



**Observatorio Accesibilidad TIC**  
**discapnet**

**Accesibilidad de**  
**Aplicaciones Móviles**

**Agosto 2013**  
**Versión sintética**



# 1. Introducción

*“Una app o aplicación es una herramienta que da un uso concreto sobre infinidad de temáticas a un dispositivo electrónico. Su capacidad para adaptarse a los distintos tipos de dispositivos les permite ampliar los servicios o contenidos para el usuario. Las aplicaciones habitualmente se utilizan en teléfonos inteligentes, tabletas, ordenadores, televisores, electrodomésticos, vehículos y otros entornos que están en pleno desarrollo.”* Así lo define el Informe APPS Septiembre 2012 de The App Date<sup>1</sup> donde se desvela a su vez que hay más de 12 millones de personas que hacen uso de aplicaciones móviles en España, con una descarga media de 2,7 millones de aplicaciones al día. Estos datos sitúan a España como el segundo país en penetración de “*smartphones*” de Europa con más de 18 millones de móviles inteligentes.

Entre los sistemas operativos móviles más utilizados, lidera el ranking Android, con un 55%, seguido por iOS (sistema operativo de Apple) con un 23% y WindowsPhone con un 9%, superando a BlackBerry (7%) y Symbian (6%).

Las conclusiones de dicho informe aseguran también que la consolidación de las aplicaciones en España no sólo se está produciendo como consumidores, sino también como creadores y emprendedores. Sólo las cinco aplicaciones españolas más populares suman más de 35 millones de descargas en todo el planeta. Esta cifra indica el buen resultado de este sector tecnológico español cuyo protagonismo se lo llevan pequeñas empresas y jóvenes profesionales que desarrollan su carrera al margen de las grandes compañías. Esta circunstancia, aunque muy positiva en el plano económico para este sector empresarial en España, pone de manifiesto, más si cabe, la necesidad de apostar por la accesibilidad en el mercado de las aplicaciones móviles.

En este contexto, el Observatorio de la Accesibilidad TIC de Discapnet se ha centrado en este estudio en las aplicaciones móviles para plataformas Android y Apple. Para la selección de la muestra se han tenido en cuenta criterios objetivos, como algunos rankings de las aplicaciones más descargadas en ambas plataformas y otras referencias online del uso de aplicaciones móviles en nuestro país. En el siguiente apartado se recoge la muestra de aplicaciones móviles analizadas en ambas plataformas y los criterios que han llevado a determinarla.

---

<sup>1</sup> <http://madrid.theappdate.com/informe-apps/>

Potencialmente, toda persona con un móvil inteligente y acceso a Internet puede ser usuario de este tipo de aplicaciones que facilitan el acceso y uso a las tecnologías de la información y la comunicación, actualmente un 71% de los usuarios con internet móvil se descarga aplicaciones, según The App Date. Por tanto, es un deber de sus responsables garantizar la accesibilidad de dichas aplicaciones en condiciones equivalentes para todos los usuarios.

La accesibilidad es una característica que beneficia a todos los ciudadanos, aunque suele ser la falta de la misma la que hace tomar conciencia de su importancia. De ahí que algunos grupos de población, como las personas con discapacidad, sean los principales perjudicados por la falta de accesibilidad, en concreto en el medio online y en los dispositivos móviles.

Las personas con discapacidad constituyen un sector de población heterogéneo, pero todas ellas tienen en común que, en mayor o menor medida, precisan de garantías suplementarias a las habituales para vivir con plenitud de derechos o para participar en igualdad de condiciones que la mayoría de ciudadanos en el acceso a bienes y servicios.

El Estudio de la Accesibilidad de las Aplicaciones Móviles pretende ofrecer una panorámica sobre el estado actual de la accesibilidad de este tipo de recursos en los dispositivos móviles inteligentes en España, de modo que se cuente con un diagnóstico que permita orientar a los responsables de su creación, gestión y publicación en la mejora de las condiciones de accesibilidad, y a los usuarios en cuanto a las posibilidades que ofrece cada una.

## 2. Muestra de las aplicaciones analizadas

Para realizar la selección de la muestra de aplicaciones móviles de Apple y Android que se incluyen en el análisis técnico y de usuario del estudio realizado para el Observatorio, se ha llevado a cabo una investigación de base preliminar para conocer la situación actual de uso y descarga de aplicaciones en ambas plataformas.

De dicho análisis se han extraído las siguientes conclusiones, que han permitido concretar la muestra de aplicaciones móviles a analizar en el Observatorio:

Entre el amplio listado de aplicaciones más usadas y descargadas de Apple Store y Google Play, se ha establecido una primera categorización de aplicaciones. Entre esas categorías destacan las aplicaciones de tiempo libre, correo, ocio, redes sociales, información, mensajería instantánea y localización como apunta el Informe APPS Septiembre 2012 antes mencionado. A esa lista de aplicaciones más descargadas habría que añadir la categoría de juegos, como apunta el informe anterior o los rankings de aplicaciones Android más descargadas en 2012<sup>2</sup> o el listado anual, hecho público por Apple, donde se apunta que sus aplicaciones más destacadas durante el 2012 en España fueron los servicios de mensajería instantánea, los canales sociales, y los juegos.

A partir de esta primera aproximación y teniendo en cuenta las características del estudio, se seleccionaron primeramente las categorías de redes sociales y mensajería. Además, considerando los rankings anteriores se establecieron dos grupos más para englobar las anteriores de tiempo libre, ocio, localización e información, a través de las categorías de utilidades y viajes, por su interés e importancia. Se descartaron, sin embargo, pese a su relevancia en el mercado, las aplicaciones de juegos, por la ya constatada existencia residual de juegos accesibles para móviles y la barrera al uso que suponen para algunos colectivos de usuarios con discapacidad, y las aplicaciones de gestión de correo electrónico, que quizá se relacionen más con el mundo profesional. De esta manera las cuatro categorías de aplicaciones incluidas en la muestra del Observatorio son: *redes sociales, mensajería instantánea, utilidades y viajes*.

