



Access2Citizen

Olga Carreras



Guía

Aplicaciones móviles accesibles



Autoría

Olga Carreras Montoto

Usable y accesible (<https://www.usableyaccesible.com/>)

Coordinación

Lourdes Moreno López

Universidad Carlos III de Madrid

CESyA | Centro Español del Subtitulado y la Audiodescripción

Edita

Real Patronato sobre Discapacidad

<http://www.rpdiscapacidad.gob.es/>

Ministerio de Derechos Sociales y Agenda 2030

<https://www.mdsocialesa2030.gob.es/>

Maquetación

Bartestudio

Mayo 2023

© Real Patronato sobre Discapacidad, 2023

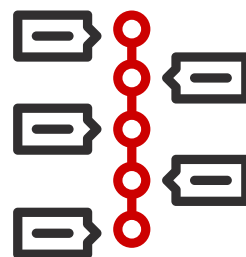
NIPO: 132-23-012-4

Catálogo de Publicaciones Oficiales de la Administración General del Estado:

<https://cpage.mpr.gob.es>

Reservados todos los derechos. El contenido de este documento es propiedad del Real Patronato sobre Discapacidad. Se autoriza la visualización, impresión y descarga del documento solo y exclusivamente si no se realizan con fines comerciales o para su distribución, comunicación pública o transformación; si ninguno de los contenidos se modifica y siempre citando la fuente.

Índice



- 8 Sobre esta guía

- 9 **Parte I.** Introducción, normativa y legislación
- 10 Qué es una aplicación móvil accesible
- 15 Cómo utilizan las personas con discapacidad las aplicaciones móviles
- 26 Estándares de accesibilidad
- 34 Marco regulador de la accesibilidad en las aplicaciones móviles en Europa y España
- 45 Tipos de aplicaciones, plataformas y guidelines específicas

- 47 **Parte II.** Requisitos de accesibilidad
- 50 Requisitos genéricos
- 54 Comunicación bidireccional por voz
- 58 Aplicaciones con capacidades de vídeo
- 61 Páginas web accesibles y documentos accesibles
- 62 Software
- 88 Documentación y servicios de apoyo

- 90 **Anexo I.** Lista de comprobación
- 97 Otras listas de verificación
- 98 Referencias
- 102 Créditos de imágenes

Presentación

Tras la pandemia producida por el COVID-19 y la incidencia mundial de la misma en la vida y en la economía, la Unión Europea en su consejo del 21 de Julio del año 2020 impulsó un conjunto de medidas respaldadas por los fondos denominados Next Generation que trataban de paliar estos efectos adversos que fueron especialmente notables en las personas con discapacidad.

Con el fin de incentivar la recuperación económica y social se lanzaron diez políticas de actuación. De especial relevancia para el Real Patronato sobre Discapacidad ha sido la palanca VIII, Economía de los Cuidados y la Política de Empleo, en el que su componente 22-I3, España País Accesible, impulsa diferentes acciones que mejoraran las condiciones de vida de las personas con discapacidad y afianzaran sus derechos en la sociedad.

Algunas de estas acciones se articulan a través de proyectos de I+D+i como es el caso del proyecto “Accesibilidad sensorial y cognitiva en la comunicación y gestión de los servicios telemáticos y telefónicos de la Administración General del Estado (Access2Citizen)” que proporcionará los instrumentos necesarios para guiar a la administración pública en el proceso de una digitalización accesible.

Actualmente las Tecnologías de la Información y Comunicación del sector público no son completamente accesibles para toda la ciudadanía, presentando barreras a las personas con discapacidad, así como a las personas mayores. Esta carencia de accesibilidad se constata en la dificultad al realizar algunas gestiones y servicios de especial relevancia para el ciudadano.

En este contexto, el proyecto del eje 1 de RD 670/2022 proporcionará un soporte documental a las Administraciones Públicas en materia de accesibilidad cognitiva y sensorial que permitirá avanzar en el acceso igualitario a los servicios públicos.

En el marco de este proyecto, se presenta esta guía que pretende dar un soporte eficaz de manera divulgativa revisando, por una parte, la normativa y legislación vigente, y por otra parte describiendo de manera sencilla los requisitos que deben tener las aplicaciones móviles para cumplir los requisitos de accesibilidad de la norma EN 301 549: Requisitos de accesibilidad de productos y servicios TIC aplicables a la contratación pública en Europa.

Esta guía ha sido desarrollada por una experta en la materia, Olga Carreras, bajo la supervisión de la Dra. Lourdes Moreno, responsable de accesibilidad del CESyA y presidenta de la Asociación Científica de Interacción Persona-Ordenador (AIPO).

El Real Patronato sobre Discapacidad (RPD) tiene entre sus fines, tal como se refleja en sus estatutos, la realización de acciones coordinadas para la promoción y mejora de los derechos de las personas con discapacidad, así como de su desarrollo personal, consideración social y mejora de la prevención de las discapacidades y la promoción de políticas, estrategias, planes y programas sobre la discapacidad. Para ello tiene en cuenta la Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad, mecanismo que ha permitido articular el marco regulador actual en accesibilidad.

El Centro Español del Subtitulado y la Audiodescripción (CESyA) es uno de los centros asesores del Real Patronato sobre Discapacidad y está gestionado por la Universidad Carlos III de Madrid, siendo un instrumento del Real Patronato en el ámbito de la accesibilidad Audiovisual en diferentes campos como la asesoría, la certificación, la formación, la divulgación y la investigación y el desarrollo tecnológicos de productos y servicios encaminados a asegurar los derechos de las personas con discapacidad.

Por ello, como director del Real Patronato sobre Discapacidad creo firmemente que esta guía puede servir de apoyo para asegurar que las aplicaciones móviles desarrolladas bajo su tutela puedan ser accesibles a las personas con discapacidad, así como de soporte a las administraciones públicas para verificar el cumplimiento de la normativa vigente.

Jesús Martín Blanco

*Director General de Derechos de las Personas con Discapacidad
Director del Real Patronato sobre Discapacidad*

Prólogo

El uso de móviles y sus aplicaciones están muy presentes en nuestro día a día. Son necesarias para hacer tareas administrativas, bancarias, de salud, comunicarnos o nos pueden ayudar en determinadas situaciones.

Estas aplicaciones móviles deben estar diseñadas teniendo en cuenta a las personas con discapacidad para asegurar que puedan tener una experiencia de uso satisfactoria y de utilidad que favorezca su inclusión en la sociedad y su autonomía. Para ello, es necesario además que estas aplicaciones móviles sean accesibles. Para alcanzar tal meta, y así cumplir con el marco regulador nacional y europeo, se deben crear siguiendo la normativa existente, como es la norma 'EN 301 549: Requisitos de accesibilidad de productos y servicios TIC aplicables a la contratación pública en Europa'.

Esta norma es aplicable a cualquier tecnología y no ofrece en su documentación las pautas específicas a considerar cuando se desarrolla una aplicación móvil; esto conlleva a que la norma se utilice menos por los creadores de aplicaciones móviles y estas se desarrollen sin ser accesibles. Como solución a esta situación, en esta publicación se presenta una guía que incluye aquellas pautas específicas que hay que tener en cuenta cuando se va a desarrollar una aplicación móvil accesible.

Se presentan de manera sencilla todas las pautas aplicables agrupadas según una clasificación, proporcionando además como herramienta un listado de verificación o *checklist* de pautas. Además, se introduce la normativa y legislación relativa a la accesibilidad de las aplicaciones móviles del sector público. La guía está dirigida a cualquier persona que quiera saber qué es una aplicación móvil accesible y qué requisitos debe cumplir, sin necesidad de tener conocimientos técnicos específicos sobre ello.

La autora de esta publicación no necesita presentación, es Olga Carreras, referente en accesibilidad en TIC. Esta guía ha sido supervisada por la profesora Lourdes Moreno del Departamento de Informática de la Universidad Carlos III de Madrid y responsable de accesibilidad del CESyA.

Esta guía se enmarca en el proyecto 'Accesibilidad sensorial y cognitiva en la comunicación y gestión de los servicios telemáticos y telefónicos de la AGE (Access2Citizen)' financiado con fondos PRTR en la política palanca VIII -Componente 22- de España País Accesible. Uno de los objetivos de este proyecto es ofrecer guías de soporte a la accesibilidad en el acceso telemático de la administración pública como la que se incluye en esta publicación.

Belén Ruiz-Mezcua y Lourdes Moreno López
Coordinadoras del proyecto Access2Citizen

Sobre esta guía

Esta es una guía divulgativa sobre la accesibilidad en aplicaciones móviles. Está dirigida a cualquier persona que quiera comprender qué es una aplicación móvil accesible y qué requisitos debe cumplir, sin necesidad de tener conocimientos técnicos específicos para ello.

La guía está dividida en dos partes:

Parte I. Introducción, normativa y legislación.

En esta parte se explica qué es una aplicación móvil accesible, cómo utilizan las personas con discapacidad las aplicaciones móviles y qué tipo de aplicaciones móviles existen. Se repasan los diferentes estándares de accesibilidad y el marco regulador de la accesibilidad digital en España y Europa.

Parte II. Requisitos de accesibilidad.

En esta parte se recogen todos los requisitos de accesibilidad que deben cumplir las aplicaciones móviles según la norma 'EN 301 549: Requisitos de accesibilidad de productos y servicios TIC aplicables a la contratación pública en Europa'.

Los requisitos están explicados de manera sencilla y con ejemplos, sin entrar en aspectos de desarrollo técnico. El objetivo es que puedan ser comprendidos por todas las personas, independientemente de su perfil profesional.

En el Anexo I se recogen todos los requisitos en una lista de verificación.

Parte I



Introducción, normativa y legislación



Qué es una aplicación móvil accesible



Una aplicación móvil accesible es aquella que **todas las personas pueden percibir, comprender y utilizar.**

“Todas las personas” incluye:

- **Las personas con alguna discapacidad visual, auditiva, motriz, cognitiva, del lenguaje o del aprendizaje, o derivada de la edad.** Según la “Encuesta de discapacidad, autonomía personal y situaciones de dependencia 2020”¹ del INE (Instituto Nacional de Estadística), en España hay 4,38 millones de personas con discapacidad mayores de 6 años.
- **Las personas con alguna limitación temporal** derivada de una enfermedad, de su contexto de acceso, de su nivel de estudios, de sus competencias digitales o de su conocimiento del idioma.

Por ejemplo, es posible que una persona no pueda percibir, usar o comprender un botón de una aplicación móvil porque:



la persona es ciega y el botón no tiene un nombre para que el lector de pantalla, con el que accede a la aplicación, pueda anunciarlo;



la persona está al aire libre y la pantalla de su dispositivo tiene bastantes reflejos, de modo que no puede distinguir el texto del botón porque tiene muy poco contraste con el color del fondo;



el botón tiene un texto demasiado pequeño para la agudeza visual de esa persona y, al hacer zoom, se ve borroso y pixelado porque es una imagen;



las instrucciones que acompañan al botón y explican cuándo pulsarlo son demasiado complejas para el nivel de comprensión lectora de esa persona, su dominio del idioma o su nivel de estudios.



la persona tiene ELA (esclerosis lateral amiotrófica) y accede con un pulsador, pero el botón no coge el foco, por tanto, solo se puede pulsar de manera táctil.

¹ <https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion>.

htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176782&menu=ultiDatos&idp=1254735573175

No todas las personas tenemos las mismas necesidades ni utilizamos los dispositivos móviles de la misma manera.



Una **persona ciega** necesita convertir la información que se visualiza en pantalla a una salida de voz o braille. Si la aplicación incluye una señal visual, como el cambio de color de un elemento para expresar un cambio de estado, necesita que sea anunciado también de manera sonora o háptica para que pueda percibirlo.



Una **persona con baja visión** necesita poder ampliar el contenido que se muestra en pantalla y mejorar el contraste.



Una **persona daltónica** necesita distinguir la información que se transmite solo con el color, por ejemplo, en un calendario, un mapa o una gráfica.



Una **persona con pérdida de audición** necesita que el audio sea claro y poder aumentar el volumen.



Una **persona sorda** necesita alternativas textuales o hápticas para la información sonora relevante, como una vibración para una alarma, o subtítulo para sordos o transcripción para los audios y los vídeos. En el caso de las llamadas, necesita que tengan conversión de voz a texto en tiempo real, y que las videollamadas tengan calidad suficiente para permitir la lectura de labios o la comunicación eficaz mediante lengua de signos.



Una **persona con problemas de movilidad, precisión o temblores** en las extremidades superiores puede tener problemas para pulsar botones muy pequeños, así como para realizar gestos complejos con varios dedos o con las dos manos.



Una **persona sin brazos** necesita acceder por voz o mediante un pulsador, y necesita una alternativa para el acceso mediante huella dactilar.



Una **persona con dislexia** necesita un diseño claro, textos redactados de manera sencilla y salida de texto a voz.



Una **persona con limitaciones en el habla** no podrá usar la entrada de datos por voz.



Una persona con **discapacidad cognitiva** necesita etiquetas, textos, instrucciones y un sistema de navegación claros, simples y consistentes.



Una persona con **problemas de concentración** o déficit de atención tendrá dificultades si hay contenido que parpadea o se mueve en la pantalla.



Una persona con **epilepsia fotosensitiva** necesita poder deshabilitar los contenidos con destellos.



Una persona **hiposensible** puede no detectar la vibración del dispositivo, por lo que necesita que no sea el único medio para transmitir una información.



Todos nosotros, en determinados contextos, nos beneficiaremos de estas soluciones de accesibilidad:

- Si tengo una **enfermedad o limitación transitoria**, por ejemplo, me he roto la mano, me beneficiaré de todas las soluciones de accesibilidad implementadas para las personas con discapacidad motriz. Pero también si solo puedo acceder con una mano de manera puntual, porque llevo las bolsas de la compra o estoy apoyada en la barra del autobús.
- Si accedo desde un **entorno ruidoso**, -o desde un lugar donde no se admitan ruidos, como una biblioteca-, y no dispongo de auriculares, me beneficiaré de que los vídeos y audios tengan subtítulo para sordos o transcripciones, y de que los avisos sonoros también sean visuales y/o hápticos.
- Si **no domino el idioma de la aplicación**, agradeceré no solo las alternativas textuales, como los subtítulo para sordos o las transcripciones, sino también los textos claros y sencillos.
- Si accedo al **contenido cansado o con dolor de cabeza**, por ejemplo, a la vuelta del trabajo desde un autobús, agradeceré que el diseño sea claro, los textos e instrucciones sean simples y consistentes, y los formularios estén implementados para minimizar los errores.
- Si accedo desde un entorno con **problemas de iluminación o con reflejos** en la pantalla, me beneficiaré de los requisitos de accesibilidad referentes al diseño, como que los textos tengan un tamaño y un color adecuados.
- Si **mi teléfono móvil no tiene capacidad de vibración**, me beneficiaré de las alternativas visuales o sonoras para las notificaciones que se anuncian mediante una vibración.

También hay que tener en cuenta que todos nosotros, a medida que cumplimos años, perdemos visión, audición, memoria o destreza manual.



Las **personas mayores** son otro de los grandes colectivos que se benefician de las buenas prácticas para mejorar la accesibilidad.

Cada vez es mayor el número de personas mayores que acceden a internet y que usan el móvil de forma cotidiana, en diversos momentos del día y para distintas actividades. Si bien es cierto que, en muchos casos, su experiencia con la tecnología es menor que en otros rangos de edad.

Actualmente en España hay 9,4 millones de personas mayores de 65 años, según datos del INE². Esto supone el **20% de la población**.

Por ejemplo, según otros datos del INE³:



el 74,6% de los hombres de 65 a 74 años, y el 72% de las mujeres del mismo rango de edad, accedieron a internet en los 3 últimos meses, según datos de 2021;



el 32,6% de las personas entre 65 y 74 usaron servicios de banca electrónica durante 2020.

9,4 millones de personas
mayores de 65 años



20%

de la población

Un estudio del CNSC (Communication Networks & Social Change)⁴ sobre cómo utilizan las personas entre 60 y 79 años sus teléfonos inteligentes desmiente muchos clichés. El estudio entre 300 personas determina que utilizan el móvil para realizar llamadas; para comunicarse por WhatsApp, Gmail o Facebook; para realizar o acceder a vídeos, audios e imágenes; o para jugar a juegos como el 'Candy Crush' o el 'Billionaire'.

² Avance de la Estadística del Padrón Continuo a 1 de enero de 2022: https://www.ine.es/prensa/pad_2022_p.pdf

³ Portal del Instituto Nacional de Estadística: www.ine.es

⁴ Proyecto "BCONNECT@HOME - Conectado en casa: El uso de tecnologías digitales entre las personas mayores", <http://carenet.in3.uoc.edu/es/project/connectado/>

«La mayoría vuelve a casa si se ha dejado el teléfono móvil, porque también se ha vuelto imprescindible para ellos. Es cierto que las personas mayores tienden a una menor frecuencia de uso que los segmentos más jóvenes: no tocan tanto el teléfono, pero es muy importante para ellos, lo tienen siempre a mano y conectado.», indica Mireia Fernández-Ardèvol, investigadora de la UOC (Universitat Oberta Catalunya) y una de las autoras del estudio⁵.

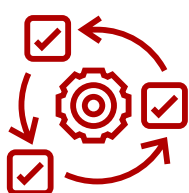
En conclusión, debemos recordar que **la accesibilidad beneficia a todas las personas** y, en especial, a las personas con discapacidad y a las personas mayores



⁵ "Móviles y personas mayores. ¡un respeto, por favor!, <https://www.elcorreo.com/vivir/tecnologia/telefonos-moviles-personas-mayores-20211009111332-ntrc.html>

Cómo utilizan las personas con discapacidad las aplicaciones móviles

Funciones y servicios de accesibilidad de los dispositivos móviles



El sistema operativo de los dispositivos móviles ofrece diferentes funciones y servicios de accesibilidad, así como diversas configuraciones relacionadas con la pantalla, el sonido o las llamadas, que **dan flexibilidad para que cada usuario acceda según sus necesidades.**

Se encuentran en distintas opciones de los ajustes del dispositivo y difieren según la marca y el modelo. Muchas de ellas suelen estar en el menú “Accesibilidad”, a veces dividido por tipo de discapacidad, pero también pueden estar en otros menús, por ejemplo, en “Pantalla”, “Sonido” o “Llamada”.

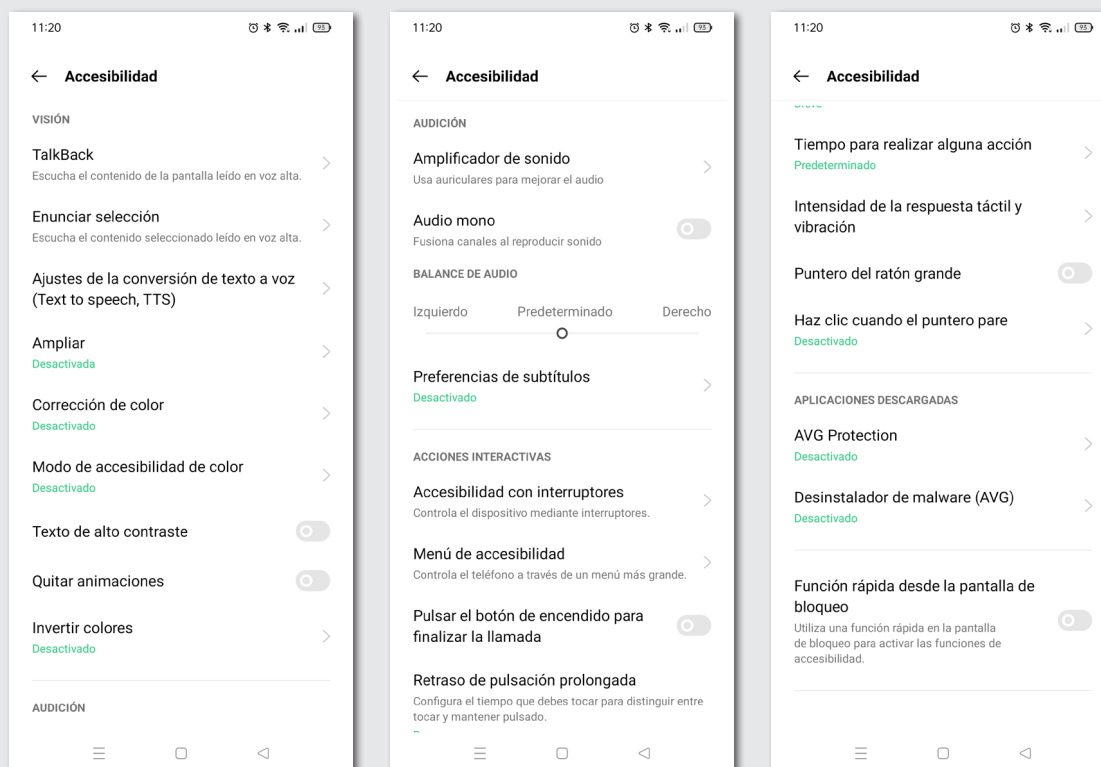
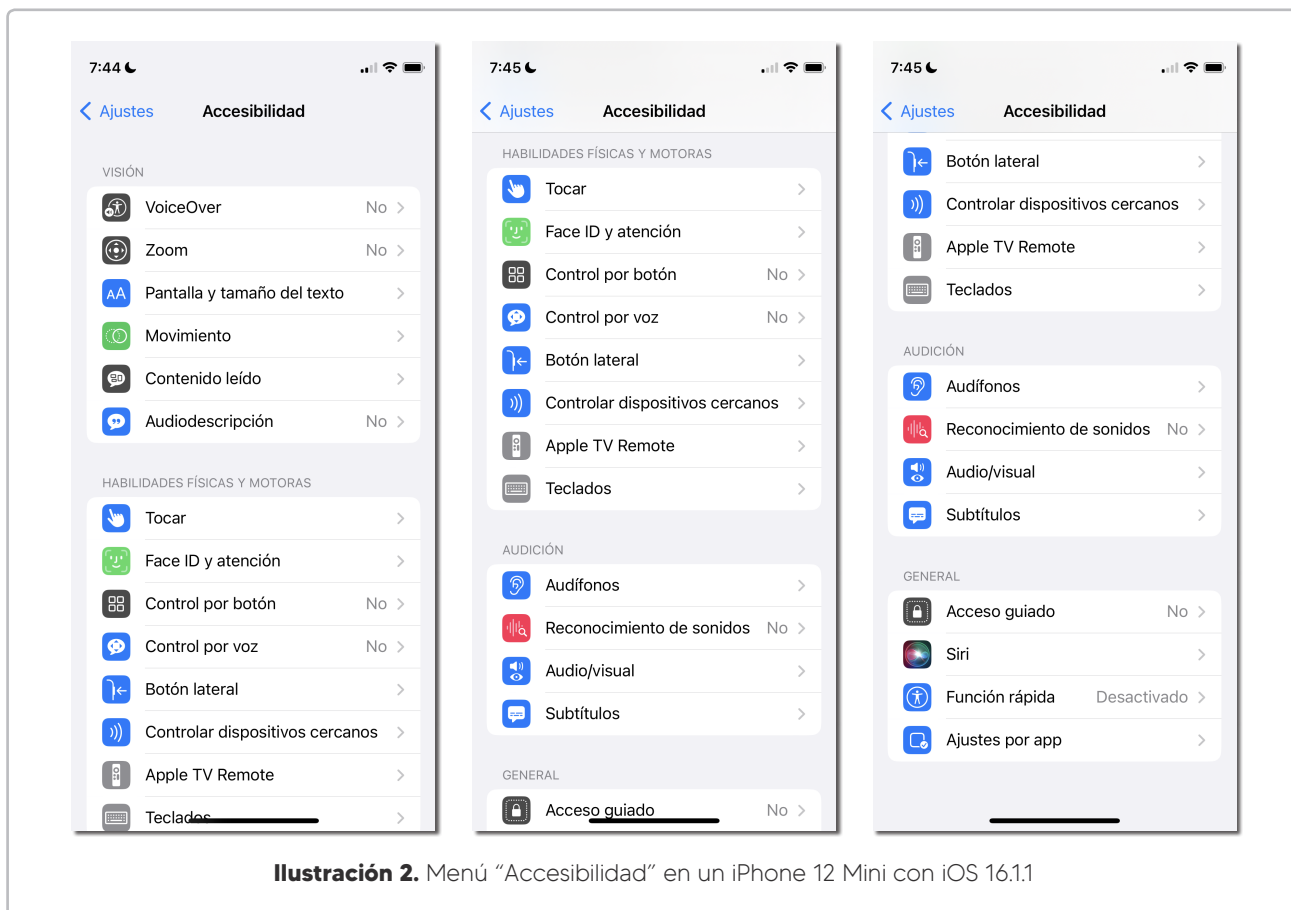


Ilustración 1. Menú “Accesibilidad” en un Oppo A91 con Android 11



Un requisito básico de cualquier aplicación móvil será no interferir con estos servicios y funciones de accesibilidad, ni con otras personalizaciones del sistema que haya configurado el usuario, como podría ser, por ejemplo, el tamaño de letra.

