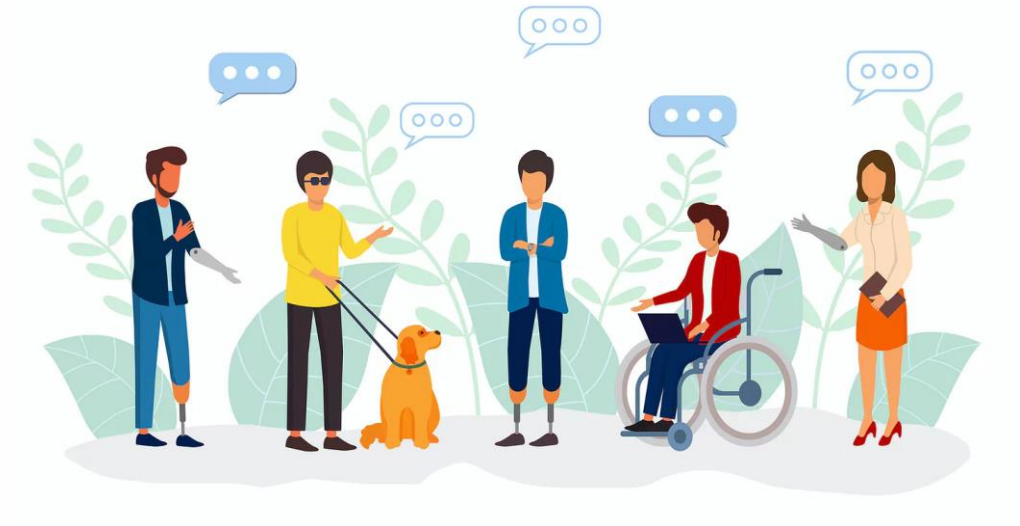
Manual de Buenas Prácticas: PDF



Marzo 2025

Índice

1. OBJETIVO DEL DOCUMENTO 3
2. CONTEXTO REGULATORIO 5
2.1 Directiva Europea y transposición a la Ley Española 5
2.2 Normas técnicas de aplicación 6
2.3 Listado de requerimientos de Accesibilidad en PDF 9
Norma UNE-EN 301549 9
3. BUENAS PRÁCTICAS 11
3.1 Introducción 11
¿Qué es un PDF? 11
Formatos de PDF 13
Etiquetar un documento como PDF/UA – 1 15
3.2 Generación de un PDF desde Google Docs 17
3.2.1 Pautas de redacción 17
Formato y estructura del contenido 17
Compresibilidad del lenguaje 18
Uso de instrucciones 20
3.2.2 Pautas de diseño 21
Semántica enriquecida con estilos 21
Contraste de elementos textuales 23
Contraste de elementos no textuales 24
Uso del color 25
Inclusión de imágenes y texto alternativo 26
Imágenes de texto 28
Inclusión de tablas de datos 30
Inclusión de hipervínculos 32
Inclusión de contenido multimedia 33
Inclusión de formularios interactivos 34
Inclusión de Metadatos 35
Trabajo con encabezados y pies de página 37
3.3 Remediación de PDFs para Accesibilidad en Adobe Acrobat 39
Tipos de etiquetas en PDF 39
Propiedades y metadatos del documento 43
Orden de lectura lógico 46
Orden lógico de tabulación 48
Texto alternativo en elementos gráficos 49
Elementos Decorativos y Artefactos 50
3.2.1 Tablas de datos 51
Propiedades de una tabla accesible 51
Inclusión de etiquetas <TH> y <TR> 52
3.2.1 Listados 53

Inclusión de etiquetas <L>, <LI> y <LBody> 53
3.2.2 Campos de formulario 54
Generación de formularios en Adobe Acrobat 54
3.2.3 Enlaces 56
Uso de enlaces 56
3.2.4 Compatibilidad con preferencias de usuario 57
Orientación 57
Accesibilidad del contenido mediante teclado 58
Funciones activadas por movimiento 59
Lector de texto en Adobe Acrobat 59
3.2.5 Idioma 60
Idioma predefinido del documento 60
Idioma de los pasajes de texto 62
3.2.6 Adaptabilidad del texto 62
Verificación del reajuste del texto 62
Escalabilidad y legibilidad 64
3.2.7 Bookmarks 65
Inclusión de marcadores 65
3.4 Validación de Accesibilidad 67
Adobe Acrobat 67
PAC 2024 70
Lectores de pantalla (NVDA) 72
3.4.1 Extensiones Google Docs 73
Grackle for Docs 73
3.4.2 Recursos Web 74
Pave 75
Axes4 76
3.5 Documentación de las características de Accesibilidad 78
Informar sobre las características de accesibilidad 78
Servicios de Apoyo 78
ANEXO A: REQUERIMIENTOS AFECTADOS 79
ANEXO B: CHECKLIST ACCESIBILIDAD PDF 82

1. Objetivo del documento

El presente manual tiene por objeto abordar y proporcionar soluciones sobre los aspectos más relevantes de accesibilidad en materia de documentos PDF, indicando las características que se deben reunir para que sean considerados accesibles, así como las pautas a seguir a la hora de su creación y mantenimiento. Pretende ser una ayuda para aquellos profesionales cuyas responsabilidades están relacionadas con la redacción, diseño, generación, remediación y validación de contenido incluido en documentos PDF.

En este sentido, el manual aborda tanto los aspectos técnicos como las consideraciones prácticas que garantizan la accesibilidad, alineándose con normativas vigentes y estándares internacionales como los requerimientos establecidos en las Directrices de Accesibilidad para el Contenido Web (WCAG)[1]. Asimismo, se incluyen recomendaciones específicas para la redacción, diseño, así como la inclusión de cualquier contenido que pueda ser incrustado en un PDF y transmitido a personas con diferentes capacidades sensoriales, cognitivas y motoras.

El objetivo final del documento es acercarse las necesidades del usuario y eliminar las barreras de comunicación existentes para el receptor de la información en el documento PDF, ofreciendo a los equipos internos y externos una guía integral de cómo debería de ser el proceso de creación del contenido accesible desde la planificación hasta la generación de un PDF.

- **Eliminar las barreras de comunicación:** La comunicación es el proceso mediante el cual se puede transmitir información de una entidad a otra, alterando el estado de conocimiento de la entidad receptora. Todas las formas de comunicación cuentan con un emisor, un mensaje y un receptor además de un canal, un código y un contexto en el que desarrolla el acto comunicativo.

  Las barreras de comunicación son la causa por la que las personas con discapacidad o diversidad funcional no pueden recibir o comprender los mensajes. Es fundamental adoptar un enfoque que garantice que **la información llegue a todos los usuarios sin que sus condiciones particulares le impidan percibir y comprender el mensaje**. Para

[1]https://www.w3.org/TR/WCAG21/

ello, es necesario implementar y ofrecer contenido accesible, diseñado para incluir a personas con discapacidad o que dependen de tecnologías de asistencia.

En ocasiones, el origen del problema no se encuentra en el receptor sino en **el código utilizado** para transmitir dicho mensaje. Otras veces es el canal o contexto el que impide la accesibilidad. Debemos tener en cuenta todos los elementos del proceso de comunicación para crear un contenido lo más accesible posible.

- **Comprender las Necesidades de los Usuarios:** Entender la experiencia de los usuarios es fundamental en el desarrollo de productos y servicios accesibles, ya que reflejan cómo las personas interactúan con una plataforma o contenido. Es esencial tener en cuenta que las necesidades de los usuarios con discapacidad son variadas por lo que es necesario tener en consideración la existencia de diferentes medios sensoriales para transmitir la información.
    - **Personas ciegas o con baja visión** requieren que los PDF sean accesibles para lectores de pantalla[2], evitando imágenes sin descripción, estructuras desordenadas o elementos no etiquetados que dificulten la navegación.
    - **Personas sordociegas** necesitan que los PDF sean compatibles con dispositivos braille o sistemas de conversión a texto táctil, asegurando que toda la información sea interpretable en estos formatos.
    - **Personas con discapacidad cognitiva** requieren documentos con un lenguaje claro y conciso, evitando términos técnicos complejos o estructuras confusas que dificulten la comprensión.
    - **Personas con discapacidad motora** pueden depender de tecnologías de asistencia para navegar por el documento, por lo que es esencial que los PDF permitan una interacción fluida con software de lectura y navegación por teclado.

La sensibilización sobre las experiencias de usuarios con discapacidad permite a las entidades entender la utilidad de los requerimientos. Por ejemplo, un usuario con baja visión puede depender de tecnologías como los lectores de pantalla, mientras que una persona con

[2] Resulta altamente complejo abarcar la totalidad de tecnologías de asistencia, dada la diversidad de sus complementos y configuraciones. Por este motivo, desde una perspectiva normativa, es suficiente garantizar compatibilidad con al menos una de las tecnologías más ampliamente utilizadas, como JAWS y/o NVDA.

dificultades motoras puede requerir un diseño que permita la navegación mediante el uso de teclado. Entender estas las diferentes experiencias de usuario es el primer paso para desarrollar comunicaciones que respeten la diversidad funcional.

Este manual ofrece recomendaciones y ejemplos enfocados a ayudar en la implementación de los requerimientos a los que está sujeto cualquier documento PDF, si bien, aplicar los ejemplos indicados no garantiza el cumplimiento total de la normativa, sino que son ilustrativos y persiguen sensibilizar a los equipos con la norma y su aplicación. Asimismo, adicionalmente a estas recomendaciones, la implementación de cualquier requerimiento debe tener en consideración los aspectos técnicos derivados de las herramientas específicas que utilice la entidad en la generación de este contenido.

2. Contexto regulatorio

2.1 Directiva Europea y transposición a la Ley Española

La European Accessibility Act (EAA) o Directiva de la Unión Europea 2019/882, es una legislación fundamental que busca garantizar que todas las personas, sin importar la condición, puedan acceder a los servicios y productos digitales de manera efectiva y sin obstáculos. En términos generales, establece un marco común para asegurar la accesibilidad, entre otras cosas, de los sitios web, aplicaciones móviles y otros productos y servicios digitales en los países miembros de la Unión Europea (UE). De esta forma, la EAA, representa un hito crucial en la evolución hacia una sociedad más inclusiva y equitativa en el ámbito digital.

Los principales hitos son los siguientes:

1. **27 de junio de 2019:** La Unión Europea concluye que existen disparidades entre las leyes locales de los Estados miembros en materia de accesibilidad, que constituyen obstáculos a la libre circulación de productos y servicios y distorsionan la competencia efectiva en el mercado interior. Como consecuencia, se define la **European Accesibility Act (EAA)**, la cual entra en vigor el 27 de junio de 2019
2. **9 de mayo de 2023:** Se transpone la EAA al ordenamiento jurídico español a través de la **Ley 11/2023**

Una vez publicadas las transposiciones locales, existen 3 hitos distintos de implementación, en función del tipo de producto y servicio que se comercializa:

- **28 de junio de 2025:** A partir de esta fecha, los nuevos productos y contratos de servicio que se celebren con el cliente deberán reunir los requerimientos de accesibilidad
- **28 de junio de 2030:** Fecha límite para modificar la documentación contractual de aquellos contratos de servicio celebrados antes del 28 de junio de 2025
- **28 junio de 2045:** Límite para aplicar los requisitos de accesibilidad en productos[3] introducidos en el mercado con anterioridad al 28 de junio de 2025. (Este límite se reduce por la ley de transposición de esta Directiva al ordenamiento jurídico español a un plazo máximo de hasta el 28 de junio de 2035)

2.2 Normas técnicas de aplicación

A pesar de que tanto la **Directiva EAA** como **la Ley 11/2023** son legislaciones específicas en materia de accesibilidad, no están limitadas exclusivamente al sector bancario, sino que son de carácter **genérico**. Por lo tanto, es necesario **adaptar los requerimientos** de accesibilidad a través de las **normas técnicas** para poder diseñar e implementar dichos requisitos de la Ley 11/2023 a cada uno de los canales.

En este sentido, la Comisión Europea a través del **Mandato 587** solicitó en septiembre de 2022 a las Organizaciones Europeas de Estandarización[4] redactar una **nueva versión de los estándares armonizados**, así como, revisar los estándares europeos existentes. El objetivo principal de esta actualización de las normas técnicas es facilitar la interpretación de los requerimientos de accesibilidad incluidos en la Directiva. Las normas técnicas recogidas por el Mandato y la Directiva son las siguientes:

- **EN 17210 –** Accesibilidad del entorno construido. Requisitos funcionales
- **EN 301549** – Requisitos de accesibilidad para productos y servicios TIC

[3] Los productos determinados por la ley engloban, equipos informáticos y sistemas operativos, dispositivos de telecomunicaciones, dispositivos de acceso a medios audiovisuales, lectores electrónicos o terminales de autoservicio interactivo, entre otros.
[4] Las ESOs u Organizaciones Europeas de Estandarización son 3: European Committee for Standardization (CEN), European Committee for Electrotechnical Standards (Cenelec) y European Telecommunications Standards Institute (ETSI)

- **EN 17161** – Diseño para todas las personas

En España, las normas técnicas de referencia son las siguientes:

En el caso de los **productos y servicios TIC,** aplicando esta normativa a todas las tipologías de comunicaciones incluyendo los documentos PDF, deberá consultarse la **UNE EN 301549** en su versión 3.2.1. así como los criterios **nivel AA** establecidos por la **WCAG 2.1.**

La Ley 11/2023 no hace referencia a una norma técnica que se centre en el diseño para todas las personas, aunque sí menciona el **concepto de accesibilidad universal,** definido en el **Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre.**

El Diseño Universal, también conocido como Diseño para Todos, es uno de los fundamentos principales de la normativa de Accesibilidad, el cual se basa en los principios establecidos por normativas internacionales y documentos clave como la **Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad** de las **Naciones Unidas**. Este enfoque destaca la importancia de garantizar entornos, productos y servicios accesibles que sean utilizables por la mayor cantidad de usuarios posible, sin requerir adaptaciones o modificaciones adicionales. La idea central es diseñar un **único contenido** que integre desde el inicio las características de accesibilidad necesarias para llegar al público más amplio posible.

Asimismo, la **Agenda 2030** para el Desarrollo Sostenible, particularmente a través de su **Objetivo 10** (**Reducción de las Desigualdades**), fomenta la creación de **soluciones inclusivas** que permitan la **participación plena** y **equitativa** de todos los individuos, independientemente de sus capacidades físicas, sensoriales o cognitivas.

En el ámbito de la comunicación, se debe de incorporar la accesibilidad con el objetivo de implementar el Diseño Universal, que supone desarrollar estrategias y herramientas que sean comprensibles, utilizables y accesibles para audiencias diversas. Esto incluye garantizar que los **mensajes sean claros**, los **formatos sean flexibles** y las tecnologías empleadas respeten las necesidades de todos los usuarios. Aplicar principios de Diseño Universal en estos medios implica incluir elementos como **una redacción accesible**, **un uso correcto de los enlaces, caracteres especiales** y **elementos visuales** que permitan su disfrute por parte de personas con discapacidad visual, auditiva, motora o cognitiva.

Las implicaciones de este enfoque van más allá del cumplimiento normativo, ya que refuerzan la **calidad**, el **alcance** y la **inclusividad** del contenido, mejorando por tanto la interacción y el

impacto del mensaje, fortaleciendo la responsabilidad social y la reputación de las organizaciones que lo implementan. Por ejemplo, una estructura clara con instrucciones bien definidas no sólo beneficia a personas con discapacidad, sino también a usuarios de avanzada edad, u otros grupos con capacidades limitadas de comprensión.

Adicionalmente al contexto normativo de aplicación a las comunicaciones descrito anteriormente, con la intención de completar el contenido del presente documento con recomendaciones homogeneizadas con relación al contenido se han incluido buenas prácticas basadas en las normas:

- **UNE 153101 -** Lectura Fácil. Pautas y recomendaciones para la elaboración de documentos.
- **ISO 14289-1 -** Document management applications — Electronic document file format enhancement for accessibility — Part 1: Use of ISO 32000-1 (PDF/UA-1).
- **ISO 14289-2 -** Document management applications — Electronic document file format enhancement for accessibility –Part 2: Use of ISO 32000-2 (PDF/UA-2).

La **ISO 14289-1 (PDF/UA-1)** se basa en la norma **ISO 32000-1**, que define el formato PDF 1.7, y establece los requisitos de accesibilidad para garantizar que los documentos sean utilizables por personas con discapacidad, incluyendo el uso adecuado de etiquetas, texto alternativo y estructuras semánticas correctas. Por otro lado, la **ISO 14289-2 (PDF/UA-2)** se fundamenta en la **ISO 32000-2**, que introduce el formato PDF 2.0 con mejoras en accesibilidad y seguridad. Sin embargo, aunque la ISO 14289-2 define nuevos criterios de accesibilidad, actualmente no existe un entorno de aplicaciones y procedimientos estandarizados para validar su cumplimiento, lo que dificulta su verificación, mientras la PDF/UA-1 cuenta con herramientas y metodologías establecidas para su validación.

