

# Estudio sobre la usabilidad de la PDA “HTC TyTN”

**Rafael Llanas Villanueva**

Ingeniería Técnica de Informática de Sistemas

Consultor:

**David Rodríguez Gabaldón**

Curso 2007-2008 – 2º semestre

*Querría dedicar este trabajo especialmente a mis dos hijos, pero también a mi familia, a Carmen, y al pueblo donde vivo, Beranui, que tanto me han ayudado.*

## **Resumen.**

Usabilidad. Cuando cualquier terminal de bajo coste es capaz de realizar con éxito un sinnúmero de funcionalidades, es necesario avanzar en la investigación de otras direcciones. Una de ellas es la usabilidad, conseguir que los teléfonos sean más fáciles de usar, que la intuición nos guíe correctamente, que no nos cueste tanto el poder conectarnos a una red inalámbrica, o que realmente sea cómoda la navegación por Internet en un terminal móvil, son éstos algunos de los retos que nos deberían guiar en el futuro.

Es importante tener presente que, un teléfono que muestre una complejidad excesiva en su uso, llevará aparejada una desilusión del usuario, que fácilmente asociará a la marca, con lo cual, además de no aconsejar su compra, no repetirá en su elección. Caso contrario, de encontrarse con una interface bien diseñada, agradable, de fácil uso, ésta le llevará a una cierta fidelización que será difícil de ignorar a la hora de tener que cambiar de terminal, siempre y cuando éste haya dado un buen resultado. Un ejemplo de fidelidad con el entorno podrían ser los Sistemas Operativos pues, para usuarios no avanzados, con igualdad de prestaciones, prefieren lo que ya conocen. Además, ¿De qué nos puede servir que nuestro terminal sea capaz de realizar funciones que, debido a su complejidad, no seremos capaces de utilizar?

Por último, mencionar la gran importancia que puede llegar a tener para autores como Pedro M. Valero Mora que en su trabajo acerca de “Evaluación en Interacción Persona Ordenador” [1] vincula directamente la usabilidad al éxito o fracaso de un sistema.

## **Abstract.**

Usability. When any terminal of low cost is capable of realize a lot of functionalities with success, it's necessary advance in research in other directions. One of them is the usability, that means make the phones easier to use, be correctly guided by the intuition, make the connection to the wireless easier, or make the navigation through Internet by mobile phone more comfortable. These are some of the challenges that need to guide our steps in the future.

It's important keep in mind that, a phone that shows excessive complexity in its use, will create a disappointment of the user, that will be easily associated to the mark. Moreover not advice his purchase, he will not repeat his choice. On the other hand, if we find a interface with a good design, pleasant, easy to use, it will create a certain faithfulness that will be difficult to ignore when we need to change our terminal, as long as this one had a good result. One example of fidelity with the environment could be the Operating Systems because, for the same services, the not-advanced users prefer what they know. Moreover, what use would a terminal have if it was able to realize functions that, for their complexity, we are not able to use?

At last, I'd like to insist on the very big importance that usability has for authors like Pedro M. Valero Mora that in his work about “Evaluation for the Interaction Person-Computer” [1] links directly the usability with the success or failure of a system.

## **Palabras clave.**

API, BLUETOOTH, BREADCRUMBS, EAP, GOLF DE EJECUCIÓN, GPRS, GPS, GSM, IRDA, PC, PDA, PERMISOS O AFFORDANCES, PIN, QWERTY, RED 3G, ROAMING, SCROLL, SIM, SMARTPHONE, SMS, SSID, TRANSDUCTORES ULTRASÓNICOS, USABILIDAD, WEP, WI-FI, WPA.

## ÍNDICE.

<b><u>CAPÍTULO PRIMERO</u></b> .....	6
1.1 INTRODUCCIÓN .....	6
1.2 OBJETIVOS DEL TRABAJO FINAL DE CARRERA .....	6
1.3 PLANIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR.....	6
1.4 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS OTROS CAPÍTULOS DE LA MEMORIA. ....	8
1.4.1 CAPÍTULO SEGUNDO: Toma de requerimientos.....	8
1.4.2 CAPÍTULO TERCERO: Evaluación heurística del Sistema Operativo Windows Mobile 6.0.....	8
1.4.3 CAPÍTULO CUARTO: Diseño actual de la aplicación.....	8
1.4.4 CAPÍTULO QUINTO: Test de usuarios.....	8
1.4.5 CAPÍTULO SEXTO: Análisis y conclusiones.....	9
1.5 MATERIAL NECESARIO.....	9
1.5.1 REQUERIMIENTOS DE HARDWARE.....	9
1.5.2 REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE.....	9
<b><u>CAPÍTULO SEGUNDO</u></b> .....	10
2.1 INTRODUCCIÓN AL MUNDO DE LAS PDA'S.....	10
2.2 INTRODUCCIÓN A LA PDA.....	11
2.3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA PDA "HTC TyTN".....	12
2.4 INTRODUCCIÓN A WINDOWS MOBILE 6.0 PROFESSIONAL.....	13
2.5 OTROS SISTEMAS OPERATIVOS PARA ENTORNOS MÓVILES.....	14
<b><u>CAPÍTULO TERCERO</u></b> .....	15
3.1 BREVE INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS HEURÍSTICO.....	15
3.2 ANÁLISIS HEURÍSTICO.....	18
<b><u>CAPÍTULO CUARTO</u></b> .....	27
4.1 EVALUACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LA APLICACIÓN.....	27
4.1.1 REALIZAR Y RECIBIR LLAMADAS DE VOZ.....	27
4.1.1.1 LLAMADAS EFECTUADAS MEDIANTE LA MARCACIÓN POR VOZ.....	27
4.1.1.2 LLAMADAS POR MEDIO DE LA AGENDA.....	28
4.1.1.3 LLAMADAS EFECTUADAS POR EL TECLADO.....	29
4.1.1.4 SMART DIALING.....	30
4.1.1.5 LLAMADAS POR MARCACIÓN RÁPIDA.....	31
4.1.1.6 RECIBIR LLAMADAS.....	31
4.1.2 ENVÍO Y RECEPCIÓN DE SMS.....	32
4.1.2.1 ENVÍO DE SMS.....	32
4.1.2.2 RECEPCIÓN DE SMS.....	34
4.1.3 CONFIGURACIÓN DE LA CONEXIÓN WI-FI.....	35
<b><u>CAPÍTULO QUINTO</u></b> .....	37
5.1 TEST DE USUARIOS.....	37
5.2 SELECCIÓN DE USUARIOS.....	38
5.3 ELABORACIÓN DEL CUESTIONARIO.....	40
5.3.1 MEDICIÓN DEL GRADO DE SATISFACCIÓN.....	42
5.3.2 PREGUNTAS ABIERTAS.....	43
<b><u>CAPÍTULO SEXTO</u></b> .....	44
6.1 ANÁLISIS DE LA MARCACIÓN.....	44
6.2 ANÁLISIS DEL ENVÍO/RECEPCIÓN DE MENSAJES CORTOS.....	46
6.3 ANÁLISIS DE LA CONEXIÓN A UNA RED WI-FI.....	50
6.4 CONCLUSIONES.....	52
6.5 TENDENCIAS.....	52
<b><u>7. GLOSARIO</u></b> .....	54
<b><u>8. BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA</u></b> .....	56
8.1 BIBLIOGRAFÍA.....	56
8.2 DOCUMENTOS.....	56
8.3 ENLACES RELACIONADOS:.....	57

8.4 SOFTWARE .....	59
--------------------	----

## **Figuras.**

Ilustración 1. Tabla con la planificación de las tareas .....	8
Ilustración 2. Modelo de HTC "TyTN" .....	9
Ilustración 3. Tabla datos encuesta.....	10
Ilustración 4. Frontal y lateral del modelo .....	13
Ilustración 5. Diferentes propuestas de Principios Heurísticos.....	16
Ilustración 6. Proporción media de problemas de usabilidad encontrados entre 30 evaluadores.....	17
Ilustración 7. Relación Coste-Beneficio en base al número de evaluadores.....	17
Ilustración 8. Indicadores de estado.....	19
Ilustración 9. Programas en ejecución.....	20
Ilustración 10. Distribución del espacio en la pantalla .....	22
Ilustración 11. Seguro en las operaciones comprometidas .....	23
Ilustración 12. Aceleradores .....	24
Ilustración 13. Claridad en los mensajes de error .....	25
Ilustración 14. Imagen de la Ayuda.....	25
Ilustración 15. Tabla resultados Evaluación Heurística.....	26
Ilustración 16. Marcación por voz.....	28
Ilustración 17. Marcación por medio de la agenda.....	29
Ilustración 18. Marcación por teclado .....	30
Ilustración 19. Smart Dialing.....	31
Ilustración 20. Recepción de llamadas .....	31
Ilustración 21. Tipos de teclado táctil .....	33
Ilustración 22. Trazos naturales.....	33
Ilustración 23. Envío de mensajes cortos.....	34
Ilustración 24. Recepción de mensajes cortos.....	34
Ilustración 25. Responder a un mensaje corto recibido.....	35
Ilustración 26. Conexión a una red inalámbrica .....	36
Ilustración 27. Relación entre problemas detectados y número de test realizados.....	39
Ilustración 28. Características diferentes tipos de test.....	41
Ilustración 29. Cuestionario cuantitativo.....	42
Ilustración 30. Cuestionario cualitativo.....	43
Ilustración 31. Interface teléfono.....	45
Ilustración 32. Interface del teléfono durante la llamada.....	45
Ilustración 33. Toma de notas de la llamada.....	46
Ilustración 34. Aviso de llamada entrante.....	47
Ilustración 35. Configuraciones entradas de texto.....	48
Ilustración 36. Configuraciones del servicio de mensajería.....	49
Ilustración 37. Ejemplo de creación de carpetas.....	49
Ilustración 38. Posible modificación de los mensajes de texto.....	49
Ilustración 39. Posibilidades en la recepción de un mensaje corto.....	50
Ilustración 40. Icono de Comm Manager.....	50
Ilustración 41. Comm Manager.....	51
Ilustración 42. Aviso de detección de una red Wi-Fi.....	51
Ilustración 43. Configuración de una red inalámbrica.....	51
Ilustración 44. Prototipo de configurador Wi-Fi.....	52
Ilustración 45. Pantalla táctil con feed-back.....	53
Ilustración 46. Nuevo navegador Deepfish.....	54
Ilustración 47. Concepto de No -Touch Screen.....	54

## CAPÍTULO PRIMERO.

### 1.1 Introducción.

En la sociedad actual, por lo menos en los países conocidos como del “primer mundo” con todas las dudas que la definición plantea, el teléfono móvil ha pasado en unos pocos años de ser un objeto utilizado por unos pocos, a convertirse en un elemento necesario en cualquier familia, siendo por tanto su popularización mayor a la de otros aparatos hoy plenamente integrados en nuestro modo de vida. Prueba evidente de la importancia del sector lo darían los datos de 2004, año en que se generaron 106.000 millones de euros del PIB total de la UE15, significando éste un 1,1% del total. [2]

Paralelamente a esta expansión, se ha producido un cambio muy importante en sus funcionalidades. El primer teléfono, que únicamente se podía utilizar para establecer llamadas de voz, se ha visto sobrepasado ampliamente por terminales, que sin obviar la función para las que originariamente fueron concebidos, son capaces de desarrollar múltiples utilidades, que van desde cámaras de vídeo hasta la mensajería o incluso la navegación por Internet.

Su evolución funcional, así como la drástica reducción del tamaño de los terminales, ha motivado que teléfonos móviles, que en un principio tenían únicamente teclados con los diferentes números y pocas teclas más, como para efectuar y terminar una llamada, hayan derivado en equipos cada vez más complejos de utilizar.

¿Es fácil utilizar los diferentes servicios de que dispone un teléfono móvil, o por el contrario, son éstos de una complejidad tal, que su acceso queda restringido a usuarios expertos? Es este el dilema que se plantea resolver este trabajo, particularizando para ello en el modelo “HTC TyTN”[3], que siendo una Personal Digital Assistant (PDA, a partir de ahora) tiene funciones de telefonía móvil.

### 1.2 Objetivos del Trabajo Final de Carrera.

Para desarrollar los puntos definidos en el apartado anterior, se ha propuesto analizar una PDA con funciones de telefonía móvil, en nuestro caso la “HTC TyTN”, valorando su usabilidad a la hora de realizar su configuración para el uso de un servicio, tanto en un modo de usuario normal, que requiera servicios que podrían ser:

- Efectuar y recibir llamadas.
- Envío y recepción de mensajes cortos, conocidos popularmente como SMS.

Así como lo que podríamos definir como un uso algo más avanzado del mismo, en el que se incluiría:

- Configuración de una conexión Wi-Fi.

Se propone también analizar el sistema operativo de que dispone, Windows Mobile 6.0 Professional [4], particularizando en los apartados referentes a los servicios anteriormente citados, conocer sus principales características, cuáles son sus defectos y en qué modo éstos podrían subsanarse, o en el caso de que no fuese posible, reducirse, en aras de una mayor sencillez a la hora de facilitar su uso por personas que posean unos conocimientos básicos en el ámbito de la informática.

### 1.3 Planificación de los trabajos a realizar.

Fechas comienzo.	Tareas a realizar.	Precedentes.
	<b>1.- Tareas previas al inicio del proyecto.</b>	
28/02/2008	1.1 <b>Introducción a la asignatura:</b> Descarga e impresión de los	

	documentos que nos ayudarán a la elección del área de trabajo, y a la definición de éste.	
28/02/2008	1.2 <b>Presentación en el foro de la asignatura.</b>	
04/03/2008	1.3 <b>Propuesta de área y tema del TFC al consultor</b>	1.1
05/03/2008	1.4 <b>Lectura y búsqueda de documentación:</b> Una vez definido el área y el tema al que se dedicará el TFC nos dedicaremos a la búsqueda genérica de documentación que verse sobre este tema, así como a la lectura de los materiales aportados por el consultor.	1.1, 1.2
<b>2.- Elaboración del Plan de trabajo.</b>		
06/03/2008	2.1 <b>Especificación del tema sobre el que versará el TFC.</b>	
07/03/2008	2.2 <b>Búsqueda de materiales:</b> Se buscará, tanto en Internet como en librerías especializadas, material que nos pueda servir de base a la realización del TFC.	2.1
06/03/2008	2.3 <b>Búsqueda de documentación acerca de cómo realizar un TFC:</b> En este punto, nos dedicaremos a la búsqueda de documentación que nos pueda ayudar a la hora de realizar un TFC correcto de acuerdo con los aspectos formales de la comunicación escrita.	
06/03/2008	2.4 <b>Elaboración del Plan de Trabajo:</b> Descripción de los puntos de que constará el TFC	2.2, 2.3
07/03/2008	2.5 <b>Entrega del borrador, para su corrección por el consultor.</b>	2.4
08/03/2008	2.6 <b>Corrección de los errores detectados por el consultor.</b>	2.5
10/03/2008	2.7 <b>Entrega del Plan de Trabajo.</b>	2.6
<b>3.- Elaboración de la PAC2.</b>		
11/03/2008	3.1 <b>Elaboración del apartado “Introducción al mundo de las PDAs”</b>	
13/03/2008	3.2 <b>Elaboración del apartado “Introducción a la PDA”</b>	
15/03/2008	3.3 <b>Elaboración del apartado “Características técnicas de la PDA “HTC TyTN”</b>	
17/03/2008	3.4 <b>Redactado del punto de introducción al análisis heurístico</b>	
21/03/2008	3.5 <b>Análisis en profundidad del terminal “HTC TyTN”, en base a los conceptos de usabilidad.</b>	
28/03/2008	3.6 <b>Análisis en profundidad del S.O Windows Mobile 6 Professional, en base a los conceptos de usabilidad</b>	
03/04/2008	3.7 <b>Elaboración del capítulo cuarto, en base a las funcionalidades estudiadas.</b>	
07/04/2008	3.8 <b>Redacción de las conclusiones obtenidas en los puntos anteriores.</b>	3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7
14/04/2008	3.9 <b>Entrega del borrador, para su corrección por el consultor.</b>	3.8
15/04/2008	3.10 <b>Corrección de los errores detectados por el consultor.</b>	3.9
21/04/2008	3.11 <b>Entrega de la PAC2.</b>	3.10
<b>4.- Elaboración de la PAC3.</b>		
22/04/2008	4.1 <b>Realización de un análisis acerca de los diferentes usuarios de que constará el estudio.</b>	
24/04/2008	4.2 <b>Análisis de las diferentes configuraciones que se plantearán para el estudio a realizar.</b>	
26/04/2008	4.3 <b>Definición de los escenarios de uso.</b>	4.1, 4.2
28/04/2008	4.4 <b>Diseño de un test de usuario que será empleado en la evaluación de éstos.</b>	4.3
01/05/2008	4.5 <b>Definición de métricas de usabilidad.</b>	4.4
05/05/2008	4.6 <b>Realización del test de usuarios.</b>	4.5
11/05/2008	4.7 <b>Redacción del análisis y las conclusiones obtenidas</b>	4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6
19/05/2008	4.8 <b>Entrega del borrador, para su corrección por el consultor.</b>	4.7
20/05/2008	4.9 <b>Corrección de los errores detectados por el consultor.</b>	4.8

26/05/2008	4.10 Entrega de la PAC3.	4.9
	<b>5.- Redacción de la memoria y elaboración de la presentación virtual.</b>	
27/05/2008	5.1 Recopilación de los diferentes apartados anteriores.	2.6, 3.5, 4.8
29/05/2008	5.2 Elaboración de las conclusiones del TFC.	5.1
30/05/2008	5.3 Corrección de la memoria.	5.2
02/06/2008	5.4 Elaboración de la presentación virtual.	5.3
06/06/2008	5.5 Corrección de la presentación virtual.	5.4
07/06/2008	5.6 Entrega de los borradores de la memoria y la presentación virtual, para su corrección por el consultor.	5.3, 5.5
08/06/2008	5.7 Corrección de los errores detectados por el consultor.	5.6
16/06/2008	5.8 Entrega de la memoria y de la presentación virtual.	5.7

Ilustración 1. Tabla con la planificación de las tareas

## **1.4 Breve descripción de los otros capítulos de la memoria.**

En los siguientes capítulos de que se compone esta memoria se tratarán los siguientes temas:

### **1.4.1 CAPÍTULO SEGUNDO: Toma de requerimientos.**

En este capítulo realizaremos una pequeña introducción al mundo de las PDAs, conoceremos las principales características de la PDA a la que se referirá el estudio y se mostrarán las funcionalidades de Windows Mobile 6.0 Professional, haciendo referencia a su evolución y comparándolo con otros Sistemas Operativos utilizados en entornos móviles.

En esta parte daremos respuesta a las siguientes cuestiones:

- ¿Qué significa PDA? ¿Qué es un Smartphone? ¿Qué podemos hacer con ellos?
- Introducción a la PDA “HTC TyTN”, en este punto se particularizará en la citada PDA, explicando sus características técnicas y sus funcionalidades básicas, etc.
- Introducción a Windows Mobile 6.0, explicar brevemente las principales características de la versión.

### **1.4.2 CAPÍTULO TERCERO: Evaluación heurística del Sistema Operativo Windows Mobile 6.0**

Este capítulo comenzará realizando una introducción a lo que significa una evaluación heurística para posteriormente, desarrollar un análisis heurístico, en base a los diez principios recomendados por Nielsen en su libro “Usability Engineering” [5] y mencionados también en el libro de la AIPO [6], del Sistema Operativo Windows Mobile 6.0 Professional, concretando en la interacción de éste con el software desarrollado por HTC, particularizando en las funciones que, posteriormente, serán evaluadas en un test de usuarios.