Vamos a repasar algunos de ellos, aunque, como hemos indicado, según el sistema operativo y el dispositivo podrían no estar disponibles o llamarse de otra manera.

Lector de pantalla



Los dispositivos Android incluyen el lector de pantalla Talkback y los dispositivos Apple incluyen el lector de pantalla VoiceOver.

Los lectores de pantalla son utilizados por las personas ciegas o con baja visión y los manejan mediante gestos táctiles sobre la pantalla. Cuando el lector de pantalla está activado, proporciona la información de voz necesaria para que el dispositivo se pueda usar sin mirar la pantalla.

En la siguiente imagen, una persona con discapacidad visual está utilizando un lector de pantalla. Realiza el gesto de deslizar de izquierda a derecha para ir seleccionando los diferentes iconos de la pantalla de inicio. Cuando un icono recibe el foco, el lector de pantalla anuncia su nombre. En este momento tiene seleccionado el botón “Recordatorios”, que podemos apreciar que está resaltado con un borde. Si esta persona toca dos veces en cualquier parte de la pantalla, accederá a la aplicación de “Recordatorios”.



Ilustración 3. Una persona con discapacidad visual utilizando un dispositivo móvil con un lector de pantalla.
Fuente de la imagen: [Tutorial 3 - iOS. Gestos con VoiceOver](#)

Las personas sordociegas utilizan el dispositivo móvil conectado a una línea braille o a una pantalla braille, de modo que la información se les proporciona de forma táctil⁶. Además, muchos dispositivos tienen una funcionalidad de “teclado braille” para poder escribir en braille directamente en la pantalla, sin necesidad de conectar un teclado braille físico.



Modo sencillo



Permite simplificar la pantalla de inicio y que los iconos sean más grandes. Esta función puede ser de ayuda, por ejemplo, para las personas mayores o para las personas con discapacidad cognitiva.

Enunciar selección



Cuando está activado, puedes tocar elementos específicos de la pantalla para que se lean en voz alta. Esta opción puede ser de ayuda, por ejemplo, para las personas con baja visión o para las personas con dislexia.

⁶ Recurso de interés: vídeo de YouTube “Entrevista a Santi Trigueros, una persona sordociega” de Sergio Luján Mora, Universidad de Alicante, <https://www.youtube.com/watch?v=nSntEUeAYZ8>

Salida de texto a voz



Permite configurar la velocidad, el tono, el idioma o la voz. Es útil, por ejemplo, para las personas con dislexia que prefieren escuchar el texto en vez de leerlo, o para las personas con baja visión.

Accesibilidad mediante interruptores



Los usuarios con discapacidad motriz puedan controlar el dispositivo con uno o varios interruptores externos, o bien configurar que las teclas de volumen hagan esta función. Admite diversas opciones de configuración, como ignorar las pulsaciones repetidas, o que la acción se ejecute al pulsar o al soltar, para adaptarlo a las necesidades del usuario.

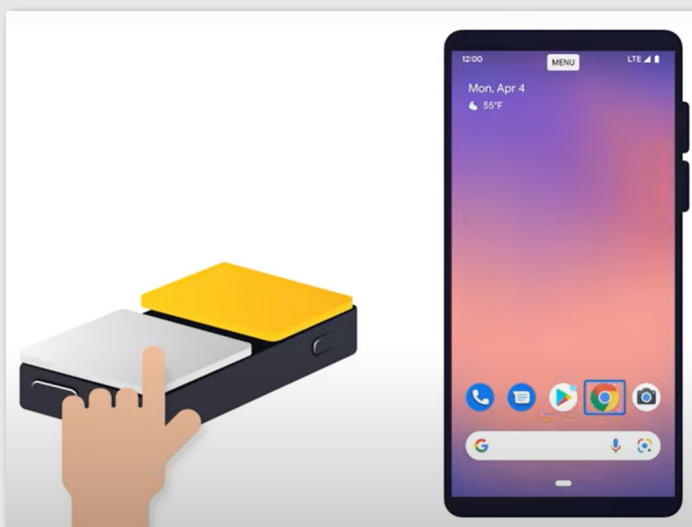


Ilustración 4. Acceso a un dispositivo móvil mediante un pulsador externo.

Fuente de la imagen: [Vídeo: Switch Access for developers - Accessibility on Android](#)

Gestos de ampliación o Ampliar



Cuando esta función está activada, te permite hacer zoom pulsando en la pantalla con varios dedos y desplazarte por la visualización de la pantalla con zoom. Puede ser de ayuda, por ejemplo, para las personas con baja visión o para las personas con vista cansada.

Lupa



Es una ventana virtual que agranda solo una zona de la pantalla.

Audio mono



La salida estéreo por distintos canales puede suponer para algunos usuarios la pérdida de información. Poder personalizar el audio a mono favorece a las personas sordas de un oído.

Puntero del ratón grande



Permite visualizar el cursor más grande cuando se accede con una entrada basada en un puntero, como puede ser un ratón o un *trackball*. También hay ajustes para configurar la velocidad del puntero.



Ilustración 5. Una persona con discapacidad motriz accede al dispositivo móvil mediante un *trackball*. Fuente de la imagen: “[MOUSE4ALL - Accesibilidad para smartphone y tablet](#)”

Invertir colores



Esta función convierte el texto negro sobre una pantalla blanca en texto blanco sobre una pantalla negra. Los colores de las imágenes también cambiarán, al contrario que con la opción “Modo oscuro”, donde el color de las imágenes no cambia. Muchas personas prefieren invertir los colores, por ejemplo, porque reduce la fatiga visual.

Modo de accesibilidad de color



Una vez activado, el contraste de algunos colores del tema aumentará en relación con el fondo blanco para facilitar la legibilidad de los textos.

Texto de alto contraste



Mejora el contraste del texto sin modificar el color del fondo.

Corrección del color



Esta función permite seleccionar un tipo concreto de daltonismo para que el dispositivo ajuste los colores en consecuencia.

Teclado de alto contraste



El teclado virtual aparece en colores de alto contraste.

Mostrar formas de botones



Muestra los botones con el fondo sombreado para resaltarlos y que, de este modo, sean más visibles.

Tamaño de fuente y tamaño de visualización



El “tamaño de fuente” permite personalizar el tamaño de la fuente y el “tamaño de visualización” permite personalizar, no solo el tamaño de la fuente, sino también el tamaño de otros elementos, como el de las imágenes. Esta opción puede ser de ayuda, por ejemplo, para las personas con baja visión o para las personas con vista cansada.

Quitar animaciones



Permite quitar las animaciones, ya que estas pueden marear, molestar o distraer a algunas personas, por ejemplo, a las personas con problemas de concentración o con déficit de atención.

Menú de accesibilidad



Es un menú que se muestra en pantalla y que sirve para controlar el teléfono. Tiene opciones para bloquear la pantalla, ajustar el volumen o hacer una captura de pantalla.

Tiempo para realizar alguna acción



Permite configurar durante cuánto tiempo se mostrarán los mensajes que te solicitan realizar alguna acción y que solo son visibles durante un tiempo. Ayuda a las personas que necesitan más tiempo para leer un mensaje o realizar una acción.

Modo una mano



Reduce el tamaño de la interfaz para hacerla operativa con una sola mano. Esta función beneficia a todas las personas que, por diversas circunstancias, manejan el teléfono solo con una mano.

Movimientos de control



Permite activar o desactivar una serie de movimientos del dispositivo para hacer determinadas funciones: acercar el teléfono al oído para realizar llamadas o responderlas; hacer una captura de pantalla con un toque de tres dedos; levantar el teléfono para bajar el volumen; o voltear el teléfono para silenciar alarmas o llamadas entrantes. Puede ser de utilidad para las personas con poca precisión o destreza manual, y para todas las personas en determinadas circunstancias.

Subtítulos



Esta opción permite activar y configurar los subtítulos en el dispositivo. Algunos dispositivos permiten añadir subtítulos a las voces gracias a la función “Subtítulos automáticos”, por ejemplo, en vídeos, podcasts, llamadas telefónicas, videollamadas y mensajes de audio.

Notificación de parpadeo

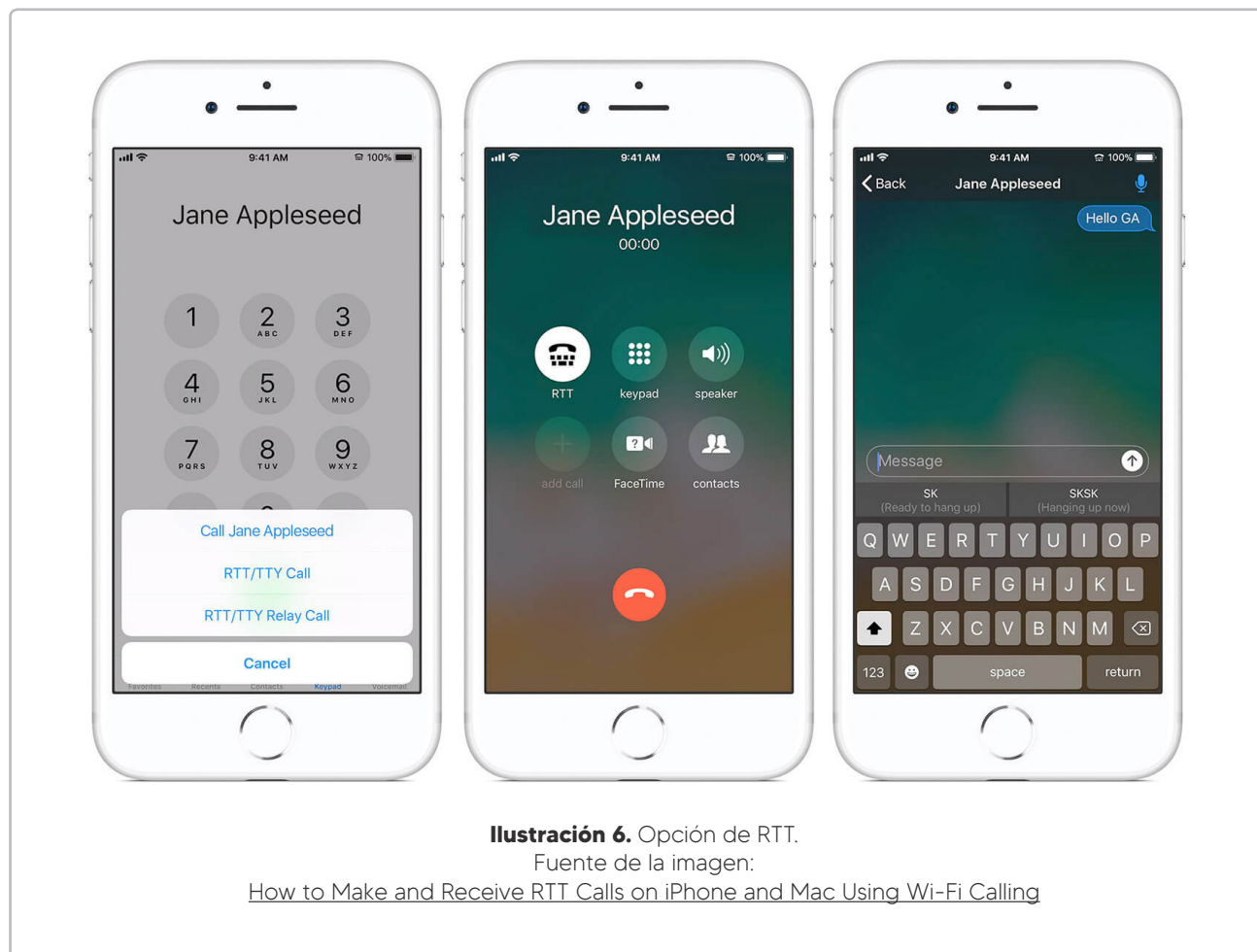


La luz de la cámara parpadea para indicar que se han recibido notificaciones o que la alarma está sonando. Esta opción es de gran ayuda para las personas sordas. También existe la opción de alertas visibles y vibratorias para informar al usuario de las alertas y mensajes a través de luces y vibración.





Con la función de Texto en Tiempo Real (RTT) las personas sordas o con dificultades en el habla pueden comunicarse a través de texto durante una llamada telefónica, sin necesidad de un hardware adicional. También pueden buscar las transcripciones de las llamadas anteriores. Si el teléfono no es compatible con RTT, se puede usar el modo Teléfono de Texto (TTY) o teletipo. Estas opciones pueden no estar disponibles en todos los dispositivos o países.





Caso de uso

Juan, usuario invidente que utiliza su teléfono móvil con un lector de pantalla

Juan tiene 20 años, estudia periodismo y es ciego de nacimiento. Juan utiliza el móvil en su vida cotidiana para escuchar audiolibros y música, acceder al correo de la universidad, realizar compras online, leer páginas web de su interés y conectar con sus amigos.

Tiene instaladas diversas aplicaciones móviles, algunas comunes a las que tienen sus amigos: de correo electrónico, de banca electrónica, de redes sociales o de mensajería.

También utiliza algunas aplicaciones más específicas, como “NaviLens”⁷, que detecta las etiquetas situadas en lugares y productos; o “Be My Eyes”⁸, que le permite conectar en tiempo real con voluntarios que le ayudan en acciones cotidianas, como saber de qué color es un jersey o la fecha de caducidad de un producto.

Juan tiene instalados algunos juegos accesibles, aunque muchos de ellos están desarrollados específicamente para personas ciegas. Los juegos que le recomiendan sus amigos no suelen ser accesibles, esto hace que a veces se sienta excluido de las conversaciones.

Todavía le es habitual encontrar a muchas personas que se sorprenden de que pueda utilizar un portátil o un dispositivo móvil siendo ciego. De hecho, **muchos de los documentos que comparten sus profesores no son accesibles** con el lector de pantalla porque desconocen cómo hacerlos de forma accesible.

El móvil de Juan es un iPhone que maneja normalmente mediante el lector de pantalla VoiceOver, aunque a menudo lo conecta a una línea braille.

⁷ <https://www.navilens.com/>

⁸ <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.bemyeyes.bemyeyes&hl=es&gl=US>



Ilustración 7.

Una persona utilizando un móvil conectado a una línea braille.
Fuente de la imagen: [Tecno Braille](#)

Muchas de las aplicaciones que tiene instaladas presentan problemas de accesibilidad que le dificultan, o incluso le impiden, su manejo con el lector de pantalla.

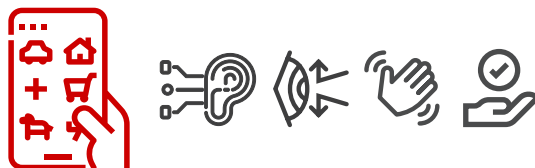
Los **errores más habituales** que se encuentra en las aplicaciones móviles son:

- Elementos que no cogen el foco cuando recorre la pantalla con los gestos de su mano, de modo que no puede activarlos.
- Botones que no tienen un nombre accesible, de tal manera que el lector de pantalla los anuncia de manera genérica y no sabe qué acción realizan.
- Campos de formulario que no tienen la etiqueta correctamente asociada al campo, por tanto, el lector de pantalla solo los anuncia como campo de texto y no sabe qué dato que solicitan.
- Imágenes, gráficas, mapas y otros elementos gráficos que no tienen una descripción, de modo que no sabe qué información transmiten. Juan agradece que sus amigos incluyan una descripción en las imágenes que suben a Instagram o Twitter.
- Vídeos que no tienen una alternativa textual o una audiodescripción para comprender qué sucede en la pista visual.
- Elementos dinámicos que no tienen definido su estado y que, por tanto, no se sabe si están activos, seleccionados o desplegados.

- Señales visuales que no tienen un equivalente sonoro o háptico.
- Mensajes de estado que aparecen en pantalla durante un corto espacio de tiempo y que no son anunciados por el lector de pantalla, porque no tienen los atributos necesarios para ello. Por ejemplo, un mensaje de que se están cargando datos; de que el tiempo de sesión va a expirar; o de que ha recibido una notificación.
- Ventanas modales que no son enfocables por el lector de pantalla y a las que, por tanto, no puede acceder.
- Instrucciones basadas en el color o la forma de los componentes de la interfaz sin ninguna otra pista adicional.



Estándares de accesibilidad



En el apartado anterior hemos repasado los servicios y funcionalidad de accesibilidad habituales en los dispositivos móviles. Sin embargo, esto no es suficiente para asegurar la accesibilidad de las aplicaciones móviles.

Hemos conocido un caso de uso concreto, el de Juan, una persona con discapacidad visual y los problemas que se encuentra habitualmente en las aplicaciones que maneja.

Necesitamos que las aplicaciones móviles estén **desarrolladas siguiendo las buenas prácticas de diseño y desarrollo accesible** que eviten este tipo de errores.

Los desarrolladores deberán utilizar las herramientas de apoyo que la plataforma ponga a su disposición mediante la capa de accesibilidad para que cualquier usuario pueda acceder a toda la información y funcionalidad que proporcione su aplicación.

Estas buenas prácticas vienen definidas en los estándares de accesibilidad y son obligatorias por ley en muchos países, entre ellos España.

Qué es un estándar de accesibilidad

Un estándar es una especificación técnica que se utiliza como guía para asegurar que los productos, servicios o procesos cumplen con su propósito.

Los estándares de accesibilidad digital definen los criterios precisos que deben seguirse para que los documentos, portales web, aplicaciones móviles u otros productos o servicios digitales sean accesibles para todas las personas.

Estándares internacionales del W3C (World Wide Web Consortium)

WCAG 2.1

Las Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1⁹ son la última versión del estándar de accesibilidad del contenido web del W3C, reconocido como el estándar de facto a nivel mundial.

La última versión, la 2.1, data de 2018, pero ya es candidata a recomendación la versión 2.2, que incluye más criterios de accesibilidad.



⁹ <https://www.w3.org/TR/WCAG21/>

Las WCAG 2.1 recogen 78 criterios de conformidad organizados en 13 pautas, agrupadas a su vez en los 4 principios generales de la accesibilidad:



Perceptible: el contenido se tiene que poder percibir por alguno de los sentidos.



Operable: todos los usuarios tienen que poder operar el contenido, independientemente de que accedan mediante un teclado o una interfaz de teclado, un pulsador, un ratón, un *trackball*, una línea braille, por voz, de manera táctil, o de cualquier otra forma.



Comprehensible: el contenido tiene que ser legible, predecible y comprensible para todas las personas.



Robusto: el contenido debe seguir los estándares para que sea compatible con los agentes de usuario y productos de apoyo actuales y futuros.

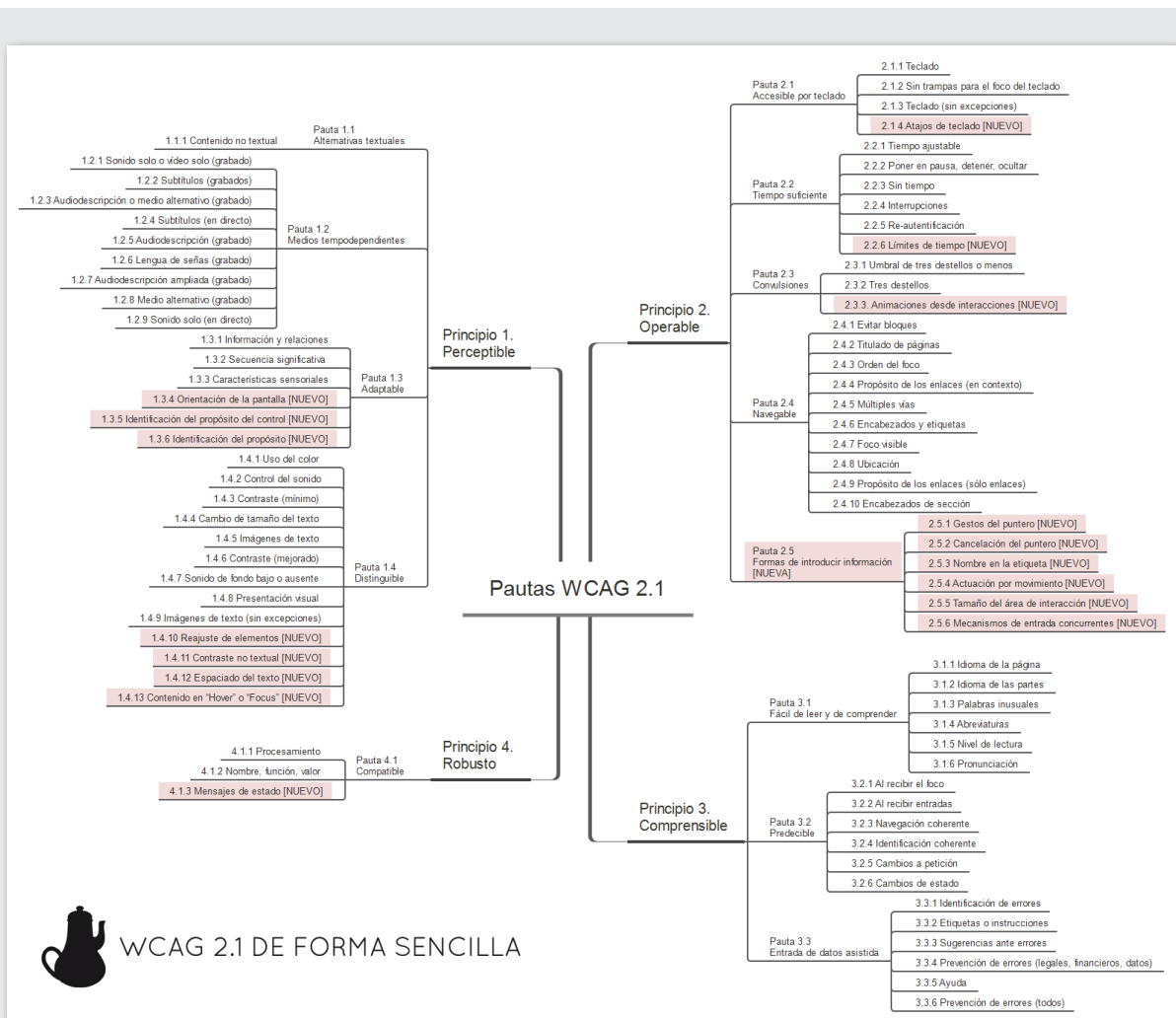


Ilustración 8. Principios, pautas y criterios de las WCAG 2.1

Fuente de la imagen: Libro "WCAG 2.1 de forma sencilla", de Olga Revilla y Olga Carreras

Los criterios tienen un nivel asociado, que puede ser A, AA o AAA. Las páginas web, documentos o pantallas de una aplicación móvil pueden alcanzar el nivel de conformidad A, AA o AAA según los criterios que cumplan:

- **Nivel A:** cuando se cumple con los 30 requisitos de nivel A. Este es el nivel más básico de accesibilidad.
- **Nivel AA:** cuando se cumple con los 30 requisitos de nivel A más los 20 requisitos de nivel AA, es decir, 50 requisitos de accesibilidad. Este es el nivel que exige la legislación de la mayoría de los países, entre ellos, España.
- **Nivel AAA:** cuando se cumple con los 78 criterios de conformidad.

