DESODORANTE	7	0	0	E
0111	BODSPA	AGP	SHAMPOO ULTRA HUMECTANTE	10	0	0	E
0112	BODSPA	AGP	SHAMPOO 2 EN 1 PROTEINA	10	0	0	E
0130	TOPMOD	AGP	9CL ANTICELULITIS	21	0	0	E
U131	TO-MJU	AGP	CREMA TENSORA PARA EL BUSTO	9	0	0	E
0132	TOPMOD	AGP	CREMA LIPO REDUCTORA	21	0	0	E

Página 3 de 9

Ingresar el Nombre del Producto y seleccione el texto

Figura 25. Pantalla Consulta de Productos

De igual forma Al presionar la opción Detalle de Pedidos se desplegará la pantalla para la consulta Pedidos.

Cod Documento	Secuencial	Cod Vendedor	Cod Producto	Cantidad	Descuento	Impuesto	Precio
FAC	3	001	0005	2	0	0	10
FAC	3	001	0132	2	0	0	21
FAC	4	001	0131	3	0	0	9
FAC	5	001	0004	1	0	0	8

Page 2 of 8

Figura 26. Pantalla Consulta Detalle de Pedidos

## **GLOSARIO**

### **Acceso a la Red**

Medios técnicos que permiten que un usuario se conecte a una infraestructura de la información (red de telecomunicaciones, de datos o de televisión). Consta de un medio físico por donde viaja la información (cables de fibra óptica, de cobre o el espacio en caso de acceso radioeléctrico).

### **Bases de Datos**

Conjunto de datos organizados y almacenados de forma lógica para que su recuperación y utilización sea eficaz e inmediata.

### **Canal Radioeléctrico**

Medios técnicos que permiten transmitir una señal (voz o vídeo) por el espacio. Incluye unas antenas, equipos transmisores y receptores y en ocasiones satélites o repetidores.

### **Cliente/Servidor**

Sistema informático que, aprovechando los avances en las redes de comunicaciones, permite que parte de un proceso de información se lleve a cabo en el ordenador del usuario (el cliente) y otra en un ordenador remoto (el servidor), obteniéndose beneficios en términos de rapidez y seguridad.

### **Cobertura**

Alcance de una emisión radioeléctrica. Puede ser de varios kilómetros a miles. También puede medirse en términos de población a la que llega la emisión.

### **Dirección IP**

Las direcciones IP son el método mediante el cual se identifican los ordenadores individuales dentro de un red TCP/IP. Todas las direcciones IP consisten en cuatro números separados por puntos, donde cada número está entre 0 y 255.

## **Espectro**

Conjunto de frecuencias utilizadas para transmitir información por vía radioeléctrica que hay que repartir (asignar) ente los distintos servicios (telefonía móvil, TV, navegación aérea, etc.). Es un recurso escaso por lo que debe ser gestionado y utilizado eficientemente.

## **Estación Base**

En un sistema de comunicaciones móviles, es el conjunto de equipos de transmisión, recepción y encaminamiento de las conversaciones telefónicas que se estén produciendo dentro de su área de cobertura geográfica (del orden de 20-30 Km.) en un entorno sin obtaculos

## **Flash Memory**

Pequeña, plana, en estado sólido, memoria usada en cámaras digitales, videocámaras digitales, reproductores de música digitales, ordenadores de mano y dispositivos globales de posición. Ésta memoria puede ser CompactFlash, MultiMediaCards, SmartMedia o tarjetas SD.

## **Interfaz**

Parte de un sistema que interactua entre otras dos partes física o conceptualmente distintas. La interfaz de usuario se refiere a los medios de interacción entre el hombre y el servicio.

## **Internet**

Sistema mundial que interconecta miles de redes de ordenadores, a las que se conectan millones de usuarios.

## **Núcleo**

La parte central de un sistema operativo, sobre la cual el resto del sistema se apoya. En inglés: "kernel".

### **Red**

Conjunto de equipos, sistemas y medios de transmisión que posibilitan que una información circule de un punto a otro. La red de acceso acerca la red al hogar del usuario, mientras que la de tránsito recoge múltiples líneas y las concentra para su transmisión a distancias mayores.

### **Servidor**

Computadora que ejecuta uno o más programas simultáneamente, con el fin de distribuir información a las computadoras que se conecten con él para dicho fin.

### **Sistema Operativo**

Parte del software que gobierna las funciones básicas de un ordenador y se comporta como interfaz de fácil manejo para el usuario.

### **USB**

(Universal\* Serial\*\* Bus) es un interfaz desarrollado por la industria de los ordenadores y de las telecomunicaciones. Proporciona un bajo costo y una rápida conexión para los dispositivos periféricos. Ofrece a los usuarios una conectividad muy simple (no existe la necesidad de abrir el ordenador).