Aunque estas últimas normas de estandarización no son exigibles desde un punto de vista regulatorio, las directrices contenidas en estas normas son ampliamente aceptadas en el ámbito de la redacción y etiquetado de PDF accesible, contribuyendo a estandarizar las prácticas del sector en estos campos.

2.3 Listado de requerimientos de Accesibilidad en PDF

A lo largo del documento se referencia cada buena práctica al requerimiento regulatorio al que está vinculada, identificándose bajo la nomenclatura “CMXX” correspondiente con los requerimientos descritos en el **Listado de Requerimientos Únicos de Comunicaciones, que se ha proporcionado a la organización junto con el manual**.

En el Apéndice A: Requerimientos Afectados, se proporciona una tabla completa de la correlación entre cada una de las Buenas prácticas identificada en este manual y su correspondencia con el requerimiento cubierto con esta práctica.

En el Apéndice B: Checklist Accesibilidad PDF, proporciona una lista de verificación que ayuda a comprobar que las características de accesibilidad se han aplicado correctamente. Si bien no es un listado exhaustivo, recoge de manera general los aspectos más relevantes a considerar para asegurar que el documento sea considerado accesible.

Norma UNE-EN 301549

Para definir el listado final de requerimientos aplicables en este manual, se han tomado como base principalmente la norma UNE-EN 301549 v.3.2.1 y la Ley 11/2023, garantizando así el cumplimiento de los estándares de accesibilidad vigentes en España.

La norma UNE-EN 301549 establece los requisitos técnicos de accesibilidad más relevantes en el ámbito de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), proporcionando un marco estandarizado para garantizar la accesibilidad de productos y servicios como hardware, software, sitios web, aplicaciones móviles, documentos y equipos de telecomunicaciones. Dado que esta norma constituye la base regulatoria para la accesibilidad digital en España y Europa, es fundamental familiarizarse con el alcance de sus requisitos.

En lo que respecta a los documentos digitales, la norma aborda específicamente los **documentos no web** en su capítulo 10, un conjunto más amplio que engloba formatos como PDF, Google Docs y PowerPoint. En la práctica, la mayor parte de los documentos no web que se comparten con clientes, corresponden a archivos PDF, lo que hace razonable identificar su cumplimiento con los criterios de accesibilidad de este formato.

Para acotar los requerimientos aplicables en este manual, se toma como referencia el Informe de Revisión de Accesibilidad (IRA), elaborado en el marco del Real Decreto 1112/2018, de 7

de septiembre, sobre accesibilidad de los sitios web y aplicaciones para dispositivos móviles del sector público, en este se definen los requerimientos de exigido complimiento a entidades públicas, los cuales son los mismos que entrarían en valoración ante cualquier certificación. Este informe, limita a 45 los criterios esenciales para garantizar la accesibilidad de Documentos no Web en el ámbito de las TIC.

Sin embargo, el cumplimiento normativo no se limita a estos requisitos, ya que la Ley 11/2023, de 8 de mayo, por la que se modifica el texto refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social, puede exigir la aplicación de criterios adicionales en función del propósito del documento, como la comprensibilidad en nivel B2, el uso de un formato legible o la integración de un canal sensorial alternativo.

3. Buenas Prácticas

3.1 Introducción

Los documentos PDF siguen siendo una herramienta clave para la distribución de información en la era digital, especialmente para empresas e instituciones que buscan una forma confiable y accesible de compartir contenido. A diferencia de otros formatos, los PDF permiten preservar el diseño y la estructura del documento en distintos dispositivos y sistemas operativos, garantizando la integridad de la información. Su compatibilidad con múltiples plataformas y la posibilidad de incorporar funciones avanzadas de accesibilidad los convierten en una opción ideal para la comunicación corporativa, la difusión de informes, manuales y documentos oficiales. Actualmente, es un formato ampliamente utilizado, y de ahí que se trate como un caso especial.

Para las empresas e instituciones, los documentos PDF ofrecen múltiples usos estratégicos, desde la publicación de informes y contratos hasta la distribución de materiales educativos, boletines informativos, infografías, comunicaciones periódicas sobre cuentas/productos y documentación legal. Se debe asegurar que estos documentos sean accesibles es fundamental para garantizar que toda la información pueda ser comprendida y utilizada por cualquier persona, incluyendo aquellas que utilizan tecnologías de asistencia.

Sin embargo, para que un documento PDF sea realmente efectivo, debe cumplir con ciertas buenas prácticas que garanticen su claridad, accesibilidad y funcionalidad en distintos dispositivos y contextos de uso.

En el caso de que los **documentos PDF se reciban de terceros**, la **responsabilidad** de la adaptación de estos **recaerá sobre los terceros** que generan la documentación. No obstante, los equipos que solicitan la documentación deberán, por un lado, demandar que los **documentos incorporen los requisitos de accesibilidad** correspondientes y, por otro lado, **comprobar** que efectivamente se **cumple con estos requisitos una vez se reciban los documentos**

¿Qué es un PDF?

Un documento PDF, siglas en inglés de Portable Document Format, entendido en español como formato de documento portátil, es un formato de almacenamiento para documentos digitales independiente de plataformas de software o hardware.

Los documentos PDF son archivos digitales que, al igual que las páginas web, deben cumplir con los estándares de accesibilidad para que puedan ser utilizados por personas con discapacidad.

Los documentos PDF pueden ser principalmente de dos tipos:

- Documentos **escaneados**, que son imágenes incrustadas en el PDF y necesitan de un proceso de OCR (*Optical Character Recognition*) para convertir las imágenes en texto. Este tipo de documentos **no** son susceptibles de ser **accesibles**.
- Archivos de texto creados directamente por procesadores de texto. Este tipo de documentos son susceptibles de ser **accesibles**.

Los documentos en formato PDF pueden visualizarse mediante lectores de software especializados o a través de navegadores web. Por ello, incluyen características de accesibilidad, independientemente de si el visor las transmite o no. En este sentido, Adobe Acrobat es el software de visualización que admite la mayor cantidad de funciones de accesibilidad.

Los PDF no se deben utilizar como una alternativa para remplazar contenidos nativos (X)HTML+CSS. En general, no se debe abusar de los documentos PDF para proporcionar información, utilizándolos únicamente en determinados casos, como, por ejemplo:

- Folletos, documentos legales o similares, destinados principalmente a ser impresos y que deben mantener un formato predeterminado.
- Información que por su naturaleza es muy extensa (por ejemplo, un boletín oficial, unas actas, etc.), ya que es conveniente proporcionar una versión descargable e imprimible que facilite la lectura fuera de pantalla.
- Formularios que se puedan rellenar directamente de forma electrónica y que habilitando la edición resulta conveniente mantener en formato digital.

Aún en estos casos, es recomendable que en el portal se proporcione, en formato (X)HTML+CSS (HTML o lengua de marcado y hojas de estilo en cascada o CSS), un esquema o resumen de la información que esté contenida en los PDF. Las características de accesibilidad que proporciona un sitio web, como la capacidad de hacer zoom, la reestructuración del contenido (reflow) y el soporte extendido para tecnologías de asistencia, son

significativamente más avanzadas en comparación con las que puede ofrecer un documento en formato PDF.

Formatos de PDF

El formato PDF ha sido estandarizado por la Organización Internacional de Normalización (ISO) y se identifica fácilmente por su extensión .pdf. Además del estándar PDF, existen variantes especializadas como PDF/A, destinado a la preservación a largo plazo de documentos electrónicos, y PDF/E, diseñado para aplicaciones de ingeniería, entre otros formatos, cada uno adaptado a requisitos específicos.

Se puede convertir un documento a estos formatos PDF como PDF/A o PDF/X, fácilmente desde el panel de herramientas de Adobe Acrobat Pro, como se muestras en la **Figura 1**.

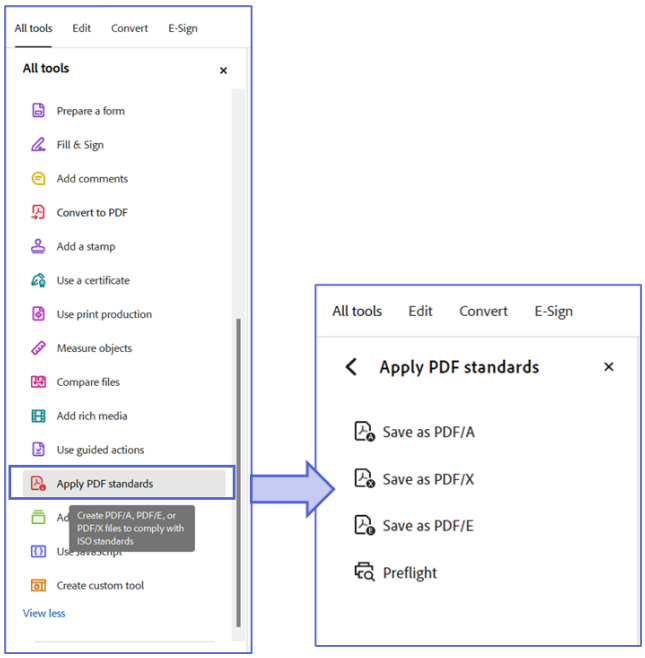


Figura 1: Menú para guardar un PDF con un formato específico en Adobe Acrobat

Existen diferentes tipos de PDF, es decir, diferentes subestándares especializados de PDF para funciones y sectores específicos:

- **PDF/A para archivado a largo plazo:** PDF/A significa "Formato de documento portátil archivable" y fue desarrollado específicamente para el archivado a largo plazo de documentos digitales. Debido a que PDF/A garantiza que el documento PDF seguirá siendo legible en el futuro independientemente de los avances tecnológicos, cumple con los requisitos de un archivo a prueba de auditorías. También hay cuatro variantes de la serie de estándares PDF/A para el archivado a largo plazo, cada una de las cuales define diferentes niveles de conformidad: PDF/A-1, PDF/A-2. PDF/A-3 y PDF/A-4
- **PDF/E como formato de intercambio de documentos técnicos:** PDF/E es un acrónimo de "Ingeniería de formato de documento portátil" y se utiliza principalmente en ingeniería. Se considera un formato de intercambio neutral, por ejemplo, para documentos de construcción, que funciona independientemente del software y del sistema operativo. Los archivos PDF/E permiten la incorporación de modelos y visualizaciones 3D, contenido interactivo y metadatos.
- **PDF/H para asistencia sanitaria:** El formato PDF/H fue diseñado específicamente para el sector sanitario y es adecuado para almacenar información de pacientes de forma segura a largo plazo. La H significa "Atención sanitaria". Los archivos PDF/H son ideales para el almacenamiento e intercambio a largo plazo de registros médicos electrónicos, informes de laboratorio, formularios y formularios de consentimiento, radiografías, diagnósticos y otros datos de salud en un formato estandarizado. Esto significa que las imágenes por resonancia magnética también se pueden representar fielmente al original.
- **PDF/X para la transmisión de plantillas de impresión**: PDF/X significa "Intercambio de formato de documento portátil". La adición significa intercambio, porque esta norma ISO fue desarrollada para la transmisión de plantillas de impresión a las imprentas. Un archivo PDF/X garantiza que se cumplan ciertas propiedades para la impresión profesional, p. B. Las fuentes o imágenes están incrustadas en el documento.

Los tipos de PDF que nos interesan especialmente en esta guía es el estándar **PDF/UA** (ISO 14289).

Etiquetar un documento como PDF/UA – 1

PDF/UA–1 es una clasificación de documentos PDF accesibles, donde UA significa "Accesibilidad Universal". Este estándar, definido por la norma ISO 14289-1, establece los requisitos técnicos y de contenido necesarios para que las personas con discapacidad visual u otras limitaciones puedan acceder, comprender e interactuar con el documento utilizando tecnologías de asistencia, como lectores de pantalla y dispositivos de navegación alternativa.

La marca PDF/UA-1 garantiza que el contenido de un archivo ha sido estructurado adecuadamente para ser interpretado por herramientas de accesibilidad. Esto incluye, entre otros aspectos, el uso de etiquetas semánticas adecuadas, la correcta estructuración del contenido, la inclusión de descripciones alternativas en imágenes y el aseguramiento de un orden de lectura lógico. En este sentido, aplicar las directrices de PDF/UA contribuye a que la información digital sea accesible para un mayor número de usuarios.

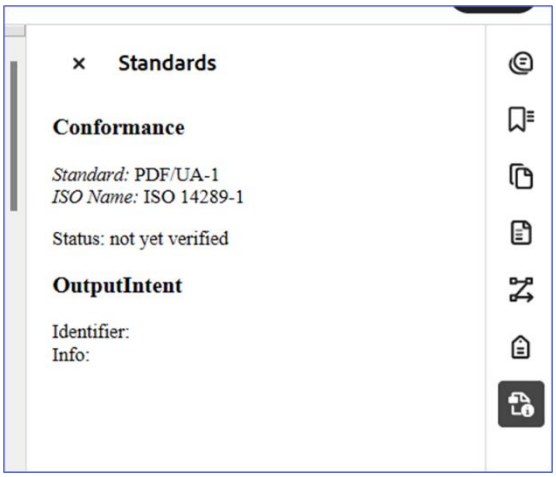


Figura 2: Marca de certificación del estándar PDF/UA en un PDF

No obstante, la presencia de la etiqueta PDF/UA en un documento no implica necesariamente que este sea accesible en la práctica. Como se observa en la **Figura 2**, el panel de estándares de Acrobat muestra el estado del documento con la etiqueta "Status: not yet verified". Esto significa que Acrobat no puede confirmar automáticamente si el archivo cumple con los estándares PDF/A o PDF/UA. La verificación debe ser realizada por una persona que valide manualmente la accesibilidad del documento.

Si bien la certificación PDF/UA puede ser una buena práctica, especialmente para facilitar la identificación de documentos accesibles, su inclusión por sí sola no garantiza la accesibilidad real del contenido. Se recomienda realizar una validación exhaustiva utilizando herramientas

especializadas y pruebas con tecnologías de asistencia para asegurar que el documento cumple con los requisitos de accesibilidad de manera efectiva.

Como se menciona en apartados anteriores sobre las normas técnicas de aplicación, PDF/UA no es el estándar normativo exigido para el cumplimiento en julio de 2025, sino la norma EN 301549 v3.2.1. A pesar de ello, ambos estándares presentan un alto grado de similitud, por lo que utilizar PDF/UA puede considerarse una medida recomendable.

3.2 Generación de un PDF desde Google Docs

Debemos tener en cuenta que, para la creación de documentos accesibles, la mejor herramienta es tener una plantilla de Google Docs que sea totalmente accesible y trasladar estas propiedades a los documentos PDF que se generen.

3.2.1 Pautas de redacción

Formato y estructura del contenido

El formato del texto en los documentos influye directamente en la legibilidad y comprensión del contenido. Un diseño adecuado facilita la lectura para personas con discapacidad visual, dificultades cognitivas o cualquier usuario que accedan al documento desde diferentes dispositivos. Para garantizar una experiencia accesible, es fundamental utilizar fuentes claras, tamaños adecuados y un interlineado que favorezca la separación visual del texto.

- Utilizar una fuente con forma legible, se recomiendan fuentes palo seco, sin serifas, como **Museo Sans**, Arial o Calibri.
- Se debe asegurar que el tamaño del texto sea de al menos 12 puntos.
- Mantener un interlineado de al menos 1,5 para evitar que las líneas de texto queden demasiado juntas y dificulten la lectura.
- Alinear todo el texto a la izquierda para evitar espaciados irregulares que puedan dificultar la lectura y comprensión.
- Asegura un tamaño adecuado para los titulares, un orden lógico en los listados y una correcta sangría en viñetas o numeraciones para facilitar la lectura y comprensión.
- Mantén una jerarquía clara y coherente en el formato del documento. Se recomienda usar un máximo de tres niveles de jerarquía para estructurar la información, por ejemplo:
    - Nivel 1
        - Nivel 2
            - Nivel 3
- Evitar el uso excesivo de texto en mayúsculas o cursivas, ya que puede dificultar la lectura y generar confusión.
- Si existen columnas, deben estar muy diferenciadas del resto del texto con un espaciado suficiente. Se deben evitar líneas demasiado largas o cortas.

- Etiquetar el contenido del documento de manera adecuada para asegurarse de que las palabras, párrafos y demás elementos del contenido se presenten en un orden coherente que respete su significado.
- La forma más sencilla de garantizar el orden de lectura correcto es estructurar el documento correctamente en la herramienta de maquetación utilizada para crearlo, antes de convertirlo a PDF etiquetado. Las eventuales inconsistencias deben corregirse con herramientas de reparación como Acrobat Pro.

Requerimientos afectados: **CM01, CM03, CM12, CM32, CM34**

Compresibilidad del lenguaje

El lenguaje utilizado en el documento debe ser comprensible y claro, proporcionando una secuencia lógica que permita comprender los mensajes sin dificultad, recomendándose considerar los siguientes puntos:

- El nivel de complejidad utilizado no puede ser superior al B2 (intermedio alto) del Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas.
- Evitar tecnicismos o abreviaturas que puedan ser difíciles de entender.
- Considerar el público destinatario para adaptar el tono y el vocabulario.
- Se debe enfatizar cuál es la información importante del mensaje, mediante el uso de advertencias textuales y uso de estilos como negritas y subrayado.
- Es recomendable revisar el contenido con la herramienta de **Revisión Ortográfica y Gramatical**, de Google Docs, se activa desde el panel de herramientas en el botón que se muestra en la **Figura 3**, este dará correcciones de sobre el estilo de escritura, vocabulario y gramática.