Cada uno de los 78 criterios de accesibilidad tiene un documento asociado donde se explica el criterio, las personas a las que beneficia y se ofrecen ejemplos.

También se documenta un conjunto de técnicas suficientes para cumplir con el criterio, así como otras técnicas aconsejadas y errores comunes a evitar.

Las WCAG 2.1 incluyen técnicas para diferentes tecnologías, como los documentos PDF o las páginas web, pero **no incluyen técnicas específicas para las aplicaciones móviles**. Sin embargo, el W3C sí que dispone de varios documentos complementarios sobre cómo aplicar las WCAG al contenido web móvil y a las aplicaciones nativas:

- [Guidance on Applying WCAG 2.0 to Non-Web Information and Communications Technologies \(WCAG2ICT\)](#)¹⁰, 2013
- [Mobile Accessibility: How WCAG 2.0 and Other W3C/WAI Guidelines Apply to Mobile](#)¹¹, 2015

Otros documentos de interés son:

- [Mobile Web Best Practices 1.0](#)¹², 2008
- [Mobile Web Application Best Practices](#), 2010¹³
- [Roadmap of Web Applications on Mobile](#), 2020¹⁴

¹⁰ <https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/wcag/non-web-ict/>

¹¹ <https://www.w3.org/TR/mobile-accessibility-mapping/>

¹² <https://www.w3.org/TR/mobile-bp/>

¹³ <https://www.w3.org/TR/mwabp/>

¹⁴ <https://www.w3.org/2020/09/web-roadmaps/mobile/>

UAAG 2.0



Las User Agent Accessibility Guidelines (UAAG) 2.0¹⁵ son el estándar del W3C que define los criterios de accesibilidad para los agentes de usuario. Se entiende por “agentes de usuario” los navegadores (incluyendo navegadores móviles), las extensiones de navegadores, los reproductores multimedia, los lectores y otras aplicaciones que rendericen contenido web.

Las UAAG 2.0 incluyen el documento de apoyo “Mobile Accessibility Examples”¹⁶ con ejemplos que muestran cómo los navegadores web que siguen las UAAG benefician a las personas con discapacidad que acceden a una página web desde un dispositivo móvil.

ATAG 2.0



Las Authoring Tool Accessibility Guidelines (ATAG) 2.0¹⁷ son el estándar del W3C que define los criterios de accesibilidad para las herramientas de autor.

Se entiende por “herramientas de autor” el software o los servicios que los “autores” (desarrolladores web, diseñadores, escritores, etc.) utilizan para producir páginas web, aplicaciones web, incluyendo aplicaciones web para móviles, o documentos. Por ejemplo, una herramienta de autor es un CMS (Content Management Systems), un LMS (Learning Management Systems) o una aplicación que permita a un usuario crear un blog.

El futuro: las WCAG 3.0



Las W3C Accessibility Guidelines (WCAG) 3.0¹⁸, actualmente en estado de borrador, son el futuro de las WCAG.

Las WCAG 3.0 presentan un modelo compatible con un amplio conjunto de necesidades de los usuarios con discapacidad. Su alcance también es más amplio, siendo flexibles para abordar: contenido web, aplicaciones móviles, publicaciones (ePub, PDF, etc.), navegadores, productos de apoyo, herramientas de autor y tecnologías emergentes, como la realidad virtual y aumentada, para las cuales ya incluyen técnicas específicas.

Con un modelo de conformidad muy diferente y un nuevo enfoque para las pruebas, las WCAG 3.0 supondrán un cambio muy relevante en el estándar.

¹⁵ <https://www.w3.org/TR/UAAG20/>

¹⁶ <https://www.w3.org/TR/2015/NOTE-UAAG20-Reference-20151215/mobile.html>

¹⁷ <https://www.w3.org/TR/ATAG20/>

¹⁸ <https://www.w3.org/TR/wcag-3.0/>

Estándar europeo y español: EN 301 549

Los organismos europeos de Normalización CEN (Comité Europeo de Normalización), CENELEC (Comité Europeo de Normalización Electrotécnica) y ETSI (Instituto Europeo de Normalización de las Telecomunicaciones) aprobaron en 2014 la primera **norma europea de accesibilidad para productos y servicios** de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), la EN 301 549 ‘Requisitos de accesibilidad de productos y servicios TIC aplicables a la contratación pública en Europa’ (PDF, 2.2MB).¹⁹

La EN 301 549 era el resultado de un mandato²⁰ de la Comisión Europea para elaborar un estándar europeo de requisitos funcionales de accesibilidad en la contratación pública de productos y servicios TIC, que asegurara que eran accesibles para todas las personas.

La norma ha sufrido diversas actualizaciones desde entonces. La versión actual es la 3.2.1 (2021-03), que ha sido adoptada en el catálogo español por parte de AENOR, la entidad legalmente responsable del desarrollo de las normas técnicas en España, como UNE-EN 301549:2022 “Requisitos de accesibilidad para productos y servicios TIC. (Idéntica también a la Norma EN 301549 V3.2.1)”²¹.

La norma especifica los **requisitos funcionales de accesibilidad aplicables a los productos y servicios digitales**, como páginas web; software, donde se incluyen las aplicaciones móviles nativas; documentos; o hardware. Además, incluye una descripción de los procedimientos de prueba y la metodología de evaluación para cada requisito de accesibilidad.

Se definen más de 200 requisitos a lo largo de 9 capítulos (del 5 al 13).

Cada requisito tiene los siguientes datos:

- Número
- Título
- Definición
- Notas (opcional)
- Cumplimiento (anexo c):
 - Precondiciones: en qué condiciones se aplica.
 - Procedimiento: qué acciones debes realizar para verificar si cumple este requisito.
 - Resultado: en qué caso pasa o no pasa la validación.

¹⁹ https://www.etsi.org/deliver/etsi_en/301500_301599/301549/03.02.01_60/en_301549v030201p.pdf

²⁰ M 376 “Standardisation Mandate to CEN, CENELEC and ETSI in support of European accessibility requirements for public procurement of products and services in the ICT domain”: <https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/mandates/index.cfm?fuseaction=search.detail&id=333>

²¹ <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0068037>

Los requisitos de accesibilidad se estructuran en los siguientes capítulos:



Capítulo 4. Prestación funcional: refleja los diferentes perfiles de usuario, con un enfoque descriptivo, no normativo, por el cual se definen las posibles necesidades de los usuarios.



Capítulo 5. Requisitos genéricos: son aquellos que se aplican a cualquier hardware o software.



Capítulo 6. Comunicación bidireccional por voz: recoge los requisitos que se deben cumplir si hay comunicación bidireccional por voz, esto es, cuando dos o más personas pueden enviar y recibir mensajes de voz de modo simultáneo.



Capítulo 7. TIC con capacidades de vídeo: recoge los requisitos que se deben cumplir si hay capacidad para reproducir vídeo, haciendo referencia específicamente a la capacidad del reproductor de vídeo para mostrar y configurar adecuadamente el subtulado para sordos y las audiodescripciones.



Capítulo 8. Hardware: recoge los requisitos que debe cumplir el hardware. Estos requisitos no afectan a las aplicaciones móviles.



Capítulo 9. Web: recoge los requisitos que deben cumplir las páginas web, en concreto, los 50 criterios de conformidad de nivel AA de las WCAG 2.1.



Capítulo 10. Documentos no-web: recoge los requisitos que deben cumplir los documentos no web, como un documento de texto, una hoja de cálculo, una presentación o un correo electrónico. Son los criterios de conformidad de nivel AA de las WCAG 2.1, -salvo alguno que se considera que no aplica a los documentos-, y dos requisitos extra.



Capítulo 11. Software: recoge los requisitos que debe cumplir el software, dentro del cual se incluye, por ejemplo, los sistemas operativos, los navegadores web, las máquinas virtuales, los agentes de usuario, las herramientas de autor, los productos de apoyo y las aplicaciones móviles nativas. Estos requisitos son los criterios de conformidad de nivel AA de las WCAG 2.1, -salvo alguno que se considera que no aplica en estos casos-, más algunos subcapítulos con requisitos adicionales.



Capítulo 12. Documentación y productos de apoyo: recoge los requisitos que deben cumplir los servicios de apoyo, como podría ser un servicio de soporte técnico o un *call centre*, y la documentación del producto.



Capítulo 13. Servicios de intermediación y emergencia: recoge los requisitos que deben cumplir los servicios de intermediación de texto, de signos, de lectura de labios o de voz a voz; y los servicios de telefonía con subtítulo para sordos. También se aborda propiamente el acceso a los servicios de intermediación y emergencia.

La norma tiene varios anexos. Destaca el Anexo A con dos tablas:

- la **tabla A.1** que recopila los criterios de los diferentes capítulos que deben cumplir las **páginas web**;
- la **tabla A.2** que recopila los criterios de los diferentes capítulos que deben cumplir las **aplicaciones móviles**, y que se resume de la siguiente manera:

EN 301 549 - Apps nativas


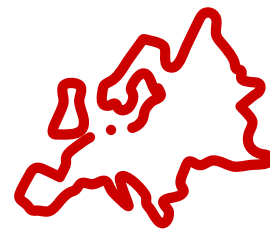
	WAI-AA WCAG 2.1	+ Condicionales
Salvo los criterios		
2.4.1		5. Requisitos generales
2.4.2		6. Requisitos si hay comunicación bidireccional por voz
2.4.5		7. Requisitos si hay capacidad de video
3.1.2		11.1-11.7 Software
3.2.3		11.8 Requisitos si es una herramienta de autor
3.2.4		
		No condicionales
		12. Requisitos de documentación y servicio de soporte

Ilustración 9. Requisitos de la EN 301 549 que aplican a las aplicaciones móviles

Marco regulador de la accesibilidad en las aplicaciones móviles en Europa y España



Antecedentes

La legislación española recoge ya desde la Constitución Española de 1978 y otras leyes tempranas, como la “Ley 13/1982, de 7 de abril, de integración social de los minusválidos”²², la necesidad de garantizar los derechos de las personas con discapacidad.

La primera ley que recoge en España la obligación de que los portales web de la Administración Pública sean accesibles es la “Ley 34/2002, de 11 de julio, de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico (LSSI)”²³. El texto original establecía, en su disposición adicional quinta, que las páginas web de la Administración pública debían ser accesibles para las personas con discapacidad y de edad avanzada antes del 31 de diciembre de 2005.

Fue la “Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad (LIONDAU)”²⁴, actualmente derogada, la que supuso un renovado impulso contra la discriminación y a favor de la accesibilidad universal. Esta ley establecía un plazo de dos años para aprobar las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de las tecnologías, productos y servicios relacionados con la sociedad de la información y medios de comunicación social.

Para dar respuesta a los mandatos de la Ley 51/2003 LIONDAU se aprobaron diferentes leyes, siendo de especial relevancia el “Real Decreto 1494/2007, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre las Condiciones Básicas para el Acceso de las Personas con Discapacidad a las Tecnologías, Productos y Servicios Relacionados con la Sociedad de la Información y Medios de Comunicación Social”²⁵.

²² <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1982-9983>

²³ <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2002-13758>

²⁴ <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2003-22066>

²⁵ <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2007-19968>

En él se determinaba que el nivel de adecuación que debían cumplir las páginas web de la Administración pública, o con financiación pública, era el nivel AA de la norma UNE 139803 (equivalente a las WCAG).

La "Ley 56/2007, de 28 de diciembre, de Medidas de Impulso de la Sociedad de la Información (LISI)"²⁶ revisa, actualiza y amplía el contenido de la disposición adicional quinta de la Ley 34/2002 LSSI, que ya hemos comentado. Su nueva redacción establece que es obligatorio que sean accesibles los sitios web de la Administración pública, de las empresas y entidades que gestionan servicios públicos, de las empresas que reciben financiación pública, y de las empresas privadas de especial trascendencia económica.

La "Ley 49/2007, de 26 de diciembre, por la que se establece el régimen de infracciones y sanciones en materia de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad"²⁷, actualmente derogada, regulaba las infracciones y sanciones por el incumplimiento de la Ley 51/2003 LIONDAU, imprescindible para garantizar el ejercicio real del derecho a la igualdad de oportunidades de las personas con discapacidad.

Antes de pasar a tratar las leyes vigentes y las obligaciones legales actuales de los organismos públicos y las empresas privadas, es necesario mencionar la "Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad (PDF, 230 KB)"²⁸, adoptada por la Asamblea General de las Naciones Unidas el 13 de diciembre de 2006.



La **Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad**

supuso un hito en la protección de los derechos de las personas con discapacidad, y en ella está el origen de muchas de las leyes actuales sobre accesibilidad.



Su propósito fue "el disfrute pleno y en condiciones de igualdad de todos los derechos humanos y libertades fundamentales por todas las personas con discapacidad", y cubre una serie de ámbitos fundamentales, entre ellos la accesibilidad, la igualdad y la no discriminación.

La Convención marca también un cambio en el concepto de discapacidad, que reconoce ahora que las barreras y los prejuicios de la sociedad constituyen en sí mismos una discapacidad.

²⁶ <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2007-22440>

²⁷ <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2007-22293>

²⁸ <https://www.un.org/esa/socdev/enable/documents/tccconv.pdf>

La Unión Europea ratificó y firmó la Convención de las Naciones Unidas sobre los derechos de las personas con discapacidad el 30 de marzo de 2007. Fue firmada por los 27 países de la Unión Europea, entre ellos España, junto con otros 120 estados de todo el mundo.

La Ley 26/2011, de 1 de agosto, de adaptación normativa a la Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad²⁹, en su disposición final segunda, ordenó la elaboración y aprobación de un texto refundido en el que se regularizaran, aclararan y armonizaran la Ley 13/1982, la Ley 51/2003, y la Ley 49/2007 ya comentadas.

La tarea de refundición tuvo como referente la mencionada Convención Internacional y el resultado fue el Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad³⁰, que deroga expresamente las tres leyes mencionadas, evitando la dispersión normativa existente hasta su publicación.

Este Real Decreto Legislativo 1/2013 ha sido modificado recientemente, mediante la Ley 6/2022, de 31 de marzo, para establecer y regular la accesibilidad cognitiva y sus condiciones de exigencia y aplicación³¹. Como su nombre indica, su objetivo es establecer y regular la accesibilidad cognitiva, ya que la legislación existente no resulta suficientemente explícita al respecto. Esta ley determina que la accesibilidad cognitiva se despliega y se hace efectiva a través de la lectura fácil, los sistemas alternativos y aumentativos de comunicación, y los pictogramas.

²⁹ <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2011-13241>

³⁰ <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2013-12632>

³¹ https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2022-5140

Sector público

En diciembre de 2016 se publicó en el Boletín oficial de la Unión Europea la “[Directiva \(UE\) 2016/2102 sobre la accesibilidad de los sitios web y aplicaciones para dispositivos móviles de los organismos del sector público](#)”³², cuyo objetivo es armonizar a nivel europeo los **requisitos de accesibilidad de los sitios web y aplicaciones móviles** del sector público.

Las directivas son actos legislativos en los cuales se establecen objetivos que todos los países de la Unión Europea deben cumplir. Sin embargo, corresponde a cada país elaborar sus propias leyes sobre cómo alcanzar estos objetivos. Los Estados miembro tenían de plazo hasta el 23 de septiembre de 2018 para transponer a sus legislaciones nacionales esta directiva.

En España, la directiva se transpuso mediante el “[Real Decreto 1112/2018, de 7 de septiembre, sobre accesibilidad de los sitios web y aplicaciones para dispositivos móviles del sector público](#)”³³. Este Real Decreto viene a complementar al Real Decreto 1494/2007 ya comentado, y para ello deroga sus artículos 5, 6 y 7, que hacían referencia a la accesibilidad de las páginas web de la Administración pública, y los desarrolla con mayor detalle.

El **ámbito de aplicación** del Real Decreto 1112/2018 es el sector público; las entidades que reciben financiación pública o que gestionan servicios públicos; los sitios web o aplicaciones móviles vinculados a la prestación de servicios públicos; y los centros privados educativos, de formación y universitarios, sostenidos, total o parcialmente, con fondos públicos.

La norma de accesibilidad que deben cumplir es la última actualización publicada en el Diario Oficial de la Unión Europea de la **norma UNE-EN 301 549**.



El **alcance** del Real Decreto 1112/2018 abarca todos los sitios web, incluidos aquellos que están restringidos para un grupo de personas (una intranet o una extranet); y las **aplicaciones para dispositivos móviles**.

³² <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A32016L2102>

³³ https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2018-12699

Por tanto, con este Real Decreto se incorporan los requisitos de accesibilidad específicos de la EN 301549, y se suma al alcance las aplicaciones móviles, antiguas o nuevas, que deben ser accesibles desde el 23 de junio de 2021.



Sin embargo, **quedan excluidos algunos tipos de contenidos**, que no es obligatorio que cumplan los criterios de accesibilidad:

- los archivos de ofimática publicados antes de la entrada en vigor del Real Decreto, es decir, el 20 septiembre de 2018, salvo que sean necesarios para tareas administrativas activas;
- los vídeos y audios pregrabados publicados antes de la entrada en vigor del Real Decreto;
- los contenidos de terceros que no estén financiados ni desarrollados por el sujeto obligado, ni estén bajo su control;
- el contenido multimedia en directo;
- las reproducciones de bienes de colecciones de patrimonio que no puedan hacerse accesibles;
- los servicios de mapas y cartografía en línea, siempre y cuando, en el caso de los mapas destinados a fines de navegación, la información esencial se proporcione de manera accesible digitalmente, por ejemplo, en formato texto;
- las extranet e intranet publicadas antes del 23 de septiembre de 2019, hasta que sean objeto de una revisión sustancial;
- los contenidos de sitios web y de aplicaciones para dispositivos móviles que tengan la condición de archivos o herramientas de archivo, que no sean necesarios para el desarrollo de tareas administrativas activas, siempre que no hayan sido actualizados ni editados con posterioridad a la entrada en vigor del Real Decreto.

Se admite y regula la posibilidad de no hacer un contenido accesible si supone una “**carga desproporcionada**” para la entidad. Tendrá que justificarse debidamente y no podrá alegarse falta de tiempo, de prioridad o de conocimientos; así como tampoco será justificable la adquisición o desarrollo de gestores de contenido inaccesibles.

Los contenidos no accesibles por “carga desproporcionada” deberán ser lo más accesibles posibles y ofrecer alternativas accesibles, no eximiendo de cumplir todos los requisitos en el resto de contenidos.

El Real Decreto 1112/2018 también establece que los portales web y aplicaciones móviles deben tener una **declaración de conformidad de accesibilidad** de acuerdo al modelo establecido por la Comisión Europea³⁴.

En las aplicaciones nativas, la declaración puede estar:

- en el sitio web de la entidad obligada que haya desarrollado la aplicación, junto con el enlace para su descarga; o bien,
- se puede facilitar, junto con otra información disponible, al descargar la aplicación de las plataformas de distribución de aplicaciones.



La declaración de conformidad debe tener unos apartados y una información concreta y bien definida:

- **situación de cumplimiento:** que puede ser “plenamente conforme”, “parcialmente conforme” o “no conforme”.
- **relación de contenido no accesible:** diferenciando si no es accesible por falta de conformidad; porque se ha establecido que hacerlo accesible supone una carga desproporcionada para la entidad; o porque no entra dentro del ámbito de la legislación.
- **preparación de la declaración:** donde se indica la fecha de la declaración de conformidad, la fecha de la última revisión y el tipo de evaluación llevada a cabo, como puede ser una autoevaluación de accesibilidad o una auditoría de accesibilidad externa.
- **datos de contacto:** para poder solicitar información o realizar alguna queja sobre la accesibilidad del portal o la aplicación.
- **procedimiento de aplicación:** incluye el enlace al trámite para iniciar una reclamación si, una vez realizada una solicitud de información o una queja, ésta hubiera sido desestimada; no se estuviera de acuerdo con la decisión adoptada; la respuesta no cumpliera los requisitos contemplados; o hubieran transcurrido veinte días hábiles sin haber obtenido respuesta.
- adicionalmente, se puede añadir cualquier otra información que se considere adecuada y relevante en relación con la accesibilidad del portal o la aplicación.

³⁴ “Decisión de Ejecución (UE) 2018/1523 de la Comisión, de 11 de octubre de 2018, por la que se establece un modelo de declaración de accesibilidad de conformidad con la Directiva (UE) 2016/2102 del Parlamento Europeo y del Consejo sobre la accesibilidad de los sitios web y aplicaciones para dispositivos móviles de los organismos del sector público”, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?qid=1539938081477&uri=CELEX:32018D1523>

Sector privado

Legislación vigente en España

La “**Ley 56/2007, de 28 de diciembre, de Medidas de Impulso de la Sociedad de la Información (LISI)**”, que hemos explicado que modificaba la Ley 34/2002 LSSI, establece que las páginas de Internet de las empresas “de especial trascendencia económica” que presten servicios al público en general, deben satisfacer, como mínimo, “el nivel medio de los criterios de accesibilidad al contenido generalmente reconocidos” **a partir del 31 de diciembre de 2008**. Excepcionalmente, esta obligación no será aplicable cuando una funcionalidad o servicio no disponga de una solución tecnológica que permita su accesibilidad.

El “nivel medio de los criterios de accesibilidad al contenido generalmente reconocidos” es la norma UNE-EN 301 549, que incluye, entre otros, los requisitos de nivel AA de las WCAG 2.1, como hemos explicado.



Las **empresas que esta ley considera de “especial trascendencia económica”** son aquellas que:

- Agrupan a más de 100 trabajadores o su volumen anual de operaciones excede de 6.010.121,04 euros; y
- Operan en los siguientes sectores económicos:
 - Servicios de comunicaciones electrónicas a consumidores.
 - Servicios financieros destinados a consumidores, que incluyen los servicios bancarios, de crédito o de pago; los servicios de inversión; las operaciones de seguros privados; los planes de pensiones; y la actividad de mediación de seguros.
 - Servicios de suministro de agua a consumidores.
 - Servicios de suministro de gas al por menor.
 - Servicios de suministro eléctrico a consumidores finales.
 - Servicios de agencia de viajes.
 - Servicios de transporte de viajeros por carretera, ferrocarril, por vía marítima, o por vía aérea.
 - Actividades de comercio al por menor.

