UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ELCHE MÁSTER EN INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIÓN



"APLICACIÓN ANDROID PARA LA MONITORIZACIÓN Y CONTROL DEL USO DE UN DISPOSITIVO MÓVIL"

TRABAJO FIN DE MÁSTER

Septiembre – 2017

AUTOR: Miguel Ángel Ortiz Palazón DIRECTOR: César Fernández Peris



ÍNDICE

1.	Introducción	. 4
	1.1 El móvil en la sociedad actual	. 4
	1.2 Elemento imprescindible	. 6
	1.3 Estudios y estadísticas sobre la adicción	10
	1.4 Efectos	10
2.	Aplicación MobileTime	12
	2.1 Finalidad	12
	2.2 Posibles usos	12
	2.2.1 Autocontrol	12
	2.2.2 Herramienta de investigación	13
	2.2.3 Productividad y uso eficiente de recursos en empresas	13
	2.3 Diseño de MobileTime	14
	2.3.1 Misma función, distinta finalidad	14
	2.3.2 Aplicaciones de control parental	15
	2.3.2.1 ESET Parental Control	15
	2.3.3.2 ScreenTime	23
	2.3.3 Aplicaciones de uso del móvil	28
	2.3.3.1 UBhind	29
	2.3.3.2 AppUsage	33
	2.4 Sistema Operativo ANDROID	38
	2.4.1 Llegar al mayor número de usuarios	38
	2.4.2 Android Studio	39
	2.4.3 Lenguajes de programación	40
	2.5 Estructura de la aplicación MobileTime	43



	2.5.1 Primera ejecución	. 44
	2.5.2 Modos de operación	. 45
	2.5.2.1 Modo Local	. 45
	2.5.2.2 Modo Remoto	. 45
	2.5.3 Inicio	. 47
	2.5.4 Aplicaciones	. 49
	2.5.5 Historial	. 50
3.	. Conclusiones y mejoras	. 51
	3.1 Guardar y mostrar información de días anteriores	. 52
	3.2 Registro previo	. 52
	3.3 Mejorar interfaz del email	. 52
	3.4 Publicación en la Play Store	. 53
4.	. Bibiografía	. 55



1. INTRODUCCIÓN

En el presente documento se describirá el proyecto realizado por el alumno Miguel Ángel Ortiz Palazón como Trabajo Fin del Máster de Ingeniería de Telecomunicaciones, impartido en la Universidad Miguel Hernández de Elche, y participando como tutor del proyecto de César Fernández Peris, perteneciente al área de Ingeniería de Sistemas y Automática.

Se trata de una aplicación para dispositivos con sistema operativo Android, con la función de monitorizar el uso que hace del dispositivo móvil, en términos de tiempo, un individuo o grupo determinado de personas.

1.1 EL MÓVIL EN LA SOCIEDAD ACTUAL

Vivimos en lo que se viene llamando de un tiempo a esta parte, sociedad de la información. Se utiliza este término para describir cómo la sociedad actual permanece informada y conectada todo el tiempo y en cualquier lugar, gracias sin duda, a las telecomunicaciones.

Sin los medios que nos proporcionan las telecomunicaciones no sería posible el ritmo vertiginoso de vida que tiene la sociedad actual, conectando personas de lado a lado del mundo de manera casi instantánea, medios de comunicación capaces de llegar a millones de personas en segundos para informar de noticias, o eventos deportivos retransmitidos en streaming a millones de espectadores. Adiós a los medios físicos para disfrutar en casa de cine, series, documentales o juegos. Es más, adiós a solo disfrutarlos en casa, ya que gracias a los actuales dispositivos móviles, tales como smartphones, tablets o portátiles, se puede disfrutar de todos estos contenidos desde cualquier lugar con cobertura inalámbrica ya sea WiFi, WiMAX o 3/4/5G. El otrora sistema de direccionamiento "infinito" IPv4 (con unas 4.300.000.000 direcciones únicas) se está quedando corto, ya que no se diseñó para una sociedad tan conectada a través de la red de redes, y volverá a pasar lo mismo con IPv6 (y son unas 2¹²⁸ direcciones únicas para identificación de dispositivos).

La población sigue aumentando, la población con acceso a dispositivos con acceso a internet también crece, crece la gente con más de un smartphone, con más de una línea de internet, o con un frigorífico conectado mediante IP, como el *Family Hub* de Samsung. Este frigorífico que tiene la capacidad de hacer recuento de alimentos, avisa al propietario de la casa de que se han acabado las Budweiser. Éste, aunque está en el coche, puede leer el mensaje de su nevera alertándole de que no quedan Buds en la pantalla multifunción de su coche, ya que este también tiene conexión a la red.

Como muestra este gráfico obtenido de los datos del *Barometer Consumer*^[1] de Google, en España hay una media de 3 dispositivos conectados por persona a finales del año 2015.





Ilustración 1. Media de dispositivos por persona en España a finales de 2015.



1.2 ELEMENTO IMPRESCINDIBLE

Y muestra de esta inmersión tecnológica en la que vive nuestra sociedad, es la penetración del dispositivo más pequeño, cotidiano y que más se usa en el día a día, el smartphone. Según un informe de este barómetro de Google para el período 2012-2016^[2], el 33% de los usuarios de dispositivos móviles, usan con la misma frecuencia un smartphone que una tablet o un ordenador, mientras que un 32% usa más frecuentemente el smartphone frente a la tablet u ordenador. El porcentaje de usuarios que usan más los ordenadores o tablets frente a smartphones es el menor, un 28%.



Ilustración 2. Hábitos de uso de dispositivos.

Estos datos son posibles gracias a la rápida adopción del smartphone que se ha producido en la sociedad, que se ha duplicado en pocos años. Del año 2012 con una adopción del 33%, se ha pasado a una adopción del 70% en el primer trimestre del año 2016^[2].





Ilustración 3. Adopción del smartphone entre 2012 y 2016

Es evidente que el smartphone se ha convertido en un elemento imprescindible en nuestra vida cotidiana. Incluso antes de levantarnos ya estamos usándolo, ya que nos despierta con la alarma que le configuramos, cosa que ya hacen el 61% de los usuarios de smartphone ^[2].



Ilustración 4. Uso del smartphone como despertador.



Desayunamos actualizando la bandeja del correo, mirando en Twitter las noticias de la madrugada y las de esa mañana, y dependiendo de los amigos que tengamos, podemos tener mensajes de alguna aplicación de mensajería instantánea. Si conducimos camino al trabajo en grandes ciudades, miraremos nuestro smartphone para ver si el todopoderoso Google nos puede informar de rutas de tráfico con retenciones, y que es mejor evitar. Y si no conducimos, sea porque nos llevan o porque cogemos el transporte público, volveremos a mirar el smartphone, aunque no haya sonado, solo para ver si hay algún cambio.



Ilustración 5. Tareas en las que más se usa el Smartphone [2].

Y de esto, los españoles sabemos bastante, ya que España es uno de los países con mayor penetración de smartphones en el mundo, con un 81% a finales de 2015^[1].





