

Interacció Humana amb els ordinadors

Usabilitat de dispositius mòbils SmartPhones

Pedro Sutil García

ETIS

Ariel Leonardo Guersenzvaig

16 de Juny de 2008

Resum

Cada vegada més les comunicacions ens permeten està permanentment connectats a fonts d'informació o a la nostra empresa, tant per manipular, enviar, com per rebre dades. Es per això, que una vegada superada la tècnica si aquesta es fiable, la usabilitat marca el camí dels dispositius.

Per tot això, a les empreses (a les grans encara és més acusat), han de posat a disposició dels empleats mòbils (persones que tenen el seu lloc de treball fora de les oficines tradicionals), dispositius mòbils que els hi faciliten les seves tasques de treball i les seves obligacions com a empleats, fent servir els actuals mitjans de comunicacions.

Els dispositius de mà, no podem ésser dissenyats simplement com copies dels seus homologues els ordinadors personals; aquest tenen una pantalla més petita, capacitat reduïda d'emmagatzematge, menys memòria, S.O. menys potents i diferents formes d'introduir la informació mitjançant un teclat o bé una pantalla tàctil.

El que vol tractar aquest TFC (Treball Fi de Carrera) son els aspectes referents a la usabilitat dels dispositius de mà anomenats Smartphone, comparant la usabilitat depenen del tipus d'introducció de dades.

Fruit de les conclusions estretes de la avaluació heurística i el test d'usuaris, el treball conclou amb propostes de millora de la usabilitat del dispositius estudiats.

Paraules clau:

Usabilitat, mètodes i tècniques, dispositius, SmartPhones, funcionalitats, perfils, avaluació heurística, test d'usuaris.

Abstract

Every time more, the communications allow to be connected permanently to sources of information or our company, for to manipulate, to send or to receive information. Once the technology is overcome and it is trustworthy, the usability becomes the way to new interfaces.

For this reason, all companies (at the great companies, more), they need to provide to mobile employees (people who they your place of work, it's outside of traditional offices), mobile devices for developed your work and your obligations as employees, using the current media.

Handheld devices cannot be designed simply as copies of their desktop counterparts; they have smaller displays, reduced storage capacity, less memory, less powerful operating systems and different input mechanisms by keyboard or touch screen.

Work end career analyzes SmartPhones usability makes a comparison, depending the input mechanisms.

Fruit of the conclusions extracted from the evaluation and test users, the work concludes with a proposal to improve the usability of the devices tested.

Keywords:

Usability, methods and techniques, devices, SmartPhones, functionalities, profiles, heuristic evaluation, users test.

*A la meva dona que m'ha recolzat i regalat el seu temps
durant tota la carrera i m'ha animat
en els moments més durs i als meus fills que m'estimulen a tirar endavant.*

CAPÍTOL 1. Introducció i objectius.....	8
1.1. Introducció.....	8
1.2. Justificació.....	9
1.3. Objectius.....	9
1.3.1 Objectius generals.....	9
1.3.2 Objectius específics.....	10
1.4. Enfocament i metodologia a emprar.....	11
1.5. Planificació de tasques.....	12
1.6. Temporalització	13
CAPÍTOL 2. Característiques tècniques SmartPhones.....	14
2.1. Introducció.....	14
2.2. Característiques generals.....	14
2.3. Prestacions i característiques físiques generals.....	15
2.4. Prestacions d'aplicacions generals.....	17
2.4.1 Aplicacions	17
2.4.2. Entorn Web.....	19
2.5. Estudi de mercat i tria de dispositius.....	19
CAPÍTOL 3. Metodologia de recollida d'informació	22
3.1. Investigació bibliogràfica usabilitat i avaluacions.....	22
3.2. Mètode d'inspecció.....	24
3.3. Mètode d'indagació.....	24
3.4. Mètode Test.....	25
3.5. Mètodes a emprar.....	26
3.6. Anàlisis de Tasques.....	27
3.6.1 Definició d'escenaris d'ús.....	27
3.6.2 Mètriques d'usabilitat.....	28
3.6.3 Identificació d'usuaris i funcionalitats estudiar.....	28
3.6.4 Que mesurar i com.....	30
3.6.5 Disseny qualitatiu i quantitatiu.....	30

CAPÍTOL 4. Avaluació heurística.....	32
4.1. Introducció.....	32
4.2. Procediment	34
4.3. Avaluació heurística de les interfícies.....	35
CAPÍTOL 5. Test d'usuaris	42
5.1. Introducció.....	42
5.2. Mètode de recollida de dades i mètriques a emprar.....	42
5.3. Identificació/Selecció escenaris i usuaris a avaluar.....	44
5.4. Realització del test a un grup reduït d'usuaris i resultats.....	46
CAPÍTOL 6. Informe de resultats.....	51
6.1. Informe avaluació heurística.....	51
6.2. Informe test d'usuaris.....	54
CAPÍTOL 7. Conclusions, propostes de millora i línies futures.....	58
7.1. Conclusions	58
7.2. Propostes de millora i línies futures.....	59
Annexos.....	61
Annex 1: Anàlisi prestacions Nokia N95 8GB.....	61
Annex 2: Anàlisi prestacions HTC P3300.....	64
Annex 3: Tecles Nokia N95 8Gb.....	67
Annex 4: Tecles HTC P3300.....	70
Annex 5: Referències a estudis d'ús de telefonia mòbil, usuaris i SmartPhones.....	73
Annex 6: Test qualitatiu.....	76
Annex 7: Test quantitatiu.....	78

Glossari de.....	80
Bibliografia.....	81
Referències.....	82

Índex de taules i figures

Figura 1: Taula de temporalització de tasques.....	12
Figura 2: Diagrama de Gantt.....	13
Figura 3: Primer SmartPhone.....	15
Figura 4: Dispositius a emprar.....	20
Figura 5: Resultats test qualitatiu per funcionalitats del HTC P3300..	47
Figura 6: Resultats test qualitatiu per funcionalitats del Nokia N95....	48
Figura 7: Resultats test quantitatiu per funcionalitats del HTC P3300.	49
Figura 8: Resultats test quantitatiu per funcionalitats del Nokia N95..	50
Figura 9: Gràfic resultat test qualitatiu HTC P3300.....	55
Figura 10: Gràfic resultat test qualitatiu Nokia N95.....	56
Figura 11: Gràfic resultat test quantitatiu HTC P3300.....	57
Figura 12: Gràfic resultat test quantitatiu Nokia N95.....	57
Figura 13: Nokia N95 8Gb.....	61
Figura 14: HTC P3300.....	64

- 1. Introducció**
- 2. Justificació**
- 3. Objectius**
 - 3.1. Objectius generals**
 - 3.2. Objectius específics**
- 4. Enfocament i metodologia a emprar**
- 5. Planificació i temporalització de les tasques**

1.1 Introducció

Immediatament abans de la existència del SmartPhones*, existien per un costat els telèfons mòbils i per un altre les PDA*.

Conforme avançava la tecnologia tots dos anàvem incorporant prestacions dels ordinadors, sobretot del portàtils, aquest aspecte, directament relacionat amb la grandària del dispositiu a emprar.

Llavors va arribar un moment que tots dos donaven gairebé les mateixes prestacions, que es el moment en el que ens trobem ara.

Els dispositius mòbils en aquest moment no només serveixen per comunicar-se, sinó que posseeixen unes prestacions i utilitats, que en molts casos es parla de Oficina mòbil.

I no només amb incorporat funcionalitats dels ordinadors i els telèfons mòbils, sinó també d'altres dispositius, com ara el reproductors de àudio (MP3*), reproductors de vídeo (MP4*), GPS* i televisió digital (DVB*).

Tot i això els dispositius objecte d'estudi, no han tocat sostre i en el futur podem sorprendre'ns amb moltes noves prestacions, ja que de fet, l'ús d'aquests, s'està convertint en un estil de vida.

* Glossari de termes

1.2 Justificació

Degut a les grans capacitats presents i futures d'aquests dispositius, sobretot en entorns empresarials, fa que els responsables de TI* (Tecnologies de la informació), apostem per la mobilitat con una eina necessària e imprescindible en determinats perfils d'empleats (uns de forma esporàdica i d'altres de forma continua).

Tot això obliga al departament d'informàtica a estar al corrent dels dispositius mòbils que pot necessitar cada persona, depenent de les seves necessitats d'informació i connectivitat. Es per tot això, que haig d'escollir entre diferents dispositius, segons les necessitats de cadascun i del moment adequat, molt lligat a la feina a desenvolupar.

Es així, que durant el desenvolupament del TFC, espero aprofundir en les tècniques de avaluació d'usabilitat, per en un futur recent, formar part del grup de auditoria informàtica de la meva empresa, per desenvolupar aplicacions corporatives i aconsellar tendències TI, per tot el personal (2100 persones en aquest moment), per una millor usabilitat de les noves tecnologies dels nostres enginyers.

1.3 Objectius

1.3.1 Objectius generals

L'estudi es portarà a terme fent una avaluació heurística del diferents dispositius seleccionats i un test d'usabilitat.

Es tracta, des de el punt de vista dels SmartPhones, d'analitzar la usabilitat d'aquests identificant les particularitats i singularitats d'ells i per tant de les aplicacions o webs que es fan servir en aquests aparells.

Per tot això aplicarem la metodologia del Disseny Centrat en l'Usuari i farem les avaluacions heurístiques adients als dispositius.

1.3.2 Objectius específics

En concret, es tractar d'analitzar les diferents funcionalitats, des de la perspectiva de la usabilitat, de dos SmartPhones molts semblants, però amb diferències notables, com son el S.O.* (Sistema Operatiu) i el sistema d'interacció d'usuaris amb el dispositiu (Teclat o pantalla tàctil)

L'avaluació heurística dels dispositius es farà amb les persones necessàries que determini el mètode de recollida de dades i la mètrica a emprar.

Per tant, els objectius específics del treball es descomponen en:

- ✓ Veure en el entorn d'ús real dels dispositius, fins quin punt s'adeqüen a les necessitats dels usuaris.
- ✓ Avaluar errors i millores possibles a la interfície, aplicacions i entorn Web als dispositius.
- ✓ Que ens ajudi a trobar i plantejar noves solucions pels dispositius mòbils en general.
- ✓ Que en el desenvolupament de noves aplicacions i entorns webs en dispositius mòbils tinguem el resultats obtinguts.
- ✓ Revisar la seguretat a nivell informàtic de les aplicacions, com a part del disseny centrat a l'usuari.
- ✓ Esbrinar la seva funcionalitat real.
- ✓ Aportar solucions de millora del problemes detectats en el dispositius.

* Glossari de termes

1.4 Enfocament i metodologia a emprar

Tal com s'ha comentat a l'apartat anterior, el treballa consisteix en esbrinar la usabilitat dels diferents dispositius, i es per això que en primer lloc es procedirà a la elecció dels dispositius.

A fi d'esbrinar els dispositius es farà un anàlisis dels SmartPhones presents en el mercat a nivell general i de les diferents quotes de mercat, per un estudi dels dispositius que més usats pels usuaris d'aquests aparells i de les aplicacions i webs emprades en ells.

A continuació es procedirà a la preparació de l'avaluació heurística. Es farà una selecció del sistema de recollida de dades i mètriques a emprar.

Posteriorment es definiran els escenaris sobre els que es farà l'avaluació heurística. Això implica esbrinar els tipus d'usuaris enfront l'escenari que es vol analitzar, i les tasques que hauran de realitzar.

Després de l'avaluació heurística, es procedirà a fer un test d'usabilitat.

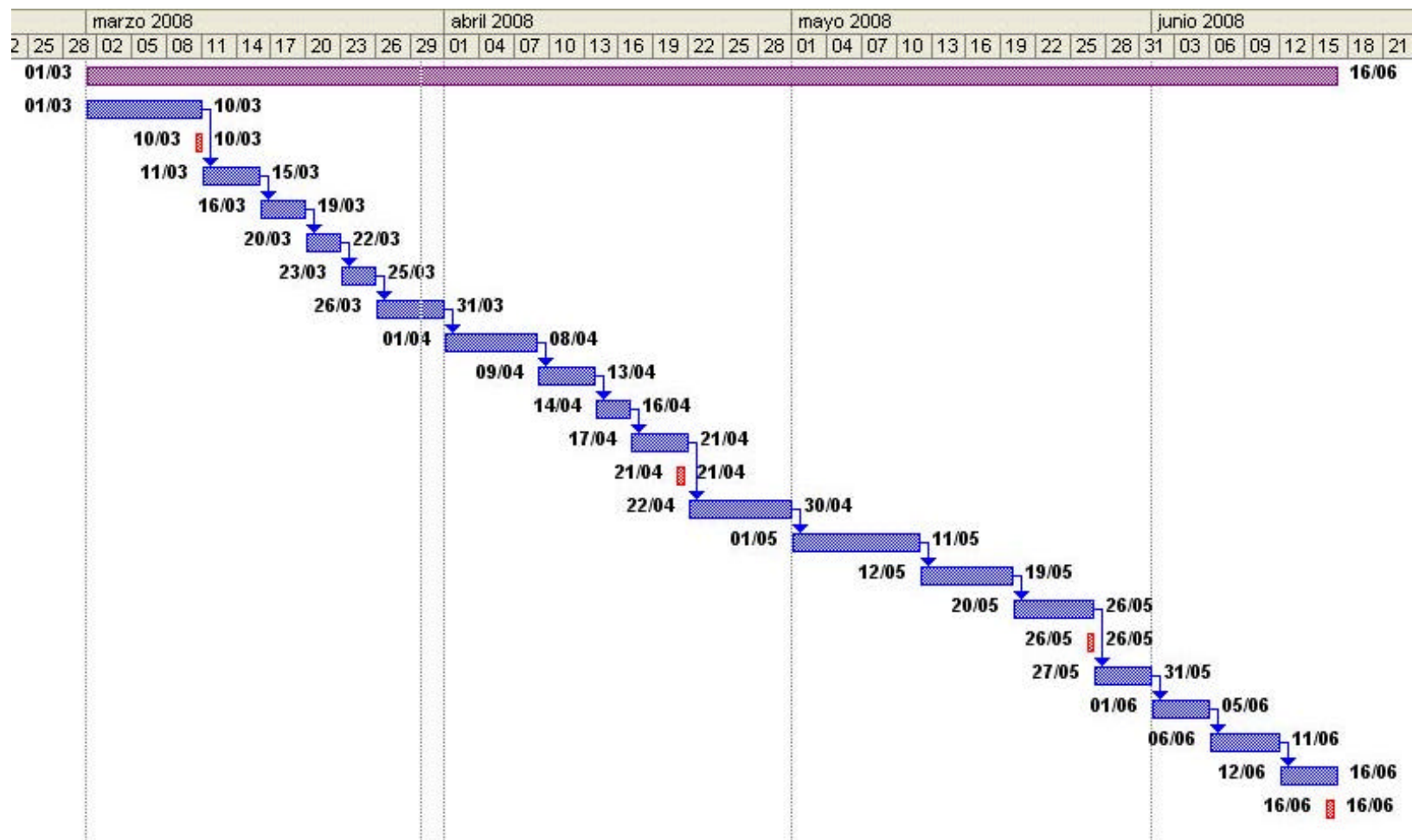
Finalment es detallen les conclusions sobre usabilitat aportades per les avaluacions fetes.

1.5 Planificació i temporalització de les tasques

La planificació de les tasques està compresa entre el dia 1 de Març i el dia 16 de Juny de 2008.

Dates	Descripció tasca
01-10 Març	Elaboració Pla de Treball
10 Març	Lliurament PAC1 (Pla de Treball)
11-15 Març	Estudi del mercat del diferents dispositius SmartPhone i tria dels dispositius
16-19 Març	Cerca d'informació aplicacions i entorns Webs en dispositius SmartPhones
20-22 Març	Anàlisi SmartPhone Nokia (Característiques, prestacions, aplicacions, entorn web)
23-25 Març	Anàlisi SmartPhone htc (Característiques, prestacions, aplicacions, entorn web)
26-31 Març	Investigació bibliografia respecte de la avaluació heurística, recollida de dades i tests
01-08 Abril	Preparació de la avaluació heurística
09-13 Abril	Preparació del mètode de recollida de dades i de les mètriques a emprar
14-16 Abril	Identificació i selecció dels usuaris i dels escenaris d'ús a avaluar
17-20 Abril	Elaboració del test d'usabilitat
21 Abril	Lliurament PAC2 (Estudi àrea SmartPhone, Avaluació, Usuaris i Test a emprar)
22-30 Abril	Realització de la avaluació heurística i del tests d'usabilitat
01-11 Maig	Recopilació informació
12-19 Maig	Estructuració de les dades recollides
20-26 Maig	Anàlisi de les dades recollides
26 Maig	Lliurament PAC3 (Realització, Recopilació i Anàlisi Test)
27-31 Maig	Informe dels resultats
01-05 Juny	Conclusions
06-11 Juny	Preparació Presentació
12-16 Juny	Revisions finals
16 Juny	Lliurament memòria TFC

Taula 1 - Temporalització de Tasques



Taula 2 – Diagrama de Gantt

1. Introducció
2. Característiques general
3. Prestacions i característiques físiques generals
4. Prestacions d'aplicacions generals
5. Estudi de mercat i tria de dispositius

2.1 Introducció

L'anàlisi de les característiques del dispositius Smartphone , ens permetre amb la corresponent avaluació heurística, esbrinar possibles errors d'usabilitat i mitjançant els tests d'usuaris, el grau de satisfacció, errors i temps per fer servir les diferents funcionalitats d'aquests

El enfocament tracta sobre la usabilitat des de el punt de vista de les noves tecnologies, es per això que l'estudi acaba valorant el grau de satisfacció, des de el punt de la usabilitat dels usuaris d'aquest dispositius i unes recomanacions sobre possibles millores.

2.2 Característiques generals

En primer lloc, farem una petita descripció de que és un Smartphone:

Smartphone (Telèfon Intel·ligent/ més ben dit Telèfon llest): Telèfon mòbil amb característiques addicionals provinents del ordinadors, amb un S.O. estàndard que permet afegir noves capacitats, no associades inicialment a un telèfon mòbil.

Una petita història del Smartphone ens diu que el primer, va ésser desenvolupat pel IBM a l'any 1992 i des de llavors a anat creixem, tant ens prestacions com en quota de mercat.

Ja a finals del 2002, es definia el mercat del Smartphone, en dos grups, un amb el S.O. de Microsoft, el Windows Mobile i una altra recolzada per fabricants, com Nokia, Siemens, Sony etc.. amb el S.O Symbian.



Figura 3: Primer Smartphone

En quan a les característiques generals de qualsevol Smartphone, podem ésser les següents a nivell de resum, tenim en compte que cada dia s'incorporen noves funcionalitats a aquest dispositius:

- ✓ Poc pes, per suportar-lo amb una mà.
- ✓ Pantalla (en alguns casos tàtil) + Teclat
- ✓ Comunicació mitjançant tarja de telefonia mòbil.
- ✓ Connexió a Internet.
- ✓ Aplicacions específiques per ells, provinents del mon del ordinadors.

2.3 Prestacions i característiques físiques generals

Els components hardware* habituals d'un Smartphone son els següents:

Pes. Entre 125 g i 135 g.

Comunicació mòbil. Ranura per la introducció de una tarja de telefonia mòbil.

Memòria interna. Memòria electrònica integrada en el dispositiu que facilita el inici del S.O i la gravació d'informació digital.

Pantalla color. Actualment es tracta d'una pantalla de tipus TFT*, de 240x320 píxels, en els cas de pantalla tàtil, aquesta és retroil·luminada.

Profunditat de color es de 16 bits (65.535 colores) o bé 24 (16 milions de colors) els més recents.

* Glossari de termes

Tecles de funcionalitats. Entre dos i quatre tecles, ubicades a la part inferior frontal del dispositiu. Les tecles de despenjat i penjat una truca, son el mínim que han de portar, degut a la capacitat de telefonia mòbil. I la resta corresponent a tecles d'accés ràpid al Menú principal, Internet etc.. i tecles ubicades per diferents parts del dispositiu.

Tecla de cursor (jog dial). Funcionalitat igual a les d'un cursor. Pressionant a esquerra, dreta, amunt o cap baix el cursor es desplaça en la direcció corresponent. Pressionant en el centre de la tecla es selecciona una opció o aplicatiu.

Connectivitat sense fils.

Cobertura mòbil. Comunicació a través de la xarxa de telefonia mòbil.

Bluetooth. Comunicació entre diferents dispositius per la transmissió de veu i dades per radiofreqüència de forma segura.