La Ley 26/2011, de 1 de agosto, de adaptación normativa a la Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad³⁵ adiciona un apartado nuevo a la disposición adicional quinta de la Ley 34/2002 LSSI, estableciendo la obligación de que **las páginas de Internet que sirvan de soporte o canal a las redes sociales en línea**, desarrolladas por entidades cuyo volumen anual de operaciones exceda de 6.101.121,04 euros, deben ser accesibles a partir del 31 de diciembre de 2012. También modifica la Ley 23/1998, de 7 de julio, de Cooperación Internacional para el Desarrollo³⁶ para establecer que los **instrumentos de cooperación internacional** (campañas de divulgación, servicios de información, programas formativos, etc.) deberán ser inclusivos y accesibles para las personas con discapacidad.

Por otra parte, el “Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social”³⁷, que deroga la Ley 51/2003 LIONDAU y la Ley 49/2007, establece las sanciones por las infracciones.

Las **sanciones económicas** son entre 301 euros y 1 millón de euros, según su gravedad. Para las infracciones leves, la sanción no excederá en ningún caso de los 30.000 euros. Para las infracciones graves, la sanción no excederá en ningún caso de los 90.000 euros.

Además, puede incluir la prohibición de concurrir a ayudas oficiales, como subvenciones, por un período máximo de uno o dos años, según sea una infracción grave o muy grave. Si es muy grave, también puede suponer la supresión, cancelación o suspensión total o parcial de ayudas oficiales.

El 21 de marzo de 2023 se publicó el **Real Decreto 193/2023** por el que se regulan las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los bienes y servicios a disposición del público³⁸.



Establece que **todos los sitios web y aplicaciones móviles**, cuyo contenido se refiera a bienes y servicios a disposición del público, deben incorporar los criterios de accesibilidad establecidos en el Real Decreto 1112/2018, lo que implica el cumplimiento de la norma EN 301 549.

Por otra parte, las administraciones públicas y las empresas de los sectores de especial trascendencia económica deben ahora, además, consignar en sus portales web el grado de accesibilidad de sus bienes, servicios, dependencias, instalaciones y procedimientos, e indicar si llevan a cabo alguna línea de acción o atención dirigida específicamente a personas con discapacidad.

³⁵ <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2011-13241>

³⁶ <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1998-16303>

³⁷ <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2013-12632&p=20171109&tn=1>

³⁸ <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2023-7417>



Los **plazos** de aplicación del Real Decreto 193/2023 son:

- Los bienes y servicios de titularidad privada que sean nuevos deberán ser accesibles **a partir del 1 de enero de 2029**, a no ser que los concierten o suministren las Administraciones públicas, en cuyo caso la aplicación es el 1 de enero de 2025.
- Los bienes y servicios de titularidad privada **ya existentes** deberán ser accesibles **a partir del 1 de enero de 2030**, a no ser que los concierten o suministren las Administraciones públicas, en cuyo caso la aplicación es el 1 de enero de 2026.

Sin embargo, estos plazos se verán reducidos en algunos casos con la inminente trasposición de la Directiva (UE) 2016/2102 de la que hablo en el siguiente apartado. Antes de ello, enumero otras leyes de interés relacionadas con ámbitos concretos:

- La “Ley 4/2007, de 12 de abril, por la que se modifica la ley orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades”³⁹ establece que los edificios, instalaciones y dependencias de las Universidades, incluidos también los espacios virtuales, así como los servicios, procedimientos y el suministro de información, deberán ser accesibles para todas las personas, de forma que no se impida a ningún miembro de la comunidad universitaria, por razón de discapacidad, el ejercicio de su derecho a ingresar, desplazarse, permanecer, comunicarse u obtener información en condiciones reales y efectivas de igualdad.
- Por su parte, el “Real Decreto 1791/2010, de 30 de diciembre, por el que se aprueba el Estatuto del Estudiante Universitario”⁴⁰ aplica a todos los estudiantes de las universidades públicas y privadas españolas. Recoge la obligación de las universidades de velar por la accesibilidad de las herramientas y formatos a utilizar, con el objeto de que los estudiantes con discapacidad cuenten con las mismas condiciones y oportunidades a la hora de formarse y acceder a la información. Además, establece que las páginas web y medios electrónicos de las enseñanzas y/o universidades a distancia deberán ser accesibles para las personas con discapacidad.
- La “Ley 13/2022 General de Comunicación Audiovisual”⁴¹, que garantiza la accesibilidad universal del servicio de comunicación audiovisual, establece, entre otras disposiciones, que los servicios de acceso a través de páginas web, así como los contenidos de éstas y las aplicaciones para dispositivos móviles, sean gradualmente accesibles.

³⁹ <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2007-7786>

⁴⁰ <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2010-20147>

⁴¹ <https://www.boe.es/eli/es/l/2022/07/07/13>

European Accessibility Act

El 7 de junio de 2019 se publicó en el Diario Oficial de la Unión Europea la “Directiva 2019/882 sobre los requisitos de accesibilidad de los productos y servicios”⁴², conocida como la “European Accessibility Act”.

Así como la “Directiva (UE) 2016/2102 sobre la accesibilidad de los sitios web y aplicaciones para dispositivos móviles de los organismos del sector público” tenía como objetivo armonizar las obligaciones de accesibilidad digital en la Administración pública dentro de la Unión Europea; la “Directiva 2019/882 sobre los requisitos de accesibilidad de los productos y servicios” tiene como objetivo **armonizar las obligaciones de accesibilidad digital en el sector privado**.

La Directiva 2019/882 legisla los requisitos de accesibilidad de determinados productos y servicios:



Productos: como ordenadores; móviles o tabletas y sus sistemas operativos; lectores de libros electrónicos; cajeros automáticos; terminales de pago; máquinas expendedoras de billetes; terminales de autoservicio interactivos; o terminales de gestión de turno, entre otros.



Servicios: como sitios web, aplicaciones móviles, documentos o libros electrónicos.



Esta directiva será transpuesta en breve a la legislación española, e implica **la obligación específica de que las aplicaciones móviles** de los servicios de transporte de viajeros; servicios bancarios; comercios electrónicos; suministro eléctrico, agua y gas a consumidores; agencias de viajes y turoperadores; o las redes sociales, entre otros, deban ser accesibles de acuerdo a los requisitos de la norma EN 301 549.

* Durante la maquetación de este libro se ha transpuesto la Directiva Europea 2019/882 (European Accessibility Act) a la legislación española mediante la Ley 11/2023. Se puede consultar un resumen de la misma en el artículo [Ley 11/2023, de 8 de mayo, de transposición de la Directiva de la Unión Europea 2019/882 en materia de accesibilidad de determinados productos y servicios \(European Accessibility Act\)](https://olgacarreras.blogspot.com/2023/05/ley-112023-de-8-de-mayo-de-trasposicion.html)^{42b}



⁴² <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A32019L0882>

^{42b} <https://olgacarreras.blogspot.com/2023/05/ley-112023-de-8-de-mayo-de-trasposicion.html>



Incluirá excepciones similares a las del RD 1112/2018, por ejemplo, estarán exentos los contenidos multimedia o los archivos de ofimática publicados antes de junio 2025; los contenidos de terceros que no estén financiados ni desarrollados por la empresa en cuestión ni estén bajo su control; o los mapas, si la información esencial se proporciona de manera accesible. También se regula el concepto de “carga desproporcionada” y la declaración UE de conformidad.

Una excepción específica de esta ley son **los servicios que presten las microempresas**, que están exentos. Se entiende por “microempresas” las empresas de menos de 10 personas y cuyo volumen de negocio anual, o su balance anual, no supere los 2 millones de euros.

Aplicará a los productos y servicios que se introduzcan en el mercado **después del 28 de junio de 2025**, y a todos después del 28 de junio de 2030, siempre y cuando entren dentro del alcance de esta ley. Hay que tener en cuenta que las autoridades de vigilancia podrán retirar el producto del mercado si no adopta las medidas correctoras en el plazo que se le dé para ello.



Tipos de aplicaciones, plataformas y guidelines específicas

Una aplicación móvil es un tipo de software que, según las tecnologías implicadas, puede ser una aplicación nativa, una aplicación híbrida o una aplicación web.



Una **aplicación nativa** está desarrollada y optimizada específicamente para un sistema operativo móvil determinado y la plataforma de desarrollo del fabricante, como Android, iOS o HarmonyOS, usando un lenguaje de programación nativo y bibliotecas específicas. Las aplicaciones nativas se ejecutan directamente en el sistema operativo del dispositivo y pueden aprovechar el hardware o las funcionalidades del dispositivo móvil, como el acelerómetro, el GPS, la cámara o acceder a los contactos.



Una **aplicación híbrida** se desarrolla usando HTML5, CSS y JavaScript y se ejecuta en un motor embebido dentro de la aplicación, lo cual le permite ser distribuida y ejecutada como una aplicación nativa. Esto supone, además, tener una única versión de la aplicación en vez de una versión diferente para cada plataforma. Las aplicaciones híbridas tienen la capacidad de adaptación al dispositivo, sin importar el tamaño o resolución del mismo, y pueden acceder a las funcionalidades del dispositivo igual que las aplicaciones nativas, con una serie de limitaciones y particularidades específicas.



Por seguridad, lo habitual es que las aplicaciones nativas e híbridas **se descarguen de una plataforma** de distribución, gestionada por la empresa responsable del sistema operativo o por el fabricante del dispositivo, como Google Play, App Store o AppGallery. Esto suele implicar cierto nivel de calidad en el desarrollo, mayor fiabilidad y más seguridad en el proceso de descarga e instalación. Una vez descargadas, **se instalan en el dispositivo**.



Una **aplicación web** (WebApp) es una aplicación que se desarrolla usando HTML5, CSS y JavaScript, se ejecuta en el navegador web y se accede a través de internet.

Una ProgressiveWebApp (PWA) es un tipo especial de aplicación web que tiene algunas características comunes a las aplicaciones nativas, como un icono en la pantalla de inicio del dispositivo, notificaciones push y acceso offline, pero se ejecuta en el navegador y se accede a través de internet. Las PWA se pueden instalar en el dispositivo del usuario como una aplicación nativa, pero no se descargan desde una plataforma de distribución.

Para poder implementar aplicaciones móviles accesibles necesitamos:



1. Que la plataforma utilizada cuente con una **capa de accesibilidad que permita crear aplicaciones accesibles.**

El desarrollador deberá utilizarla de manera adecuada, garantizando la compatibilidad con los servicios de accesibilidad provistos por el sistema operativo. Es por tanto responsable de que, utilizando las herramientas de apoyo que ponga a disposición la plataforma mediante la capa de accesibilidad, cualquier usuario pueda acceder a toda la información y funcionalidad proporcionada por su aplicación.

Las principales plataformas móviles, como Android o iOS, ofrecen los servicios de accesibilidad que los desarrolladores necesitan para poder construir una aplicación accesible.



2. Las **personas implicadas en la conceptualización, prototipado, diseño, desarrollo y pruebas** de la aplicación móvil conozcan cómo acceden las personas con discapacidad a las aplicaciones móviles y los requisitos de accesibilidad definidos por la norma EN 301 549. Estos requisitos se van a enumerar y explicar en la segunda parte de este documento.

También se aconseja, como indicaremos, involucrar a personas con discapacidad en las diversas fases del proyecto, incluidas las pruebas con usuarios.

La documentación de referencia de las principales plataformas es:

- Android. Guías accesibilidad⁴³
- iOS. Understanding Accessibility on iOS⁴⁴
- Windows. Accesibilidad en Windows⁴⁵
- HarmonyOS. Accessibility design guide⁴⁶

⁴³ <https://developer.android.com/guide/topics/ui/accessibility?hl=es-419>

⁴⁴ https://developer.apple.com/library/content/documentation/UserExperience/Conceptual/iPhoneAccessibility/Accessibility_on_iPhone/Accessibility_on_iPhone.html

⁴⁵ <https://docs.microsoft.com/es-es/windows/apps/accessibility>

⁴⁶ <https://developer.harmonyos.com/en/docs/design/des-guides/accessibilitysummarize-0000001154076955>

Parte II



Requisitos de accesibilidad



Como hemos indicado en la primera parte de esta guía, los criterios de accesibilidad que deben cumplir las aplicaciones móviles vienen definidos en la norma EN 301 549. En esta segunda parte de la guía se recogen todos estos criterios, explicados de manera sencilla, para facilitar su comprensión sin necesidad de tener conocimientos técnicos.



El cumplimiento de estos requisitos no debe contemplarse al final del desarrollo, sino que la **accesibilidad tiene que ser considerada durante todas las fases del proyecto**, incluidas las fases de conceptualización, prototipado, diseño, desarrollo y pruebas.

La dificultad y el coste de corregir los errores al final del desarrollo pueden llegar a ser muy grandes, mientras que considerar la accesibilidad desde las etapas iniciales tiene mucho menos impacto en los plazos o el presupuesto.



Por otra parte, para asegurar que la accesibilidad se mantiene a lo largo del tiempo, se debe **monitorizar la accesibilidad de la aplicación** a lo largo de las diferentes versiones, modificaciones o nuevos componentes que sean incorporados.

Si bien existen herramientas que pueden ayudar a evaluar algunos aspectos de la accesibilidad de la aplicación, como Accessibility Scanner⁴⁷, es necesario contar con auditores especializados, internos o externos, que acompañen en todo el proceso y analicen el producto manualmente.

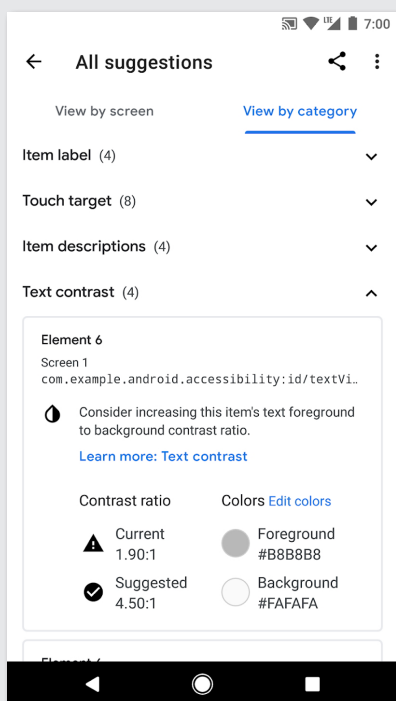


Ilustración 10. Accessibility Scanner evalúa algunos aspectos de accesibilidad de aplicaciones móviles.

⁴⁷ <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.apps.accessibility.auditor>



Además, se recomienda involucrar a personas con distintos tipos de discapacidad en las diversas fases del proyecto, incluidas las **pruebas con usuarios**.

De esta manera, comprenderemos mejor cómo utilizan la aplicación los usuarios reales, y nos aseguraremos, no solo de que las aplicaciones sean comprensibles y accesibles a nivel funcional, sino que nos permitirá mejorar sustancialmente su experiencia de usuario.

Además de encontrar problemas de accesibilidad, la evaluación con usuarios con diversidad funcional suele revelar problemas generales de usabilidad que afectan a todos los usuarios, con o sin discapacidad.

Sin embargo, hay que evitar suponer que la interacción o la opinión de una persona concreta con discapacidad se aplica a todas las personas con discapacidad. Una persona con discapacidad no necesariamente sabe cómo interactúan con la aplicación otras personas con la misma discapacidad. También es probable que no sepa lo suficiente sobre otras discapacidades para proporcionar una guía válida sobre otros problemas de accesibilidad.

El W3C tiene documentación específica sobre cómo involucrar a los usuarios en la evaluación de accesibilidad. Se puede consultar en [Involving Users in Evaluating Web Accessibility](https://www.w3.org/WAI/test-evaluate/involving-users/)⁴⁸.



⁴⁸ <https://www.w3.org/WAI/test-evaluate/involving-users/>

Requisitos genéricos



Estos requisitos están recogidos en el capítulo 5 de la norma EN 301 549.

Activación de características de accesibilidad (5.2)

Si una aplicación móvil tiene una característica de accesibilidad documentada, por ejemplo, en la declaración de accesibilidad o en la ayuda, se tiene que poder activar mediante un método compatible con la necesidad que pretende satisfacer.



Por ejemplo, si la aplicación móvil tiene un control para ampliar el tamaño de los elementos de interacción para satisfacer las necesidades de las personas con poca precisión, temblores o espasmos, su activación debe ser compatible con esa necesidad y, por tanto, el tamaño inicial de ese control debe ser suficientemente grande para que estas personas puedan activarlo.

Biométrica (5.3)

Hay aplicaciones móviles que usan características biológicas, como la huella dactilar, el patrón de retina, la voz o la cara. En estos casos, la identificación del usuario o el control de la aplicación no deben depender únicamente de una característica biológica en particular.



Por ejemplo, si el acceso a la aplicación móvil se realiza mediante la huella dactilar, se tiene que poder acceder de una forma alternativa. Hay que tener en cuenta que hay personas que no pueden acceder mediante la huella dactilar, como una persona sin brazos. Esta persona sí podrá acceder, por ejemplo, mediante la introducción del usuario y la contraseña en campos de textos, tanto si accede mediante un pulsador, como si accede por voz.

Preservación de la información de accesibilidad durante la conversión (5.4)

Si la aplicación convierte una información o una comunicación, la conversión debe preservar la información en formato accesible, en la medida en que el formato de destino pueda contener o ser compatible con esa información. Se admite como excepción la información que esté sujeta a derechos de propiedad intelectual.



Por ejemplo, si la aplicación permite traducir un texto, o convertir un texto de un formato a otro formato, el resultado debe preservar las características de accesibilidad del texto o formato original.

Cuando tengan elementos accionables

Modo de accionamiento (5.5.1)

Si se tienen elementos accionables cuya operación requiere las acciones de agarrar, pinzar o girar la muñeca, debe proporcionarse un modo alternativo accesible que no requiera estas acciones.



Por ejemplo, si la aplicación tiene un control en forma de rueda que obliga a girar la muñeca para manejarlo, se deben proporcionar controles alternativos para que se pueda activar, por ejemplo, mediante pulsaciones sencillas.

Detectabilidad de los elementos accionables (5.5.2)

Si se tienen elementos accionables, se debe proporcionar un medio que no requiera la visión para detectar cada elemento accionable, sin necesidad de realizar la acción asociada con él.



Por ejemplo, en una aplicación móvil, si los elementos accionables, como los botones, son anunciados por el lector de pantalla al coger el foco, estos se están detectando sin necesidad de verlos y sin necesidad de activarlos.

Cuando tengan un control de bloqueo o conmutación

Estado táctil o sonoro (5.6.1)

Si se tiene un control de bloqueo o conmutación que se presenta de manera visual al usuario, se debe proporcionar al menos un modo de operación en el que el estado del control se puede determinar de forma táctil o sonora sin accionar el control, como un aviso acústico al activar la tecla “Mayúsculas”.



Por ejemplo, si tenemos un control que permite activar o desactivar el sonido, se tiene que saber su estado (activado o sin activar) sin necesidad de accionarlo. En una aplicación móvil, si el estado de los elementos accionables es anunciado por el lector de pantalla al coger el foco, se puede conocer su estado sin verlos y sin necesidad de activarlos.

Estado visual (5.6.2)

Si se tiene un control de bloqueo o conmutación que se presenta de manera no visual al usuario, se debe proporcionar al menos un modo de operación en el que el estado del control se puede determinar de forma visual.



Por ejemplo, si tenemos un control que permite activar o desactivar mediante la voz el tiempo para contestar a una pregunta, el estado de este control debe reflejarse también visualmente en pantalla.

Repetición de caracteres de teclado (5.7)

Este criterio aplica si se tiene una función de repetición de caracteres de teclado que no se puede desactivar, es decir, que al mantener el dedo en una tecla se repite el carácter.

La velocidad con la que se repiten los caracteres puede ser un problema para algunos usuarios a la hora de escribir, ya que pueden acabar escribiendo varios caracteres iguales de forma involuntaria.

Si esta función no se puede desactivar, el retraso anterior a la repetición de caracteres debe ser ajustable a, por lo menos, 2 segundos. A su vez, la velocidad de repetición de cada carácter debe ser ajustable hasta un carácter por cada 2 segundos.

Aceptación de pulsación doble de tecla (5.8)

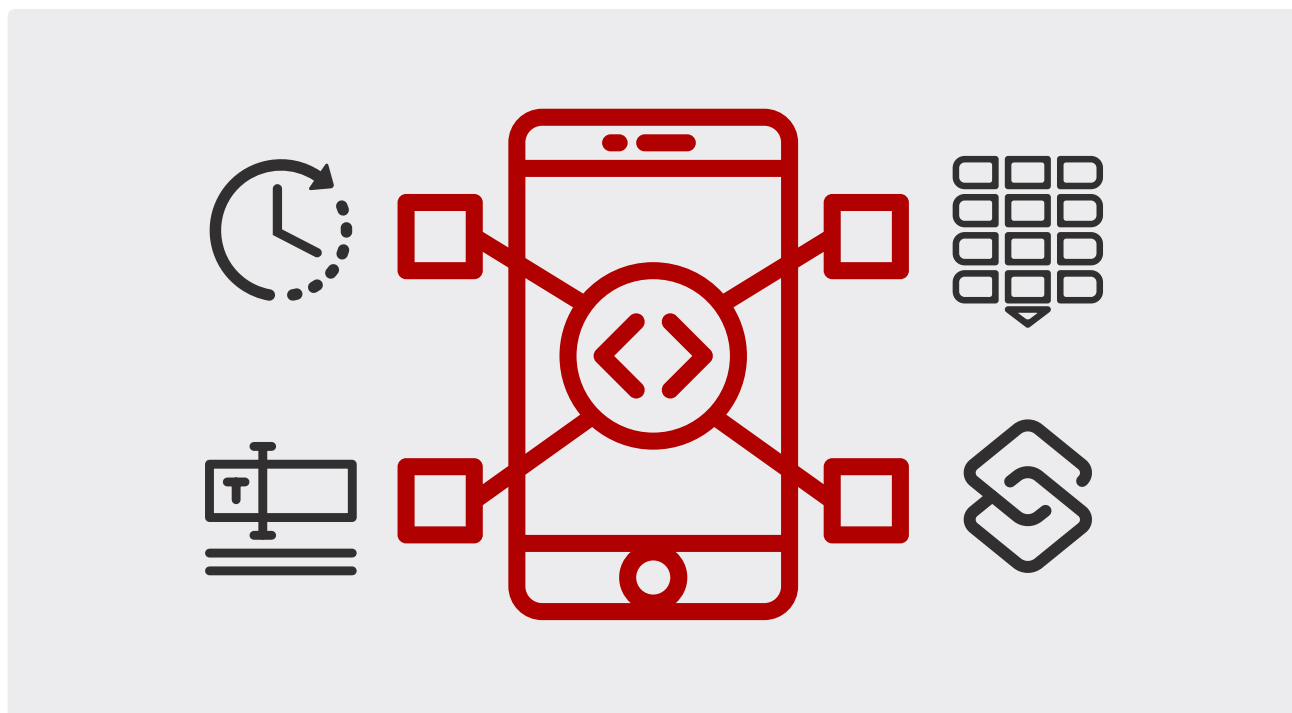
Si la aplicación móvil tiene un teclado, se deberá poder configurar el tiempo durante el cual no se admite la pulsación de una tecla que sea idéntica a la que se acaba de pulsar. Dicho tiempo se tendrá que poder aumentar hasta 0,5 segundos.