Ilustración 6. Penetración del smartphone en España a finales de 2015.

Mientras que el uso de ordenadores en España sufre ligeros descensos o se mantiene estable.



Ilustración 7. Uso de ordenadores en España a finales de 2015^[1].



1.3 ESTUDIOS Y ESTADÍSTICAS SOBRE LA ADICCIÓN

Es evidente que esta inmersión tecnológica de la sociedad, con esa rápida penetración del smartphone en la vida cotidiana, y convirtiéndose en un objeto fundamental en nuestro día a día, puede tener repercusiones si no se sabe limitar su uso y la dependencia que se puede desarrollar.

Un estudio llevado a cabo por la ONG *Common Sense Media*^[3], reveló los efectos que puede producir una adicción al dispositivo móvil entre los jóvenes. Para el estudio, se realizó una encuesta a 1.240 padres y jóvenes (entre los 12 y 18 años), para observar las consecuencias de un uso excesivo de dispositivos móviles en su vida cotidiana.

Según este estudio, la mitad de los jóvenes tenían adicción al móvil, y el 60% de los padres opinaban igual. Indistintamente de si los padres consideraban que sus hijos sufrían adicción al móvil o no, el 66% de estos pensaban que sus hijos hacían un uso excesivo del mismo. En el mismo caso preguntado a los jóvenes, (si considerándose adictos o no al móvil, pasaban demasiado tiempo usándolo) afirmaban este caso un 52%.

1.4 EFECTOS

Los efectos derivados de este uso excesivo del móvil, también se reflejaron en el estudio de *Common Sense Media*^[3], en forma de distracciones, necesidad de ver la pantalla del dispositivo móvil o de responder inmediatamente tras recibir algún mensaje.

En cuanto a las distracciones provocadas por el uso excesivo del móvil, el 77% de los padres afirmaban que sus hijos se distraían continuamente (al menos tres veces a la semana) debido a este uso.

Casi el 80% de los jóvenes admitió que revisaba o comprobaba si tenía notificaciones en el móvil una vez cada hora como mínimo. En cuanto a mensajes y aplicaciones de redes sociales, el 72% de los jóvenes sentían la necesidad de responder inmediatamente a mensajes en estas aplicaciones.



La doctora en Ciencias de la Información, Montserrat Mera Fernández, es una de las responsables en España de la investigación *Influencia del uso del teléfono móvil en el rendimiento académico en los universitarios*, un estudio en el que colaboran varias universidades españolas y centrado en saber cómo perciben los estudiantes su "relación" con el móvil.

Según Mera Fernández, "el 100% de los encuestados posee un teléfono móvil, y el 97% de ellos un Smartphone. Son conscientes de que hacen un uso abusivo del mismo y saben que les distrae, pero no prescinden de él durante las clases ni en su tiempo de estudio" ^[5].

La mayoría de los estudiantes encuestados afirman "utilizar sistemas de autocontrol para evitar distracciones, como silenciarlo, apagarlo o alejarlo, pero son medidas que ponen en práctica sobre todo cuando están estudiando, para concentrarse mejor", dice la profesora de Periodismo de la Universidad Complutense de Madrid.

"Algunos incluso dicen que dejan el móvil en otra habitación para evitar tentaciones. Fuera de sus posibilidades pedagógicas, que son muchas y muy interesantes, especialmente en carreras relacionadas con la comunicación, el móvil es claramente un elemento de distracción para los alumnos" afirma la doctora en Ciencias de la Información.

Con estas estadísticas, datos y efectos sobre la sociedad provocados por el uso excesivo del móvil, surge la idea de desarrollar una aplicación para medir el uso de dispositivos móviles, MobileTime.



2. APLICACIÓN MOBILETIME

2.1 FINALIDAD

La aplicación MobileTime para dispositivos Android tiene como objetivo monitorizar el uso que hace del móvil un individuo o grupo de individuos (según el modo de operación escogido) y presentar estos datos para distintos fines.

Se monitorizará el uso del móvil en términos de tiempo empleado usando el dispositivo, y en qué aplicaciones se ha empleado ese tiempo. Esta información puede ser utilizada para controlar el tiempo de uso del dispositivo si se instala para uso personal. Si en cambio se configura en Modo Remoto, la aplicación MobileTime puede ser usada para identificar patrones en el uso de dispositivos móviles en un determinado grupo de individuos. También podemos llevar este enfoque al ámbito profesional, para controlar que el personal empleado y responsable de terminales a cargo de una empresa, hagan un uso correcto de estos terminales.

2.2 POSIBLES USOS

A continuación se describirá más detalladamente para que usos se ha enfocado el diseño de la aplicación MobileTime. Según el uso que se quiera hacer de la aplicación, durante el primer arranque, se seleccionará el modo de operación, Modo Local o Modo Remoto. Los modos de operación se describirán más adelante en este mismo documento.

2.2.1 AUTOCONTROL

Se trata de un uso personal de la aplicación, en el que el propio usuario quiere medir en términos de tiempo (y en qué aplicaciones) su uso del móvil diario. Los datos recogidos por la aplicación MobileTime no serán enviados ni recopilados más allá de su propio terminal. El usuario podrá ver en tiempo real el tiempo dedicado al móvil ese día y en qué aplicaciones lo ha empleado.



Además tendrá una sección en la que podrá observar mediante gráficas de barras la evolución temporal con los días. Por ejemplo, si los fines de semana usa más el móvil por tener más tiempo libre, o si en cambio se reduce su uso del móvil al estar haciendo actividades fuera de su rutina.

2.2.2 HERRAMIENTA DE INVESTIGACIÓN

Otro de los posibles usos de la aplicación MobileTime es como herramienta de investigaciones sociológicas, tecnológicas, etc.

La aplicación MobileTime permite enviar por correo los datos recopilados sobre el uso de un dispositivo a cualquier cuenta de correo válida. De esto se encarga cada terminal donde se instala la aplicación, por lo que un solo investigador puede recibir los datos de uso del dispositivo de un número ilimitado de individuos, como por ejemplo el uso medio del tiempo empleado en dispositivos móviles en personas mayores de 60 años.

2.2.3 PRODUCTIVIDAD Y USO EFICIENTE DE RECURSOS EN EMPRESAS

Esta posible utilidad funciona de la misma forma que como herramienta de investigación, se envía un email a una cuenta de correo con los datos de uso del dispositivo.

El uso del smartphone en horas de trabajo para fines no profesionales supone una distracción y una bajada de la productividad, lo que podría conllevar a la larga a la realización de horas extras, con un aumento del coste para la empresa.

Instalando MobileTime en terminales pertenecientes a empresas, donde el uso de los cuales sólo está permitido para motivos profesionales, el encargado de que se usen esos dispositivos de forma correcta, recibirá un email con el uso del móvil realizado a lo largo de la jornada de cada terminal, verificando si se hace un uso correcto del material de la empresa. En ese informe de uso del terminal recibido vía email, se podría constatar el uso de aplicaciones de redes sociales



por parte de un empleado en un dispositivo destinado a fines profesionales, por lo que la empresa podría actuar en consecuencia.

