

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SOFTWARE



**Desarrollo e implementación de una interfaz de dispositivos móviles para
el uso del adulto mayor en un entorno de desarrollo con xposed
framework**

Tesis para optar el título profesional de Ingeniero de Software

Autor

Tabuchi Yagui, Akira Enrique

Asesor

Ing. Fany Sobero Rodriguez

Lima – Perú

2014

Hoja En blanco

FICHA CATALOGRÁFICA

Tabuchi Yagui, Akira Enrique

Desarrollo e implementación de una interfaz de dispositivos móviles para el uso del adulto mayor en un entorno de desarrollo con xposed framework

Desarrollo de metodología de programación.
Lima, Perú 2014

Tesis, Facultad de Ingeniería de Software, Pregrado, Universidad Nacional Mayor De San Marcos

Formato 28 x 20 cm Paginas #< >

INDICE DE CONTENIDOS

Índice de figuras

Índice de tablas

Contenido

Introducción	5
CAPITULO I. PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO	6
1.1. Antecedentes del problema	6
1.2. Formulación del problema	7
1.3. Objetivos	7
1.4. Justificación.....	8
1.5. Alcance.....	8
1.6. Organización de la tesis	8
CAPITULO II. MARCO TEÓRICO	10
2.1 Adulto mayor	10
2.2 Interfaz graficas.....	10
2.3 El teléfono inteligente	10
2.4 Entorno de desarrollo integrado	11
2.4.1. Eclipse con <i>Android</i> Development Tools [37]	11
2.4.2. Android Studio [35].....	12
2.5 Exposed Framework [32].....	12
CAPITULO III. ESTADO DEL ARTE METODOLÓGICO	13
Aplicativos similares:.....	17
Elección de IDE	19
CAPITULO IV. APORTE TEORICO	20
CAPITULO V. APORTE PRÁCTICO.....	22
CAPITULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	23
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	24

Introducción

En la actualidad se ha visto el avance de las tecnologías móviles, pero a pesar de ello los adultos mayores no tienen un adecuado acceso a estas tecnologías, es por ello que se busca como integrarlos y facilitar que a futuro puedan tener un fácil acceso, a través de diversas pautas que se va a poner a prueba a lo largo del estudio.

CAPITULO I. PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO

1.1. Antecedentes del problema

Los antecedentes descritos en los siguientes párrafos y el estudio sobre las necesidades y preferencias del adulto mayor darán sustento al planteamiento del problema de la presente investigación.

Según se vio en la 5ta conferencia internacional de desarrollo de software y tecnologías para mejorar la accesibilidad y lugar contra la exclusión de información (DSAI 2013) [5], las tecnologías avanzan a un paso tan acelerado que imposibilita poder resolver los problemas de accesibilidad tanto de los discapacitados, como del adulto mayor.

A su vez, de acuerdo a los datos proporcionados por el INEI [2], en el Perú el 9.2% de la población constituye al adulto mayor. Además, de acuerdo a Osiptel [4], el Perú cuenta con más de 33 millones de líneas de telefonía móvil activas, lo cual constituye más del 100% de la población. Pero a pesar de ellos, en el plan de gobierno electrónico en el Perú [3], si bien se habla de incluir a poblaciones de vulnerables (entre las que se encuentra el adulto mayor), no se especifica ningún plan para realizar la inclusión de los mismos.

A su vez, en estudios realizados en otros países como el Reino Unido [1, 31], se aprecia algo muy similar a la realidad peruana, donde a pesar que un 86% de la población de adultos mayores hace uso de internet y dispositivos digitales, el sistema nacional en su Estrategia de Inclusión Digital, no incluye de ninguna manera estrategias claras para su inclusión, sino solo hace una pequeña mención de ellos.

Por otra parte, se ha visto que solo existen 2 aplicaciones disponibles en el Playstore que intentan cubrir de alguna forma esta necesidad. Estas son Fontrillo y Big Launcher.

1.2. Formulación del problema

Con el pasar de los años, las tecnologías digitales han logrado una mayor inclusión en la sociedad donde vivimos, pero no se han desarrollado interfaces adecuadas para el uso del adulto mayor, relegándolos de poder hacer un uso adecuado de las mismas.