Este requisito, igual que el anterior, favorecerá especialmente a las personas que no tienen un control motor fino, personas con poca destreza, temblores o espasmos.

Acciones simultáneas del usuario (5.9)

Cuando se usen acciones simultáneas de usuario para el manejo de la aplicación móvil, se debe proporcionar un modo de operación alternativo que no requiera estas acciones simultáneas, puesto que no todos los usuarios podrán llevarlas a cabo.

Se considera una acción simultánea aquella que, por ejemplo, obliga a pulsar dos o más teclas al mismo tiempo, o que obliga a tocar la pantalla con más de un dedo.



Comunicación bidireccional por voz



Estos requisitos están recogidos en el capítulo 6 de la norma EN 301 549. Hacen referencia a las características de accesibilidad que debe tener la comunicación bidireccional por voz, esto es, cuando dos o más personas pueden enviar y recibir mensajes de voz de modo simultáneo.

Si la aplicación móvil admite la posibilidad de comunicación bidireccional por voz deberá cumplir estos requisitos.

Ancho de banda por voz (6.1)

Se debe poder codificar y decodificar la comunicación con una gama de frecuencia cuyo límite superior sea, como mínimo, 7.000 Hz, a fin de proporcionar una buena calidad de audio.

Comunicación mediante RTT (6.2.1.1)

Hay personas que no pueden comunicarse por voz, o a las cuales les resulta muy complicado, como a las personas sordas o a las personas con dificultades en el habla.

Por ello, deben disponer de un modo de comunicación RTT (texto en tiempo real), a menos que para ello sea necesario modificar el diseño para incorporar un hardware de entrada o salida.

La comunicación RTT (texto en tiempo real) debe cumplir los siguientes requisitos:



Voz y texto simultáneo (6.2.1.2)

Se debe permitir la transmisión simultánea de voz y texto a través de una única conexión de usuario.



Presentación en pantalla diferenciable visualmente (6.2.2.1)

El texto enviado que se muestra debe encontrarse visualmente diferenciado y separado del texto recibido.



Dirección de envío y recepción determinable por software (6.2.2.2)

La dirección de envío y de recepción del texto transmitido se debe poder determinar por software. De esta forma, se permite a los lectores de pantalla distinguir el texto entrante del texto saliente.

Este requisito no es necesario en el caso de que el RTT esté implementado como funcionalidad cerrada, donde se impide al usuario instalar, conectar o utilizar productos de apoyo.



Identificación del hablante (6.2.2.3)

Si se facilita la identificación del hablante por voz, se debe proporcionar también la identificación del hablante por RTT. Esto es necesario para que los participantes, tanto por voz como por RTT, puedan saber quién se está comunicando en cada momento.



Indicador visual de audio con texto en tiempo real (6.2.2.4)

Se debe proporcionar un indicador visual en pantalla de la actividad de audio en tiempo real. El indicador visual puede ser un carácter que parpadea para reflejar la actividad de audio, de este modo, las personas sordas sabrán cuándo se está hablando. Esta información se transmitirá también a los usuarios sordociegos que estén usando una línea braille.



Interoperabilidad (6.2.3)

En este criterio se detallan los mecanismos de interoperabilidad RTT con los que se debe ser compatible.



Capacidad de respuesta de RTT (6.2.4)

El objetivo de este criterio es mantener un flujo de conversación rápido pero fiable. Para ello, la entrada de RTT debe retransmitirse a la red TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación), o a la plataforma en la que se ejecuta la TIC, dentro de 500 milisegundos a partir del momento en el que tenga acceso “a la unidad mínima de entrada de texto compuesta de forma fiable para su transmisión”.

Para la entrada por caracteres la unidad mínima será un carácter. Para la predicción de palabras, la unidad mínima será una palabra.

Identificación de llamadas (6.3)

Si se proporciona la función de identificación de llamadas, u otra función similar, debe estar disponible en formato texto. Además, debe ser determinable por software, es decir, de modo que un producto de apoyo, como un lector de pantalla, pueda transmitir esta información al usuario.

Este requisito no es necesario en el caso de una funcionalidad cerrada, donde se impide al usuario instalar, conectar o utilizar productos de apoyo.

Alternativas a servicios basados en voz (6.4)

Cuando se proporciona un servicio de comunicación basado en voz en tiempo real y opciones de buzón de voz, asistente automático o respuesta interactiva de voz, se debe ofrecer a los usuarios un modo de acceder a la información, así como de realizar las tareas facilitadas, sin que sea necesario el uso de la audición o de la voz.



Si incluye vídeo

Cuando la comunicación bidireccional por voz incluye una funcionalidad de vídeo en tiempo real, debe cumplir los siguientes requisitos:



Resolución del vídeo (6.5.2)

Debe ser compatible con una resolución QVGA como mínimo.



Frecuencia (6.5.3)

Debe ser compatible con una frecuencia de imagen de 20 FPS como mínimo.



Sincronización de audio y vídeo (6.5.4)

Debe garantizar una diferencia temporal máxima de 100 milisegundos entre la presentación de la voz y el vídeo.



Indicador visual de audio con vídeo (6.5.5)

Se debe proporcionar un indicador visual de la actividad de audio en tiempo real.

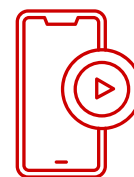


Indicación del hablante con comunicación por vídeo (lenguaje de signos) (6.5.6)

Cuando se proporciona identificación del hablante para usuarios de voz, también se debe proporcionar identificación del hablante para usuarios de lengua de signos.

Una vez que se hay indicado el comienzo del uso de la lengua de signos, se debe facilitar un modo de identificación del hablante para los usuarios de lengua de signos en tiempo real.

Aplicaciones con capacidades de vídeo



Estos requisitos están recogidos en el capítulo 7 de la norma EN 301 549.

Especifican ciertas características que deben cumplir los reproductores de vídeo relativas a las funcionalidades de subtulado y audiodescripción. Los requisitos de este capítulo no obligan a que haya subtulado para sordos o audiodescripción, -estas obligaciones se establecen en el capítulo 11 “Software”- sino que obligan a que el reproductor de vídeo tenga los mecanismos necesarios para activarlos, configurarlos y asegurar su correcta sincronización.

Subtitulado



Capacidad de subtulado para sordos (7.1.1)

Cuando se proporciona un vídeo con audio sincronizado, debe haber un mecanismo para mostrar el subtulado para sordos.



Sincronización del subtulado para sordos (7.1.2)

Cuando se proporciona subtulado para sordos, debe estar sincronizados con el audio.



Preservación del subtulado para sordos (7.1.3)

Si se transmite, convierte o graba un vídeo con audio sincronizado, se debe preservar correctamente el subtulado para sordos.



Características del subtulado para sordos (7.1.4)

Cuando se proporciona subtulado para sordos, el usuario tiene que poder adaptar los subtítulos a sus necesidades, por ejemplo, personalizando el tamaño y color de los mismos.



Subtítulos hablados (7.1.5)

Cuando se proporciona un vídeo con audio sincronizado, se tiene que facilitar una salida hablada de los subtítulos disponibles.

Audiodescripción

Una audiodescripción es una locución que aprovecha los silencios en el audio principal para explicar la información esencial de la pista visual, necesaria para las personas que no pueden ver el vídeo.



Reproducción de la audiodescripción (7.2.1)

Cuando se proporciona un vídeo con audio sincronizado, debe haber un mecanismo para activar la audiodescripción disponible o, al menos, para reproducir varias pistas de audio.



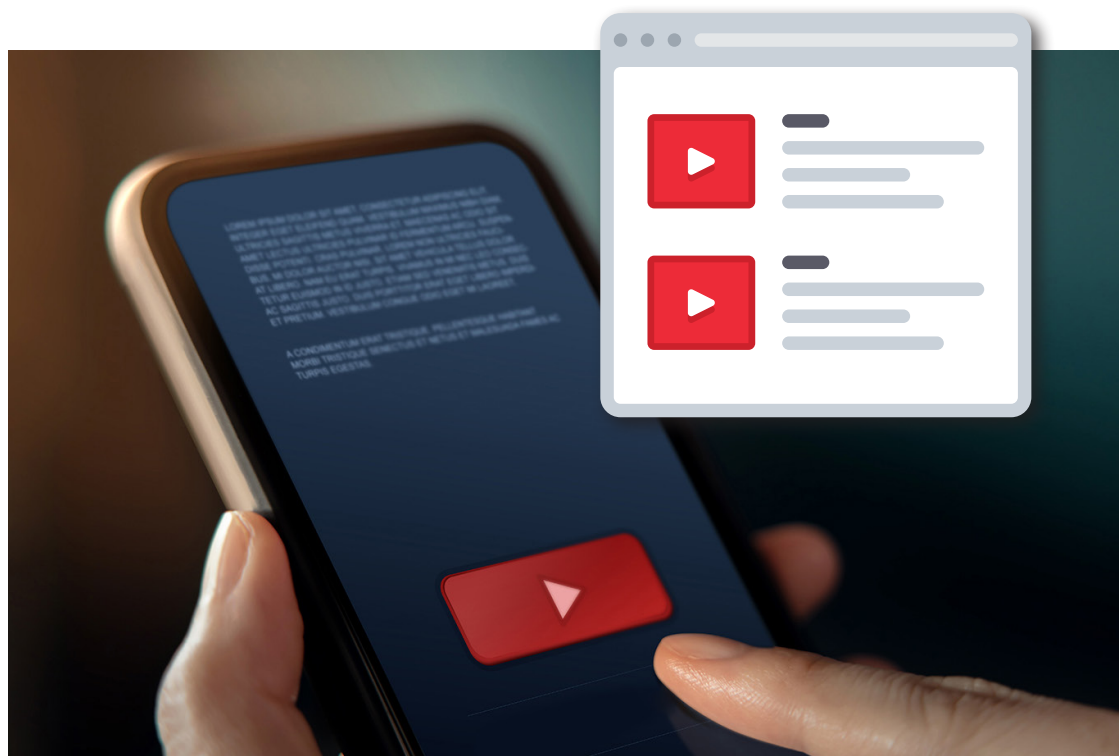
Sincronización de la audiodescripción (7.2.2)

Cuando se proporciona un mecanismo para reproducir la audiodescripción, se debe preservar la sincronización entre el contenido de audio o visual, y la correspondiente audiodescripción.



Preservación de la audiodescripción (7.2.3)

Si se transmite, convierte o graba un vídeo con audio sincronizado, se deben preservar correctamente los datos de la audiodescripción.



Controles para el subtítulo para sordos y la audiodescripción (7.3)

Cuando se proporciona un vídeo con audio sincronizado, se deben proporcionar controles de usuario para activar el subtítulo para sordos y la audiodescripción al mismo nivel de interacción que los controles principales, es decir, requiriendo el mismo número de pasos para completar la tarea.



Ilustración 11. Reproductor de vídeo OzPlayer⁴⁹ Tiene botones para activar el subtítulo para sordos y la audiodescripción al mismo nivel que los controles principales.

⁴⁹ <https://www.accessibilityoz.com/ozplayer/>

Páginas web accesibles y documentos accesibles



El capítulo 9 de la norma EN 301 549 recoge los 50 criterios de conformidad de nivel AA de las WCAG 2.1 que deben cumplir las páginas web para ser accesibles.

El capítulo 10 de la norma EN 301 549 recoge los criterios de conformidad de nivel AA de las WCAG 2.1 que aplican a los documentos no web (documento de texto, hoja de cálculo, presentación, etc.) y que deben cumplir para considerarse accesibles.

Si la aplicación móvil incluye información mediante alguna página web o documento, estos deben ser accesibles.



Software

Estos requisitos están recogidos en el capítulo 11 de la norma EN 301 549.

Por una parte, son los requisitos de nivel AA de las WCAG 2.1 que aplican a las aplicaciones móviles, es decir, todos salvo los requisitos 2.4.1, 2.4.2, 2.4.5, 3.1.2, 3.2.3 y 3.2.4.

Muchos de los requisitos están duplicados según se trate de una funcionalidad abierta o cerrada. “Funcionalidad cerrada” hace referencia a aquella funcionalidad limitada por características que impiden a un usuario instalar, conectar o utilizar productos de apoyo, como podría ocurrir, por ejemplo, en un cajero automático. En estos casos, normalmente el criterio se debe cumplir mediante requisitos recogidos en el capítulo 5.1 de la norma.

Para simplificar la exposición de los requisitos, se explican en el caso de funcionalidad abierta, que es lo habitual en el caso de una aplicación móvil, es decir, cuando el usuario puede utilizar los productos de apoyo, como el lector de pantalla del dispositivo.

Además, este capítulo incluye los subcapítulos 11.5, 11.6, 11.7 y 11.8 con requisitos adicionales, en algunos casos heredados de las ATAG y las UAAG, normas que hemos comentado en la primera parte de esta guía.

Diseño



Contraste de color (textual y no textual) (11.1.4.3 / 11.1.4.11)

Si el color de los textos no contrasta suficiente con el color del fondo, muchas personas no podrán leerlos, o lo harán con mucha dificultad. Por ejemplo, un texto amarillo sobre un fondo blanco es muy difícil de leer.

Los elementos no textuales que tienen una función o transmiten información, como botones, gráficas, iconos o el indicador del foco, también deben tener suficiente contraste respecto al color del fondo.

Los logotipos, banderas, las imágenes realistas, las capturas de pantalla o los mapas de calor son excepciones y, por tanto, no tienen que cumplir con los requisitos de contraste de color.

La norma define la ratio mínima de contraste de color que deben cumplir tanto los elementos textuales, según su tamaño, como los elementos no textuales. Existen herramientas que nos ayudan a comprobar estas ratios mínimas.

Por ejemplo, la aplicación móvil Accessibility Scanner⁵⁰ detecta errores de contraste de color en las aplicaciones que analiza. También podemos realizar capturas de la aplicación y comprobar el contraste de color con la aplicación local gratuita Colour Contrast Analyser⁵¹. Otras herramientas nos proporcionan una paleta de colores que contrasta suficiente con un color dado, como Color Safe⁵², una aplicación online y gratuita.



Uso del color (11.1.4.1)

Hay personas que tienen dificultades para diferenciar los colores, como las personas con baja visión o las personas daltónicas.

Por ello, no se permite que el color se use como único medio visual para transmitir información, indicar una acción, solicitar una respuesta o distinguir un elemento visual.

En el siguiente ejemplo de una aplicación móvil de diagnóstico, el estado de un ítem se transmite solo por el color rojo o verde de un ícono.

Si una persona no puede distinguir el color de los círculos, no podrá conocer la información que transmite. Se podría haber usado, de forma complementaria al color, íconos con formas diferentes (círculo verde y cuadrado rojo) junto con una leyenda.



Ilustración 12. Aplicación con información que se transmite solo por el color.

⁵⁰ <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.apps.accessibility.auditor>

⁵¹ <https://www.tpgi.com/color-contrast-checker/>

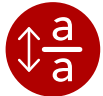
⁵² <http://coloursafe.co/>



Cambio de tamaño del texto (11.1.4.4.1)

El texto se tiene que redimensionar hasta un 200% sin pérdida de contenido ni funcionalidad, y sin necesidad de un producto de apoyo específico. La forma más sencilla de conseguirlo es que el desarrollador defina el tamaño de texto mediante un tipo de medida que permita respetar las preferencias que el usuario ha elegido en la configuración del sistema.

Este criterio no aplica a los subtítulos ni a las imágenes de texto.



Espaciado del texto (11.1.4.12)

Este criterio aplica si el lenguaje utilizado soporta las siguientes propiedades de estilo de texto: altura de línea, espaciado de párrafo, espaciado de letras y espaciado entre palabras.

Si se configuran dichos estilos según los parámetros que define el criterio, no se tiene que producir ninguna pérdida de contenido o funcionalidad.



Reajuste de elementos (11.1.4.10)

Cuando la aplicación se visualiza a un tamaño de 320 x 256 píxeles CSS, el contenido tiene que presentarse sin pérdida de información o funcionalidad, y sin necesidad de desplazarse en dos dimensiones (*scroll* vertical y horizontal). Esto implica que el contenido se tiene que adaptar correctamente a los diferentes tamaños de pantalla de los dispositivos móviles.



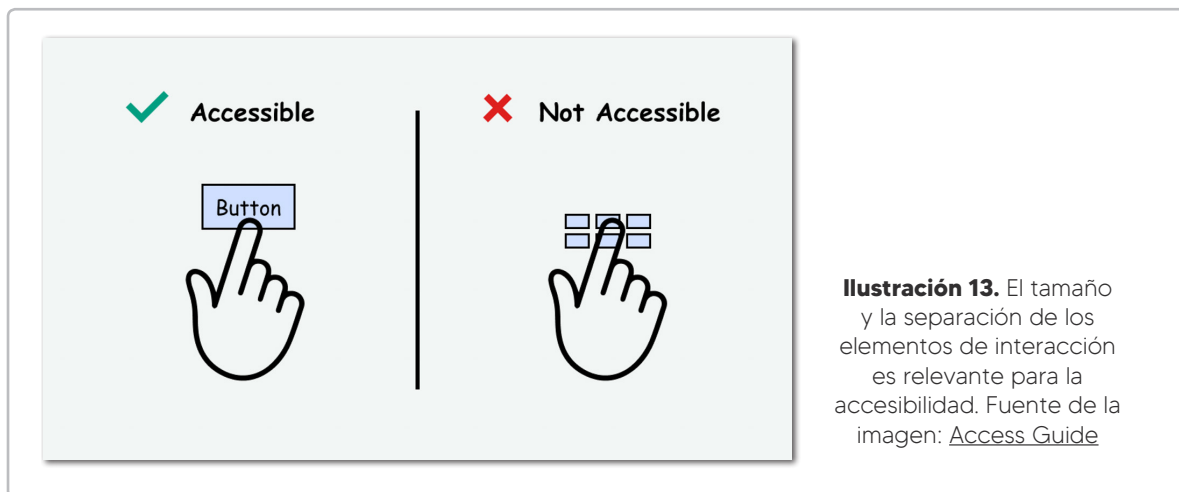


Tamaño de los elementos de interacción (recomendable, AAA)

Este criterio no es obligatorio, pero sí muy recomendable.

Los elementos de interacción, como un botón o un icono que al pulsarlo realiza una acción, deben tener un tamaño lo suficientemente grande para que todas las personas puedan activarlo, aunque tengan poca precisión o temblores.

El tamaño mínimo recomendado por las WCAG 2.1 (criterio 2.5.5 de nivel AAA) para la zona de interacción de los componentes es de 44 píxeles por 44 píxeles.



Sin embargo, teniendo en cuenta que el tamaño medio de un índice es 45-57 píxeles y el tamaño medio de un pulsar 72 píxeles⁵³, se recomienda que el tamaño mínimo de los elementos de interacción supere los 44 x 44 píxeles, especialmente en los elementos de mayor relevancia.



⁵³Anthony T, "Finger-Friendly Design: Ideal Mobile Touchscreen Target Sizes", <https://www.smashingmagazine.com/2012/02/finger-friendly-design-ideal-mobile-touchscreen-target-sizes/>

Contenido multimedia




Contenido no textual (11.1.1.1)

Todos los contenidos no textuales que se presentan al usuario, como imágenes, botones o campos de formulario, deben tener una alternativa textual que cumpla el mismo propósito. El desarrollador incluye la alternativa textual en las propiedades del elemento.

Las alternativas textuales son imprescindibles para que las personas que acceden con un producto de apoyo, como un lector de pantalla, puedan comprender e interactuar con la aplicación.

Por ejemplo, las imágenes, salvo que sean decorativas, deben tener un texto alternativo que transmita la misma información que la imagen.

Por ejemplo, este botón  debe tener un nombre que identifique su propósito, como “Compartir este contenido en Twitter”, para que los usuarios de lector de pantalla, que no pueden verlo, comprendan su función.



Imágenes de texto (11.1.4.5.1)

Las personas con problemas de visión pueden tener dificultades para leer el texto incluido en las imágenes de texto, por ejemplo, si el texto se ve borroso y pixelado cuando acceden con zoom. No se permite el uso de imágenes de texto si el usuario no puede personalizar ese texto en función de sus necesidades, por ejemplo, cambiar su tamaño o su color.

Las imágenes de texto se permiten si la presentación particular del texto es esencial para la información que transmiten, por ejemplo, este criterio no aplica a un logotipo, a un cartel publicitario o a una carátula.



Vídeos y audios

Alternativas (11.1.2.1 a 11.1.2.5)

Los **audios** deben tener una transcripción textual, es decir, un texto que incluya toda la información del audio. De este modo, las personas que no pueden oír el audio podrán leer la alternativa textual.

Los **vídeos** sin audio deben tener una transcripción textual o una alternativa en audio, es decir, un audio que transmita la misma información que la pista visual del vídeo. De este modo, las personas que no pueden ver el vídeo podrán leer la alternativa textual o escuchar el audio.

Los **vídeos con audio** deben incluir subtítulo para sordos; transcripción textual; y audiodescripción, si es necesaria. La audiodescripción es una segunda pista de audio que aprovecha los silencios de la pista principal para explicar los aspectos relevantes de la misma⁵⁴.

La audiodescripción no es necesaria si la pista visual no añade información adicional a la locución.

Control del audio (11.1.4.2)

Si un audio suena automáticamente durante más de 3 segundos, se tiene que proporcionar un mecanismo para pausar o detener el audio. También se admite un mecanismo para controlar el volumen del sonido, siempre y cuando sea independiente del nivel de volumen global del sistema.

El objetivo es que el sonido de la aplicación no impida a los usuarios que acceden con un lector de pantalla interactuar con ella. Por otra parte, a muchos usuarios les resulta molesto e intrusivo que el sonido suene por defecto.



Contenido con destellos (11.2.3.1)

Los destellos son cambios bruscos de luminosidad y pueden provocar ataques de epilepsia a las personas con epilepsia fotosensitiva, así como molestias, en mayor o menor grado, a muchas personas.

Por ello, la aplicación no puede contener nada que destelle más de tres veces en un segundo. Se admite que el destello esté por debajo del umbral de destello general y de destello rojo. Hay herramientas que permiten comprobarlo, como Photosensitive Epilepsy Analysis Tool (PEAT)⁵⁵ y servicios online para certificarlo, como Harding Test⁵⁶.

⁵⁴ Ejemplo de audiodescripción (YouTube), https://www.youtube.com/watch?v=S1MPQbcwS_Q

⁵⁵ <https://trace.umd.edu/peat/>

⁵⁶ <https://hardingtest.com/>

Acceso por teclado



Operable por teclado (11.2.1.1)

No todas las personas interactúan con la aplicación móvil de manera táctil. Hay personas que operan, por ejemplo, con un teclado (o una interfaz de teclado) o un pulsador conectado al dispositivo.

Por ello, toda funcionalidad del contenido debe ser operable a través de una interfaz de teclado salvo en determinadas excepciones, como sería una aplicación de dibujo a mano alzada. Además, el acceso por teclado no puede requerir una determinada velocidad para cada pulsación individual de las teclas.