2.3 DISEÑO DE MOBILETIME

Para el diseño y la estructuración de la aplicación MobileTime, se estudiaron, instalando y probando, distintas aplicaciones con la misma función que la aplicación que se pretendía desarrollar, pero destinadas a distintas finalidades.

Durante este período de pruebas se observó qué datos recopilaban sobre uso del móvil y cómo se mostraban a los usuarios. Se trata de aplicaciones con millones de descargas y publicadas por grandes compañías de software como ESET, por lo que cuentan experiencia en el campo de las aplicaciones móviles y con un importante feedback de los usuarios, por lo que observar qué datos y cómo los muestran estas aplicaciones era un importante aspecto para el desarrollo de MobileTime.

2.3.1 MISMA FUNCIÓN, DISTINTA FINALIDAD

Se trata en su mayor parte de aplicaciones de control parental que se instalan en dispositivos que usarán los menores, en los que, además de recopilar información sobre el dispositivo usado por el menor, también pueden restringir distintas configuraciones, como por ejemplo restringir que horas del día se puede usar el móvil para aplicaciones que no sean propiamente de comunicación, restringir la instalación solo de las aplicaciones que los tutores vean adecuadas o definir un tiempo de uso de aplicaciones de ocio al día, haciendo distinción por ejemplo si se trata de un día entresemana o fin de semana.

Todo este control sobre el dispositivo del menor se realiza desde el dispositivo del tutor instalando también algún software. En algunos casos se trata de la misma aplicación y en otros de otra distinta. Estas aplicaciones, si bien no tienen la misma finalidad que la aplicación desarrollada en este TFM, tienen en común con ésta, que recopilan los datos sobre el uso del dispositivo realizado para transmitirlos luego a otro dispositivo.

A continuación se describirán brevemente las aplicaciones que se instalaron y probaron durante la fase de diseño de esta aplicación. La mayoría de estas aplicaciones eran gratuitas en su versión más sencilla, proporcionando los servicios básicos para el control parental. Para obtener la total funcionalidad de estas aplicaciones se tiene que obtener una cuenta Premium de pago. En concreto la aplicación de ESET *Parental Control*, se obtiene de forma gratuita para un período de 30 días de prueba, después de ese período se debe abonar una tarifa.

2.3.2 APLICACIONES DE CONTROL PARENTAL

2.3.2.1 ESET PARENTAL CONTROL

De las aplicaciones instaladas y probadas, es la más completa sin duda. Tal vez debido a que eso conlleva una carga de programación y testeo importante, es gratuita durante un período de prueba de 30 días. Se observarán las distintas funciones de esta aplicación con capturas de pantalla para ayudar al lector a observar las funciones de esta aplicación. Esto también se hará con todas las aplicaciones que fueron instaladas y probadas durante la fase de estudio y diseño de la aplicación que se pretendía desarrollar.

Durante el primer arranque, la aplicación requerirá un registro de usuario o un inicio de sesión si el usuario ya está registrado. Tras iniciar sesión se seleccionará si el dispositivo donde se está iniciando sesión es el dispositivo del niño (dispositivo a monitorizar y controlar) o si es el del padre (dispositivo que obtiene la información y con control sobre el del niño). La siguiente pantalla pertenece a la interfaz en el dispositivo del padre, seleccionando el dispositivo de "Minerva" a controlar.



	* 🛜 📶 37% 📕 22:03
■ Parental	Control ? Minerva Protegido
Su prueba gratuita	a caduca en 23 días. 🛛 🗙
Filtro W	eb
Reglas • La navegación wo • Las categorías de bloqueadas.	eb se está supervisando. e sitios web inapropiados están
	CAMBIAR REGLAS

Ilustración 8. Pantalla principal de la app Parental Control de ESET

La aplicación *Parental Control* de ESET, permite desde un solo dispositivo, controlar el uso que se hace de otros dispositivos y restringir en esos dispositivos distintas opciones de uso, como puede ser qué tipo de páginas web se pueden visitar mediante filtros web (ilustración 9), qué tipo de aplicaciones están permitidas en el dispositivo, durante cuáles horas del día es posible usar aplicaciones de ocio y durante cuánto tiempo. Toda esta información se obtiene y configura mediante interfaces de la propia aplicación.

Control de la navegación web

Parental Control de ESET permite mediante un filtro web, restringir la navegación por webs de contenido inapropiado (según el criterio del tutor) además de registrar y clasificar la navegación que se realiza en el terminal. Este filtro web es configurable por el dispositivo del tutor para determinar qué tipo de contenidos



permite que el menor pueda ver. También es posible deshabilitar por completo el filtro web.



Ilustración 9. Filtro Web de la aplicación Parental Control.

Control de aplicaciones

Cuando se accede a la sección "Control de aplicaciones" de esta aplicación, se muestran las aplicaciones más utilizadas en primer plano mediante una gráfica de porciones con el tiempo empleado en esas aplicaciones. En la ilustración 10, se observan estos datos acotados al período de los últimos siete días, lo que ayuda a dar una perspectiva temporal del uso del dispositivo móvil. Podemos obtener información más detallada sobre este uso pinchando sobre "VER INFORMES".





Ilustración 10. Interfaz principal del control de aplicaciones de Parental Control.

La ilustración 11 muestra el informe que se obtiene al pinchar sobre "VER INFORMES" en la sección "Control de aplicaciones". Se observa un listado de las aplicaciones más usadas, con el tiempo que se ha empleado cada aplicación y un icono sobre el tipo de aplicación que se trata. Las aplicaciones *Facebook* y *Apalabrados* están marcadas con un mando recreativo, es decir son de tipo Ocio, mientras que las demás tienen el icono de aprobación por tratarse de aplicaciones aprobadas por el tutor y que no influyen en los límites de tiempo establecidos.

En este caso se muestra la información sobre el uso de aplicaciones del período de los últimos siete días, pero se pueden seleccionar distintos períodos para ver los datos, como por ejemplo los del día actual o los del último mes.





Ilustración 11. Aplicaciones más usadas en los últimos 7 días.

Parental Control también muestra estadísticas sobre esas aplicaciones marcadas como de ocio y sobre el uso diario que tienen. Se puede establecer un tiempo máximo de uso para estas aplicaciones diferenciando entre días. Por ejemplo puede ser más habitual que el tiempo permitido para aplicaciones de ocio sea mayor los fines de semana que entre semana. En la ilustración 12 se muestran estas estadísticas.



← Estadísticas ocio y juegos	de aplicaciones de s
Últimos 7 días 🔻	10/08/2017 - 16/08/2017
Ноу	
Límite: 4h 00m	
Uso: 1h 41m	
Ayer	
Límite: 4h 00m	
Uso: 29m 33s	
Mon - 14/08/2017	
Límite: 4h 00m	
Uso: 59m 38s	
Sun - 13/08/2017	
Límite: 4h 00m	
Uso: 1h 03m	

Ilustración 12. Estadísticas sobre el uso de aplicaciones de ocio.