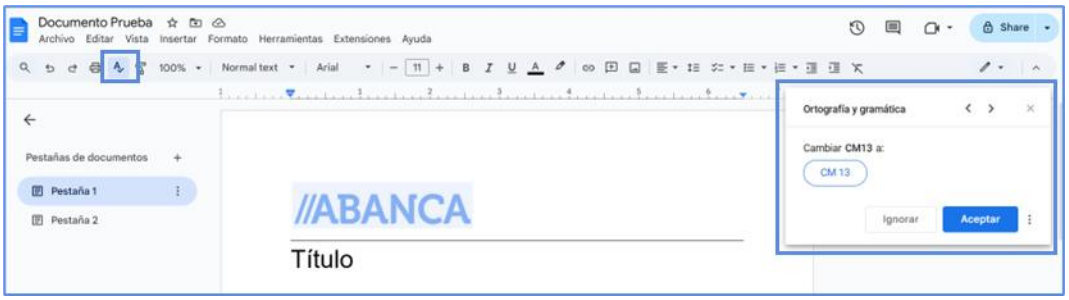


Figura 3: Herramienta revisión ortográfica y gramatical de Google Docs

- Es importante comprobar que el idioma asignado a todo el texto del documento corresponde con el idioma utilizado. Si en el documento existen pasajes en otros idiomas, estos deben de estar correctamente identificados. En la **Figura 4**, se muestra como asignar el idioma correcto a cada pasaje después de haberlo seleccionado.

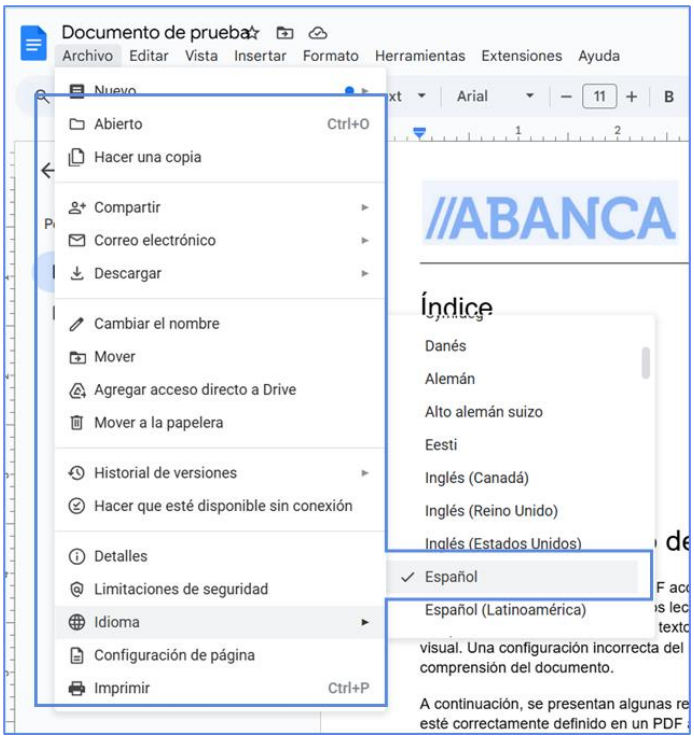


Figura 4: Asignación del idioma correcto a cada pasaje

Requerimientos afectados: **CM01, CM32, CM34, CM45**

Uso de instrucciones

Cuando se requiera que el usuario introduzca una respuesta, por ejemplo, rellene un formulario o complete una encuesta, las instrucciones del contenido que debe ingresar deben ser claras y precisas.

- Cuando se requiera que el usuario rellene un campo, se debe incluir una explicación clara del contenido que tiene que ingresar, por ejemplo, en un campo de firma se debe especificar “incluya su nombre completo y firme aquí:”
- Se recomienda incluir las instrucciones como un proceso enumerado (1, 2, 3…) con pasos diferenciados.
- Es una práctica común el incluir texto en color rojo en instrucciones o procesos a modo de alerta, sin embargo, se debe complementar siempre el uso del color que se utiliza para transmitir esta información con elementos textuales como: “Alerta”, “Cuidado”.
- En el caso de un formulario, todos los campos obligatorios deben tener la palabra “obligatorio” en la descripción del campo y en ningún caso sombrear o colorear las etiquetas del campo.
- Cuando en el documento se den instrucciones, estas deberán ser descriptivas y seguir un orden lógico, paso a paso, de las acciones que el usuario debe tomar.

Requerimientos afectados: **CM02, CM05, CM12**

3.2.2 Pautas de diseño

Semántica enriquecida con estilos

Tener una estructura definida en los documentos es fundamental para mejorar la accesibilidad, ya que facilita la comprensión y navegación del contenido para todos los usuarios. Una organización clara y coherente permite que los lectores de pantalla interpreten correctamente la información, evitando confusión y mejorando la experiencia de los usuarios que dependen de tecnologías de asistencia. Etiquetando correctamente un documento en Google Docs, si en la conversión a PDF se preservan las características de accesibilidad, el documento PDF final importara las etiquetas de Google Docs.

- Es importante que todas las secciones de un documento tengan una semántica asociada que se corresponda con el contenido que representa, evitando usar técnicas de formateado para ello, como crear una lista con tabulaciones, espacios o simples retornos de carro. Se deben utilizar formatos de título para encabezados y herramientas nativas del editor para listas y otros elementos, asegurando así una mejor organización y compatibilidad con tecnologías de asistencia.
- Desde el panel de estilos, como se muestra en la **Figura 5**, se puede asignar a cada párrafo un estilo. Al asignar un estilo Encabezado 1 a un párrafo, este párrafo tendrá la etiqueta de H1 en un PDF y así sucesivamente con todos los tipos de Encabezado. En este caso los estilos que proporciona Google Docs, son limitados, se puede ampliar a un mayor número de estilos y encabezados en otros editores de texto como Word.

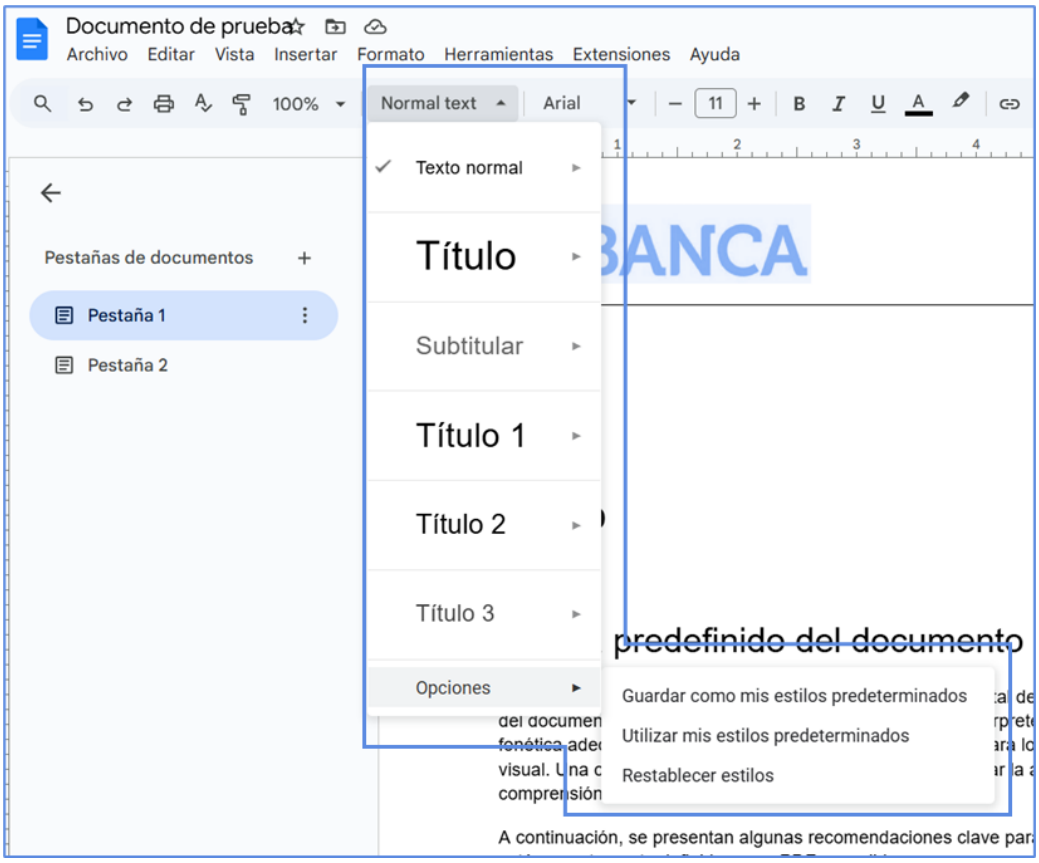


Figura 5: Panel de estilos en Google Docs

- En cada documento, se debe incluir al menos un título principal que sea descriptivo del propósito del documento.
- Al igual que con los estilos de texto, se recomienda incorporar todos los elementos tipográficos directamente desde Google Docs en lugar de simularlos manualmente. Por ejemplo, en el caso de listas o numeraciones, es fundamental utilizar la función específica de la aplicación en lugar de representarlas con guiones o ingresando los números manualmente. Esto garantiza que la numeración sea interpretada correctamente dentro del documento.
- Es recomendable que el contenido esté correctamente estructurado y referenciado a lo largo del documento, si se han incluido adecuadamente los estilos y encabezados, desde el panel **Insertar > Tabla de contenido,** como se muestra en la **Figura 6**, se puede incluir de forma sencilla una Tabla de contenido que hace un índice automático a partir de los encabezados incluidos.

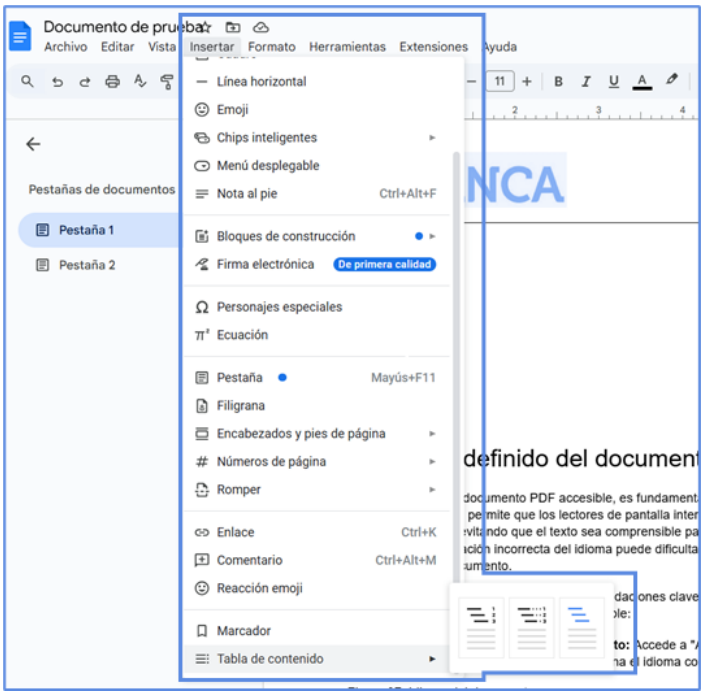


Figura 6: Opción para incluir una tabla de contenido

- Es recomendable no dejar espacios en blanco para simular espaciado, se debe incluir incluyendo un espaciado personalizado en cada párrafo de texto, se debe tener en cuenta que todos los espacios serán retrasmitidos a las tecnologías de asistencia como “en blanco”.

Requerimientos afectados: **CM11, CM34, CM49**

Contraste de elementos textuales

Los elementos textuales que se incorporen a nuestros documentos deben de contar con un contraste textual y gráfico determinado, debiéndose tener en cuenta lo siguiente:

- El contraste mínimo para el texto es de 4,5:1 para letra pequeña (inferior a 18pts) y de 3:1 para letra grande (superior a 18 pts).
- Evitar utilizar colores pastel o con alta luminancia sobre fondos blancos.
- Si es necesario utilizar un color de texto claro, incluir un borde o subrayado que mejore su legibilidad.
- Se recomienda utilizar herramientas para comprobar que el contraste de los elementos gráficos es adecuado, por ejemplo, herramientas en línea como WebAIM Contrast

Checker[5] o la aplicación Colour Contrast Analyser (CCA)[6], para comprobar si el color de los elementos textuales frente al fondo alcanza el contraste mínimo requerido.

- Esta comprobación debe ser manual ya que las tecnologías existentes en Google Docs no permiten una validación automática, por lo que se aconseja determinar cuáles son las combinaciones de colores que permite la paleta de colores con la que se trabaje.
- Se puede utilizar la herramienta Grackle for Docs para validar el contraste del documento, este aparecerá como error en el panel de comprobaciones como se muestra en la

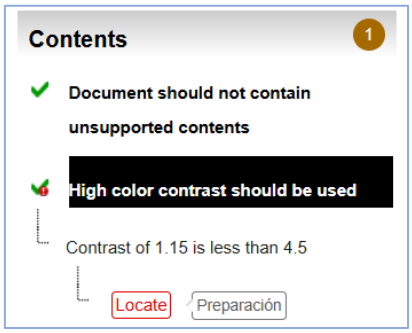


Figura 7: Error de contraste identificado en Grackle

Requerimientos afectados: **CM22**

Contraste de elementos no textuales

Siempre que en el contenido de un documento se incluyan elementos gráficos que transmitan información importante como gráficos, esquemas o infografías, es esencial asegurar un correcto uso del color y una relación de contraste que alcance el mínimo requerido, de acuerdo con lo siguiente:

- Se debe comprobar que los objetos gráficos adyacentes que transmiten información relevante tengan una relación de contraste superior a 3:1. En la **Figura 8**, podemos ver un claro error de este requerimiento, siendo todos los colores utilizados para distinguir información demasiado parecidos si alcanzar el contraste mínimo requerido.

[5] https://webaim.org/resources/contrastchecker/
[6] https://www.tpgi.com/color-contrast-checker/

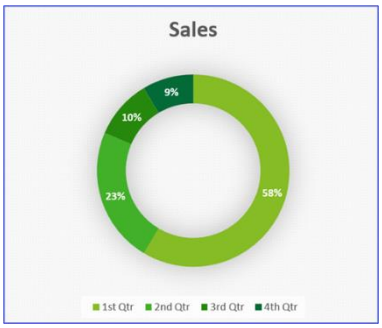


Figura 8: Ejemplo de mala práctica en el uso de color y contraste de un gráfico

- Se recomienda utilizar herramientas para comprobar que el contraste de los elementos gráficos es adecuado, por ejemplo, herramientas en línea como WebAIM Contrast Checker[7] o la aplicación Colour Contrast Analyser (CCA)[8], para comprobar si el contraste de los objetos gráficos (como iconos, diagramas, gráficos de barras...) que transmitan algún tipo de información, cuentan con un contraste superior a 3:1.
- En los gráficos, incluir siempre una leyenda y no representar los diferentes elementos solo con colores, añadiendo texturas como líneas punteadas o secuencias de formas para que sea posible identificar cada variable adecuadamente. Por ejemplo, el siguiente gráfico hace uso tanto de colores como patrones para diferenciar la información:

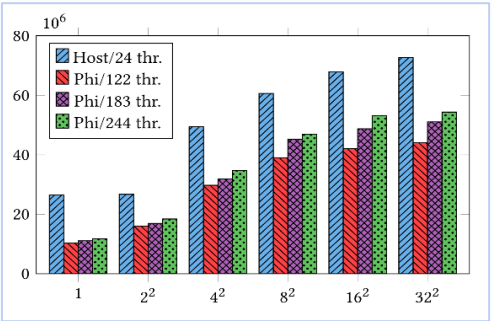


Figura 9: Ejemplo de gráfico accesible

Requerimientos afectados: **CM18**

Uso del color

Debemos entender que muchas veces, sobre todo en composiciones gráficas, se recurre a la utilización del color como una forma de aportar información, por ejemplo, utilizar los colores

[7] https://webaim.org/resources/contrastchecker/
[8] https://www.tpgi.com/color-contrast-checker/

verde o rojo para representar la dicotomía entre bien o mal o incluir una leyenda con colores para identificar los elementos de un gráfico.

- Siempre que se quiera transmitir información a través del color debemos aportar una alternativa, como plasmar esta información textualmente en una leyenda, o a través de diferentes formas, para que las personas con discapacidad visual que no pueden identificar los colores no pierdan esta información.
- En la **Figura 10,** se muestra un uso erróneo del color en el popular juego de New York Times, "Woordle". En el que las letras se colorean en verde si están en lugar correcto y en amarillo si están en la palabra, pero no en el lugar correcto, una persona que no distingue entre colores no podría recibir esta información.