A su vez, muchas veces los problemas de accesibilidad son dejados de lado por parte de los desarrolladores y todo eso sumado al hecho que no existen todavía guías o estándares planteados para el desarrollo de dispositivos móviles inteligentes y tablets. [5, 8, 9]

1.3. Objetivos

Objetivo General

La investigación planteada busca resolver:

- 1) la inclusión de nuevos entornos amigables para el uso del adulto mayor, a través de diversos lineamientos planteados como base para el futuro desarrollo de aplicaciones.
- 2) su impacto en el desarrollo de otro tipo de aplicaciones orientadas a dicho nicho de mercado.

Objetivos Específicos

1. Investigar y comparar las diversas interfaces ya existentes en el mercado
2. Hacer pruebas de interfaz en los usuarios objetivo (adulto mayor).
3. Desarrollar nuevas interfaces en función de los datos recopilados en las pruebas.
4. Poner a prueba la nueva interfaz a través del desarrollo de una interfaz en Android utilizando xposed framework como herramientas de desarrollo.
5. Comparar los resultados obtenidos con las interfaces puestas a prueba en la primera etapa.

1.4. Justificación

Diversas investigaciones [5, 7, 8, 9, 13], han determinado el poco o nulo interés en el desarrollo de interfaces graficas amigables, y con mayor motivo aún, cuando se refieren a adultos mayores y su posible impacto en sus condiciones de vida. Es por ello que mediante la presente tesis se busca integrar a los adultos mayores al mercado de las tecnologías móviles actuales y futuras tecnologías en desarrollo que necesiten de interfaces adecuadas.

Esto va permitir tanto la inclusión social de dichos usuarios, como abrir un nuevo mercado que actualmente no es lo suficientemente explotado y así poder aportar información a la comunidad educativa para la futura inclusión del adulto mayor en el desarrollo de software, dándole una base para futuras investigaciones.

1.5. Alcance

El presente trabajo pretende investigar, desarrollar e implementar una interfaz gráfica personalizable para el uso en el adulto mayor.

A su vez, el estudio va permitir dar un espacio para comparar las diversas herramientas necesarias para el desarrollo de interfaces y generar con ello pautas para desarrollo.

Además, se va poner a prueba la capacidad de nuevos frameworks como el xposed para desarrollo y ver bajo que entornos es más amigable y fácil utilizar.

1.6. Organización de la tesis

En el capítulo I, se explica ampliamente las circunstancias que originan el problema. Se da una explicación básica de la propuesta de solución y, además, la contribución e impacto de la investigación en la comunidad.

En el capítulo II, se desarrolla el marco teórico, el cual hace mención a todos los conocimientos relacionados a las herramientas y metodologías a utilizarse, así como las tecnologías de información a desarrollarse.

En el capítulo III, se expone el estado del arte y, de manera muy concreta, se demuestra el cúmulo de experiencias que darán luces para elaborar la estrategia de solución y que a su vez la sustenta.

En el Capítulo IV, se describe el aporte práctico, donde se presenta la metodología a utilizarse para adquirir los datos necesarios para el desarrollo de una nueva interfaz, y los artefactos producidos según la metodología de desarrollo elegida.

En el Capítulo V, se muestran los resultados de las pruebas ejecutadas a la nueva interfaz desarrollada. Asimismo, se presentarán los resultados del desarrollo de la metodología de estudio.

En el Capítulo VI, se expone la conclusión general y las conclusiones específicas de acuerdo a cada objetivo específico, y luego se presentan las recomendaciones y trabajos futuros.

CAPITULO II. MARCO TEÓRICO

Definición de conceptos relacionados al tema de tesis.

2.1 Adulto mayor

También conocido como tercera edad o personas mayores es un término que hace referencia a la población de personas mayores o ancianas. En esta etapa el cuerpo se va deteriorando y, por consiguiente, es sinónimo de vejez, senectud y de ancianidad. Se trata de un grupo de la población que tiene 65 años de edad o más.