Así mismo, entre las categorías de aplicaciones móviles, se ha hecho una selección cualitativa, basada en términos de representatividad y significatividad muestral, para determinar los sitios a analizar en cada grupo de aplicaciones:

---

<sup>2</sup> <http://androidweblog.org/aplicaciones-android-mas-descargadas-i-2012>

- **Redes Sociales:** De la referencia anteriormente citada para aplicaciones Android, junto con el listado publicado por Apple en 2012 y el Ranking con las aplicaciones de iOS más descargadas de todos los tiempos<sup>3</sup>, las aplicaciones de redes sociales más descargadas son Facebook y Twitter.
- **Mensajería instantánea:** De los rankings anteriores se desprende una clara presencia de WhatsApp y Skype, por encima de Viber, como las aplicaciones de mensajería más descargadas en ambas plataformas móviles. Pero además, por su fuerte entrada en el mercado español, liderando el top 10 de aplicaciones descargadas (sin incluir juegos) del ranking mensual (no total, sino mensual) de diciembre de 2012 de Google Play, se decidió incluir la aplicación Line.
- **Utilidades:** Parece también clara la presencia de Google Maps y YouTube en las referencias previas de las aplicaciones más descargadas en esta categoría, y de especial interés por su tipología en términos de accesibilidad para el colectivo de la discapacidad.
- **Viajes:** Esta categoría pretende englobar las aplicaciones de tiempo libre y ocio, pero sobre todo centrada en aquellas relacionadas con la planificación y reserva de billetes y hoteles.: Kayak, Booking y Renfe. Cuando se analiza esta categoría de aplicaciones, Kayak gana en número de descargas incluso a Skyscanner<sup>4</sup> o Rumbo, y Booking es sin duda la que encabeza los rankings en aplicaciones de reservas de hoteles. En cuanto a Renfe, por la importancia del transporte ferroviario en España, se decidió incluirla por su relevancia e interés para los usuarios.

Así, las aplicaciones móviles que han formado parte de la muestra de este estudio han sido finalmente las siguientes:

- **Aplicaciones de Redes Sociales:**
  - Facebook
  - Twitter
- **Aplicaciones de Mensajería:**
  - WhatsApp
  - Line
  - Skype
- **Aplicaciones de Utilidades:**
  - Google Maps

---

<sup>3</sup> <http://www.applesfera.com/aplicaciones-ios-1/ranking-con-las-aplicaciones-de-ios-mas-descargadas-de-todos-los-tiempos>

<sup>4</sup> <http://www.androidpit.es/aplicaciones-vuelos-baratos>

- YouTube
- **Aplicaciones de Viajes:**
  - Kayak
  - Renfe
  - Booking

Para la evaluación del grado de accesibilidad en las aplicaciones móviles de las plataformas Apple y Android se ha aplicado una metodología elaborada por Technosite.

Para el diseño y la elaboración de esta metodología de evaluación se han utilizado criterios definidos en otras metodologías, como WCAG en su versión 2.0, y se han referenciado distintas guías de diseño de interfaces para dispositivos móviles creadas por los propios fabricantes de sistemas operativos para dispositivos móviles.

Es necesario reconocer la fragmentación y diversidad de conceptos de diseño existentes en el mercado de dispositivos móviles debido, en su mayoría, a las diferencias existentes entre las distintas plataformas en el mercado. A esto ha de unirse las diferencias entre los mecanismos de accesibilidad pertenecientes a cada plataforma. Estas diferencias afectarán, directa o indirectamente, a uno o varios perfiles de discapacidad.

En el siguiente apartado se describe con detalle el procedimiento metodológico seguido para la evaluación de la accesibilidad de la muestra de aplicaciones móviles seleccionadas para este estudio del Observatorio, tanto desde el punto de vista técnico como de la experiencia de los usuarios. Al igual que en los estudios anteriores del Observatorio, se han establecido unos criterios de evaluación similares para la vertiente técnica y la de los usuarios, de modo que los resultados en ambos casos sean comparables. En el caso de la experiencia de usuario, se han tenido en cuenta los diferentes criterios mediante una serie de preguntas de cuestionario, a responder por una muestra de usuarios con diferentes perfiles de discapacidad, tras la realización de varias tareas en cada una de las aplicaciones móviles incluidas en el estudio.

El análisis técnico de la muestra y la experiencia de usuario de este estudio del Observatorio se llevaron a cabo entre los meses de abril y mayo de 2013.

### 3. Metodología para el análisis de la accesibilidad

En el Observatorio se emplea una metodología innovadora elaborada por Technosite. En consonancia con las recomendaciones del W3C/WAI<sup>5</sup>, esta metodología combina el análisis técnico de la accesibilidad con la valoración de usabilidad y accesibilidad desde la experiencia de los propios usuarios. De esta manera se combina la perspectiva técnica-experta con la experiencia propia del usuario.

Tanto para el análisis técnico realizado por expertos en accesibilidad como para el de la experiencia de usuario, se han definido doce aspectos o criterios que sintetizan la mayoría de las Pautas de Accesibilidad al Contenido en la Web 2.0 del W3C/WAI (WCAG 2.0), correspondientes a los niveles A y AA, así como las Pautas de Mejores Prácticas de la Web Móvil 1.0 DEL W3C/WAI (MWBP). Los criterios analizados han sido los siguientes: *acceso en sistemas operativos; accesibilidad del sistema; navegación y orientación; formularios; imágenes; sonido; estructura; color; ubicación del foco; tablas de datos; Multimedia; y Organización de la interfaz*. Cada uno de estos criterios cuenta con un número determinado de subcriterios, que hacen un total de 26.