### **1.4.3 CAPÍTULO CUARTO: Diseño actual de la aplicación.**

En este capítulo, pasaremos a describir, de forma práctica, los diferentes métodos posibles para efectuar las funciones que los participantes en el test de usuarios deberán realizar.

### **1.4.4 CAPÍTULO QUINTO: Test de usuarios.**

En él se explicará de manera inteligible en qué consiste un test de usuarios, cuáles son sus objetivos y se propondrá un documento que puede servir para su realización, atendiéndonos a las funcionalidades estudiadas.

Para evaluar la usabilidad del terminal, y dada la complejidad que supondría su completa evaluación, nos atenderemos a unas funcionalidades concretas, que serán las siguientes:

- Diferentes posibilidades de efectuar y recibir llamadas de voz, por teclado, desde la agenda, utilizando la marcación por voz, y utilizando la marcación rápida.
- Cómo enviar y recibir SMS, utilizando el teclado, o el teclado virtual.
- Cómo conseguir configurar una conexión a Internet utilizando Wi-Fi.

#### **1.4.5 CAPÍTULO SEXTO: Análisis y conclusiones.**

Una vez evaluada la usabilidad del terminal, en base a los resultados obtenidos por la evaluación heurística y el análisis del test de usuarios propuesto, se desarrollará un estudio de los problemas de usabilidad detectados, elaborándose, a partir de ellos, una propuesta de sus posibles soluciones.

### **1.5 Material necesario.**

#### **1.5.1 Requerimientos de hardware.**

Principalmente, ya que el proyecto está basado en ella, se necesitará una PDA "HTC TyTN" sobre la que se efectuará el estudio de usabilidad.



**Ilustración 2. Modelo de HTC "TyTN"**

#### **1.5.2 Requerimientos de software.**

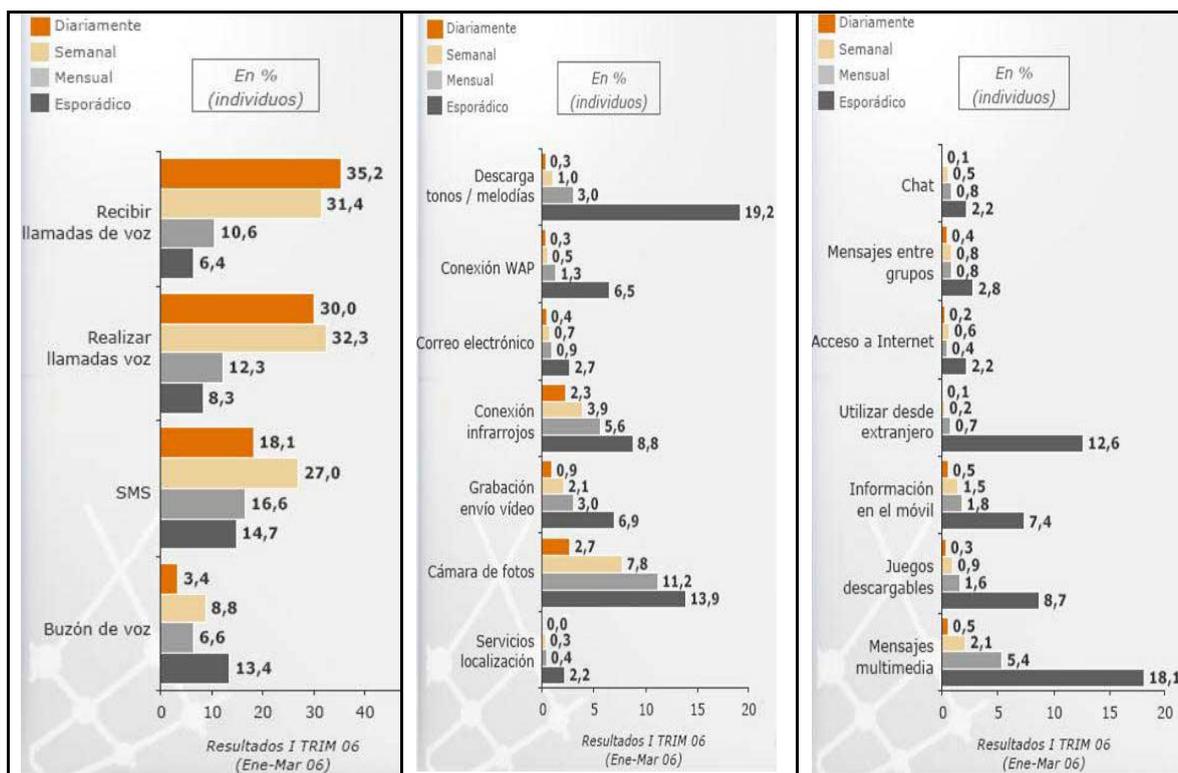
Para la realización del trabajo requeriremos un entorno compuesto por el siguiente programa:

- En la PDA se dispondrá del Sistema Operativo Windows Mobile 6.0 Professional [4]
- También será necesaria la utilización del programa Pocket Controller-Professional que ha sido el utilizado para realizar las múltiples capturas de pantalla que se muestran en el presente trabajo. [7]

## CAPÍTULO SEGUNDO.

### 2.1 Introducción.

Antes de comenzar el estudio en sí, y al objeto de situar éste en su contexto, deberíamos tener presentes los datos recogidos en un informe realizado por Red.es, entidad pública empresarial adscrita al Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. [8]



**Ilustración 3. Tabla datos encuesta**

Aproximadamente un 83,3 % de las personas encuestadas sólo utiliza el móvil para:

- Recibir llamadas de voz.
- Realizar llamadas de voz.
- Enviar y recibir SMS.

De estos datos se podría realizar una interesante reflexión, puesto que cada vez son mayores las funcionalidades que se añaden a los terminales, de qué sirven, qué objetivo tienen, máxime cuando después las encuestas nos señalan, por acaparadora mayoría, que lo que la gente quiere hacer con el móvil es llamar y recibir llamadas, y como función secundaria, entendiéndose que es el caso, aunque esté por encima por un voto, enviar mensajes cortos.

¿Por qué entonces la tendencia cada vez más acentuada de añadir funcionalidades que después no se utilizarán?

Pero, si continuamos reflexionando sobre otros datos que ofrecen en su informe podemos apreciar que queda patente el bajo índice de personas que utilizan el móvil para acceder a Internet. Evidentemente una pantalla de 2,8 pulgadas, considerando ésta como grande dentro de la gama de teléfonos móviles, no es la más adecuada.

Como conclusión a esta pequeña introducción, añadir que en estos momentos en el que la importancia de la telefonía móvil es tan elevada, la venta de terminales busca su orientación en temas colaterales a ésta. En el momento de comprar un terminal nadie preguntará por la sensibilidad de un micrófono, o si éste se podrá utilizar en el extranjero... En cambio, la elección de un terminal u otro se verá condicionada por diferentes factores, como podrían ser:

- Funciones de reproducción de MP3
- Número de Megapixels de la cámara fotográfica.
- Usabilidad
- Precio
- Diseño
- Campañas de Marketing
- Popularización o moda
- Tamaño y peso

## **2.2 Introducción a la PDA.**

El término PDA, se podría decir que “nació” el 7 de enero de 1992, de la mano de John Culley cuando se presentó el Apple Newton en el “Consumer Electronics Show” de Las Vegas [9]. Aunque desde aquella primera PDA hasta lo que se entiende por ello en nuestros días han cambiado muchas cosas, podríamos decir que éstas serían unas computadoras de mano diseñadas con funciones de agenda electrónica, que comportarían funcionalidades de calendario, lista de contactos, bloc de notas, avisos, y reconocimiento de escritura.

El año 2000 apareció Microsoft Windows CE y tres años más tarde Windows Mobile proporcionando unas mayores prestaciones en multimedia y conectividad, siendo éstos entornos semejantes a los que podríamos encontrar en cualquier Sistema Operativo basado en Windows, por lo que se consiguió una fácil adaptación para un buen número de usuarios.

Esta evolución hacia una mayor conectividad, sacando las PDAs de un entorno propio y uniéndolas a otros tipos de redes ha conseguido que se ampliase el abanico de posibilidades de interacción. Hoy en día, prácticamente todas las PDAs se pueden conectar mediante Wi-Fi, Bluetooth e IrDA, que han ido así evolucionando y ampliando posibilidades, yendo éstas desde la posibilidad de navegar por Internet o utilizarlo como reproductor de vídeo, hasta el poder utilizarla como navegador GPS o pantalla de televisión.

Este tipo de dispositivos nacieron destinados a un tipo de personas que necesitaban de un cierto “ordenador de bolsillo” que les permitiese consultar su correo, almacenar datos, tener funciones de agenda y una serie de aplicaciones más. Usuarios a los que no les importase sacrificar potencia y limitar sus funcionalidades en aras de una portabilidad que permitiese llevarla en cualquier bolsillo.

Tal como señalan los autores Álvaro Salinas y Jaime Sánchez en su estudio “Uso de PDAs en el Entorno Escolar” [10] los atributos que mejor definirían una PDA serían los de la portabilidad y ligereza de uso.

Mediante la primera cualidad un usuario podrá disponer en cualquier instante de información valiosa allá donde sea requerida. En ella podremos almacenar documentos, notas, archivos de hojas de cálculo o de bases de datos, fotografías, sonido, e incluso imágenes de video, y, disponer de todo ello en una sola mano. Requiere especial importancia mencionar la velocidad de arranque del dispositivo, mucho mayor que la de un ordenador, por lo que aumenta el valor de ésta, pudiendo afirmar que disponemos de una gran cantidad de información suministrada en muy poco tiempo.

Por el contrario, estos dispositivos sacrificarán en aras de esta portabilidad su usabilidad, no es tarea fácil introducir datos en ellas, o manejar cantidades importantes de información, su reducida pantalla es la culpable de ello. Estas limitaciones nos llevan a orientar a la PDA como una extensión del ordenador, pudiéndose también utilizar de manera completamente independiente. Esta complementariedad llevaría a un uso en el que se establecería una fuerte dependencia de la PDA respecto al PC. Gracias a programas específicos podremos

sincronizar nuestra PDA de manera que descarguemos en ella todo el correo recibido, las actualizaciones en la agenda o simplemente los documentos que hayamos generado en el ordenador. Es obligatorio mencionar que, por lo anteriormente comentado, el uso de la PDA no está orientado a la sustitución del ordenador sino a una cierta complementación de éste.

Debemos también aclarar que, ¡ en puridad nos refiriésemos al terminal al que se refiere el estudio, deberíamos enmarcarlo en lo que se entendería por Smartphones, término por el nos referimos a terminales híbridos entre PDA y teléfonos móviles. O sea PDAs a las que, como cualquier otra funcionalidad, se ha implementado un teléfono móvil.

## **2.3 Características técnicas de la PDA “HTC TyTN”.**

HTC (High Tech Computer Corporation) [3], es una empresa fundada en 1997 en Taiwan, siendo una industria que se dedica únicamente a la fabricación de dispositivos Original Design Manufacturer (ODM), lo que implica que diseña y fabrica sus productos aunque estos se comercializan con otras marcas de terceros. Actualmente se producen para las empresas subsidiarias QTEC [11] y Dopod [12].

El año 2007 la revista “Business Week” situó HTC como la segunda mejor compañía de Asia, mientras que en el año 2006 obtuvo el tercer puesto de todo el mundo. [13]

La PDA a la que se refiere el estudio, la HTCTyTN, también conocida como QTEK 9600, es un Smartphone de alta gama, con un cuidado diseño así como un elevado precio. Este terminal, por sus características, estaría destinado a personas que necesitan de una constante conectividad, pudiendo efectuarse ésta mediante su adaptador Wi-Fi, su conexión Bluetooth, mediante un puerto de infrarrojos o tratándose de la red de telefonía móvil mediante conexiones GSM o GPRS.

Quizás el elemento más novedoso sería su teclado deslizante. Éste se hace imprescindible en el caso de tener que escribir a menudo, pues aunque nos obligará a dedicar a ello las dos manos, su teclado al ser tipo QWERTY nos resultará amistoso. La numeración se haya integrada dentro de éste, y accederemos a ella apretando previamente una tecla de función.

Es de destacar su uso, pues, como comentábamos, todos los métodos de introducción de texto nos obligarán a dedicar a ello las dos manos. Por otra parte, carece de métodos de reconocimiento de voz dedicados a ello.

La manera de relacionarnos con ella será principalmente a través de la pantalla táctil. Su tamaño permite mantenerla en la mano cómodamente y su peso no es excesivo. Dispone de diversas teclas externas que nos permitirán realizar diferentes funciones. Estas son configurables fácilmente por lo que podremos personalizarla a nuestros usos.

Posee un botón lateral de encendido que tendremos que accionar a menudo si tenemos activado algún sistema de ahorro de energía, y al iluminarse la pantalla accederemos a la página de inicio. En ella se nos mostrarán los diferentes elementos que hayamos configurado previamente para que aparezcan.

El método de interacción con la pantalla táctil deberá ser siempre mediante un puntero que está situado en su lateral derecho. Debido al tamaño reducido de su pantalla se ha optado claramente por su uso, pues las diferentes pantallas que se ofrecen hacen prácticamente imposible una cierta exactitud con los dedos, lo cual obliga al uso del citado puntero o de otro instrumento, tanto para su navegación por éstas, así como para la marcación del teléfono, a no ser que se utilice la marcación por voz, claro está.

Cobra importancia, a la hora de desplazarnos por los diferentes menús, el uso de una rueda de navegación que será de gran utilidad a la hora de subir y bajar por ellos, además al pulsarla accederemos a la posición en que estemos situados.

Sus principales características técnicas serían:

- Pantalla táctil de 2'8 pulgadas, resolución de 240 x 320 píxeles con 64 K colores.
- 128 Mb de memoria ROM y 64 de memoria RAM (SDRAM).
- Ampliación de memoria mediante una tarjeta Micro SD
- Sistema operativo Windows Mobile 6.0
- Cámara de 2 megapixels, contando con otra secundaria utilizada para las videoconferencias.
- Tamaño de 112,5 mm de alto, 58 mm de ancho y 21,95 mm de fondo.
- Procesador Samsung de 400 MHz
- Conectividad proporcionada por disponer de Bluetooth, compatible con v2.0 sin EDR o Wi-Fi al disponer de una antena interna y compatibilidad con el estándar IEEE 802.11 b/g.
- En lo que se refiere comunicaciones, su función de teléfono es dual para Europa (HSDPA/UMTS en 2100 MHz) y en GSM/GPRS/EDGE sería posible su utilización en las cuatro bandas existentes (850/900/1800/1900Mhz).
- Teclado deslizante QWERTY
- Dimensiones:112,5 mm de alto, 58 mm de ancho y 21,95 mm de fondo.
- Peso de 176 g, con la batería incluida.



**Ilustración 4. Frontal y lateral del modelo**

## **2.4 Introducción a Windows Mobile 6.0 Professional.**

Tal como mencionó Steve Ballmer, presidente y consejero delegado de Microsoft, *‘La movilidad y conectividad en el trabajo se está convirtiendo en algo esencial para el éxito de los negocios’*, y es desde este privilegiado punto de vista donde se sitúa Windows Mobile. [14]

Porque tal como se menciona en la Wikipedia [15] “Windows Mobile es un Sistema Operativo compacto, con una suite de aplicaciones básicas para dispositivos móviles basados en la API Win32 de Microsoft”.

Es preciso mencionar que en el caso que nos ocupa, nos referiremos constantemente a Windows Mobile 6 Professional que sería la versión desarrollada para PDAs con función de teléfono, existiendo también versiones como Windows Mobile 6 Standar para Smartphones que no dispongan de pantalla táctil y Windows Mobile 6 Classic para PDAs que no tengan funcionalidades de telefonía móvil.

Por tanto, podríamos entender que Windows Mobile es el Sistema Operativo que soportaría todas las funcionalidades que ofrece, así como servir de plataforma para que desarrolladores puedan crear sus productos en base a éste.

Y, tal y como se mencionaba al comienzo, la movilidad y la conectividad son los dos ejes sobre los que se desarrolló la evolución de Windows Mobile, consiguiendo en su versión 6 acercarse un paso más a lo que serían equipos de escritorio o notebooks (portátiles).

Entre sus principales novedades cabría destacar:

- Gestión del correo electrónico más eficiente, con mejoras en los apartados de establecimiento de marcas de seguimiento, en la opción “Responder a todos”, mover mensajes a subcarpetas, etc.
- Permite la visualización del correo electrónico como se éste fue enviado, con sus imágenes originales, tablas y formato al soportar el formato HTML.
- Vista mejorada del calendario, para poder, de una manera más eficiente, gestionar nuestras citas.
- Búsquedas, correo electrónico, mensajería instantánea y blogs facilitados por Windows Live al proveer a Windows Mobile de servicios como Windows Live Hotmail, Windows Live Messenger, Live Search y Windows Live Spaces.
- Permite el cifrado, en sus versiones Professional y Estándar, de las tarjetas de almacenamiento de que dispongamos.

Debemos tener en cuenta que, según la consultora IDC [14] Windows Mobile será el Sistema Operativo para entornos móviles que experimentará un mayor crecimiento, cuantificando éste en un 75'6% hasta el año 2010.

## **2.5 Otros Sistemas Operativos para entornos móviles.**

Principalmente encontraremos dos:

- Symbian [16]: Se trata de un sistema operativo desarrollado por varias empresas que se dedicaban a la telefonía móvil, como son: Nokia, Sony Ericsson, Samsung, Siemens, Panasonic, etc. Actualmente, la última versión existente es la Symbian OS v9.5
- Palm OS [17]: Se trata también de un Sistema Operativo para PDAs desarrollado por PalmSource, Inc. Ofrece prácticamente las mismas aplicaciones de origen que Windows Mobile como pueden ser: libreta de direcciones, calendario, calculadora, libreta de notas, tareas, etc.

## **CAPÍTULO TERCERO.**

Antes de comenzar la evaluación heurística que se desarrollará en este capítulo, es obligado aclarar que en el terminal HTC TyTN se mezclan dos grupos de software claramente definidos:

- El diseñado por Microsoft que tratará, exclusivamente las funcionalidades necesarias establecidas en el Sistema Operativo y ciertas aplicaciones propias de las PDAs.
- El desarrollado por HTC que, teniendo como base el citado Sistema Operativo, desarrollará las funcionalidades propias del terminal.

Es importante destacar que, para el citado estudio acerca de su usabilidad, se ha escogido un fondo con el tema "Htc\_default" con lo que nos veremos obligados a mantener un tema con un tema de color verde con el logo de HTC que se nos mostrará en el inicio y en las aplicaciones por ellos desarrolladas, aunque existe la posibilidad de insertar una imagen como fondo de pantalla, a costa de perder en su consistencia.

En esta evaluación heurística se tratará de forma general todo el sistema operativo Windows Mobile 6 Professional, aunque se hará en algunos puntos especial mención a los puntos que tratará posteriormente el test de usuarios, o sea el realizar y recibir llamadas, mensajes cortos y la conexión a un punto de acceso Wi-Fi.

Para proceder al análisis de terminal en base a los principios heurísticos de usabilidad, es básico en primer lugar explicar brevemente en qué consisten, por ello en el siguiente punto se realizará una breve introducción al análisis heurístico.

### **3.1 Breve introducción al análisis heurístico.**

Mencionar a modo de introducción que la palabra "heurística" es una variante etimológica del vocablo griego "euriskein", procedente de "hallar" o "inventar". Su definición, según el Diccionario de la Lengua Española, en su vigésimo segunda edición (2001) sería:

- Técnicas de la indagación y del descubrimiento.
- Busca o investigación de documentos y fuentes históricas.
- En algunas ciencias, manera de buscar la solución de un problema mediante métodos no rigurosos, como por tanteo, reglas empíricas, etc.