IR (Infrarojos). Comunicació entre diferents dispositius per la transmissió de dades per llum. En desús darrerament.

Wi-fi. Comunicació entre diferents dispositius mitjançant Protocol IEEE 802.11 per connexió a nivell de xarxa de dades.

GPS. Sistema global de posició, que permet ubicar el dispositiu a nivell planetari i fer servir aplicacions per desplaçar-se.

Connectivitat amb fils.

USB. Necessari per connectar el dispositiu a un ordinador com a perifèric per envia o rebre dades.

Dispositiu Àudio. Per la connexió d'auriculars, altaveus...

Càmera digital. Dispositiu electrònic per capturar imatges en format digital.

Altaveu. Necessari per la reproducció de so.

Micròfon. Imprescindible per la comunicació vers el telèfon mòbil i altres utilitats.

Ranures d'expansió. Per disposar de més memòria, actualment la més usada és la de tipus SD* (Secure Digital)

Reset. Tecla per reiniciar el dispositiu quan la tecla de encès i apagar no funcionen.

Llapis. Punter de plàstic per introduir dades en els dispositius amb pantalla tàctil.

2.4 Prestacions d'aplicacions generals

En quan a les aplicacions que trobem en els dispositius a estudiar es podem classificar-les en els mateixos grups possibles, que qualsevol ordinador personal. A continuació es fa una agrupació orientada a la avaluació dels dispositius, en dos apartats importants, el de les aplicacions genèriques i en particular en l'entorn Web. En moltes d'aquestes aplicacions, s'ha de avaluar la seguretat de la informació.

2.4.1 Aplicacions

Sistema operatiu. Imprescindible pel inici i funcionament del dispositiu.

Trucades. Realitzar una trucada, despenjar, penjar, trucada en espera, trucada a tres, Vídeotrucada.

Sincronització i transferència. Aplicatiu necessari, per copiar la informació del dispositiu a un altre, bé per tenir una copia de seguretat, com per transportar informació actualitzada i sincronitzada de altres dispositius informàtics.

Gestió de fitxers. Possibilitat d'organitzar i gestionar els fitxers del nostre dispositiu, en carpetes i realitzar les accions necessàries, com ara esborrar, moure, transferir o copiar.

Missatgeria. Ofereix la possibilitat de crear, modificar, visualitzar, enviar i rebre missatges, de diferents tipus (Text, multimèdia) o bé estar permanentment connectats al nostra correu electrònic, amb safata d'entrada, de sortida, esborranys, Gestió de contactes, tant per l'ús a telefonia mòbil com per missatgeria...

Imatge i vídeo. Aplicacions incorporades mol recentment, gràcies a la miniaturització dels dispositius de captació d'imatges, que permeten tant captar

imatges fixes (càmera de fotos) o mòbils (càmera de vídeo), com visualitzar-les, ordenar-les, compartir-les o afegir-les a missatges pel seu enviament, les possibilitats són molt extenses.

Àudio. Respecte de les aplicacions relacionades amb el àudio, hi han les habituals d'un mòbil mantenir una conversa durant una trucada, reproductors de música en molts formats (MP3, AAC, WAV etc.), inclòs les llistes de reproducció de música, ràdio FM, gravadora de veu o gravadora d'ordres.

Ofimàtica. Les aplicacions més habituals incorporades actualment, són les relacionades amb la manipulació (Crear, visualitzar, imprimir, modificar) dels documents informàtics amb les extensions .DOC, .XLS, .PPT, .TXT, .RTF y .PDF

Java. Ventall molt ampli d'aplicacions desenvolupades en aquest llenguatge de programació universal i que gràcies a la Màquina Virtual de Java incorporada en el S.O.* del dispositiu, es poden executar, des de aplicacions de predicció de temps, horòscop, entrenament físic, etc...

Oci. Aquest és un altre grup d'aplicacions, que dia a dia es sofisticen més, no només podem executar jocs clàssics amb pocs requeriments de màquina, sinó de més sofisticats gràcies a la ampliació de memòria dels dispositius i inclús jugar en línia amb altres jugadors a través de la connexió a Internet.

Posicionament. Incorporen GPS*, innovadora incorporació, que ens ofereix la possibilitat de saber la nostra posició a nivell planetari, sinó la de planificació de rutes, indicacions de recorreguts mentre circulem, avis de càmeres de tràfic o situació del tràfic a la nostra ruta en temps reals.

* Glossari de termes

2.4.2 Aplicació Web

És una aplicació que mereix un capítol diferent a la resta de aplicacions, des de el punt de la usabilitat en entorns mòbils, en aquest capítol només farem referència als serveis més habituals de tipus Web, que ens ofereixen els SmartPhones.

Navegació per Internet. Aplicació per la navegació per Internet i visualització de pàgines Web.

Wiggets. Petites aplicacions web, que una vegada instal·lades, ens permetran disposar de serveis multimèdia, notícies i prediccions de temps.

Favorits. Llista de pàgines Web emmagatzemades en el nostre dispositiu per un accés ràpid a elles.

2.5 Estudi de mercat i tria dels dispositius

En el mercat del dispositius mòbils (Telèfons mòbils, PDA i Smartphone), aquest darrer dispositiu, és el que any darrera any, va guanyant terreny.

En aquest moment, principis del 2008, sempre que es fa un estudi de mercat, el preferit per l'usuari, és el Smartphone.

En quan a les diferents quotes de mercat segons el tipus S.O., tenim que Symbian amb un 62 % del mercat i Windows Mobile a continuació, amb un 12% del mercat, son els primers mercats de SmartPhones.

Una vegada, que tenim definit l'escenari dels dispositius a estudiar, només cal una tria del models de emprar.

A coincidit, a més, que des de el punt de la usabilitat, totes dues opcions, respecte del S.O., tenen trets diferenciadors en quan a la forma d'ús, el dispositius amb S.O. Symbian acostumen a fer servir el teclat com a forma d'entrada de dades, i els que porten Windows Mobile, acostumen a tenir com a dispositiu d'entrada de dades, un llapis amb el qual pitgen una pantalla tàctil.

I aquesta, és la raó de aquest estudi, estudiar les avantatges e inconvenients de les dues opcions, en quan a l'aspecte d'usabilitat més evident (ús del dits respecte del teclat o bé ús del llapis punter vers una pantalla tàctil).

Per tot això, dins de cadascun del dos fronts perfilats, s'han escollit dos Smartphone molts semblants en quan a prestacions, però amb els trets diferenciadors dels dos tipus escollits.

Un és el Nokia N95 8 Gb [NOKIAN95_8GB] amb S.O. Symbian S60 i mètode d'ús: teclat i un altre el Qtek HTC P3300 amb S.O. Windows Mobile 6.0 de pantalla Tàctil [HTCP3300]



Figura 4: Dispositius a emprar

Fonamento la elecció d'aquests dos models i no pas altres, per les següents raons:

Buit estudiar les avantatges e inconvenients de les dues opcions, en quan a l'aspecte d'usabilitat més evident (ús del dits respecte del teclat o bé ús del llapis puntejant a una pantalla tàctil).

En aquests començaments de l'any 2008, Nokia té un 62% Aprox. del mercat de dispositius SmartPhones amb el S.O Symbian i al darrera bé Microsoft amb el Windows Mobile, HTC i altres fabricants, que fa servir aquest S.O. tenen un percentatge molt inferior, però son els dos tipus de SmartPhones

dominants i gairebé obligatoris per fer l'estudi del TFC . Buit dir, dos mons enfrontats amb un mateix objectiu, el mercat del mòbils amb aplicacions.

Per un altre costat, Nokia una mica més tard y HTC, ja fa un parell d'anys, tenen gairebé les mateixes prestacions i tipus de connectivitats: Correu electrònic, Tri-band UMTS/HSDPA (3G) , Wi-Fi, càmera, gravadora de veu, reproductor Multimèdia, Bluetooth 2.0 etc.

Llavors només queda escollir 2 SmartPhones, un de cada tipus. De Nokia s'ha escollit un dels més recents el Nokia N95 G8 i de HTC, el P3300, també molt recent. Encara que segur, hi hauran de més recents de tots dos fabricants, quan finalitzem aquest TFC.

Tots dos tenen un alt percentatge de similituds en quan a les prestacions i a més disposem d'ells per fer l'estudi. Podeu consultar anàlisis de prestacions dels dispositius escollits en els annexos.

1. Investigació bibliogràfica usabilitat i avaluacions

2. Mètode d'inspecció

3. Mètode d'indagació

4. Mètode test

5. Mètodes a emprar

6. Anàlisis de tasques.

1. Definició d'escenaris d'ús

2. Mètriques d'usabilitat

3. Identificació d'usuaris

4. Que mesurar i com

5. Disseny qualitatiu i quantitatiu

3.1 Investigació Bibliogràfica usabilitat i avaluacions

Abans d'entrar a avaluar els dispositius SmartPhones, en quan a la usabilitat, es convenient entendre el significat de la usabilitat i referir-se al disseny centrat a l'usuari, de on prové la usabilitat.

No existeix una definició acceptada per tothom, segons **[USABILITYNET]**, la Organització Internacional de Estàndards (ISO), a la seva norma **ISO/IEC 9241 -11**: Guidance on Usability (1998), defineix la usabilitat com la efectivitat, eficiència i satisfacció amb que uns usuaris determinats conquereixen unes fites determinades dins d'un escenari.

"Usabilitat és la eficiència i satisfacció amb la que un producte permet arribar a objectius específics a usuaris específics en un context d'ús específic"

Així mateix comentà, que la usabilitat s'ha de mesurar en termes de rendiment i satisfacció i que s'ha de establir el context d'ús i la mida per aquest context.

ISO/IEC 9126: *"La usabilitat és refereix a la capacitat d'un software de ser entès, après, usat i ésser atractiu pel usuari, en condicions específiques d'ús"*

Aquesta definició, es podria dir que fa referència a la qualitat d'ús, es a dir, es refereix com un usuari realitza unes tasques específiques amb total efectivitat.

Degut a la quantitat de capacitats en aquests dispositius, tindrem en compte les decisions per realitzar una acció concreta. La Llei de Hicks, diu que: *"El temps necessari per a prendre una decisió és directament proporcional al nombre d'opcions disponibles"*.

Respecte del Disseny centrat a l'usuari, cabdal per aquest tipus de dispositius, hi han uns principis de disseny universals, acceptats pel molts membres de les comunitats IHO* **[PRINCIPIS]** proposats per la Universitat de Carolina del Nort (EEUU), aquest principis, considero que son totalment vàlids pel disseny com per la avaluació de qualsevol tipus de objecte, sempre estigui destinat a un usuari, es per això que els faré servir per analitzar els dispositius SmartPhones.

En quan a la avaluació, es pot definir com un conjunt de metodologies i tècniques que estudien la usabilitat d'un sistema.

El fet d'aplicar mètodes d'avaluació d'usabilitat, ens permet crear millors productes que ajudaran a l'usuari a realitzar les seves tasques més productivament¹. Així els mètodes d'avaluació es divideixen en tres grups:

- ❖ Inspecció
- ❖ Indagació
- ❖ Test

* Glossari de termes

1. Lorés, Jesús; Sendín, Montse; Agost, Jordi. *Evaluación (La interacción persona-ordenador)*. Jesús Lorés, editor (2001).

3.2 Mètode d'inspecció

En quan als mètodes d'inspecció trobem els següents tipus:

Avaluació heurística: Consisteix en què uns avaluadors han de revisar la interfície d'acord amb uns principis reconeguts d'usabilitat (heurístics). La revisió es fa individualment i no és fins a un cop acabada quan es permet als avaluadors podem difondre els resultats i sintetitzar-los.

Recorregut d'usabilitat plural

En aquests mètodes, els especialistes d'usabilitat i els desenvolupadors, usuaris o altres professionals inspeccionen la interfície per comprovar que compleix diferents criteris o normes acceptades, d'usabilitat.

Recorreguts cognitius: Un avaluador o un conjunt d'avaluadors examinen la interfície passant per un conjunt de tasques i avaluant la comprensió i facilitat d'aprenentatge.

Inspecció d'estàndards: Aquest mètode és realitzat per un expert en un estàndard que realitza una inspecció minuciosa de la interfície per comprovar que compleix en tot moment els punts definits en l'estàndard.

3.3 Mètode d'indagació

Amb ells es tracta d'obtenir informació sobre les necessitats, preferències, rebutjos i requisits dels usuaris, per aplicar-ho en etapes inicials del procés de desenvolupament.

També és tracta d'obtenir informació del producte un cop finalitzat. Aquest mètode es realitza conversant i observant a l'usuari interaccionant amb el sistema amb una feina real o obtenint respostes a qüestions fetes verbalment o per escrit.

Els diferents mètodes d'indagació son:

Observació de camp: Es visita el lloc de treball on s'executa el treball real i s'observa a l'usuari per entendre com realitzar les tasques i l'esquema mental que té sobre elles.

Grups de discussió dirigits: És una tècnica que recollí de dades reunint de 6 a 9 usuaris per discutir aspectes relacionats amb el sistema avaluat.

Entrevistes: Es qüestiona a l'usuari respecte la seva experiència del sistema interactiu.

Gravació d'ús: Es disposa en l'ordinador de l'usuari un sistema informàtic que recull dades estadístiques automàtiques sobre l'ús detallat del sistema.

Estudi de camp proactiu: Aquest mètode es dur a terme abans de dissenyar un sistema. Els enginyers parlen amb els usuaris i observen com treballen i fan demandes per entendre com treballen, el flux de la informació, quines són les característiques que necessiten, etc.

Qüestionaris: És una tècnica d'interrogació menys flexible que l'entrevista, però es pot destinar a un grup més nombrós i es pot analitzar amb més eficiència.

3.4 Tests

Aquest mètode, permet que usuaris representatius i experimentats de diferents nivells, treballen en el sistema o prototipus realitzant tasques concretes i els avaluadors utilitzen el resultat per analitzar com es comporta la interfície del sistema.

El mètode aquest té els següents tipus:

Test remot: Mitjançant càmeres de control remot o dispositius especials es té una visió de com es realitza el test.

Pensant en veu alta: Es demana als usuaris del test que expressin en veu alta els seus pensaments i opinions mentre treballen amb el sistema.

3.5 Mètode a emprar

Així de tots els mètodes possibles, en primer lloc farem servir la avaluació heurística, ja que crec que tot procés de recollida d'informació i estudi, s'ha de recolzar en un procés de investigació previ, en aquest cas, respecte dels dispositius a estudiar.

En quan a la metodologia de recollida d'informació possibles, per la obtenció d'informació per l'estudi, com son ara la recollida d'informació, entrevista, observació, qüestionari, test..., farem servir aquesta darrera, mitjançant un test a diferents usuaris del SmartPhones a avaluar.

Es per això que dels set tipus principal de investigació (científica, tecnològica, avaluativa, d'acció, exploratòria, descriptiva i especulativa) farem servir la avaluativa amb el propòsit d'avaluar el funcionament d'un sistema i esbrinar possibles millores i desenvolupaments futurs.

El treball d'avaluació dels dispositius seguirà els principis ja desenvolupats per Nielsen².

2. Jacob Nielsen [en línia] http://www.useit.com/papers/heuristic/heuristic_list.html [data consulta: 30/03/2008]

Així que finalment com a resum d'aquet apartat, el que farem en aquest treball, és analitzar la usabilitat dels SmartPhones, des de dos punts de vista, per un costat farem una avaluació heurística i per un altre costat un test d'usuaris.

L'avaluació heurística pot arribar a detectar fins al 42% dels problemes greus de disseny i el 32% dels problemes menors, depenent del nombre d'avaluadors. Després es recomana fer un test d'usuaris per fer més completa l'avaluació segons Nielsen³

El test d'usuaris complementa perfectament l'avaluació heurística i és el mètode d'avaluació més important per al desenvolupament de dispositius. A més de descobrir problemes com l'avaluació heurística, pot trobar potencials millores. És la manera més propera d'aproximació a l'ús real.

Procediment: aplicar l'avaluació heurística i les mètriques per determinar que mesurar i com; donar les instruccions al usuari i enregistrar la seva activitat, i finalment trobar conclusions de nous problemes detectats o de millora per noves revisions o dissenys.

3.6 Anàlisi de tasques

3.6.1 Definició d'escenaris d'ús.

Fins al moment em parlat en quan a terminals (SmartPhones) i mètodes de recollida d'informació, es el moment d'ubicar els actors.

L'escenari d'ús del terminals, està format per elements de l'espai radioelèctric, que es el medi de transmissió de les comunicacions, antenes, per on transiten les connexions, elements de xarxa i satèl·lits per donar cobertura i poder fer servir els serveis de posicionament. En quan a les connexions troben serveis oferts mitjançant LAN o WAN juntament amb servidors i la gestió de tot això per part del operadors de telefonia mòbil

3. Jacob Nielsen [en línia] http://www.useit.com/papers/heuristic/usability_problems.html
[data consulta: 16/04/2008]

3.6.2 Mètriques d'usabilitat.

El nostre objectiu és analitzar la usabilitat en la interacció humana amb els Ordinadors, s'ha enfocat la usabilitat vers les funcionalitats ja definides anteriorment.

Les persones actuen com usuaris limitats per interfícies, funcionalitats i altres condicionants, la interacció es fa possible mitjançant la interfície, en aquest el dispositiu, basant-nos en aquesta idea s'ha triat uns paràmetres que ens ajudaran en el disseny de mètriques i test.

Les mètriques són també un bon indicador d'usabilitat, que ens podem ajudar a millorar la usabilitat⁴. El temps d'accés, el nombre d'intents, intents bons, coneixement, intents fallits, temps de consecució, tecles polsades i altres indiquen si la usabilitat és bona.

Fàcil d'usar implica connexió a la primera amb un temps mínim també per a l'obtenció dels resultats. Les mètriques ens poden servir per comparar models diferents, en aquest cas diferents entorns d'usabilitat, teclat i pantalla tàctil, que ens poden ser molt útils a l'hora de prendre decisions de compra, segons la seva usabilitat.

3.6.3 Identificació d'usuaris i funcionalitats a estudiar

Avui en di tots els usuaris de telefonia mòbil son susceptibles d'ésser usuaris dels SmartPhones. Dins del capítol 5 definirem plenament els criteris per a la selecció d'usuaris.

Per trobar possibles perfils d'usuaris, hem acudit a diferents estudis, referents a l'ús que si li dona actualment als SmartPhones i les necessitats que reclamen alguns usuaris més experts, en funció de com evolucionen les prestacions que ofereix la telefonia mòbil actualment.

A partir de les funcionalitats dels SmartPhones actuals i els serveis oferts per les xarxes, des del punt de vista de les funcionalitats dels terminals podem definir perfils d'usuari als quals donen la millor usabilitat possible.

4. Jacob Nielsen [en línia] <http://www.useit.com/alertbox/roi.html> [data consulta: 01/05/2008]

Podrien trobar usuaris que comencen a fer servir els SmartPhones o usuaris que els fan servir de forma habitual, ens decantarem per aquest últims, per fer l'estudi, en quan a l'entorn d'ús de aquests respecte d'un ús personal o professional, estudiarem aquest últim per la possibilitat de trobar més clarament les deficiències en funcions de les necessitats del professional que acostuma a ésser més exigents i posseeixen més capacitat econòmica per adquirir els darrer models i en certa manera influir en la evolució e avaluació del dispositius que fan servir en funció del volum de vendes.

Finalment dins d'aquest darrer grup, analitzarem els dispositius en tres subgrups d'usuaris en funcions de l'edat.

Llavors una vegada tenim definit el grup de persones a les quals s'enfocarà l'estudi, per trobar possibles perfils, ens basarem en estudis existents, els quals en donaran en funció d'aquests, unes pautes per definir grups de funcionalitats a l'hora dissenyar la avaluació heurística i els tests.

Les referències als estudis referents a la elaboració de perfils es podem trobar a l'annex 5, els diferents ítems a estudiar respecte de cada grup responen a estudis recents en quans a l'ús que fan els usuaris de aquests dispositius i això ens dona quatre grans grups de funcionalitats a estudiar relatives a: Característiques físiques (**Grup 1**), prestacions telefonia mòbil bàsiques (**Grup 2**), aplicacions (**Grup 3**), navegació per Internet i de connexió amb altres dispositius (**Grup 4**).