Mapa de actividad de uso

Una de las formas gráficas que tiene *Parental Control* de mostrar el uso diario del dispositivo es mediante el mapa de actividad.

Es una herramienta eficaz para identificar en que horas del día es más habitual emplear tiempo usando el móvil. En la ilustración 13 se observa que el dispositivo en el que se probaron las aplicaciones tiene los mayores registros de uso a partir de las 18:00 horas.



← Mapa de actividad de uso							
Últimos 7 días 🔻 🛛 Todas las aplica 🔻							
1-15 min. 15-30 min.			30-45 min. 45-60 r				
Hau	00:00	06:00	12:00	18:00			
16		_	-				
16.							
14			- No.				
13.		-					
12.							
11		-					

Ilustración 13. Mapa de uso del dispositivo monitorizado.

Límites de tiempo

En la siguiente ilustración se muestra la interfaz que se mencionó anteriormente sobre las restricciones al usuario de horario y cantidad de horas. *Parental Control* permite mediante esta pantalla establecer los límites de tiempo diferenciando entre días con colegio y días sin colegio.

Además impone la restricción de horario en el que el dispositivo del menor no puede ser usado para aplicaciones de juegos y ocio entre las 00:00 y las 08:00, lo que facilita a los tutores asegurar el descanso de los menores.





Ilustración 14. Interfaz para establecer los límites de tiempo.

Por todo lo visto anteriormente y tras probar otras aplicaciones de control parental, *Control Parental* de ESET es de las aplicaciones más completas (puede incluso que la que más) con funciones similares a la aplicación que se pretende desarrollar en este Trabajo Fin de Máster.



2.3.3.2 SCREENTIME

Se trata de otra aplicación de control parental desarrollada por ScreenTimeLabs, con funciones muy similares a la aplicación ESET *Parental Control,* pero con una característica añadida que se usará en la aplicación a desarrollar MobileTime.

Al igual que la aplicación de ESET, tras la instalación, en el primer arranque se solicita que el usuario se registre o inicie sesión en caso de ya estar registrado. Tras introducir los credenciales, se establece si ese dispositivo es el dispositivo a monitorizar y controlar (móvil del niño), o si es el dispositivo que tendrá el control y podrá ver las estadísticas de uso (dispositivo del padre).

Como ya se ha comentado anteriormente, las funciones de esta aplicación son muy similares a la descrita anteriormente, por lo que se mostrarán algunas capturas de pantalla con una breve explicación sin entrar en detalle.



Ilustración 15. Interfaz para seleccionar que móvil monitorizar.



Ajustes del dispositivo

ScreenTime permite configurar distintos ajustes en el dispositivo a controlar desde el dispositivo del tutor. Desde su móvil, un padre puede establecer un tiempo máximo de uso del móvil, bloquear el móvil tanto en horas de descanso como en horas de estudio, y bloquear las aplicaciones que no considere apropiadas.



Ilustración 16. Acciones posibles a ejecutar sobre el dispositivo monitorizado.

Registro de actividad

Esta sección de la aplicación ScreenTime es la encargada de mostrar los datos de la monitorización del dispositivo del menor. Para ello muestra un registro de las aplicaciones más usadas, uso de aplicaciones al día y el historial de navegación web, incluyendo los términos de búsqueda usados en el navegador.





Ilustración 17. Menú de la actividad monitorizada del móvil SM-G3815.

En la sección "Registro de la app" se muestra un "timeline", en el que se muestran todas las aplicaciones usadas en el dispositivo, la duración de cada aplicación y a la hora que se produjeron las interacciones.



Ilustración 18. Registro cronológico de la actividad del móvil monitorizado.

En la sección "Totales diarios", se muestra con gráficos de barras, el tiempo total empleado al día por el dispositivo monitorizado en aplicaciones.

En la ilustración 19 se pueden observar las estadísticas de uso de varios días. Se aprecia fácilmente un pico de uso de 2 horas y 44 minutos el 17 de agosto del presente año, día del triste atentado en la Rambla de Barcelona. Lo que indica que el usuario de este dispositivo usó su móvil mucho más de lo habitual, seguramente para mantenerse informado de lo que estaba sucediendo lo más rápido posible.



Ilustración 19. Uso total de aplicaciones del móvil monitorizado.

Accediendo al registro de aplicaciones de ese día en concreto, se observa que el mayor tiempo empleado el 17 de agosto fue en la aplicación *Facebook*, por lo que se podría suponer que el usuario "Billy", usó preferentemente esa aplicación para mantenerse al corriente de las noticias provenientes de Barcelona.



La aplicación MobileTime se desarrolla con ese propósito, proporcionar esa información para estudios e investigaciones, pero sin la invasión de la intimidad ni el control sobre el dispositivo monitorizado que ejercen las aplicaciones de control parental.



Ilustración 20. Aplicaciones más utilizadas el 17 de agosto en el móvil monitorizado.

ScreenTime tiene una función que *Parental Control* de ESET no posee, y puede hacer más fácil el acceso a los datos obtenidos por la aplicación. ScreenTime envía todas las mañanas un informe sobre el tiempo y las aplicaciones empleadas el día anterior.

Esta función es más idónea para aquellos tutores que no quieran estar revisando en su dispositivo los datos recopilados en el dispositivo del menor, ya que pueden simplemente leer el informe que les envía ScreenTime por las mañanas. Una



tarea que no conlleva más de 2 minutos, aunque también es cierto que con menos datos que usando la aplicación en sí.

YOUR DAILY SCREENTIME REPORT	SCREENTIME
Summary for August 17	
Your Screen Time Premium Trial runs out in 3 days	
Go Premium!	
Billy: 2 hr 44 mins	
Facebook	1 hr 33 mins
Apalabrados	50 mins
S WhatsApp	9 mins
Chrome	9 mins
Contactos	< 1 min

Ilustración 21. Informe recibido por email sobre la actividad del 17 de agosto en el móvil monitorizado.

2.3.3 APLICACIONES DE USO DEL MÓVIL

Las aplicaciones de control parental anteriormente analizadas se instalaron y probaron debido a que tienen la función de enviar datos de uso de un dispositivo a otro, que es uno de los modos de operación de MobileTime. Pero también existen en la Play Store de Android aplicaciones para medir el uso que hace el propio usuario de su terminal. Este es el modo de operación local de MobileTime, por lo que también fueron instaladas y probadas varias aplicaciones sobre uso del móvil propio. A continuación se analizarán dos de ellas: UBhind y AppUsage.



2.3.3.1 UBHIND

UBhind es una aplicación que no solo mide el uso del móvil que hace el usuario en términos de tiempo, sino también mide las veces que encendemos la pantalla y el volumen de datos que usamos. Además informa de la red usada para cada volumen de datos, distinguiendo entre red WiFi y la red 3G/4G, dependiendo del terminal y red que se emplee.

Se trata de una aplicación bien estructurada que muestra los distintos tipos de datos mediante "fragments" de Android, es decir, siempre podemos tener visible el tiempo de uso, la fecha y el volumen de datos (en el fragment superior) mientras se navega por las distintas pestañas como "App Usage", "Timeline", "Chart" o "Data Usage", que son mostradas en el fragment inferior.