Por tanto se podría definir la heurística como la metodología que consiste en analizar, atendiéndonos a unos principios heurísticos establecidos, las interfaces con las que las personas interaccionarán con las máquinas.

En la página web de Sidar [18] podemos encontrar otra buena definición de lo que sería una Evaluación Heurística, definiendo ésta como una "variante de la inspección de usabilidad donde los especialistas en usabilidad juzgan si cada elemento de la interface de usuario sigue los principios de usabilidad establecidos".

Se mencionaba en la primera definición que el análisis se haría en base a unos principios heurísticos. Estos principios o reglas deberán ser adecuados a cada caso concreto de evaluación para adaptar así los ítems a evaluar.

Tal como se menciona en el capítulo de "La evaluación heurística" del libro de AIPO, quizás el primer autor en nombrar unas reglas para realizar un análisis heurístico sería Ben Schneiderman, que en el año 1986 presentó sus "Ocho reglas de oro para el diseño de interfaces" [19], siendo éstas:

- Esforzarse por la consistencia.
- Crear atajos para los usuarios frecuentes.
- Ofrecer feedback.

- Diseñar el diálogo para mostrar trabajo pendiente.
- Ofrecer una gestión sencilla de los errores.
- Permitir una fácil recuperación de acciones.
- Soportar el control por el usuario.
- Reducir la carga de memoria reciente en el usuario.

En el año 1990 Rolf Molich y Jakob Nielsen [20] presentaron una serie de principios heurísticos llamados “heurísticas” mientras que, posteriormente, en 1994 Nielsen presentaría las 10 principales reglas heurísticas, que serán las aplicadas en este trabajo [21].

El año 2004 Deniese Pierotti [22], desarrolla una serie de ítems a partir de lo que serían los Principios Heurísticos de Nielsen, orientando éstos hacia el análisis de interfaces web. En su trabajo, Pierotti añadió, con sus correspondientes ítems, tres principios heurísticos más, que eran:

- Habilidades. El sistema debería tener en cuenta, extender, suplementar e incentivar las habilidades del usuario, sus conocimientos y su experiencia.
- Interacción con el usuario, placentera y respetuosa.
- Privacidad. El sistema debe ayudar al usuario a proteger la información personal o privada, tanto la que pertenece al propio usuario como la que pertenece a los clientes del usuario.

Muchos otros autores establecieron sus propios Principios Heurísticos, siendo los principales:

<b>AÑO</b>	<b>AUTOR</b>	<b>ORIENTADO A:</b>	<b>MÁS INFORMACIÓN:</b>
1994	Larry Constantine	Interfaces en general	<a href="http://www.foruse.com">www.foruse.com</a>
1996	Keith Instone	Interfaces Web	<a href="http://instone.org/">http://instone.org/</a>
1999	Deborah Mayhew	Diseños Centrados en el usuario	<a href="http://drdeb.vineyard.net/">http://drdeb.vineyard.net/</a>
2002	Jakob Nielsen y Marie Tahir	Páginas de inicio	<a href="http://www.webreference.com/new/011011.html">http://www.webreference.com/new/011011.html</a>
2003	Tognazzini	Páginas web	<a href="http://www.asktog.com/basics/firstPrinciples.html">http://www.asktog.com/basics/firstPrinciples.html</a>

#### **Ilustración 5. Diferentes propuestas de Principios Heurísticos**

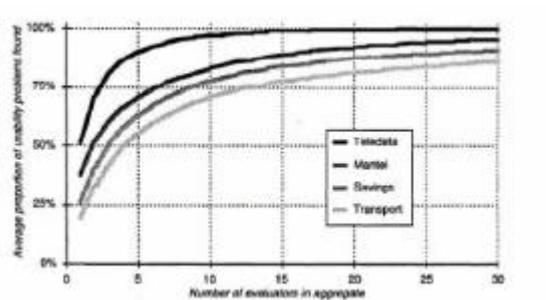
En principio, con todos los Principios Heurísticos que se han mencionado o a los cuales se ha hecho referencia, deberían servir para poder realizar cualquier tipo de evaluación heurística. En la práctica veremos que, para según qué tipos de interfaces éstos se muestran demasiado generales y han de ser adaptados para el tipo de análisis que nos ocupa. De todos modos, tal como señala Eddy Riera de Montero en su resumen [24], la mayoría de expertos que realizan este tipo de evaluaciones se basan ampliamente en su propia intuición y sentido común.

Para llevar a cabo un análisis heurístico, el primer punto a tener en cuenta sería la planificación del mismo, comenzando por la selección de los evaluadores. Las últimas tendencias, a partir de estudios de Jakob Nielsen, Antonio Granollers, M.J Muller, etc. [6] abogan por involucrar en el estudio a:

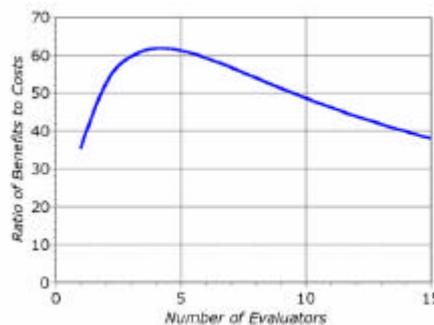
- Expertos en usabilidad, conocedores de los Principios Heurísticos.

- Los desarrolladores, aunque conociendo que tienen tendencia a concentrarse en los problemas técnicos.
- Usuarios, dado que si conocen bien el sistema a evaluar tienden a detectar problemas de usabilidad de manera muy eficaz.

Una vez escogido el perfil de los diferentes evaluadores deberemos establecer el número de ellos. Los estudios realizados por Molrich y Nielsen [23] establecían que un único examinador no encontraría tantos problemas de usabilidad como lo harían 5 de ellos, aunque el número de problemas detectados se estabilizaría al llegar a 15 examinadores. Los resultados de cuatro experimentos se pueden apreciar en la siguiente gráfica:



**Ilustración 6. Proporción media de problemas de usabilidad encontrados entre 30 evaluadores**



**Ilustración 7. Relación Coste-Beneficio en base al número de evaluadores**

En la gráfica anterior podemos apreciar la relación que tendría con el coste el número de evaluadores, viendo que el máximo rendimiento se obtendría con un número de éstos que oscilaría entre 3 y 5, siendo éste el comúnmente aceptado por diferentes autores.

Una vez reunidos el grupo de evaluadores, cada uno de ellos realizará el análisis de manera independiente, sin que éste sufra “contaminaciones” entre unos y otros. Éstos revisarán el terminal como mínimo dos veces, evaluando cada elemento en base a su diseño, ubicación, implementación, etc. En una primera aproximación se intentará percibir el flujo de la interacción y el desarrollo general del sistema, mientras que el segundo examen estará enfocado a descubrir errores en los elementos específicos de la interface.

A continuación, cada uno de ellos, presentará un informe personal con los problemas de usabilidad encontrados. En él se baremará cada problema en base a una escala de usabilidad que puede ser consensuada previamente, y se discutirán éstos con el resto de expertos, creando un resumen de los problemas encontrados.

### **ESCALA DE USABILIDAD.**

Cada problema detectado por el evaluador requerirá un análisis individualizado, existiendo la posibilidad de contar con la participación de un observador que vaya reflejando las opiniones del evaluador, en el que éste

deberá ser descrito y cuantificado dentro de una serie de valores que sirvan posteriormente para jerarquizar la gravedad de éstos.

En base a ello, se pueden establecer diferentes escalas de usabilidad, siendo la que creemos más conveniente, la propuesta por David Rodríguez Gabaldón en el documento “Com es realitza una avaluació heurística per experts”. [25]

Estaría formada por los siguientes niveles:

- **Nivel 1-** Problemas menores pero irritantes. En general no causan pérdidas de datos, pero la sucesión de problemas ralentiza la actividad.
- **Nivel 2-** Problemas moderados que causan la pérdida no permanente de información, pero causan una pérdida de tiempo. Las inconsistencias internas se traducen en un incremento de aprendizaje y las tasas de error.
- **Nivel 3-** Problemas severos que pueden originar posibles pérdidas de datos. El usuario no encuentra la manera de solucionar el problema por su cuenta y necesita asistencia técnica para la resolución de éste.
- **Nivel 4-** Error catastrófico causante de pérdidas de datos irreparables. Errores en gran escala que impiden la realización del trabajo de muchas personas. La realización es tan mala que el sistema no puede conseguir sus objetivos.

Se ha de mencionar que, tal como Jacob Nielsen establece [23], cuando un evaluador califica un problema de usabilidad tendría que tener en cuenta una serie de factores que serían:

- La frecuencia con que el problema ocurre, si es habitual o no que éste suceda.
- El impacto del problema cuando éste ocurre, si los usuarios tendrán muchos problemas cuando éste suceda.
- La persistencia del problema, si el problema es resuelto la primera vez que se use el sitio web o aparece repetidamente.

Tal como se menciona en el libro de AIPO [6], en un análisis de usabilidad nos interesará obtener resultados de tipo cualitativo como de tipo cuantitativo, siendo ambos puntos de vista complementarios y no excluyentes.

Para un estudio de bs problemas detectados desde el punto de vista cuantitativo podemos utilizar herramientas estadísticas, pudiendo realizar comparaciones entre los resultados obtenidos por cada examinador de manera que podamos ponderar de una forma correcta los resultados para cada uno de los Principios Heurísticos evaluados. En cuanto a los problemas de tipo cualitativo, la teoría clásica nos indicaría que cada problema será tratado de manera independiente, aunque estudios más recientes abogan por análisis más generales de los resultados, de manera que se pueda realizar análisis en entornos más amplios de los resultados.

En cuanto a su efectividad, tal como se menciona en la web de Aina “*La evaluación heurística o por criterios es la realizada por evaluadores especializados a partir de principios establecidos por la disciplina de la IPO/HCI. Esta evaluación detecta aproximadamente el 42% de los problemas graves de diseño y el 32% de los problemas menores, dependiendo del número de evaluadores que revisen el sitio. Posteriormente se recomienda realizar un test de usuarios para completar la evaluación*” [26]

### **3.2 Análisis Heurístico.**

Mencionar que para la realización de éste análisis heurístico se seguirán los Principios Heurísticos propuestos por Jakob Nielsen en base a los trabajos realizados con Rolf Molich, siendo éstos los más aceptados por los expertos que se dedican a realizar evaluaciones heurísticas, teniendo en cuenta que éstos deben ser aplicados sobre la base de la propia intuición y el sentido común, como comentábamos anteriormente. [24] :

- **El estado del sistema debe permanecer siempre visible:** El sistema debe siempre mantener a los usuarios informados de lo que está ocurriendo, proporcionando un feedback apropiado en un tiempo razonable.

En este primer punto, y realizando una adaptación a lo propuesto por Jakob Nielsen en “Designing Web Usability” [27] podríamos evaluar la navegabilidad de la aplicación en base a tres preguntas básicas:

- ¿Dónde estoy?
- ¿Cómo he llegado?
- ¿Dónde puedo ir?

Respecto a la primera pregunta encontraremos, independientemente del desarrollador de la aplicación una barra de inicio en la que en su parte izquierda se situará el logo de Windows mediante el cual podremos acceder a un desplegable con las principales funciones, acompañado del nombre de la aplicación que está activa en ese momento. En la parte derecha encontraremos iconos que nos indicarán ciertos aspectos sobre el estado de la conectividad actual, el teléfono y el icono para cerrar la actividad. Esto se puede apreciar perfectamente en la siguiente captura de pantalla:



**Ilustración 8. Indicadores de estado.**

En éste sentido la información es suficiente, estando ésta siempre presente, a no ser que el programa que se está ejecutando permita la pantalla completa como suele ser habitual en reproductores de vídeo.

Respecto a dónde nos encontramos, se debe mencionar que la información es, en algunos puntos, bastante insuficiente. Podemos descender por diferentes menús de navegación teniendo únicamente la referencia del primer menú escogido. Un ejemplo demostrativo sería la pantalla en que se nos muestran los programas que tenemos en ejecución. En la captura de pantalla podremos apreciar que únicamente se menciona en la parte superior la palabra “Configuración” sin tener constancia de “Sistema” ni “Memoria”, tal como se indica en la ruta descrita a continuación.



**Ilustración 9. Programas en ejecución**

La respuesta a la tercera pregunta nos lleva a realizar unas ciertas reflexiones:

- Al contrario de lo habitual en los sistemas Windows, que nos tienen habituados a las tres opciones clásicas respecto a las ventanas que se presentan (Minimizar, Restaurar y Cerrar) en este caso, debido al tamaño de la pantalla que no permite la posibilidad de minimizar la ventana activa, se nos mostrará una única opción, la de cerrar. Esto obliga principalmente a la obligación de utilizar el desplegable de tareas, que se muestra tras puentear el icono de Windows, cada vez que se quiera iniciar un programa, forzando todo inicio de una tarea a su uso, a no ser que se hayan configurado teclas específicas para la inicialización de programas.
- También es imprescindible mencionar que una vez abierta una aplicación no tendremos información alguna, presente en pantalla, de las aplicaciones que estén activas en ese momento, a no ser el caso que se busque específicamente mediante: Inicio → Configuración → Sistema → Memoria → En ejecución. Produciéndose la paradoja de que al disponer de una pantalla táctil, es fácil iniciar programas con un simple roce de ésta, por lo que se debe realizar un repaso de las aplicaciones en ejecución cada cierto tiempo, al carecer de información en la pantalla de éstas. Esto se producirá siempre y cuando no hayamos modificado la opción por defecto de “Cerrar los programas puentear en “X”” que encontraremos en Inicio → Configuración → Administración de tareas.
- Respecto a las posibilidades que nos ofrece una aplicación una vez esta se está ejecutando, la información que se nos presenta es clara y concisa y bastante comprensible.

Los conocidos “breadcrumbs” son completamente inexistentes, existiendo algunas referencias que se perderán en los casos que bajemos de un segundo nivel.

Referente a su navegabilidad, el uso del scroll vertical, al tratarse de una pantalla de dimensiones reducidas, se hará necesario en múltiples ocasiones, mientras que el scroll horizontal, aunque no tan habitualmente, se hará necesario en el caso de que queramos mostrar documentos tipo Word[28], PDF[29] o Excel[30], haciendo su visualización correcta bastante dificultosa. También se necesitará el uso de los dos tipos de scroll cuando se utilice el navegador Internet Explorer [31].

También es importante destacar que cuando se efectúa una llamada, el terminal nos mostrará la pantalla del teléfono, indicando la duración transcurrida desde su inicio. En el caso de que tengamos configurada las opciones de energía, para que al cabo de cierto tiempo se apague la pantalla, transcurrido éste la pantalla quedará apagada perdiendo el feedback que la aplicación nos propone, careciendo entonces de cualquier información respecto a la llamada. Esto pasará con la mayoría de aplicaciones, aunque no con los reproductores de vídeo, pues el que estén ejecutándose no impedirá la activación de la aplicación de ahorro de energía.

- **Tiene que existir una cierta relación entre el sistema y el mundo real:** El sistema debe hablar el lenguaje de los usuarios con las palabras, las frases y los conceptos familiares, en lugar de que los términos estén orientados al sistema. Utilizar convenciones del mundo real, haciendo que la información aparezca en un orden natural y lógico.

Como se ha mencionado, al tratarse de un entorno Windows, a los usuarios de cualquiera de sus Sistemas Operativos, éste se mostrará familiar, pues no se eluden las similitudes entre uno y otros, sino más bien al contrario. Debido a ello, muchos de los iconos que se nos presentan son iguales a los que podríamos encontrar en cualquier ordenador, facilitando así su aprendizaje y creando en el usuario una sensación placentera de un cierto control y dominio de la situación. En este grupo se podrían incluir los referentes a: Windows Media Player [32], Excel Mobile [30], PowerPoint Mobile [33], Pocket MSN [34], Word Mobile [28], Internet Explorer [31], etc. Con ello, evitaremos uno de los grandes problemas que tienen los terminales móviles en cuanto a usabilidad y éste se refiere a la heterogeneidad de los dispositivos, tal como se cita en el artículo de Alzado [35], en el cual se pone como ejemplo la similitud en el uso de ordenadores, lo cual conlleva que, de una manera amplia, quien sabe utilizar uno no debería tener problemas para utilizar otro de diferente marca, algo que no ocurre en el caso de los teléfonos móviles.

De todos modos, al tratarse de un equipo al que se han añadido unas funcionalidades particulares, estas deberán ser referidas con iconos de nueva creación, encontrándonos con casos resueltos de manera acertada y otros no tanto, debido especialmente a la dificultad de asociar ciertos servicios a un icono en concreto. Nos estaríamos refiriendo, por ejemplo, a los casos de:

- MIDlet Manager, programa que permite descargar e instalar aplicaciones Java, como juegos y



MIDlet Manager

herramientas, en el dispositivo.

- Tipo de línea CSD, que nos servirá para ajustar el tipo de línea a utilizar cuando se realizan



conexiones de datos con cambio de circuito (CSD).

Respecto a si la información que se nos presenta está ordenada, sólo tenemos que realizar un sencillo análisis de la jerarquía visual que se utiliza. Tal como se nos indica en la web nosolousabilidad [36] para usuarios de países en los que se lee de izquierda a derecha y de arriba abajo, la zona de más importancia a nivel visual será la situada en el ángulo superior izquierdo. En ese punto encontraremos el logo identificativo de Windows, que nos ayudará también a la hora de mantener la consistencia, al lado de "Inicio".

Las dos zonas en relación a la importancia serán la superior y la lateral izquierda. En la primera encontraremos los iconos más importantes, donde se nos indicará la hora, la conectividad existente, el estado del teléfono. Y en la segunda se desplegará el menú de la página de inicio ofreciéndonos las posibilidades más habituales.

En la siguiente imagen se puede apreciar esta comparación:



1	2
2	3

**Ilustración 10. Distribución del espacio en la pantalla**

Además se debe mencionar que no se ha caído en el típico error de colocar dos menús en las dos zonas de segunda importancia, pues en éste caso, queda perfectamente definida cada una de ellas. La superior en ofrecer una información del estado del terminal en ese momento y la lateral izquierda la de ofrecer un menú de navegación, en el que se nos ofrecen las diferentes posibilidades que tenemos para interactuar con él. Por ello, no debe existir ninguna duda al respecto del uso de cada uno de ellos.

- **Es necesario proporcionar al usuario el control y la libertad de interactuar con él:** Los usuarios eligen a veces funciones del sistema por error y necesitan a menudo una salida de emergencia claramente marcada, esto es, salir del estado indeseado sin tener que pasar por un diálogo extendido. Es importante disponer de las funciones de deshacer y rehacer.

Los usuarios que interactuarán con el sistema, principalmente en los primeros estadios, se equivocarán a menudo. En esta fase de aprendizaje principalmente, pero también de una manera constante a lo largo del uso más avanzado del terminal, se han de suministrar fórmulas que permitan salir de los estados no deseados sin tener que dudar, o analizar las situaciones, para ellos serán necesarios cuadros de texto con diálogos sencillos, con preguntas claras y concisas, sin lugar a dudas que puedan llevar a opciones no deseadas.

Las posibilidades de salidas vienen referidas principalmente a la pulsación del cuadro de texto asociado a "Cerrar", aunque en algunos casos se nos ofrecerá la posibilidad de optar por "Cancelar" o "Siguiente". Esta opción será suficiente en la mayoría de los casos, quedando explicadas en otro punto las garantías de seguridad que ofrece el sistema a la hora de realizar acciones críticas por error. La posibilidad de rehacer no la tendremos, pues si optamos por cerrar deberemos volver al punto en que nos encontrábamos rehaciendo todos los pasos uno a uno.