Los expertos en el análisis técnico y los usuarios en la evaluación de su experiencia usando las aplicaciones, han evaluado los doce criterios arriba descritos en las diez aplicaciones móviles para los diferentes procesos realizados con cada una de ellas. Los procesos analizados han sido los siguientes:

- **Facebook:** *Iniciar sesión, modificar el estado, indicar que gusta una página, interactuar con una publicación y enviar un mensaje a un contacto.*
- **Twitter:** *Añadir una cuenta, publicar un tuit ("Tweet" en inglés), buscar y seguir a alguien, consultar tuits de un usuario y retuitear un tuit de un contacto.*
- **Whatsapp:** *Identificación, envío de un mensaje, crear un grupo y enviar una nota de audio.*
- **Line:** *Iniciar sesión, enviar un mensaje, crear un grupo y enviar un archivo de audio.*
- **Skype:** *Iniciar sesión, realizar una llamada, utilizar el chat y buscar amigos.*
- **YouTube:** *Iniciar sesión, buscar un canal y reproducir un video, hacer un "Me gusta" y añadir un comentario.*
- **Google Maps:** *Buscar una dirección y buscar una ruta.*
- **Kayak:** *Buscar un hotel y buscar un vuelo.*

---

<sup>5</sup> W3C/WAI: Iniciativa de Accesibilidad en la Web (Web Accessibility Initiative) del Consorcio Mundial de la Web (World Wide Web Consortium). Para más información puede consultarse el siguiente sitio web: <http://www.w3.org/WAI>

- **Renfe:** *Calcular un itinerario y consultar líneas.*
- **Booking:** *Buscar un hotel y realizar una reserva.*

En la evaluación de la experiencia de usuario se han analizado las mismas diez aplicaciones móviles contempladas en el análisis técnico, pero la metodología seguida para la recogida de información, sin embargo, ha consistido en un cuestionario estructurado que recogía los mismos doce criterios y subcriterios analizados por los expertos, pero con preguntas adaptadas a los usuarios y a su experiencia en las aplicaciones para cada uno de los aspectos objeto de análisis. A diferencia del análisis técnico, que evaluaba los diferentes procesos ya mencionados de cada recurso o servicio por separado, los usuarios han respondido a las preguntas relativas a los subcriterios, **considerando globalmente su experiencia** con cada aplicación, sin entrar en el detalle de la evaluación de cada proceso. Además, cada usuario ha evaluado sólo aquellos criterios y subcriterios que afectan a su perfil de discapacidad.

La muestra final de usuarios ha estado compuesta por dieciocho personas con diferentes perfiles, y separados en dos grupos de nueve usuarios cada uno, usuarios de móviles Apple y usuarios de móviles Android (mínimo versión 4.1 para los usuarios de TalkBack). Cada grupo ha evaluado las mismas diez aplicaciones desde sus propios dispositivos, Apple o Android según el grupo al que pertenecían. Para garantizar la igualdad de evaluación en la experiencia de usuario de las dos plataformas móviles se ha contado con los mismos perfiles de usuarios en ambos grupos: 2 usuarios con ceguera, 1 usuario con limitación visual parcial, 1 usuario con discapacidad intelectual, 1 usuario con discapacidad auditiva, 2 usuarios con discapacidad motriz (dificultad de movimiento en los miembros superiores), 1 persona mayor de 70 años y 1 usuario sin discapacidad.

El análisis de los distintos subcriterios, tanto en el análisis técnico como en la experiencia de usuario, se ha llevado a cabo, siempre que aplicaran a la aplicación móvil, teniendo en cuenta dos variables consideradas clave en la evaluación de la accesibilidad: *severidad* de la barrera, y *frecuencia* de aparición de la misma.

La metodología seguida para la evaluación y la cuantificación de los resultados obtenidos en ambos análisis ha sido eminentemente cuantitativa y basada en criterios estadísticos. A partir del cálculo del grado de cumplimiento de cada criterio y de las penalizaciones generadas por la aparición de barreras se ha llegado a una única puntuación por aplicación en cada uno de los tipos de análisis.

De cara a la publicación de los resultados, y para poder aportar un dato que integre los obtenidos por cada aplicación móvil en el análisis técnico por un lado, y en la evaluación de la experiencia de usuario por otro, se ha realizado una traducción de la puntuación del grado de



cumplimiento a un sistema de estrellas. En este sistema, el análisis técnico puede otorgar hasta cinco estrellas y los resultados de la experiencia de usuario otras cinco. Para la traducción de la puntuación del grado de cumplimiento al sistema de estrellas, se ha seguido la siguiente escala, en la que se ha ponderado especialmente a las aplicaciones móviles de cada tipo que hacen un cumplimiento casi total de los criterios analizados:

- **0 estrellas:** puntuaciones de 0 a 4,49, recurso completamente inaccesible.
- **1 estrella:** puntuaciones de 4,5 a 6,49, nivel de accesibilidad muy deficiente.
- **2 estrellas:** puntuaciones de 6,5 a 7,99, nivel de accesibilidad deficiente.
- **3 estrellas:** puntuaciones de 8 a 8,99, nivel de accesibilidad moderado.
- **4 estrellas:** puntuaciones de 9 a 9,49, nivel de accesibilidad bueno.
- **5 estrellas:** puntuaciones de 9,5 a 10, nivel de accesibilidad excelente.

Por otra parte, en lo que se refiere a la puntuación global por criterio, así como de cada uno de ellos en cada aplicación, se ha establecido también una escala final de puntuación normalizada, a modo de “semáforo”, que indica en cada caso el grado de incumplimiento del criterio:

- **Semáforo “rojo” / barrera grave:** puntuaciones entre 0 y 6,49.
- **Semáforo “ámbar” / barrera moderada:** puntuaciones entre 6,5 y 8,99.
- **Semáforo “verde” / barrera leve o ausencia de barrera:** puntuaciones entre 9 y 10.

## 4. Resultados

En la **Tabla 1 Niveles de accesibilidad en aplicaciones móviles** se presentan los resultados obtenidos por cada aplicación móvil en cada sistema operativo móvil incluida en la muestra para el Observatorio de la Accesibilidad TIC de Discapnet. Estos resultados proceden del análisis técnico y de la experiencia de usuario, en relación con la accesibilidad de estas aplicaciones.