2.2 Interfaz graficas

Conocida también como GUI (del inglés graphical user interface) es un programa informático que actúa de interfaz de usuario, utilizando un conjunto de imágenes y objetos gráficos para representar la información y acciones disponibles en la interfaz. Su principal uso, consiste en proporcionar un entorno visual sencillo para permitir la comunicación con el sistema operativo de una máquina o computador. [36]

Habitualmente las acciones se realizan mediante manipulación directa, para facilitar la interacción del usuario con la computadora. Surge como evolución de las interfaces de línea de comandos que se usaban para operar los primeros sistemas operativos y es pieza fundamental en un entorno gráfico.

En el contexto del proceso de interacción persona-ordenador, la interfaz gráfica de usuario es el artefacto tecnológico de un sistema interactivo que posibilita, a través del uso y la representación del lenguaje visual, una interacción amigable con un sistema informático.

2.3 El teléfono inteligente

El teléfono inteligente (en inglés: smartphone) es un tipo teléfono móvil construido sobre una plataforma informática móvil, con una mayor capacidad de almacenar datos y realizar actividades, semejante a la de una minicomputadora, y con una mayor conectividad que un

teléfono móvil convencional. El término «inteligente», que se utiliza con fines comerciales, hace referencia a la capacidad de usarse como un computador de bolsillo, y llega incluso a reemplazar a una computadora personal en algunos casos.

Generalmente, los teléfonos con pantallas táctiles son los llamados “teléfonos inteligentes”, pero el soporte completo al correo electrónico parece ser una característica indispensable encontrada en todos los modelos existentes y anunciados desde 2007. Casi todos los teléfonos inteligentes también permiten al usuario instalar programas adicionales, habitualmente incluso desde terceros, hecho que dota a estos teléfonos de muchísimas aplicaciones en diferentes terrenos.

2.4 Entorno de desarrollo integrado

Llamado también IDE (sigla en inglés de integrated development environment), es un programa informático compuesto por un conjunto de herramientas de programación, estas herramientas por lo general consisten en un editor de código, un compilador, un depurador y un constructor de interfaz gráfica (GUI). Los IDE pueden ser aplicaciones por sí solos o pueden ser parte de aplicaciones existentes.

Los IDE proveen un marco de trabajo amigable, es por ello que para el desarrollo de la tesis se ha optado entre 2 posibles IDE que hay disponibles en el mercado que van a ser comparados para elegir el más adecuado:

2.4.1. Eclipse con *Android Development Tools* [37]

Es un programa informático compuesto por un conjunto de herramientas de programación de código abierto multiplataforma para desarrollar lo que el proyecto llama "Aplicaciones de Cliente Enriquecido".

Esta herramienta permite la adhesión de plugins que permiten modificar y ampliar las funciones del mismo. Entre estos se encuentra el *Android Development Tools* (ADT) el cual está diseñado para otorgar un entorno para desarrollo de aplicaciones Android.

A su vez, el ADT extiende las capacidades del Eclipse permitiendo crear diferentes proyectos con las herramientas SDK de Android e incluso exportar los archivos (.apk) para su distribución final.

2.4.2. Android Studio [35]

Android Studio es el nuevo ambiente de desarrollo Android basado en IntelliJ IDEA. Si bien se encuentra en estado Beta, se espera que a futuro reemplace totalmente a Eclipse ADT como único y oficial IDE de desarrollo.

2.5 *Exposed Framework* [32]

Es un Framework de código libre y gratuito diseñado para Android el cual extiende el ejecutable “/system/bin/app_process” y lo hace cargando un archivo JAR al iniciar el equipo. Las clases de este nuevo archivo pueden ser ejecutadas por cualquier proceso (incluyendo las del sistema) y pueden actuar bajo su propio mando. Además, tiene la capacidad de reemplazar métodos de cualquier clase nativa del Android, lo cual permite modificar el sistema operativo desde la raíz.

Puede cambiar parámetros de cualquier llamada de un método, modificar el valor de retorno o incluso saltar una llamada de un método completamente.

Entonces, esto lo que permite es básicamente modificar cualquier parte del sistema operativo nativo sin tener que recurrir a modificar de manera directa cualquier parte del mismo, lo que nos permite realizar pequeños ajustes sin la necesidad de decompilar/compilar. Además, nos permite realizar los ajustes por módulos, lo cual nos permite elegir que módulos deseamos activar sin tener que modificar de manera compleja el código y a su vez, obtener una ejecución mucho más veloz.