- **Debe ofrecer consistencia y cumplir con unos determinados estándares:** Los usuarios no deberían preguntarse si palabras que son diferentes, situaciones o acciones significan lo mismo o no. Hay que seguir las convenciones de la plataforma utilizada (Windows, Mac, Linu x, etc)

Tal como menciona David Rodríguez Gabaldón en su trabajo "Com es realitza una avaluació heurística per experts" [25] "El usuario no tendría que preocuparse o preguntarse si determinadas palabras, situaciones o acciones significan lo mismo".

En este sentido esta regla se cumple perfectamente. Siempre que accedamos a Windows Mobile 6, aunque no en todos los programas desarrollados para la citada plataforma, tendremos una consistencia definida por la barra de inicio donde se nos mostrará el icono de Windows, y una serie de iconos no modificable, entre ellos la hora, el volumen del altavoz o el estado del teléfono. En este sentido se ha de tener en cuenta lo referido al principio del capítulo, pues aunque la consistencia la proporcionan las barras superiores e inferiores, ésta se verá menguada si optamos por configurar un tema que no sea el propuesto por HTC, pues el conjunto de colores usado en las diferentes pantallas no será el apropiado, al establecer HTC un tema como fondo de pantalla que no se puede alterar.

En la parte inferior nos serán mostradas dos opciones principales, a las cuales podremos acceder pulsando los botones, configurables, a ambos lados del terminal, o punteando en la pantalla táctil.

Este “enmarcamiento” nos proporcionará una sensación de amplia consistencia que será de agradecer, perdiéndose, como comentábamos, en algunos casos, que no en todos, al ejecutarse programas de otros desarrolladores.

- **Debe contemplar la posibilidad de prevenir los diferentes errores que se puedan producir:** Para evitar que aparezcan mensajes de error, es mucho mejor que el sistema esté diseñado de tal manera que los mensajes de error no se produzcan.

En este sentido, en los casos que se realicen acciones que requieran un cierto grado de compromiso se deberá asegurar el deseo de realizarse al objeto que no puedan ser efectuadas de manera involuntaria. En este caso, opciones como la de vaciar la memoria, nos exigen la introducción de cuatro dígitos y pulsar la tecla aceptando la acción, informándonos correctamente de los efectos que tendrá la citada acción.



**Ilustración 11. Seguro en las operaciones comprometidas**

- **Se tiene que priorizar el reconocimiento antes que el recuerdo:** Hay que intentar que todos los objetos, acciones y opciones sean visibles. El usuario no tendría que estar recordando información de una parte del diálogo a otra. Las instrucciones para el uso del sistema deberían ser visibles o fácilmente recuperables siempre y cuando fuera necesario.

En este punto deberemos realizar la siguiente reflexión, pues mientras que, en la mayoría de análisis heurísticos que se realizan se tratan de prototipos, o evalúan páginas web, en nuestro caso se trata de un Sistema Operativo con diversas aplicaciones que ya están implementadas y en uso. Por ello, al contrario que pasaría en una página web, la información y las diferentes maneras de interactuar no se verán modificadas, a no ser que efectuemos una personalización del terminal. Esto nos indica que cuando, en base a un uso continuado, realicemos una serie de pasos, éstos los realizaremos de manera irreflexiva pues, por ejemplo, sabremos perfectamente qué pasos debemos realizar para conectarnos a un determinado punto de acceso, o dónde (más que a qué) debemos pulsar para acceder a un determinado servicio.

- **El sistema debe ser flexible y eficiente en su uso:** Los atajos o aceleradores, que el usuario novato no tiene que ver, pueden acelerar la interacción para el usuario experto. De esta manera, el sistema puede adaptarse tanto a usuarios novatos como expertos. Hay que permitir que los usuarios expertos se personalicen el sistema a su gusto.

Referente a los aceleradores, podemos encontrar, por ejemplo, en la configuración de los métodos de entrada de texto. En el modo de teclado podremos habilitar una serie de gestos a realizar que nos servirán para introducir los caracteres más usados, de una manera más rápida. Se ha de comentar que todos estos métodos de introducción de texto requieren un proceso de aprendizaje bastante largo, siendo difícil llegar a tener una facilidad y soltura que los pueda hacer convertir en un medio agradable de inserción de texto.



**Ilustración 12. Aceleradores**

- **Debe contemplarse su diseño en base a una estética y diseño mínimo:** Los diálogos no deben de incluir información que sea irrelevante que no se necesite normalmente. Cada unidad extra de información en un diálogo compite con las unidades relevantes de información y disminuye su visibilidad relativa.

La concepción del diseño a emplear debe basarse principalmente en la sencillez y la eficiencia, no deben existir elementos irrelevantes, de vivos colores o en movimiento.

En el caso de elementos irrelevantes, mencionar que en la pantalla del teléfono, en el momento en que se nos muestra la última llamada realizada, aparece la tecla ←, la cual en ese punto carece de cualquier utilidad, no en apartados posteriores donde nos servirá para borrar la última cifra marcada.

Aparte de ello, el diseño, en general, es sobrio ofreciendo una base seria que posteriormente el usuario podrá, con algunas limitaciones, personalizar a su gusto. En este caso podremos cambiar el fondo de pantalla, cambiar las funciones asociadas a las teclas, los elementos que aparecerán en la pantalla de inicio, e incluso podremos variar el tamaño de la letra con lo que podríamos hacer su uso más accesible a personas con deficiencias visuales, etc.

- **Se debe ayudar a los usuarios a reconocer, diagnosticar y recuperarse de los errores que se puedan producir:** Los mensajes de error tienen que expresarse en lenguaje sencillo (sin códigos), indicar con precisión el problema, y sugerir constructivamente una solución.

Como comentábamos anteriormente, los mensajes a través de los cuales estableceremos un feedback con el sistema, deberán ser lo suficiente claros para evitar los errores. Aun así éstos se producirán y los mensajes que nos indiquen que se ha producido un error deben seguir en la misma línea.

Los mensajes de error que se producen son pocos, normalmente vinculados a la conectividad del terminal, esto es importante a la hora de reconocer un diseño de software bien elaborado que no permite situaciones que lleven a errores.

Como ejemplo de mensaje, se podría mencionar el de la marcación por voz. Cuando la grabación no puede determinar a cuál de las etiquetas almacenadas se corresponde, nos presentará el siguiente mensaje, explicando, de una manera clara y concisa, cual es el error y cómo remediarlo:



**Ilustración 13. Claridad en los mensajes de error**

En nuestro caso, de los diferentes mensajes de error analizados en todos se reproduce el mismo patrón referente a la concisión del mensaje debido al reducido tamaño de la pantalla.

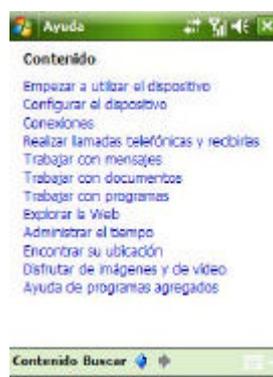
Mencionar también que el sistema permite configurarse, de una manera bastante amplia, para que determinados avisos, notificaciones, errores, pulsaciones, etc. Sean notificadas mediante un sonido de aviso, aumentando el feedback con el terminal, reduciendo así la posibilidad de cometer errores.

- **Es necesario proporcionar ayuda y documentación:** Aunque es mejor que el sistema pueda ser usado sin documentación, puede ser necesario proporcionar ayuda y documentación. La información de este tipo debería ser fácil de buscar, centrada en la tarea del usuario, listar pasos concretos a realizar, y no ser demasiado grande.

Se debe tener en cuenta que en los principios de usabilidad estarían completamente relacionados con lo que, en inglés se entiende por “findability”, con difícil traducción como “encontrabilidad” o “recuperabilidad” por lo que, en un principio, si ésta fuese la correcta haría completamente innecesaria la necesidad de la una ayuda que nos guiese.

En el análisis que nos concierne, en lo referente a la Ayuda, si bien esta se muestra presente en el desplegable principal de la pantalla de Inicio, su uso, entendemos, es bastante mejorable.

En la Ayuda, se ha probado la opción de búsqueda de diferentes palabras, y palabras como “marcación”, “rellamada” o “voz”, no generaban ninguna respuesta. En cambio “timbre”, “red” o “sms” sí que presentaban la ayuda requerida.



**Ilustración 14. Imagen de la Ayuda.**

En base a la anterior Evaluación Heurística, y teniendo como referencia la escala mencionada en la página 19, podríamos resumir ésta en la siguiente tabla:

Nº	HEURÍSTICO	NIVEL ESCALA	MOTIVOS
1	El estado del sistema debe permanecer siempre visible	2	Aunque nos podamos situar de forma fácil y los permisos sean evidentes, la respuesta a ¿Cómo he llegado? No siempre es evidente.
2	Tiene que existir una cierta relación entre el sistema y el mundo real	1	La relación entre ciertos iconos y las funcionalidades que desarrollan, en algunos casos no es nada evidente.
3	Es necesario proporcionar al usuario el control y la libertad de interactuar con él	2	Al no existir la posibilidad de minimizar la pantalla, el desplazamiento se hace más complicado.
4	Debe ofrecer consistencia y cumplir con unos determinados estándares	0	En la mayoría de las distintas aplicaciones disponibles la consistencia ofrecida es muy alta.
5	Debe contemplar la posibilidad de prevenir los diferentes errores que se puedan producir	0	Las situaciones que puedan ser irreversibles requerirán pasos adicionales para su realización.
6	Se tiene que priorizar el reconocimiento antes que el recuerdo	0	Tanto el reconocimiento como el recuerdo quedarán asegurados en un breve periodo de uso.
7	El sistema debe ser flexible y eficiente en su uso	2	Los distintos aceleradores existentes son de difícil uso, haciéndolos por tanto poco prácticos.
8	Debe contemplarse su diseño en base a una estética y diseño mínimo	0	Se permite un nivel de personalización bastante elevado, siendo su diseño bastante sobrio, lo cual es de agradecer.
9	Se debe ayudar a los usuarios a reconocer, diagnosticar y recuperarse de los errores que se puedan producir	0	Los mensajes de error son concisos y explican el error producido de forma clara.
10	Es necesario proporcionar ayuda y documentación	2	El sistema de ayuda es bueno aunque carece de ciertas entradas que deberían estar incluidas.

**Ilustración 15. Tabla resultados Evaluación Heurística.**

## **CAPÍTULO CUARTO.**

### **4.1 Evaluación del estado actual de la aplicación.**

En este capítulo, en primer lugar se explicarán las diferentes maneras que existen de realizar las funciones que, posteriormente, serán utilizadas para realizar los test a los que serán sometidos los usuarios que participen en el análisis de usabilidad.

Esta descripción de las funcionalidades del teléfono podríamos dividirla principalmente en tres bloques:

- Realizar y recibir llamadas de voz.
- Envío y recepción de SMS.
- Conexión Wi-Fi.

#### **4.1.1 REALIZAR Y RECIBIR LLAMADAS DE VOZ.**

##### **4.1.1.1 LLAMADAS EFECTUADAS MEDIANTE LA MARCACIÓN POR VOZ.**

Normalmente una de las funciones básicas de las PDA, quizás derivación de las funcionalidades que podían orientar ésta a un tipo de profesión como periodistas o reporteros, era la de grabación. Por ello todas cuentan con un programa que permite la grabación gracias a un pequeño micrófono incorporado.

Para realizar la marcación por voz nos basaremos en esta funcionalidad. Previamente deberemos haber asociado las entradas de la agenda, que deseemos puedan ser accesibles por marcación por voz, a una etiqueta de voz.

En el momento que deseemos efectuar una llamada de este tipo sólo deberemos indicárselo al teléfono el cual nos indicará que está preparado con una breve pitido, momento en el cual deberemos vocalizar la etiqueta grabada para que la PDA compare ésta con las etiquetas de voz que tiene grabada y la asocie al contacto de la

agenda correspondiente, efectuando una locución en la que indicará la etiqueta grabada para asegurar que la correspondencia es la correcta.

Obviamente debemos tener presente que, al efectuarse la elección del contacto de la agenda, por comparación entre dos etiquetas de voz, estas deberán de haber sido efectuadas en las mismas condiciones, teniendo presente por ello los posibles ruidos de fondo que podrían hacer que la elección no fuese la correcta o no se encontrase ninguna semejante. Por ello también la efectividad de la marcación por voz estará relacionada con el número de etiquetas y las diferencias que entre éstas existiesen.

También es importante reseñar que dicha funcionalidad, existe en muchos terminales móviles posibilitando por tanto la marcación a personas con deficiencias visuales, pues, una vez configurado el teléfono, con sólo apretar una tecla y decir una etiqueta de voz pueden efectuar una llamada.

A las citadas etiquetas se les puede añadir diferentes funcionalidades, pudiendo por ejemplo descolgar o colgar asociando estas acciones a etiquetas específicas, o incluso activar la ejecución de un programa.



Figura 1.



Figura 2.

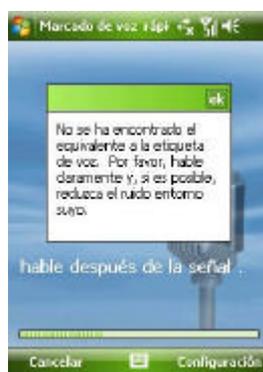


Figura 3.



Figura 4.



Figura 5.

#### Ilustración 16. Marcación por voz

Figura 1.- Pantalla de inicio o bienvenida.

Figura 2.- Al oprimir la tecla lateral de marcación por voz, o la que hayamos configurado al respecto, se nos invitará a decir la etiqueta de voz deseada mediante un pitido.

Figura 3.- Si ésta no se corresponde con ninguna de las que tengamos almacenadas, nos lo indicará mediante un mensaje como el que se puede apreciar en la figura.

Figura 4.- Si por el contrario la etiqueta se corresponde con alguna almacenada, el terminal nos dirá el nombre de ésta y, a continuación, efectuará la llamada

Figura 5.- Se efectúa la llamada.

#### 4.1.1.2 LLAMADAS POR MEDIO DE LA AGENDA.

Para la realización de llamadas por medio de la agenda, en primer lugar deberemos acceder a los contactos, siendo posible configurarse para que esté visible en la pantalla de inicio. Una vez que hemos accedido a éstos, tendremos todos los contactos de la agenda, pudiendo acceder a ellos por medio de la elección de su inicial. Éstas estarán agrupadas en grupos de tres letras, no pudiéndose discriminar por sus letras posteriores por lo que, una vez determinada la letra de origen deberemos desplazarnos verticalmente hasta llegar al contacto deseado. Este sistema de elección se muestra útil cuando el número de contactos no es excesivamente elevado, lo cual no es muy habitual dado a los segmentos profesionales a los que se podría suponer está orientada esta PDA, pues deberemos ir recorriendo uno a uno todos los contactos hasta llegar al deseado. Gestores de agenda en los que podríamos introducir más de una letra serían más adecuados, pues en muchos casos accederíamos al contacto deseado de una manera más rápida.

Una vez que hayamos seleccionado el contacto, se nos ofrecerán diferentes posibilidades que consistirán en las posibles llamadas a los diferentes números de teléfono que ese contacto tenga asociado, así como el envío de SMS a los que asocie como teléfonos móviles. En este punto es necesario mencionar que se obvia el hecho de que se puedan enviar SMS a teléfonos de lo que se conoce como RTB (Red de Telefonía Básica). En el punto que tratará el envío/recepción de SMS veremos que esa restricción no existe.



Figura 1.



Figura 2.



Figura 3.



Figura 4.

#### **Ilustración 17. Marcación por medio de la agenda**

Figura 1.- Estamos situados en la pantalla de inicio, suponiendo que el terminal no se encuentra en estado de hibernación ni bloqueado.

Figura 2.- Accedemos a la agenda, podremos seleccionar el contacto accediendo a su primera letra (se almacenan con el apellido primero), y una vez situados en el bloque correspondiente desplazándonos hasta el contacto deseado.

Figura 3.- Se nos ofrecerán los diferentes números almacenados, para poder elegir a cuál de ellos se va a efectuar la llamada.

Figura 4.- En el momento de seleccionar el número deseado se origina la llamada automáticamente.

#### 4.1.1.3 LLAMADAS EFECTUADAS POR EL TECLADO.

Para realizar una llamada telefónica utilizando el teclado, lo cual será siempre necesario en el caso de que el número al que deseemos llamar no lo hayamos introducido previamente en la agenda, deberemos activar la función del teléfono. Ello lo podremos conseguir de dos maneras diferentes, en primer lugar apretando la tecla de descolgado (verde) mediante la cual accederemos directamente al interface del teléfono, o mediante Inicio → Teléfono.

La pantalla del interface del teclado nos mostrará la barra de tareas desde la que dependiendo su configuración nos mostrará:

La indicación de que la aplicación activa es la de teléfono  
 El nivel de cobertura de que disponemos.  
 El indicador del altavoz desde donde podremos cambiar el volumen del teléfono y de la PDA.  
 Un indicador de que no existen sesiones de datos activas.

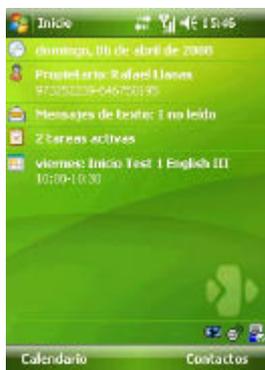


Figura 1.



Figura 2.



Figura 3.



Figura 4.

### Ilustración 18. Marcación por teclado

Figura 1.- Pantalla de inicio.

Figura 2.- Pulsando en el icono de inicio se mostrará un desplegable en el que se nos mostrarán los programas que hayamos configurado. Pulsamos la opción “Teléfono”.

Figura 3.- Se nos muestra el interface del teléfono, ofreciendo la posibilidad de efectuar la última llamada realizada.

Figura 4.- Pulsando en cada tecla de número se nos ofrecerán todos los números que comiencen por éste, además de ofrecernos todas las entradas de contactos que correspondan a las letras de la tecla pulsada. Si marcásemos uno de los números que se ofrecen se realizaría la llamada directamente, si se tratase de una entrada de teclado nos ofrecería sus diferentes números de teléfono asociados.

#### 4.1.1.4 SMART DIALING.

Smart dialing es un programa desarrollado por HTC, que nos servirá para facilitar la llamada, ofreciendo, tal como vamos marcando, una lista ordenada con los números a los cuales hemos llamado y tienen las mismas cifras al comienzo. Por tanto, si el número de teléfono al que deseamos llamar está almacenado, cada vez el número de posibilidades se irá reduciendo, hasta que se nos ofrezca completo. Una vez visualizado sólo deberemos seleccionarlo y pulsar la tecla “Llamar”. Es destacable, por su acierto, que también se nos mostrarán los contactos que tengan números asociados cuyas primeras cifras coincidan con las marcadas.

En la parte inferior de la citada barra tendremos una indicación de la operadora de telefonía a la que estamos suscritos, así como la indicación de la última llamada efectuada. Esta la podríamos volver a efectuar simplemente pulsando en la tecla de “Llamar”.

En esta pantalla tenemos también la visualización de un teclado alfanumérico desde el que podremos marcar los números que deseemos. Al comenzar la marcación en la parte superior, donde anteriormente se indicaba la última llamada realizada, se nos mostrará un cuadro en el que podremos ver el número marcado y en la parte inferior de éste todos los números o entradas de la agenda que se nos proponen.

La visualización de los números similares se puede realizar de dos maneras diferentes, dependiendo si nos interesa que se muestre un mayor número de éstos o no. En las siguientes figuras se pueden apreciar estas dos posibilidades.