Como se ha comentado anteriormente, al presentarse la metodología empleada en este estudio, en la medida de lo posible se ha intentado hacer equivalentes las evaluaciones técnica y de usuario, por lo que se ha diseñado un sistema de puntuación, además de un sistema de traducción posterior de dichas puntuaciones, a un rango de “estrellas” que indican el nivel de accesibilidad global presentado por cada aplicación en uno y otro tipo de análisis. Con este sistema, el mínimo que puede obtener un sitio web es de ninguna estrella, y el máximo de cinco, tanto en el análisis técnico como en la experiencia de usuario.

**Tabla 1 Niveles de accesibilidad en aplicaciones móviles**

| Aplicación            | Nivel de accesibilidad<br>Análisis técnico<br>APPLE | Nivel de accesibilidad<br>Experiencia de usuario<br>APPLE | Nivel de accesibilidad<br>Análisis técnico<br>ANDROID | Nivel de accesibilidad<br>Experiencia de usuario<br>ANDROID |
|-----------------------|---|---|---|---|
| Facebook              | ★   | ★ ★   | ★   | ★ ★   |
| Twitter               | ★   | ★   | ★   | ★ ★ ★   |
| WhatsApp              | ★   | ★ ★   | ★   | ★   |
| Line                  |   | ★   | ★   | ★   |
| Skype                 | ★   | ★ ★   | ★   | ★ ★   |
| Youtube               | ★   | ★ ★   | ★   | ★ ★ ★   |
| Google Maps           |   | ★   |   | ★   |
| Kayak                 | ★   | ★ ★   |   | ★ ★   |
| Renfe                 |   | ★ ★   |   | ★   |
| Booking               |   | ★ ★   |   | ★ ★   |
| <b>Promedio total</b> | ★   | ★ ★   | ★   | ★ ★   |

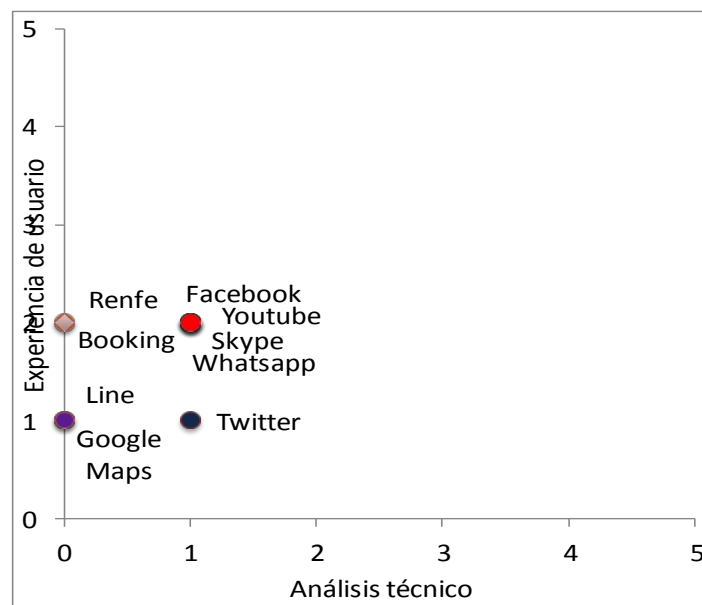
Fuente: Elaboración propia

Escala de puntuación: De 0 a 5 estrellas.

Las aplicaciones móviles han obtenido una media de una estrella, tanto en las nativas de Android como Apple, en el análisis técnico realizado por los expertos, resultado que corresponde con un nivel muy deficiente de accesibilidad. Estos resultados negativos se dan en todas las aplicaciones Apple, excepto en Line, Google Maps, Renfe y Booking que no obtienen ninguna estrella, es decir, técnicamente inaccesibles. Ese mismo resultado de una estrella se reproduce en las aplicaciones Android, excepto en Google Maps, Kayak, Renfe y Booking que no obtienen tampoco ninguna estrella.

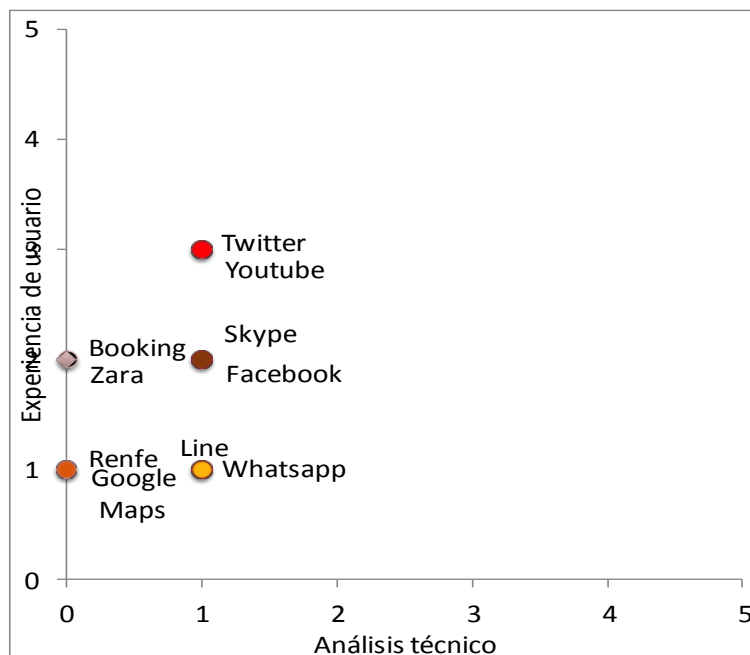
Los resultados de la experiencia de usuario arrojan unas valoraciones algo superiores, obteniendo de media, dos estrellas en ambas plataformas, donde las aplicaciones reciben valoraciones más dispersas, especialmente en Android. Entre las aplicaciones de Apple, Facebook, WhatsApp, Skype, YouTube, Kayak, Renfe y Booking obtienen dos estrellas (nivel deficiente de accesibilidad), mientras que el resto sólo consiguen una estrella, que se corresponde con un nivel muy deficiente de accesibilidad. Por lo que respecta a Android, Twitter y YouTube encabezan el ranking con tres estrellas, obteniendo un nivel moderado de accesibilidad. Les siguen Facebook, Skype, Kayak y Booking con dos estrellas (nivel deficiente), y finalmente, WhatsApp, Line, Google Maps y Renfe que tan solo alcanzan una estrella, que simboliza un nivel de accesibilidad muy deficiente.