UBhind es totalmente gratuita en Android pero contiene publicidad.



Ilustración 22. Interfaz de UBhind con la pestaña de las aplicaciones más usadas.



Uso de aplicaciones

Esta pestaña de información muestra, de más a menos, las aplicaciones más utilizadas, puede mostrar tanto el tiempo empleado en ellas como el porcentaje que representa cada aplicación del uso total del dispositivo. Haciendo click en la vista de cualquier aplicación de la lista, se desplegará una vista detallada con información de esa aplicación, como con el número de veces que se ha usado, la media diaria de uso de esa aplicación y la última vez que fue usada.

APP USAGE	TIMELINE	CHART	DATA USAGE
CSR Ra 친구들과 달려 이0:06: 오 00:03:4	cing 2! 🗚 I보세요~ 19	~ 1	Percentage 🖌 Time
WhatsApp	Daily usage 00:00: Recent use 16/08,	e on average 20 -timestamp /2017 18::	App use-count 11 57:35
00:03:	41		

Ilustración 23. Vista detallada de una de las aplicaciones más usadas en el dispositivo.

Registro

En la pestaña "TimeLine" se muestra una cronología de las aplicaciones usadas a lo largo del día, con la hora y minuto a la que se accedió a una aplicación, la duración de la ejecución y el tipo de aplicación de la que se trata (comunicación, fotografía, aplicación del sistema, etc.





Ilustración 24. Cronología de uso del dispositivo monitorizado.

Uso de datos

Una de las características de UBhind es mostrar el volumen de datos usados en las distintas redes, lo que puede dar una idea al final del día de, si esas aplicaciones que se usan fuera de redes WiFi consumen más o menos datos de lo que se suele pensar. En usuarios con tarifas de datos reducidas que suelen consumir sus tarifas antes de lo esperado, se podrían observar (y así evitar) las aplicaciones que más datos consumen. Es una útil característica aunque no es relevante para el desarrollo de la aplicación MobileTime.





Ilustración 25. Uso de datos por aplicaciones.

Categoría de las aplicaciones usadas

La última pestaña de la aplicación UBhind muestra mediante un gráfico de barras horizontales las aplicaciones más usadas según la categoría. En el caso mostrado en la ilustración 26, las aplicaciones más usadas son las de categoría productividad, seguidas de las del sistema y después las de comunicación.



Ilustración 26. Clasificación de aplicaciones más usadas según su categoría.



2.3.3.2 APPUSAGE

AppUsage es otra aplicación para dispositivos Android con la finalidad de medir el tiempo empleado usando el móvil y en qué aplicaciones se ha empleado ese tiempo.

Historial de uso

Esta aplicación muestra gráficamente la misma información de distintas maneras, dando la opción así, a que cada usuario utilice la interfaz de datos que más adecuada le resulte.

La ilustración 27 muestra el tiempo empleado en el uso del dispositivo a lo largo de todo un mes, situando en la parte inferior de cada día el tiempo empleado y una barra que, según se haya empleado más o menos el dispositivo ese día, se mostrará de un color u otro. Es una buena opción para tener una perspectiva rápida de los tiempos de uso a lo largo del mes.

☰ Historial de uso 😫								
VISTA GENERAL GRÁFICO DE BARRAS								
agosto 2017								
LUN	MAR	MIÉ	JUE	VIE	SÁB	DOM		
	1	2	3	4	5	6		
	45m 41s	52m 23s	1h 8m 5s	1h 25m 27s	1h 5m 23s	30m 3s		
7	8	9	10	11	12	13		
1h 40m 58s	1h 53m 9s	1h 23m 4s	58m	1h 43m 44s	1h 9m 16s	1h 55m 16s		
14	15	16	17	18	19	20		
1h 48m 20s	1h 15m	16m 30s						
21	22	23	24	25	26	27		

Ilustración 27. Calendario con el uso del móvil diario.

Otra forma de visualizar los tiempos de uso del móvil en AppUsage es mediante una gráfica de barras verticales. En esta pestaña se muestran los tiempos de uso del móvil de un intervalo de días menor que un mes, como en la ilustración 27, pero gráficamente es más intuitiva. En el eje X se muestran los días representados, y si se sitúa el cursor sobre cualquiera de las barras, se mostrará el tiempo de uso de ese día. El eje Y representa el tiempo de uso del dispositivo móvil. Además incluye la información de uso medio diario.

Esta forma de mostrar el uso diario del dispositivo a lo largo de varios días gustó, por lo que se tuvo en cuenta en el diseño de MobileTime.



Ilustración 28. Uso diario del móvil con gráfico de barras.



Cronología

Al igual que en la aplicación UBhind, AppUsage también cuenta con una pestaña que muestra una cronología de las aplicaciones usadas a lo largo del día, la hora y minuto en que fueron ejecutadas y la duración de la ejecución de cada aplicación.



Ilustración 29. Interfaz de la pestaña Cronología de AppUsage.

A pesar de que las dos aplicaciones de uso del móvil aquí analizadas, tienen interfaces de cronología del uso del móvil, se ha declinado la implementación de este tipo de interfaz en la aplicación MobileTime. Ya que conocer que hace a cada minuto con su móvil un usuario, podría hacer que posibles voluntarios para estudios, rechazasen el uso de esta aplicación por no tener intimidad.



Vista detallada por aplicaciones

Además de una cronología de uso de aplicaciones de un día y el uso total del dispositivo durante ese día, AppUsage también muestra las aplicaciones más usadas durante ese día en forma de fichas individuales para cada aplicación. Tras el nombre e icono de cada aplicación, se muestra el tiempo empleado en esa aplicación ese día concreto, y el tanto por ciento que representa el uso de esa aplicación respecto el tiempo total de uso del dispositivo.



Ilustración 30. Vista detallada de las aplicaciones más utilizadas en el día.



Resumen diario del uso del dispositivo

Se trata de la única interfaz de AppUsage sin elementos gráficos para la representación de los datos de uso, y se nota. Si bien proporciona información útil en cuanto al hábito de uso del móvil comparando distintos períodos, como día, última semana y último mes, se debe observar cada número y tanto por ciento, lo que es menos intuitivo y no de rápida lectura como lo son los interfaces gráficos.



Ilustración 31. Comparativa de tiempos de uso y consultas del dispositivo.

Tras instalar y probar todas estas aplicaciones y algunas más, que no se han incluido en el análisis por ser muy similares a las mostradas, se definió la estructura, apariencia y comportamiento de la aplicación MobileTime.



2.4 SISTEMA OPERATIVO ANDROID



Android es un sistema operativo de código abierto pensado para dispositivos móviles, y desarrollado por Google.

Este OS se basa en un kernel Linux y se distribuye bajo una licencia Apache License 2.0. Gracias a que separa la capa hardware de la capa lógica, cualquier teléfono puede ejecutar la misma aplicación, aunque no todos los dispositivos (sobre todo aquellos con algo de antigüedad) soportan las librerías más modernas.