També aquests estudis assenyalen tendències d'ús futures i actuals d'aquests tipus de dispositius respecte de les noves prestacions més recents,

Així podem trobar perfils d'usuaris des de el menys expert fins el més expert, que fa servir una sèrie de funcionalitats depenent de les seves necessitats, llavors en funció dels seu coneixements, el grup de funcionalitats a estudiar, la 1 i la 2 relatives a característiques físiques i prestacions de telefonia mòbil, son necessàries per tots els usuaris i evidentment son funcions bàsiques que han de tenir tots els dispositius SmartPhones en quan a la usabilitat d'aquest, en quan a la resta de grups, 3 i 4, i fonamentalment el grup de funcionalitats 4, està destinada al grup d'usuaris experts, també es pot

donar que un usuari expert doni més importància a una funcionalitat del Grup 4, que del Grup 1, encara que les d'aquest Grup siguin insubstituïbles, i aquest perfil d'usuari expert, no els hi presti maça atenció, però que si no hi fóssim si que les prestacions finals del dispositiu quedarien molt reduïdes, ja que son bàsiques i comuns a tots els dispositius d'aquest tipus.

3.6.4 Què mesurar i com.

Què mesurar: indicat a l'apartat anterior en quatre grans grups, ja que està molt relacionat amb la usabilitat del usuaris.

El com té a veure amb els possibles problemes, plantejats des de el punt de vista de la usabilitat, e ls quals mesurem per:

- **Freqüència**: Indicarem la freqüència del problema. És comú o poc habitual?
- **Impacte**: Grau de dificultat que se l'hi planteja a l'usuari la solució del problema.
- **Persistència**: Avalua si el problema es soluciona la primera vegada que l'usuari s'enfronta a ell o continua succeint contínuament.

Com: Una vegada triat el nombre i el tipus d'usuaris, mesurarem qualitativa (aplicarem escala Likert⁵) i quantitativament funcionalitats dels quatre grups esmentats.

3.6.5 Disseny qualitatiu i quantitatiu

El test qualitatiu depèn de la percepció de l'usuari respecte de la interfase, pot estat influït per seu estat d'ànim, comentaris, publicitat, idees preconcebudes etc. Les persones fem servir les sensacions i els sentiments més que la lògica, habitualment.

5. Escala per quantificar percepcions qualitatives. [en línia]

http://en.wikipedia.org/wiki/Likert_scale [data consulta: 05/04/2008]

Per mesurar el grau d'èxit i el de satisfacció subjectiva només podem fer servir un test qualitatiu, tot i que es pot simplificar força si fem servir l'escala de Likert⁵, quantificant la percepció de l'usuari en diferents nivells:

0. No interessa, no a valorar.
1. Grau de satisfacció molt baix
2. Grau de satisfacció regular
3. Grau de satisfacció normal
4. Grau de satisfacció notable
5. Grau de satisfacció molt satisfactori

El test quantitatiu, dóna una valoració exacta: si/no, 1,2,...n., la qual cosa resulta molt més senzilla amb els paràmetres i el nombre d'usuaris adient.

D'aquesta forma l'anàlisi qualitatiu combinat amb el quantitatiu ens pot donar més informació respecte de l'anàlisi dels dispositius.

1. Introducció
2. Procediment
3. Avaluació heurística de les interfícies

4.1 Introducció

Aquesta està basada en la Interacció Humana amb ordinadors (IHO), amb la avaluació heurística (AH), pretenen detectar problemes de disseny i possibles problemes menors.

La AH és un dels mètodes de l'enginyeria de la usabilitat per l'anàlisi d'interfícies d'usuari⁶. Procedeix etimològicament de la paraula grega “euriskem” que ve de la paraula “eureka” que significa trobar.

És el mètode més conegut d'inspecció de la usabilitat i ens permet d'una forma ràpida, barata i fàcil, avaluar el disseny de la interfície d'usuari d'una aplicació. La finalitat de l'avaluació heurística és trobar problemes d'usabilitat en el disseny⁷.

Un especialista expert preferentment o un grup de especialistes avaluen si el sistema compleix amb els principis d'usabilitat establerts (“heurístics”).

Encara que és un mètode informal, s'assegura una bona relació entre costos i resultats. Nielsen ja va fer anys enrere una valoració, sobre la recerca de problemes en interfícies d'usuari, fen servir diferents nombres d'avaluadors⁸, la conclusió del documents és que el nombre òptim d'avaluadors està entre comprès 3 i 5, seguen els beneficis 62 vegades més grans que els costos.

6. Deu heurístic d'usabilitat. [en línia]

http://www.useit.com/papers/ heuristic/heuristic_list.html [data consulta: 12/05/2008]

7. Avaluació Heurística. [en línia] <http://www.useit.com/papers/ heuristic/> [data consulta: 12/05/2008]

8. Avaluació Heurística. [en línia]

http://www.useit.com/papers/ heuristic/heuristic_evaluation.html [data consulta: 12/05/2008]

En general, l'anàlisi per un avaluador expert en els dispositius de les característiques d'usabilitat i disseny, no es la millor solució, ja que és complicat que una persona arribi a descobrir tots els aspectes que no compleixen els heurístics. Fer servir un nombre elevat de avaluadors, tampoc és la solució, degut als costos, com em indicat abans i en qualsevol cas, fer servir un avaluador expert en els dispositius i en usabilitat a la vegada, es prohibitu⁹,

Desurvire¹⁰, dedueix al 1992 que els experts identifiquen més problemes d'usabilitat que no pas ells no experts. Desurvire dona suport als resultats de Nielsen (1992), referents a que els experts en usabilitat identifiquen més problemes que no pas els no experts, però que els doblement experts (experts en usabilitat i a la vegada experts de la interfície) troben més problemes que no es els experts en usabilitat exclusivament.

Desurvire destaca que per tenir el màxim benefici de la AH, els avaluadors han d'ésser experts, i que els costos de múltiples experts incrementarà el cost de l'examen.

9. González, Paula; Pascual, Afra; Lorés, Jesús. *Evaluación Heurística (La interacción persona-ordenador)*. Universitat de Lleida, editor (2001).

10. Desurvire Heather W; Kondziela, Jim M; Atwood, Michael E. What is Gained and Lost when using Evaluation Methods other than Empirical Testing .NYNEX, editor (1992).

4.2 Procediment

El procediment a emprar, és comparar les funcionalitats dels dispositius a estudiar mitjançant AH, comparant els dos models de terminals escollits amb el checklist desenvolupat segons els criteris explicats en Capítol 3 (Apartat 3.6.3).

Es a dir, seguim els principis de Disseny universal i aprofitant els meus coneixements de l'entorn dels SmartPhones (usuari expert), com a responsable del subministrament de nous models i suport tècnic, per molts usuaris mòbils a la empresa on desenvolupo actualment, la meva labor professional.

De fet encara que s'apliquin principis heurístics pel avaluar els dispositius, no hem d'oblidar que estem comparant dos tipus de interfícies que incorporen les mateixes funcionalitats, però una usabilitat diferent, i es per això que encara que trobem problemes en les interfícies, també comparen els dos terminals en el moment de fer AH, per veure avantatges e inconvenients de cadascun d'ells de cara a les conclusions finals.

Durant la sessió d'avaluació, l'avaluador recorrerà la interfície varies vegades i examinarà els diferents elements comparant-los amb una llista de principis reconeguts anomenats heurístics de Nielsen¹¹.

El resultat de l'avaluació és una llista de problemes que l'avaluador haurà trobat, que estarà degudament documentada i explicada.

La AH no ofereix solucions als problemes existents, el que fa és posar-los en evidència⁷.

La llista d'ítems a avaluar es detalla a l'apartat següent.

11. Avalució Heurística. [en línia] <http://www.useit.com/papers/heuristic> [data consulta: 14/05/2008]

4.3 Avaluació heurística de les interfícies

Recordatori grups de funcionalitats: Característiques físiques (**Grup 1**), prestacions telefonia mòbil bàsiques (**Grup 2**), aplicacions (**Grup 3**), navegació per Internet i de connexió amb altres dispositius (**Grup 4**).

Concretament analitzarem els següents ítems:

1. Grandària i forma del telèfon.
2. Grandària de la lletra.
3. Accessibilitat a les funcions de la pantalla principal.
4. Desbloquejar/bloqueig del dispositiu.
5. Llegible: Contrast de la lletra amb el fons de la pantalla.
6. Respondre/Penjar una trucada.
7. Agregar un contacte a la guia de telèfons.
8. Retenir una trucada de veu activa al respondre a una nova trucada.
9. Personalització dels modes de trucades i canvi de la vibració a tots ells.
10. Escripura i enviament d'un missatge de text amb un adjunt.
11. Establir una trucada amb una ordre de veu.
12. Realització d'una fotografia.
13. Accedir-hi al contingut multimèdia i escoltar una cançó concreta.
14. Fer una operació amb percentatge amb la calculadora.
15. Indicar a la aplicació GPS on volem anar i càlcul del recorregut.
16. Obrir un document Word, afegir una paraula i gravar-lo.
17. Començar a jugar al Tetris.
18. Cercar un fitxer al dispositiu.
19. Realitzar una connexió segura a una pàgina bancària.
20. Efectuar una reserva de seient a una companyia aèria.
21. Fer servir un cercador per trobar informació d'un cotxe concret.
22. Establir connexió amb una pàgina WAP.
23. Establir una connexió Bluetooth amb un dispositiu d'àudio.
24. Configurar la sincronització de les carpetes del correu electrònic de Microsoft Outlook.
25. Fer una connexió de xarxa nova a través de Wi-Fi.
26. Transferir informació a altre dispositiu mitjançant una connexió IR.

Grandària i forma del telèfon.

El Nokia N95 és més petit que la HTC P3300, encara que sembla més aparatós sobretot pel seu grossor, superior a la HTC P3300, per això es més complicat de ficar una butxaca i sembla menys manejable.

En quan a la forma tots dos son iguals.

Grandària de la lletra.

En aquest punt el Nokia N95 permet tres grandàries de lletra i el HTC P3300 cinc. A més el Nokia N95 no canvia el tipus de lletra a totes les pantalles.

Així en quan a l'heurístic referent a visibilitat del estat del sistema, aconseguim millor adaptació a la visibilitat requerida pel usuari per part del HTC P3300

Accessibilitat a les funcions de la pantalla principal.

Per poder modificar els accessos directes a les aplicacions de la pantalla principal en d'anar a personalitzar-los en tots dos terminals, en el Nokia N95 en deixa escollir entre 7 icones que volem a cadascuna d'elles de entre les aplicacions del dispositiu i funcionalitats, en quan al HTC P3300, només ens deixa escollir entre 11 icones ja predefinides.

Desbloquejar/bloqueig del dispositiu.

El Nokia N95 obrim o tancant la part lliscant del terminal o premen les tecles de Selecció, número 2, esquerra primer i dreta després es desbloquejarà o bloqueja. En quan el HTC P3300 s'ha de pressionar una vegada a la icona corresponent de la pantalla (Bloqueig), per bloquejar i dues vegades a la mateixa icona primer i després confirmar-lo, en aquest cas hem d'estar pendents que el sistema respongui amb la segona pregunta i estar pendents respondre ràpidament, en cas contrari hem de tornar a començar, així el Nokia N95 dona més llibertat a l'usuari, ja que pot bloquejar o desbloquejar el sistema sense estar pendent de la resposta del mateix.

Llegible: Contrast de la lletra amb el fons de la pantalla.

Aconseguim que sigui més llegible el sistema del Nokia N95, bàsicament perquè la profunditat de color d'aquest és de 24 bits i la del HTC P3300 de 16 bits, llavors la definició del caràcters és més bona en el primer, encara

que en el HTC, han incorporat la funció “Clear Type”, per definir més els caràcters, que considero com a una solució parcial del problema.

Respondre/Penjar una trucada.

En el Nokia N95, la tecla despenjar i penjar, està per sota d'altres dos més properes a la pantalla, això pot dificultar a vegades el seu ús, a usuaris no experimentats, en el HTC P3300, son la primeres que trobem, ressequin la pantalla.

Agregar un contacte a la guia de telèfons.

Tots dos dispositius fan servir el mateix sistema, en quan als camins per agregar un contacte, aquests son mitjançant ressequin la guia de trucades O be picant el número a guardar. Quan el tenim, en tots dos dispositius, piquen opcions -> guardar a la guia i afegint els camps restants del contacte.

Retenir una trucada de veu activa al respondre a una nova trucada.

Tots dos avisen quan hi ha trucada entrant i permeten contestar (el Nokia polsant la tecla corresponent i el HTC P3300 puntejant amb el llapis) i una vegada retinguda o finalitzada la segona trucada tornar a la primera.

Personalització dels modes de trucades i canvi de la vibració a tots ells.

El Nokia N95 permet configurar els modes estàndards que hi ha en el dispositiu o bé afegir-hi de nous, a cadascun d'ells es poden modificar totes les opcions disponibles, en el HTC P3300, succeeix que només en permet configurar un mode amb tres opcions i una d'elles, amb totes les seves possibilitats, de timbre + vibració, només vibració... etc ja predefinides.

Esriptura i enviament d'un correu electrònic amb un adjunt.

Ens permet crear missatges de correu electrònic i afegir un adjunt en el cas del Nokia ens permet, fer una preselecció del tipus d'adjunt que volem (Imagen, Clip de sonido, Videoclip, Nota u Otro), en el darrer cas, es tracta de explorar a la memòria del dispositiu per trobar el que volem,. Així en el cas de la HTC P3300 funciona igual i quan volem adjuntar el fitxer ens demana que volem afegir si Foto, Nota de voz, o Archivo.

Establir una trucada amb una ordre de veu.

En el cas del Nokia N95, polsant la tecla de selecció de la dreta (Veure annexos) en demana de parlar i detecta el contacte de la llista per efectuar la trucada automàticament. En el cas del HTC, es més laboriós, hem d'anar a Inicio -> Programes -> Marcació ràpida i finalment puntejar a la pantalla perquè efectuí la trucada per marcació de veu.

Realització d'una fotografia.

El Nokia N95, només hem de polsar la tecla amb la imatge de una càmera fotogràfica i automàticament s'executa la aplicació de efectuar fotos, en els cas del HTC, es igual. Ambdós dispositius, les tecles estan situades a la dreta del dispositiu en el lateral.

Accedir-hi al contingut multimèdia i escoltar una cançó concreta.

En el cas del Nokia N95, lliscant la pantalla superior, ens dona accés directe al contingut de sons (Clips de so, cançons, gravacions etc.), emmagatzemats al dispositiu, i amb els controls situats a sota de la pantalla lliscant ens permet manegar la escolta de qualsevol fitxer de so.

En el HTC P3300 hem d'anar a l'aplicatiu corresponent, (En principi Microsoft Windows Media Player) i seleccionar el tipus de arxiu a reproduir, que en el cas de una cançó, la trobarem a Mi música, llavors només queda puntejar a sobre de la cançó a escoltar.

Fer una operació amb percentatge amb la calculadora.

En tots dos dispositius hem de polsar o puntejar dues vegades per anar a aplicacions i executar calculadora, després cadascun té una calculadora amb les mateixes funcions però diferent interfície.

Indicar a la aplicació GPS on volem anar i càlcul del recorregut.

En el cas del Nokia N95, és un aplicatiu molt complicat, a part donar la nostra posició GPS, hem d'establir un punt d'accés per estar connectats a altres servies GPS. Quan hem de ficar l'adreça on volem anar, hem d'escriure tota ella i la recepció de satèl·lits es lenta, llavors s'eternitza el tema del càlcul de ruta.

En el HTC P3300, una vegada en obert el aplicatiu, aquest ens situa dins del mapa, després de trobar els satèl·lits i podem marca on a nar, primer

indicant la població i després surten el carrers per similitud del que anem escrivim. A continuació calcula el recorregut (Temps i distància és ràpid).

Obrir un document Word, afegir una paraula i gravar-lo.

En el Nokia N95, una vegada hem accedit al QuickWord, automàticament es pot començar escriure i al acabar, grava amb la primera paraula el document o bé gravar-lo amb “Guardar como” i anomenar-lo, tanmateix passa amb el HTC P3300.

Començar a jugar al Tetris.

Tots dos dispositius, tan sols hem de polsar la tecla de menús en el Nokia N95 o bé puntejar la de inici en el cas del HTC P3300, per accedir després a la carpeta de aplicacions corresponents i jugar directament. La diferència d’ambos està en la introducció d’ordres polsant o puntejant amb el llapis).

Cercar un fitxer al dispositiu.

En el cas del Nokia N95, permet a partir del Gestor d’arxius, cerca a les carpetes, per la recerca del fitxer corresponen, en cas de no trobar-lo a la seva carpeta, podem fer una cerca amb la comanda “Buscar” en el dispositiu. En el cas del HTC P3300, si anem al “Explorador de Archivos”, al igual que el Nokia N95, surten les carpetes i després podem seleccionar la informació mostrada per diferents camps (Nom, grandària etc..), però no podem fer una cerca global.

Realitzar una connexió segura a una pàgina bancària.

Per accedir a una pàgina web, primer hem d’obrir l’explorador d’Internet (Tots dos dispositius tenen tecla d’accés directe, a aquest aplicatiu), llavors només d’en escriure la pàgina i automàticament estem veiem la pàgina , llavors les diferències estan en la forma de moure’s per aquesta, el Windows Mobile, instal·lat al HTC P3300, mostra la pàgina més ajustada a la grandària de la pantalla.

Efectuar una reserva de seient a una companyia aèria.

Si volem efectuar la reserva a la companyia, primer obrim l’explorador d’Internet i després de introduir la adreça de la companyia que volem reservar, ens demana els cognoms i el localitzador de vol, llavors ens diu quin seient volem, com que la visibilitat web en el cas del Windows Mobile, (HTC P3300), es major, gestionen amb major rapidesa la reserva.

Fer servir un cercador per trobar informació d'un cotxe concret.

Al igual que els dos ítems anteriors, una vegada obert l'explorador de Windows ens trobem a les mateixes situacions, excepte que amb el tema de les fotos, del cotxe en aquest cas, la mobilitat per la pantalla, és més còmode amb el HTC P3300, encara que la visibilitat en quan a colors, es nota molt la diferència respecte de la profunditat del color, dels 24 bits del Nokia N95 vers els 16 bits del HTC P3300

Establir connexió amb una pàgina WAP.

Les connexions a pàgines WAP, degut a que estan optimitzades pels dispositius mòbils, apareixen correctament a la pantalla, trobem lentitud en quan a la connexió a pàgines WAP del Nokia N95, respecte del HTC P3300.

Establir una connexió Bluetooth amb un dispositiu d'àudio.

Tant en el Nokia N95 com el HTC P3300, hem de fer una cerca de dispositius propers amb Bluetooth i escollir el que volem connectar, a continuació hem de demanar una clau perquè el dispositiu a connectar la accepti i ja tenim establerta la connexió. En tots dos dispositius la icona per començar a establir la connexió es la mateixa. En el cas del HTC P3300, permet una sèrie de configuracions a nivell de dispositiu, que permeten en cas de conflictes de connexió amb altres dispositius poder resoldre aquestes, en el cas del Nokia N95 no permet configurar el paràmetres de connexió de Bluetooth.

Configurar la sincronització de les carpetes del correu electrònic de Microsoft Outlook.

Aquí les diferències entre tots dos dispositius no es trobem en les interfícies sinó en els aplicatius del ordinador de sobretaula, es a dir les aplicacions que s'han de instal·lar en el ordinador personal per poder sincronitzar per un costat el Nokia N95 i per un altre el HTC P3300 son molt diferents, però que no tenen influència sobre la AH que estem fem.

Fer una connexió de xarxa nova a través de Wi-Fi.

En el cas del Nokia N95 quan anem a WLAN (Connexions Wi-Fi), ens fa una recerca de xarxes Wlan disponibles i ens diu a quina volem connectar. En el cas del HTC P3300 fa el mateix, però en el moment de fer la connexió ens pregunta si volem establir una connexió segura a la feina o bé

simplement connectar-nos a Internet, aquest apartat és molt important, ja que en el cas primer, la connexió permet un nivell de seguretat més elevat. A més en la pantalla superior del HTC P3300, s'indica mitjançant una icona que tenim activada la recerca Wi-Fi així en qualsevol moment, podem tornar a la configuració de Wi-Fi, només pitjant amb el llapis la icona. Per un altre costat, al igual que succeeix amb el Bluetooth, el HTC P3300, ens permet definir, més enllà de la simple connexió altres paràmetres de connexió per las xarxes Wlan, que ens faciliten la solució dels possibles errors de connexió, qüestió que el Nokia N95 no permet.

Transferir informació a altre dispositiu mitjançant una connexió IR.