Sin trampas para el foco (11.2.1.2)

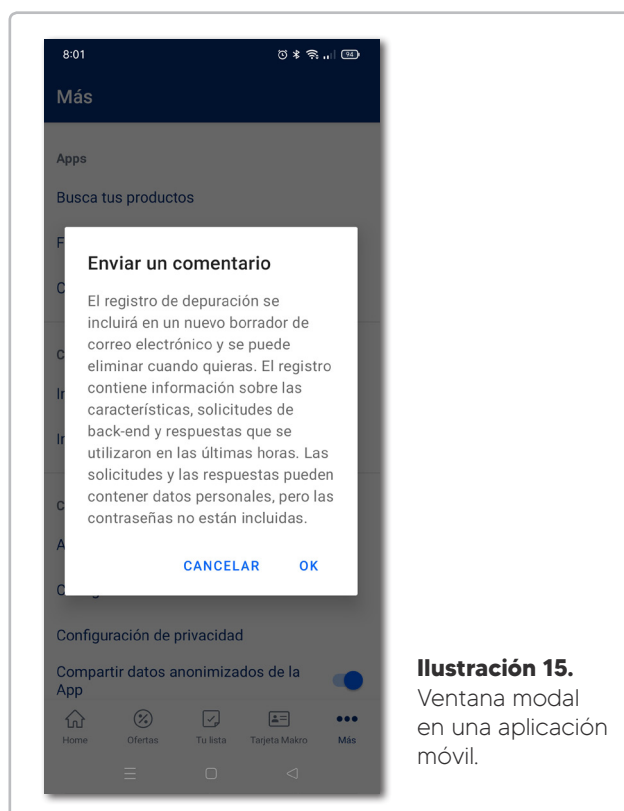
El foco de teclado no se puede quedar atrapado en ningún componente. Es decir, si has podido llegar a un componente con el foco de teclado, debes poder quitar el foco del componente solo con el teclado.



Orden del foco (11.2.4.3)

Si el orden en el que los componentes de la aplicación cogen el foco afecta a su significado o su operación, los componentes de la aplicación que pueden recibir el foco, como los enlaces, botones o campos de formulario, lo tienen que hacer en un orden que preserve su significado y operabilidad.

Por ejemplo, si la aplicación móvil abre una ventana modal, como en el siguiente ejemplo, el foco debe situarse en la ventana modal para que el usuario que accede con un teclado o un pulsador pueda operar con ella:





Foco visible (11.2.4.7)

El indicador del foco de teclado tiene que ser visible para que los usuarios que acceden con un teclado o un pulsador sepan en todo momento qué elemento tiene el foco. Por ejemplo, los botones pueden quedar resaltados con un recuadro cuando cogen el foco.



Cambio de contexto al recibir el foco (11.3.2.1)

Cuando un componente coge el foco, no puede iniciarse un cambio de contexto.

Un cambio de contexto es, por ejemplo, navegar a otra pantalla, -o un cambio tal en la pantalla que parezca que se ha accedido a otra pantalla-; abrir una página web, un documento o el gestor de correo; o que el foco se mueva solo a otro componente.



Contenido en el hover o focus (11.1.4.13)

Hay personas que pueden estar usando el móvil conectado a un teclado, un ratón, un *trackball* o un pulsador. A veces, cuando un elemento recibe el puntero del ratón o el foco de teclado, muestra un contenido adicional -por ejemplo, un mensaje, un tooltip o un menú- y cuando se retira el puntero o el foco del elemento ese contenido adicional se oculta.

El objetivo de este criterio es que todos los usuarios puedan percibir el contenido que se muestra, y descartarlo si lo desean, sin afectar a su experiencia de usuario.

Este criterio favorece especialmente a las personas con baja visión que acceden con la pantalla ampliada y que, por tanto, solo perciben visualmente una parte de la pantalla. En estos casos, puede que activen el contenido adicional de forma involuntaria, o que este contenido adicional les oculte otro de su interés y quieran descartarlo. En otros casos, el problema es que no se dan cuenta de que dicho contenido se ha mostrado.

Para evitar estos problemas, hay que cumplir los siguientes requisitos:

- se tiene que poder descartar el contenido adicional sin mover el puntero o el foco de teclado (por ejemplo, pulsando una tecla), a menos que ese contenido esté comunicando un error, o a menos que no tape o reemplace a otro contenido.
- si el puntero ha activado el contenido adicional (por ejemplo, un menú), el puntero se tiene que poder mover sobre ese contenido adicional sin que desaparezca.
- el contenido adicional (por ejemplo, un mensaje) tiene que permanecer visible hasta que se retire el foco, el usuario lo descarte o su información deje de ser válida.



Cancelación del puntero (11.2.5.2)

Las acciones se deben ejecutar en el evento ascendente, que es la forma habitual de interactuar. Esto evitará interacciones accidentales, especialmente a las personas con problemas de movilidad, como falta de precisión, espasmos o temblores.

Por ejemplo, si se pulsa un botón “Aceptar” para enviar un formulario, la acción se realizará en el evento ascendente, es decir, en el siguiente momento y no antes, según la forma de acceso:

- cuando levantes el dedo o apuntador del botón “Aceptar” en una pantalla táctil;
- cuando sueltes el botón izquierdo del ratón que has pulsado sobre el botón “Aceptar”;
- cuando levantes el dedo de la tecla “Enter” que has pulsado cuando el botón “Aceptar” tiene el foco.

De este modo, si el usuario pulsa un botón o enlace sin querer, puede deslizar y levantar el dedo o el puntero fuera del área de interacción y así cancelar la acción.

Por tanto, la acción no debe ejecutarse en el evento descendente, a menos que la acción se pueda abortar o deshacer, o a menos que el evento ascendente invierta el resultado del evento descendente anterior.

Se permite si la acción en el evento descendente es esencial. Por ejemplo, en una aplicación para tocar un piano virtual, lo esperable es que la nota musical suene al presionar la tecla musical, no al soltarla.



Atajos de teclado (11.2.1.4.1)

En una aplicación se pueden implementar atajos de teclado, de modo que, al pulsar una o varias teclas, se ejecute una acción. Por ejemplo, se puede definir que al pulsar la letra “m” se abra el menú de la aplicación.

Si el atajo está asignado a una única tecla imprimible, -una letra, número, símbolo o signo de puntuación-, el usuario podría activar el atajo de forma accidental. Por ejemplo, una persona que interactúa por voz podría pronunciar la letra “m” (que hemos implementado que abra el menú) por otro motivo.

Por ello, en estos casos, se tiene que poder desactivar el atajo o reasignarlo a una tecla no imprimible (como “Control” o “Alt”), a menos que el atajo solo se active cuando el componente que maneja tenga el foco de teclado.

Por otra parte, se debe comprobar que estos atajos no interfieran con otros predeterminados del sistema.

Enlaces y etiquetas



Propósitos de los enlaces (11.2.4.4)

El texto de cada enlace debe ser suficientemente claro para comprender el propósito del enlace. Por ejemplo, un texto de enlace “aquí” no permite comprender el destino del enlace.

En su defecto, se permite que el propósito del enlace quede aclarado por su contexto, por ejemplo, el texto del párrafo en el que se inserta.

El texto adecuado para el enlace del ejemplo anterior sería “Declaración General de Protección de Datos para la aplicación ‘Metro Companion’” en vez del texto “aquí”, aunque se toleraría su uso porque queda explicado por el texto del párrafo en el que se incluye.

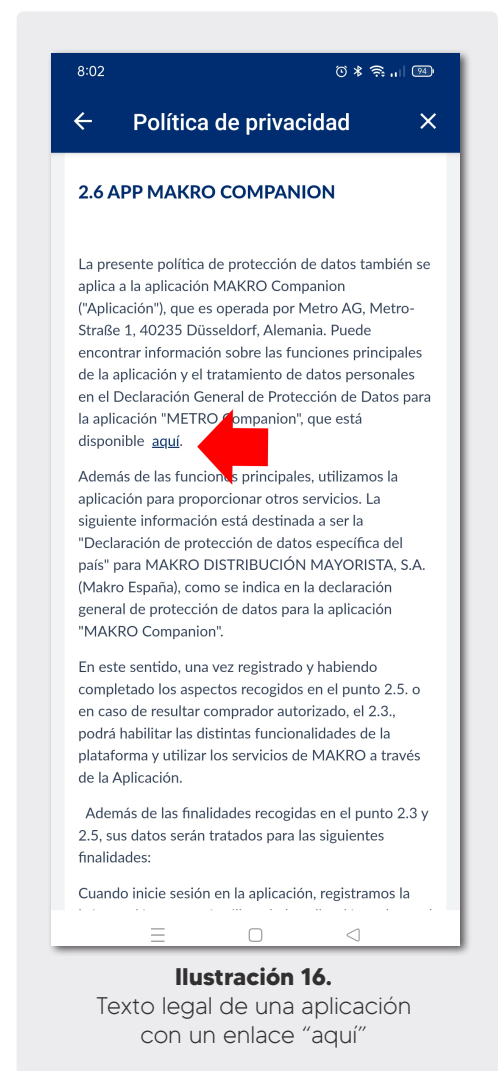


Ilustración 16.

Texto legal de una aplicación con un enlace “aquí”



Encabezados y etiquetas descriptivos (11.2.4.6)

Los encabezados deben describir el tema del contenido que encabezan.

Las etiquetas de los botones o de los campos de formulario también deben ser descriptivas para que el usuario pueda comprender su propósito.



Instrucciones dependientes de características sensoriales (11.1.3.3)

Las instrucciones que se proporcionan para entender y operar con el contenido no pueden depender exclusivamente de las características sensoriales de los componentes, como su forma, tamaño, ubicación visual, orientación o sonido.

Por ejemplo, las siguientes instrucciones son incorrectas:

- “Cuando escuche un pitido conteste a la pregunta”. Las personas sordas o las personas que no tengan activado el sonido no podrán seguir esta instrucción. El pitido debería ir acompañado de una vibración y una señal visual, e indicarlo en la instrucción.
- “Para continuar pulse el botón rojo”. Las personas ciegas o con problemas para percibir el color no pueden distinguir el botón rojo. Una instrucción correcta sería “Pulse el botón ‘Aceptar’ para continuar”.

Por otra parte, hay que tener en cuenta que no todas las personas interactúan de la misma manera, por lo que, en vez de instrucciones muy concretas sobre un modo de entrada, como “toca dos veces en pantalla”, se deberían usar instrucciones que tengan en cuenta las diferentes formas de interacción.



Etiqueta en el nombre (11.2.5.3.1)

Cada elemento de interacción tiene un nombre accesible interno. Este nombre es el que anuncia el lector de pantalla y es al que responde el acceso por voz.

Por ello, cuando un elemento de interacción tiene una etiqueta que incluye texto o una imagen con texto, el nombre accesible de ese elemento debe incluir el texto visible.

Por ejemplo, imaginemos un botón que tiene la etiqueta visible “Aceptar” pero cuyo nombre accesible, asignado a este botón en el código de la aplicación, es “OK”. Cuando una persona que accede por voz diga su etiqueta visible “Aceptar” no podrá interactuar con el botón, puesto que solo responde a “OK”, que es su nombre accesible interno.

Formularios

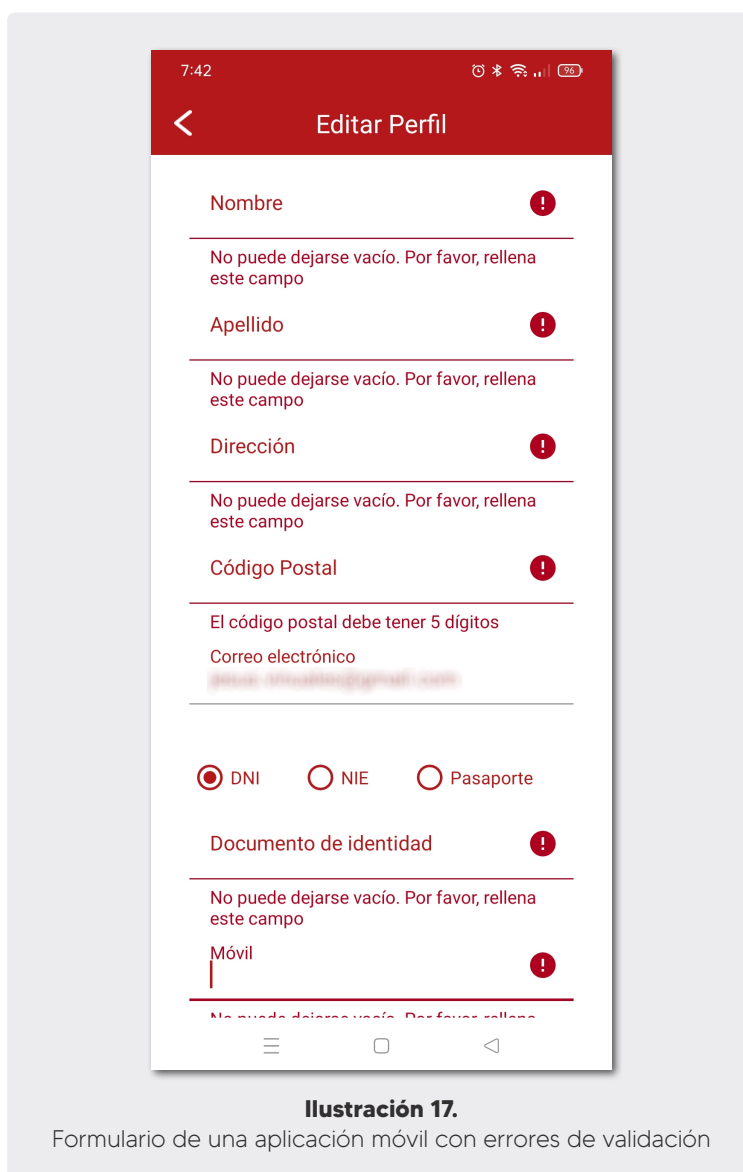


Identificación de errores (11.3.3.1.1)

Si se detecta automáticamente un error en la entrada de datos, por ejemplo, que no se han rellenado unos campos de formulario que son obligatorios, se debe:

- identificar los elementos erróneos;
- describir el error al usuario mediante un texto.

Un **ejemplo correcto** es el siguiente formulario de una aplicación móvil. Este formulario presenta errores de validación. Es correcto porque se identifican los campos erróneos con un icono y se incluye un mensaje de error significativo asociado a cada campo erróneo:





Etiquetas e instrucciones (11.3.3.2)

Cuando se requiere que el usuario introduzca datos, como en el caso de un formulario, se tienen que proporcionar etiquetas e instrucciones para evitar errores a los usuarios.

Por ejemplo, cada campo debe tener una etiqueta visible y se debe informar de los campos obligatorios o de los campos que necesitan un formato específico.

En el siguiente formulario de una aplicación móvil, se observa que los campos de formulario tienen una etiqueta visible asociada de forma correcta con cada campo, incluso aunque el campo ya esté relleno. Sin embargo, **es incorrecto** que no se indiquen cuáles son los campos obligatorios:

7:43

< Editar Perfil

Nombre

Apellido

Dirección

Código Postal
50005

Correo electrónico
jose.villanovag@gmail.com

DNI NIE Pasaporte

Documento de identidad

Móvil

Fecha de nacimiento
06/11/1975

☰ □ ◀

Ilustración 18.
Formulario de una aplicación móvil en el que no se indican los campos obligatorios



Sugerencias ante errores (11.3.3.3)

Si se detecta automáticamente un error en la entrada de datos y se dispone de sugerencias para hacer la corrección, se deben presentar las sugerencias al usuario, a menos que esto ponga en riesgo la seguridad o el propósito del contenido.

Por ejemplo, en un formulario de alta de usuario de una aplicación, si el nombre de usuario "olga_cm" no está disponible, la aplicación podría sugerir nombres de usuario similares que sí estén disponibles, como "olgacm" o "olga_cm74". De este modo se evita al usuario tener que buscar uno a prueba y error.



Prevención de errores en formularios (11.3.3.4)

Este criterio aplica a los formularios que:

- implican un compromiso legal o una transacción económica, por ejemplo, una aplicación bancaria o un comercio electrónico;
- modifican o eliminan datos controlables por el usuario en un sistema de almacenamiento de datos, por ejemplo, los datos de su cuenta de usuario;
- envían respuestas a una prueba, por ejemplo, un examen.

En estos casos, se tiene que permitir una de estas acciones:

- revertir el envío;
- revisar la información para detectar si hay errores y dar la oportunidad al usuario de corregirlos;
- confirmar el envío mediante un mecanismo que permita revisar, confirmar y corregir la información antes del envío de los datos.



Identificación del propósito de la entrada (11.1.3.5.1)

El propósito de cada campo que recoge información sobre el usuario, como el nombre, el teléfono o la dirección, debe estar definido a nivel de código, si la tecnología utilizada lo soporta.

Esto permite que la aplicación pueda sugerir datos para rellenar de manera más fácil y rápida los campos de formulario.



Cambio de contexto al recibir entradas (11.3.2.2)

El cambio de estado de un componente de la interfaz de usuario, como puede ser escribir en un campo de texto, seleccionar un elemento en un desplegable, o pulsar una casilla de verificación, no puede provocar un cambio de contexto. Solo se permite si se advierte antes al usuario de cuál será el comportamiento del componente.

Un cambio de contexto es, por ejemplo, navegar a otra pantalla, -o un cambio tal en la pantalla que parezca que se ha accedido a otra pantalla-; abrir una página web, un documento o el gestor de correo; o que el foco se mueva solo a otro componente.

Generales



Información y relaciones (11.1.3.1.1)

La información, la estructura y las relaciones que se comunican a través de la presentación visual, también deben estar definidas a nivel de código o disponibles como texto. De este modo, podrán ser anunciadas correctamente a los usuarios que acceden con un producto de apoyo, como un lector de pantalla.

Secuencia significativa (11.1.3.2.1)

Cuando la secuencia en la que se presenta el contenido afecta a su significado, la secuencia correcta de lectura está definida a nivel de código para que los productos de apoyo, como un lector de pantalla, puede leer el contenido en el orden correcto.

Idioma (11.3.1.1.1)

El idioma de la aplicación debe estar definido a nivel de código para que los productos de apoyo, como un lector de pantalla, puedan leer el contenido con la fonética adecuada.

Procesamiento (11.4.1.1.1)

En los contenidos implementados mediante el uso de lenguajes de marcado, no debe haber errores de sintaxis, con el objetivo de que el contenido pueda ser parseado sin problemas.

Nombre, función, valor (11.4.1.2.1)

Todos los elementos de la interfaz de usuario, como los elementos de formulario, los enlaces o los componentes dinámicos, tienen que tener definidos a nivel de código su nombre, su función, su estado, sus propiedades y valores, y los cambios en los mismos, de modo que las aplicaciones de usuario, como los productos de apoyo, puedan acceder a esta información.

De esta manera, por ejemplo, un lector de pantalla podrá anunciar el nombre, la función, el estado, las propiedades y el valor introducido en un campo de texto.

Orientación de pantalla (11.1.3.4)

La aplicación se tiene que poder visualizar tanto en orientación vertical como en orientación horizontal. Hay que tener en cuenta que algunas personas tienen el dispositivo móvil anclado a un soporte, por ejemplo, en la silla de ruedas, y solo pueden ver la aplicación en una orientación.

Un ejemplo correcto es la aplicación móvil de Twitter, que se puede visualizar de forma adecuada tanto en posición vertical como horizontal.

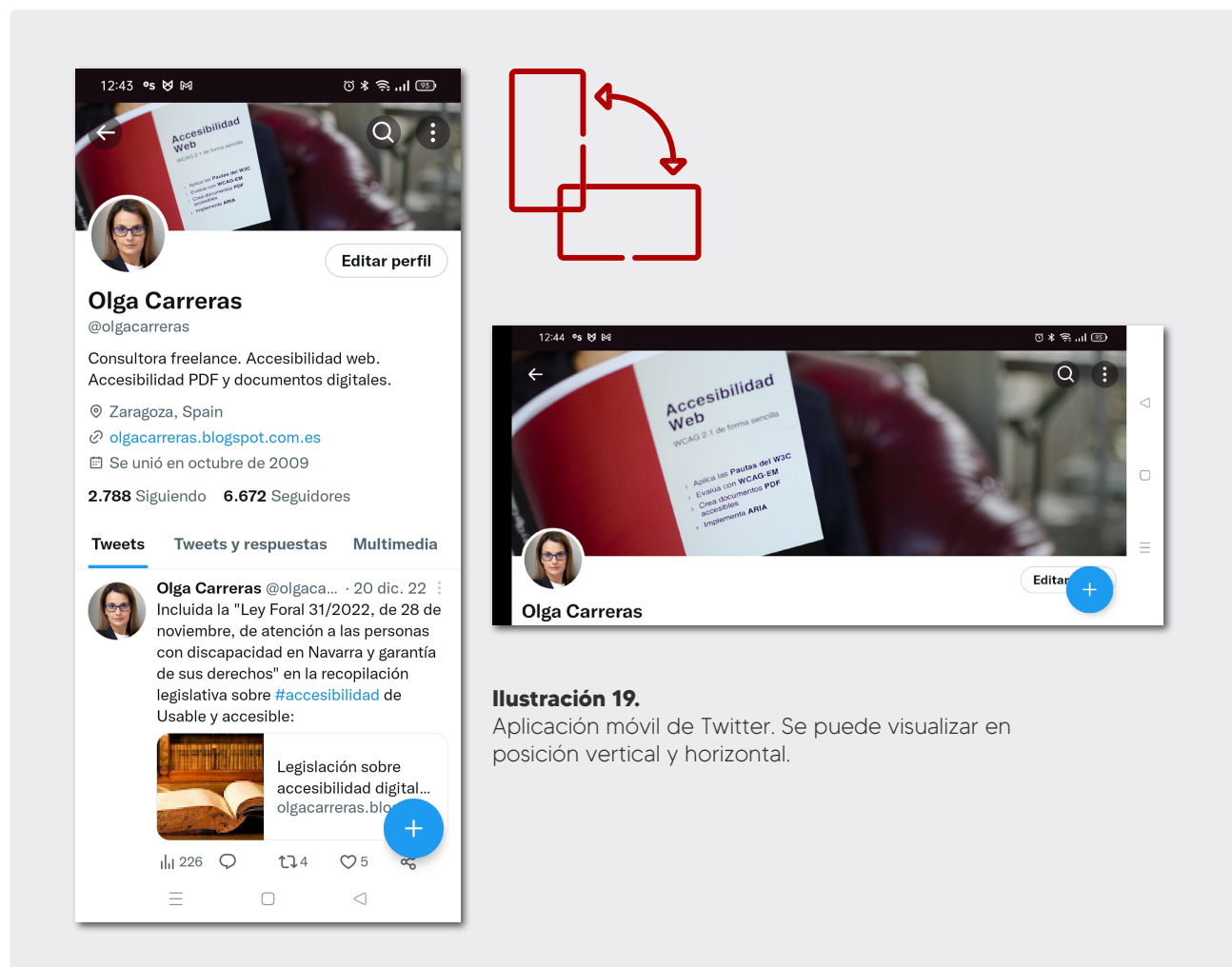


Ilustración 19.

Aplicación móvil de Twitter. Se puede visualizar en posición vertical y horizontal.

Se admite como excepción aquellos casos en los que sea esencial que la aplicación se visualice en una orientación específica, como sería, por ejemplo, el caso de una aplicación para tocar un piano virtual, que puede requerir visualizarla obligatoriamente en sentido horizontal.



Ilustración 20.
Aplicación móvil de piano virtual

Activación mediante movimiento (11.2.5.4)

Algunas aplicaciones tienen implementadas funcionalidades que pueden ser operadas mediante el movimiento intencionado del dispositivo o del usuario, como agitar, sacudir o gesticular.