Figura 10: Ejemplo de uso incorrecto del color

- En los gráficos, se recomienda incluir siempre una leyenda y no identificar las diferentes variables solo con colores, debiéndose añadir, por ejemplo, texturas como líneas punteadas o secuencias de formas para que sea posible identificar cada variable adecuadamente sin depender únicamente de la información que aporta el color.
- Acompañar el color con otro elemento visual, como texto, íconos o formas. También usar subrayados, negritas o símbolos para indicar errores o acciones.
- Incluir etiquetas o mensajes que expliquen la información más allá del color.

Requerimientos afectados: **CM04, CM13, CM16**

Inclusión de imágenes y texto alternativo

Cuando se incluyan imágenes en documentos se debe tener en consideración si es necesario que estas imágenes sean transmitidas o no por las tecnologías de asistencia, debemos reconocer que tipo de imagen es y qué información permite transmitir. Bajo la premisa de que

toda información relevante que aporten estas imágenes debe tener una alternativa de texto que se retransmita a los usuarios que dependen de tecnologías de asistencia. Esto garantiza que las imágenes puedan ser utilizadas por cualquier usuario:

- Se puede incluir una alternativa textual para cada imagen desde Google Docs, como se muestra en la **Figura 11**, clicando sobre la imagen se puede acceder a **Texto Alternativo > Descripción**, se abrirá el panel de opciones de imagen, donde como se muestra en la **Figura 11**, se puede incluir una alternativa textual para cada imagen.

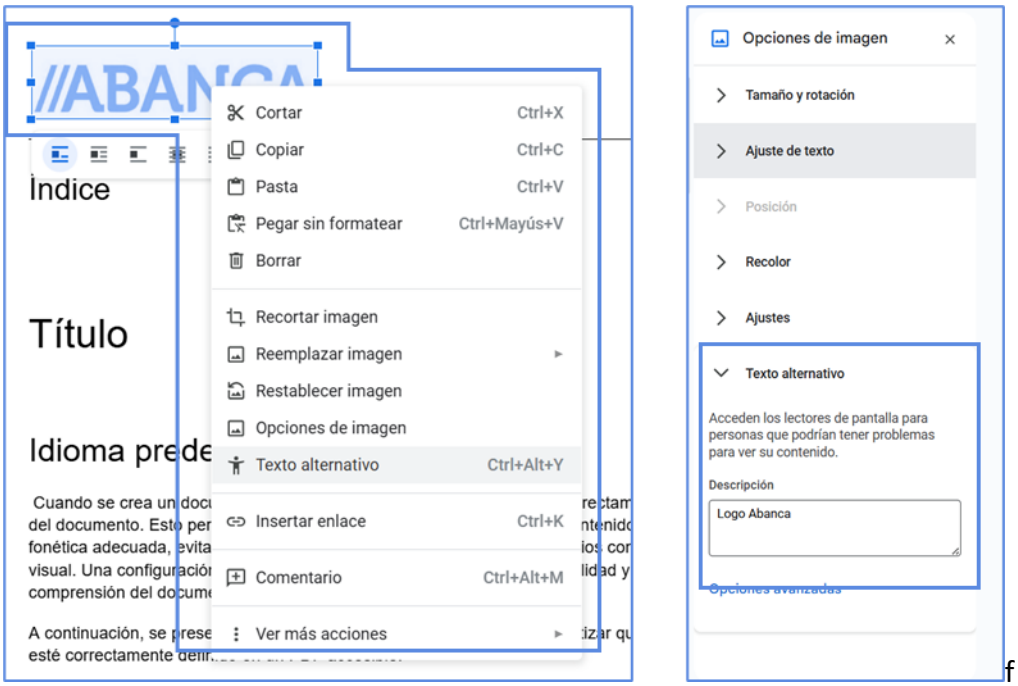


Figura 11: Opción para incluir texto alternativo desde Google Docs

- Como se muestra en la **Figura 11,** y se dettalla en el **apartado 3.4.1** del presente documento se puede emplear la extensión Glackle for Docs que proporciona un panel más completo para incluir texto alternativo en imágenes. Este, a diferencia del panel predeterminado de Google Docs, permite marcar imágenes como “Artifacts” o Artefactos. Al marcar esta opción los lectores de pantalla no retrasmitirán nada y obviarán el contenido. Esta opción se debe marcar si la imagen es puramente decorativa y no aporta ninguna información.

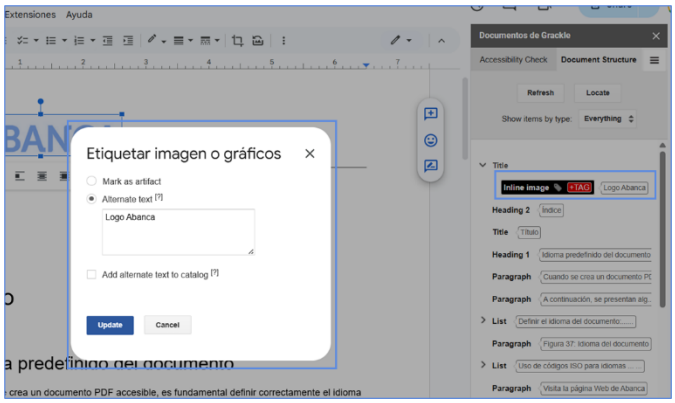


Figura 12: Inclusión de texto alternativo desde Grackle

Requerimientos afectados: **CM06, CM39**

Imágenes de texto

Las imágenes de texto, o texto renderizado en imagen, resultan una grave barrera de accesibilidad, el texto de estas imágenes no puede ser retransmitido por las tecnologías de asistencia o lectores de pantalla ya que estas imágenes son solo representaciones visuales de texto, no texto en sí mismo.

- Siempre que sea posible se debería evitar introducir imágenes de texto en el documento. Utiliza texto, para que pueda ser retransmitido a todos los usuarios. Por ejemplo, el texto de la **Figura 12**, no puede ser retrasmitido por las tecnologías de asistencia ya que son imágenes de texto:



Figura 13: Imagen con texto informativo no retrasmitido por tecnologías de asistencia

- Existen algunas excepciones que se deben de tener en cuenta en relación con las imágenes de texto. En general está exento el contenido personalizable y el considerado imprescindible. Por ejemplo, el logo de la empresa se considera exento, debido a que su

presentación visual resulta imprescindible para la identidad visual de una empresa. Con relación a los logos se debe tener en cuenta lo siguiente:

- El logo exento de dos requerimientos: Imágenes de texto y Contraste, ya que se considera un elemento esencial para reconocer a la entidad y no se puede alterar su tipografía o colores.
- Sin embargo, se debe de tener en cuenta que los logos, cuando no sean objetos decorativos e identifiquen a la entidad en documento, deberán incluir una descripción en forma de alternativa textual como se indica en los apartados "Inclusión de imágenes y texto alternativo".

- Otra excepción es el **contenido no relevante o decorativo,** por ejemplo, en la **Figura 13**, se diferencian imágenes de texto que transmiten contenido relevante e irrelevante:
  - **Relevante:** La imagen de texto da información relevante que no va a ser transmitida a usuarios dependientes de tecnologías de asistencia ya que es una imagen de texto.
  - **Irrelevante**: Aunque en la imagen se pueden apreciar elementos textuales que en el móvil o en la pantalla del ordenador estos son contenido irrelevante puesto que no retrasmiten ningún tipo de información. Por lo que solo aporta una presentación visual que no es necesario transmitir a los usuarios dependientes de tecnologías de asistencia.



Figura 14: Ejemplos de imágenes de texto relevantes e irrelevantes

- Además, no se deben escanear documentos. Los documentos escaneados son imágenes y, como tal, cualquier texto que contengan no podrá ser leído por un lector de pantalla.

Requerimientos afectados: **CM06, CM24**

Inclusión de tablas de datos

Las tablas en una plantilla Google Docs deben de incluirse desde las herramientas predeterminadas para garantizar que, tras la generación de un PDF, las tecnologías de asistencia puedan interpretar correctamente su contenido. Google Docs permite la inserción de tablas mediante su herramienta predeterminada, pero es fundamental estructurarlas correctamente para mejorar la comprensión y navegación de todos los usuarios. Se deben tener en cuenta los siguientes puntos:

- Las tablas se deben incluir desde la herramienta predeterminada, como se muestra en la **Figura 14**: **Insertar > Tabla.**

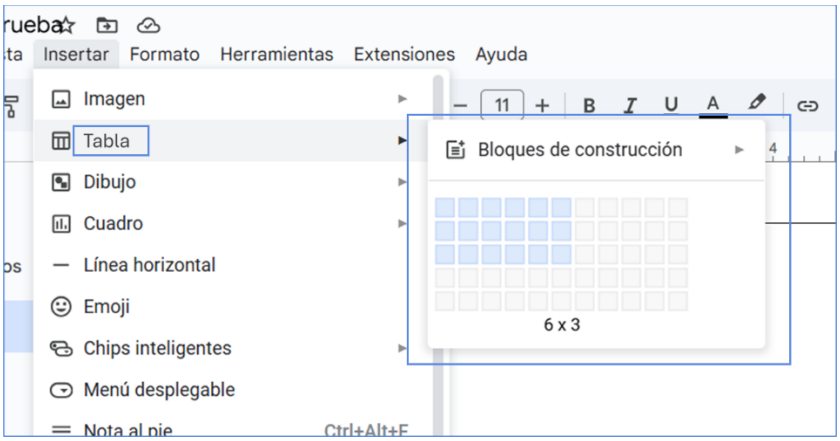


Figura 15: Opción para incluir tablas en Google Docs

- Las tablas creadas en Google Docs no cuentan con un método uniforme para definir encabezados en celdas y columnas. Por este motivo, se recomienda utilizar la extensión Grackle para etiquetar adecuadamente los encabezados, como se muestra en la **Figura 16**. Es fundamental incluir un encabezado en la primera fila o en la primera columna, según corresponda, considerando la naturaleza de la información presentada y la relación de los datos con dichas columnas.

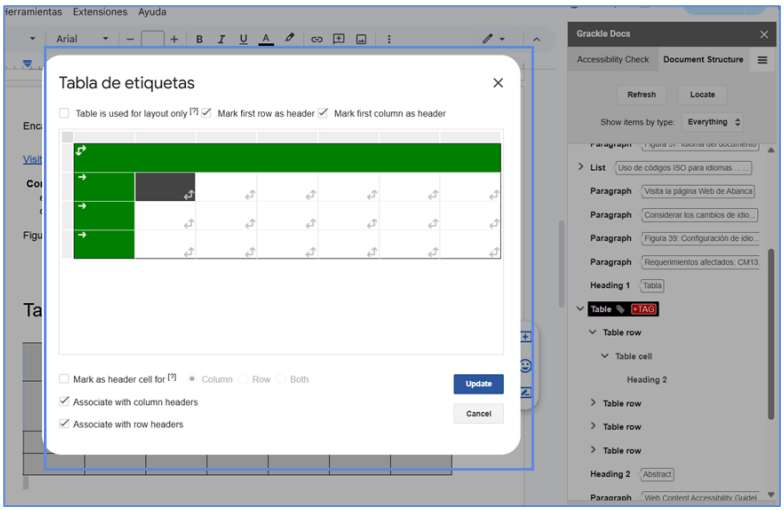


Figura 16: Opción para insertar encabezados en tablas en Google Docs desde la extensión de Grackle Docs

- Las tablas deben tener encabezados claros y descriptivos, evitando celdas vacías o combinadas que dificulten la lectura estructurada. Se recomienda que los encabezados tengan un estilo reconocible, incluyéndolos en negritas, subrayado o sombreado.
- Cuando sea una tabla simple, con varias columnas y un encabezado, se recomienda incluir un caption previo a la tabla explicando brevemente el propósito y datos que el usuario va a encontrar.
- Cuando la tabla sea compleja, por ejemplo, cuando incluya diferentes celdas combinadas, variables y niveles, se recomienda incluir una descripción previa a la tabla para darle contexto a los usuarios de tecnologías de lectores de pantalla de que tipo de datos contiene y de cómo están organizados dentro de la tabla para que los usuarios tengan un contexto de cómo interpretarlos.
- Se debe evitar la inclusión de tablas para simular formularios, por ejemplo:

Nombre:	

En su lugar, se deben incluir los campos de entrada desde la opción predeterminada de Google Docs.

Requerimientos afectados: **CM02, CM11**

Inclusión de hipervínculos

El uso adecuado de los hipervínculos en los documentos Google Docs es fundamental para garantizar la accesibilidad, ya que permite comprender el destino del enlace, navegar con facilidad y asegurar que los enlaces sean operables.

- Seleccionando el texto sobre el que se quiere insertar el enlace en el panel **Insertar > Link > (Figura 16),** o mediante el atajo Ctrl+k.

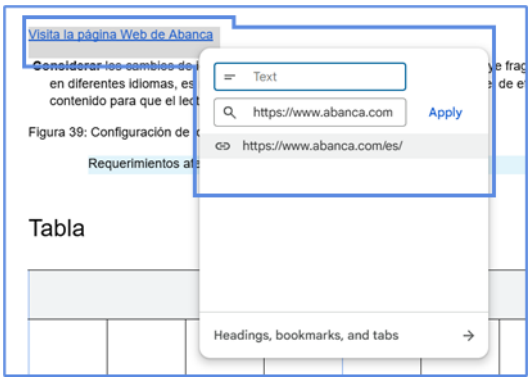


Figura 17: Insertar un enlace desde Google Docs

- En lugar de mostrar una URL larga y compleja, se debe utilizar un texto significativo que indique el propósito del enlace.
- Si es necesario usar una imagen como enlace, debe incluir un texto alternativo descriptivo que explique a dónde lleva el enlace, por ejemplo "Acceda a la guía completa sobre accesibilidad en documentos PDF".
- El color del enlace debe tener un contraste suficiente contra el fondo, de acuerdo con los criterios mínimos de contraste explicados en el apartado "Contraste de elementos textuales" que el texto de un enlace debe tener con el fondo para que sea legible por personas con discapacidad visual.
- Se recomienda establecer el estilo predeterminado de los enlaces con un color que cumpla el contraste y con un subrayado, aunque este último no es de cumplimiento normativo, este hace los enlaces diferenciables por lo que es una buena práctica.
- Si los enlaces se insertan correctamente desde la opción predeterminada, el visualizador gestionará su comportamiento de forma accesible, permitiendo que los

usuarios cancelen o corrijan acciones activadas accidentalmente con el mouse, el tacto u otros dispositivos señaladores, evitando interacciones no deseadas.

Requerimientos afectados: **CM11, CM33, CM34**

Inclusión de contenido multimedia

La inclusión de contenido multimedia en documentos Google Docs o PDF, aunque podría llegar a ser posible, se encuentra muy limitada, relegándose a GIFs o pequeñas animaciones. La práctica más habitual para referenciar un vídeo en un documento es a través de hipervínculos. Se debe tener en cuenta lo siguiente:

- La principal recomendación es no incluir contenido multimedia en documentos pdf, ya que el reproductor que soporta este tipo de documentos es deficitario con respecto a la accesibilidad, incluye un enlace a un reproductor accesible.
- Como práctica estilística, para referenciar un vídeo se suele incluir una imagen del vídeo que tiene un hipervínculo al propio vídeo, desde Google Docs se le puede dar un texto alternativo a la imagen que describa el propósito del enlace, para la imagen para que el usuario entienda que al clicarla le llevara a un vídeo.
- Si no es posible escribir un texto alternativo, incluye un caption para dicha imagen que describa que es un video y el contenido del video, por ejemplo:



Figura 18: Enlace al vídeo de ABANCA

Requerimientos afectados:
CM07, CM08, CM09, CM10, CM21, CM28, CM29, CM30, CM51, CM53

Inclusión de formularios interactivos

En la elaboración de documentos, especialmente aquellos que son formularios y requieren la interacción del usuario, se puede incluir un formato específico para facilitar la creación de formularios en PDF. Incluir estos elementos a través de las opciones específicas del procesador de texto, en lugar de simularlos con líneas de guiones o caracteres manuales, garantiza una correcta estructuración del contenido. Esto no solo facilita la edición y el formato del documento, sino que también mejora su accesibilidad y compatibilidad con tecnologías de apoyo, como lectores de pantalla, asegurando una experiencia inclusiva para todos los usuarios.

- Si bien Google Docs ofrece algunas opciones para la inclusión de campos de formulario interactivos, como la que se muestra en la **Figura 19**, no se recomienda su uso cuando el documento tenga como destino final un archivo PDF. Esto se debe a que, al convertir el documento a PDF, dichos campos pierden su interactividad y se visualizan como contenido estático.

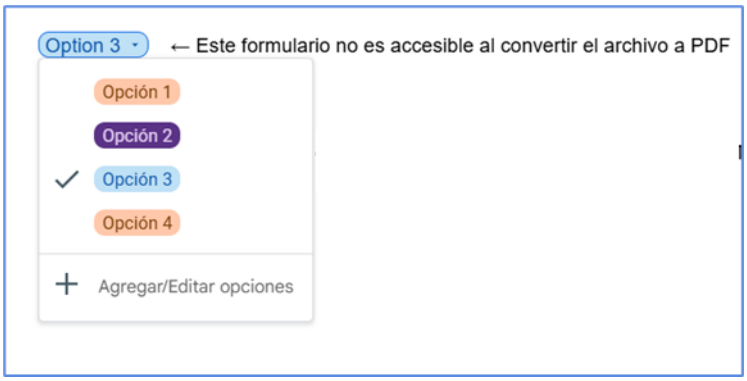


Figura 19: Ejemplos de uso correcto e incorrecto de campos de entrada en Google Docs

- Por lo que para generar un formulario interactivo que se considere accesible, desde Google Docs, como se muestran en la **Figura 20**, solo se pueden incluir dos tipos de campos que Adobe Acrobat reconocerá automáticamente. La primera es escribir una barra baja continua como "_____". La segunda es una Checkbox que se tiene que incluir como un carácter especial tal y como se muestra en la **Figura 21**.