2.4.1 LLEGAR AL MAYOR NÚMERO DE USUARIOS

MobileTime se desarrolla pensando el poder llegar al mayor número de usuarios, sobre todo para poder usarla como herramienta para estudios o investigaciones de diversa índole, en las que cuanto mayor sea el número de potenciales usuarios, mayor será el espectro de un estudio.

Así pues, la elección del sistema operativo para esta aplicación era bastante evidente, ya que Android cuenta con una cuota de mercado a julio de 2017 del 91.1% en España, según la última consulta publicada por Kantar Worldpanel sobre cuota de mercado de smartphones para el período entre mayo y julio del año 2017^[4].



Ilustración 32. Cuotas de mercado de smartphone según sistema operativo.

Así pues, el sistema operativo Android es el más adecuado por el número potencial de usuarios. No solo mirando los posibles usuarios en España, ya que si miramos las cifras de esta misma consultora para el resto de países de nuestro entorno, la cuota de mercado de Android es igualmente abrumadora.

Germany	3 m/e Jul 16	3 m/e Jul '17	% pt. Change	USA	3 m/e Jul '16	3 m/e Jul '17	% pt. Change
Android	80.1	81.5	1.4	Android	65.6	64.1	-1.5
IOS	15	17	2	IOS	31.5	34.1	2.6
Windows	4.8	1.2	-3.6	Windows	2.4	1.3	-1.1
Other	0.2	0.4	0.2	Other	0.5	0.5	0
GB	3 m/e Jul 16	3 m/e Jul '17	% pt. Change	China	3 m/e Jul '16	3 m/e Jul 17	% pt. Change
Android	57.3	64	6.7	Android	85.2	80.4	-4.8
iOS	38	34.6	-3.4	iOS	14.2	19.3	5.1
Windows	4.3	1	-3.3	Windows	0.2	0	-0.2
Other	0.4	0.3	-0.1	Other	0.5	0.2	-0.3
France	3 m/e Jul 16	3 m/e Jul '17	% pt. Change	Australia	3 m/e Jul '16	3 m/e Jul '17	% pt. Change
Android	76.1	80.5	4.4	Android	60.3	64.7	4.4
iOS	18.6	18.5	-0.1	iOS	35.7	35	-0.7
Windows	4.8	1	-3.8	Windows	3.1	0.4	-2.7
Other	0.5	0	-0.5	Other	1	0	-1
Italy	3 m/e Jul 16	3 m/e Jul 17	% pt. Change	Japan	3 m/e Jul '16	3 m/e Jul 17	% pt. Change
Android	82.7	83.5	8.0	Android	64.7	61.4	-3.3
iOS	12.6	13.7	1.1	IOS	34.2	37.9	3.7
Windows	4.7	2.6	-2.1	Windows	0.6	0.3	-0.3
Other	0	0.2	0.2	Other	0.5	0.4	-0.1
Spain	3 m/e Jul 16	3 m/e Jul 17	% pt. Change	EUS	3 m/e Jul 116	3 m/e Jul 17	% pt. Change
Android	90	91.1	1.1	Android	77.3	80.1	2.8
iOS	9.2	8.6	-0.6	iOS	18.3	18.4	0.1
Windows	0.6	0.3	-0.3	Windows	4.2	1.3	-2.9
Other	0.1	0	-0.1	Other	0.2	0.2	0

Smartphone OS Sales Share (%)

Ilustración 33. Cuota de mercado de smartphones en distintos mercados.

2.4.2 ANDROID STUDIO

Para la programación de la aplicación MobileTime, se ha usado la plataforma de desarrollo oficial para aplicaciones Android, Android Studio. Es un entorno de desarrollo basado en IntelliJ IDEA (entorno de desarrollo conocido en la comunidad de desarrolladores Java).





Ilustración 34. Pantalla del IDE Android Studio.

Para poder desarrollar aplicaciones en Android Studio, es necesario tener instalado un entorno Java, concretamente el JDK (Java Development Kit). La aplicación ha sido desarrollada con el Java SE Development Kit 8 Update 121.

2.4.3 LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN

La programación de aplicaciones Android mediante Android Studio se basa en Java y XML. Aunque también es posible desarrollar aplicaciones de forma nativa utilizando el NDK (Native Development Kit) que se basa C/C++.

Es posible crear interfaces usando únicamente java (interfaces dinámicas) o únicamente xml (interfaces estáticas), aunque lo más habitual es crearlas usando ambos métodos. Se vincula cada vista estática (layout en xml) con una clase java (activity) en la que se define el comportamiento de los elementos incluidos en esa vista, tales como botones, desplegables, enlaces, etc.



Código XML

Los interfaces que el usuario visualiza y con los que interactúa, se declaran y crean mediante xml. Toda la parte estética de las aplicaciones Android es creada mediante xml. Aunque también se pueden cambiar muchos de los elementos estéticos como tamaños de elementos, colores o tipografía de letra desde la clase java vinculada a la vista de esos elementos.

Como ejemplo de cómo un archivo xml crea una vista, se mostrarán unas líneas de código xml de la aplicación MobileTime, en la que se define la vista individual de cada elemento de una lista *RecycledView*. En cada elemento se muestra una imagen mediante un *ImageView*, un texto para mostrar el nombre de la aplicación con un *TextView*, y la barra de progreso que muestra gráficamente el uso de esa aplicación mediante una *ProgressBar*. Todos estos elementos se encuentran dentro de dos *LinearLayout*, para ordenarlos espacialmente, gracias a las características de estos contenedores.



Ilustración 35. Código XML para crear la vista de cada elemento de un *RecycledView*.



Este código xml genera la siguiente vista:



Ilustración 36. Vista creada por el código XML para cada elemento de la RecycledView.

Código JAVA

En los archivos java, se declaran las funciones y el comportamiento de los elementos declarados en los layouts xml.

Se identifica el elemento del layout (con la función *findViewById*) y se declara en el archivo java. Una vez identificado se define su comportamiento con las interacciones del usuario o de otros elementos de la vista. Como por ejemplo el comportamiento de un botón al ser pulsado por el usuario, y si la función de ese botón depende de si algún checkbox se encuentra marcado en ese momento.

La práctica habitual es declarar un archivo java por cada layout de una aplicación, y en ese archivo declarar el comportamiento de todos los elementos de ese layout. Estos archivos java se suelen denominar *Activity*.



Para poder medir el uso que se hace del móvil y de cada aplicación en determinados períodos, es necesario utilizar dos clases java que proporciona Android:

- Calendar: esta es una clase abstracta, que proporciona métodos para la conversión entre instantes específicos en el tiempo a un conjunto de formatos de calendario como año, mes, día del mes, hora y muchas más. Además permite la manipulación de formatos del calendario, como por ejemplo mostrar las fechas de la semana siguiente.
- UsageStatsManager: esta clase proporciona acceso al historial y estadísticas de uso del dispositivo. Los datos de uso son añadidos en intervalos temporales: días, semanas, meses y años.