Minimizado



Maximizado

Ilustración 19. Smart Dialing

#### 4.1.1.5 LLAMADAS POR MARCACIÓN RÁPIDA.

La marcación rápida, una vez configurada, nos permitirá realizar llamadas, desde la página de inicio, con dos únicos punteos.

Esta opción nos será útil en el caso de los números más frecuentes a los que realicemos llamadas, así como también en caso de personas con discapacidades tanto visuales, motrices como cognitivas, pues solamente con dos pulsaciones podrán ponerse en contacto con la persona que deseen.

Para realizar una llamada a un número ya configurado como marcación rápida, sólo tendremos que mantener pulsado el número al que se haya asociado, durante unos momentos para que se origine la llamada.

Especificar que éstas serían los principales modos de efectuar una llamada aunque no los únicos pues podríamos realizar llamadas también desde el administrador SIM o desde el Historial, aunque entendemos que estos dos tipos de llamadas son poco utilizados.

#### 4.1.1.6 RECIBIR LLAMADAS.

En el momento que recibamos una llamada, la pantalla de la PDA se iluminará ofreciendo dos posibilidades, Contestar o Rechazar la llamada

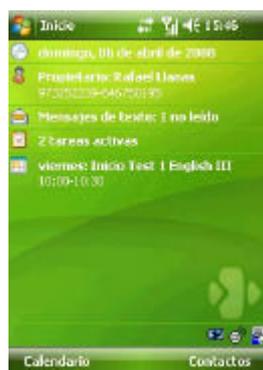


Figura 1.

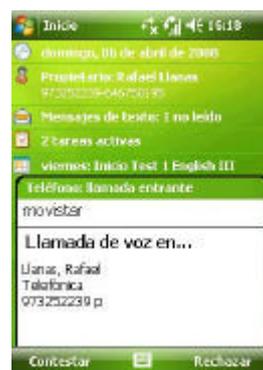


Figura 2.

Ilustración 20. Recepción de llamadas

Figura 1.- El terminal se encuentra en reposo.

Figura 2.- Al recibir la llamada nos mostrará el número desde el que se origina ésta y, además si posee información adicional por estar almacenada en el directorio nos la mostrará.

Se ofrecen dos posibilidades: “Contestar” o “Rechazar” la llamada.

## **4.1.2 ENVÍO Y RECEPCIÓN DE SMS.**

### **4.1.2.1 ENVÍO DE SMS.**

Hemos comentado en la introducción que un número elevado de personas utilizan el teléfono móvil principalmente para comunicarse mediante el envío de mensajes cortos, conocidos como SMS. Algo que en principio se entendía como un “bien añadido” ha ido ganando importancia hasta llegar a significar una parte importante de los beneficios de las operadoras de telefonía móvil. Su reducido precio, en relación con las llamadas, hace que una buena parte de la población, en general el público más joven, lo utilice habitualmente para comunicarse, concertar citas o avisar de eventos. No obstante, nos equivocáramos al circunscribir su uso únicamente a los adolescentes, pues no pocas empresas han sabido encontrar utilidades a éstos, ya sea para la participación en sorteos, como para los avisos de sucesos, deportes, e incluso el aviso de la recepción de mensajes de correo electrónico.

La importancia de esta funcionalidad es tal que, se podría decir, ha implementado un lenguaje propio, con el propósito tanto de incrementar la rapidez, así como el de aumentar el tamaño del mensaje, podríamos decir que “comprimiéndolo”.

Por ello, el desarrollo de un buen interface de mensajería es tan importante, pues tal como menciona el artículo de Alzado [35] las características físicas de los teléfonos móviles nos afectarán de manera negativa a la hora de tener que escribir texto.

En el caso que nos ocupa, la “HTC TyTN”, dispone de tres principales métodos de escritura, pues aunque existe el modo de “trazos aprendidos” éste es muy similar al de “trazos naturales” y el método de “Symbol Pad” únicamente nos servirá para la introducción de símbolos.

Los métodos de escritura serán por tanto:

- Teclado hardware, se trata de un teclado deslizante tipo QWERTY que nos permitirá utilizarlo como si fuese un teclado normal con algunas diferencias debido a su menor número de teclas (41 frente a las aproximadamente 101 de un teclado normal).
- Teclado táctil, se trata de escribir utilizando el teclado que aparece en la pantalla cuando se puede escribir texto. Para su utilización se hace imprescindible el uso del lápiz de que dispone, pues aunque existe la posibilidad de utilizar dos tamaños de teclado, aun en el caso de que se trate del mayor, se hace imposible escribir sin utilizar un objeto adicional. En las imágenes siguientes se pueden apreciar los dos tipos de teclado táctiles disponibles.



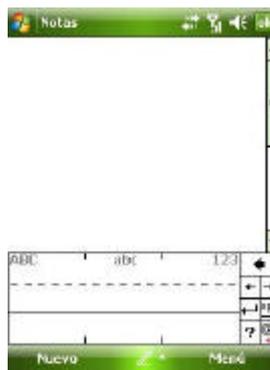
Teclado grande



Teclado pequeño

### Ilustración 21. Tipos de teclado táctil

- Trazos naturales, para la introducción de texto utilizando este método deberemos escribir en el área correspondiente, utilizando el lápiz, el signo que deseemos. Dependiendo del lugar donde se escriba, el sistema lo interpretará como si fuese una mayúscula, una letra minúscula o un número. En la figura podemos apreciar los tres espacios citados además de algunas opciones disponibles para su edición.



### Ilustración 22. Trazos naturales

Para el envío de un mensaje corto deberemos de seguir los siguientes pasos:



Figura 1.



Figura 2.



Figura 3.



Figura 4.



Figura 5.



Figura 6.



Figura 7.



Figura 8.

**Ilustración 23. Envío de mensajes cortos**

Figura 1.- Se muestra la pantalla de Inicio

Figura 2.- Pulsando en el icono de inicio se mostrará un desplegable en el que se nos mostrarán los programas que hayamos configurado. Pulsamos la opción “Mensajería”.

Figura 3.- Se nos ofrecerá una pantalla en la que podremos visualizar todas las cuentas de correo que tengamos configuradas además de “Mensajes de texto”, que será la opción que escogeremos.

Figura 4.- Se nos presenta la Bandeja de entrada, donde tendremos almacenados todos los SMS que hayamos recibido y no se hayan borrado.

Figura 5.- Al puntear en “Menú” (parte inferior) se nos mostrará un desplegable del que deberemos escoger la opción “Nuevo”.

Figura 6.- Nos situaremos en la cabecera del nuevo mensaje debiendo indicar el número al que deseamos enviar el mensaje, o en su defecto, el contacto. Para que el teclado aparezca en pantalla deberemos pulsar el icono de éste que aparece en el centro de la misma, en la parte superior. Al aparecer podremos insertar los caracteres introduciéndolos por este teclado táctil.

Figura 7.- Conforme vayamos insertando números o letras se nos ofrecerán los contactos o números almacenados que coincidan con los que hayamos insertado hasta el momento.

Figura 8.- Una vez seleccionado el destinatario del mensaje podremos comenzar a escribir el mensaje en la parte central. Se ofrece la posibilidad de realizar el envío en todo momento sólo con pulsar en “Enviar”, en la parte inferior izquierda.

Es importante mencionar que, en todo momento, tendremos un indicador con los caracteres escritos y los que nos faltan para completar un mensaje. Si los superásemos, continuaría contando los caracteres escritos ampliándose el límite hasta el máximo de caracteres para otro mensaje más.

**4.1.2.2 RECEPCIÓN DE SMS.**

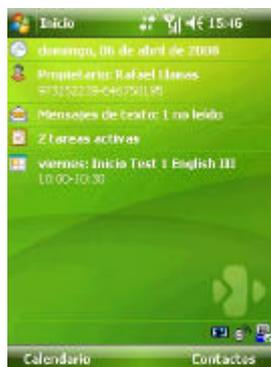


Figura 1.

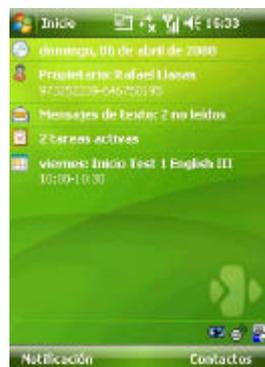


Figura 2.



Figura 3.

**Ilustración 24. Recepción de mensajes cortos**

Figura 1.- En ella se nos mostrará la pantalla de inicio.

Figura 2.- Al recibir un SMS sonará un tono indicándolo y durante unos instantes se nos mostrará el mensaje tal como se puede apreciar en la figura 3. Después éste desaparecerá para indicar solamente en la parte inferior izquierda un mensaje de “Notificación”.

Figura 3.- Al pulsar sobre el citado mensaje se mostrará éste tal como se puede apreciar en la figura.

Si deseásemos responder el SMS recibido sólo tendríamos que pulsar en el mensaje. Al abrirse éste nos mostrará la opción “Responder”, como se puede comprobar en estas imágenes:



Ilustración 25. Responder a un mensaje corto recibido

### 4.1.3 CONFIGURACIÓN DE LA CONEXIÓN WIFI.

#### 4.1.3.1 CONFIGURACIÓN DE UNA CONEXIÓN A INTERNET MEDIANTE UNA RED WI-FI.



Figura 1.

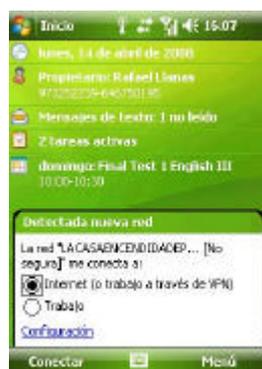


Figura 2.



Figura 3.



Figura 4.



Figura 5.



Figura 6.



Figura 7.



Figura 8.

### Ilustración 26. Conexión a una red inalámbrica

Figura 1.- En primer lugar, lo primero que deberemos efectuar es proceder a la activación de la WLAN, mediante el programa desarrollado por HTC “Comm Manager”.

Figura 2.- Una vez tengamos ésta activada se nos presentarán las diferentes redes disponibles con el mensaje “Detectada nueva red”, en ella se nos mostrará el SSID de ésta preguntándonos si deseamos conectarnos a ella. Las posibilidades de conexión son dos:

- Internet (o trabajo a través de VPN).
- Trabajo.

Figura 3.- Si pulsamos “Conectar” entraremos en el menú que nos guiará a través de la conexión. En el primer paso se nos mostrará el SSID y se nos volverá a preguntar a qué red queremos conectarnos (Internet o Trabajo), y si la red que se nos presenta se trata de una red oculta.

Figura 4.- El siguiente paso se ocupa de la autenticación, preguntándonos el tipo de autenticación que utilizaremos y si se utilizará cifrado de datos.

Figura 5.- Deberemos escribir, una única vez la clave WEP, y marcar el índice de clave.

Figura 6.- Nos servirá para configurar la autenticación EAP.

Figura 7.- En la imagen se puede apreciar el navegador Internet Explorer

Figura 8.- En el menú Inicio → Configuración → Conexiones → Lan Inalámbrica → Principal → Cambiar red, podremos configurar las diferentes conexiones que tenemos constituidas.

## **CAPÍTULO QUINTO.**

Una vez realizada la evaluación heurística, y corregidos los errores de diseño en ella encontrados, será el momento de realizar la prueba de evaluación más importante, complementaria de la anterior, el test de usuarios.

El test de usuarios nos será útil para intentar reducir la impredecibilidad asociada a las personas, variando ésta de tal manera que hace imposible poder “controlar” todos los condicionantes que intervienen en el comportamiento humano, sobre todo en lo referente a los aspectos más subjetivos. Con ello nos queremos referir al hecho de que podríamos diseñar un dispositivo que, cumpliendo todas las reglas escritas en lo que se refiere a usabilidad, por factores externos que no se han tenido en cuenta, no se obtenga el éxito deseado.

Estos factores pueden ser de muchos tipos, culturales, sociales, sexo, edad, etc. y será un simple test realizado a un número reducido de personas el que podría detectar estos errores, pues será mediante el test de usuarios como pasaremos del ámbito teórico del diseño a la ámbito práctico del mismo, a su uso real en otras palabras.

Para conocer en qué consiste este tipo de test realizaremos, al igual que ya se hizo con la evaluación heurística, una breve introducción.

### **5.1 Test de usuarios**

Los test de usuarios son, tal como se definen en la web de nosolousabilidad [38], unas pruebas de usabilidad que se basan en la observación y el análisis de cómo un grupo de usuarios reales interactúan con un interface, anotando los problemas de uso con que se encuentran para poder solucionarlos posteriormente.

Esta prueba “de laboratorio” debe ser realizada con posterioridad a una evaluación heurística, de forma que todos los problemas en ella detectados se hayan podido corregir. Ello se debe a que el coste de un test de usuarios, normalmente es bastante más elevado que el de una evaluación heurística, en la que se podrían haber descubierto previamente bastantes de los problemas de usabilidad. Por ello, tal como se indica en la web de Alzado [39] el test de usuarios nos será útil para descubrir los problemas de usabilidad más sutiles, errores inesperados o para refinar el diseño.

En lo referente a las salas en que se realizarán los test, según se indica en el número 27 del boletín de Factores Humanos de Telefónica [40] en la que se explica el funcionamiento del laboratorio de usabilidad de Telefónica Móviles España, se indica que la sala donde se llevará a cabo la prueba y la sala en la que se encontrarán los examinadores deberán estar separadas físicamente, de manera que el participante en el test no se pueda sentir incómodo por encontrarse directamente observado. Asimismo se aconseja que la sala donde se realiza el test esté insonorizada, sea lo suficiente confortable y tenga unas condiciones lumínicas adecuadas.

Al respecto, y tal como se señala en el citado informe, es importante mencionar que una crítica habitual a los laboratorios de usabilidad se refiere al hecho de que en ellos se simulan unas condiciones ambientales lo menos intrusivas posibles, por tanto bastante alejadas de lo que será un uso habitual del mismo. Es necesario tener en cuenta que, en éste caso, estamos analizando un teléfono móvil, por lo que sus condiciones de uso serán muy variables, y un sonido de llamada, que en una sala sin ruido alguno puede parecer suficientemente alto, en unas condiciones con un ruido de fondo, como puede ser cualquier calle de una ciudad, resultará completamente insuficiente, o por ejemplo, el uso del teléfono no se restringirá únicamente a cuando estemos sentados cómodamente, sino que deberá tenerse en cuenta que este será usado en muchas otras condiciones, y algo tan elemental como valorar si puede ser usado únicamente con una mano o necesitaremos las dos podría no tenerse en cuenta.

El uso de un laboratorio es recomendable, aunque elevará cuantiosamente el coste del test de usuarios, pues nos permitirá una recogida de datos por diferentes medios que posteriormente servirán para realizar el procesamiento de la información obtenida en las diferentes pruebas.

Para la recogida de datos podremos disponer de los siguientes elementos:

- Cámaras de vídeo: En principio se debería disponer de varias cámaras, unas de tipo fijo y otras que se puedan controlar remotamente por parte de los examinadores. Un servidor de vídeo se encargará de la grabación de las imágenes por las cámaras suministradas con lo cual podremos tener perfectamente sincronizadas varias imágenes, en nuestro caso es interesante controlar las expresiones faciales del participante en el test, una imagen de la pantalla del teléfono móvil, etc.
- Micrófonos: Se dispondrán varios micrófonos que sean capaces de captar sonidos ambiente o los específicos de cada prueba.
- Software: Nos será necesario la utilización de un software específico que se encargue de la grabación de la sesión, registrando tiempos de respuesta entre pulsación y pulsación, demoras en las pantallas, registro de los pasos efectuados, etc. En éste punto, mencionar que existe una herramienta llamada Morae [41] que se encarga de ello, mostrándonos estadísticas y gráficos del grado de efectividad de la aplicación que se evaluaba.
- Eyetracking: El eyetracking nos servirá para obtener datos acerca de la atención visual. Se trata de una tecnología de seguimiento ocular que permite seguir los movimientos de los ojos de una persona para inferir qué mira y qué ve.

Sin embargo, tal como aconseja Eduardo Manchón en la página de Alzado [42] debemos tener en cuenta ciertas precauciones a la hora de ponderar los datos que nos ofrecen estos test. Usuarios que presenten comportamientos poco realistas pueden inducir a resultados erróneos o poco exactos. Por ejemplo, en el test de usuarios realizado por la empresa de Estocolmo (Dinamarca) inUse [43] con un terminal como el que nos ocupa, se cita el caso de un usuario que quitó la tapa posterior en su intento por bloquear el terminal, lo cual indica más el comportamiento de alguien que no sabe exactamente qué buscar, que el de una persona que entiende que el poder bloquear el terminal debe poder realizarse de una manera más accesible.

También debemos tener en cuenta a la hora de realizar un test que, tal como se aconseja en la página web de Airda [44], no es aconsejable que se realicen demasiadas tareas en un test. Esto se debe a que el usuario se familiarizará con el interface a medida que las va realizando, llegando hasta un cierto grado de conocimiento de éste. Además el cansancio puede llegar a afectar en sus decisiones. Por ello, no es aconsejable testear más de tres tareas con cada usuario.

## **5.2 Selección de usuarios.**

Para realizar una buena selección de usuarios con los que realizar los test deberemos, en primer lugar hacer un breve estudio acerca del tipo de usuario a quien va dirigido este terminal.

En primer lugar, debido al tipo de terminal de que se trata y a su elevado precio podríamos definir dos tipos principales de perfiles de usuario, en ambos casos con un alto nivel de integración de las nuevas tecnologías en su vida diaria:

### Usuario con conocimientos del sistema y que requerirá unas funcionalidades básicas.

Trataría del grupo formado por usuarios que acceden a la PDA como un paso más en la búsqueda de un teléfono móvil, desconociendo la mayoría de sus posibilidades pero teniendo conocimiento de sus aspectos básicos. Conocen, porque lo usan, el sistema operativo Windows en cualquiera de sus versiones.

### Usuario con conocimientos avanzados que exigirá un amplio uso del terminal.

En este caso se trataría de usuarios que conocen exactamente las posibilidades de la PDA y utilizarán la mayoría de sus funcionalidades avanzadas. Se trata principalmente del usuario que necesita una conectividad máxima, que usará las redes inalámbricas para mantenerse al tanto de su correo electrónico, además de necesitar una herramienta capaz de servirle de agenda electrónica y de dispositivo en el cual será capaz de almacenar documentación importante que, ocasionalmente, deberá revisar. Añadir que como en la definición del usuario anteriormente descrito, éste también hará uso de las funcionalidades básicas del terminal.

Una vez establecido el tipo de usuarios a los cuales va dirigido el terminal, podremos en base a ellos definir los criterios que deberemos utilizar en la elección de los participantes del test de usuarios.

Esta elección se puede realizar teniendo en cuenta diferentes factores, como podrían ser:

- La edad, en principio, y debido fundamentalmente a su precio, es un terminal que no va dirigido a franjas de edades ni niños (menores de 18 años) ni jóvenes (menores de 27 años), sino a personas adultas (28 años en adelante).
- Como en el punto 2.2, la PDA es un complemento, más que un sustituto del ordenador, por tanto se partirá de la premisa de que las personas que acceden a ella poseen ya un ordenador, y por tanto unos conocimientos de informática básicos. Además, debido a la popularidad de Windows, en abril de 2007 un 91,64 % del total de Sistemas Operativos, según netapplications [45], podemos presuponer que el futuro usuario poseerá conocimientos del citado Sistema Operativo por lo que se encontrarán con una interface agradable y amistosa.
- En principio, dado el grado de implantación de la telefonía móvil en España, se ha alcanzado y superando en el año 2006 a la telefonía fija, llegando a una cota de implantación del 84,3% [46] podemos afirmar que debido a su popularización, todos los participantes del test conocerán o serán usuarios habituales del teléfono móvil.
- En principio no se tendrán en cuenta factores geográficos, pues se considera que no existen diferencias culturales que lo justifiquen.
- Tampoco se realizará ninguna distinción por cuestión de sexo.