Finalmente cabe recalcar que no existe otro framework que permite realizar algo similar en el mercado.

CAPITULO III. ESTADO DEL ARTE METODOLÓGICO

Este capítulo tiene el propósito de divulgar diferentes temas de investigación que tienen relación con la propuesta antes descrita.

Accessibility to mobile interfaces for older people [5]

En el estudio realizado por José-Manuel Díaz-Bossini y Lourdes Moreno, revelan que la accesibilidad es un gran problema concerniente en nuestra sociedad hoy en día donde las personas con discapacidades no son los únicos excluidos de las tecnologías. Sin embargo, la tecnología está siempre un paso al frente y nuevos dispositivos aparecen antes de que podamos solucionar los problemas de accesibilidad ya planteados.

Además, plantean que existe un crecimiento exponencial de la población vieja que sufre de discapacidades relacionadas a la edad, donde los problemas de accesibilidad deberían estar en la mente de los desarrolladores. Lamentablemente, abordar estos temas es incluso más difícil en los nuevos dispositivos como los teléfonos inteligentes y tablets donde no existe guías apropiadas enfocadas a este tema.

A su vez, este trabajo expone algunas líneas bases a tener en cuenta para alcanzar la accesibilidad en interfaces móviles para adultos mayores, ya que aborda la accesibilidad para las personas de edad avanzada en el contexto móvil. A partir de este estudio, una lista de verificación de las directrices de accesibilidad se ha elaborado y este recurso se ha utilizado para analizar y evaluar tres aplicaciones móviles que modifican la interfaz por defecto.

Finalmente, mencionan que por el momento, hay una falta de normas específicas para el contexto de aplicaciones móviles, el W3C está trabajando en la adaptación de sus guías, pero sigue habiendo una gran cantidad de trabajo de investigación por hacer. Todas las apps deben ser accesibles con el fin de prevenir la exclusión social y fomentar el acceso de las personas de edad avanzada y las personas con discapacidad a las tecnologías. Pero, no hay muchas aplicaciones accesibles en el mercado. Hoy en día, los problemas de accesibilidad

son una advertencia, pero mañana podrían ser más alarmante, ya que la sociedad está envejeciendo y el número de discapacidades continúa aumentando con la edad.

Usability risk level evaluation for physical user interface of mobile phone [6]

En el estudio realizado por Beom Suk Jin y Yong Gu Ji, revelan que si bien teléfono móvil se ha convertido en un dispositivo indispensable en la vida cotidiana, muchos problemas de usabilidad fueron generados por la multifuncionalidad de los mismos. A su vez, hacen mención de la gran mejora en el diseño de la interfaz de usuario (UI) con la introducción de una variedad de formas y teclados en los teléfonos móviles, pero ello llevó a la necesidad de capacidad de control del usuario, estabilidad de agarre y la usabilidad.

En este estudio, se investigó la interfaz de usuario física (PUI) y sus elementos móviles, y se define el grado de riesgo de usabilidad tales como el valor clave de nivel, valor del nivel de función y valor del nivel de agarre. Además, este estudio propone un marco de evaluación para medir cuantitativamente el riesgo de usabilidad en los elementos PUI del teléfono móvil. Para ello, se analizaron y se clasifican según el tipo de los elementos clave PUI de telefonía móvil, función, y factor de forma.

Para ello, se investigó y evaluó 133 teléfonos móviles en el mercado por el marco propuesto. Esto permitió la medición del nivel de riesgo de facilidad de uso del teléfono móvil en las primeras etapas del diseño de concepto. Esto hizo posible la predicción de problemas de diseño relacionados con la PUI.

La metodología de evaluación del riesgo-usabilidad del PUI utilizada en este estudio podría ayudar a identificar y evaluar la características de diseño críticos. En consecuencia, hemos visto un enfoque sistemático y cuantitativo para evaluar los elementos del teléfono móvil. Esta investigación puede ser utilizada como base para la etapa temprana del diseño de concepto, o para la evaluación del riesgo a nivel de usabilidad de los teléfonos móviles. Por lo tanto, los nuevos diseños pueden garantizar la competitividad en el mercado.