Si el que volem és establir una connexió de Infrarojos (IR), amb un dispositiu proper, per transferir tots dos dispositius quan activen aquesta opció, immediatament comença la cerca de l'altre dispositius amb el IR activats i s'estableix la comunicació amb una paraula de pas, a continuació podem transmetre la informació, això és el que succeeix amb el Nokia N95, però en el HTC P3300, per poder efectuar la connexió, que a la pràctica es de la mateixa forma que en el Nokia N95, primer hem d'activar els Infrarojos, com el Nokia N95, la diferència, radica que el HTC P3300, està inclosa aquesta funcionalitat dins del apartat de connexions Bluetooth, es a dir quan activen la cerca Bluetooth, activen la cerca de Infrarojos, aquest últim fet, no se indica en el moment just abans de establir la connexió, a l'usuari i tampoc està indicat com Infrarojos sinó amb la icona Transferir.

1. Introducció
2. Mètode de recollida de dades i mètriques a emprar
3. Identificació/Selecció escenaris i usuaris a avaluar
4. Realització del test a un grup reduït d'usuaris i resultats

5.1 Introducció

Una vegada feta la AH, per l'avaluador, farem els test d'usuariis, complement perfecte per la AH, es tracta de definir el mètode de recollida de dades i mètriques, identificar i selecció dels usuaris que volem pel nostres estudi, (ja feta una primera aproximació en el capítol 3).

Quan ja tenim tota aquesta informació elaboren el test, basant-nos en els ítems que hem fet servir per la AH i finalment fem el test i recullin tota la informació per estructurar-la i analitzar-la.

5.2 Mètode de recollida de dades i mètriques a emprar

El mètode de recollida a emprar serà el de la observació dels usuaris mitjançant la realització d'uns test on s'exposen les qüestions a avaluar incloses en el test. Si en un moment donat un usuari ha de fer una consulta externa al dispositiu per realitzar una prova, es considera una falta greu de la usabilitat, degut a que estem al davant d'usuaris experts i el sistema ens ha de poder indicar de forma intuïtiva el camí per arribar a la funcionalitat desitjada.

Els participants faran dues sessions, separades per dos dies laborals. A cadascuna de les sessions, cada usuari farà els test amb el dispositiu i jo com avaluador. La primera sessió es farà amb el Nokia N95 8Gb i la segona sessió amb el HTC P3300.

El procediment és: el avaluador, o sigui jo, explica al participant en que consisteix el test i que es pretén amb la realització del mateix. Per cada tasca es dona una explicació i es dona el moment de començament de la mateixa i

es para el cronòmetre, quan l'usuari la realitzat. Es pretén que cada tasca es faci sense recorre a cap ajuda externa per part de l'usuari.

Una vegada acabades les tasques, es proporciona a cada usuari un qüestionari per conèixer diferents aspectes del dispositiu. Es valoraran amb una escala de l'1 al 5, fent servir el model de Likert per les mesures qualitatives.

Les mètriques a emprar són les habituals:

- Grau d'èxit. (mesura qualitativa)
- Temps necessari per realitzar una funcionalitat (mesura quantitativa)
- Grau de satisfacció (mesura qualitativa)
- Nivells d'error: nombre d'intents (mesura quantitativa)

S'afegeix:

- Coneixia prèviament la funcionalitat? (mesura quantitativa)
- L'ha usada alguna vegada? (mesura quantitativa)
- La considera útil per la seva feina? (mesura quantitativa)
- És pràctic? (mesura qualitativa)
- Fàcil d'ús? (mesura qualitativa)
- És ràpida? (mesura qualitativa)

L'usuari pot trobar dificultats a l'hora de fer servir per primera vegada una funcionalitat, i no és pot dir que sigui per desconeixement. Això vol dir que hi ha un problema de usabilitat detectat per l'avaluació subjectiva de l'usuari i que s'ha de millorar.

Resum de mètriques:

Qualitatius¹²: Grau d'èxit / Grau de Satisfacció / Pràctic / Fàcil / Ràpida

Quantitatius¹³: Temps / Intents / Coneixement / Quantitat d'ús / útil

12. Avaluació qualitativa. [en línia] http://www.useit.com/alertbox/outlier_performance.html
[data consulta: 16/05/2008]

13. Avaluació quantitativa. [en línia] http://www.useit.com/alertbox/quantitative_testing.html
[data consulta: 16/05/2008]

5.3 Identificació/Selecció escenaris i usuaris a avaluar

En quan a mètode a emprar, es basa en la avaluació dels dispositius per un grup d'usuaris, en aquest sentit farem servir un grup d'usuaris a nivell d'empresa (Business User), per fer el test d'usuaris (Argumentat a l'apartat 4)

Llavors els escenaris d'ús podem ésser diferents, a un transport públic, en el cotxe privat, a una sala de juntes, caminant pel carrer. Per fer la nostra avaluació, definirem dos escenaris, un a la sala de juntes on avaluarem una sèrie de funcionalitats i un altre escenari serà al carrer caminant per avaluar correctament les funcionalitats relatives a connexions (Wi-Fi, Bluetooth i Infrarojos) i posicionament (GPS).

En quan a la sala de juntes, aquesta serà el laboratori d'avaluació d'usabilitat del dispositius a estudiar, on cada usuari de forma individual, en ambient tranquil i acotat, per no interferir en el desenvolupament de la prova, farà els tests, on només hi seré jo com a monitor de Tests juntament amb l'usuari. La sala consisteix en un espai amb taula i cadires i amb el cronòmetre per mesurar el temps de cada tasca del test, corresponent.

Aquest dos escenaris, la sala i el carrer, estan formats pel l'espai radioelèctric, amb els protocols de comunicacions de la telefonia mòbil, antenes als edificis, elements de xarxa per connexions Wi-Fi, satèl·lits GPS pel posicionament.

Com que considerem que les funcionalitats del dispositius emprats pel fer l'estudi no estan a l'abast de la gran majoria de la població, farem servir 6 persones, el motiu és que en quan als mètodes d'avaluació, aquest podem resultar cars i treballosos, llavors s'ha d'acotar l'espai de l'univers avaluar. Nielsen¹⁴ publicà, que els mètodes d'avaluació d'usuaris, podem resultar molt cars si volem estudiar un univers molt ampli d'usuaris, és per això que hem de reduir els usuaris i definir un test molt ajustat a la usabilitat.

14. Avaluació qualitativa. [en línia] <http://www.useit.com/alertbox/20000319.html>

[data consulta: 17/05/2008]

Així mateix, comentà que amb 5 usuaris es suficient, nosaltres farem servir 6, aportant una fórmula desenvolupada per ell mateix, per calcular el nombre de problemes trobats en funció del nombre d'usuaris que fan el test ($N(1-(1-L)^n)$), on N és el nombre de problemes trobats, n el nombre d'usuaris i L és la proporció de problemes de la usabilitat descoberts quan realitzava el test d'un únic usuari.

Després de molts estudis, arribà a la conclusió, que el valor típic de L es 31%, fent a continuació una representació gràfica, de la qual dedueix que 15 usuaris descobreixen el 100 % dels problemes de usabilitat. Però quan estudiem els costos i veiem que 5 usuaris descobrien el 85% dels problemes i que a sobre, si realitzem tres tests a aquest 5 usuaris, arribem a esbrinar el 15% restant, així es dedueix que 5 usuaris, es la millor solució. Tot plegat bé a dir que s'ha de buscar un punt en el que la relació de problemes trobats respecte dels recursos sigui òptim, per evitar que els costos es disparin per arribar a trobar el 100% dels defectes.

No totes les qüestions plantejades als usuaris, tene n la mateix importància per tots ells, depenem del tipus de usuari, que bé reflectit per dues variables, una la edat i la altre la experiència en el dispositius a avaluar i no pas en els dispositius SmartPhones en general, ja que torno a repetir, tots els son experts en l'ús d'aquests.

Així segons els criteris d'avaluació ja definits, finalment escollirem 6 persones, totes elles persones amb necessitats de mobilitat i comunicació avançades, per esbrinar els seus comportaments vers els dispositius. Tots son enginyers, coneixen els dispositius i fan servir un dels dos, interessant, ja que en un moment donat faran servir un nou dispositiu que no coneixen, però que si sabem de la seva existència i possibilitats comparades amb el altre dispositiu que fan servir habitualment.

Formen tres grups d'edat: fins el 30 anys (2 persones), de 30 a 45 (2 persones) i de més de 45 anys (2 persones).

5.4 Realització del tests a un grup reduït d'usuaris i resultats

Ara ja podem elaborar els test, ja tenim la llista de funcionalitats a avaluar, les mètriques, els escenaris, el procediment i els usuaris. Així fem tant el test quantitatiu (Annex 6) com el qualitatiu (Annex 7).

Els tests s'han realitzat seguint el procediment, entre 6 usuaris, que els anomenem A,B,C,D,E,F que corresponen al Test 1,2,3,4,5,6. S'ha fet per cada usuari dos tests, un per dispositiu, necessari per poder fer la comparativa. Total 24 tests (6 tests quantitatius pel Nokia N95, 6 tests quantitatius pel HTC P3300, 6 tests qualitatius pel Nokia N95 i finalment 6 tests qualitatius pel HTC P3300)

Apliquem l'escala Likert de 5 punts (puntuació més bona la més gran), per mirar de transformar les apreciacions qualitatives en quantitatives. El primer valor de les columnes Èxit, Satisfacció, Pràctic, Fàcil i Ràpid corresponen a la mateixa persona (Test 1), el segon valor de cada columna a la següent persona (Test 2) i així igualment Test 3,4,5 i 6.

Recordar que els usuaris som experts en dispositius SmartPhones i tenim 3 grups d'edat:

Grup 1: Menors de 30 anys, usuaris **A,B**

Grup 2: Majors de 30 anys i menors de 50 anys, usuaris **C,D**

Grup 3: Majors de 50 anys, usuaris **E,F**

Resum dels resultats a les següents taules, una vegada fets els 24 tests, 12 per cada dispositiu:

Usabilitat de dispositius mòbils SmartPhones

Test qualitatiu (HTC P3300)						
	<u>Funcionalitat</u>	<u>Èxit</u>	<u>Satisfacció</u>	<u>Pràctic</u>	<u>Fàcil</u>	<u>Ràpid</u>
1	Grandària i forma del telèfon	5,5,5,5,5,5	4,3,4,4,5,4	4,4,4,5,5,5	0,0,0,0,0,0	0,0,0,0,0,0
2	Grandària de la lletra	4,5,5,4,5,5	4,4,4,3,5,5	4,3,3,4,5,5	0,0,0,0,0,0	0,0,0,0,0,0
3	Accessibilitat a les funcions de la pantalla principal	4,4,3,3,4,4	3,4,3,3,4,3	4,3,4,4,3,3	5,5,5,3,4,4	3,3,4,3,4,4
4	Desbloquejar/bloqueig del dispositiu	5,5,5,5,5,5	5,5,5,5,5,5	4,5,4,4,5,5	5,5,5,5,5,5	5,5,5,5,5,5
5	Llegible:contrast de la lletra amb el fons de la pantalla	4,4,4,3,4,3	4,4,4,3,4,4	4,5,5,4,5,4	4,4,4,4,4,4	0,0,0,0,0,0
6	Respondre/Penjar una trucada	5,5,5,5,5,5	5,5,5,5,5,5	5,5,5,5,5,5	5,5,5,5,5,5	5,5,5,5,5,5
7	Agregar un contacte a la guia de telèfons	5,4,4,4,4,3	5,5,4,5,4,4	5,5,5,5,4,5	5,5,5,5,5,5	5,4,5,5,4,5
8	Retenir una trucada de veu activa al respondre a una nova trucada	4,4,3,4,4,3	4,3,4,4,4,3	5,5,5,5,5,5	4,5,4,4,3,4	3,5,4,3,4,4
9	Personalització dels modes de trucades i canvi de la vibració a tots ells	4,5,5,4,4,4	4,4,4,4,3,3	4,3,3,3,4,3	4,4,4,4,3,3	4,4,4,3,4,3
10	Escriptura i enviament d'un missatge de text amb un adjunt	3,4,3,4,4,2	4,4,4,4,5,3	3,3,2,3,4,3	4,4,4,4,4,4	3,4,3,3,2,3
11	Establir una trucada amb una ordre de veu	3,4,3,3,2,2	3,3,3,4,1,2	4,4,3,3,2,2	2,2,2,2,2,2	3,3,2,3,2,2
12	Realització d'una fotografia	5,5,5,5,5,5	5,5,5,5,5,5	5,5,4,4,4,4	5,5,5,5,5,5	5,5,5,5,5,5
13	Accedir-hi al contingut multimèdia i escoltar una cançó concreta	4,4,4,4,3,4	5,5,4,5,4,4	4,4,4,4,4,4	3,4,4,5,4,3	4,4,3,4,3,3
14	Fer una operació amb percentatge amb la calculadora	5,5,5,4,5,5	4,4,5,5,4,5	3,4,3,4,4,3	4,5,5,4,5,5	4,4,4,4,3,4
15	Indicar a la aplicació GPS on volem anar i càlcul del recorregut	3,4,3,4,3,3	3,3,4,4,4,3	5,5,5,5,5,5	3,3,3,4,3,3	4,4,3,4,3,3
16	Obrir un document Word, afegir una paraula i gravar-lo	4,5,4,3,4,5	5,5,3,4,3,2	3,3,4,3,3,3	4,4,4,3,3,3	4,4,3,3,4,3
17	Començar a jugar al Tetris	4,5,4,3,4,3	4,4,3,2,3,3	3,3,2,2,2,2	5,4,4,4,5,4	4,4,3,4,4,5
18	Cercar un fitxer al dispositiu	4,3,3,4,4,4	4,4,4,3,3,4	4,3,3,4,4,4	3,3,3,4,3,4	3,3,4,3,2,3
19	Realitzar una connexió segura a una pàgina bancària	4,3,4,3,4,4	3,2,4,4,4,4	4,4,5,4,5,5	5,5,5,5,5,5	3,3,4,4,4,4
20	Efectuar una reserva de seient a una companyia aèria	3,3,4,5,4,5	3,4,4,5,5,5	3,3,4,4,4,4	4,4,4,4,5,5	3,3,3,4,4,4
21	Fer servir un cercador per trobar informació d'un cotxe concret	5,5,5,5,5,5	4,5,5,5,4,4	5,5,4,3,4,4	5,5,3,4,4,5	4,4,4,4,5,4
22	Establir connexió amb una pàgina WAP	5,5,5,5,5,5	4,4,3,4,3,3	4,4,3,3,4,3	5,4,4,4,4,4	4,3,4,4,4,3
23	Establir una connexió Bluetooth amb un dispositiu d'àudio	5,4,3,4,4,4	4,4,4,4,4,4	3,3,3,4,3,3	3,4,4,4,4,5	2,3,3,3,4,4
24	Configurar la sincronització de les carpetes del correu electrònic de Microsoft Outlook.	5,5,4,4,4,4	4,4,4,3,4,4	3,3,3,4,4,4	5,5,4,4,3,3	3,3,2,3,4,5
25	Fer una connexió de xarxa nova a través de Wi-Fi	4,4,3,4,2,3	3,4,4,3,4,4	3,3,4,4,3,4	4,3,3,4,4,4	4,4,3,3,2,3
26	Transferir informació a altre dispositiu mitjançant una connexió IR	4,5,3,3,3,2	3,4,3,5,4,3	1,2,1,3,2,1	3,4,3,5,3,3	3,4,3,4,3,2

Figura 5: Resultats test qualitatiu per funcionalitats del HTC P3300

Test qualitatiu (Nokia N95)						
	<u>Funcionalitat</u>	<u>Èxit</u>	<u>Satisfacció</u>	<u>Pràctic</u>	<u>Fàcil</u>	<u>Ràpid</u>
1	Grandària i forma del telèfon	5,5,5,5,4	4,3,4,4,4,4	4,3,4,4,5,5	0,0,0,0,0,0	0,0,0,0,0,0
2	Grandària de la lletra	3,4,4,4,3	3,4,3,4,3,3	3,3,4,3,4,3	0,0,0,0,0,0	0,0,0,0,0,0
3	Accessibilitat a les funcions de la pantalla principal	4,3,2,3,3,4	3,3,3,2,4,4	4,4,3,3,2,3	4,5,4,4,3,3	3,4,4,4,3,4
4	Desbloquejar/bloqueig del dispositiu	5,5,4,5,5,5	5,4,4,4,4,4	4,4,4,5,4,5	5,5,5,5,5,5	5,5,5,4,4,5
5	Llegible:contrast de la lletra amb el fons de la pantalla	4,5,4,4,3,2	5,4,3,4,3,4	3,4,4,4,4,3	4,4,3,3,4,4	0,0,0,0,0,0
6	Respondre/Penjar una trucada	5,5,5,5,5,5	5,5,5,5,5,5	5,5,5,5,5,5	5,5,5,5,5,5	5,5,5,5,5,5
7	Agregar un contacte a la guia de telèfons	5,5,4,5,4,5	4,5,4,4,4,4	5,5,4,5,4,5	4,5,5,5,4,5	5,4,4,4,4,5
8	Retenir una trucada de veu activa al respondre a una nova trucada	5,5,4,5,3,4	4,4,4,5,4,4	5,4,4,4,4,5	5,5,5,5,5,4	4,5,4,4,5,5
9	Personalització dels modes de trucades i canvi de la vibració a tots ells	5,4,4,3,4,4	4,3,4,4,4,4	4,3,3,3,2,3	4,4,4,5,3,2	5,5,4,5,4,3
10	Esctipura i enviament d'un missatge de text amb un adjunt	3,4,0,3,3,2	3,4,0,4,3,3	2,3,2,4,4,4	4,4,0,4,4,3	3,4,0,3,3,4
11	Establir una trucada amb una ordre de veu	4,3,4,3,2,2	4,4,2,3,2,3	4,3,1,3,2,3	2,3,2,2,2,2	3,4,4,4,3,3
12	Realització d'una fotografia	5,5,4,5,4,5	5,5,5,4,4,4	5,5,4,4,5,4	4,5,5,5,5,5	5,5,5,5,5,5
13	Accedir-hi al contingut multimèdia i escoltar una cançó concreta	5,5,3,4,4,4	5,5,4,4,3,3	4,5,4,4,3,3	4,5,5,4,4,5	4,4,4,3,4,3
14	Fer una operació amb percentatge amb la calculadora	4,5,4,4,4,5	5,3,4,4,4,4	3,4,4,4,3,3	4,4,4,3,4,5	4,3,4,4,4,3
15	Indicar a la aplicació GPS on volem anar i càlcul del recorregut	2,1,0,2,0,0	1,2,0,2,0,0	5,4,4,4,5,4	2,1,0,1,0,0	2,1,0,3,0,0
16	Obrir un document Word, afegir una paraula i gravar-lo	3,4,3,4,3,2	5,4,3,4,2,2	3,2,2,3,2,2	4,4,3,2,3,2	4,4,4,3,2,3
17	Començar a jugar al Tetris	4,5,4,4,3,3	5,4,2,3,4,4	2,3,3,3,1,2	4,4,3,3,3,4	4,4,4,4,5,5
18	Cercar un fitxer al dispositiu	3,4,4,3,4,5	4,5,4,4,4,5	3,4,4,5,4,3	4,5,4,4,4,4	3,4,4,4,4,3
19	Realitzar una connexió segura a una pàgina bancària	3,3,3,4,4,4	2,3,4,5,4,5	3,5,4,4,4,4	4,4,4,4,4,4	2,3,3,3,4,4
20	Efectuar una reserva de seient a una companyia aèria	3,2,4,4,5,4	3,3,4,3,4,4	3,2,4,3,3,4	4,4,3,4,4,5	2,3,3,3,4,5
21	Fer servir un cercador per trobar informació d'un cotxe concret	5,4,5,5,5,5	4,5,4,5,3,3	4,5,4,4,3,4	5,5,4,4,5,5	4,4,5,4,4,5
22	Establir connexió amb una pàgina WAP	5,4,4,4,5,4	4,4,4,4,3,4	5,4,3,3,3,3	5,5,4,3,4,5	3,3,4,3,4,4
23	Establir una connexió Bluetooth amb un dispositiu d'àudio	5,5,2,4,4,4	4,5,4,3,4,3	3,4,3,4,4,4	4,5,4,3,4,4	2,4,3,4,4,5
24	Configurar la sincronització de les carpetes del correu electrònic de Microsoft Outlook.	5,4,4,5,4,3	4,3,4,4,4,5	3,3,4,4,5,4	5,5,4,4,3,2	3,4,2,4,5,4
25	Fer una connexió de xarxa nova a través de Wi-Fi	4,4,4,5,3,4	3,3,4,4,3,3	2,3,3,3,3,4	4,4,3,4,3,3	4,4,4,3,3,3
26	Transferir informació a altre dispositiu mitjançant una connexió IR	5,5,3,4,3,2	4,4,3,4,3,3	1,2,2,2,1,1	4,4,4,4,3,3	3,3,2,3,2,3