**Figura 1 Correspondencia entre los niveles de accesibilidad procedentes del análisis técnico y la experiencia de usuarios en aplicaciones móviles de Apple**



Fuente: Elaboración propia. Unidades: Estrellas

Figura 2 Correspondencia entre los niveles de accesibilidad procedentes del análisis técnico y la experiencia de usuarios en aplicaciones móviles de Android



Fuente: Elaboración propia

Esta ligera divergencia entre la opinión de los expertos y los usuarios responde a una evaluación siempre menos crítica y exigente por parte de los usuarios con discapacidad por su generalizada actitud de superación de las barreras en su vida diaria, que en algunos casos hace que estén interiorizadas y pasando desapercibidas, aunque eso no quiera decir que no existan.

Tabla 2 Grado de incumplimiento de los criterios evaluados en el análisis técnico de aplicaciones móviles de Apple

| Aplicación                | Media puntuación Análisis Técnico | Grado penalización Análisis Técnico | Media puntuación Experiencia de Usuario | Grado penalización Experiencia de Usuario |
|---------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|---|---|
| Acceso multidispositivo   | 8,47                              | Moderado                            | 8,44                                    | Moderado                                  |
| Accesibilidad del sistema | 7,52                              | Moderado                            | 7,52                                    | Moderado                                  |
| Navegación y orientación  | 5,71                              | Grave                               | 7,40                                    | Moderado                                  |
| Formularios               | 8,90                              | Moderado                            | 6,62                                    | Moderado                                  |
| Imágenes                  | 8,83                              | Moderado                            | 6,76                                    | Moderado                                  |
| Sonido                    | 10,00                             | Leve                                | 6,90                                    | Moderado                                  |
| Estructura                | 8,82                              | Moderado                            | 10,00                                   | Leve                                      |
| Color                     | 5,41                              | Grave                               | 8,74                                    | Moderado                                  |
| Ubicación del foco        | 0,00                              | Grave                               | 6,61                                    | Moderado                                  |

| Aplicación                  | Media puntuación Análisis Técnico | Grado penalización Análisis Técnico | Media puntuación Experiencia de Usuario | Grado penalización Experiencia de Usuario |
|-----------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|---|---|
| Tablas de datos             | 7,50                              | Moderado                            | 6,49                                    | Grave                                     |
| Multimedia                  | 5,83                              | Grave                               | 9,34                                    | Leve                                      |
| Organización de la interfaz | 5,94                              | Grave                               | 8,42                                    | Moderado                                  |
| <b>PROMEDIO TOTAL</b>       | <b>4,54</b>                       | <b>Grave</b>                        | <b>6,75</b>                             | <b>Moderado</b>                           |

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 3 Grado de incumplimiento de los criterios evaluados en el análisis técnico de aplicaciones móviles de Android**

| Aplicación                  | Media puntuación Análisis Técnico | Grado penalización Análisis Técnico | Media puntuación Experiencia de Usuario | Grado penalización Experiencia de Usuario |
|-----------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|---|---|
| Acceso multidispositivo     | 8,19                              | Moderado                            | 8,94                                    | Moderado                                  |
| Accesibilidad del sistema   | 6,99                              | Moderado                            | 7,80                                    | Moderado                                  |
| Navegación y orientación    | 6,28                              | Grave                               | 8,40                                    | Moderado                                  |
| Formularios                 | 8,69                              | Moderado                            | 8,89                                    | Moderado                                  |
| Imágenes                    | 5,78                              | Grave                               | 5,21                                    | Grave                                     |
| Sonido                      | 10,00                             | Leve                                | --                                      | --  |
| Estructura                  | 8,37                              | Moderado                            | 7,56                                    | Moderado                                  |
| Color                       | 5,58                              | Grave                               | 9,16                                    | Leve                                      |
| Ubicación del foco          | 1,00                              | Grave                               | 7,43                                    | Moderado                                  |
| Tablas de datos             | 6,94                              | Moderado                            | 8,64                                    | Moderado                                  |
| Multimedia                  | 8,52                              | Moderado                            | 8,06                                    | Moderado                                  |
| Organización de la interfaz | 5,24                              | Grave                               | 8,98                                    | Moderado                                  |
| <b>PROMEDIO TOTAL</b>       | <b>4,54</b>                       | <b>Grave</b>                        | <b>7,01</b>                             | <b>Moderado</b>                           |

Fuente: Elaboración propia

Por criterios, el análisis técnico apunta un grado penalización global grave tanto en aplicaciones Apple como Android, destacando en ambos la Navegación y Orientación, el Color, la Ubicación del foco, la Organización de la interfaz, Imágenes (sólo Android) y Multimedia (sólo Apple) con penalizaciones graves, mientras que el Sonido en ambas plataformas, es el único criterio que pasa favorablemente la evaluación.

Los resultados de la experiencia de los usuarios de Apple y Android ofrecen unos resultados más positivos, con un grado de penalización global moderado, donde el criterio de las Imágenes en Android y Tablas de datos en Apple, han concentrado las puntuaciones más bajas, y Estructura (Apple), Color (Android) y Multimedia (Apple) las valoraciones más altas.

## 5. Conclusiones y recomendaciones técnicas

En general, a partir de los resultados de este estudio del Observatorio de la Accesibilidad TIC de Discapnet, cabe concluir que el nivel de accesibilidad de las aplicaciones móviles contempladas en ambos entornos móviles, Apple y Android, es todavía muy deficiente.

Los usuarios con discapacidad de estas aplicaciones, de las que ya hacen uso gran parte de la población española usuaria de móviles inteligentes, encuentran graves barreras que limitan, o incluso impiden completamente la realización de algunas tareas y acceder a algunas funciones de las aplicaciones, por la falta de accesibilidad en las mismas.