A factor combination approach to developing style guides for mobile phone user interface [12]

Este documento fue realizado en la universidad POSTECH de Corea, propone un enfoque sistemático para la elaboración de directrices integrales para la interfaz de usuario del teléfono móvil, y se presenta un caso de estudio para validar el enfoque. El enfoque que aplica es una combinación sistemática de tres factores fundamentales: los principios de usabilidad en general, componentes de interfaz de usuario y las propiedades de orientación para la elaboración de directrices. En caso de estudio, este factor de enfoque combinado fue muy eficaz en recoger las ideas de los expertos, la creación y edición de directrices.

El método era tan específico que los desarrolladores podían formular directrices fácilmente; esto es una ventaja sobre los métodos existentes, las cuales son demasiado generales para ser utilizado por los principiantes que no están familiarizados con la proceso de desarrollo.

La guía de estilo resultante puede proporcionar directrices completas y útiles para el diseño de la interfaz de usuario de teléfono móvil. La guía de estilo considera varios temas, incluyendo menús, la interfaz de usuario componentes, la retroalimentación, sonido, color, y la interacción. Aunque el alcance de este estudio fue limitado a sólo los componentes de interfaz de usuario.

En nuestro caso particular, vimos que es posible utilizar los resultados del estudio como un método práctico para desarrollar el estilo de la interfaz de usuario para el teléfono móvil. El enfoque adoptado en el estudio también será de utilidad en la gestión de complejas directrices de información. Las directrices podrían desarrollarse fácilmente en un corto período de tiempo.

Applying user centered and participatory design approaches to commercial product development [13]

En el estudio realizado por Christopher R. Wilkinson, y Antonella De Angeli, hacen mención que los acercamientos tradicionales han fallado en recolectar las opiniones de los

usuarios individuales, en especial el de los adultos mayores, para el proceso de diseño de productos, lo que ocasiona que generalmente los productos fracasen.

Si bien el estudio está enfocado al desarrollo de productos comerciales tradicionales, proporciona una serie de puntos clave a tomar en cuenta al momento de recolectar sus opiniones respecto a los productos enfocados al adulto mayor, los cuales nos serán de gran ayuda para el propósito de nuestra investigación. Entre ellos tenemos: capacidad de independencia de uso, confianza y empoderamiento del producto, estética y funcionalidad.

En el estudio a su vez, se muestra las metodologías que utilizaron para la recolección de datos, las cuales están enfocadas en mejorar los puntos clave mencionados anteriormente. Esta metodología está basada en la recolección de datos cuantitativos y evaluación de la reacción de los usuarios a ciertos estímulos, su capacidad de aprendizaje del producto y la forma como lo identifica.

Todo esto nos servirá para realizar nuestro estudio de interfaz de usuario a desarrollar y nos dará las pautas necesarias para asegurar que el producto cumpla con los requerimientos mínimos para la satisfacción de cualquier adulto mayor.

Aplicativos similares:

Big Launcher

Es una interfaz para Android ideada para mayores, personas con problemas de visión, niños y gente con enfermedades o problemas motrices. Los usuarios con discapacidad visual o aquellos que no están acostumbrados a la tecnología pueden utilizar la interfaz sencilla y fácilmente legible de BIG Launcher.

Su interfaz está diseñada con botones muy grandes con acceso a las diversas ventanas y aplicativos según el usuario necesite. A su vez, provee iconos de batería y señal de gran tamaño para su fácil visualización.

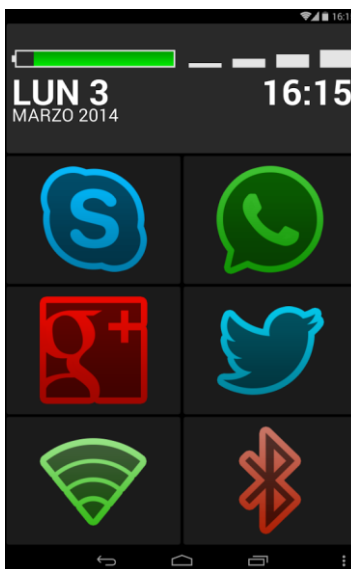


Imagen 1: Interfaz de Big Launcher

Fontrillo

Es una interfaz concebida para cualquiera que crea que los dispositivos móviles deberían ser más fáciles de usar. Provee todas las funcionalidades regulares de teléfono inteligente, a su vez, ofrece servicios como llamadas de emergencia, tele localización, texto hablado y asistente de configuración.