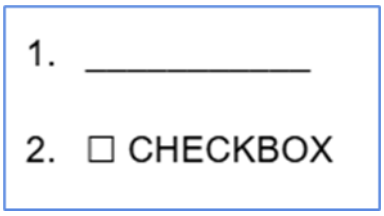


Figura 20: Controles para la inclusión de formularios en Google Docs

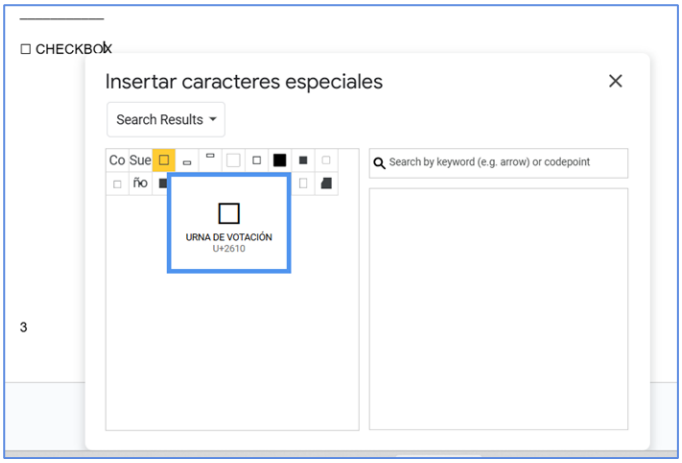


Figura 21: Carácter especial para incluir una casilla de Checkbox en Google Docs

- El caso de los formularios puede resultar complejo y son necesarias acciones adicionales en Adobe Acrobat para que los formularios se adapten correctamente en el formato de un PDF final. Estos pasos están contemplados en el apartado Generación de formularios en Adobe Acrobat del manual.
- En cualquier caso, siempre es recomendable poner al usuario en contexto del tipo de formulario que se le presenta y cuál es la forma correcta de rellenar los datos, siempre que se requiera una acción específica se debe de indicar previamente, por ejemplo:
  - "Introduce en el siguiente formulario tus datos personales".
  - "Marca la casilla correcta con una cruz".
  - "Selecciona la fecha para tu próxima cita, utiliza el formato día/mes/año.

Requerimientos afectados: **CM15, CM44, CM45, CM46, CM47,CM49**

Inclusión de Metadatos

Los metadatos permiten organizar, identificar y describir el contenido de manera estructurada. Esto no solo facilita su localización y gestión, sino que también mejora la experiencia de usuarios que dependen de tecnologías de asistencia.

- Google Docs no tiene una opción para modificar los metadatos del documento, por lo que la única funcionalidad que se puede emplear en este es darle un Filename descriptivo.
- Para dotar a un documento de metadatos utilizando Google Docs como herramienta base, se podría utilizar la herramienta de Grackle o incluirlos en un segundo paso en la comprobación desde Adobe Acrobat.
- Las propiedades del documento pueden añadirse a un documento de Google Docs mediante la extensión de Grackle, como se muestra en la **Figura 22**, desde el menú de Grackle se puede acceder a un menú de propiedades en el que se pueden detallar "Document Title", "KeyWords" e idioma.

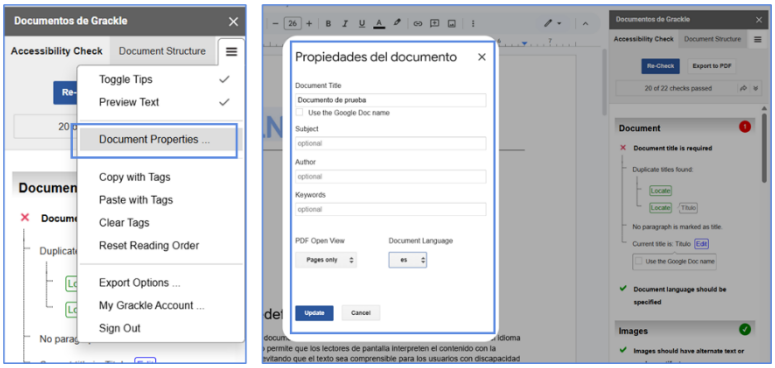


Figura 22: Panel para la inclusión de metadatos desde Google Docs

- El campo más importante y que normativamente es obligatorio complementar es el "Document Title" o "Título del documento", los lectores de pantalla retrasmiten el título al abrir un documento, por lo que es necesario incluir un título representativo y descriptivo del contenido del documento. No obstante, el "Filename" o nombre del archivo, también debería ser representativo y reconocible, en todo caso se debería evitar nombrar archivos con nombres genéricos e irreconocibles como "*documentopruebav2.docx*".
- Aunque no es normativamente obligatorio completar el resto de los campos de los metadatos, sigue siendo una buena práctica incluirlos, ya que los metadatos ayudan a organizar, dar contexto y clasificar los archivos, lo que puede facilitar su búsqueda dentro de sistemas de gestión documental o bases de datos.

Requerimientos afectados: **CM04, CM31, CM41**

Trabajo con encabezados y pies de página

La norma no hace referencias específicas sobre el etiquetado de encabezados, pies de página o laterales. Para identificar si este contenido debe ser transmitido por tecnologías de asistencia o no, debemos tener en cuenta la premisa general de que todo el texto que transmita información debe ser transmitido al cliente.

En este proceso de generación de documentos accesibles, los encabezados, pies de página y laterales se exportan como "artefactos", que son elementos ocultos e inaccesibles para las tecnologías de asistencia. Es decir, en el caso de una exportación de Google Docs a PDF, en la que se preserven las etiquetas del documento, ninguno de los encabezados, pies de página o laterales va a ser accesible en el PDF. Por lo que, para que la información sea accesible, debemos sacarla fuera del encabezado en la primera página.

- Sin embargo, en documentos largos, la repetición del contenido del encabezado en cada una de las páginas puede crear problemas de accesibilidad, ya que es un contenido redundante y que puede hacer que el usuario se pierda o desoriente.
- La recomendación general es transmitir la información del encabezado/pie de página una única vez al comienzo del documento, de forma que la información sea accesible pero no repetitiva. Para esto, una de las opciones es incluir el contenido del encabezado y pie de página fuera el de la sección de "encabezado y pie de página" de la plantilla Google Docs en la primera página, solo si los elementos son informativos. Se debe marcar la casilla **"Primera página diferente"** como se muestra en la **Figura 22,** para que el contenido del encabezado de la primera página sea diferente al resto. De esta forma, los usuarios tienen acceso a la información del encabezado en la primera página.

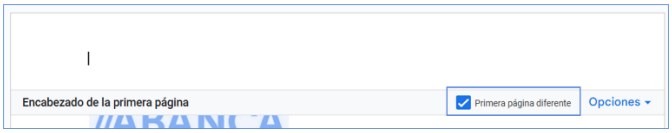


Figura 23: Encabezado diferente en la primera página

- Después, para las siguientes páginas, como al marcar la casilla "Primera página diferente" Google Docs una nueva sección en la que los contenidos del encabezado y laterales estén ocultos a las tecnologías de asistencia.

- Posteriormente, en la exportación del contenido a PDF, es necesario asegurar que los contenidos de esta segunda sección estén marcados como “artefacto” y las imágenes como decorativas.

Requerimientos afectados: **CM02, CM11**

3.3 Remediación de PDFs para Accesibilidad en Adobe Acrobat

Para garantizar que un documento PDF sea completamente accesible, no basta con crearlo a partir de una plantilla correctamente estructurada en herramientas como Microsoft Word o Google Docs. Aunque el uso de una plantilla accesible contribuye significativamente a generar un documento con un alto grado de accesibilidad, este proceso inicial no asegura por completo que todas las características de accesibilidad sean correctamente interpretadas por las tecnologías de asistencia. Existen diversos elementos que pueden requerir ajustes manuales, como la correcta estructuración de etiquetas, el orden de lectura, la verificación de metadatos o la asignación adecuada de texto alternativo en imágenes.

Por esta razón, en muchas ocasiones es necesario un segundo paso de remediación en el propio archivo PDF, en el que se revisen y corrijan aquellos aspectos que no fueron generados correctamente en la conversión. Este proceso de remediación permite garantizar que el documento cumpla con estándares como PDF/UA y la norma EN 301549 v3.2.1, asegurando así que la información sea accesible para todas las personas, incluidas aquellas que utilizan lectores de pantalla o software de apoyo.

Para realizar esta validación y corrección, la herramienta más completa y recomendada es Adobe Acrobat Pro, ya que ofrece funcionalidades específicas para la revisión y corrección de accesibilidad en PDFs. Con Adobe Acrobat Pro, es posible comprobar la estructura del documento, corregir etiquetas mal generadas, establecer un orden de lectura adecuado y validar el cumplimiento de los estándares de accesibilidad. Las buenas prácticas que se presentan a continuación se basan en el empleo y procesos a seguir en Adobe Acrobat para remediar un PDF y que este alineado con los estándares de accesibilidad.

Tipos de etiquetas en PDF

Las etiquetas en un PDF añaden significado semántico al contenido, permitiendo que los lectores de pantalla interpreten correctamente la estructura del documento y presenten la información de forma accesible.

Cuando un documento PDF no cuenta con etiquetas de accesibilidad, los lectores de pantalla no pueden interpretar correctamente su estructura y contenido. En lugar de presentar la información en un orden lógico y comprensible, el lector de pantalla extraerá el texto de manera desorganizada, siguiendo el orden en que los elementos fueron añadidos al archivo, lo que puede resultar en una lectura incoherente.

Además, en un documento sin etiquetado accesible, los usuarios con discapacidad visual no podrán navegar por el documento utilizando encabezados, listas o tablas, ya que estos elementos no estarán identificados semánticamente. Las imágenes, gráficos y otros elementos visuales tampoco contarán con descripciones alternativas, lo que generará barreras de acceso a la información para quienes dependen de tecnologías de asistencia.

Por lo que incluir un etiquetado es la manera óptima para dotar a los documentos con una capa de accesibilidad que puede resolver las principales barreras de accesibilidad que plantean los documentos PDF. De forma visual, en Adobe Acrobat la existencia de un etiquetado se puede ver desde el panel **Etiquetas de Accesibilidad,** como se muestra en la **Figura 23**.

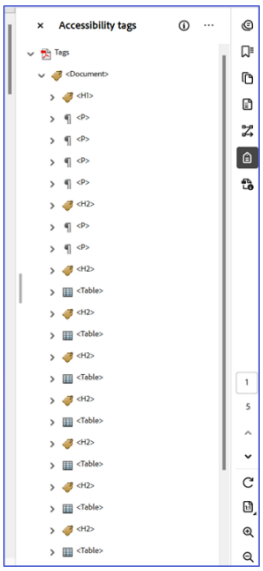


Figura 24: Panel de etiquetas de Adobe Acrobat

Entre las etiquetas, se encuentran los **elementos de contenedor**, que organizan y agrupan el contenido de manera jerárquica.

Etiqueta	Descripción
<Document>	Elemento de documento. Es el root obligatorio cuando el documento tiene partes o artículos.
<Part>	Una gran división del documento. Es apropiado para agrupar artículos y secciones.
<Sect>	Agrupa elementos de contenido relacionados. Una sección puede tener otras secciones anidadas.
<Art>	Un cuerpo de texto relativamente autónomo que constituye una sola narración o exposición. Un artículo no debe contener otro artículo.
<Div>	Un bloque genérico para uno o varios elementos.

En segundo lugar, existen **elementos de encabezado y párrafo**. Se trata de elementos de bloque que permiten identificar los encabezados y elementos de tipo párrafo:

Etiqueta	Descripción
<H>	Encabezado de sección.
<H1> - <H6>	H1 debe ser la primera etiqueta de título que aparezca en el documento. No pueden saltarse niveles. Pueden incluirse <H7>, <H8>… de forma manual.
<P>	Párrafo o contenido textual.

En tercer lugar, existen **elementos de rótulo y lista**. Se trata de elementos de bloque que estructuran lista:

Etiqueta	Descripción
<L>	Lista de elementos, las siguientes etiquetas de lista deben de estar anidadas en una etiqueta <L> primaria.
<LI>	Cada uno de los elementos de la una lista. Puede contener <Lbl> y <LBody>
<Lbl>	Etiqueta. Nombre o número que distingue un elemento de otro en una lista o grupo de ítems. En una lista de definiciones será el término

	que se define; en una lista desordenada será la viñeta; en una lista ordenada, o en una lista de notas, será el número.
<LBody>	Elemento de cuerpo de lista. Contenido propiamente dicho de un elemento de lista. Puede contener otras listas.

En cuarto lugar, existen **elementos especiales de texto**. Se trata de elementos que no se identifican como párrafos aun siendo texto:

Etiqueta	Descripción
<BlockQuote>	Elemento de cita de bloque
<Caption>	Rotulo o título de una imagen o tabla
<Index>	Elemento de índice de referencias. Serie de entradas que contienen texto identificativo y elementos de referencia que remiten a la aparición de ese texto, en el texto principal del documento.
<TOC>	Elemento de una tabla de contenido. Normalmente el índice del documento. También admite que se estructuren así el índice de imágenes, de tablas o la bibliografía. Según su complejidad puede tener otros TOC anidados.
<TOCI>	Componente de elemento de tabla de contenido.

En quinto lugar, existen **elementos de tabla**. Son todos los elementos implicados en una tabla de datos:

Etiqueta	Descripción
<Table>	Elementos de tabla.
<TR>	Elemento fila de una tabla.
<TC>	Elemento columna de una tabla.
<TH>	Celda de encabezado en una tabla, puede ser hijo tanto de <TR> como de <TC>. Una tabla siempre debe contener celdas de encabezado.
<TD>	Celda de datos en una tabla.

En sexto lugar, los **elementos a nivel de línea**, que identifican un tramo de texto que tiene un formato o comportamiento específico:

Etiqueta	Descripción
<Span>	Marca una porción de texto sin una característica particular inherente. Puede marcarse para indicar que está en otro idioma, para añadirle un texto alternativo, porque tiene un estilo diferente, etc...
<BibEntry>	Elemento de entrada de la bibliografía
<Quote>	Elemento de entrada de la cita.
<Link>	Vínculo. Contiene el contenido del enlace y la correspondiente anotación.
<Annot>	Anotación. Por ejemplo, los comentarios que se introducen en el documento.
<Form>	Elemento de un formulario interactivo
<Note>	Texto explicativo o documentación, como una nota a pie de página o una nota final a la que se hace referencia en el cuerpo principal del texto.
<Reference>	Cita de un texto o dato que se encuentra en otra parte del documento

Por último, existen los elementos de imágenes, que son todos los elementos implicados en una imagen:

Etiqueta	Descripción
<Figure>	Un elemento gráfico, como una imagen o un icono.
<Caption>	Título del elemento <Figure>

Requerimientos afectados: **CM05, CM39, CM49**

Propiedades y metadatos del documento

La inclusión de metadatos en un documento PDF es esencial para asegurar la accesibilidad, aunque como se describe en el apartado Inclusión de Metadatos los campos de las

propiedades se pueden incluir en el documento previo a la generación de PDF, es recomendable que en el proceso de trabajo y validación del documento con Adobe Acrobat se revise que estos campos este incluidos correctamente.

- En Adobe Acrobat, desde **Menú > Propiedades del documento …** o (*Ctrl + D*) se accede al panel de propiedades que se muestra en la **Figura 24**, se recomienda ajustar las opciones en las pestañas de *Descripción. Vista Inicial* y *Seguridad* que se presentan en los siguientes puntos:

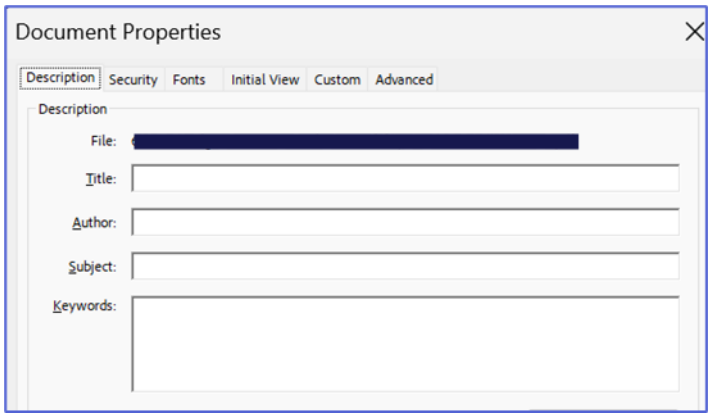


Figura 25: Menú de propiedades de un documento

- Como ya se ha menciona en el apartado Inclusión de Metadatos, es obligatorio incluir en un documento el campo *Title*, ya que es lo primero que anunciará el lector de pantalla. Se recomienda revisar en el documento PDF que el título está incluido y que este sea descriptivo.
- Se recomienda configurar la apertura del documento con la vista de la página y panel de marcadores, se puede marcar esta opción desde **Propiedades del documento > Vista inicial > Panel de marcadores y página**, de esta forma se facilita el acceso a la estructura del contenido.