Figura 6: Resultats test qualitatiu per funcionalitats del Nokia N95

Test quantitatiu (HTC P3300)						
	Funcionalitat	Temps "	Intents	Coneixement (s/n)	Quantitat ús aprox. (10 màxim)	Útil (s/n)
1	Accessibilitat a les funcions de la pantalla principal	12,16,14,18,14,23	1,2,2,1,2,1	si,si,no,si,si,si	02,03,00,01,02,03	no,si,no,si,si,si
2	Desbloquejar/bloqueig del dispositiu	02,02,02,03,03,03	1,1,1,1,1,1	si,si,si,si,si,si	10,10,10,10,10,10	si,si,si,si,si,si
3	Llegible:contrast de la lletra amb el fons de la pantalla	15,12,24,18,22,26	1,2,2,2,2,2	si,si,si,si,si,no	02,01,01,01,01,00	si,si,si,si,si,no
4	Respondre/Penjar una trucada	02,02,02,02,02,02	1,1,1,1,1,1	si,si,si,si,si,si	10,10,10,10,10,10	si,si,si,si,si,si
5	Agregar un contacte a la guia de telèfons	17,18,16,17,21,23	1,1,1,1,1,2	si,si,si,si,si,si	10,10,10,10,10,10	si,si,si,si,si,si
6	Retenir una trucada de veu activa al respondre a una nova trucada	04,05,03,06,08,04	1,1,1,1,1,1	si,si,si,si,si,si	10,10,10,10,10,10	si,si,si,si,si,si
7	Personalització dels modes de trucades i canvi de la vibració a tots ells	08,05,09,07,11,14	1,1,1,1,1,2	si,si,si,si,si,si	02,01,02,02,01,00	si,si,si,si,si,si
8	Esriptura i enviament d'un missatge de text amb un adjunt	128,156,146,192,201,178	3,2,3,2,2,1	si,no,si,si,no,si	01,00,02,00,01,00	si,no,no,no,si,no
9	Establir una trucada amb una ordre de veu	34,29,33,38,29,37	1,1,1,1,1,2	si,si,si,si,si,si	00,01,00,00,00,00	si,no,no,no,no,no
10	Realització d'una fotografia	07,09,10,08,009,10	1,1,1,1,1,1	si,si,si,si,si,si	05,05,03,04,10,08	si,si,si,si,si,si
11	Accedir-hi al contingut multimèdia i escoltar una cançó concreta	22,16,17,16,xxx,23	2,1,1,1,x,2	si,si,si,si,no,si	10,06,04,09,00,04	si,si,si,si,no,no
12	Fer una operació amb percentatge amb la calculadora	24,25,29,26,24,28	1,1,1,1,1,1	si,si,si,si,si,si	10,05,01,10,04,05	si,si,si,si,si,si
13	Indicar a la aplicació GPS on volem anar i càlcul del recorregut	190,234,197,175,194	1,2,1,2,1,1	si,si,si,si,si,si	10,00,00,03,00,04	si,no,no,si,si,si
14	Obrir un document Word, afegir una paraula i gravar-lo	97,102,145,178,178,164	1,2,2,1,1,1	si,si,no,no,si,si	02,03,00,00,02,05	no,no,no,no,no,no
15	Començar a jugar al Tetris	29,39,34,28,37,42	1,1,1,1,1,1	no,si,si,si,no,no	00,00,00,00,00,00	no,no,no,no,no,no
16	Cercar un fitxer al dispositiu	44,53,47,48,53,35	2,3,3,1,3,2	si,no,si,si,si,no	04,01,03,04,02,00	si,si,si,si,si,si
17	Realitzar una connexió segura a una pàgina bancària	167,145,156,193,201,195	1,1,1,1,1,1	si,si,si,si,si,si	10,10,10,10,10,10	si,si,si,si,si,si
18	Efectuar una reserva de seient a una companyia aèria	187,195,211,214,221,256	1,1,1,1,1,1	si,si,si,si,si,no	04,05,05,04,02,00	si,si,si,si,si,no
19	Fer servir un cercador per trobar informació d'un cotxe concret	156,187,193,185,205,211	1,1,1,1,1,1	si,si,si,si,si,si	01,02,01,02,00,01	no,no,no,no,nono
20	Establir connexió amb una pàgina WAP	145,134,148,178,164,195	1,1,1,1,1,1	si,si,si,si,si,si	08,10,10,10,09,10	si,si,si,si,si,si
21	Establir una connexió Bluetooth amb un dispositiu d'àudio	59,61,56,62,59,61	1,1,1,1,1,1	si,si,si,si,si,si	10,10,10,10,10,10	si,si,si,si,si,si
22	Configurar la sincronització de les carpetes del correu electrònic de Microsoft Outlook.	167,162,187,172,194,203	1,1,1,1,1,1	si,si,si,si,si,si	10,10,10,10,10,10	si,si,si,si,si,si
23	Fer una connexió de xarxa nova a través de WiFi	245,289,257,334,xxx,256	1,1,2,2,x,1	si,si,si,si,si,si	02,00,00,00,00,00	si,no,no,si,no,si
24	Transferir informació a altre dispositiu mitjançant una connexió IR	123,135,134,142,123,139	2,1,1,1,1,1	si,si,si,no,no,si	00,00,00,00,00,00	no,no,no,no,nono

Figura 7: Resultats test quantitatiu per funcionalitats del HTC P3300

Test quantitatiu (Nokia N95)						
	Funcionalitat	Temps "	Intents	Coneixement (s/n)	Quantitat ús aprox. (10 màxim)	Útil (s/n)
1	Accessibilitat a les funcions de la pantalla principal	14,22,30,15,28,32	1,1,2,1,1,2	si,si,no,si,si,no	02,01,00,01,01,00	no,no,no,si,si,si
2	Desbloquejar/bloqueig del dispositiu	02,02,03,02,02,03	1,1,1,1,1,1	si,si,si,si,si,si	10,10,10,10,10,10	si,si,si,si,si,si
3	Llegible:contrast de la lletra amb el fons de la pantalla	20,25,40,22,32,35	1,1,2,1,2,2	si,si,no,si,si,no	02,01,00,02,02,02	no,si,no,si,si,si
4	Respondre/Penjar una trucada	02,02,02,02,02,02	1,1,1,1,1,1	si,si,si,si,si,si	10,10,10,10,10,10	si,si,si,si,si,si
5	Agregar un contacte a la guia de telèfons	24,28,42,25,23,24	1,1,2,1,1,1	si,si,si,si,si,si	10,10,10,10,10,10	si,si,si,si,si,si
6	Retenir una trucada de veu activa al respondre a una nova trucada	02,03,05,02,02,03	1,1,1,1,1,1	si,si,si,si,si,si	10,10,10,10,10,10	si,si,si,si,si,si
7	Personalització dels modes de trucades i canvi de la vibració a tots ells	07,08,12,20,23,10	1,1,1,1,1,1	si,si,si,si,si,si	03,04,02,03,02,03	si,si,si,si,si,si
8	Esriptura i enviament d'un missatge de text amb un adjunt	195,220,280,230,234,264	1,2,3,2,2,2	si,no,no,si,no,si	01,00,00,00,01,00	si,si,no,no,si,no
9	Establir una trucada amb una ordre de veu	21,23,25,19,22,21	1,1,1,1,1,1	si,si,si,si,si,si	01,01,00,00,00,01	si,no,no,no,si,no
10	Realització d'una fotografia	08,10,11,09,08,12	1,1,1,1,1,1	si,si,si,si,si,si	05,06,02,04,10,09	si,si,si,si,si,si
11	Accedir-hi al contingut multimèdia i escoltar una cançó concreta	11,09,12,13,10,15	1,1,1,2,1,2	si,si,si,si,si,si	10,05,03,10,04,03	si,si,si,si,no,no
12	Fer una operació amb percentatge amb la calculadora	26,23,34,28,23,36	1,1,1,1,1,1	si,si,si,si,si,si	10,04,02,10,06,04	si,si,si,si,si,si
13	Indicar a la aplicació GPS on volem anar i càlcul del recorregut	265,xxx,xxx,245,xxx,278	1,x,x,1,x,1	si,si,no,si,si,si	10,00,00,03,00,05	si,no,no,si,si,si
14	Obrir un document Word, afegir una paraula i gravar-lo	145,189,xxx,340,176,157	1,2,x,3,2,1	si,si,no,no,si,si	02,01,00,00,01,05	no,no,no,no,no,si
15	Començar a jugar al Tetris	35,48,40,34,45,50	1,1,1,1,1,1	no,si,si,no,no,no	00,00,00,00,00,00	no,no,no,no,no,no
16	Cercar un fitxer al dispositiu	34,45,37,32,40,43	1,2,1,1,2,2	si,no,si,si,no,no	04,00,03,05,00,00	si,no,si,si,si,si
17	Realitzar una connexió segura a una pàgina bancària	214,210,190,240,280,223	1,1,1,1,1,1	si,si,si,si,si,si	10,10,10,10,10,10	si,si,si,si,si,si
18	Efectuar una reserva de seient a una companyia aèria	245,236,213,218,278,301	1,1,1,1,1,1	si,si,si,si,si,no	05,04,06,03,02,00	si,si,si,si,si,no
19	Fer servir un cercador per trobar informació d'un cotxe concret	253,237,278,214,267,275	1,1,1,1,1,1	si,si,si,si,si,si	01,02,01,02,00,01	no,no,no,no,nono
20	Establir connexió amb una pàgina WAP	215,217,219,223,245,256	1,1,1,1,1,1	si,si,si,si,si,si	06,08,10,10,07,10	si,si,si,si,si,si
21	Establir una connexió Bluetooth amb un dispositiu d'àudio	58,58,67,68,73,63	1,1,1,1,1,1	si,si,si,si,si,si	10,10,10,10,10,10	si,si,si,si,si,si
22	Configurar la sincronització de les carpetes del correu electrònic de Microsoft Outlook.	145,156,178,205,180,193	1,1,1,1,1,1	si,si,si,si,si,si	10,10,10,10,10,10	si,si,si,si,si,si
23	Fer una connexió de xarxa nova a través de WiFi	267,345,278,320,xxx,223	1,2,1,3,x,1	si,si,si,si,si,si	02,00,00,00,00,00	si,no,no,si,no,si
24	Transferir informació a altre dispositiu mitjançant una connexió IR	105,124,117,135,149,150	1,2,1,2,1,1	si,si,si,no,no,si	00,00,00,00,00,00	no,no,no,no,nono

Figura 8: Resultats test quantitatiu per funcionalitats del Nokia N95

1. Informe avaluació heurística

2. Informe tests d'usuaris

6.1 Informe avaluació heurística

Una vegada feta la AH segons la llista de funcionalitats a avaluar, hem trobat diferències notables en quan a la usabilitat de ambdós dispositius.

Els resultats de la AH es presenten amb una taula, una per cada dispositiu, seguin els principis heurístics de Molich y Nielsen, amb el problema detectat al Ítem corresponent i una recomanació de millora.

Posteriorment a l'apartat de conclusions, es farà un resum global de tots es ítems.

Informe AH dispositiu: HTC P3300

Principi	Problema	Recomanació
Visibilitat de l'estat del sistema	Llegible: Contrast de la lletra amb el fons de la pantalla: Definició visual dels caràcters més contrastada. .	Millorar la profunditat del color, de 16 bits a 24 bits.
Llenguatge dels usuaris		
Control i llibertat pel usuari	Accessibilitat a les funcions de la pantalla principal: És reduïda la disponibilitat d'icones a la pantalla (11), encara que aquesta té un escriptori ampli.	Ampliar el nombre d'icones possibles a configurar a la pantalla principal.
Consistència i estàndards		
Ajuda als usuaris per		

reconeixement, diagnòstic i recuperació d'errors		
Prevenió d'errors	Establir una trucada amb una ordre de veu: Massa tecles a polsar abans poder fer servir aquesta funcionalitat.	Accés directe mitjançant una tecla externa o accés directe puntejant a aquesta funcionalitat.
Reconeixement abans que cancel·lació		
Flexibilitat i eficiència d'ús	Desbloquejar/bloqueig del dispositiu: L'usuari ha d'estar pendent de respondre al sistema en un temps curt per aquesta funcionalitat i no permet la configuració de cap altre manera. Cercar un fitxer al dispositiu: Hem de donar informació concreta referent al fitxer que volem cercar com ara la grandària o el tipus, no es pot fer una cerca global.	Permetre una cerca més eficient dels fitxers en el dispositiu generalitzant els paràmetres de cerca.
Estètica de diàlegs i disseny minimalista		
Ajuda General i documentació	Transferir informació a altre dispositiu mitjançant una connexió IR: No trobem cap ajuda a la pantalla del dispositiu, que si el que volem fer és una connexió IR, aquesta s'ha de fer mitjançant la icona de la connexió Bluetooth.	Informar de tot el tipus de connexions abans del seu ús o bé fer una icona diferenciada de la del Bluetooth.

Informe AH dispositiu: Nokia N95

Principi	Problema	Recomanació
Visibilitat de l'estat del sistema	Grandària de la lletra: La consistència del disseny de les icones i la grandària de la lletra no és la mateixa	Fer servir el mateix disseny i grandària a totes les pantalles.

	<p>a totes les pantalles.</p> <p>Establir connexió amb una pàgina WAP: Degut a que la connexió WAP és lenta, quan s'està efectuant la connexió el sistema no informa de que està establint la connexió, l'usuari no està informat de que està succeint.</p>	<p>Informar amb llenguatge de l'usuari p.e: Connectant, s'ha perdut la connexió etc..</p>
Llenguatge dels usuaris		
Control i llibertat pel usuari	<p>Accessibilitat a les funcions de la pantalla principal: És reduïda la disponibilitat d'icones a la pantalla (7), encara que aquesta té un escriptori ampli.</p>	<p>Ampliar el nombre d'icones possibles a configurar a la pantalla principal.</p>
Consistència i estàndards		
Ajuda als usuaris per reconeixement, diagnòstic i recuperació d'errors	<p>Indicar a la aplicació GPS on volem anar i càlcul del recorregut: Quan no té connexió de satèl·lits, informa gairebé sense donar cap explicació i no dona possibilitat de reiniciar la recerca de satèl·lits, hem de sortir de l'aplicatiu.</p>	<p>Més usabilitat a l'usuari pels errors de connexió i navegació.</p>
Prevenició d'errors	<p>Fer una connexió de xarxa nova a través de Wi-Fi: No dona possibilitat de modificar els paràmetres de connexió per evitar errors de connexió. En el moment de la desconnexió o no connexió no informa clarament del motiu.</p>	<p>Possibilitat de modificar paràmetres de connexió e informar de l'error de connexió clarament, per prevenir els mateixos errors en el futur.</p>
Reconeixement abans que cancel·lació		
Flexibilitat i eficiència d'ús	<p>Respondre/Penjar una trucada: En quan a la eficiència d'ús trobem que les tecles de penjar i despenjar estan molt a prop de les de selecció de</p>	<p>Allunyar-les de les tecles més properes o bé modificar la ubicació d'alguna de les tecles més</p>

	comandes.	properes a penjar i despenjar.
Estètica de diàlegs i disseny minimalista		
Ajuda General i documentació		

6.2 Informe tests d'usuari

Tots els usuaris varem realitzar el test (cal recordar: usuaris experts) i només en el cas de la funcionalitat relativa al GPS, no van tenir èxit al 100%.

Els ítems relacionats amb les funcionalitats del grup navegació per Internet i de connexió amb altres dispositius (**Grup 4**) som els que en general han tret millor puntuació tant en els test qualitius com en els quantitius.

En quan a la resta de funcionalitats, no van tenir cap problema, encara que hi havia un usuari (el D), que no encara que coneixia totes les funcionalitats demanades, sembla que no era tant àgil com la resta d'usuaris en quan a la realització de las funcionalitats demanades.

En general la realització del test quantitatiu en quan a temps, ha estat més ràpida la resolució, per part dels usuaris amb el HTC P3300 que amb el Nokia N95, això ha estat degut a que la escriptura puntejant amb el llapis a la pantalla tàctil s'ha demostrat més pràctica que no pas amb les tecles.

Els següents gràfics mostren la apreciació qualitativa per part de l'usuari de les diferents funcionalitats, com a suma de la valoració dels conceptes: Èxit, Satisfacció, Pràctic, Fàcil i Ràpid, dels dos terminal estudiats.