Por ejemplo, que un campo de formulario se borre al agitar el dispositivo, o que la cámara se active al pasar la mano varias veces por delante de la pantalla.

Habrán personas que no podrán llevar a cabo estas acciones, bien porque tengan problemas para ejecutar esos movimientos, o bien porque tienen el dispositivo en una posición fija, por ejemplo, anclado en la silla de ruedas o en el coche.

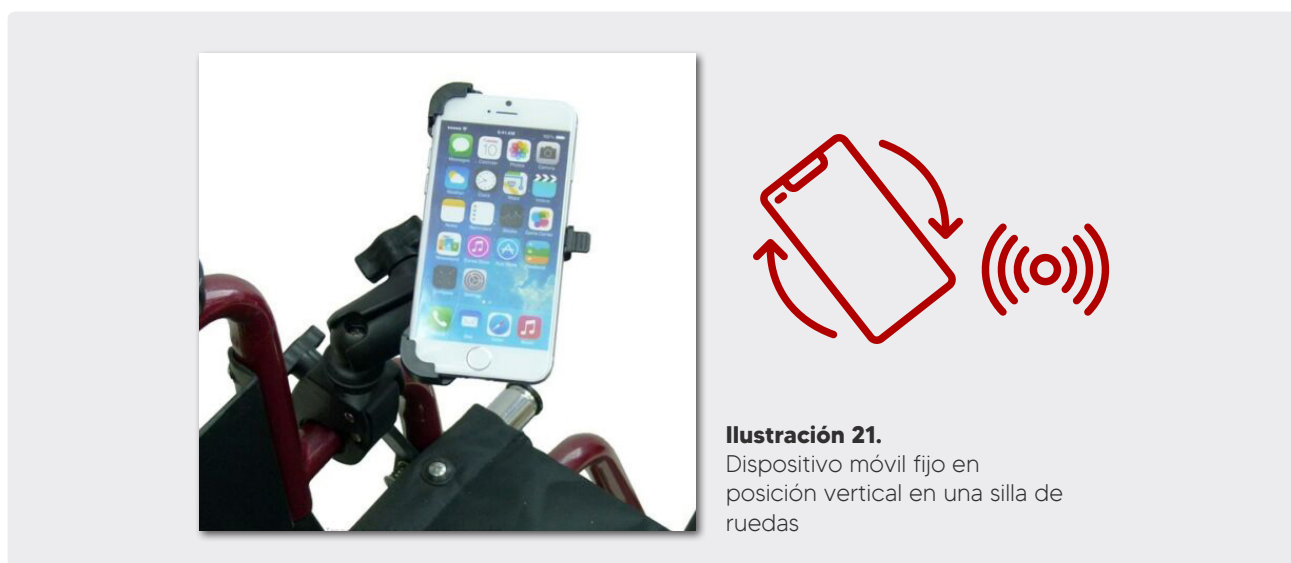


Ilustración 21.
Dispositivo móvil fijo en posición vertical en una silla de ruedas

Este tipo de funcionalidades no están prohibidas, pero se tienen que poder operar también con los componentes de la interfaz de usuario.

Otro requisito adicional es que la respuesta al movimiento se pueda desactivar, -bien en los ajustes de la aplicación, bien en los ajustes del sistema-, para evitar su activación accidental.

Se admite como excepción tanto si el movimiento se utiliza para operar la funcionalidad a través de una interfaz compatible con la accesibilidad, como si el movimiento es esencial para la función y hacerlo invalidaría la actividad.

Este criterio solo aplica a los gestos intencionados, no aplica al movimiento del usuario registrado por los sensores de geolocalización, ni a los movimientos accesorios asociados al uso del teclado, el puntero o los productos de apoyo.

Gestos del puntero (11.2.5.1)

Hay aplicaciones que requieren gestos multipunto para realizar una acción, como puede ser un gesto con dos o más dedos, o un gesto basado en una ruta.

Las personas con baja movilidad que no pueden realizar estos movimientos, o las personas con dificultades de aprendizaje, necesitan de un mecanismo alternativo más sencillo para poder interactuar con el sistema.

Por ello, si la aplicación requiere para realizar una función un gesto multipunto, la función se tiene que poder llevar a cabo también con un solo puntero, -como puede ser un toque corto, dos toques o un toque largo-, salvo que sea esencial un gesto multipunto o basado en una ruta.

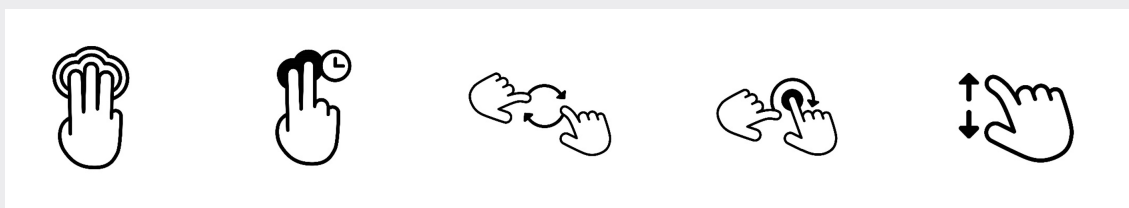


Ilustración 22.

Gestos multipunto. Fuente de la imagen: [Iconos de Jeff Portaro en "The Noun Project"](#)

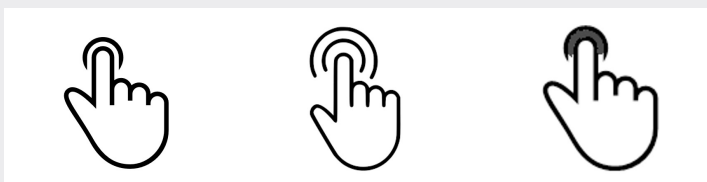


Ilustración 23.

Gestos de un solo puntero. Fuente de la imagen: [Iconos de Jeff Portaro en "The Noun Project"](#)

Las dobles pulsaciones o las pulsaciones mantenidas también pueden suponer una barrera para algunos usuarios, por ejemplo, para aquellos que utilizan un licornio, por ello, siempre es mejor optar por pulsaciones simples.



Ilustración 24.

Un niño usando un licornio o puntero cefálico.

Fuente de la imagen: vídeo "[Jesús trabajando con una tableta y puntero cefálico](https://www.youtube.com/watch?v=YZ2YWeuURTE)"⁵⁷

Tiempo ajustable (11.2.2.1)

Hay personas que necesitan más tiempo para llevar a cabo las tareas o para leer el contenido. Por ello, si la aplicación impone un límite de tiempo, por ejemplo, para rellenar un formulario o para leer un texto, el límite de tiempo se tiene que poder apagar, ajustar o extender.

Se admite como excepción que el límite de tiempo sea de más de 20 horas. También se permite el límite de tiempo cuando es esencial para no invalidar la actividad, como en una subasta online.

Se deberían evitar los mensajes que desaparecen al cabo de un tiempo y que no pueden ser consultados de otra manera, ya que imponen un límite de tiempo en la lectura.

Poner en pausa, detener, ocultar (11.2.2.2)

La aplicación puede tener contenido que se mueve solo, como un carrusel; que parpadea, como un mensaje de aviso; que se desplaza, como un mensaje que se desliza de izquierda a derecha; o que se actualiza automáticamente, como las cotizaciones de bolsa.

⁵⁷ <https://www.youtube.com/watch?v=YZ2YWeuURTE>

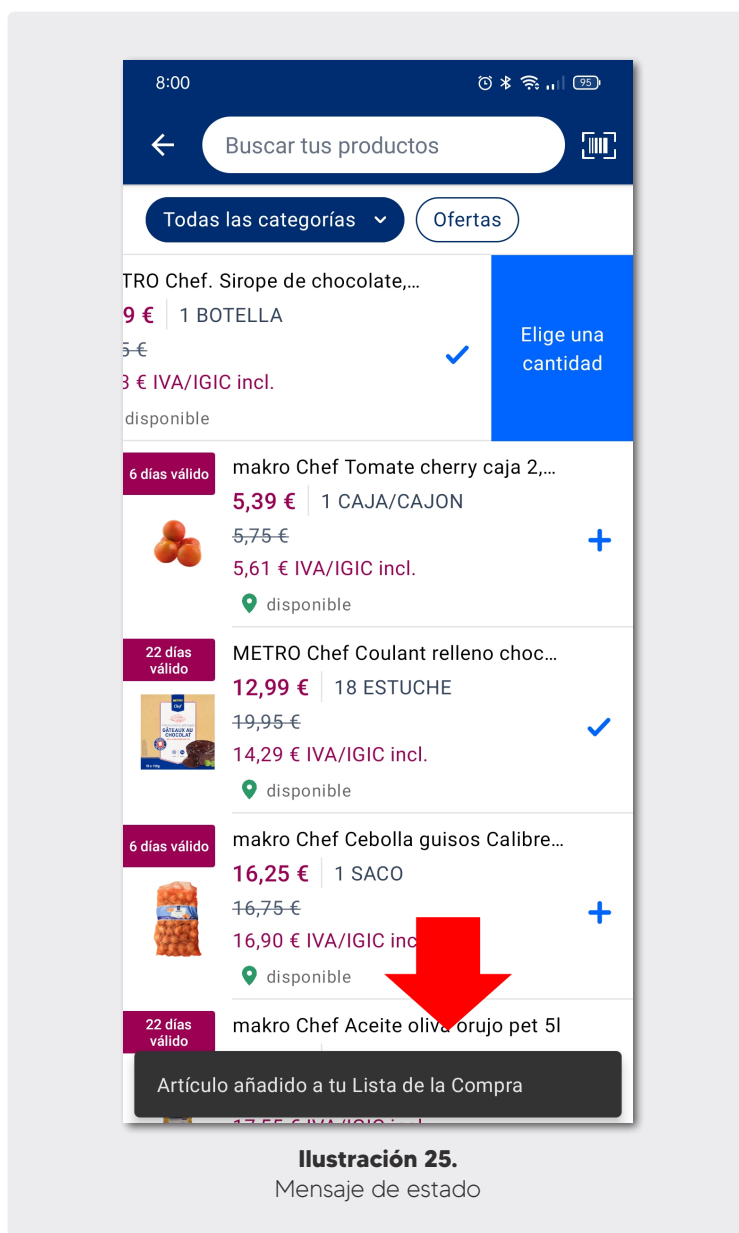
Este tipo de contenidos impiden o dificultan la interacción, la concentración o la lectura a muchas personas. Por ello, es necesario que el contenido que se mueve, parpadea o se desplaza automáticamente durante más de 5 segundos, y que se presenta junto a otro contenido, se pueda pausar, detener u ocultar, a menos que sea parte esencial de la actividad.

Mensajes de estado (11.4.1.3.1)

Muchas aplicaciones tienen mensajes de estado, esto es, un mensaje que se muestra en pantalla un tiempo y no coge el foco, por ejemplo, un aviso de que los datos se están cargando o de que se acaba de añadir un producto al carrito de la compra.

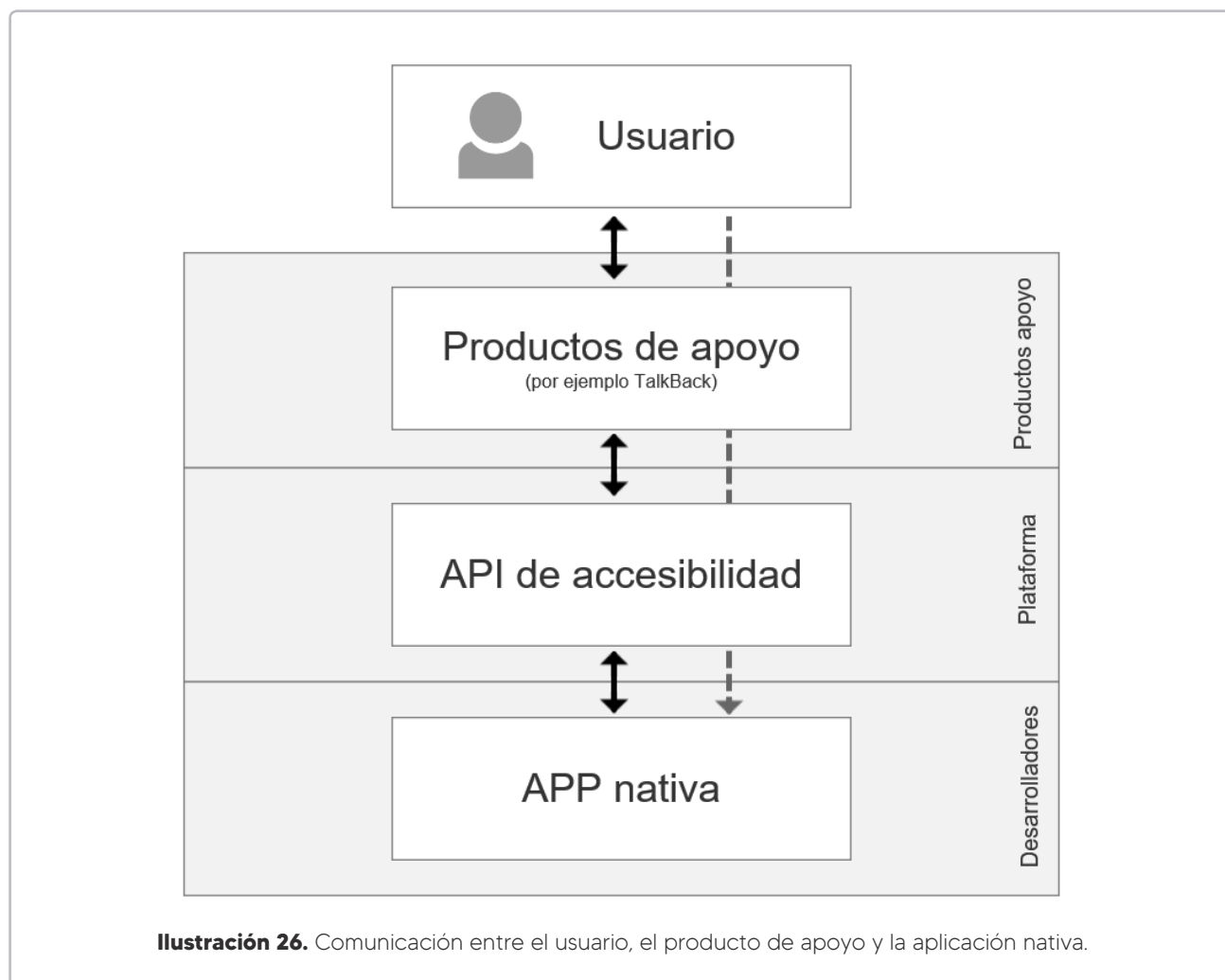
Los mensajes de estado tienen que estar definidos, a nivel de código, con los roles y propiedades adecuados para que puedan ser anunciados a los usuarios de producto de apoyo, como un lector de pantalla, aunque no reciban el foco.

En la siguiente imagen se incluye la pantalla de una aplicación móvil de comercio electrónico con el listado de productos. Al añadir un producto al carrito se muestra durante unos segundos un mensaje de estado “Artículo añadido a tu Lista de la Compra”. Es necesario que ese mensaje de estado sea anunciado por el lector de pantalla para que no pase desapercibido a las personas que no pueden verlo.



Uso de los servicios de accesibilidad (11.5.2.3)

La aplicación móvil debe utilizar los servicios documentados de accesibilidad de la plataforma para permitir que los productos de apoyo puedan interactuar con ella.



La capa de accesibilidad de las distintas plataformas define ciertas propiedades que permiten que los productos de apoyo, como un lector de pantalla, puedan acceder a la información del componente y así anunciar de qué tipo es, su nombre, su estado o su valor. Cada sistema operativo utiliza una sintaxis propia y define ciertas propiedades, aunque de forma similar en todos ellos.

Se deben **utilizar los servicios de accesibilidad documentados** de la plataforma que sean aplicables para poder cumplir con los siguientes requisitos.

- **Información de objeto** (11.5.2.5) Los productos de apoyo tienen que poder determinar la función, el estado o estados, el límite, el nombre y la descripción de los elementos de la interfaz de usuario.
- **Fila, columna y cabeceras** (11.5.2.6) Los productos de apoyo tienen que poder determinar la fila y la columna de cada celda de una tabla de datos, incluyendo las cabeceras de fila y de columna, si las hay.
- **Valores** (11.5.2.7) Los productos de apoyo tienen que poder determinar el valor actual de un elemento de la interfaz de usuario. Si el elemento de la interfaz de usuario transmite información sobre una gama de valores, tienen que poder determinar los valores mínimos o máximos de la gama, si los hay.
- **Relaciones de etiquetado** (11.5.2.8) Los productos de apoyo tienen que poder determinar la relación que tiene un elemento de la interfaz de usuario con otro que actúa como su etiqueta, y viceversa.
- **Relaciones padre-hijo** (11.5.2.9) Los productos de apoyo tienen que poder determinar la relación existente entre un elemento de la interfaz de usuario y cualquiera de los elementos padre o hijo, por ejemplo, en una lista anidada de elementos.
- **Texto** (11.5.2.10) Los productos de apoyo tienen que poder determinar el contenido, los atributos y el límite del texto presentado en la pantalla.
- **Lista de acciones disponibles** (11.5.2.11) Los productos de apoyo tienen que poder determinar una lista de acciones disponibles que se puedan ejecutar sobre un elemento de la interfaz de usuario.
- **Ejecución de acciones disponibles** (11.5.2.12) La ejecución de las acciones definidas en el punto anterior (11.5.2.11) tienen que poderse llevar a cabo mediante los productos de apoyo,
- **Seguimiento del foco y de los atributos de selección** (11.5.2.13) Los productos de apoyo tienen que poder determinar la información y los mecanismos necesarios para seguir el foco, el punto de inserción del texto y los atributos de selección de los elementos de la interfaz de usuario.

- **Modificación del foco y de los atributos de selección** (11.5.2.14) Se debe permitir que los productos de apoyo modifiquen el foco, el punto de inserción del texto y los atributos de selección del elemento de la interfaz de usuario, salvo que no sea posible por motivos de seguridad.
- **Notificación de cambios** (11.5.2.15) Se debe notificar a los productos de apoyo los cambios en aquellos atributos de los elementos de la interfaz de usuario referidos a los requisitos anteriores y que se pueden determinar por software.
- **Modificaciones de los estados y propiedades** (11.5.2.16) Siempre que lo permitan los requisitos de seguridad, se debe admitir que los productos de apoyo modifiquen los estados y las propiedades de los elementos de la interfaz de usuario (en el caso de que el usuario pueda modificar estos elementos).
- **Modificaciones de valores y textos** (11.5.2.17) Siempre que lo permitan los requisitos de seguridad, se debe admitir que los productos de apoyo modifiquen los valores y el texto de los elementos de la interfaz de usuario mediante los métodos de entrada de la plataforma (en el caso de que un usuario pueda modificar estos elementos sin el uso de los productos de apoyo).



Normalmente, si los desarrolladores utilizan los **componentes estándar** que los sistemas operativos ponen a su disposición, la interfaz de usuario será compatible con los servicios de accesibilidad y con los productos de apoyo.

Usar componentes estándar garantiza un cierto nivel de accesibilidad en el resultado final sin que ello suponga un gran esfuerzo adicional a la hora de desarrollar.

Por el contrario, si se desarrollan componentes personalizados, el trabajo será mayor porque habrá que proporcionar buena parte de la información sobre los atributos de los componentes de la interfaz en el proceso de desarrollo.

No alteración de las características de accesibilidad (11.6.2) / Preferencias del usuario (11.7)

No se deben alterar aquellas características de accesibilidad que se definen en la documentación de la plataforma, salvo cuando así lo solicite el usuario al operar con la aplicación.

Por ejemplo, el acceso por voz que viene dado por el sistema operativo es muy importante para muchas personas, por lo que el desarrollador no debe interferir con esta funcionalidad.

Por ejemplo, la función de cortar, copiar y pegar que integran los sistemas operativos reduce mucho el esfuerzo a la hora de escribir texto o rellenar formularios, por lo que no se debe anular.



La aplicación debe ser **compatible** con las funciones de accesibilidad de la plataforma.

El desarrollador no debe alternar o interferir con las opciones del sistema en los componentes que implemente, para que los usuarios puedan usar estas funciones sin problemas.

Si el usuario tiene activa la lupa, el reconocimiento de voz o el lector de pantalla, la aplicación no debe anular o interrumpir estas funciones, a menos que se incluya una opción específica en la aplicación para que el usuario lo haga.

También se deben **respetar las preferencias** que el usuario haya configurado en la plataforma -como el cursor, las unidades de medida, el color, el contraste, el tipo o tamaño de fuente-, salvo que el usuario los anule. No será necesario en el caso de funcionalidad cerrada, donde se impide al usuario instalar, conectar o utilizar productos de apoyo.

Este requisito no impide que la aplicación tenga opciones de configuración adicionales, siempre que haya un modo para mantener la configuración del sistema, incluso si esta es más restringida.

A continuación, se incluye la pantalla de una aplicación móvil incorrecta. En ella se observa que el texto de los botones está cortado cuando el usuario define un tamaño de letra grande en la configuración del sistema:

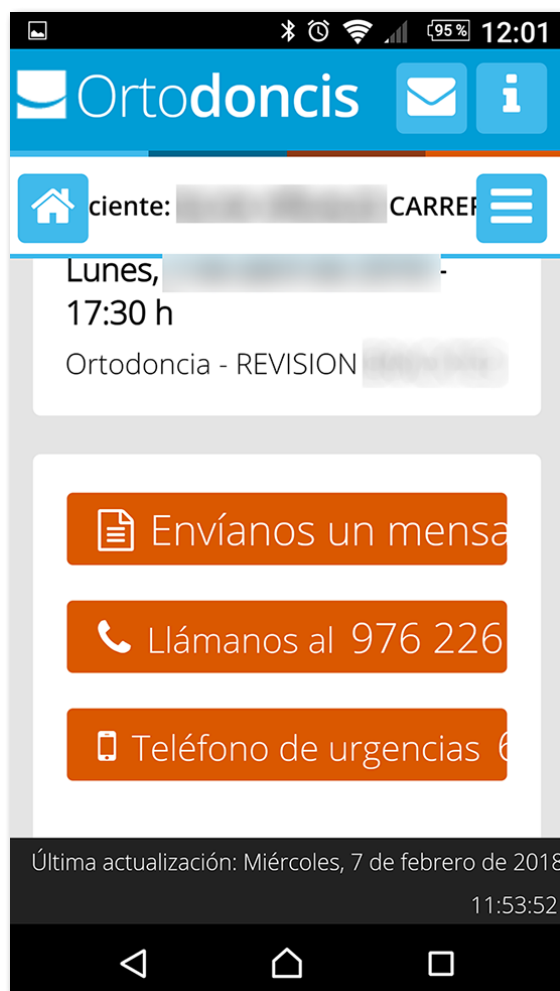


Ilustración 27.

Aplicación con texto cortado cuando se selecciona en el sistema texto grande.

Tecnología de gestión de contenidos (11.8.1)

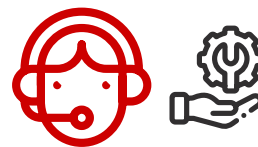
Una herramienta de autor es una aplicación que se utiliza para producir, por ejemplo, páginas web o documentos.