Desde esta aproximación ofrecida por el Observatorio para las aplicaciones analizadas, tan sólo en un par de aplicaciones, YouTube y Twitter en sus versiones para Android, parecen observarse indicios de satisfacción por parte de los usuarios en términos de accesibilidad. Sin embargo, en general, desde el punto de vista técnico-experto, todas las aplicaciones móviles analizadas en sus dos versiones (para Apple y Android) parecen no haber apostado todavía por el diseño para todos en el acceso a sus contenidos y funciones.

Los dispositivos móviles ejecutan sus aplicaciones nativas en las dos plataformas evaluadas: Android y Apple (iOS). Estas plataformas suelen identificarse con el sistema operativo que utilizan estos dispositivos móviles. Estos sistemas operativos diferentes hacen que una aplicación nativa para un dispositivo concreto resulte incompatible para otro dispositivo de otra plataforma.

Cada una de las plataformas evaluadas posee diferencias importantes en el soporte de accesibilidad tanto en su capa de accesibilidad como en el catálogo de productos de apoyo compatibles. Esto provoca que una aplicación nativa pueda obtener un resultado de evaluación de accesibilidad totalmente distinto a la misma aplicación para otra plataforma.

Estas diferencias pueden originarse en la carencia de opciones de personalización al tratarse de un sistema operativo o una plataforma que no permite el uso de temas visuales, ampliación de la pantalla, etc.

También las diferencias entre las plataformas vienen determinadas por su capa de accesibilidad ya que es esta capa de accesibilidad la que permitirá a los productos de apoyo acceder a los diversos contenidos y controles de la interfaz de la aplicación.

Las aplicaciones deben utilizar los servicios ofrecidos por el sistema operativo para facilitar su accesibilidad. Siempre que sea posible, las aplicaciones deberán utilizar elementos comunes y estándar de la interfaz de usuario. Este principio es esencial para la compatibilidad con los productos de apoyo de la aplicación desarrollada. Al analizar a nivel técnico una aplicación nativa es imprescindible la evaluación con los productos de apoyo de serie tanto de iOS como de Android y, actualmente, el aumento del tamaño de texto es insuficiente en ambos entornos.

Por otro lado, ninguno de los dos entornos móviles evaluados permite la configuración del alto contraste en su capa de accesibilidad.

## 5.1. Limitaciones tecnológicas actuales en los entornos móviles

---

En la evaluación técnica se han encontrado las siguientes limitaciones en los dos entornos móviles en lo que respecta a la sistematización de criterios de accesibilidad:

### 6.1.1 Fuentes grandes

En relación a las fuentes grandes, es necesario explicar tres limitaciones:

1. El modo de fuente grande es incompleto (iOS, Android).
2. La configuración de fuente grande funciona únicamente con algunas aplicaciones por defecto (iOS) y en algunos campos de formulario (iOS, Android).
3. La gran mayoría de las aplicaciones móviles utilizan iconos que con la opción de texto grande (Android) resulta insuficiente especialmente para usuarios con discapacidad visual y personas mayores. El enfoque para iOS es utilizar la configuración de Zoom que está integrada en el sistema operativo. Para Android, no existe esta alternativa.

### 6.1.2 Alto contraste

1. No existe la configuración de alto contraste (iOS, Android).
2. El modo de inversión en iOS es la inversión de todo (contraste bueno y malo).
3. El contraste adecuado debe ser proporcionado por la aplicación.

### 6.1.3 Orientación del dispositivo

Los recursos de accesibilidad del sistema en Android presentan la posibilidad de seleccionar la pantalla giratoria. Sin embargo, iOS no presenta esta opción en sus ajustes de accesibilidad.

Esta opción ha sido evaluada dentro del criterio de los servicios de accesibilidad del sistema. Cualquier persona espera usar sus dispositivos en cualquier orientación. Se necesita determinar cómo responder a esta expectativa dentro del contexto de la aplicación y la tarea que ejecuta. Esta expectativa afecta a los usuarios de iPhone de diferentes maneras ya que la pantalla de Home es visualizada únicamente en orientación vertical con el botón Home en la parte inferior. Esto lleva a los usuarios a pensar que las aplicaciones de iPhone se lancen en esta orientación por defecto.

#### 6.1.4 Tablas de datos

Actualmente, no existe en iOS un control de tabla propiamente dicho, al menos hasta otoño de este año 2013. En Android existe el marcado "GridView" que no presenta un "headerCell" por lo que no se pueden identificar celdas de encabezado. Por lo tanto, hasta la implementación en la capa de accesibilidad de estos entornos móviles, no es posible su evaluación en las aplicaciones nativas móviles.

#### 6.1.5 Navegación por desplazamiento visual del foco

La navegación visual por foco permite a los usuarios con discapacidad física saltar paso a paso a través de los controles de la interfaz de usuario utilizando un control direccional. Los controles direccionales pueden ser físicos, como un trackball o virtuales.

Para asegurar que los usuarios pueden navegar a través de la aplicación utilizando únicamente un control direccional, es necesario verificar que todos los controles de la interfaz de usuario pueden ser alcanzados y activados sin utilizar la pantalla táctil.

Android permite esta opción de accesibilidad en los atributos de los elementos de la interfaz de usuario. Sin embargo, iOS no habilita la visualización del foco sin utilizar VoiceOver. Sin este producto de apoyo, el remarcado de ubicación o foco es transparente.

#### 6.1.6 Tamaños de los controles

No existe un estándar pero a pesar de esta limitación, se ha hecho necesario evaluar los targets táctiles para detectar los posibles errores de interferencia teniendo en cuenta las referencias de las dos guías de interfaz de usuario de iOS y Android.

Targets táctiles:

Mínimo: 6 mm

Preferido: 8 mm



Espacio entre targets para evitar interferencias de error, en centro:

Mínimo: 8 mm

Preferido: 10 mm

A continuación se presentan las principales conclusiones extraídas en cada entorno móvil analizado en el presente estudio, así como un conjunto de recomendaciones técnicas a tener en cuenta para la mejora del nivel de accesibilidad en los mismos.