El uso de su interfaz está pensado en el uso de gestoras para navegar entre las diferentes ventanas donde se agrupan las aplicaciones por categorías. A su vez, provee iconos de gran tamaño que permiten una mejor visualización de los mismos.

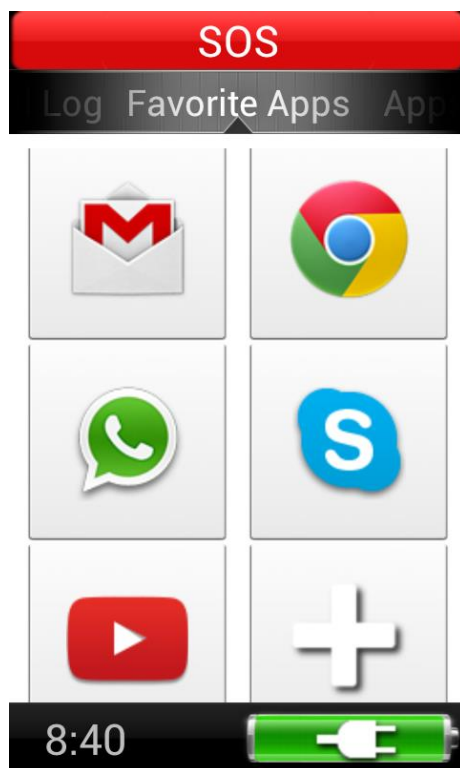


Imagen 2: Interfaz de Fontrillo

Elección de IDE

Durante el planteamiento de la tesis, si bien ambas herramientas podrían sernos de utilidad para el desarrollo de nuestro estudio, decimos compararlas (ver Tabla 1) para poder analizar cuál sería la que mejor se acomode a nuestras necesidades.

Característica	Android Studio	Eclipse ADT
Build System	Gradle	Ant
Versión Estable	No – Beta 0.8.14	Sí - 23.0.4
Construcción de dependencias basadas en Maven	Sí	No
Construcción multi-apk	Sí	No
Editor Gráfico de IU	Sí	Sí
Firma de APK y manejo de llaves	Sí	Sí
Soporte NDK	Próximamente	Sí

Tabla 1. Diferencias entre Android Studio y Eclipse ADT

En este análisis, si bien al Android Studio plantea una mejora en varias de las características, el hecho de no contar todavía con una versión estable fue suficiente para descartarla como nuestra herramienta de trabajo, por lo que nuestra elección fue Eclipse ADT.

CAPITULO IV. APORTE TEORICO

Metodología de prueba

Kurniawan and Zaphiris (2005) establecen 11 categorías y 38 líneas guía para el diseño web en el adulto mayor. De estas, 5 de las categorías están enfocadas netamente al desarrollo web, por lo que no las vamos a utilizar para el caso de estudio propuesto, mientras que las otras 6 encajan perfectamente en los dispositivos móviles.

Los criterios a utilizarse son:

Diseño objetivo

- Proporcionar objetivos más grandes
- Debe haber una clara confirmación de la captura del objetivo, que debe ser visible para los adultos mayores quien no necesite de detectar pequeños cambios.
- El adulto mayor no se debe esperar que haga clic

Uso de Gráficos

- Los gráficos deben ser pertinentes y no decorativos. Se debe evitar tener animaciones.
- Las imágenes deben tener etiquetas.
- Los iconos deben ser simples y con sentido

Ventana del navegador Características

- Evite las barras de desplazamiento
- Proporcionar una sola ventana abierta por ejemplo: pop-up / anuncios animados o múltiple superposición
- Debe evitar ventanas multiples

Contenido Diseño de Diseño

- El lenguaje debe ser simple y claro
- Evite la información irrelevante en la pantalla
- Se debe destacar la Información adicional
- La información debe ser concentrada principalmente en el centro.
- Distribución de la pantalla, la navegación y la terminología utilizada debe ser simple, clara y consistente

Usuario Diseño Cognitivo

- Proporcionar tiempo suficiente para leer la información.
- Reducir la demanda de memoria de trabajo mediante el apoyo a un reconocimiento más que el recuerdo y proporcionar menos opciones para el usuario.