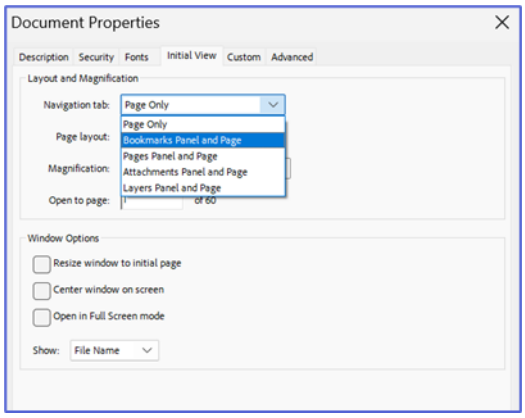


Figura 26: Selección de Página y panel de marcadores

- Si es necesario proteger o restringir un documento PDF con contraseña, en la sección **Seguridad con contraseña > Permisos** es obligatorio activar la opción **Habilitar el acceso al texto para dispositivos lectores de pantalla para personas con discapacidad visual**, como se muestra en la **Figura 26**, para garantizar su accesibilidad.

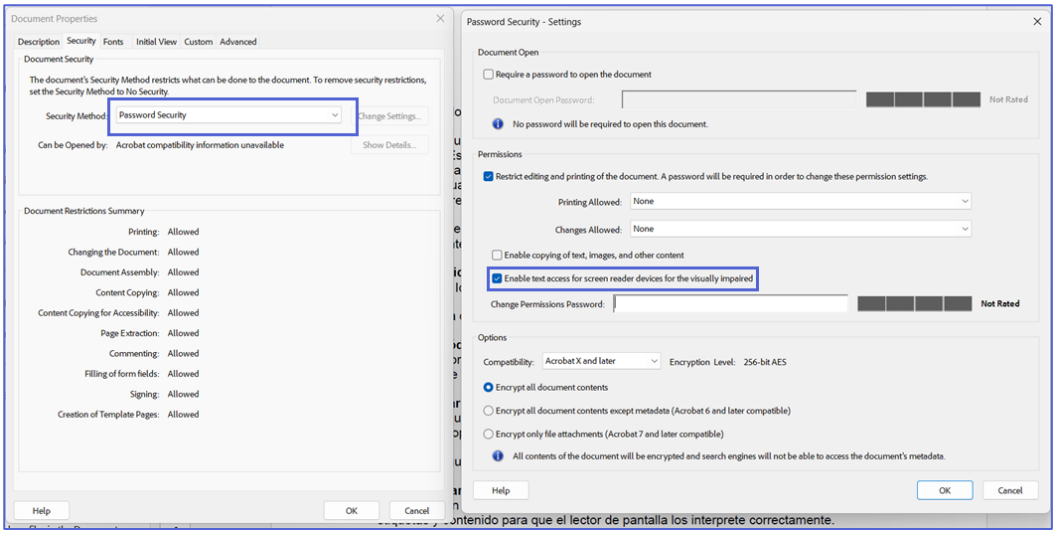


Figura 27: Opción para habilitar el acceso de lectores de pantalla a documentos protegidos

Requerimientos afectados: **CM05, CM31,CM41**

Orden de lectura lógico

El lector de pantalla debe seguir un orden lógico y coherente con la estructura visual. Por ejemplo, en textos con varias columnas, primero debe leerse la izquierda y luego la derecha, evitando alternar líneas entre columnas.

- El orden de lectura se revisa en el panel **Order**, como se muestra en la **Figura 27**, o con la herramienta *Accesibilidad > Orden de lectura*, en este cada elemento aparece numerado en el orden en que será leído. Desde este panel se puede reasignar el orden de lectura de los elementos, arrastrándolos desde de panel de Order a su posición correcta.

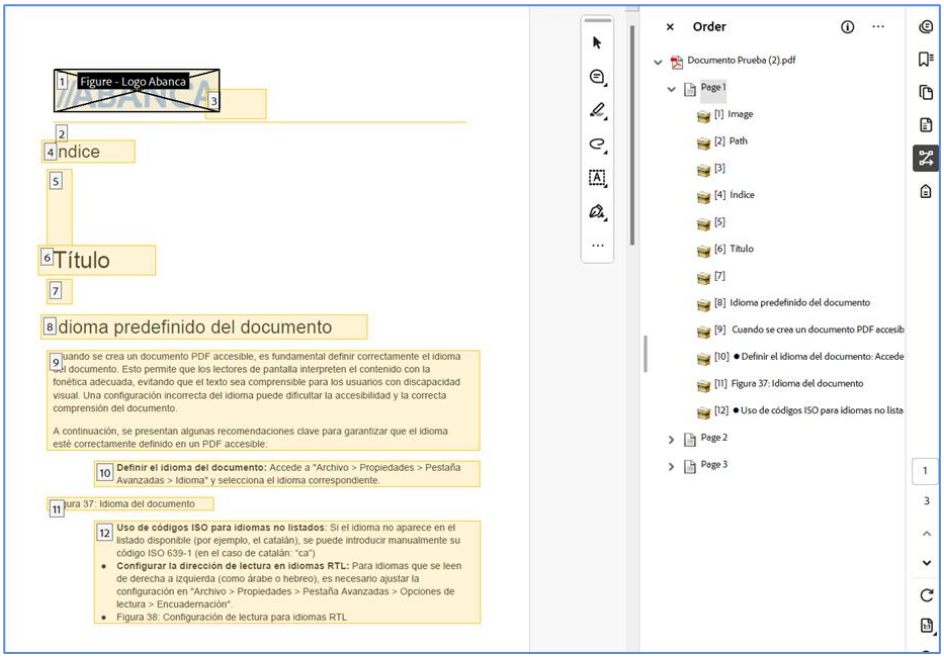


Figura 28: Ejemplo del panel de orden de lectura en Adobe Acrobat

- Como se muestra en la **Figura 28**, se pueden realizar ajustes con la herramienta **Orden de lectura**, seleccionando el contenido y asignándole la etiqueta correcta según su tipo.

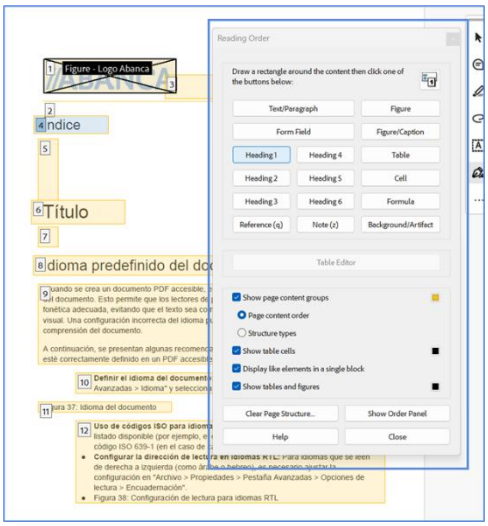


Figura 29: Ejemplo de asignación de estilo desde el panel Orden de Lectura de Adobe Acrobat

- Desde el panel **Orden de lectura,** también se puede etiquetar contenido que no está etiquetado. Por ejemplo, si una imagen relevante no tiene número asignado, el lector de pantalla no la reconocerá. En ese caso, se debe seleccionar y etiquetar como *Figura* para que sea interpretada correctamente.
- Tras cualquier modificación, es recomendable verificar el orden con un lector de pantalla como NVDA.

Requerimientos afectados: **CM02, CM12, CM32**

Orden lógico de tabulación

La navegación en un documento mediante lectores de pantalla no es siempre lineal, al igual que de forma visual se puede enfocar y buscar un apartado en el documento, las tecnologías de asistencia como lectores de pantalla permiten diferentes formas de navegación, siendo operable la navegación entre elementos operables (enlaces, formularios, cualquier elemento que se pueda activar con el teclado…). El orden de tabulación se suele inferir de la estructura que se ha establecido en el orden de lectura, sin embargo, en documentos complejos que por ejemplo incorporan tablas o diferentes cuadros de texto es recomendable establecerlo.

- Una vez que la estructura del documento es correcta, se puede definir un flujo lógico de tabulación. Esto se configura en la herramienta de navegación de páginas, seleccionando todas las páginas y accediendo a **Editar > Organizar páginas > Propiedades de la página**, como se muestra en la **Figura 29.**

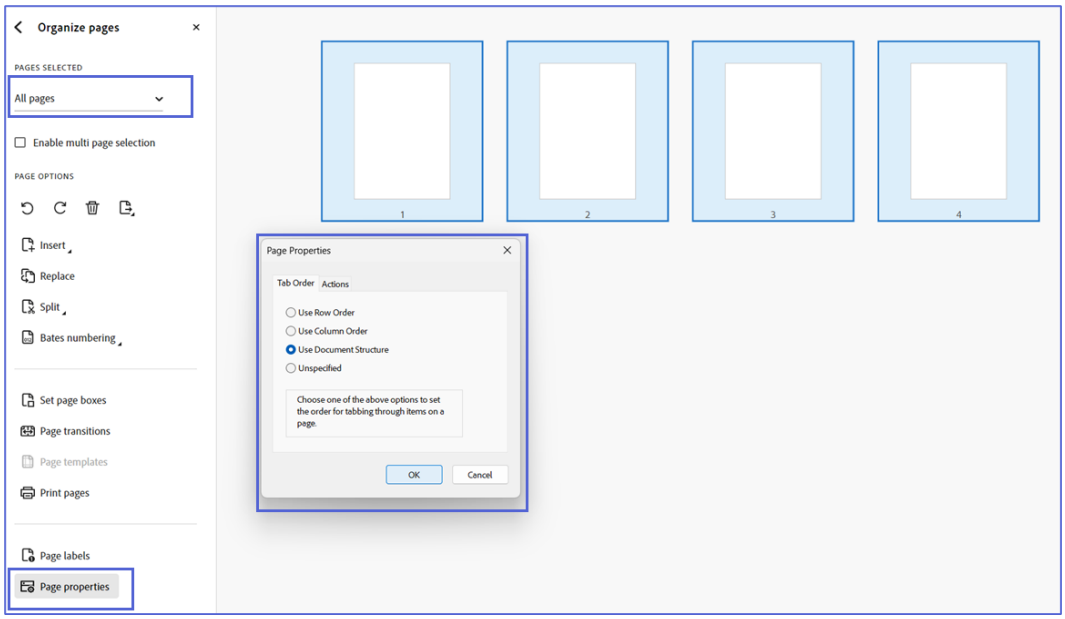


Figura 30: Propiedades de página

- Cuando en el documento existe un formulario interactivo, Adobe Acrobat también permite establecer un orden de tabulación. Como se muestra en la **Figura 30**, es importante asegurarse de que los campos de formulario sigan un orden adecuado en los paneles, desde la herramienta **Preparar formulario > Campos > Mostrar números de tabulación…** se puede visualizar el orden de tabulación en un formulario, desde el

panel **Campos**, se puede cambiar este orden arrastrando los campos del formulario hasta que aparezcan en el lugar correcto.

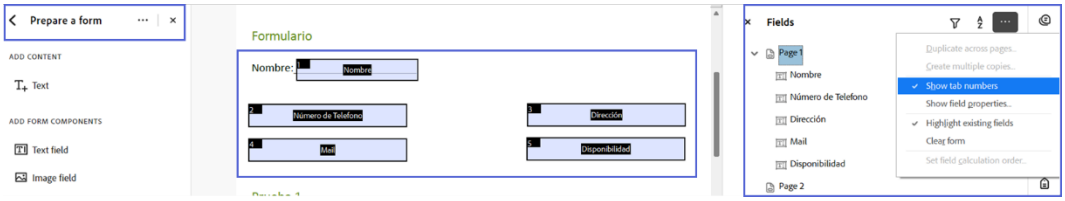


Figura 31: Orden de tabulación en un formulario de Adobe Acrobat

Requerimientos afectados: **CM02, CM12, CM32**

Texto alternativo en elementos gráficos

Los lectores de pantalla no pueden interpretar elementos no textuales en las páginas a menos que se les proporcione una descripción adecuada. Esta descripción, conocida como **texto alternativo**, debe ser breve y transmitir la misma información o función que la imagen. Para añadir texto alternativo a una imagen, se puede acceder a las propiedades de su etiqueta y rellenar el campo correspondiente. Sin embargo, resulta más práctico utilizar la herramienta **Preparar para accesibilidad > Agregar texto alternativo**, aparecerá el panel que se muestra en la Figura **31**. No obstante, este texto alternativo se puede generar se puede generar desde la herramienta de edición de texto de origen.



Figura 32: Descripción de texto alternativo

- No se deben añadir textos alternativos a cualquier tipo de contenido, sino únicamente a las imágenes. Esto se debe a que los lectores de pantalla priorizan el texto alternativo siempre que esté presente, reemplazando el texto original, lo que podría generar

problemas en casos como títulos o párrafos. Sin embargo, en ciertas situaciones, puede resultar útil:

- Si una nota está marcada con “(1)”, se puede asignar un texto alternativo como “Nota 1 a pie de página”. De esta manera, el lector de pantalla leerá el texto alternativo en lugar del símbolo, facilitando la comprensión de su propósito.
- Aunque lo ideal es que el texto del enlace describa su función, en ocasiones los documentos incluyen enlaces con términos genéricos como “aquí”, “enlace” o simplemente una URL. Si no es posible modificar el texto del enlace, se puede añadir un texto alternativo para que el lector de pantalla lo anuncie de forma más clara, en lugar de leer el texto original del enlace.

Requerimientos afectados: **CM06**

Elementos Decorativos y Artefactos

Para garantizar la accesibilidad de un PDF, es fundamental gestionar correctamente los elementos gráficos. Esto implica marcar como decorativos aquellos elementos que no aportan información, eliminar contenido innecesario y asegurarse de que los encabezados y pies de página no interfieran con la experiencia del lector de pantalla. A continuación, se detallan las mejores prácticas para optimizar la accesibilidad de estos elementos.

- **Marcar elementos decorativos:** Para ocultar contenido irrelevante al lector de pantalla, se debe utilizar la herramienta *Orden de lectura*, seleccionando los elementos y marcándolos como *Fondo/Artefacto*.
- **Definición de artefactos:** Adobe considera artefactos aquellos elementos decorativos o repetitivos que no requieren ser leídos por el lector de pantalla.
- **Eliminar contenido innecesario:**
  - Los párrafos vacíos generados por saltos de línea innecesarios deben eliminarse, ya que son anunciados como *en blanco* por el lector de pantalla.
  - Las imágenes sin información relevante también deben marcarse como decorativas.

- **Encabezados y pies de página repetitivos:** No es necesario incluir números de página, ya que los lectores de pantalla los identifican automáticamente. Si están bien configurados en Google Docs o InDesign, se exportarán como artefactos de paginación.

Requerimientos afectados: **CM04**

Tablas de datos

Propiedades de una tabla accesible

Para garantizar la accesibilidad de una tabla en un PDF, es importante seguir ciertas reglas y buenas prácticas. Las tablas deben utilizarse exclusivamente para organizar datos tabulares y estructurarse de manera que los lectores de pantalla puedan interpretar correctamente su contenido. A continuación, se detallan algunos aspectos clave:

- **Evitar bordes transparentes:** No se deben usar tablas con bordes invisibles para alinear contenido en la página.
- **Usar etiquetas adecuadas para encabezados y títulos:** El título de la tabla debe marcarse con la etiqueta <Caption>, mientras que los encabezados de columna y fila deben utilizar <TH>, lo que permite a los lectores de pantalla anunciar correctamente la información.
- **Incluir una descripción clara:** Debe añadirse un resumen de la tabla que explique su estructura y contenido sin repetir su título. Se puede hacer desde Orden de lectura > EditarDdescripción de Tabla**.**

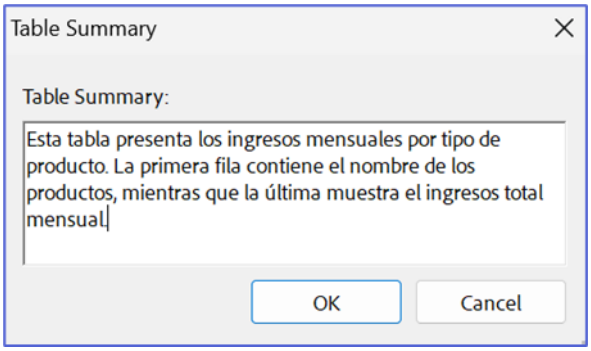


Figura 33: Descripción de una tabla

- **Asociar encabezados y datos**: Cuando hay varios niveles de encabezado, se deben vincular correctamente con las celdas de datos mediante la herramienta “Editor de

tablas", activando la opción *Generar automáticamente los ID de las celdas de encabezado*.