## 5.2. Conclusiones por sistema operativo móvil

### 5.2.1. Aplicaciones Apple

Las conclusiones extraídas por el Observatorio de la Accesibilidad TIC de Discapnet, en relación a la accesibilidad de las aplicaciones móviles de Apple, son las siguientes:

- **El análisis técnico arroja unos resultados negativos.** Ninguna aplicación alcanza un nivel de accesibilidad mínimo aceptable. Facebook, Twitter, WhatsApp, Skype, YouTube y Kayak se caracterizan por tener una accesibilidad muy deficiente (una estrella) y el resto son consideradas totalmente inaccesibles (ninguna estrella).
- **Los resultados de la experiencia de usuario aportan una visión más positiva aunque ninguna aprueba en accesibilidad.** Las aplicaciones de Facebook, WhatsApp, Skype, YouTube, Kayak, Renfe y Booking alcanzan un nivel de accesibilidad deficiente (con dos estrellas), y el resto obtienen un nivel de accesibilidad muy deficiente (una estrella).
- Por criterios, en **el análisis técnico destacan Navegación y orientación, Color, Ubicación del foco, Multimedia y Organización de la interfaz con penalizaciones muy graves** en el conjunto de aplicaciones móviles, mientras que el Sonido es el único criterio que destaca por un alto grado de cumplimiento.
- **Los resultados por criterios en la experiencia de usuario ofrecen una perspectiva algo más positiva:** el criterio de Tablas de datos ha concentrado las puntuaciones más bajas, mientras que Estructura y Multimedia han obtenido las valoraciones más positivas.

### 5.2.2. Aplicaciones Android

En el caso del entorno Android, las conclusiones extraídas por el Observatorio de la Accesibilidad TIC de Discapnet, en relación a la accesibilidad de sus aplicaciones móviles son las siguientes:

- **El análisis técnico arroja unos resultados muy negativos.** Al igual que en las versiones de Apple, de las diez aplicaciones móviles evaluadas, cuatro son completamente inaccesibles (ninguna estrella): GoogleMaps, Kayak, Renfe y Booking; mientras que el resto tan solo consiguen una estrella, es decir, tienen una accesibilidad muy deficiente. Por tanto, no hay ninguna aplicación que obtenga las tres estrellas o un nivel de accesibilidad mínimamente aceptable.
- **Los resultados de la experiencia de usuario aportan una visión algo más positiva en algunas aplicaciones.** Dos aplicaciones han alcanzado un nivel de accesibilidad aceptable (tres estrellas), YouTube y Twitter. Facebook, Skype, Kayak y Booking obtienen un nivel de accesibilidad deficiente (dos estrellas) y el resto se caracterizan por un nivel muy deficiente (una sola estrella).
- Por criterios, en **el análisis técnico destacan Navegación y orientación, Imágenes, Color, Ubicación del foco y Organización de la interfaz con penalizaciones graves** de media las aplicaciones Android. Al igual que en Apple, el Sonido es el único criterio que destaca por un alto grado de cumplimiento en aquellas aplicaciones en las que hay salida sonora de información. El resto de criterios obtienen penalizaciones intermedias.
- **Los resultados por criterios en la experiencia de usuario ofrecen una panorámica algo más positiva,** donde el criterio de Imágenes ha obtenido la puntuación más baja, mientras que el Color es el que menos penalizaciones acumula.

### 5.3. Por criterios de verificación

---

Con vistas a orientar ciertas actuaciones que contribuyan al aumento de la accesibilidad de las aplicaciones móviles de los entornos iOS y Android evaluados en el estudio, desde el equipo del Observatorio de la Accesibilidad TIC de Discapnet se establecen las siguientes **recomendaciones** según los criterios de verificación analizados:

#### ❖ **Acceso multidispositivo:**

- Analiza las condiciones de visualización y funcionalidad de las distintas aplicaciones con diferentes plataformas móviles para que sea coherente en funcionalidad y visualización a través de distintos dispositivos: el modelo iPhone 5 con el Sistema Operativo iOS 6.0.2, iPhone 4S con el Sistema Operativo iOS 6.1.3, Nexus S con Android 4.1.2 y Nexus 4 con

Android 4.1.2. Su incumplimiento, es decir, la aparición de problemas o diferencias de visualización o funcionalidad según el sistema operativo y el dispositivo, afecta tanto a personas sin discapacidad como a usuarios con deficiencia visual.

❖ **Accesibilidad del sistema:**

- Las aplicaciones deben utilizar los servicios ofrecidos por el sistema operativo para facilitar su accesibilidad. Siempre que sea posible, las aplicaciones deberán utilizar elementos comunes y estándar de la interfaz de usuario. Este principio es esencial para la compatibilidad con los productos de apoyo de la aplicación desarrollada.
- La aplicación deberá usar los controles de interfaz de usuario integrados del sistema operativo siempre que sea posible, ya que estos componentes proporcionan por defecto el soporte de accesibilidad necesario para que funcionen correctamente los servicios de accesibilidad de los sistemas operativos y de los productos de apoyo.

❖ **Navegación y Orientación** (Distribución coherente de los contenidos/Títulos de sección/Identificación de enlaces y botones):

- Un estilo de presentación coherente entre las pantallas permite a los usuarios localizar los mecanismos de navegación más fácilmente, pero también permite saltar más rápidamente los mecanismos de navegación para encontrar los contenidos más importantes. Este hecho ayuda a las personas con discapacidad en el aprendizaje y la lectura, pero también facilita la navegación a todos los usuarios. Si la navegación es más predecible, esto aumentará la probabilidad de que el usuario encuentre la información en un sitio o la evite si así lo desea.
- El título de las pantallas debe describir claramente el contenido de la pantalla y diferenciarse del resto de las pantallas.
- Todo control del interfaz debe llevar una etiqueta identificatoria única y comprensible en su contexto. Todos los controles del interfaz deben poseer un texto o pictograma que ayude a identificar su función u objetivo. Todos los controles de una vista deben ser únicos y poseer un significado completo en su contexto.
- Los enlaces son elementos fundamentales para la navegación en los contenidos y herramientas digitales. Es por ello imprescindible que el texto de los mismos sea claro, conciso y se entienda fuera de contexto. Cuando existan imágenes con función de enlace

o botones o controles interactivos diseñados para vincular contenidos, es imprescindible que estén correctamente etiquetados, dependiendo de la tecnología, de tal modo que la alternativa textual informe sobre el destino del vínculo.