Respecto a lo concerniente al número de participantes en el test de usuarios, tal como se menciona en la web de SQUaC[47], un número entre 6 y 8 participantes suelen ser suficientes para cubrir el 85% de problemas de usabilidad, mientras que en la página web de nosolousabilidad [38] se nos indica que el número de participantes en el test no deberá ser menor de 5, y en la página de Alzado [39] referente a los test de usuario se indica que una muestra entre 5 y 10 usuarios es, en la mayoría de los casos, suficiente para detectar muchos problemas de usabilidad.

En el documento de Aina [48] acerca de la realización de test de usuarios se puede ver un gráfico en el cual se aprecia la relación existente entre el número de personas a las que se efectúa el test y el tanto por cien de problemas de usabilidad que se detectan. La gráfica es la siguiente:

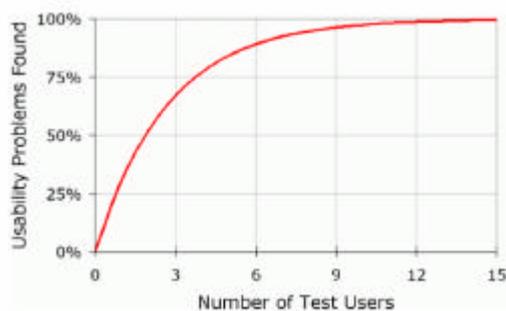


Ilustración 27. Relación entre problemas detectados y número de test realizados.

En nuestro caso, el test de usuarios se realizará a 6 personas, indistintamente hombres o mujeres, mayores de 28 años, con unos conocimientos de informática que, como mínimo sean básicos, y que utilicen habitualmente la telefonía móvil.

Es importante mencionar que para la realización del test no se deberán utilizar ayudas externas, o sea se no se deberá tener acceso al manual del teléfono. Debemos de tener claro que usabilidad es un concepto íntimamente ligado con intuición, lo cual excluye de por sí la utilización de manuales que pueden indicar las ayudas para realizar cualquier proceso sin tener en cuenta ésta.

Para ello se utilizarán técnicas de recogida de opiniones del usuario, presentándoles unos cuestionarios que deberán rellenar después de haber realizado una serie de pruebas con el terminal.

Estas pruebas consistirán principalmente en diferentes preguntas que deberán responderse, primero ejecutando en el terminal la acción que se propone y posteriormente, contestando por escrito a una serie de preguntas cerradas y abiertas con el objetivo de evaluar, con una cierta exactitud, su grado de satisfacción y las dificultades encontradas.

En base a estas respuestas se realizaría un análisis de las dificultades encontradas, elaborándose una pequeña propuesta de soluciones a los problemas detectados. Tal como menciona Tanja Vos del Grupo SQUaC [49], un test de usabilidad nos generará multitud de datos que posteriormente deberemos analizar en busca de los problemas reales que existen en el producto. Estos datos nos los facilitarán:

- La lista de problemas que han surgido durante la realización del test.
- Los datos cuantitativos de tiempo, errores y medidas de rendimiento.
- Datos cualitativos de valoraciones subjetivas y cuestionarios post-test.
- Comentarios de los participantes en las grabaciones.
- Notas escritas y comentarios del equipo del test.
- Datos generales de los participantes, de sus perfiles o de cuestionarios de pre-test.

La evaluación de usabilidad, tal como se indicaba en el punto 1.2 se circunscribirá únicamente a una serie de funcionalidades que se pueden dividir en dos grupos principales:

**Funcionalidades básicas.**

- Efectuar y recibir una llamada de voz.
- Enviar y recibir mensajes cortos.
- Saber utilizar el directorio telefónico.

**Funcionalidades avanzadas.**

- Efectuar y recibir una vídeollamada.
- Saber conectarse a una red WiFi.
- Navegar por Internet.

### **5.3 Elaboración del cuestionario.**

Tal como se nos indica en la web de Ainda [50], antes de realizar un cuestionario debemos definir perfectamente cuáles son las tareas que los participantes deberán realizar y tener claras las medidas de usabilidad que se van a realizar. Para ello deberemos elaborar una serie de métricas destinadas a realizar una valoración cuantitativa y una valoración cualitativa, que posteriormente transformaremos en datos cuantitativos para poder trabajar con ellos.

En el documento elaborado por Ainda [48] se indica que lo ideal es combinar en un mismo estudio las técnicas cuantitativas y las cualitativas, cuyas principales características podemos apreciar en la siguiente tabla:

<b><u>Test cuantitativo</u></b>	<b><u>Test cualitativo</u></b>
- Datos objetivos de medidas concretas	- Datos poco objetivos
- Planificación y ejecución larga y detallada	- Rápida planificación y ejecución
- Coste más alto si se busca validez estadística	- Costes más flexibles
- Permite respuestas claras a problemas específicos	- Muestras muy pequeñas son suficientes
- No es adecuado ayudar a los usuarios	- Es posible ayudar a los usuarios
- Requiere muestras más grandes	- Conclusiones amplias y generales

**Ilustración 28. Características diferentes tipos de test.**

Las variables a medir para la obtención de un test de usuarios, en nuestro caso serían:

- ¿Se consigue?: En ella se valorará únicamente el éxito o fracaso de la prueba.
- Tiempo empleado: En el caso de que se realice con éxito la prueba se indicará el tiempo, en segundos, que se han requerido. En el caso de que no se logre el objetivo, no se indicarán tiempos. Se establecerá un tiempo máximo que dependerá del tipo de prueba que se esté efectuando, siendo los máximos establecidos de 2 minutos para cada una de las pruebas referentes a las funcionalidades básicas y 5 minutos a las avanzadas.
- Número de intentos: En ella se reflejará el número de intentos que han sido necesarios para la obtención del resultado esperado. Como en el caso anterior, es conveniente poner un límite, por ejemplo 5, a partir del cual se consideraría la prueba como no conseguida.
- Conoce lo que se pide: Nos es importante conocer si el usuario sabe exactamente qué se le está pidiendo en esa prueba, aunque el perfil de los usuarios se suponen con unos ciertos conocimientos, palabras como SIM, PIN, SMS pueden llegar a confundirlos, y debemos asegurarnos que conocen las funcionalidades que se les piden realizar.
- Uso habitual: Es interesante saber si el participante en el test usa habitualmente la funcionalidad que se le requiere efectuar, de este modo podremos saber si posee una cierto conocimiento de lo que debe efectuar o no. En este caso se puede establecer una escala de valores que podría ser:
  - No lo usa nunca.
  - Lo usa poco.
  - Lo usa en alguna ocasión.
  - Lo usa a menudo.
  - Está continuamente usándolo.

En base a estos consejos, un posible test basado en los puntos que nos proponemos analizar sería el siguiente:

Nº	Funcionalidades	¿Se consigue?	Tiempo empleado	Número de intentos	Conoce qué se pide	Uso habitual
	<b><u>FUNCIONES BÁSICAS:</u></b>					
1	Saber insertar la tarjeta SIM e introducir el código PIN.					
	<b><u>EFECTUAR Y RECIBIR LLAMADAS.</u></b>					
2	Efectuar una llamada desde un número existente en la agenda.					
3	Efectuar una llamada a un número por teclado.					
4	Efectuar una llamada mediante la marcación por voz					
5	Efectuar una llamada mediante la marcación rápida					
6	Contestar una llamada entrante					
	<b><u>SMS.</u></b>					
7	Enviar un SMS escribiéndolo por el teclado táctil					
8	Enviar un SMS escribiéndolo por el teclado					

9	Saber leer un SMS recibido.					
10	Saber contestar un mensaje recibido					
	<b>WI-FI.</b>					
11	Saber configurar una conexión a una red inalámbrica visible					
12	Saber configurar una conexión a una red inalámbrica oculta					
13	Poder buscar el significado de una palabra en Google					

Ilustración 29. Cuestionario cuantitativo.

### 5.3.1 MEDICIÓN DEL GRADO DE SATISFACCIÓN.

En la web de Ainda [44] se aconseja que el grado de satisfacción sea medido utilizando un “método de rangos sumatorizados”, también conocido como escala de Likert de 10 puntos. Esta escala fue creada para intentar obtener una medición válida, fiable y precisa de una actitud respecto al terminal, entendiendo como actitud la definición que se indica en la web del Ministerio de Trabajo e Inmigración [51] en la que se define como un estado de disposición psicológica, adquirida y organizada a través de la propia experiencia que incita al individuo a reaccionar de una manera característica frente a determinadas personas, objetos o situaciones. En “online education” [52], nos indican que consiste en un conjunto de afirmaciones, juicios y preguntas frente a los cuales la persona expresa su reacción.

Para su elaboración utilizaremos una escala de 10 puntos, siendo la puntuación más elevada la mejor, intentando realizar unas preguntas que nos sirvan para reflejar esas actitudes de una manera cuantitativa.

Una posible tabla de preguntas destinada a obtener el grado de satisfacción de un determinado terminal, valorando los cuatro índices en que se puede componer la satisfacción según Ainda [44] y añadiendo un quinto índice que sería la rapidez, teniendo en cuenta ésta como una medida subjetiva, podría ser la siguiente:

- Calidad: El usuario, de una manera subjetiva, deberá cuantificar la sensación de calidad que ha obtenido al realizar la acción.
- Sencillez: En este caso se deberá valorar la sencillez de la acción a desarrollar. ¿Es sencilla?
- Agrado: ¿Es de nuestro agrado la acción realizada? ¿Su ejecución es agradable?
- Utilidad: ¿Es útil la acción? ¿Es imprescindible?
- Rapidez: Deberá valorar de una manera cuantificada la percepción subjetiva que ha obtenido a la hora de realizar la acción requerida. ¿Es rápida?

Nº	Funcionalidad	Calidad	Sencillez	Agrado	Utilidad	Rapidez
	<b>FUNCIONES BÁSICAS:</b>					
1	Saber insertar la tarjeta SIM e introducir el código PIN.					
	<b>EFFECTUAR Y RECIBIR LLAMADAS.</b>					
2	Efectuar una llamada desde un número existente en la agenda.					
3	Efectuar una llamada a un número por teclado.					
4	Efectuar una llamada mediante la marcación por voz					
5	Efectuar una llamada mediante la marcación rápida					

6	Contestar una llamada entrante					
	<b>SMS.</b>					
7	Enviar un SMS escribiéndolo por el teclado táctil					
8	Enviar un SMS escribiéndolo por el teclado					
9	Saber leer un SMS recibido.					
10	Saber contestar un mensaje recibido					
	<b>WI-FI.</b>					
11	Saber configurar una conexión a una red inalámbrica visible					
12	Saber configurar una conexión a una red inalámbrica oculta					
13	Poder buscar el significado de una palabra en Google					

**Ilustración 30. Cuestionario cualitativo.**

También podría ser interesante el test de usuarios para realizar una serie de preguntas abiertas con las que podríamos complementar de una manera más precisa algunas de los puntos tratados anteriormente.

### 5.3.2 PREGUNTAS ABIERTAS.

¿Qué opinión le merece el diseño del teléfono?

¿Qué opina de las teclas del terminal?

¿El tamaño le parece adecuado? ¿Y la forma?

¿Qué opina del peso del teléfono?

¿Considera que es posible utilizarlo con una sola mano?

¿La utilización de las diferentes teclas le parece correcta?

A la hora de realizar una llamada:

- 1) En el caso de conocer el número de memoria y sabiendo que éste está guardado en el directorio telefónico ¿Qué método, de todos los posibles, utilizaría para realizar la llamada?
- 2) Si su móvil dispone de la funcionalidad de llamadas por voz:
  - o ¿Ha grabado etiquetas de voz en alguna ocasión?
  - o ¿La utiliza habitualmente?
  - o ¿Qué tanto por cien aproximado de etiquetas de voz tiene grabadas en relación al número de entradas del directorio telefónico?
- 3) Si sabe que deberá realizar repetidas llamadas a un número concreto, qué valora más interesante, la creación de una etiqueta de voz o la inserción en la marcación rápida.
- 4) Si tuviese que enviar un mensaje corto (SMS), qué método de introducción de texto utilizaría.
  - o Teclado.
  - o Teclado táctil.
  - o Caracteres aprendidos

## **CAPÍTULO SEXTO.**

### **6.1 Análisis de la marcación**

En principio, al tratarse de un terminal polivalente, en el que aparte de las funciones propias de un teléfono móvil se pueden desarrollar otras funcionalidades, deberemos obligatoriamente, para acceder a la aplicación “Teléfono”, pulsar en la tecla “Descolgar”, o escogiendo la aplicación “Teléfono” entre las disponibles, a través de Windows → Teléfono.

Al acceder a ella se nos presentará información referente a:

- La operadora a la que estamos conectados.
- El nombre de la última persona a la que hemos llamado, si ésta estaba en la agenda, y al número de teléfono de los que tiene al cual se ha llamado.
- Un teclado con el que podremos marcar los números de teléfono a los cuales deseemos llamar.
- En la parte de la derecha encontraremos cinco cuadros:
  - o El primero de ellos, en el momento de acceder a la función de teléfono no tiene ninguna utilidad pues su función es la de borrar el último número marcado.
  - o Mediante la tecla de “Marc.ráp.” accederemos a los números que tenemos configurados, pudiendo realizar llamadas con únicamente tres pulsaciones.
    - La primera para acceder al teléfono.
    - La segunda para acceder a Marcado rápido.
    - La tercera en la que escogeremos el número deseado.
  - o La tercera tecla es la que nos mostrará las últimas 300 llamadas realizadas. Teniendo en cuenta que la mayoría de números a los que llamamos son siempre los mismos es una buena opción para llamar pues nos podemos desplazar por ellos mediante la ruedecilla lateral también conocida como “Jog Wheel”, siendo de un uso bastante cómodo. En éste caso, si se trata de volver a llamar a uno de los últimos ocho números a los que hemos llamado, también podremos efectuar la llamada con tres únicas pulsaciones. En el caso de que sea anterior nos deberemos desplazar mediante la citada ruedecilla.  
Por otra parte es de agradecer que el número de llamadas realizadas que almacena sea tan elevado (300) pues de este modo nos permitirá recuperar números de teléfono de llamadas efectuadas o recibidas días atrás.
  - o La siguiente tecla nos será útil en el caso de realizar una vídeollamada, siempre y cuando la red 3G esté disponible. En el caso que no sea así se nos mostrará un mensaje de aviso.
  - o La tecla de llamar será la que se encargará de marcar los números que hayamos escogido.



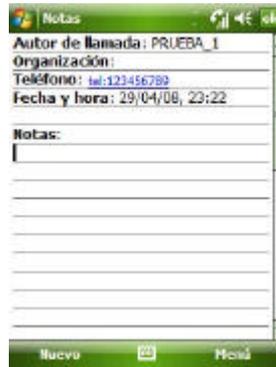
**Ilustración 31. Interface teléfono.**

En el momento que hayamos apretado la tecla de marcar la información que aparece en pantalla nos cambiará. Es necesario comentar que, al tratarse de un teléfono móvil y no fijo, éste normalmente, a no ser que dispongamos de auriculares, manos libres, o habilitemos el altavoz, lo situaremos en el oído, por lo que la información visual que se nos ofrece en muchas ocasiones dejará de tener sentido, a no ser que deseemos acceder a un servicio específico.



**Ilustración 32. Interface del teléfono durante la llamada.**

- La tecla de Altavoz nos servirá para habilitar el altavoz.
- La tecla de “Desact.mic” la utilizaremos para desactivar el micrófono.
- La tecla de “Retener”, nos servirá para, una vez establecida la llamada poder interrumpirla momentáneamente para atender o efectuar otra.
- La tecla “Nota” la podremos utilizar para crear notas teniendo como referencia la llamada. En ésta se generará una cabecera con la información de la misma, pudiendo añadir a continuación los datos que consideremos convenientes. En la siguiente figura se pueden apreciar los datos incluidos en la cabecera:



**Ilustración 33. Toma de notas de la llamada.**

- Contactos nos servirá para acceder a la agenda.
- Finalizar será la tecla que deberíamos tocar para acabar la llamada, aunque normalmente lo haremos mediante la tecla del frontal, mucho más cómoda, pues la podemos pulsar con el dedo sin tener que recurrir al lápiz.

En este caso analizado podríamos decir que la marcación se muestra bastante eficiente, pues en el caso habitual de que tengamos efectuar una llamada a uno de los números que hemos llamado recientemente, así como en el caso de llamar a números asociados a la marcación rápida sólo serán necesarias tres pulsaciones, un número bastante aceptable y difícil de reducir. Incluso, en el caso de conocer el número al que se ha asociado un número de marcación rápida, solo con acceder al teléfono y mantener presionada la tecla se originará la llamada, con lo que únicamente harían falta dos pulsaciones.

En el caso de las llamadas generadas por la marcación por voz, únicamente deberemos acceder al servicio pulsando la tecla correspondiente que habremos configurado, y después del sonido con el que se nos indica el comienzo, decir la etiqueta deseada, por lo cual con una única pulsación y la dicción de la etiqueta de voz asociada al contacto podemos generar la llamada deseada.

En el caso de que queramos llamar a un número al que no se haya llamado previamente, ni tengamos introducido en la agenda, deberemos acceder al teléfono, marcar el número pulsando las teclas y para realizar la llamada pulsar la tecla “Llamar”. También como en los casos anteriores siendo difícil, por no decir imposible, el reducir el número de pulsaciones.

Se ha de recordar que como se mencionó anteriormente, a diferencia de terminales con teclados físicos, en este caso al ser un teclado táctil (se pueden originar llamadas utilizando el teclado físico, pero no resulta cómodo) la marcación no es fácilmente realizable con el dedo, debido principalmente al tamaño de las teclas, lo cual es un problema de difícil solución debido al tamaño de la pantalla, por lo cual nos veremos obligados a utilizar normalmente el lápiz, lo cual puede convertir la llamada en un proceso más lento de lo que sería común en otro tipo de terminales móviles.

En lo referente a la recepción de llamadas, su uso no puede ser más sencillo. En el momento de recibir una llamada, se nos ofrecerán dos opciones, el contestarla o rechazarla, algo que podremos efectuar desde la pantalla táctil o desde los botones de “Descolgar” y “Colgar”. Más fácil imposible.

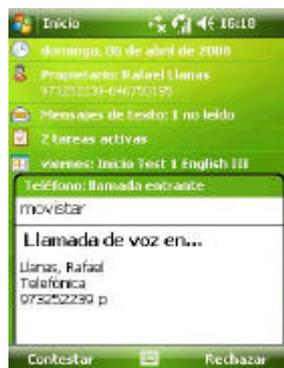


Ilustración 34. Aviso de llamada entrante.

## **6.2 Análisis del Envío/Recepción de Mensajes Cortos.**

Tal como se indica en el libro “Interacció Humana amb els Ordinadors” [53], cualquier persona que haya tenido que enviar un mensaje corto mediante un móvil se habrá encontrado con múltiples problemas, principalmente:

- Dificultad para encontrar la tecla deseada.
- Más de un clic por carácter, la mayoría de las veces.
- Teclas demasiado pequeñas.
- Visualización de pocas líneas del texto del mensaje.
- Dificultad en la corrección de los errores.
- Mensajes demasiado pequeños.