El uso del color y el fondo

- Los colores deben ser utilizados de forma conservadora
- Azul y los tonos verdes se deben evitar
- Pantallas de fondo no deben ser de color blanco puro o cambiar rápidamente de brillo entre las pantallas. Además, un alto contraste entre el primer plano y el fondo debe existir, por ejemplo, texto en color en los fondos de color deben ser evitados.
- El contenido no debe ser todo en el color por sí solo (color aquí se denota con todos los colores distintos del negro y blanco)

Todos estos criterios van a ser evaluados en una escala del 1 al 10, donde 10 implica un puntaje perfecto.

CAPITULO V. APORTE PRÁCTICO

CAPITULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

6.2 Recomendaciones

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

[1] **Estrategia de Inclusión Digital del Reino Unido** [En Línea] - *19 Octubre de 2014*

<https://www.gov.uk/government/publications/government-digital-inclusion-strategy/government-digital-inclusion-strategy>

[2] **Población Peruana que hace uso del internet** - INEI [En línea]. – *19 Octubre de 2014*

<http://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/population-access-to-internet/>

[3] **Plan Nacional De Gobierno Electrónico** – PCM [En línea] - *19 Octubre de 2014*

<http://www2.pcm.gob.pe/clip/PLAN%20NACIONAL%20DE%20GOBIERNO%20ELECTRONICO.pdf>

[4] **Informe Final OSIPTEL** [En línea] - *19 Octubre de 2014*

http://www.osiptel.gob.pe/WebSiteAjax/Archivos/Investigaciones/Consultorias/Informe_Final_OSIPTEL_rev.odc18_Publicable.pdf

[5] **José-Manuel Díaz-Bossini and Lourdes Moreno.** Accessibility to Mobile Interfaces for Older People

- *Procedia Computer Science* 27 (2014) 57 – 66

[6] **Beom Suk Jin, Yong Gu Ji.** Usability risk level evaluation for physical user interface of mobile phone

- *Computers in Industry* 61 (2010) 350–363

[7] **Ana Correia de Barros, Roxanne Leitão, Jorge Ribeiro.** Design and evaluation of a mobile user interface for older adults: navigation, interaction and visual design recommendations

- *Procedia Computer Science* 27 (2014) 369 – 378

- [8] **Sri Kurniawan.** Older people and mobile phones: A multi-method investigation
- Int. J. Human - Computer Studies 66 (2008) 889–901
- [9] **Abascal, J., Civit, A.** Universal access to mobile telephony as a way to enhance the autonomy of elderly people
- Proceedings of WUAUC, ACM Press (2001). Pp 93–99.
- [10] **Grigoreanu, V. & Mohanna, M.,** Informal cognitive walkthroughs (ICW)
- Paring down and pairing up for an agile world (pp. 3093_3096)
- [11] **Evelina Patsoule & Panayiotis Koutsabasis.** Redesigning Web Sites for Older Adults A Case Study
- University College London & University of the Aegean
- [12] **Wonkyu Park, Sung H. Han, Sungjin Kang, Yong S. Park, Jaemin Chun.** A factor combination approach to developing style guides for mobile phone user Interface
- International Journal of Industrial Ergonomics 41 (2011) 536 - 545
- [13] **Christopher R. Wilkinson & Antonella De Angeli.** Applying user centred and participatory design approaches to commercial product development
- Design Studies 35 (2014) 614-631
- [14] **Daniel Wigdor, Dennis Wixon.** The Natural User Interface
- Brave NUI World, cap 2, pg 9-14
- [15] **R. Alnanih, T. Radhakrishnan, O. Ormandjieva.** Characterising Context for Mobile User Interfaces in Health Care Applications
- Procedia Computer Science 10 (2012) 1086 – 1093