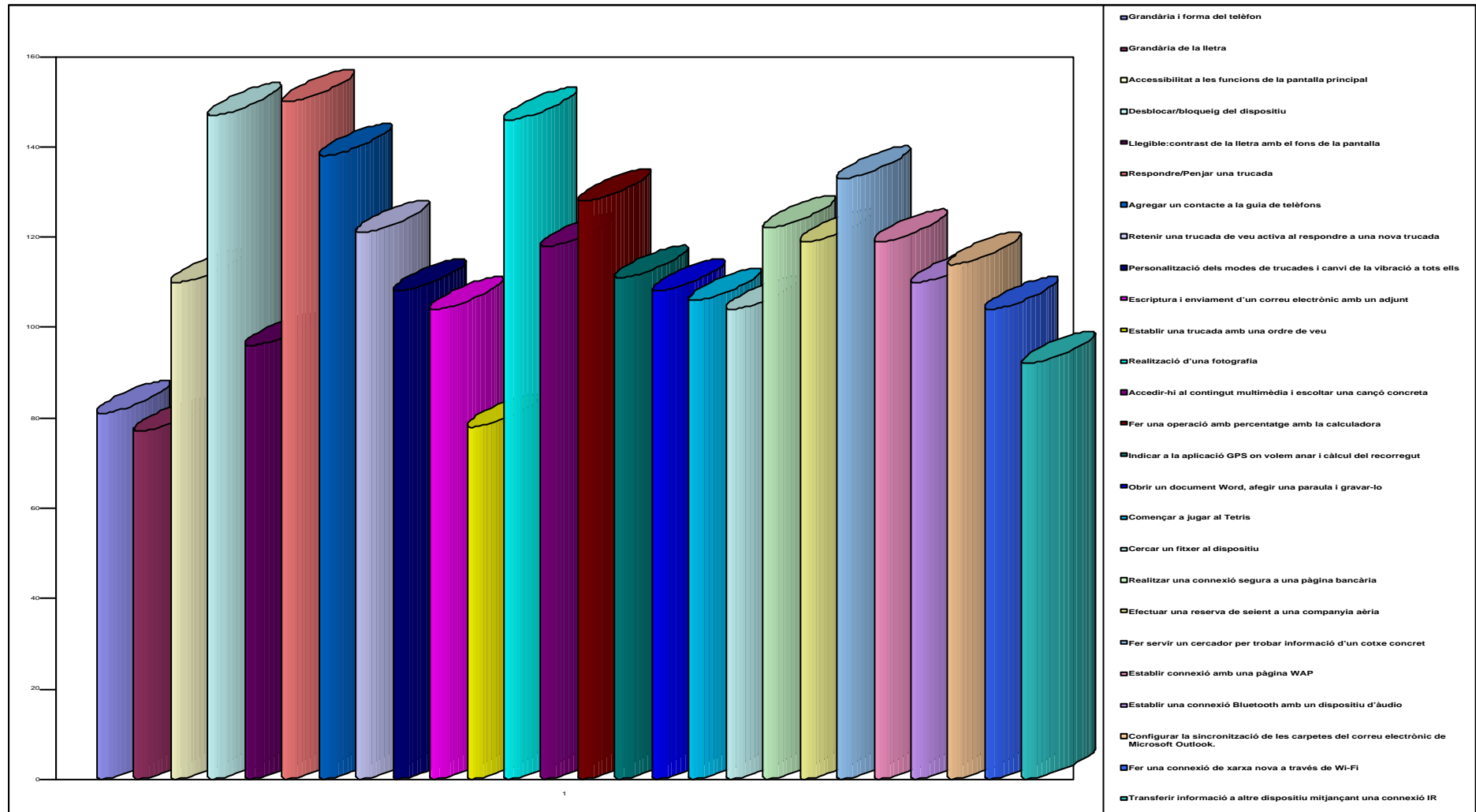


Figura 9: Gràfic resultant test qualitatiu HTC P3300

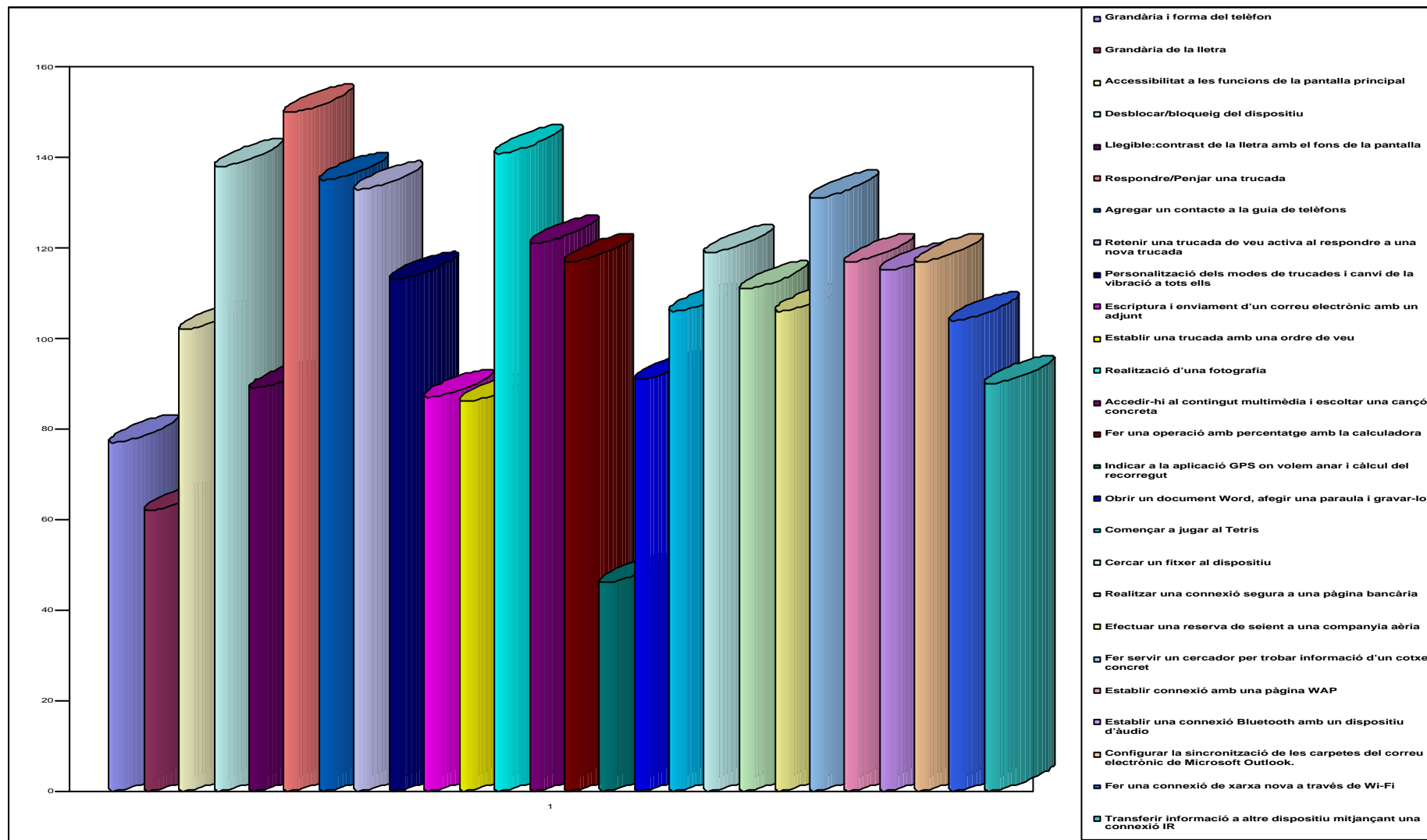


Figura 10: Gràfic resultant test qualitatiu Nokia N95

Usabilitat de dispositius mòbils SmartPhones

De la taula d'apreciacions qualitatives, només es fa servir els temps per cada funcionalitat, del sis usuaris: **A,B,C,D,E,F**.

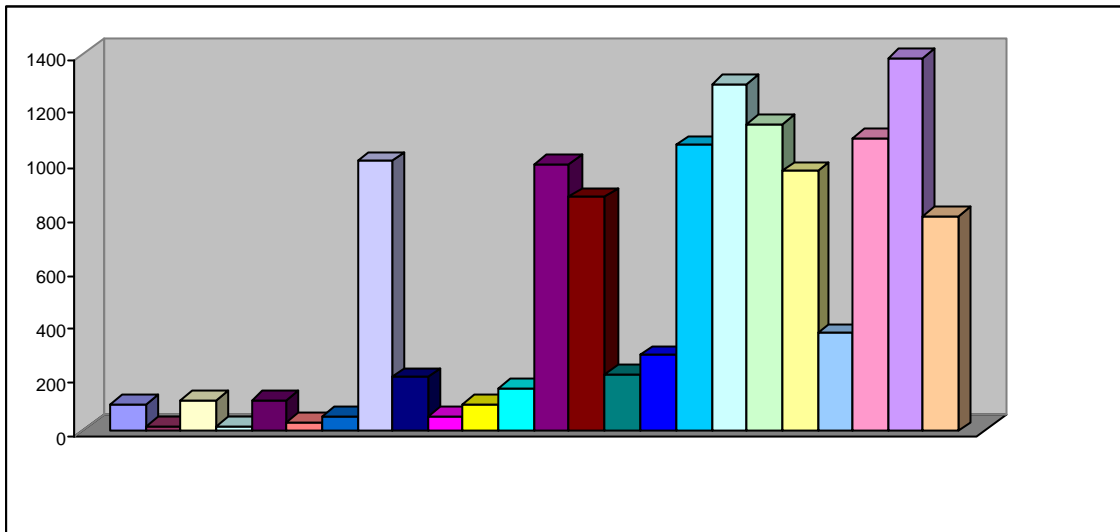


Figura 11: Gràfic resultant test quantitatiu HTC P3300

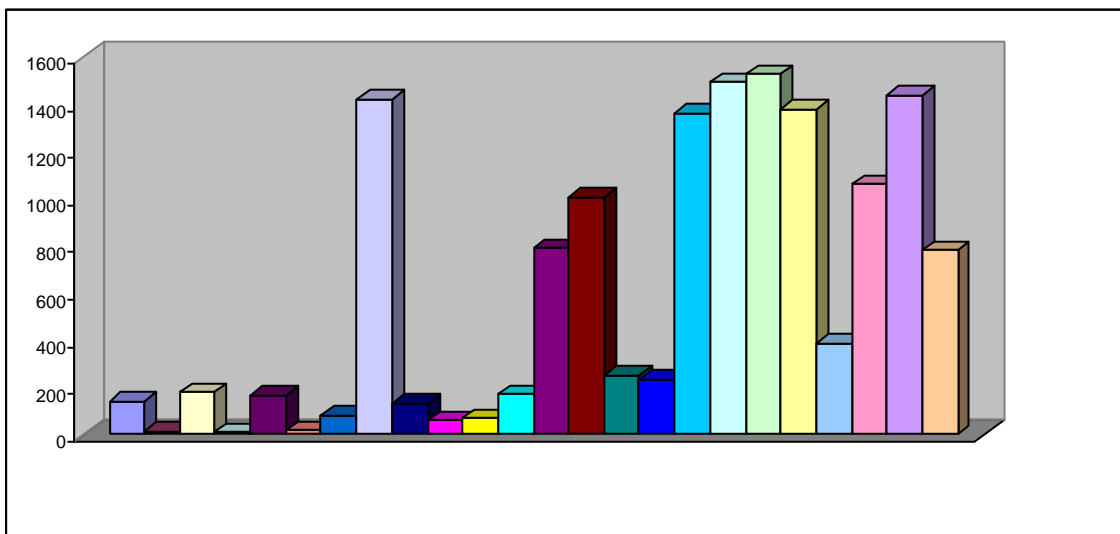


Figura 12: Gràfic resultant test quantitatiu Nokia N95

Comparant aquestes gràfiques de temps requerit per funcionalitat amb les d'apreciació quantitativa, veurem que el temps que es tria a una funcionalitat és inversament proporcional a l'apreciació, es nota molt la diferència entre les funcionalitats bàsiques de telefonia mòbil i les més recents de connexió a Internet.

1. Conclusions

2. Propostes de millora i línies futures

7.1 Conclusions

Les conclusions de les avaluacions heurística ens indiquen diferents problemes relacionats directament amb les funcionalitats més innovadores , com ara el GPS del Nokia N95, o les relacionades amb, en comparació dels dos dispositius, amb la grandària de les lletres o la visibilitat del sistema.

Del grup 1 de funcionalitats, característiques físiques, tant la grandària, com els pes, estan dins dels estàndards d'usabilitat i disseny, i en tots dos dispositius les funcions més usades, com ara les del Grup 2 de telefonia mòbil, tenen accessos directes per facilitar el seu ús. Aquestes darreres, tenen un ratis de fiabilitat de cara a l'usuari, que ens indiquen que no tenen grans problemes de usabilitat.

Funcions com les del grup 3, corresponents a navegació por Internet i de connexions, estan molt desenvolupades actualment i funcionen molt bé, hem trobat problemes d'usabilitat en el HTC P3300, a les comunicacions de IR, coincidint amb el poc ús, que fan actualment els usuaris d'aquest tipus de connexió, això és degut a que les noves funcionalitats de connexió com ara Bluetooth o Wi-Fi, desplaçant a les més obsoletes i es pronostica que amb el Bluetooth, passarà el mateix¹⁵.

De totes formes, encara les connexions a Internet, primer perquè hem d'introduir la adreça on volem anar, en el Nokia N95, es pot veure, que son més lentes que en el HTC P3300, probablement degut a la introducció de dades, sent més ràpida en el HTC P3300.

15. Gates builds out Touch Wall vision. [en línia] <http://www.diarioti.com/gate/n.php?id=17870>
[data consulta: 09/06/2008]

Així, enllaçant amb un dels temes centrals d'aquest anàlisi, quin mètode podem dir que és més ràpid i eficient a l'hora d'introduir les dades, polsant tecles o pitjant a la pantalla amb un llapis.

Clarament és més ràpid pitjant a la pantalla, quan hem d'introduir dades a les funcionalitats que ho requereixen, a la vista dels resultats, però a les que no ho requereixen, com ara les de telefonia mòbil o les funcionalitats que només requereixen polsar una tecla, coma ara fer una fotografia, el sistema d'introduir dades polsant tecles, és més eficient, segurament degut a que en el sistema de pitjar amb el llapis hem de fer servir les dues mans.

En quan als usuaris, hem detectat que els que tenen més responsabilitat a la empresa i més mobilitat son els més exigents, ja que s'ha considerat que en general no son usuaris bàsics dels dispositius, depenent dels dos paràmetres anteriors, trobem que l'usuari d'empresa amb més mobilitat, sense considerar la seva edat, requereix l'ús de les funcionalitats més avançades, aquesta informació ha estat estreta de les sessions a l'hora d'efectuar els test d'usuaris, en concret els usuaris **A i F**.

També hem detectat, per l'anàlisi dels test d'usuaris, que els usuaris, que tenen més edat prefereixen el dispositiu amb pantalla tàctil i no pas el mòbil, usuaris **E i F**.

Podem considerar que en general no hem trobat, grans problemes d'usabilitat i que a tots dos dispositius, s'han aplicat molts dels principis de disseny universals correctament.

7.2 Propostes de millora i línies futures

Així com a resultat de la avaluació heurística i dels tests d'usuaris, la proposta de millora de fem, seria la combinació d'introducció de dades dual (teclat i tàctil) en els dispositius SmartPhones, per millorar de forma global, totes les funcionalitats o la eliminació del llapis per fer servir els dits només.

Les línies futures dels dispositius^{16, 17} que proposen els fabricants, coincideixen amb els resultats obtinguts, com ara millora la navegació per Internet, que encara es molt lenta en aquests dispositius o l'ús de pantalles tàctils més habitualment, així com nous disseny basats en nous materials.

Se està corcant ens els fabricants, una constant millora en els dispositius, el fet que l'aparició noves tecnologies tingui un impacte econòmic positiu tan important en moltes empreses, fa pensar que la investigació per millorar aquests dispositius, per oferir nous serveis estigui garantida. Els fabricants han d'aportar un diferencial mitjançant R+D (Recerca + Desenvolupament). Aquests serveis futurs, podem estar relacionats amb a la seguretat, com ara la possibilitat de que el dispositiu ens demani una autorització biomètrica, per fer-lo servir, altres usabilitats com el Nokia Morph (“<http://www.nokia.com/A4852062>”) o eliminar l'ús del llapis per més usabilitat (“<http://www.htc.com/es/product.aspx?id=46032>”)

Així, segons la meva opinió, cada vegada es més crític realitzar tests, aquests també s'han de fer a les aplicacions quant més interactives i complexes es converteixen, per exemple el GPS. Els fabricants i desenvolupadors de aplicacions per mòbils, han d'entendre la necessitat de fer tests i seguir estàndards de qualitat per millorar el potencial dels dispositius.

Aquest estudi, considero que ha estat una aproximació a l'estudi de la usabilitat



d'aquests dispositius, degut a la gran quantitat de funcionalitats que posseeixen, evidentment la limitació en quan al volum de pàgines en aquest TFC, ha estat la restricció principal. L'estudi de la usabilitat d'aquest dispositius, encara m'apassiona més que quan vaig començar el TFC, ja que he descobert funcionalitats molt més interessants i maneres d'usar-les, fora de l'ús habitual que la feina diària ens marca quan fem servir aquests dispositius.

Finalment, el present TFC planteja l'avaluació com una eina molt important, per esbrinar si l'ús d'aquests dispositius és eficient i quina millores proposen a partir de la avaluació heurística i els test d'usuari. Així ens permet, a la vista dels resultats, modificar, millorar o canviar qualsevol funcionalitat i perfeccionar els futurs dispositius.

16. Gates builds out Touch Wall vision. [en línia]

<http://www.vnunet.com/vnunet/news/2216825/gates-shows-touch-wall> [data consulta: 10/06/2008]

17. iPhone desata la fiebre de las pantallas táctiles. [en línia]

http://www.siliconnews.es/es/news/2008/06/01/iphone_desata_la_fiebre_de_las_pantallas_tactiles [data consulta: 04/06/2008]

La característica més notable a primera vista del Nokia N95 8Gb, és el seu disseny a nivell visual e industrial, a continuació detallen altres característiques agrupades segons els apartats anteriors en quan a hardware i aplicacions.



Figura 13: Nokia N95 8Gb

Característiques físiques

Pes. 128 g., Longitud (màxima): 99 mm, Amplada (màxima): 53 mm, Grossor (màxim): 21 mm

Memòria.

100 Mg. Per missatges, imatges, videos, tasques i aplicacions

8 Gb. Per continguts multimèdia com ara música, imatges, vídeo i mapes.

Pantalla. TFT QVGA (240x320 píxeles) de 2,82" i profunditat de 24 bits, no tàctil.

Tecles de funcionalitats.

Gran quantitat de tecles ràpides per accedir a les funcionalitats del dispositiu, veure Annex 3.

Tecla de cursors (jog dial). Tecla de desplaçament per moure's pels menús i seleccionat elements, detallada igualment a l'Annex 3.

Connectivitat sense fils.

Cobertura mòbil. Tribanda (Nivell mundial), canvi automàtic d'un mode a un altre, amb possibilitat de descàrrega de dades. GPRS i HSDPA

Bluetooth. Si. 2.0

IR (Infrarojos). Si.

Wi-fi. Si. IEEE 802.11b/g

GPS. Si.

Connectivitat amb fils.

USB Si. 2.0.

Dispositiu Àudio. Si. Connector 3,5 mm amb sortida de TV (PAL/NTSC)

Càmera digital. Càmera de 5 Megapíxels. Zoom 20x. posterior i una frontal de menor resolució.

Altaveu. Si. Estèreo i amb mans lliures.

Micròfon. Imprescindible per la comunicació vers el telèfon mòbil i altres utilitats.

Ranures d'expansió. No.

Reset. No.

Llapis. No.

Aplicacions

Sistema operatiu. S.O. Symbian Serie 60 3^a Edició

Trucades. Penjar, despenjar, retrucada automàtica, registre de trucades perdudes, rebutjades i emeses. Grup de contactes. Marcació ràpida. Vídeotrucada, marcació per veu, comandaments de veu.

Sincronització i transferència. Software Nokia Pc-Suite, que es pot fer servir, cable USB, Bluetooth o IR. Transmissió de dades mitjançant telefonia: WCDMA 2100 (HSDPA), mode Dual (DTM). EGRPS i GPRS

Gestió de fitxers. Si. Gestor de arxius, permet cercar arxius i carpetes a la memòria del dispositiu.

Missatgeria. Permet crear missatges de text i multimèdia, rebre'ls, missatges de correu electrònic, amb connexió a servidors de correu.

Imatge i vídeo. Càmera de 5 Megapíxeles, gravació de vídeo VGA MPEG-4 amb àudio AAC mono, connexió a TV, possibilitat de Vídeotrucada. Zoom digital 10x en vídeo i de 20x en fotografia. Reproducció de vídeos a pantalla completa per visualitzar vídeos descarregats, reproduir en temps real o gravats.

Àudio. Gravadora i altaveu integrat amb mans lliures. Reproductor de música (MP3/AAC/AAC+/eAAC/eAAC+/WMA/M4A amb llistes de reproducció i equalitzador) i Radio FM estèreo (87.5-108MHz /76-90MHz)

Ofimàtica. Amb Quickoffice, es podem veure documents .doc, .xls .ppt y .txt (Aquesta aplicació és de pagament, posterior a la compra del dispositiu). A més inclou lector de fitxers .PDF

Java. Una gran varietat d'aplicacions disponibles pel S60 ((Java TM MIDP 2,0, Symbian C + +, Flash Lite TM)

Oci. Joc amb N-Gage, en solitari o multijugador en línia.

Posicionament. Receptor GPS, Mapes, recerca a un mapa i planificació de rutes (Aquesta aplicació és de pagament, posterior a la compra del dispositiu).

Aplicació Web

Navegació per Internet. Navegador Web Nokia amb Mini Mpa.

Wiggets. Sí.

Favorits. Sí. Amb accés directe des de la navegació Web.

Anàlisi prestacions HTC P3300

La característica més notable a primera vista del HTC P3300, és la continuïtat en les línies rodones del fabricant HTC, a continuació detallen altres característiques agrupades segons els apartats anteriors en quan a hardware i aplicacions.

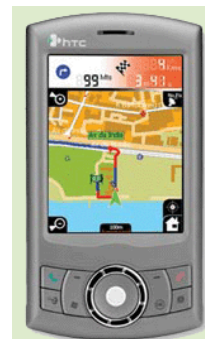


Figura 14: HTC P3300

Característiques físiques

Pes. 130 g., Longitud (màxima): 108 mm, Amplada (màxima): 58 mm,
Grossor (màxim): 16,8 mm

Memòria.

128 Mg. Per missatges, imatges, videos, tasques i aplicacions

Pantalla. TFT QVGA (240x320 píxeles) de 2,82" i profunditat de 16 bits, tàctil.

Tecles de funcionalitats.

Gran quantitat de tecles ràpides per accedir a les funcionalitats del dispositiu, veure Annex 4.

Tecla de cursors (jog dial). RollR (R) Tecla de desplaçament per moure's pels menús i seleccionat elements, detallada igualment a l'Annex 4.

Connectivitat sense fils.

Cobertura mòbil. GSM/GPRS/EDGE cuatribanda (850/900/1800/1900). (Nivell mundial), canvi automàtic d'un mode a un altre, amb possibilitat de descàrrega de dades. GPRS i HSDPA

Bluetooth. 2.0 Si.

IR (Infrarojos). Si.

Wi-fi. Si. IEEE 802.11b/g

GPS. Si.

Connectivitat amb fils.

USB Si. 2.0.

Dispositiu Àudio. Si. Connector propi, multi-funcional.

Càmera digital. Càmera de 2 Megapíxels posterior.

Altaveu. Si. Estèreo i amb mans lliures.

Micròfon. Imprescindible per la comunicació vers el telèfon mòbil i altres utilitats.

Ranures d'expansió. Si. Per targetes Micro SD

Reset. Si.

Llapis. Si.

Aplicacions

Sistema operatiu. Windows Mobile 6.0.

Trucades. Penjar, despenjar, retrucada automàtica, registre de trucades perdudes, rebutjades i emeses. Grup de contactes. Marcació ràpida. Vídeotrucada, marcació per veu, comandaments de veu.

Sincronització i transferència. Microsoft Actyve Sinc. 4.1, que es pot fer servir, cable USB, Bluetooth o IR. Transmissió de dades mitjançant telefonia: WCDMA 2100 (HSDPA), mode Dual (DTM). EGRPS i GPRS

Gestió de fitxers. Si. Gestor de arxius, permet cercar arxius i carpetes a la memòria del dispositiu.