❖ **Formularios** (Etiquetado de controles/Información de errores y sugerencias/salir del error y volver al punto de partida del error/Preselección de valores por defecto/Consistencia de las notificaciones):

- Muchas de las barreras de accesibilidad relacionadas con los formularios tienen que ver con un etiquetado incorrecto de los controles, y la mayoría se evitan fácilmente siguiendo los estándares.
- Todo control debe ser identificado por su rol semántico y de uso dentro de la capa de accesibilidad. Todos los controles manipulables del interfaz o que tengan una función distinta a la decorativa deben ser identificados por un rol. Estos roles vienen definidos en la capa de accesibilidad de la plataforma. Los más comunes son: botón, caja de texto, etiqueta, imagen, botón de verificación y elemento decorativo.

❖ **Imágenes** (Existencia de alternativas/ Contenido de las alternativas):

- Todo contenido visual estático, como imágenes o controles con pictogramas, debe poseer una alternativa textual compatible con la capa de accesibilidad.
- En un interfaz software se utilizan imágenes e iconos para transmitir o maquetar la información. A través de la capa de accesibilidad de la plataforma se puede asociar un texto descriptivo de la imagen.

❖ **Sonido** (Uso del sonido):

- Todo contenido audible debe proporcionar una alternativa visible. Aquellos contenidos basados en la reproducción de un sonido o composición acústica deben ir acompañados de una alternativa visible.

❖ **Estructura** (Uso de encabezados/ Marcado de listas):

- Al navegar por una aplicación móvil de forma visual, normalmente es posible hacerse una idea de la estructura global de contenidos de un simple vistazo debido a las diferencias de tamaño o color en las tipografías usadas, o a la disposición visual de los elementos. Sin embargo, hay personas que, debido a su discapacidad visual, no pueden

percibir estas pistas visuales, y por lo tanto requieren de otros mecanismos adaptados a sus necesidades.

- La aplicación debe permitir que las ayudas técnicas accedan a las características de los objetos de la interfaz de usuario, como el tamaño, posición, tipo de letra, color, etc.
- Se debe proporcionar información semántica sobre los objetos de la interfaz de usuario. Esta información es utilizada por los productos de apoyo para determinar e informar al usuario sobre el tipo de elementos que se encuentran en la pantalla.

❖ **Color** (Contraste en imágenes/ Contraste del texto/ Uso del color):

- Se debe procurar que el contraste entre el contenido y el fondo, particularmente en las imágenes y elementos gráficos, responda a unos criterios que garanticen que puedan ser distinguidos por los usuarios. Ciertas deficiencias visuales, como el daltonismo, así como el progresivo deterioro que sufren los órganos visuales de cualquier persona, hacen que este criterio no deba ser considerado menor.
- Por otra parte, hay que cuidar que el color del texto contraste suficientemente con respecto al color de fondo de la pantalla, porque no todos los usuarios serán capaces de cambiar la visualización en otros contrastes o con una hoja de estilo propia.
- Si se hace uso semántico del color, es decir, el uso del color transmite información, lo cual no está penalizado, siempre ha de contextualizarse, de forma que el color sea algo prescindible. Por tanto, el color no debe transmitir información de una manera exclusiva.

❖ **Tablas de datos:**

- Las tablas de datos requieren de celdas de encabezado para describir los datos que se representan en filas y/o columnas. De este modo, se establece una relación explícita al leer la tabla, de forma que un usuario puede identificar, además de la información que aparece en una determinada celda, cuál es la columna o fila a la que corresponde ese dato (es decir, su encabezado descriptivo).
- Esto es muy útil para aquellos usuarios que no pueden interpretar la tabla de forma global, por ejemplo para usuarios con discapacidad visual, o usuarios con problemas a la hora de interpretar estructuras complejas a causa de una limitación cognitiva.

**❖ Ubicación del foco:**

- Se debe procurar que cualquier persona que utilice un control direccional para interactuar con el dispositivo móvil y operar en la pantalla táctil, permita visualizar el componente en el cual las operaciones de dicho control direccional interactúan en cualquier punto de la pantalla.

**❖ Multimedia (Audiodescripción/ Subtítulos/ Interfaz de objetos multimedia):**

- Todo contenido visual no estático debe poseer una descripción alternativa a dicho contenido o funcionalidad. Todo vídeo o animación debe ser acompañada de un texto descriptivo del contenido que se visualiza.
- Utilizando un lector de pantallas se puede acceder a la posible alternativa a un elemento visual. El elemento visual, al ser focalizado con el lector de pantallas, será identificado por su descripción alternativa.
- Los elementos visuales dinámicos pueden presentarse bien ocupando toda la pantalla del dispositivo o un área inferior de la pantalla. Las reproducciones a pantalla completa suelen utilizar el reproductor de vídeo global del sistema operativo del dispositivo por lo que suele ser compatible con la accesibilidad del dispositivo. De no ser así se debe recomendar al desarrollador que utilice los mecanismos propios de la plataforma para la reproducción de vídeo a pantalla completa.
- Si la aplicación proporciona reproducción de vídeo debe ser compatible con el subtítulo adaptado y subtítulos de idiomas para usuarios con problemas de audición. Los controles de reproducción de vídeo deben indicar claramente si los subtítulos están disponibles para un video y proporcionar una forma clara de habilitar los subtítulos.

**❖ Organización de la interfaz (Visibilidad de contenido importante):**

- Los procesos que se distribuyan entre varias pantallas deben facilitar su navegación entre los distintos pasos del proceso.
- La estructura visual debería ayudar a los usuarios a navegar.
- Se debe notificar a los lectores de pantalla los cambios de contexto.