Esta interfaz de programación de aplicaciones (API), requiere permisos de nivel de sistema y no está garantizado para aplicaciones de terceras partes. Para asegurar que esta clase tenga el acceso necesario para funcionar correctamente, la aplicación debe declarar la intención de usar estar esta API, entonces el usuario del dispositivo podrá conceder acceso a través de los ajustes de aplicación.

2.5 ESTRUCTURA DE LA APLICACIÓN MOBILETIME

En esta sección se mostrará la estructura de la aplicación MobileTime. Se trata de la estructura implementada en las primeras fases de desarrollo, por lo que es susceptible de cambios posteriores.

Pueden ser cambios motivados por el cambio de interfaces para mostrar mejor una estadística, o cambios debido a bugs que se produzcan y detecten en la fase posterior de testeo, y requieran modificar algún widget, comportamiento o librería utilizada en la aplicación.



2.5.1 PRIMERA EJECUCIÓN

Como ya se ha descrito anteriormente, al ejecutar por primera vez la aplicación, se deberá establecer el modo de operación. Esta configuración sólo se hará en la primera ejecución, tras establecer el modo, este quedará guardado y no se volverá a mostrar esta pantalla, a no ser que se desinstale y vuelva a instalar la aplicación, o el usuario desee cambiar el modo de operación.

Si el usuario selecciona el checkbox de Modo Local y pulsa aceptar, la aplicación cargará la pantalla Inicio, y no tendrá que realizar ninguna acción posterior para empezar a ver en la aplicación sus estadísticas de uso.

Si en cambio el usuario selecciona el checkbox de Modo Remoto y pulsa aceptar, se cargará la página para configurar este modo, que se detallará a continuación.



Ilustración 37. Pantalla durante el primer arranque para seleccionar el modo de operación.



2.5.2 MODOS DE OPERACIÓN

2.5.2.1 MODO LOCAL

Como el propio nombre de este modo de operación indica, se trata de una ejecución de la aplicación en modo local, es decir, solo el propio usuario del dispositivo donde se ha instalado la aplicación, obtendrá la información relacionada con el uso ese dispositivo.

Se trata por lo tanto, de un modo de operación para el control propio del tiempo y de las aplicaciones que se usan por parte del individuo, para en caso de obtener resultados inesperados, como un uso excesivo del dispositivo o de alguna aplicación en concreto, tratar de remediar ese comportamiento.

2.5.2.2 MODO REMOTO

Si el usuario ha seleccionado este modo de funcionamiento, deberá rellenar varios campos de texto, como un nombre para identificar el dispositivo desde el que se envían los datos, y dos campos de email para introducir el destinatario de dicha información. Se deben rellenar dos campos con el mismo correo electrónico de destino para evitar errores en la introducción de la dirección de email.

Al pulsar el botón "Aceptar", la aplicación comprueba que los tres campos de texto no estén vacíos, que sea una dirección válida de correo, y que las dos direcciones de email coincidan. Desde ese momento, los datos obtenidos en el dispositivo serán enviados diariamente mediante email a la dirección de correo especificada.

Las aplicaciones de control parental instaladas y probadas que realizaban también la función de enviar datos de uso entre terminales, mostraban esta información en la propia aplicación del terminal del tutor. Es una forma de mostrar esos datos que no se ha empleado en MobileTime debido a que requiere el uso de servidores. Se escogió enviar las estadísticas recopiladas por email debido a que Android proporciona un cliente de correo en todos sus dispositivos, y no supone coste alguno para los desarrolladores de la aplicación ni para los propios usuarios (más



allá del consumo de datos que puede generar el envío y recepción del email en los terminales).

Si en el futuro, el usuario desea cambiar la identificación del dispositivo o la dirección de email que recibe los datos, será capaz de volver a esta pantalla y modificarlos. Aunque esta es una opción que aún no está disponible.

Si la aplicación sigue en desarrollo, se plantearía la opción de realizar este envío de datos mediante Google Drive, el sistema gratuito de almacenamiento en la nube de Google. Ya que los datos almacenados en Google Drive son más fáciles de procesar para los investigadores que las cadenas de texto que se envían por email.



Ilustración 38. Pantalla para la configuración del Modo Remoto.



También puede ser una herramienta para estudios de índole tecnológico, como obtener datos sobre que aplicaciones de mensajería instantánea son más usadas según unos criterios u otros (según el país, la media de edad, el estrato social, etc.), o cuál es la vía preferida de los usuarios para tener acceso a información: si se descargan la aplicación móvil de un periódico concreto o visitan la web de ese periódico desde el navegador de su móvil. Según los resultados obtenidos, los responsables de esas áreas en ese medio de comunicación pueden dar preferencia a un soporte sobre otro a la hora de dedicar recursos, tanto económicos como humanos, actualizar los contenidos en un soporte antes que en el otro, o en momentos de dificultades económicas, eliminar el soporte que tenga un menor número de usuarios.

En el modo de Operación Remoto el usuario del dispositivo monitorizado también podrá ver la información recopilada por la aplicación como si se tratara de una instalación en Modo Local.

2.5.3 INICIO

Una vez establecido el modo de operación, y rellenado los datos si se ha escogido el Modo Remoto, la aplicación mostrará la pantalla Inicio. En esta se puede ver en la mitad superior estadísticas actuales de ese día como: fecha, tiempo que el usuario ha estado usando el móvil y las veces que ha activado la pantalla.

En la mitad inferior se muestra la estadística acumulada, es decir, la media de uso del móvil diario y la media de las veces que se ha mirado la pantalla. Datos desde la instalación de la aplicación.

Con estas dos informaciones en la misma pantalla, el usuario puede observar con un solo vistazo, si está por encima de su uso habitual del móvil o si ese día ha hecho menos uso de su dispositivo móvil.





Ilustración 39. Pantalla Inicio de la aplicación MobileTime

Al pinchar sobre el botón superior izquierdo, se abrirá el panel de navegación. Mediante este *NavigationDrawer* se puede acceder a los demás interfaces de datos de la aplicación. Al lado del nombre de cada interfaz se ha colocado un icono representativo de esa sección. Además como ayuda y complemento, al final de la lista del panel de navegación se ha situado el botón de salida para salir de la aplicación.



Ilustración 40. Panel de navegación de MobileTime.



Para la navegación entre pantallas de información, se ha empleado el sistema de *fragments* de Android. Este sistema de fragmentos permite ejecutar distintas interfaces (cada una es una clase java), pero con un cambio entre pantallas suave y ameno, ya que la barra de tareas y el menú de navegación se mantienen fijos mientras se navega, al ser elementos comunes en todas las pantallas de la aplicación.

Con un sistema de carga de interfaces tradicional, es decir, que cada interfaz sea completamente cargado por una clase java, incluyendo widgets, la navegación no es tan suave y da una sensación de ir acumulando niveles de pantallas, que se cargan unas encima de otras. Lo que además provoca que al presionar la tecla "atrás" del dispositivo volvamos a la pantalla anterior almacenada en la pila.

Con el sistema de navegación mediante fragmentos, al pulsar el botón "atrás", la aplicación se cerrará, ya que no se acumulan interfaces en la pila.