Missatgeria. Permet crear missatges de text i multimèdia, rebre'ls, missatges de correu electrònic, amb connexió a servidors de correu.

Imatge i vídeo. Càmera de 2 Megapíxeles, gravació de vídeo VGA MPEG-4 amb àudio AAC mono, possibilitat de Vídeotrucada. Reproducció de vídeos a pantalla completa per visualitzar vídeos descarregats, reproduir en temps real o gravats.

Àudio. Gravadora i altaveu integrat amb manslliures. Reproductor de música (AMR/AAC/WAV/WMA/MP3 amb llistes de reproducció) i Radio FM estèreo (87.5-108MHz /76-90MHz)

Ofimàtica. Amb Office Mobile, es podem editar documents .doc, .rtf, .xls .ppt y .txt. A més inclou lector de fitxers .PDF

Java. MIDlets son aplicacions en Java que es podem executar en dispositius. Soporta la Edición Java 2 Micro, J2ME.

Oci. Molts jocs disponibles en solitari o multijugador en línia.

Posicionament. Receptor GPS, Mapes, recerca a un mapa i planificació de rutes.

Aplicació Web

Navegació per Internet. Navegador Web Internet Mobile.

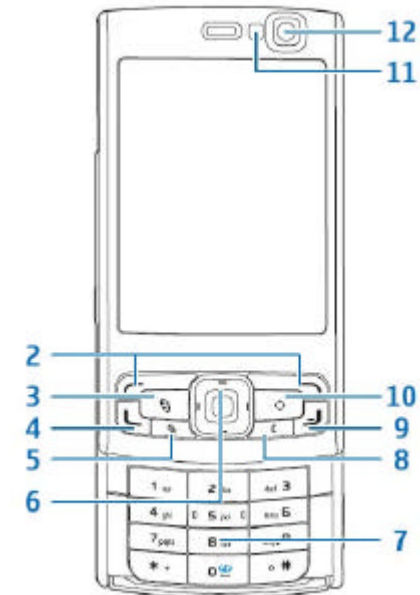
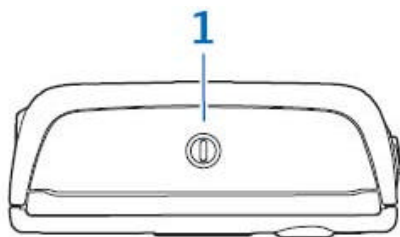
Wiggets. Si.

Favorits. Sí. Amb accés directe des de la navegació Web.

Tecles Nokia N95 8G

Frontal dispositiu

1. Tecla de posta en marxa.
2. Tecles de selecció, per la selecció comandos accedir a Opcions.
3. Tecla Menú para accedir al menú principal
4. Tecla trucar.
5. Tecla editar per obrir llista de comandos durant la edició de text.
6. Tecla de desplaçament per moure's pels menús i seleccionar elements
7. Teclat numèric.
8. Tecla esborrar.
9. Tecla penjar.
10. Tecla multimèdia per accedir al menú multimèdia i obrir el reproductor de música
11. Sensor de llum.
12. Càmera secundària, de menor resolució



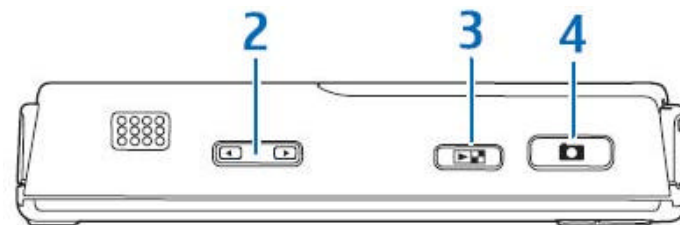
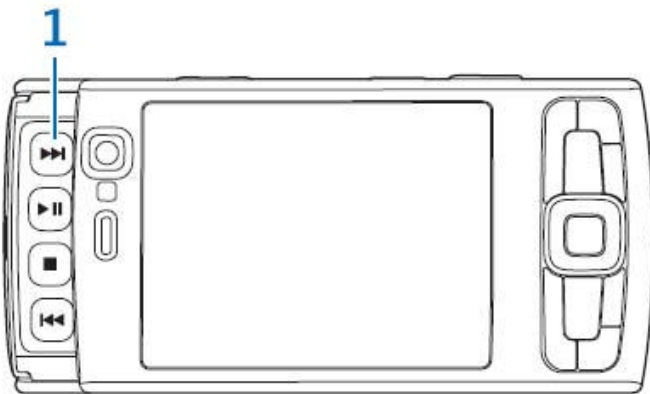
Posició horitzontal

1. Tecles multimèdia sota la tapa lliscant en tots dos sentits.
 - Tecla següent
 - Tecla reproduir/pausa
 - Tecla aturar
 - Tecla anterior
2. Tecla zoom/volum.
3. Tecla revisar per veure la darrera imatge.
4. Videoclip guardat.
5. Tecla de captura en dues etapes per enfocament. automàtic, captura de imatges fixes i gravació de vídeo.

Quan es deixa al descobert les tecles multimèdia, lliscant la tapa, s'activa el mode multimèdia i la pantalla es visualitza en forma horitzontal . A continuació fent servir les tecles multimèdia per controlar els reproductors de música i vídeo.

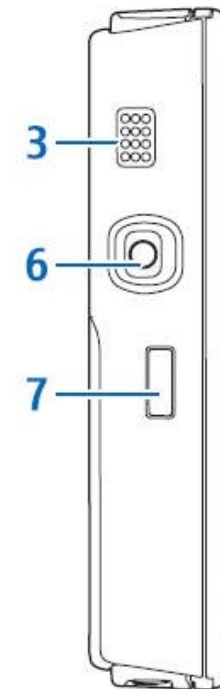
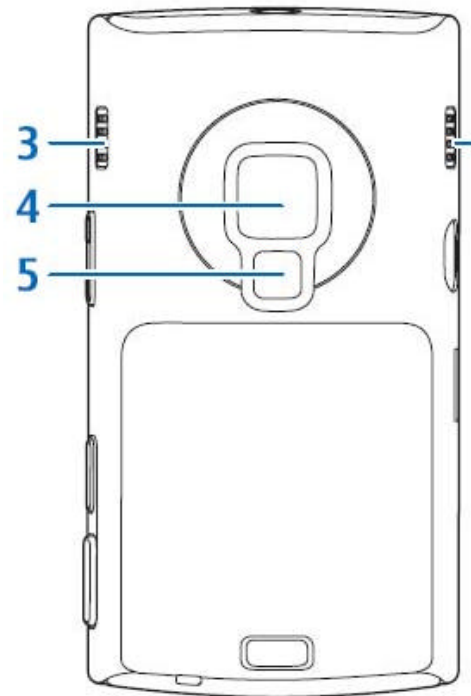
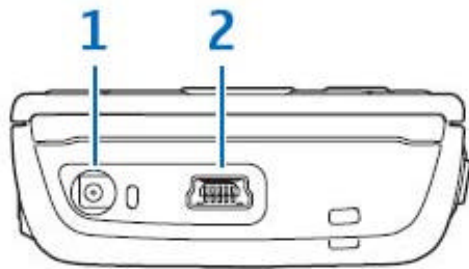
Per activar la càmera principal, s'ha de mantenir polsada la tecla de captura. Per fixar el focus en un objecte, polsar la tecla de captura fins a la meitat. Per fer una foto completament s'ha de polsar la tecla de captura completament.

Per fer servir el mode vídeo, seleccionar a la barra de eines activa. Per gravar un vídeo, polsar la tecla de captura completament.



Part darrera

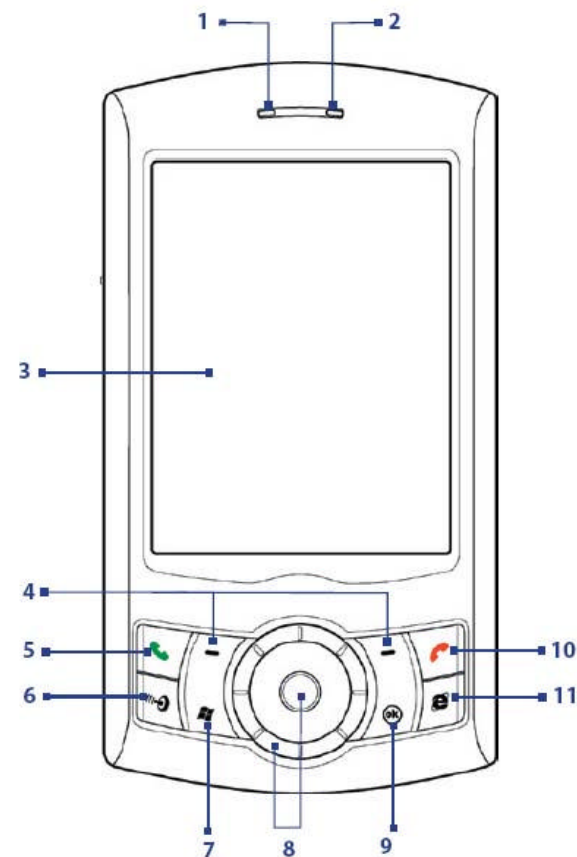
1. Connector del carregador.
2. Connector Mini USB para connectar-te a un ordinador compatible.
3. Altaveus estèreo amb efecte de so 3D.
4. Càmera principal per captura d'imatges amb alta resolució i gravació de vídeos (fins 5 Megapíxels).
5. Flash de la càmera.
6. Connector Nokia AV (3,5 mm) per dispositius mans lliures portàtils i auriculars compatibles, i cable de sortida de vídeo de TV
7. Ventana para infrarojos (IR).



Tecles HTC P3300

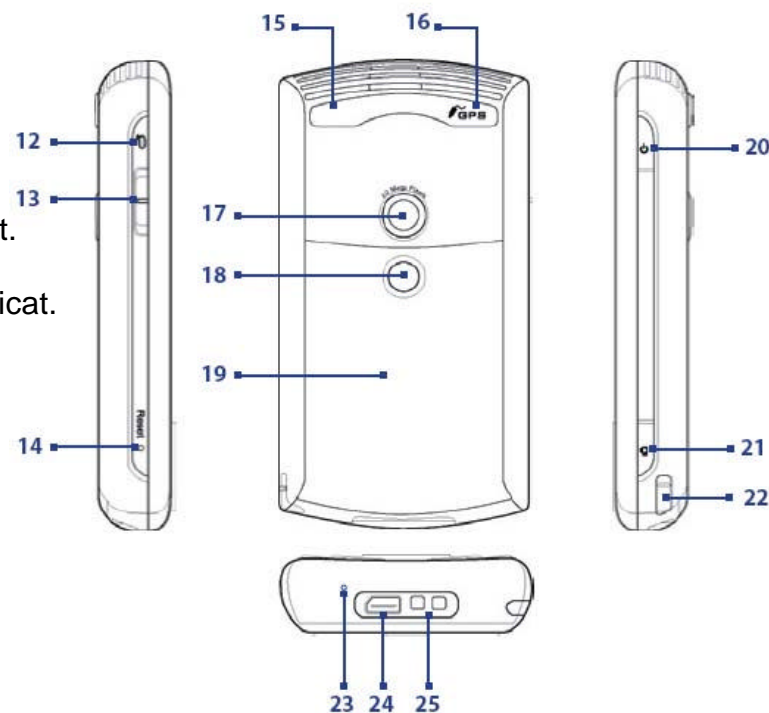
Dispositiu

1. LED 1 de notificació
Aquest LED, mostra el següent:
 - a. Una llum per notificar l'estat d'encès i llest dels sistema Bluetooth al transmetre la senyal de radiofreqüència.
 - b. Una llum verd per l'estat Wi-Fi.
 - c. Quan Bluetooth i Wi-Fi estan activats, les seves llums fan pampallugues Alternant-les.
 - d. Llum en àmbar per l'estat de GPS.
2. LED 2 de notificació.
Aquest LED mostra les llums verd i àmbar per l'estat en espera, missatge i de la xarxa de GSM/GPRS/EDGE, així com la notificació i estat de càrrega de la bateria.
3. Pantalla tàctil.
S'ha de puntejar a la pantalla amb el llapis per escriure, dibuixar o realitzar una selecció.
4. Tecles esquerra i dreta.
Premen per executar la funcionalitat mostrada a la etiqueta sobre el botó.
5. Botó PARLAR.
Pressionar per respondre a una trucada o marcar un número.
6. Botó GPS. Pressionar per obrir la aplicació GPS.
7. Botó INICI. Pressionar per obrir el menú d'inici.



8. RollRTM de HTC es un control de dispositiu patentat integra l'ús de la roda de seguiment i el TrackBall. S'ha de fer servir per la navegació per GSP, desplaçar-se, explorar la Web, control del zoom de la càmera i disparador, i pel moviment del ratolí quan estigui en mode ratolí
 - Roda de seguiment
 - a. Girar en el sentit de les agulles del rellotge o en el sentit contrari a les agulles del rellotge per moure's a través dels elements de la pantalla o en un menú.
 - b. Quan faci servir la càmera o el software GPS, s'ha de fer servir pel zoom.
 - TrackBall
 - a. S'ha de moure cap amunt, a baix, a la esquerra o la dreta, per moure's pels menús i instruccions de programa; seleccioni la opció pressionant el TrackBall.
 - b. Quan faci servir la càmera, faci-ho servir com el disparador.
 - c. Quan faci servir el software GPS, faci-ho servir per moure's per un mapa GPS.
9. Botó OK Pressionar per confirmar les seves entrades de dades o per sortir del programa en ús.
10. Botó FINALIZAR Pressionar per finalitzar una trucada o per tornar a la pantalla "Avui".
11. Botó INTERNET EXPLORER. Pressionar per obrir Internet Explorer Mobile.
12. Botó COMANDO DE VEU. Pressionar per iniciar un Marcat de veu ràpid; mantenir polsat per gravar una nota de veu.
13. Control lliscant pel volum.
 - a. Lliscar cap amunt o cap baix per ajustar el volum de l'altaveu.
 - b. Durant una trucada, lliscar cap amunt o cap baix per ajustar el volum de l'auricular.
14. Botó RESET. Amb el llapis, pressionar el botó RESET per un reinici suau del dispositiu.
15. Connector d'antena per cotxe. Connectar el dispositiu a la antena del cotxe quan estigui dins del cotxe per millorar la qualitat de recepció.
16. Connector de antena de GPS. Si és necessita una millor recepció de la senyal de GPS, es pot connectar una antena de GPS externa.
17. Càmera. Per prendre fotos fixes i gravar clips de vídeo.

- 18. Mirall d'autoretrat. Girar la part posterior del dispositiu vers nosaltres i reflectir la imatge en el mirall quan prengui fotos d'autoretrat.
- 19. Tapa de la bateria.
- 20. Botó POWER
Pressionar per apagar provisionalment la pantalla.
Mantenir polsat (durant 5 segons) per apagar el dispositiu completament.
- 21. Botó CÁMERA Pressionar per obrir la càmera; tornar a pressionar per prendre una foto o clip de vídeo, depenent del mode de captura especificat.
- 22. Llapis.
- 23. Micròfon.
- 24. Connector de sincronització per auriculars, dades i carregador de bateria. La radio FM fa servir els auriculars estèreo com una antena.
- 25. Suport pel cordatge.



Referències a estudis d'ús de telefonia mòbil, usuaris mòbils i SmartPhones.

Aquest estudis, han ajudat a definir els tipus d'usuaris, tendències i els grups de funcionalitats dels SmartPhones, per poder establir un criteris enfront a la avaluació heurística i els tests d'usuaris. També ens ha ajudat a tenir clar els criteris en quan a la importància de cadascuna de les funcionalitats a estudiar.

Grups de funcionalitats

Un dels estudis més influents respecte de l'ús de la telefonia mòbil, en el seu informe 2008 ens indica segons els tipus d'usuaris les seves necessitats presents i futures, aquest estudi Cell Surfing 2008. Buongiorno. 2008 [en línia] <http://www.cellsurfing2008.com/introes.html> [data consulta: 12/05/2008] és un estudi qualitatiu de persones entre 18 i 34 anys respecte de la navegació vers un dispositiu mòbil.

Altres webs referents a funcionalitats i tendències:

- Ús del mòbil [en línia]
<http://foro.todopocketpc.com/showthread.php?t=133110>
[data consulta: 14/05/2008]
- Avaluació de dispositius Smartphone per ús com a servidors mòbils
[en línia] <http://antares.itmorelia.edu.mx/~jcolivar/documentos/puaem.pdf>
[data consulta: 14/05/2008]
- Usabilitat en aplicacions per a telèfons mòbils [en línia]
http://www.evolucy.com/esp/columns/20050613_usabilidad_moviles.html
[data consulta: 15/05/2008]
- Bolletins de telecomunicacions [en línia]
http://www.accenture.com/Countries/Spain/Research_and_Insights/Communications/default.htm [data consulta: 15/05/2008]

- Mobile (Estudis) [en línia]
<http://www.analysismason.com/Research/Publications/Reports/Mobile/>
[data consulta: 15/05/2008]
- Ovum (Diferents estudis) [en línia] <http://www.ovum.com/>
[data consulta: 15/05/2008]

Tipus d'usuaris

Altres estudis respecte de les funcionalitats estudiades en test d'usuaris i avaluadors heurístics ens ajuden definir els tipus d'usuaris

- International Journal of mobile Communications 2008 [en línia]
http://www.inderscience.com/search/index.php?action=record&rec_id=15996&prevQuery=&ps=10&m=or [data consulta: 17/05/2008]
- Cell Phones By User Profiles [en línia]
<http://www.wirelessguide.org/profiles> [data consulta: 15/05/2008]

Usuaris de SmartPhones en els negocis

- What type of mobile user are you? [en línia]
<http://www.uswitch.com/Mobiles/Type-Of-User.html> [data consulta: 14/05/2008]
- Business users keen on one smartphone device [en línia]
http://www.imodestrategy.com/2006/08/business_users_.html
[data consulta: 16/05/2008]
- Is a BlackBerry smartphone the best there is? Why does Motorola hold a "25% stake" in a list for the best smartphones? Get all the answers here.
[en línia]
<http://www.infosyncworld.com/news/n/9290.html> [data consulta: 18/05/2008]
- InformationWeek [en línia]
http://www.informationweek.com/news/personal_tech/showArticle.jhtml?articleID=199501260 [data consulta: 18/05/2008]
- Best Smartphone for multimedia [en línia]

<http://www.consumersearch.com/www/computers/smartphones/> [data consulta: 18/05/2008]

S'ha de indicar que l'estudi dels usuaris ens indica quines funcionalitats són més importants que les altres respecte de tots ells, ja que evidentment els usuaris bàsics demanen unes funcionalitats que fan servir tota la resta d'usuaris i aquestes evidentment són més importants respecte del total de funcionalitats.