Por ello, tal como se había comentado en el capítulo cuarto, referente a la “Evaluación del estado actual de la aplicación”, en el caso del terminal que estamos analizando es de agradecer el uso del teclado físico, pues, aunque no tengamos ni el mismo número de teclas que en un ordenador y aunque éstas sean de un tamaño bastante menor, es importante el poder disponer de una tecla por letra, lo cual evitará muchas pulsaciones, minimizando así algunos de los problemas arriba indicados.

Los métodos de introducción de texto más utilizados serán los que utilizan el teclado, ya sea el físico como el táctil, pues son los que resultan más fáciles y más rápidos. Los métodos de “Trazos aprendidos” y “Trazos naturales” exigen un entrenamiento que no todos estaremos dispuestos a realizar. El margen de errores es bastante elevado por el momento, y aunque en algunos casos se trate de un buen sistema de introducción de texto, sobre todo para personas que puedan tener alguna discapacidad funcional, por ejemplo por no tener precisión en las manos, para las personas sin estas disfunciones se mostrará con una mayor usabilidad cualquiera de los dos tipos de teclado.

El terminal tiene también habilitada una función que se ocupa de almacenar las palabras que vamos introduciendo, de manera que posteriormente sugiere las mismas si los comienzos son similares. Gracias a ello conseguiremos que las palabras de uso más habitual, nombres, lugares, etc. las podamos escribir mediante dos pulsaciones, en una escogeremos la palabra entre las propuestas, y una vez señalada, mediante la tecla “Enter”, la introduciremos en el texto.

En las siguientes capturas de pantalla, podremos ver en primer lugar la pantalla en la que configuraremos las diferentes posibilidades de entrada de teclado y en la siguiente un ejemplo de las palabras que se nos proponen.



**Ilustración 35. Configuraciones entradas de texto.**

En la pantalla que configuraremos la inserción de texto disponemos de varias posibilidades:

- En la primera opción habilitaremos o deshabilitaremos la opción de que nos sugieran entradas. Es evidente que si la primera de ellas está deshabilitada las tres opciones siguientes dejan de estarlo automáticamente mostrándose como no activas.
- La segunda opción nos servirá para indicar cuándo queremos que se nos muestren las sugerencias. En este ejemplo está indicado para que ellas sean mostradas después de un espacio, o sea antes de comenzar la palabra, lo cual hará que éstas vayan variando conforme vamos insertando las letras. Las otras opciones serían después de una letra hasta después de 7 letras.
- En la tercera opción elegiremos el máximo de palabras que se nos mostrarán como sugerencias. En la segunda figura se puede apreciar que es el número de ellas mostradas.
- La cuarta opción nos indica que una vez escogida una palabra de las sugeridas, a continuación insertará un espacio con lo que podremos continuar escribiendo sin necesidad de insertarlo nosotros, lo cual es una buena opción en la mayoría de los casos.
- Al pulsar en el cuadro “Borrar entradas almacen.” podremos borrar todas las entradas que la aplicación haya “aprendido”, no así las que contiene la biblioteca de que dispone.
- En “Habilitar la autocorrección” habilitaremos o deshabilitaremos esta funcionalidad.

Para acceder al servicio de Mensajería, al igual que en el caso del Teléfono deberemos pulsar una tecla si la tenemos habilitada para ello, o acceder a través del icono de Windows y escoger la opción Mensajería. Ello nos llevará a una pantalla en la que se nos mostrarán las diferentes cuentas de correo que tenemos configuradas. Para enviar mensajes cortos o SMS deberemos pulsar la primera opción, “Mensajes de texto”, es necesario indicar que todo este proceso se puede ejecutar mediante la rueda lateral de control, pues podemos acceder a cualquier elemento desplazándonos verticalmente y luego seleccionándolo por medio de una pulsación.



### Ilustración 36. Configuraciones del servicio de mensajería.

En la captura de pantalla anterior podemos apreciar que si pulsamos en el desplegable “Mostrar “se nos mostrarán todas las conexiones de correo que tenemos configuradas, indicándonos en la correspondiente a los mensajes de texto que existen cinco carpetas, que son las siguientes:

- Bandeja de entrada: En ella se almacenarán los mensajes de texto que recibamos.
- Bandeja de salida: Guardará hasta su envío los mensajes que tengamos preparados.
- Borradores: En ella podremos almacenar mensajes que no estén acabados aun, o plantillas para su uso.
- Elementos eliminados: Se guardará una copia de los mensajes eliminados
- Elementos enviados: Una vez hayamos establecido una conexión y se hayan enviado los mensajes guardados en la Bandeja de Salida, éstos pasarán a la capeta de Elementos enviados.

Es importante añadir que existe la posibilidad de crear carpetas, asociadas a una de las existentes, y renombrar las mismas, lo cual es de una gran utilidad pues nos permitirá tener clasificados los mensajes en diferentes grupos, como podría ser el caso de: Trabajo, Familia, Publicidad, etc.

En la siguiente figura se puede comprobar la creación de una subcarpeta llamada Trabajo de la Bandeja de entrada, en la que guardaríamos los mensajes que recibiésemos del trabajo. Lo mismo podríamos efectuar en la carpeta correspondiente a los elementos enviados, con lo cual podríamos llevar un control de éstos.

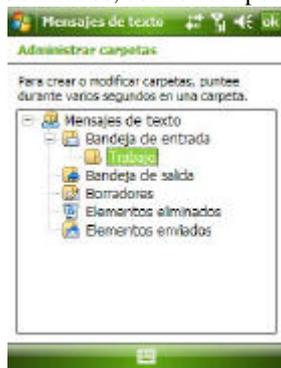


Ilustración 37. Ejemplo de creación de carpetas.

Respecto a la metodología necesaria para el envío de un SMS ésta se considera correcta. Únicamente se podría considerar la opción de incluir un acceso a “Nuevo” en el momento que se selecciona la opción de “Mensajes de texto” pues podríamos aceptar que en el momento que accedemos a él, mayoritariamente será para enviar un correo. De esta manera conseguiríamos reducir los “golf de ejecución”

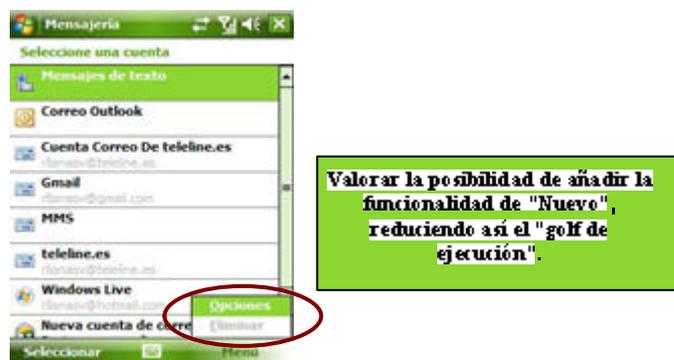


Ilustración 38. Posible modificación de los mensajes de texto.

En lo referente a la introducción del número o contacto de la Agenda al cual se desea enviar el mensaje, también dispondremos de una funcionalidad que nos sugerirá las coincidencias con las personas o números de teléfono cuyo comienzo coincide con las cifras o letras ya introducidas.

También, tal como se comentó en el capítulo cuarto resaltar la importancia de que se nos muestre en pantalla el número de caracteres escritos, pues de esta manera podremos adaptar nuestros mensajes a este tamaño máximo (160 caracteres).

En lo referente a la recepción de mensajes cortos, su uso no puede ser más sencillo. Al recibir un mensaje, éste se mostrará durante unos instantes en pantalla, ofreciéndonos la posibilidad de Responder o poder acceder a un Menú en el que se nos mostrarán las siguientes posibilidades:

- Eliminar, con lo cual borraremos el mensaje recibido.
- Llamar al remitente, lo cual generará una llamada de voz al número desde el cual se ha enviado el mensaje.
- Guardar como leído, opción por la que el mensaje se guardará en la Bandeja de Entrada de Mensajes de texto.
- Descartar, volveremos a la pantalla principal, mostrándose un aviso de Notificación, mediante el cual podremos volver a visualizar el mensaje.

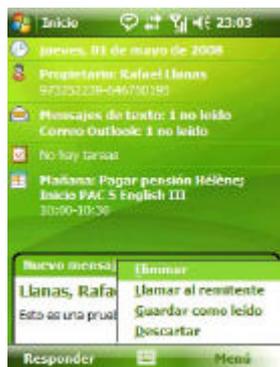


Ilustración 39. Posibilidades en la recepción de un mensaje corto.

### **6.3 Análisis de la conexión a una red Wi-Fi.**

En primer lugar, cuando deseemos conectarnos a una red Wireless o Wi-Fi, deberemos activar la WLAN o LAN inalámbrica, debiendo por ello acceder a la aplicación desarrollada por HTC que nos servirá para la gestión de sus opciones de conectividad (Teléfono, Bluetooth, WLAN, ActiveSync [54], etc.). Ello lo podremos realizar principalmente de dos maneras. Por un icono, de difícil interpretación, que se muestra en la parte inferior derecha de la pantalla principal, como se puede apreciar en la siguiente figura, o mediante una tecla habilitada al respecto, la cual ya viene configurada de origen.



Ilustración 40. Icono de Comm Manager.

Una vez hemos accedido al Comm Manager, para habilitar la red WLAN, deberemos teclear sobre el icono de la antena, el activo en la figura siguiente:



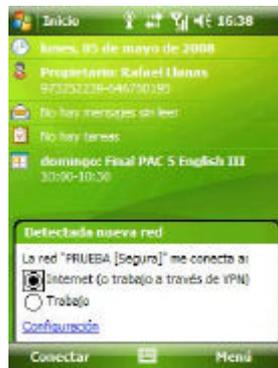
Antes de activarse



Después de activarse

**Ilustración 41. Comm Manager.**

Una vez habilitada la red inalámbrica mediante un aviso de notificación en la pantalla nos indicará que se ha detectado una nueva red inalámbrica, mostrándonos su nombre o SSID.



**Ilustración 42. Aviso de detección de una red Wi-Fi.**

Si necesitamos conectarnos a Internet escogeremos la opción por defecto, en cambio si queremos conectarnos a una red privada.

Si intentamos conectarnos a ella mediante la opción “Conectar” comenzará un proceso de configuración que consta de 3 pantallas, que son las siguientes:



**Ilustración 43. Configuración de una red inalámbrica.**

En la primera de ellas se nos muestra el nombre de la red o SSID, pudiendo escoger además entre Internet o Trabajo, lo cual puede prestarse a confusión entendiendo que mucha gente utiliza Internet como medio de trabajo, lo cual sería aconsejable de cambiar, o como mínimo explicar en qué consiste.

También queda poco clara la posibilidad de indicar que se trata de una red oculta, pues en éste caso, al tratarse de una red que ha sido detectada no se podrá dar el caso. En el supuesto de que fuese una red que nosotros configuremos previamente, antes de que sea detectada, sí que sería conveniente que se apreciara como un permiso o “affordance”.

Respecto al segundo paso, aunque la opción más común para proteger una red sea mediante la encriptación WEP, este modo no es el más seguro, tal como se indica en la Wikipedia [55] *”A pesar de sus debilidades, WEP sigue siendo utilizado, ya que es a menudo la primera opción de seguridad que se presenta a los usuarios por las herramientas de configuración, aun cuando sólo proporciona un nivel de seguridad que puede disuadir del uso sin autorización de una red privada, pero sin proporcionar verdadera protección”*, por ello entendemos que es lo suficientemente importante para poner en conocimiento del usuario que puede poner en peligro sus datos.

Además, cuando intentemos conectarnos a la mayoría de redes inalámbricas la clave se la deberemos indicar nosotros por lo que el usuario puede verse un poco confuso cuando intente introducir la clave y vea que no es posible hasta que desactive la casilla “La clave se proporciona automáticamente”. El índice de clave no creemos sea muy necesario.

Implementando las modificaciones mencionadas, se podría obtener un prototipo como el siguiente:



**Ilustración 44. Prototipo de configurador Wi-Fi.**

En él se puede apreciar que se ha añadido un botón para cerrar la aplicación para de esta manera poder eliminar el “Cancelar” y poder añadir en su lugar la opción “Avanzadas”, con la cual podríamos acceder a un configurador como el existente. En cambio, como en la mayoría de ocasiones únicamente deberemos seleccionar la red y añadir su contraseña, éste proceso de configuración se podría simplificar, tal como se puede apreciar en la figura anterior.

## **6.4 Conclusiones.**

Tanto por la Evaluación Heurística efectuada como por el proceso de elaboración del test de usuarios, así como por el análisis de las funcionalidades estudiadas podemos llegar a la obtención de ciertas conclusiones, que en un ámbito general serían positivas. En este punto es importante destacar que, debido a problemas de tiempo y al no poder realizar los test de usuarios con la rigurosidad necesaria, se ha optado por no efectuarlos. En un futuro, y al objeto de poder obtener unas conclusiones más precisas sería conveniente realizar éstos.

Las funciones de telefonía son bastante aceptables, es necesario reconocer que el conocimiento del Sistema Operativo Windows es importante pues nos facilitará de manera importante el aprendizaje. La realización de llamadas es intuitiva y sencilla, teniendo al igual que cualquier otro tipo de funcionalidad el problema de la obligatoriedad de usar el lapicero para puntear en la pantalla táctil. La recepción de llamadas también es muy sencilla, presentando claramente las opciones de que disponemos.

En lo que respecta a la Mensajería es de agradecer el poder crear carpetas que nos permitan almacenar, de forma ordenada, los diferentes SMS que enviamos o recibimos, sobre todo si se utiliza habitualmente. Respecto a los medios de entrada de texto es de agradecer el teclado físico de que dispone siendo éste de fácil utilización, siendo éste mejor, en nuestra opinión, que el teclado de la pantalla, además de un uso más sencillo y con un margen de error bastante menor, sobre todo para personas que no dispongan de precisión en las manos.

La configuración de una conexión Wi-Fi sería el punto más débil encontrado, pues en nuestra opinión, éste es bastante mejorable. Debemos tener en cuenta que la mayoría de personas que lo utilizarán no tienen porqué tener conocimientos de informática y su configuración entraña preguntas de cierta complejidad para una persona que desconozca el significado de términos como EAP, WEP o índice de clave, por ello ésta se podría simplificar de manera que la opción por defecto fuese la más habitual por el momento (Conexión abierta a Internet con una clave WEP, sin la utilización de EAP), ofreciendo únicamente la opción de insertar la clave WEP, mientras que si se requiriesen opciones más avanzadas pudiésemos optar a ellas mediante una opción “Avanzadas”.

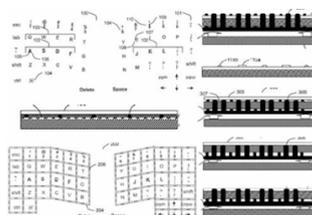
## **6.5 Tendencias.**

Mediante la usabilidad conseguiremos que los terminales que se diseñan sean más fáciles, más sencillos, etc. pero ello no significa que éstos sean perfectos. Podríamos afirmar que la perfección no existe, un terminal puede estar bien diseñado, ser sencillo de usar, tener optimizados sus golf de ejecución, etc. pero ello no significará que no se pueda mejorar. La innovación será la encargada de intentar avanzar en usabilidad, y ello es un proceso que se realiza lentamente. Prueba de ello son las tendencias que se apuntarán a continuación, basadas en terminales o software ya existente algunas, y cuyo uso ha evidenciado caminos en los que se podían introducir mejoras, nos referimos al feedback de las pantallas táctiles y al nuevo navegador para Windows Mobile, en otros casos los avances, en estos momentos suenan un poco a ciencia ficción, como podría ser la pantalla “táctil” que no se necesita tocar.

Estos son algunos de los caminos en los que se está trabajando actualmente:

### **PANTALLA TÁCTIL CON FEEDBACK DE APPLE [56].**

Todos los que hayamos pulsado una tecla de un teléfono móvil sabemos que apretarla significa vencer la resistencia que ésta opone. Al vencer esta resistencia sentimos que hemos apretado la tecla y se produce un feedback táctil que nos indica que la pulsación se ha realizado correctamente. Esto no ocurre en los teclados táctiles, aunque en la mayoría de ellos, como es el caso del terminal que estamos estudiando, se pueda configurar un sonido que indique que se ha producido la pulsación. Aun así, debemos tener en cuenta que un feedback sonoro puede ser molesto, tanto para su uso en determinados ambientes como para las personas que le rodean, o incluso insuficientes para personas con deficiencias auditivas. Para aumentar el feedback, Apple está trabajando en la implementación de un tipo de respuesta física a la pulsación que simularía la pulsación de una tecla. [57]



**Ilustración 45. Pantalla táctil con feed-back.**

### **PANTALLA SENSIBLE MULTIPUNTO.**

Las pantallas sensibles al tacto no son nada nuevo claro está, pero el hecho de que la pantalla reconozca varios dedos (u objetos) al mismo tiempo si lo es, lo que permite el ingreso de data no en forma lineal sino que de manera simultánea. En la página web de FayerWayer se puede ver un vídeo donde se explica en qué consiste ésta nueva manera de interactuar con una pantalla [58].

### DEEPFISH.

Windows Mobile 6.0 dispone de un navegador de Internet que demuestra ciertas carencias (dificultades en la visualización, número limitado de marcos, etc.) y Microsoft ya está elaborando un nuevo navegador que lo sustituya, éste se llamará Deepfish. Tal como se indica en la página de laboratorio de Microsoft [59]. Este nuevo navegador será mucho más intuitivo de utilizar y tendrá una mayor usabilidad. Nos permitirá ver la página a pantalla completa, movernos sobre las diferentes partes de la página y hacer zoom sobre aquellas zonas que nos interesen.

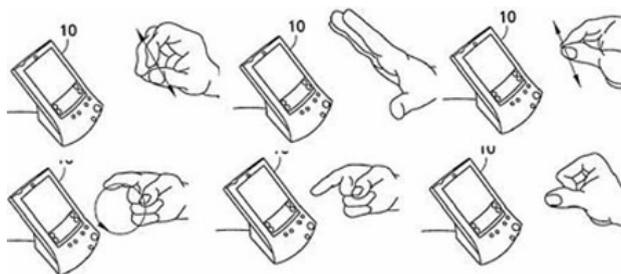


**Ilustración 46. Nuevo navegador Deepfish.**

### NO-TOUCH SCREEN.

En este caso se trata de una patente de Nokia que está desarrollando un nuevo concepto de pantallas las cuales no será necesario tocar para interactuar con ellas. Se está investigando el uso de Transductores Ultrasónicos distribuidos alrededor del terminal de manera que las ondas que éstos emiten actúen como una especie de radar que sea capaz de detectar los movimientos producidos a distancias cortas. Los transductores captarían estos gestos y se encargarían de traducirlos en acciones realizadas en la interface gráfica del terminal. Información obtenida del blog sobre tecnologías móviles +34.net [60]

En la figura siguiente se muestran algunos ejemplos de la manera de interactuar con una pantalla No-Touch Screen.



**Ilustración 47. Concepto de No-Touch Screen.**

## **7. GLOSARIO.**

**API:** Es el acrónimo de Interfaz de Programación de Aplicaciones, en inglés Application Programming Interface, y se refiere a un conjunto de funciones residentes en bibliotecas, generalmente dinámicas, que permiten que una aplicación funcione bajo el sistema operativo Windows .

**BLUETOOTH:** Se entiende por Bluetooth al estándar que define un protocolo de comunicación sin hilos, orientado de manera específica a dispositivos de bajo coste y delimitado a redes de corto alcance.

**BREADCRUMBS:** Los “breadcrumbs” o “migas de pan” es un elemento muy usado para evitar que los usuarios no se pierdan, indicándoles dónde están y la relación jerárquica de ese nodo con el resto de la estructura.