2.5.4 APLICACIONES

En esta interfaz se muestran las aplicaciones más utilizadas durante el día en curso. La opción escogida para mostrar estos datos es un *RecycledView*, un tipo de lista de Android más eficiente que las tradicionales *ListView*, ya que usan menos recursos del dispositivo para funciones. *RecycledView* sólo carga las vistas que se vayan a mostrar en una lista. Anteriormente, al emplear *ListView*, cuando se cargaba la interfaz que contenía una lista, esta se cargaba por completo, aunque el usuario nunca llegara a ver todos los elementos de esa lista.

Cada vista de la *RecycledView* corresponde a una de las aplicaciones más utilizadas. En la vista se muestra el icono de esa aplicación, el nombre y una barra de progreso horizontal indicando el uso de la aplicación durante el día.



	11:06
=	Aplicaciones
U	so del móvil por aplicaciones
	Aplicación 1
	Aplicación 2
	Aplicación 3
	Aplicación 4
	Aplicación 5

Ilustración 41. Pantalla de las aplicaciones más usadas. Vista en desarrollo.

2.5.5 HISTORIAL

Si lo que desea el usuario es obtener una vista total del tiempo empleado usando el dispositivo a lo largo de varios días, encontrará esta información en la interfaz Historial.

Se trata de una gráfica de barras verticales, en las que el tiempo dedicado al uso del móvil se indica con su altura y en un número encima de estas. Cada barra representa el tiempo de uso del dispositivo de un día concreto, y el día se encuentra indicado en el eje X.





Ilustración 42. Pantalla Historial de la aplicación MobileTime.

3. CONCLUSIONES Y MEJORAS

MobileTime se encuentra en una fase de desarrollo muy temprana, con cosas por mejorar y otras por incorporar. Además, durante su desarrollo se ha ido probando y ejecutando en el AVD de Android, por lo que aún debe pasar una fase de prueba en dispositivos reales, con distintas configuraciones de hardware y software, que posiblemente mostrarán aspectos o bugs a mejorar o corregir en la aplicación.

A parte de estas mejoras que se desarrollarán en fases de testeo de la aplicación, hay otros aspectos en que MobileTime puede ser mejorado, para pulir tanto su eficacia como herramienta de estudio como su estética.



3.1 GUARDAR Y MOSTRAR INFORMACIÓN DE DÍAS ANTERIORES

MobileTime muestra en la interfaz "Historial" la evolución temporal de los tiempos absolutos de uso del dispositivo móvil de días anteriores. Pero el usuario no puede ver información más detallada sobre días anteriores que esa, el tiempo total.

Una de las mejoras que debería de implementar MobileTime, sería la de almacenar las estadísticas de uso de aplicaciones diarias, para así, en la interfaz "Aplicaciones", visualizar estadísticas de uso de aplicaciones de cualquier día desde la instalación de la aplicación, ya que actualmente solo se pueden visualizar los del día en curso.

3.2 REGISTRO PREVIO

En la pantalla para configurar el Modo Remoto, el usuario solo establece un nombre para identificar el terminal que envía las estadísticas y el email donde enviarlas. Información bastante escasa si va a realizarse algún tipo de estudio y no se ha podido establecer un censo de los individuos participantes ni de sus características.

Si se establece un registro previo a usar el Modo Remoto con los campos habituales como edad, sexo, etc. y se asigna a cada usuario registrado una identificación para luego usarla en el campo de texto "Id" de la configuración del modo remoto, se incrementaría la capacidad y eficacia de los estudios llevados a cabo con MobileTime, al poseer las características de cada usuario de un estudio.

La forma más habitual y rápida para realizar estos registros es vía web, lo que conlleva el uso de servidores.

3.3 MEJORAR INTERFAZ DEL EMAIL

Los datos obtenidos por MobileTime son enviados por correo como simples cadenas de caracteres con una estructura predefinida. Aunque esta forma cumple su cometido de mostrar la información de otro dispositivo, se mejoraría la estética de la interfaz del email y la interpretación de los datos, si se incluyeran elementos



gráficos para mostrar las estadísticas. Tal y como hace ScreenTime en sus correos con la actividad del día anterior del dispositivo monitorizado.

YOUR DAILY SCREENTIME REPORT	
Summary for August 9	
Billy: 3 hr 12 mins ^{13 apps used:}	
Facebook	1 hr 18 mins
A ¹ Apalabrados	 48 mins
Correo electrónico	24 mins
S WhatsApp	18 mins
Contactos	5 mins
Parental Control	5 mins
Qustodio	5 mins

Ilustración 43. Correo de la aplicación ScreenTime del uso de aplicaciones del día 9 de Agosto.

3.4 PUBLICACIÓN EN LA PLAY STORE

¿Qué utilidad tiene una aplicación en el sistema operativo más extendido del mundo, si no se ofrece al público? Tras una fase de testeo en dispositivos móviles reales y con distintas versiones de hardware, la aplicación MobileTime debe ser publicada en la Play Store de Google, y que así, pueda cumplir con sus finalidades.

Para publicar una aplicación en la Play Store de Google son necesarios varios requisitos:

- Una cuenta de desarrollador que requiere una dirección de Gmail, un número de teléfono y pagar 25\$.

 Generar el apk firmado con la clave única de cada desarrollador. Un apk es un archivo binario que representa la aplicación. Este archivo contiene el código de la aplicación compilada (archivo .dex), los recursos tales como imágenes o iconos, los certificados y el archivo de manifiesto. Una vez generado el apk, cada desarrollador debe firmarlo con su clave mediante la KeyStore de Android Studio.

El apk firmado ya es válido para subirlo a la Play Store mediante la Developer Console, a la que tienen acceso los desarrolladores de Android. Se trata de una plataforma web para administrar y gestionar las aplicaciones publicadas en la Play Store. En ella se puede ver el número de instalaciones al día, el idioma del dispositivo de instalación, procedencia del país, versión de Android del dispositivo donde se ha instalado y toda una amplia gama de herramientas y estadísticas al servicio de los desarrolladores.



Ilustración 44. Pantalla de la Developer Console para Android.



4. **BIBLIOGRAFÍA**

Las fuentes de información utilizadas en el desarrollo de esta memoria han sido las siguientes:

- [1] Barometer Consumer de Google. Herramienta disponible en www.consumerbarometer.com

- [2] Google Consumer Barometer. Internet en cifras. 2012-2016.

- [3] ONG Common Sense Media. Technology Addiction: Concern, Controversy, and Finding Balance.

- [4] Kantar España. Ventas de smartphones: Sony y Samsung despuntan en Europa.

- [5] Mera Fernández, Montserrat. 2017. Influencia del uso del teléfono móvil en el rendimiento académico de los universitarios.

- Benbourahla, Nazim. (ed. ENI). 2017. Android 7 – Principios del desarrollo de aplicaciones Java.

- Android Developers. Web oficial de Android para desarrolladores. (developer.android.com).

- Stack Overflow. Comunidad de desarrolladores de diversas plataformas y sistemas. (es.stackoverflow.com).