Annex	Test quantitatiu
6	

Usuari	Dispositiu
A,B,C,D,E,F	

	<u>Funcionalitat</u>	<u>Temps "</u>	<u>Intents</u>	<u>Coneixement</u> (s/n)	<u>Quantitat ús</u> aprox. (10 màxim)	<u>Util</u> (s/n)
1	Accessibilitat a les funcions de la pantalla principal					
2	Desbloquejar/bloqueig del dispositiu					
3	Llegible:contrast de la lletra amb el fons de la pantalla					
4	Respondre/Penjar una trucada					
5	Agregar un contacte a la guia de telèfons					
6	Retenir una trucada de veu activa al respondre a una nova trucada					
7	Personalització dels modes de trucades i canvi de la vibració a tots ells					
8	Esriptura i enviament d'un missatge de text amb un adjunt					
9	Establir una trucada amb una ordre de veu					
10	Realització d'una fotografia					
11	Accedir-hi al contingut multimèdia i escoltar una cançó concreta					
12	Fer una operació amb percentatge amb la calculadora					
13	Indicar a la aplicació GPS on volem anar i càlcul del recorregut					
14	Obrir un document Word, afegir una paraula i gravar-lo					
15	Començar a jugar al Tetris					
16	Cercar un fitxer al dispositiu					
17	Realitzar una connexió segura a una pàgina bancària					

Usabilitat de dispositius mòbils SmartPhones

18	Efectuar una reserva de seient a una companyia aèria					
19	Fer servir un cercador per trobar informació d'un cotxe concret					
20	Establir connexió amb una pàgina WAP					
21	Establir una connexió Bluetooth amb un dispositiu d'àudio					
22	Configurar la sincronització de les carpetes del correu electrònic de Microsoft Outlook.					
23	Fer una connexió de xarxa nova a través de Wi-Fi					
24	Transferir informació a altre dispositiu mitjançant una connexió IR					

Annex	Test qualitatiu
7	

Usuari	Dispositiu
A,B,C,D,E,F	

	<u>Funcionalitat</u>	<u>Exit</u>	<u>Satisfacció</u>	<u>Pràctic</u>	<u>Fàcil</u>	<u>Ràpid</u>
1	Grandària i forma del telèfon					
2	Grandària de la lletra					
3	Accessibilitat a les funcions de la pantalla principal					
4	Desbloquejar/bloqueig del dispositiu					
5	Llegible:contrast de la lletra amb el fons de la pantalla					
6	Respondre/Penjar una trucada					
7	Agregar un contacte a la guia de telèfons					
8	Retenir una trucada de veu activa al respondre a una nova trucada					
9	Personalització dels modes de trucades i canvi de la vibració a tots ells					
10	Esctura i enviament d'un missatge de text amb un adjunt					
11	Establir una trucada amb una ordre de veu					
12	Realització d'una fotografia					
13	Accedir-hi al contingut multimèdia i escoltar una cançó concreta					
14	Fer una operació amb percentatge amb la calculadora					
15	Indicar a la aplicació GPS on volem anar i càlcul del recorregut					
16	Obrir un document Word, afegir una paraula i gravar-lo					
17	Començar a jugar al Tetris					
18	Cercar un fitxer al dispositiu					
19	Realitzar una connexió segura a una pàgina bancària					

Usabilitat de dispositius mòbils SmartPhones

<u>20</u>	Efectuar una reserva de seient a una companyia aèria					
<u>21</u>	Fer servir un cercador per trobar informació d'un cotxe concret					
<u>22</u>	Establir connexió amb una pàgina WAP					
<u>23</u>	Establir una connexió Bluetooth amb un dispositiu d'àudio					
<u>24</u>	Configurar la sincronització de les carpetes del correu electrònic de Microsoft Outlook.					
<u>25</u>	Fer una connexió de xarxa nova a través de Wi-Fi					
<u>26</u>	Transferir informació a altre dispositiu mitjançant una connexió IR					

Instruccions per omplir el test:

Valorar de 0 a 5, les qüestions plantejades, del dispositiu que has fet servir:

0. No interessa, no a valorar.
1. Grau de satisfacció molt baix
2. Grau de satisfacció regular
3. Grau de satisfacció normal
4. Grau de satisfacció notable
5. Grau de satisfacció molt satisfactori

Glossari de Termes

SmartPhones

Telèfon intel·ligent que funciona com un mòbil però amb característiques similars d'un ordinador personal.

PDA

Personal Digital Assistant (Assistent Personal Digital). Petit ordinador de mà amb pantalla tàctil, que es fa servir amb un llapis.

MP3

Format d'àudio comprimit.

MP4

Format de vídeo per emmagatzemar fitxers del format MPEG

GPS

Sistema global de posicionament per determinar la posició d'un objecte dins la superfície de la Terra.

DVB

Organització que promou estàndards per la emissió de televisió digital d'alta definició.

S.O.

Sistema operatiu. Programa inicial que fa servir un ordinador, per poder treballar amb ell.

TI

Tecnologies de la informació

HARDWARE

És l'equip d'un ordinador, la part física.

TFT

El seu nom s'usa per identificar pantalles d'ordinador de cristall líquid

SD

Format de targetes de memòria Flash, es fa servir a dispositius mòbils.

WEB

World Wide Web. Xarxa global mundial.

WORKFLOW

Flux de treball (Estructuració de tasques).

Bibliografia

Jean Marie de Ketele. Metodología para la recogida de información. Ed. De Boeck-Wesmael S.A. 1993.

Ma. Dolors Anton i Solà. Anàlisi Estructurada. Ed. UOC – ETIS 2008, pp. 64 – 70.

Josep M. Ganyet. Interacció Humana amb els ordinadors. Ed. UOC – ETIS 2008.

Nielsen, Jacob. Enhancing the explanatory power of usability heuristics. En CHI'94 Proceedings. (1994).

Nielsen, J.; Molich, R. (1990). Heuristic evaluation of user interfaces. Proc. ACM CHI'90 Conf. (Seattle, WA, 1-5 April), 249-256. Bias, R.; Rietmeyer, P.B. 1995. Usability Support Inside and Out. Interactions ACM Press.

Christian Lindholm, Turkka Keinonen (2003). Mobile Usability. Ed. McGraw-Hill Professional

Scott Weiss (2002) Handheld Usability. Ed. John Wiley & Sons, Inc.

Referències

[**NOKIAN95_8GB**] Nokia N95 8Gb [en línia]. <http://www.nokia.es/A4546017>

[data consulta: 10/04/2008]

[**HTCP3300**] HTC P3300 [en línia].

<http://www.htc.com/ES/product.aspx?id=14812> [data consulta: 10/04/2008]

[**USABILITYNET**] Usability Net [en línia]

http://www.usabilitynet.org/tools/r_international.htm

[data consulta: 31/03/2008]

[**PRINCIPIS**] UNIVERSAL Desing Definition [en línia]

http://www.design.ncsu.edu/cud/about_ud/udprincipleshtmlformat.html#top

[data consulta: 02/04/2008]

Interacció humana amb els ordinadors

Usabilitat de dispositius mòbils SmartPhones



Pedro Sutil García

ETIS

Ariel Leonardo Guersenzvaig

16 de Juny de 2008

Índex de Continguts

- Objectius
- Anàlisis dispositius i elecció
- Metodologia
- Avaluació heurística
- Test d'usuaris
- Conclusions
- Propostes de millora i línies futures



Objectius

Generals: Estudiar la usabilitat dels SmartPhones (Telèfons intel·ligents) mitjançant una avaluació heurística i un test d'usuaris.

Específics: Es tractar d'analitzar les diferents funcionalitats, des de la perspectiva de la usabilitat, de dos SmartPhones molts semblants, però amb diferències notables, com son el S.O.* (Sistema Operatiu) i el sistema d'introducció de dades (Teclat o pantalla tàctil)

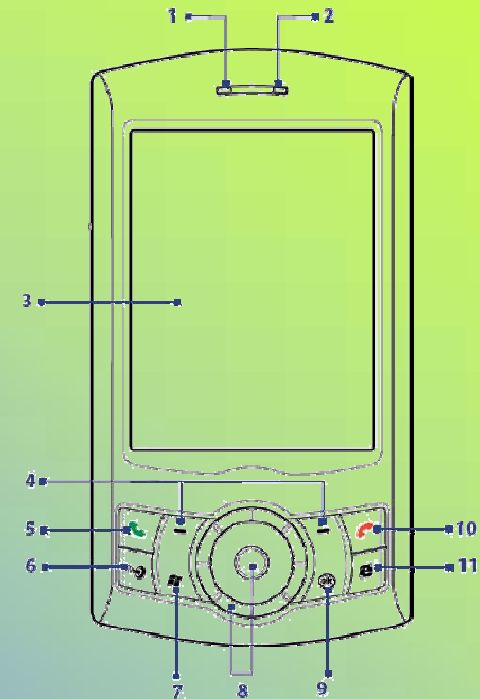
Resultat: Fruit de les conclusions estretes de la avaluació heurística i el test d'usuaris, el treball conclou amb propostes de millora de la usabilitat del dispositius estudiats.

"Usabilitat és la eficiència i satisfacció amb la que un producte permet arribar a objectius específics a usuaris específics en un context d'ús específic"

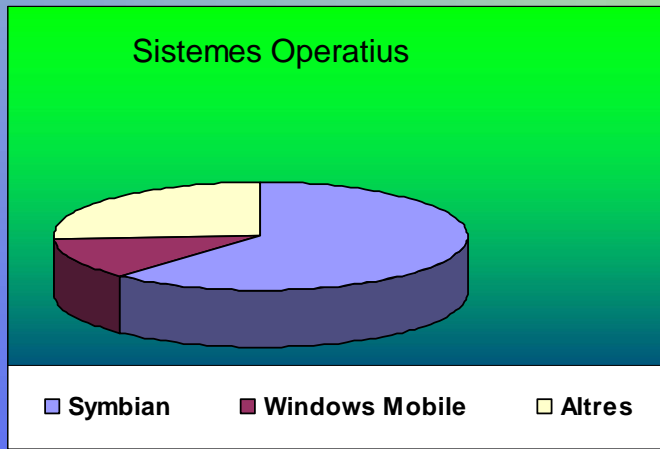


Característiques tècniques

- ✓ Poc pes.
- ✓ Pantalla (en alguns casos tàctil) + Teclat.
- ✓ Comunicació mitjançant tarja de telefonia mòbil.
- ✓ Connexió a Internet.
- ✓ Aplicacions específiques per ells, provinents del mon del ordinadors.



Estudi de mercat i tria de dispositius



Les quotes de mercat segons el S.O. dels SmartPhones, indiquen una clara avantatge del Symbian (62%) respecte del Windows Mobile (12%)

A coincidit, a més, que des de el punt de la usabilitat, totes dues opcions, respecte del S.O., tenen trets diferenciadors en quan a la forma d'ús.

Els dispositius amb S.O. Symbian acostumen a fer servir el teclat com a forma d'entrada de dades, i els que porten Windows Mobile, acostumen a tenir com a dispositiu d'entrada de dades, un llapis amb el qual pitgen una pantalla tàctil.

Una vegada, definit l'escenari dels dispositius a estudiar, només cal una tria del models de emprar.



La elecció dels models es fonamenta:

- ✓ Volem estudiar les avantatges e inconvenients de les dues opcions, en quan a l'aspecte d'usabilitat més evident (ús del dits respecte del teclat o bé ús del llapis puntejant a una pantalla tàctil).
- ✓ Tots dos tipus escollits, acumulen les majors vendes de mercat 2008, Nokia té un 62% Aprox. I al darrera bé Microsoft amb el Windows Mobile essent HTC un dels majors fabricants de SmartPhones.
- ✓ Llavors només quedava escollir dos models amb característiques tècniques molt semblants i amb una usabilitat diferenciada.



HTC P3300



NOKIA N95



Metodologia de recollida d'informació

Mètodes d'avaluació

- ❖ Inspecció
- ❖ Indagació
- ❖ Test

Mètodes escollits

Avaluació heurística: Tot procés de recollida d'informació i estudi, s'ha de recolzar en un procés de investigació previ, en aquest cas, respecte dels dispositius a estudiar.

Tests: Mitjançant formularis a diferents usuaris del SmartPhones a avaluar.



Anàlisis de tasques

Mètriques d'usabilitat: Enfocades vers una sèrie de funcionalitats destinades a estudiar la usabilitat.

Definició d'escenaris d'ús: Format per elements de l'espai radioelèctric, antenes, elements de xarxa i satèl·lits. En quan a les connexions troben elements LAN o WAN juntament amb servidors i la gestió de tot aquests elements per part del operadors de telefonia mòbil

Identificació d'usuaris: Mitjançant estudis relatius a perfils i usuaris de dispositius SmartPhones. Fent incidència sobre usuaris experts.

Funcionalitats a estudiar:

Grup 1: Característiques físiques.

Grup 2: Prestacions telefonia mòbil bàsiques.

Grup 3: Aplicacions.

Grup 4: Navegació per Internet i de connexió amb altres dispositius.



Avaluació Heurística

Consisteix en fer la avaluació comparant els dos dispositius.

La avaluació heurística segueix uns principis anomenats heurístics desenvolupats per Jakob Nielsen.

Fem servir un checklist de funcionalitats agrupades, creat a partir d'estudis externs.



Jakob Nielsen



Grups funcionalitats a estudiar (1/2)

Grup 1: Característiques físiques.

1. Grandària i forma del telèfon.
2. Grandària de la lletra.
3. Accessibilitat a les funcions de la pantalla principal.
4. Desbloquejar/bloqueig del dispositiu.
5. Llegible: Contrast de la lletra amb el fons de la pantalla.

Grup 2: Prestacions telefonia mòbil bàsica.

6. Respondre/Penjar una trucada.
7. Agregar un contacte a la guia de telèfons.
8. Retenir una trucada de veu activa al respondre a una nova trucada.
9. Personalització dels modes de trucades i canvi de la vibració a tots ells.
10. Escripura i enviament d'un missatge de text amb un adjunt.



Grups funcionalitats a estudiar (2/2)

Grup 3: Aplicacions.

11. Establir una trucada amb una ordre de veu.
12. Realització d'una fotografia.
13. Accedir-hi al contingut multimèdia i escoltar una cançó concreta.
14. Fer una operació amb percentatge amb la calculadora.
15. Indicar a la aplicació GPS on volem anar i càlcul del recorregut.
16. Obrir un document Word, afegir una paraula i gravar-lo.
17. Començar a jugar al Tetris.
18. Cercar un fitxer al dispositiu.

Grup 3: Navegació per Internet i de connexió amb altres dispositius.

19. Realitzar una connexió segura a una pàgina bancària.
20. Efectuar una reserva de seient a una companyia aèria.
21. Fer servir un cercador per trobar informació d'un cotxe concret.
22. Establir connexió amb una pàgina WAP.
23. Establir una connexió Bluetooth amb un dispositiu d'àudio.
24. Configurar la sincronització de les carpetes del correu electrònic de Microsoft Outlook.
25. Fer una connexió de xarxa nova a través de Wi-Fi.
26. Transferir informació a altre dispositiu mitjançant una connexió IR.



Test d'usuari

Mètode de recollida de dades i mètriques a emprar

El mètode de recollida a emprar és el de la observació dels usuaris mitjançant la realització d'uns test on s'exposen les qüestions a avaluar incloses en els tests. Els Tests son qualitatiu i quantitatiu.

Resum de mètriques dels tests:

Qualitatiu12: Grau d'èxit / Grau de Satisfacció / Pràctic / Fàcil / Ràpida

Quantitatiu13: Temps / Intents / Coneixement / Quantitat d'ús / útil

Apliquem l'escala Likert de 5 punts (puntuació més bona la més gran), per mirar de transformar les apreciacions qualitatives en quantitatives.



Identificació/Selecció escenaris i usuaris a avaluar

El grup d'usuaris que fan els test son usuaris a nivell d'empresa (Business User).

Tots som experts en dispositius SmartPhones i tenim 3 grups d'edat:

Grup 1: Menors de 30 anys, usuaris **A,B**

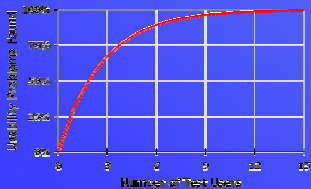
Grup 2: Majors de 30 anys i menors de 50 anys, usuaris **C,D**

Grup 3: Majors de 50 anys, usuaris **E,F**

Els escenaris son dos:

Una sala de juntes, on avaluem una sèrie de funcionalitats.

El carrer caminant per avaluar correctament les funcionalitats relatives a connexions (Wi-Fi, Bluetooth i Infrarojos) i posicionament (GPS).



	<u>Funcionalitat</u>	<u>Temps "</u>	<u>Intents</u>	<u>Coneixement</u> (s/n)	<u>Quantitat us</u> aprox. (10 màxim)	<u>Util</u> (s/n)
1	Accessibilitat a les funcions de la pantalla principal					
2	Desbloquejar/bloqueig del dispositiu					
3	Llegible:contrast de la lletra amb el fons de la pantalla					
4	Respondre/Penjar una trucada					
5	Agregar un contacte a la guia de telèfons					
6	Retenir una trucada de veu activa al respondre a una nova trucada					
7	Personalització dels modes de trucades i canvi de la vibració a tots ells					
8	Escriptura i enviament d'un missatge de text amb un adjunt					
9	Establir una trucada amb una ordre de veu					
10	Realització d'una fotografia					
11	Accedir-hi al contingut multimèdia i escoltar una cançó concreta					
12	Fer una operació amb percentatge amb la calculadora					
13	Indicar a la aplicació GPS on volem anar i càlcul del recorregut					
14	Obrir un document Word, afegir una paraula i gravar-lo					
15	Començar a jugar al Tetris					
16	Cercar un fitxer al dispositiu					
17	Realitzar una connexió segura a una pàgina bancària					
18	Efectuar una reserva de seient a una companyia aèria					
19	Fer servir un cercador per trobar informació d'un cotxe concret					
20	Establir connexió amb una pàgina WAP					
21	Establir una connexió Bluetooth amb un dispositiu d'àudio					
22	Configurar la sincronització de les carpetes del correu electrònic de Microsoft Outlook.					
23	Fer una connexió de xarxa nova a través de Wi-Fi					
24	Transferir informació a altre dispositiu mitjançant una connexió IR					



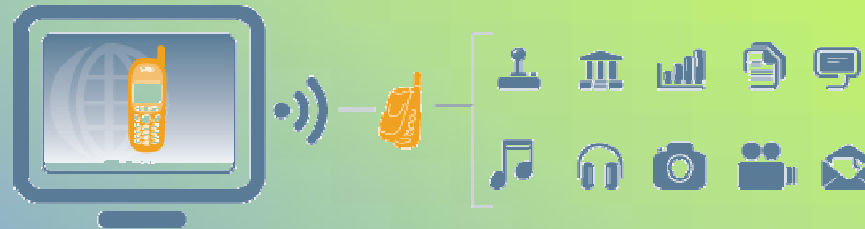
Test Quantitatiu

	Funcionalitat	Exit	Satisfacció	Pràctic	Fàcil	Ràpid
1	Grandària i forma del telèfon					
2	Grandària de la lletra					
3	Accessibilitat a les funcions de la pantalla principal					
4	Desbloquejar/bloqueig del dispositiu					
5	Llegible: contrast de la lletra amb el fons de la pantalla					
6	Respondre/Penjar una trucada					
7	Agregar un contacte a la guia de telèfons					
8	Retenir una trucada de veu activa al respondre a una nova trucada					
9	Personalització dels modes de trucades i canvi de la vibració a tots ells					
10	Espectura i enviament d'un missatge de text amb un adjunt					
11	Establir una trucada amb una ordre de veu					
12	Realització d'una fotografia					
13	Accedir-hi al contingut multimèdia i escoltar una cançó concreta					
14	Fer una operació amb percentatge amb la calculadora					
15	Indicar a la aplicació GPS on volem anar i càlcul del recorregut					
16	Obrir un document Word, afegir una paraula i gravar-lo					
17	Començar a jugar al Tetris					
18	Cercar un fitxer al dispositiu					
19	Realitzar una connexió segura a una pàgina bancària					
20	Efectuar una reserva de seient a una companyia aèria					
21	Fer servir un cercador per trobar informació d'un cotxe concret					
22	Establir connexió amb una pàgina WAP					
23	Establir una connexió Bluetooth amb un dispositiu d'àudio					
24	Configurar la sincronització de les carpetes del correu electrònic de Microsoft Outlook.					
25	Fer una connexió de xarxa nova a través de Wi-Fi					
26	Transferir informació a altre dispositiu mitjançant una connexió IR					



Test Qualitatiu

Conclusions



- Podem millorar en general la visibilitat dels SmartPhones, en quan a la grandària de la lletra i les icones, profunditat de colors i definició de caràcters.
- Les prestacions relatives a telefonia mòbil, estan totalment superades.
- Les noves aplicacions han de millorar en quan a usabilitat i prevenció d'errors, per exemple GPS.
- Les connexions a Internet, en general, continuem essent lentes.



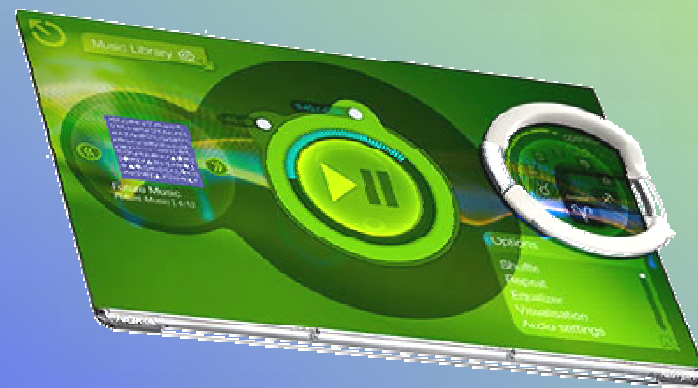
Propostes de millora i línies futures

Combinar la introducció de dades dual (teclat i tàctil), eliminant el llapis.

Millorar la velocitat de navegació per Internet.

Nous dissenys i materials per millorar la usabilitat.

Finalment, un ús natural dels dispositius, sense teclat ni llapis.





Gràcies per la vostra atenció

Pedro Sutil García
TFC – Enginyeria Tècnica de Sistemes