**EAP:** Acrónimo de Extensible Authentication Protocol, nos servirá para configurar algunas funciones comunes y negociaciones para los mecanismos de autenticación escogidos. Estos mecanismos son llamados métodos EAP, de los cuales se conocen actualmente unos 40.

**GOLF DE EJECUCIÓN:** Tal como se indica en los materiales [53], se puede definir “golf de ejecución” como la distancia entre los objetivos y la manera que tiene de conseguirlos con los medios proporcionados por el sistema.

**GPRS:** Acrónimo de General Packet Radio Service sería un servicio de transmisión de datos móviles orientado a paquetes. Permite transferencias de datos a velocidades que oscilan entre 56 y 114 kbps.

**GPS:** Acrónimo de Global Positioning System, lo que se traduciría por Sistema de Posicionamiento Global. Es un sistema que permite posicionar en todo el mundo un objeto o una persona con una precisión de pocos centímetros. Funciona mediante una red de 27 satélites (24 operativos y 3 de respaldo) en órbita sobre el globo a 20.200 km. de distancia, con trayectorias perfectamente sincronizadas.

**GSM:** Siglas de Global System for Mobile Communication, o sea Sistema Global para las Comunicaciones Móviles, siendo éste el sistema digital de telefonía móvil que se utiliza en Europa y otras partes del mundo. Es el estándar de telefonía inalámbrica en Europa.

**IRDA:** Es el acrónimo de Infrared Data Association el cual define un estándar físico en la forma de transmisión y recepción de datos por rayos infrarrojos. Los estándares definidos por IrDA soportan una amplia gama de dispositivos eléctricos, informáticos y de comunicaciones, permite la comunicación bidireccional entre dos extremos a velocidades que oscilan entre los 9.600 bps y los 4 Mbps.

**PC:** Acrónimo de Personal Computer, ordenador personal; nombre (registrado) con que bautizó IBM en 1.981 al que se convertiría en estándar de la informática de usuario; por extensión, también se entiende a cualquier ordenador compatible de otra marca basado en principios similares.

**PDA:** Siglas provenientes del inglés Personal Digital Assistant, entendiéndose por ella un ordenador de tamaño reducido, concebido en un principio como agenda electrónica pero que actualmente es capaz de realizar muchas otras funciones (telefonía móvil, navegador GPS, reproductor de audio y video, etc).

**PERMISOS O AFFORDANCES:** Un permiso, o en inglés Affordance, sería la propiedad percibida de un objeto determinado que determina cómo será utilizado.

**PIN:** Acrónimo de “Personal Identification Number”. Se trata de un Número de Identificación Personal es una contraseña numérica secreto compartido entre un usuario y un sistema que puede ser utilizada para autenticar el usuario al sistema.

**QWERTY:** Es la distribución de teclado más común. Su nombre proviene de las seis primeras letras de la fila superior. Gracias a esta disposición de teclado se pudieron sustituir más rápidamente las máquinas de escribir por ordenadores en las oficinas.

**RED 3G:** Abreviatura de tercera generación de telefonía móvil. Los servicios que ofrecen las tecnologías 3G son básicamente: acceso a Internet, servicios de banda ancha, roaming internacional e interoperatividad. Estos sistemas permiten el desarrollo de entornos multimedia para la transmisión de vídeo e imágenes en

tiempo real, ayudando la aparición de nuevas aplicaciones y servicios tales como videoconferencia o comercio electrónico con una velocidad máxima de 2 Mbit/s.

**ROAMING:** Palabra inglesa que se traduce por Itinerancia, siendo este el concepto utilizado en comunicaciones inalámbricas para indicar la capacidad de un dispositivo para desplazarse y registrarse en diferentes bases o puntos de acceso. En telefonía móvil nos referiremos a la posibilidad de efectuar y recibir llamadas en redes móviles de diferentes compañías a la/s que estamos asociados.

**SCROLL:** Barra lateral derecha e inferior que nos permitirán efectuar desplazamientos verticales y horizontales respectivamente a través del texto.

**SIM:** Es el acrónimo de “Subscriber Identity Module” o ‘Módulo de Identificación del Suscriptor’ y se trata de una tarjeta inteligente desmontable que se usa en teléfonos móviles para almacenar de forma segura la clave de servicio del suscriptor usada para identificarse ante la red.

**SMARTPHONE:** Se entiende por Smartphone a los dispositivos electrónicos que mezclan lo que sería un teléfono móvil implementando en él funciones de ordenador personal como podrían ser agenda, calendario, bloc de notas, etc.

**SMS:** El servicio de mensajes cortos o SMS (Short Message Service) es un servicio disponible en los teléfonos móviles que permite el envío de mensajes de texto con un máximo de 160 caracteres.

**SSID:** Service Set Identifier, es el código que comparten todos los paquetes en una red inalámbrica, sirviendo éste para identificarlos como parte de ella. Debe constar de un máximo de 32 caracteres alfanuméricos. Normalmente sirve para identificar una red.

**TRANSDUCTORES ULTRASÓNICOS:** Los transductores son generalmente dispositivos formados por un conjunto de elementos de los cuales el elemento piezoeléctrico (o magnetostrictivo) constituye el motor del sistema, ya que es el que cambia sus dimensiones en respuesta a la acción de un campo eléctrico (o magnético).

**USABILIDAD:** Según la Wikipedia [37], ésta se refiere a la facilidad o nivel de uso, es decir, al grado en el que el diseño de un objeto facilita o dificulta su manejo.

**WEP:** Como se indica en la Wikipedia [55], WEP es el acrónimo de Wired Equivalent Privacy, siendo éste el sistema de cifrado, de nivel 2 incluido en el estándar IEEE 802.11 como protocolo para redes Wireless. Es importante destacar que, actualmente, presenta debilidades que pueden conseguir que una protección WEP pueda ser violada con software en cuestión de pocos minutos.

**WI-FI:** Siglas que provienen del inglés (Wireless - Fidelity), referidas al conjunto de estándares definidos en la especificación IEEE802.11, en el que se establecen las normas que tienen que cumplir las redes inalámbricas.

**WPA:** Como se indica en la Wikipedia [61], WPA es el acrónimo de Wi-Fi Protected Access, o Acceso Protegido Wi-Fi, y es un sistema de protección de las redes inalámbricas creado para corregir algunas de las debilidades existentes en el algoritmo WEP.

## **8. BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA.**

### **8.1 BIBLIOGRAFÍA:**

[5] Nielsen, J. (1993). Usability engineering. Publicado por Morgan Kaufmann, en San Francisco el año 1994. ISBN 0-12-518406-9

- [19] Ben Schneiderman (1986) Eight Golden Rules of Interface Design  
<http://faculty.washington.edu/jttenenbg/courses/360/f04/sessions/schneidermanGoldenRules.html>
- [23] J.Abascal, J.Cañas, M.Gea, A.Gil, J.Lorés, A.Martínez Prieto, M.Ortega, P.Valero, M.Vélez. La interacción Persona Ordenador. Jesús Lorés. Editorial Lleida 2001  
<http://griho.udl.es/ipo>
- [27] Jakob Nielsen. Designing Web Usability. ISBN 1-56205-810-X 432 páginas.  
<http://www.useit.com/jakob/webusability/>
- [53] Materiales de la asignatura “Interacció humana amb els ordinadors” Referencia IP05/0504/00574. Pàgina 6 del capítulo “Interacció”

## **8.2 DOCUMENTOS:**

- [1]Evaluación en Persona Ordenador. Pedro M. Valero Mora  
<http://www.uv.es/valerop/hci/Evaluacion.pdf>
- [10] Uso de PDAs en el entorno escolar, documento extraído de:  
<http://www.tise.cl/archivos/tise2005/05.pdf>
- [24]Resumen del capítulo quinto de Nielsen, usabilidad heurística.  
[http://www.ing.uc.edu.ve/aulavirtual/file.php?file=/48/Usabilidad\\_Heuristica\\_Resumen\\_Eddy.doc](http://www.ing.uc.edu.ve/aulavirtual/file.php?file=/48/Usabilidad_Heuristica_Resumen_Eddy.doc)
- [25] Com es realitza una avaluació heurística per experts. David Rodríguez Gabaldón. Disponible en la siguiente dirección:  
[http://cv.uoc.edu/~drodriguezgab/documents/Heuristics\\_UOC.pdf](http://cv.uoc.edu/~drodriguezgab/documents/Heuristics_UOC.pdf)
- [40] Boletín número 27 de Factores Humanos, editado por Telefónica de España. Se puede encontrar en la siguiente dirección:  
[http://195.235.92.45/documentos/boletin/numero27\\_3.pdf](http://195.235.92.45/documentos/boletin/numero27_3.pdf)
- [43] Análisis de usabilidad realizado al iPhone por la empresa danesa inUse. Disponible en el siguiente enlace:  
[http://www.inuseful.se/files/so\\_does\\_the\\_iphone\\_live\\_up\\_to\\_its\\_hype.pdf](http://www.inuseful.se/files/so_does_the_iphone_live_up_to_its_hype.pdf)
- [46] Publicación de Red.es dependiente del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Octubre 2006.  
[http://www.red.es/prensa/pdf/casa\\_digital.pdf](http://www.red.es/prensa/pdf/casa_digital.pdf)
- [48] Documento de Ainsa acerca de cómo realizar un test de usuarios. Disponible en la dirección siguiente:  
<http://www.jornadasdocumentacion.org/descargas/Teor%C3%ADa%20del%20test%20de%20usuarios-1.pdf>
- [49] Presentación del Instituto Tecnológico de Informática por parte del grupo Squac.  
<http://www.calidaddelsoftware.com/eventos/SoloPrueba2007/Ponencias/Tanja%20Vos-%20testeo%20Usabilidad.pdf>
- [52] Documento realizado por la Universidad de las Américas en el que se explica la Escala de Likert.  
[http://cmm.uamericas.cl/incjs/download.asp?glb\\_cod\\_nodo=20061004120254&hdd\\_nom\\_archivo=Clase\\_8\\_Escala\\_Likert.pdf](http://cmm.uamericas.cl/incjs/download.asp?glb_cod_nodo=20061004120254&hdd_nom_archivo=Clase_8_Escala_Likert.pdf)

## **8.3 ENLACES RELACIONADOS:**

- [2] Página web de la Fundación Orange.  
[http://www.fundacionorange.es/areas/25\\_publicaciones/referencias\\_moviles2006.pdf](http://www.fundacionorange.es/areas/25_publicaciones/referencias_moviles2006.pdf)

[Consulta 09/03/2008]

[3] Página web de High Tech Computer Corp.

<http://www.europe.htc.com/es/>

[Consulta 07/03/2008]

[6] Página web de AIPO.

<http://www.aipo.es/>

[Consulta 15/04/2008]

[8] Página web de Red.es.

<http://www.xperienceconsulting.com/servicios.asp?ap=26>

[Consulta 07/03/2008]

[9] Página web de la Wikipedia acerca del término PDA.

<http://es.wikipedia.org/wiki/PDA>

[Consulta 19/04/2008]

[11] Página web de QTEK.

<http://pda-phone.net/index.htm>

[Consulta 18/04/2008]

[12] Página web de Dopod.

[http://www.dopodasia.com/Dopod/Singapore/En/Products/PDAPhone/818\\_Pro/](http://www.dopodasia.com/Dopod/Singapore/En/Products/PDAPhone/818_Pro/)

[Consulta 18/04/2008]

[13] Página web de HTC..

[http://www.htc.com/es/about\\_htc.aspx](http://www.htc.com/es/about_htc.aspx)

[Consulta 15/04/2008]

[14] Página de Microsoft sobre la presentación de Windows Mobile 6.0

<http://www.microsoft.com/latam/technet/articulos/tn/2007/mar-12.mspx>

[Consulta 15/04/2008]

[15] Página web de la Wikipedia acerca de Windows Mobile.

[http://es.wikipedia.org/wiki/Windows\\_Mobile](http://es.wikipedia.org/wiki/Windows_Mobile)

[Consulta 19/04/2008]

[16] Página web de Symbian.

<http://www.symbian.com/symbianos/index.html>

[Consulta 15/04/2008]

[17] Página web de Palm OS.

[http://euro.palm.com/es/es/products/smartphones/centro/index.html?creativeID=BB\\_Centro\\_Launch](http://euro.palm.com/es/es/products/smartphones/centro/index.html?creativeID=BB_Centro_Launch)

[Consulta 15/04/2008]

[18] Página web de Sidar acerca de la Evaluación Heurística.

<http://www.sidar.org/recur/desdi/traduc/es/visitable/inspeccion/Heur.htm>

[Consulta 15/04/2008]

[20] Página web acerca de la conferencia pronunciada sobre “Heuristic evaluation of user interfaces”.

<http://portal.acm.org/citation.cfm?id=97243.97281>

[Consulta 19/04/2008]

[21] Página web acerca del trabajo de Jakob Nielsen sobre Web Usability”.

[http://www.useit.com/papers/1994\\_web\\_usability\\_report.html](http://www.useit.com/papers/1994_web_usability_report.html)

[Consulta 19/04/2008]

[22] Página web con los Principios Heurísticos de Deniese Pierotti.

<http://www.stcsig.org/usability/topics/articles/he-checklist.html>

[Consulta 19/04/2008]

[26] Página web de Ainda.

[http://www.ainda.info/evaluacion\\_heuristica.html](http://www.ainda.info/evaluacion_heuristica.html)

[Consulta 16/04/2008]

[35] Página web de Alzado.

[http://www.alzado.org/articulo.php?id\\_art=445](http://www.alzado.org/articulo.php?id_art=445)

[Consulta 07/03/2008]

[36] Página web de nosolousabilidad.

[http://www.nosolousabilidad.com/articulos/orientacion\\_usuario.htm](http://www.nosolousabilidad.com/articulos/orientacion_usuario.htm)

[Consulta 16/04/2008]

[37] Página web de la Wikipedia acerca del término usabilidad.

<http://es.wikipedia.org/wiki/Usabilidad>

[Consulta 19/04/2008]

[38] Página web de la nosolousabilidad acerca del test de usuarios.

[http://www.nosolousabilidad.com/articulos/test\\_usuarios.htm](http://www.nosolousabilidad.com/articulos/test_usuarios.htm)

[Consulta 16/05/2008]

[39] Página web de Alzado.org en que se analizan los test de usuarios.

[http://www.alzado.org/articulo.php?id\\_art=170](http://www.alzado.org/articulo.php?id_art=170)

[Consulta 16/05/2008]

[42] Página web de Alzado.org acerca de los posibles errores al realizar test de usuarios.

[http://www.alzado.org/articulo.php?id\\_art=73](http://www.alzado.org/articulo.php?id_art=73)

[Consulta 16/05/2008]

[44] Página web de Ainda.info acerca de los test de usuarios.

[http://www.ainda.info/test\\_usuarios.html](http://www.ainda.info/test_usuarios.html)

[Consulta 16/05/2008]

[45] Página web de net applications acerca de estadísticas de uso de los diferentes Sistemas Operativos.

<http://marketshare.hitslink.com/report.aspx?qprid=8>

[Consulta 16/05/2008]

[47] Página web de Squad (Software Quality Usability and Certification).

[http://squac.iti.upv.es/usabilidad\\_a-z/](http://squac.iti.upv.es/usabilidad_a-z/)

[Consulta 16/05/2008]

[50] Página web de Ainda.info acerca de los errores que se cometen al realizar test de usuarios.

[http://www.ainda.info/errores\\_evaluacion.html](http://www.ainda.info/errores_evaluacion.html)

[Consulta 17/05/2008]

[51] Página web del Ministerio de Trabajo e Inmigración acerca de la escala de Likert.

[http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp\\_015.htm](http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp_015.htm)

[Consulta 17/05/2008]

[55] Página web de la Wikipedia acerca del término WEP.

[http://es.wikipedia.org/wiki/Wired\\_Equivalent\\_Privacy](http://es.wikipedia.org/wiki/Wired_Equivalent_Privacy)

[Consulta 19/04/2008]

[56] Página web de Apple.

<http://www.apple.com/es/>

[Consulta 26/05/2008]

[57] Página web de la xataka acerca de la pantalla táctil con feedback de Apple:

<http://www.xataka.com/2007/10/26-pantalla-tactil-con-feedback-de-apple>

[Consulta 20/05/2008]

[58] Página web de fayerwayer en la que se explica en qué consiste la pantalla sensible multipunto:

<http://www.fayerwayer.com/2006/02/apple-patenta-pantalla-sensible-multipunto/>

[Consulta 20/05/2008]

[59] Página web de MicrosoftLabs en la que se explican las nuevas funcionalidades del navegador Deepfish:

<http://labs.live.com/Deepfish/whatis.aspx>

Existe un vídeo demostrativo en: <http://labs.live.com/Deepfish/videos.aspx>

[Consulta 20/05/2008]

[60]Página web de +34.net donde se explica el concepto de “Non touch screen”:

<http://www.mas34.net/2008/01/28/nokia-s60-concepto-de-no-touch-screen/>

[Consulta 20/05/2008]

[61] Página web de la Wikipedia acerca del término WPA.

<http://es.wikipedia.org/wiki/WPA>

[Consulta 20/05/2008]

## **8.4 SOFTWARE:**

[4] Microsoft Windows Mobile 6.0 Professional, Sistema Operativo compacto con una suite de aplicaciones básicas diseñado en ésta versión especialmente para PDAs con funcionalidades de teléfono móvil.

<http://www.microsoft.com/windowsmobile/6/default.mspix>

[Consulta 07/03/2008]

[7] Software Pocket Controller Professional contiene las herramientas para poder controlar de manera remota la PDA de manera que podamos acceder a ella desde cualquier ordenador.

<http://www.soti.net/default.asp?Cmd=Products&SubCmd=PCPro>

[28] Software Word Mobile es una versión especial de Microsoft Word que permite abrir y editar los documentos de Word creados en el PC. También permite crear, editar y guardar los archivos de los tipos \*.doc, \*.rtf, \*.txt, \*.dot.

<http://www.microsoft.com/spain/windowsmobile/5/InstalledFeatures/wordmobile.mspix>

[29] Software Adobe, destinado a ofrecer una correcta visualización de los documentos PDF.

<http://www.adobe.com/products/acrobat/acrrmobiledevices.html>

[30] Software Excel Mobile, destinado a poder abrir y editar libros de Excel y plantillas creadas en el PC, además de poder crearlas.

<http://www.microsoft.com/spain/windowsmobile/5/InstalledFeatures/excelmobile.mspix>

[31] Software Internet Explorer Mobile, es un explorador de Internet totalmente equipado y optimizado para su uso en el dispositivo.

<http://www.microsoft.com/spain/windowsmobile/5/InstalledFeatures/iemobile.mspix>

[32] Software Windows Media Player Mobile, nos servirá para reproducir audio digital y archivos de video.  
<http://www.microsoft.com/spain/windowsmobile/software/mediaplayer.mspix>

[33] Software PowerPoint Mobile, es una versión específica de Microsoft PowerPoint destinada a poder abrir y visualizar presentaciones de diapositivas creadas en el PC. Acepta los formatos \*.ppt y \*.pps creados con PowerPoint 97 y posteriores.

<http://www.microsoft.com/spain/windowsmobile/5/InstalledFeatures/powerpointmobile.mspix>

[34] Software Pocket MSM, ofrece en el dispositivo las mismas características que MSN Messenger.  
<http://www.microsoft.com/windowsmobile/software/pocketmsn.mspix>

[41] Página web de TechSmith, desarrolladores y distribuidores del software Morae:

<http://www.techsmith.com/morae.asp>

[54] Página de Microsoft acerca del programa ActiveSync:

<http://www.microsoft.com/downloads/details.aspx?FamilyID=9E641C34-6F7F-404D-A04B-DC09F8141141&displaylang=es>