Si la aplicación móvil es una herramienta de autor debe cumplir con una serie de requisitos:

- **Creación de contenidos accesibles** (11.8.2) Las herramientas de autor deben permitir y guiar la producción de contenidos accesibles, tanto si generan páginas web como documentos no web.
- **Preservación de la información de accesibilidad durante las transformaciones** (11.8.3) Si la herramienta de autor proporciona transformaciones de reestructuración o de recodificación, la información de accesibilidad debe preservarse, si es posible, en la salida.
- **Servicio de reparación** (11.8.4) Si la funcionalidad de verificación de la accesibilidad de una herramienta de autor puede detectar si un contenido no cumple un requisito de accesibilidad, entonces la herramienta de autor debe proporcionar una o varias sugerencias para su reparación.
- **Plantillas** (11.8.5) Si una herramienta de autor proporciona plantillas, debe estar disponible al menos una plantilla que sea compatible con la creación de contenido accesible y estar identificada como tal.



Documentación y servicios de apoyo



Estos requisitos están recogidos en el capítulo 12 de la norma EN 301 549.

Incluye los requisitos de la documentación del producto y de los servicios de apoyo que se pongan a disposición del usuario, es decir, los servicios de atención al cliente, como podrían ser un servicio de soporte técnico o un *call centre*.

Documentación del producto



Características de accesibilidad y compatibilidad (12.1.1)

La documentación del producto, tanto si se suministra por separado, como si no, debe enumerar y explicar cómo utilizar las características de accesibilidad integradas, así como las características de accesibilidad que permitan la compatibilidad con los productos de apoyo.

La declaración de accesibilidad y las páginas de ayuda son ejemplos de documentación sobre el producto.



Documentación accesible (12.1.2)

La documentación del producto suministrada debe proporcionarse, al menos, en formato web accesible o en formato no web accesible (por ejemplo, en un documento PDF accesible).



Servicios de apoyo



Información sobre las características de accesibilidad y compatibilidad (12.2.2)

Los servicios de apoyo deben proporcionar información acerca de las características de accesibilidad y compatibilidad que se incluyen en la documentación del producto.



Comunicación efectiva (12.2.3)

Los servicios de apoyo deben adaptarse a las necesidades de comunicación de las personas con discapacidad, ya sea directamente o a través de un punto de derivación. Por ejemplo, una persona podría tener la necesidad de comunicarse mediante lengua de signos.

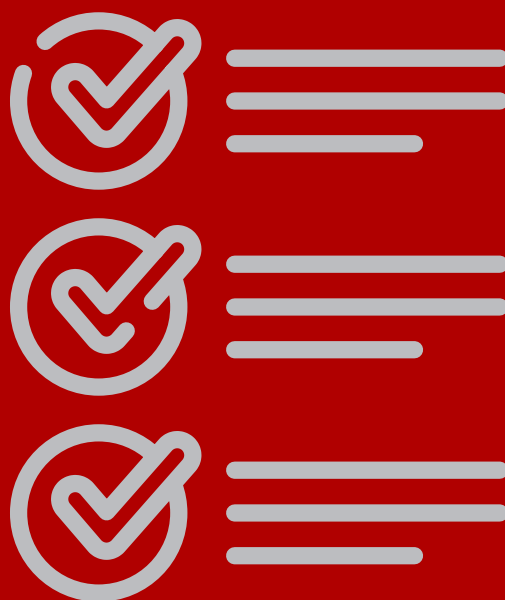


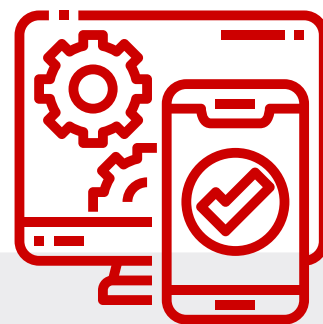
Documentación accesible (12.2.4)

La documentación del producto suministrada por el servicio de apoyo debe proporcionarse, al menos, en formato web accesible o en formato no web accesible (por ejemplo, en un documento PDF accesible).

Anexo I.

Lista de comprobación





En este apartado se incluye una lista de verificación con todos los criterios de conformidad de la norma EN 301 549 que aplican a las aplicaciones móviles y que hemos descrito en la segunda parte de esta guía.

La lista de verificación está maquetada mediante una tabla con dos columnas. En la primera columna se incluye el nombre del criterio. En la segunda columna hay una celda vacía que debe rellenarse con el resultado de la validación del criterio: cumple, no cumple o no aplica (N/A).

Cuando se indica en el nombre de un criterio que es condicional, el criterio debería marcarse como N/A si no cumple la condición inicial.

Por ejemplo, si un requisito tiene como condición que la aplicación móvil permita visualizar vídeo con audio, y la aplicación no tiene vídeos, este requisito debe marcarse como N/A.

Hay requisitos que pueden tener una comprobación diferente según se trate de una funcionalidad abierta o una funcionalidad cerrada. Recordemos que una funcionalidad cerrada es aquella donde se impide al usuario instalar, conectar o utilizar productos de apoyo. En estos casos, solo aplicará el criterio correspondiente a nuestro caso, según tengamos funcionalidad abierta, que es lo habitual, o cerrada.

Criterio de conformidad de la EN 301 549	¿Cumple? SI - NO - N/A
Requisitos genéricos	
5.2 Activación de características de accesibilidad (condicional)	
5.3 Biométrica (condicional)	
5.4 Preservación de la información de accesibilidad durante una conversión (condicional)	
5.5.1 Modo de accionamiento (condicional)	
5.5.2 Detectabilidad de los elementos accionables (condicional)	
5.6.1 Estado táctil o sonoro (condicional)	
5.6.2 Estado visual (condicional)	
5.7 Repetición de caracteres de teclado (condicional)	
5.8 Aceptación de pulsación doble de tecla (condicional)	
5.9 Acciones simultáneas del usuario (condicional)	
Comunicación bidireccional por voz	
6.1 Ancho de banda para voz (condicional)	
6.2.1.1 Comunicación mediante RTT (condicional)	
6.2.1.2 Voz y texto simultáneos (condicional)	
6.2.2.1 Presentación en pantalla diferenciable visualmente (condicional)	
6.2.2.2 Dirección de envío y recepción determinable por software (condicional)	
6.2.2.3 Identificación del hablante (condicional)	
6.2.2.4 Indicador visual de audio con texto en tiempo real (condicional)	
6.2.3 Interoperabilidad (apartado a, b, c, d) (condicional)	
6.2.4 Capacidad de respuesta de RTT (condicional)	
6.3 Identificación de llamadas (condicional)	
6.4 Alternativas a servicios basados en voz (condicional)	
6.5.2 Resolución (apartado a) (condicional)	
6.5.3 Frecuencia de imagen (apartado a) (condicional)	
6.5.4 Sincronización de audio y video (condicional)	
6.5.5 Indicador visual de audio con video (condicional)	
6.5.6 Identificación del hablante con comunicación con vídeo (lenguaje de signos) (condicional)	

Criterio de conformidad de la EN 301 549	¿Cumple? SI - NO - N/A
Aplicaciones con capacidades de vídeo	
7.1.1 Reproducción del subtulado para sordos (condicional)	
7.1.2 Sincronización del subtulado para sordos (condicional)	
7.1.3 Preservación del subtulado para sordos (condicional)	
7.1.4 Características del subtulado para sordos (condicional)	
7.1.5 Subtítulos hablados (condicional)	
7.2.1 Reproducción de la audiodescripción (condicional)	
7.2.2 Sincronización de la audiodescripción (condicional)	
7.2.3 Preservación de la audiodescripción (condicional)	
7.3 Controles de usuario para el subtulado para sordos y la audiodescripción (condicional)	
Páginas web accesibles	
Capítulo 9. ¿Las páginas enlazadas desde la aplicación móvil son accesibles?	
Documentos no web accesibles	
Capítulo 10. ¿Los documentos enlazados desde la aplicación móvil son accesibles?	
Software. Perceptible	
11.1.1.1 Contenido no textual (funcionalidad abierta/funcionalidad cerrada) (condicional)	
11.1.2.1 Solo audio y solo vídeo (grabado) (funcionalidad abierta/funcionalidad cerrada) (condicional)	
11.1.2.2 Subtulado para sordos (grabados) (condicional)	
11.1.2.3 Audiodescripción o contenido multimedia alternativo (grabado) (funcionalidad abierta/funcionalidad cerrada) (condicional)	
11.1.2.5 Audiodescripción (grabada) (condicional)	
11.1.3.1 Información y relaciones (funcionalidad abierta) (condicional)	
11.1.3.2 Secuencia significativa (funcionalidad abierta) (condicional)	
11.1.3.3 Características sensoriales (condicional)	
11.1.3.4 Orientación (condicional)	
11.1.3.5 Identificación del propósito de la entrada (funcionalidad abierta/funcionalidad cerrada) (condicional)	

Criterio de conformidad de la EN 301 549	¿Cumple? SI - NO - N/A
11.1.4.1 Uso del color (condicional)	
11.1.4.2 Control del audio (condicional)	
11.1.4.3 Contraste (mínimo) (condicional)	
11.1.4.4 Cambio de tamaño del texto (funcionalidad abierta/funcionalidad cerrada) (condicional)	
11.1.4.5 Imágenes de texto (funcionalidad abierta/funcionalidad cerrada) (condicional)	
11.1.4.10 Reajuste del texto (condicional)	
11.1.4.11 Contraste no textual (condicional)	
11.1.4.12 Espaciado en el texto (condicional)	
11.1.4.13 Contenido señalado con el puntero o que tiene el foco (condicional)	
Software. Operable	
11.2.1.1 Teclado (funcionalidad abierta/funcionalidad cerrada) (condicional)	
11.2.1.2 Sin trampas para el foco del teclado (condicional)	
11.2.1.4 Atajos del teclado (funcionalidad abierta/funcionalidad cerrada) (condicional)	
11.2.2.1 Tiempo ajustable (condicional)	
11.2.2.2 Poner en pausa, detener, ocultar (condicional)	
11.2.3.1 Umbral de tres destellos o menos (condicional)	
11.2.4.3 Orden del foco (condicional)	
11.2.4.4 Propósito de los enlaces (en contexto) (condicional)	
11.2.4.6 Encabezados y etiquetas (condicional)	
11.2.4.7 Foco visible (condicional)	
11.2.5.1 Gestos con el puntero (condicional)	
11.2.5.2 Cancelación del puntero (condicional)	
11.2.5.3 Inclusión de la etiqueta en el nombre (funcionalidad abierta) (condicional)	
11.2.5.4. Activación mediante movimiento (condicional)	

Criterio de conformidad de la EN 301 549	¿Cumple? SI - NO - N/A
Software. Comprensible	
11.3.1.1 Idioma del software (funcionalidad abierta/funcionalidad cerrada) (condicional)	
11.3.2.1 Al recibir el foco (condicional)	
11.3.2.2 Al recibir entradas (condicional)	
11.3.3.1 Identificación de errores (funcionalidad abierta/funcionalidad cerrada) (condicional)	
11.3.3.2 Etiquetas o instrucciones (condicional)	
11.3.3.3 Sugerencias ante errores (condicional)	
11.3.3.4 Prevención de errores (legales, financieros, datos) (condicional)	
Software. Robusto	
11.4.1.1 Procesamiento (funcionalidad abierta) (condicional)	
11.4.1.2 Nombre, función, valor (funcionalidad abierta) (condicional)	
11.4.1.3 Mensajes de estado (funcionalidad abierta) (condicional)	
Software. Uso de los servicios de accesibilidad	
11.5.2.3 Uso de los servicios de accesibilidad (condicional)	
11.5.2.5 Información del objeto (condicional)	
11.5.2.6 Fila, columna y cabeceras (condicional)	
11.5.2.7 Valores (condicional)	
11.5.2.8 Relaciones de etiquetado (condicional)	
11.5.2.9 Relaciones padre-hijo (condicional)	
11.5.2.10 Texto (condicional)	
11.5.2.11 Lista de acciones disponibles (condicional)	
11.5.2.12 Ejecución de acciones disponibles (condicional)	
11.5.2.13 Seguimiento del foco y de los atributos de selección (condicional)	
11.5.2.14 Modificación del foco y de los atributos de selección (condicional)	
11.5.2.15 Notificación de cambios (condicional)	
11.5.2.16 Modificaciones de los estados y propiedades (condicional)	
11.5.2.17 Modificación de valores y texto (condicional)	

Criterio de conformidad de la EN 301 549	¿Cumple? SI - NO - N/A
Software. Características de accesibilidad y preferencias de usuario	
11.6.2 No alteración de las características de accesibilidad (condicional)	
11.7 Preferencias de usuario (condicional)	
Software. Tecnología de gestión de contenidos	
11.8.1 Tecnología de gestión de contenidos (condicional)	
11.8.2 Creación de contenidos accesibles (condicional)	
11.8.3 Preservación de la información de accesibilidad durante las transformaciones (condicional)	
11.8.4 Servicio de reparación (condicional)	
11.8.5 Plantillas (condicional)	
Documentación y servicios de apoyo	
12.1.1 Características de accesibilidad y compatibilidad	
12.1.2 Documentación accesible	
12.2.2 Información sobre las características de accesibilidad y compatibilidad	
12.2.3 Comunicación efectiva	
12.2.4 Documentación accesible	

Otras listas de verificación

- OAW (Observatorio de Accesibilidad Web), “[Guía de accesibilidad de aplicaciones móviles, versión 2](https://administracionelectronica.gob.es/pae_Home/pae_Estrategias/pae_Accesibilidad/pae_documentacion/pae_elInclusion_Accesibilidad_de_apps.html)”, https://administracionelectronica.gob.es/pae_Home/pae_Estrategias/pae_Accesibilidad/pae_documentacion/pae_elInclusion_Accesibilidad_de_apps.html, 2020.

Incluye diferentes listas de verificación.

- OAW (Observatorio de Accesibilidad Web), “[Revisiones de accesibilidad. Informes de revisión para aplicaciones móviles](https://administracionelectronica.gob.es/pae_Home/pae_Estrategias/pae_Accesibilidad/implantacion-rd-1112-2018/revisiones_accesibilidad.html#INFORMESREVISION)”, https://administracionelectronica.gob.es/pae_Home/pae_Estrategias/pae_Accesibilidad/implantacion-rd-1112-2018/revisiones_accesibilidad.html#INFORMESREVISION

La plantilla “Informe de revisión de la accesibilidad para aplicaciones móviles (en formato XLSX)” permite reportar los resultados de la revisión de accesibilidad en profundidad de una aplicación móvil de acuerdo a los requisitos de la norma EN 301 549. Cada uno de los requisitos se incluye con el título y la descripción que tiene en la norma.

- ETSI, “[EN 301 549 V3.2.1 \(2021-03\) ‘Requisitos de accesibilidad de productos y servicios TIC aplicables a la contratación pública en Europa’](https://www.etsi.org/deliver/etsi_en/301500_301599/301549/03.02.01_60/en_301549v030201p.pdf) (PDF, 2.2MB), https://www.etsi.org/deliver/etsi_en/301500_301599/301549/03.02.01_60/en_301549v030201p.pdf, 2021.

El documento de la norma EN 301 549 incluye diversos anexos. Por ejemplo, en la tabla A.2 del Anexo A se incluyen todos los requisitos que aplican a las aplicaciones móviles. En el anexo B se incluye una tabla con todos los requisitos de accesibilidad de la norma expresados en términos de rendimiento funcional.

Referencias

Estándares:

- AENOR, "UNE-EN 301549:2022. Requisitos de accesibilidad para productos y servicios TIC. (Idéntica también a la Norma EN 301549 V3.2.1)", <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0068037>, 2022
- ETSI, "EN 301 549 V3.2.1 (2021-03) 'Requisitos de accesibilidad de productos y servicios TIC aplicables a la contratación pública en Europa'" (PDF, 2.2MB), https://www.etsi.org/deliver/etsi_en/301500_301599/301549/03.02.01_60/en_301549v030201p.pdf, 2021
- W3C,
 - "Accesibilidad Móvil en el W3C", <https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/mobile/es>, última actualización, 2021
 - "Authoring Tool Accessibility Guidelines (ATAG) 2.0", <https://www.w3.org/TR/ATAG20/>, 2015
 - "Guidance on Applying WCAG 2.0 to Non-Web Information and Communications Technologies (WCAG2ICT)", <https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/wcag/non-web-ict/>, 2013
 - "Mobile Accessibility Examples from UAAG 2.0 Reference", <https://www.w3.org/TR/2015/NOTE-UAAG20-Reference-20151215/mobile.html>, 2014
 - "Mobile Accessibility: How WCAG 2.0 and Other W3C/WAI Guidelines Apply to Mobile", <https://www.w3.org/TR/mobile-accessibility-mapping/>, 2015
 - "Mobile Web Application Best Practices", <https://www.w3.org/TR/mwabp/>, 2010
 - "Mobile Web Best Practices 1.0", <https://www.w3.org/TR/mobile-bp/>, 2008
 - "Roadmap of Web Applications on Mobile", <https://www.w3.org/2020/09/web-roadmaps/mobile/>, 2020
 - "User Agent Accessibility Guidelines (UAAG) 2.0", <https://www.w3.org/TR/UAAG20/>, 2015

- “W3C Accessibility Guidelines (WCAG) 3.0”, <https://www.w3.org/TR/wcag-3.0/>, borrador 2021
- “Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1”, <https://www.w3.org/TR/WCAG21/>, 2018

Legislación vigente más relevante:

- BOE, “Ley 56/2007, de 28 de diciembre, de Medidas de Impulso de la Sociedad de la Información”, <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2007-22440>, última actualización 2022.
- BOE, “Real Decreto 1112/2018, de 7 de septiembre, sobre accesibilidad de los sitios web y aplicaciones para dispositivos móviles del sector público”, https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2018-12699, 2018
- EUR-LEX, “Directiva (UE) 2019/882 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de abril de 2019, sobre los requisitos de accesibilidad de los productos y servicios (Texto pertinente a efectos del EEE)”, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A32019L0882>, 2019

Artículos recopilatorios de legislación sobre accesibilidad digital:

- Olga Carreras, “Legislación sobre accesibilidad web en España y Europa”, en “Guía todo en uno sobre la accesibilidad web en España”, 2020, <https://observatoriodelaaccesibilidad.es/wp-content/uploads/2020/06/Accesibilidad-web.pdf>
- Usable y accesible, “Legislación sobre accesibilidad digital en España, Europa y otros países”, <https://olgacarreras.blogspot.com/2005/01/referencia-sobre-legislacion-espaola.html>, última actualización diciembre de 2022

Guías, funciones y servicios de accesibilidad de plataformas:

- ANDROID, “Guías accesibilidad”, <https://developer.android.com/guide/topics/ui/accessibility>
- APPLE, “Accesibilidad”, <https://www.apple.com/es/accessibility/>
- APPLE, “Understanding Accessibility on iOS”, https://developer.apple.com/library/archive/documentation/UserExperience/Conceptual/iPhoneAccessibility/Accessibility_on_iPhone/Accessibility_on_iPhone.html
- HarmonyOS, “Accessibility design guide”, <https://developer.harmonyos.com/en/docs/design/des-guides/accessibilitysummarize-0000001154076955>
- MICROSOFT, “Accesibilidad en Windows”, <https://learn.microsoft.com/es-es/windows/apps/develop/accessibility>
- RAZ Mobility, “Built-in Android Accessibility”, <https://www.razmobility.com/built-in-android-accessibility/>.

Guías, plantillas y código de ejemplo sobre accesibilidad en aplicaciones móviles:

- OAW (Observatorio de Accesibilidad Web), “Guía de accesibilidad de aplicaciones móviles, versión 2”, https://administracionelectronica.gob.es/pae_Home/pae_Estrategias/pae_Accesibilidad/pae_documentacion/pae_elInclusion_Accesibilidad_de_apps.html, 2020
- OAW (Observatorio de Accesibilidad Web), “Revisiones de accesibilidad. Informes de revisión para aplicaciones móviles.” https://administracionelectronica.gob.es/pae_Home/pae_Estrategias/pae_Accesibilidad/implantacion-rd-1112-2018/revisiones_accesibilidad.html#INFORMESREVISION
- OAW (Observatorio de Accesibilidad Web), “Ejemplos prácticos de una aplicación móvil accesible (Android e iOS)”, https://administracionelectronica.gob.es/pae_Home/pae_Estrategias/pae_Accesibilidad/pae_documentacion/pae_elInclusion_Accesibilidad_de_apps.html

- UNED, curso gratuito “Móviles accesibles para todos”, <https://canal.uned.es/series/5a6f381db1111fac3a8b4569>

Validadores de accesibilidad nombrados en esta guía:

- Accessibility Scanner, <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.apps.accessibility.auditor>
- Colour Contrast Analyser, <https://www.tpgi.com/color-contrast-checker/>
- Color Safe, <http://colorsafe.co/>
- Harding Test, <https://hardingtest.com/>
- Photosensitive Epilepsy Analysis Tool (PEAT), <https://trace.umd.edu/peat/>

Listados de validadores:

- OAW (Observatorio de Accesibilidad Web, Listado y comparativa de herramientas validación para desarrolladores en “Guía de accesibilidad de aplicaciones móviles, versión 2”, https://administracionelectronica.gob.es/pae_Home/pae_Estrategias/pae_Accesibilidad/pae_documentacion/pae_elInclusion_Accesibilidad_de_apps.html, 2020, página 64 y siguientes.
- Usable y accesible, “Validadores y herramientas para consultorías de accesibilidad y usabilidad”, https://www.usableyaccesible.com/recurso_misvalidadores.php?v=2

Pruebas de usuario con personas con discapacidad

- W3C, “Involving Users in Evaluating Web Accessibility”, <https://www.w3.org/WAI/test-evaluate/involving-users/>, última actualización junio 2021.

Créditos de imágenes

Ilustración 3. Una persona con discapacidad visual utilizando un dispositivo móvil con un lector de pantalla. Fuente de la imagen: [Tutorial 3 - iOS. Gestos con VoiceOver](#)

Ilustración 4. Acceso a un dispositivo móvil mediante un pulsador. Fuente de la imagen: Vídeo: [Switch Access for developers - Accessibility on Android](#)

Ilustración 5. Una persona con discapacidad motriz accede al dispositivo móvil mediante un *trackball*. Fuente de la imagen: [“MOUSE4ALL - Accesibilidad para smartphone y tablet”](#)

Ilustración 6. Opción de RTT. Fuente de la imagen: [How to Make and Receive RTT Calls on iPhone and Mac Using Wi-Fi Calling](#)

Ilustración 7. Una persona utilizando un móvil conectado a una línea braille. Fuente de la imagen: [Tecno Braille](#)

Ilustración 8. Principios, pautas y criterios de las WCAG 2.1. Fuente de la imagen: [Libro WCAG 2.1 de forma sencilla](#), de Olga Revilla y Olga Carreras

Ilustración 13. El tamaño y la separación de los elementos de interacción es relevante para la accesibilidad. Fuente de la imagen: [Access Guide](#)

Ilustración 14. Tamaño medio de un índice y un pulgar. Fuente de la imagen: [“Finger-Friendly Design: Ideal Mobile Touchscreen Target Sizes”](#), Smashing Magazine.

Ilustración 23. Gestos multipunto. Fuente de la imagen: [Iconos de Jeff Portaro en “The Noun Project”](#)

Ilustración 24. Gestos de un solo puntero. Fuente de la imagen: [Iconos de Jeff Portaro en “The Noun Project”](#)

Ilustración 24. Un niño usando un licornio o puntero cefálico. Fuente de la imagen: vídeo [“Jesús trabajando con una tableta y puntero cefálico”](#)



Access2Citizen