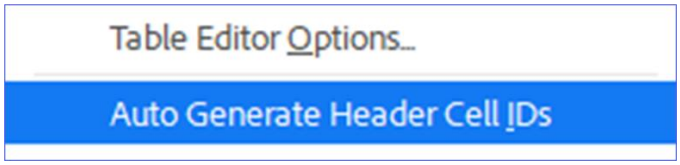


Figura 34: Generación automática de los ID

- **Configurar las propiedades de celda**: En las celdas de encabezado, es necesario definir su ámbito (fila, columna o ambas) y verificar su identificador. En las celdas de datos, se debe asociar el ID de los encabezados correspondientes.

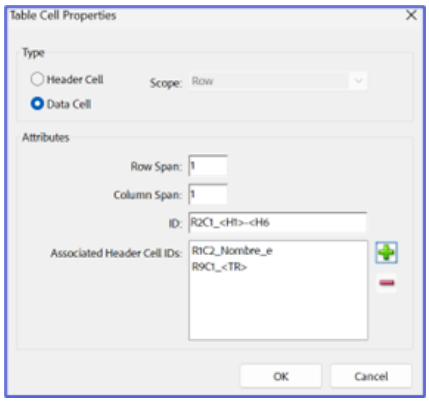


Figura 35: Propiedades de celda

Requerimientos afectados: **CM11, CM48, CM49**

Inclusión de etiquetas <TH> y <TR>

Para que una tabla en un PDF sea accesible, es fundamental utilizar ciertas etiquetas que permitan estructurar correctamente la información. Estas etiquetas pueden editarse desde el panel derecho dentro de la herramienta de accesibilidad, donde es posible modificarlas, eliminarlas o crear nuevas mediante la opción *New Tag*:

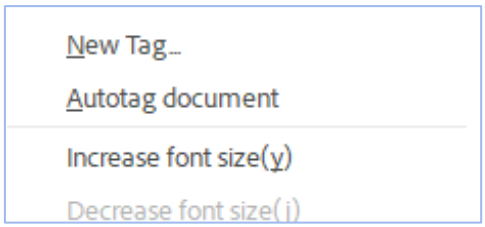


Figura 36: Crear nueva etiqueta

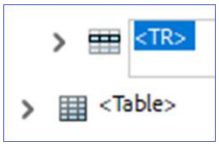


Figura 37: Modificar etiqueta existente

- **<TR> (Table Row):** Representa una fila dentro de la tabla. Cada <TR> agrupa varias celdas de datos o encabezados, organizando el contenido en filas.
- **<TH> (Table Header):** Indica una celda de encabezado, ya sea de fila o de columna. Su correcta asignación permite que los lectores de pantalla identifiquen y anuncien la estructura de la tabla de manera precisa.

Requerimientos afectados: **CM11**

3.2.1 Listados

Inclusión de etiquetas <L>, <LI> y <LBody>

En los documentos PDF, las listas deben de estar correctamente etiquetas para que el lector de pantalla las interprete correctamente y no cree confusión ni divergencias con el contenido que se presenta visualmente.

- Las siguientes etiquetas permiten organizar la información de manera que los lectores de pantalla la interpreten correctamente, mejorando la accesibilidad del contenido.
    - **<L> (List):** Se refiere a una lista, ya sea ordenada (numerada) o no ordenada (con viñetas).
    - **<LI> (List Item):** Consiste en cada uno de los elementos dentro de la lista.

- **<LBody> (List Body):** Viene constituido por el contenido dentro de cada <LI>, garantizando que la jerarquía de la lista se mantenga correctamente estructurada para los lectores de pantalla.

- Estas etiquetas deben de estar anidadas secuencialmente como se muestra en la **Figura 37**, todas las etiquetas <LBody> deben estar contenidas en una <LI> y todas las <LI> deben estar contenidas en un <L> originaria.

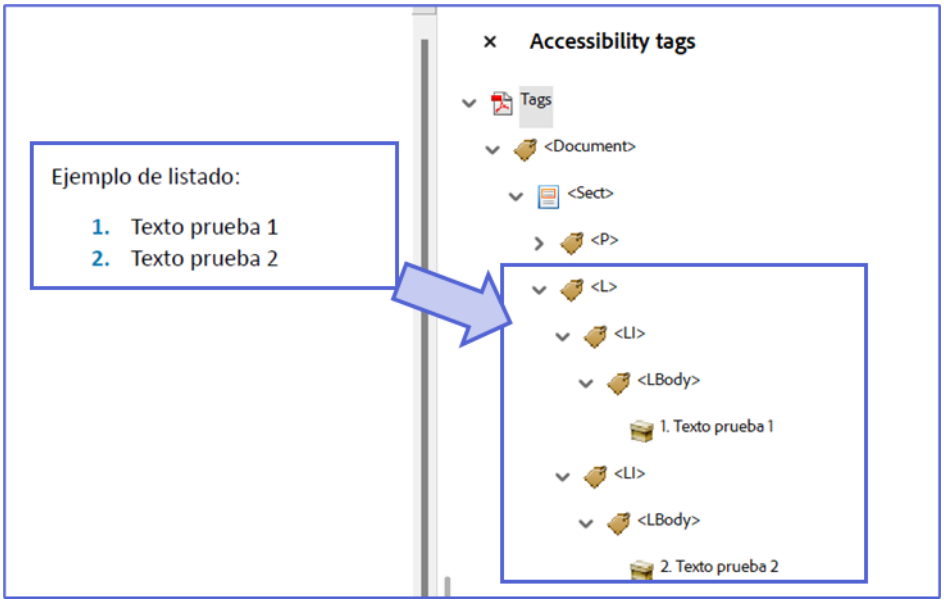


Figura 38: Ejemplo etiquetado de listado

Requerimientos afectados: **CM11**

3.2.2 Campos de formulario

Generación de formularios en Adobe Acrobat

La accesibilidad en los formularios PDF se gestiona a través de la herramienta “Preparar formulario”, la cual permite visualizar y administrar todos los elementos interactivos de cada página. Desde este panel, es posible acceder a las propiedades de cada componente utilizando el menú contextual con el botón derecho del ratón.

Además, los PDF interactivos pueden incluir botones que facilitan la navegación dentro del documento, permitiendo acciones como avanzar o retroceder páginas, imprimir, ajustar el zoom o acceder a secciones específicas a modo de índice. Para garantizar su accesibilidad, los

lectores de pantalla identifican estos botones mediante el texto configurado en el campo “Consejo de herramientas” dentro de sus propiedades.

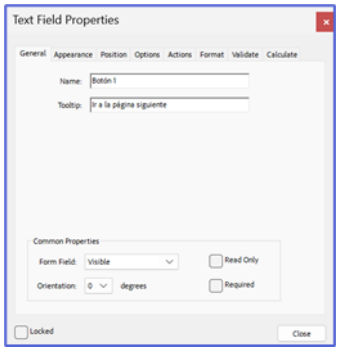


Figura 39: Creación de formularios

- Los botones que realizan la misma acción deben contar con una descripción uniforme en el campo "Tooltip", asegurando que reflejen claramente su función.
- En los formularios interactivos, el orden de tabulación debe mantenerse correcto y estar alineado en los paneles "Orden", "Etiquetas" y en la lista de la herramienta "Preparar formulario".
- Cada campo debe incluir una etiqueta visible: en los campos de texto y desplegables, esta se ubica antes o encima; en casillas de verificación y botones de opción, se coloca después.
- Los lectores de pantalla utilizan el texto del campo "Tooltip" para anunciar los elementos del formulario, por lo que este debe coincidir con la etiqueta visible. También se recomienda indicar cuáles campos son obligatorios.

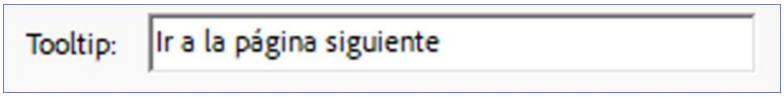


Figura 40: Campo Consejo de Herramientas

- En caso de que un campo sea obligatorio, se puede añadir a a la etiqueta un “*” o un texto “(obligatorio)”, si bien esto debe aparecer de a misma forma en el campo “Tooltip” de las propiedades del botón, de la misma forma que se indique en la etiqueta.
- Debe marcarse también la casilla “Required”. El lector de pantalla NVDA no anuncia que un campo es o no obligatorio en base a lo anterior, sino que debe especificarse también en el campo “Tooltip”.

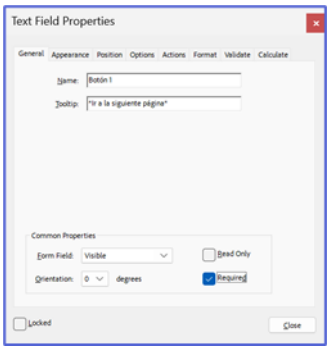


Figura 41: Marcar como obligatorio

- Es importante que los usuarios estén informados si un campo del formulario requiere un formato específico. Esto puede deberse a que el campo está configurado como un tipo particular (por ejemplo, numérico o de fecha) o tiene validaciones asociadas (como valores que deben estar entre 0 y 99). Para proporcionar esta información, se recomienda utilizar el campo "Tooltip"**.**
- Siempre que las tecnologías de generación lo permitan, se debe informar a los usuarios cuando ocurre un error en la introducción de datos. Explicando de manera clara qué ha fallado y cómo corregirlo.
- Cuando la firma de un documento pueda suponer compromisos legales o transacciones financieras para el usuario, que modifican o eliminan datos controlables por el usuario en sistemas de almacenamiento de datos, o que envían respuestas de prueba de usuario se debe Brindar mecanismos de corrección y confirmación que permitan que todos los usuarios realicen sus acciones con mayor seguridad y confianza.

Requerimientos afectados:
CM15, CM44, CM45, CM46, CM47

3.2.3 Enlaces

Uso de enlaces

Para mejorar la navegación y accesibilidad en un documento, es esencial proporcionar enlaces útiles y claramente definidos que permitan a los usuarios acceder directamente a las secciones deseadas. A continuación, se presentan algunas recomendaciones para la inclusión de enlaces:

- Evitar utilizar textos genéricos como "aquí" o "enlace". En su lugar, el texto del enlace debe describir claramente su propósito o destino.
- Si el enlace dirige a un documento, es recomendable indicar su formato (por ejemplo, PDF) y su tamaño.
- Para evitar confusiones, dos enlaces con el mismo texto deben llevar al mismo destino, y enlaces con textos diferentes no deben dirigir al mismo lugar.
- La URL en sí misma no se considera un texto de enlace claro. Por ejemplo, es preferible utilizar "Página principal de Google" en lugar de http://www.google.com.
- Si el documento es susceptible de ser impreso, es útil proporcionar la URL completa de los enlaces, por ejemplo, en notas al pie, para que los usuarios puedan acceder a los recursos mencionados.

Requerimientos afectados: **CM33, CM34**

3.2.4 Compatibilidad con preferencias de usuario

Orientación

El contenido de los documentos PDF debe ser compatible con cualquier orientación de pantalla. El contenido debe poder verse y utilizarse tanto en modo vertical como horizontal, a menos que una orientación específica sea esencial para su funcionamiento.

Algunas aplicaciones y sitios web fuerzan una orientación específica y esperan que el usuario gire su dispositivo, pero esto puede ser un problema. Por ejemplo, algunas personas tienen sus dispositivos montados en una posición fija, como en una silla de ruedas.

- En el caso de documentos no web, al ser un archivo PDF, el formato del documento no debe estar bloqueado en una sola orientación. Un PDF se puede visualizar horizontal y verticalmente.
- Evita incluir contenido en diferentes orientaciones en un mismo documento.

Requerimientos afectados: **CM14**

Accesibilidad del contenido mediante teclado

Este criterio busca garantizar que el contenido de un documento no web pueda manejarse completamente con un teclado o una interfaz de teclado, sin necesidad de un ratón. Esto es esencial para personas con discapacidad visual, movilidad reducida o que usan tecnologías de asistencia como software de entrada por voz o teclados en pantalla.

- Aunque la mayoría de los errores de accesibilidad relacionados con el uso de teclado se pueden solucionar implementando un correcto etiquetado e incluyendo los elementos operables como enlaces o formularios desde las herramientas predeterminadas. Se recomienda hacer una revisión manual, navegando el documento con el teclado (Tab y flechas) para comprobar los siguientes puntos:
    - Asegurar que todas las funciones sean accesibles desde el teclado.
    - Evitar requerir múltiples pulsaciones en un tiempo corto o mantener teclas presionadas por largos períodos.
    - Permitir que las acciones comunes como hacer clic, seleccionar, mover y cambiar el tamaño puedan realizarse con el teclado.
    - Asegurar que los usuarios puedan moverse libremente dentro y fuera de cualquier sección interactiva usando solo el teclado.
    - Evitar que los elementos cambien el contexto cuando reciben el foco. Por ejemplo, incluyendo JavaScript en documentos para que abran enlaces al enfocarlos mediante teclado.
    - No enviar formularios automáticamente ni abrir nuevas ventanas al enfocarse en un elemento.
    - Evitar que la introducción de datos o la selección de un control generen cambios inesperados en el documento.
    - Informar a los usuarios si una acción cambiará su contexto (por ejemplo, abrir una nueva ventana o redirigir a otra página).
- El comportamiento del foco en un documento PDF depende del visualizador utilizado y no del creador del documento. Sin embargo, es fundamental etiquetar correctamente todos los elementos interactivos, como enlaces, botones y campos de formulario, para que cada elemento que reciba foco del teclado tenga un indicador

visible, permitiendo a los usuarios navegar e interactuar con el contenido de manera efectiva.

Requerimientos afectados:
CM04, CM20, CM25, CM26, CM27, CM32, CM35, CM36, CM37, CM42, CM43

Funciones activadas por movimiento

Aunque este tipo de funcionalidad es residual en documentos no web, en algunos casos puede estar presente, como al inclinar un dispositivo para cambiar de página. Estas interacciones pueden representar barreras para personas con discapacidades motoras o que utilizan dispositivos fijos, además de provocar activaciones accidentales involuntarias. Para garantizar una experiencia accesible, se recomienda:

- Asegurar que todas las funciones activadas por movimiento también puedan ejecutarse mediante controles táctiles o botones.
- Incluir una opción para deshabilitar esta funcionalidad y evitar activaciones accidentales.
- Asegurar que el documento se adapte a las preferencias del usuario y no dependa exclusivamente de sensores de movimiento.

Requerimientos afectados: **CM39**

Lector de texto en Adobe Acrobat

En Adobe Acrobat, la función de lectura de texto puede realizarse de dos maneras: mediante el lector de texto embebido (Read Out Loud) o a través de un lector de texto no embebido, como los lectores de pantalla externos (JAWS, NVDA, VoiceOver). La principal diferencia entre ambos es que el lector de texto embebido no interpreta la estructura del documento ni es compatible con tecnologías de asistencia avanzadas, mientras que los lectores de pantalla externos dependen de una correcta etiquetación del PDF para proporcionar una experiencia accesible.

- Tecnologías de asistencia como NVDA, JAWS o VoiceOver permiten interpretar la estructura del documento. Requieren que el PDF esté correctamente etiquetado para

asegurar una navegación accesible y son el método recomendado para validar la accesibilidad conforme a normativas como ISO 14289-1 (PDF/UA-1) y UNE-EN 301 549.

- Uso del Lector de Texto Embebido (Read Out Loud) es una función básica de Adobe Acrobat que permite leer en voz alta el contenido del PDF. Para activarlo, como se muestra en la **Figura 41**, accede desde **Menu > Ver >Leer en voz alta >Activar leer en voz alta.** Para iniciar la lectura, seleccionar Leer solo esta página o Leer todo el documento.
- Los lectores embebidos no reconocen la semántica ni la estructura del documento (encabezados, tablas, listas). **No son un sustituto de las tecnologías de asistencia y no cumplen con los criterios de accesibilidad normativos**.

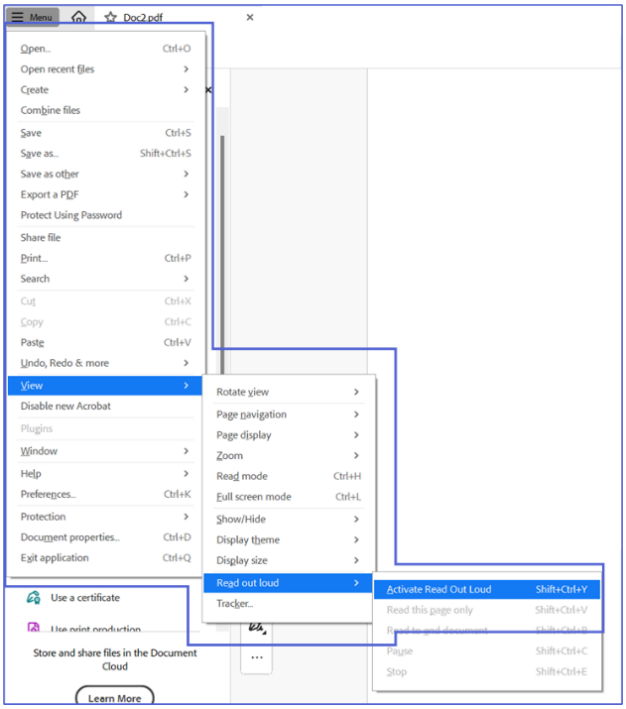


Figura 42: Herramienta Leer texto en voz alta de Adobe Acrobat

Requerimientos afectados: **CM04, CM11, CM13**

3.2.5 Idioma

Idioma predefinido del documento

Cuando se crea un documento PDF accesible, es fundamental definir correctamente el idioma del documento. Esto permite que los lectores de pantalla interpreten el contenido con la

fonética adecuada, evitando que el texto sea incomprensible para los usuarios con discapacidad visual. Una configuración incorrecta del idioma puede dificultar la accesibilidad y la correcta comprensión del documento.