- [16] **Raúl Miñón, Lourdes Moreno, Paloma Martínez, Julio Abascal.** An approach to the integration of accessibility requirements into a user interface development method
- Science of Computer Programming 86 (2014) 58–73
- [17] **Kevin Browne, Christopher Anand.** An empirical evaluation of user interfaces for a mobile video game
- Entertainment Computing 3 (2012) 1–10
- [18] **Andrew Schall, Jennifer Romano Bergstrom.** Eye Tracking in User Experience Design
- Morgan Kaufmann (2014).
- [19] **Elvio Rodrigues, Micael Carreira, Daniel Gonc Alves.** Developing a Multimodal Interface for the Elderly
- Procedia Computer Science 27 (2014) 359 – 368
- [20] **Andreas Lorenz.** Architectural patterns for applications with external user interface elements
- Pervasive and Mobile Computing 9 (2013) 269–280
- [21] **C.T. Asque, A.M. Day, S.D. Laycock.** Augmenting graphical user interfaces with haptic assistance for motion-impaired operators
- Int. J. Human – Computer Studies 72 (2014) 689–703
- [22] **Reem Alnaniha, b, Olga Ormandjieva, T. Radhakrishnana.** Context-based User Stereotype Model for Mobile User Interfaces in Health Care Applications
- Procedia Computer Science 19 (2013) 1020 – 1027
- [23] **Erik G. Nilsson.** Design patterns for user interface for mobile applications
- Advances in Engineering Software 40 (2009) 1318–1328

[24] **Mazhar Sadiqa, Antti Pirhonena.** Design time, Run time, and Artificial intelligence techniques formobility of user interface

- Procedia Computer Science 3 (2011) 1120–1125

[25] **Josefina Guerrero-García.** Evolutionary design of user interfaces for workflow information systems

- Science of Computer Programming 86 (2014) 89–102

[26] **Jean Brown.** Get Digital

- National Institute of Adult Continuing Education (NIACE). June 2012

[27] **Robert Oshana.** Human Factors and User Interface Design for Embedded Systems

- Software Engineering for Embedded Systems CHAPTER 14 pp 417 - 440

[28] **Seiji Matsuyama, Takatomo Yamabe, Natsumi Takahashi, Ryoza Kiyohara.** Intelligent user interface of smartphones for on-vehicle information devices.

- Procedia Computer Science 35 (2014) 1635 – 1643

[29] **A. Britton, R. Setchi, A. Marsh.** Intuitive interaction with multifunctional mobile interfaces

- Journal of King Saud University: Computer and Information Sciences (2013) 25, 187–196

[30] **Doyun Park, Ji-Hyun Leen, Sangtae Kim.** Investigating the affective quality of interactivity by motion feedback in mobile touchscreen user interfaces

- Int. J.Human-ComputerStudies69(2011)839–853

[31] **Encuesta de The Digital Unite (2011)** [En Linea] - 22 *Octubre de 2014*

<http://www.digitalunite.com/sites/default/files/files/Research%20shows%20being%20online%20can%20improve%20the%20lives%20of%20the%20over%2055s.pdf>

[32] **Koichi Shinoda, Yasushi Watanabe, Kenji Iwata, Yuan Liang, Ryuta Nakagawa, Sadaoki Furui.** Semi-synchronous speech and pen input for mobile user interfaces
- Speech Communication 53 (2011) 283–291

[33] **Veena Chattaraman, Wi-Suk Kwon, Juan E. Gilbert.** Virtual agents in retail web sites: Benefits of simulated social interaction for older users
- Computers in Human Behavior 28 (2012) 2055–2066

[34] **Android Studio** [En Linea] - *17 Noviembre de 2014*
<https://developer.android.com/sdk/installing/studio.html>

[35] **Xposed Framework** [En Linea] - *17 Noviembre de 2014*
<http://forum.xda-developers.com/xposed/xposed-installer-versions-changelog-t2714053>

[36] **Javier Royo.** Diseño Digital.
- Ediciones Paidós Ibérica, 2004.

[37] **Eclipse y ADT** [En Linea] - *17 Noviembre de 2014*
<http://developer.android.com/tools/sdk/eclipse-adt.html>