A continuación, se presentan algunas recomendaciones clave para garantizar que el idioma esté correctamente definido en un PDF accesible:

- **Definir el idioma del documento:** Accede a "Archivo > Propiedades > Pestaña Avanzadas > Idioma" y selecciona el idioma correspondiente.

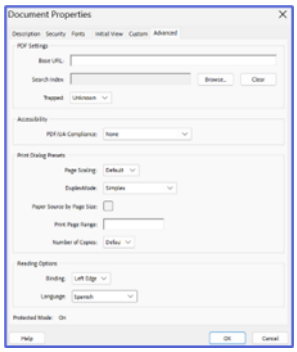


Figura 43: Idioma del documento

- **Uso de códigos ISO para idiomas no listados**: Si el idioma no aparece en el listado disponible (por ejemplo, el catalán), se puede introducir manualmente su código ISO 639-1 (en el caso de catalán: “ca”)
- **Configurar la dirección de lectura en idiomas RTL:** Para idiomas que se leen de derecha a izquierda (como árabe o hebreo), es necesario ajustar la configuración en "Archivo > Propiedades > Pestaña Avanzadas > Opciones de lectura > Encuadernación".

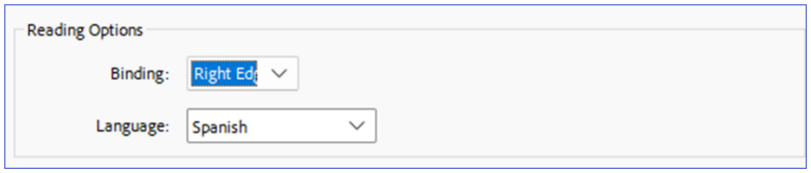


Figura 44: Configuración de lectura para idiomas RTL

Requerimientos afectados: **CM40**

Idioma de los pasajes de texto

los cambios de idioma dentro del contenido: Si el documento incluye fragmentos en diferentes idiomas, es recomendable definir los cambios de idioma a nivel de etiquetas y contenido para que el lector de pantalla los interprete correctamente.

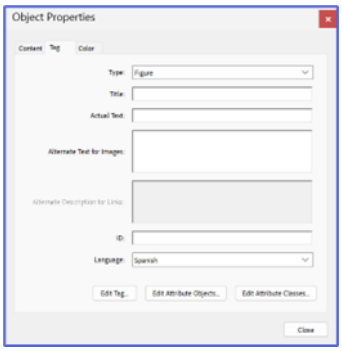


Figura 45: Configuración de idioma por etiqueta

Requerimientos afectados: **CM41**

3.2.6 Adaptabilidad del texto

Verificación del reajuste del texto

El Reflow o reajuste de texto es una funcionalidad que permite redistribuir el contenido de un documento PDF para adaptarlo a distintos tamaños de pantalla sin necesidad de desplazamiento horizontal. Esta característica es fundamental para la accesibilidad, ya que facilita la lectura a personas con baja visión, permitiendo ampliar el texto sin perder su estructura, y a usuarios que acceden al documento desde dispositivos móviles o con pantallas pequeñas.

- Para que el reflow funcione correctamente, es necesario que el documento PDF esté bien estructurado y etiquetado. Si un documento no admite el reflow, su contenido puede quedar inaccesible o requerir un desplazamiento excesivo, dificultando la lectura y navegación. Como mínimo el usuario debe de poder implementar Reflow con un 400% de Zoom.
- En Adobe Acrobat Pro, se puede comprobar si el reflow está correctamente implementado, primero amplia el documento en un 400%, después activa el reflow desde desde **Menu > Ver > Zoom > Reflow**, como se muestra en la **Figura 45**,. Si el

contenido no se redistribuye correctamente, es posible que el documento no esté etiquetado adecuadamente. Por lo que es imprescindible que el PDF tenga una estructura jerárquica clara, con encabezados, párrafos y listas correctamente etiquetadas en el árbol de etiquetas.

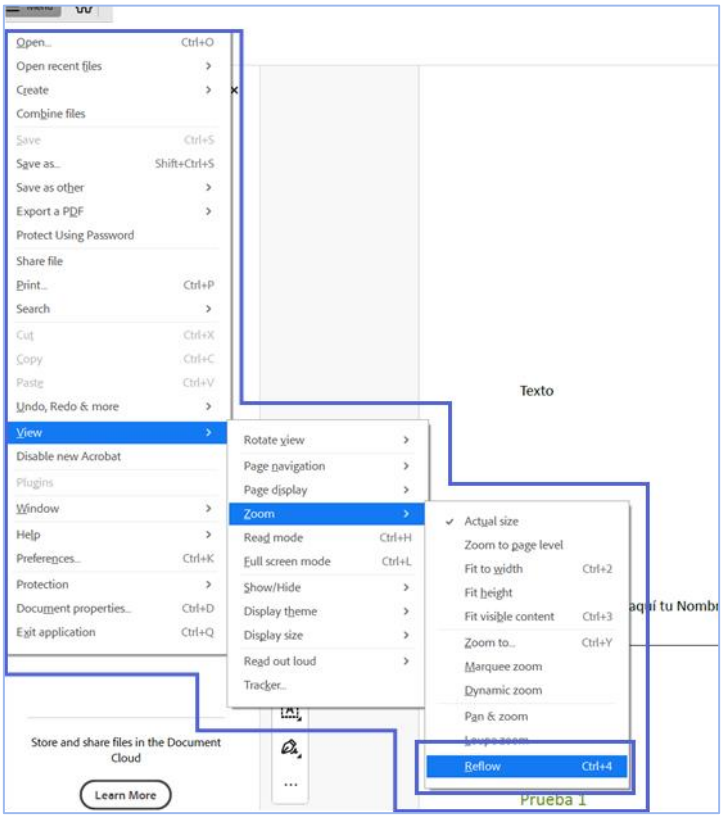


Figura 46: Implementación de Reflow desde Adobe Acrobat

- Es fundamental verificar que el documento no contenga elementos con posición fija, como cuadros de texto, imágenes, tablas u otros componentes gráficos.
- Las tablas pueden generar problemas en el reflow, si su estructura es demasiado compleja. Se recomienda simplificarlas en la medida de lo posible y asegurarse de que las celdas tengan un orden de lectura lógico. En el caso específico de las tablas, la asignación de un tamaño mínimo predefinido puede generar inconvenientes en la correcta implementación del reflow.
- El texto dentro de imágenes, como se explica en el apartado Imágenes de texto, no se ajusta al reflow y no es accesible para lectores de pantalla. Siempre que sea necesario incluir imágenes con texto, se debe proporcionar una alternativa accesible mediante metadatos o texto alternativo.

- Los diseños con múltiples columnas pueden no adaptarse correctamente al reflow, dificultando la lectura. Se recomienda utilizar un formato de una sola columna siempre que sea posible.

Requerimientos afectados: **CM17**

Escalabilidad y legibilidad

Para garantizar una experiencia de lectura accesible, los documentos deben permitir ajustes en la visualización del contenido sin comprometer su estructura o funcionalidad. Dos aspectos clave en este sentido son la capacidad de ampliar el texto mediante zoom y la posibilidad de modificar el espaciado sin que se produzcan pérdidas de información o problemas de visualización.

El zoom permite a los usuarios con baja visión aumentar el tamaño del texto y otros elementos sin distorsionar el diseño del documento. Por otro lado, la personalización del espaciado de texto beneficia a personas con dislexia u otras dificultades de lectura, asegurando una presentación clara y comprensible de la información.

- El texto debe poder agrandarse hasta un 200% sin perder contenido ni funcionalidad, para facilitar la lectura a personas con dificultades visuales sin necesidad de herramientas externas. En este caso, la mayoría de las aplicaciones utilizadas para visualizar documentos pueden aplicar un zoom de 200%.
- Garantizar que las imágenes utilizadas sean de alta resolución para evitar que pierdan claridad al aplicar zoom, asegurando que la información visual siga siendo perceptible.
- En el caso del espaciado, la mayoría de los visualizadores de PDF no permiten aplicar esta opción. En este caso la recomendación general es no bloquear el documento y permitir que se pueda copiar el texto para que los usuarios que lo necesiten puedan aplicar un espaciado mayor.

Requerimientos afectados: **CM19, CM23**

3.2.7 Bookmarks

Inclusión de marcadores

El término Bookmarks en documentos PDF puede generar cierta confusión, ya que en español se traduce como marcadores, lo que a menudo se asocia erróneamente con el etiquetado del documento. Sin embargo, los marcadores y las etiquetas son conceptos diferentes. Mientras que el etiquetado es esencial para la accesibilidad de los lectores de pantalla, los marcadores funcionan como un sistema de navegación dentro del documento, permitiendo a cualquier usuario desplazarse rápidamente entre secciones o capítulos sin necesidad de recorrer todo el contenido de manera secuencial.

Junto con un índice bien estructurado, los Bookmarks mejoran significativamente la usabilidad de un documento PDF, especialmente para personas con discapacidades visuales o cognitivas, facilitando una navegación más eficiente. Se deben tener en cuentan los siguientes puntos a la hora de incluir Bookmarks en un documento PDF:

- Al guardar un archivo como PDF, como se muestra en la **Figura 46**.

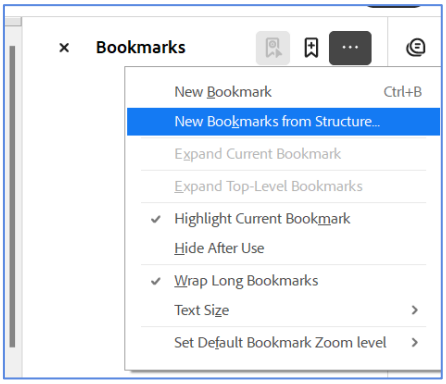


Figura 47: Opción para generar un PDF con Bookmarks

- Adobe Acrobat también permite generar marcadores automáticamente a partir de los encabezados del documento, como se muestra en la Figura 47 desde el **Panel de Marcadores > (clicando sobre los tres puntos) > Nuevos marcadores a partir de la estructura…** partir de la estructura del documento. Esto creará un índice de navegación basado en los elementos etiquetados que existan en el documento, en este caso se recomienda incluir como Bookmarks al menos los encabezados de nivel 1, 2 y 3.

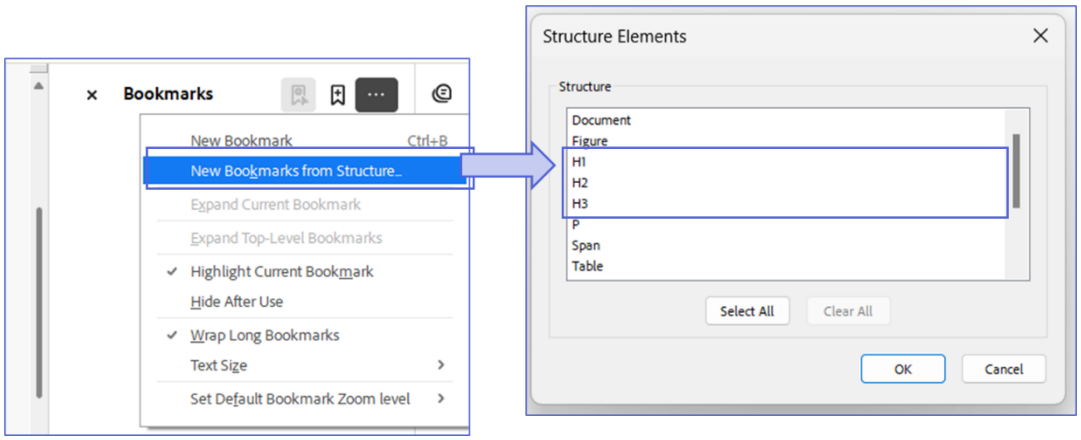


Figura 48: Opción para incluir Bookmarks a partir de la estructura del documento desde Adobe Acrobat

- Una vez creados los marcadores, es importante revisar que correspondan a los títulos correctos y que su jerarquía refleje la estructura del contenido. Para ello, se puede acceder al panel de marcadores en Ver > Mostrar/Ocultar > Paneles de navegación > Marcadores.
- Si el documento no tiene encabezados estructurados o se necesitan marcadores adicionales, se pueden crear manualmente navegando a la página deseada, seleccionando el texto correspondiente con clic derecho: Añadir marcador en el panel de marcadores y asignándole un nombre representativo.
- Los nombres de los marcadores deben ser claros y reflejar fielmente el contenido de la sección a la que conducen. Se deben evitar títulos genéricos como Sección 1 o Página 10.
- Si el documento tiene diferentes niveles de títulos (por ejemplo, capítulos y subcapítulos), los marcadores deben reflejar esta jerarquía mediante anidaciones, lo que facilita una navegación más estructurada.

Requerimientos afectados: **CM04**

3.4 Validación de Accesibilidad

Garantizar la accesibilidad de un documento PDF no termina con su creación; es fundamental someterlo a un proceso de validación para comprobar que cumple con los estándares y buenas prácticas establecidas. En este apartado, se presentan las principales herramientas disponibles en el mercado para la evaluación y remediación de documentos accesibles, las siguientes opciones presentadas suponen tanto aplicaciones softwares como herramientas web.

Sin embargo, la mayoría de estas herramientas no validan los documentos requerimiento por requerimiento ni consideran aspectos específicos de formato, lo que puede llevar a falsos positivos o a la omisión de ciertos incumplimientos. Por esta razón, es esencial **complementar la validación automática con una revisión manual** frente al listado único de requerimientos que hemos proporcionado al cliente.

Es fundamental evaluar el documento final con un lector de pantalla externo, en lugar de depender de los lectores integrados en visores de PDF. Si la accesibilidad del documento permite una navegación clara y comprensible mediante un lector de pantalla, ciertos avisos o advertencias generados por las herramientas de validación automática pueden no representar un problema crítico y, en algunos casos, podrían ser descartados.

Solo así se puede garantizar un análisis completo y ajustado a las necesidades específicas de accesibilidad del documento.



Adobe Acrobat

Adobe Acrobat Pro es la herramienta más recomendada para la validación y remediación de accesibilidad en documentos PDF, ya que permite corregir fallos específicos de manera precisa y eficaz, tal como se explica en el apartado 3.3. Para esta herramienta se requiere el uso de licencia. A diferencia de otras herramientas que solo evalúan la accesibilidad, Adobe Acrobat Pro ofrece funcionalidades avanzadas para modificar y optimizar la estructura de los

documentos, asegurando su conformidad con los estándares de accesibilidad. Entre sus principales características se incluyen:

- **Comprobador de accesibilidad:** Una herramienta integrada que analiza el documento que genera un desplegable en el panel lateral con los problemas detectados, como se muestra en la **Figura 48**, facilitando su corrección manual.

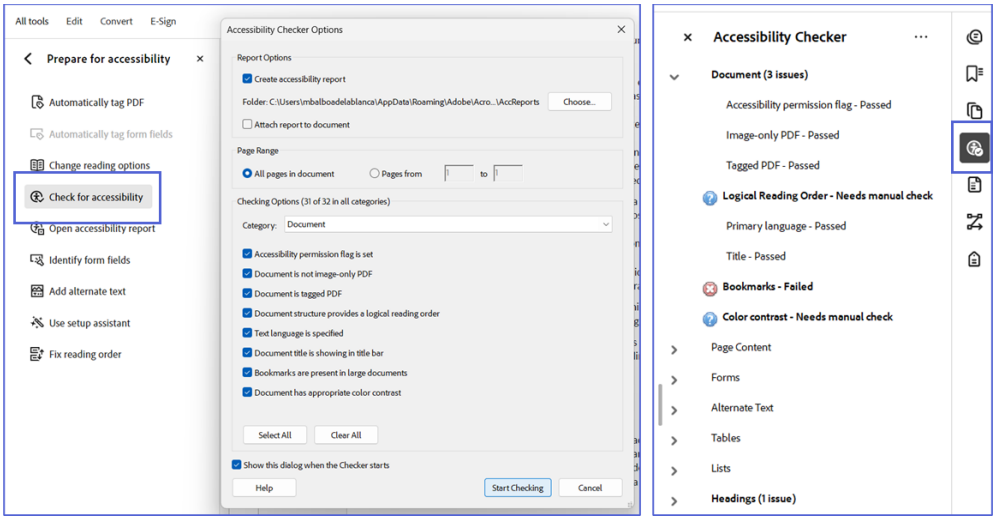


Figura 49: Comprobador de accesibilidad Adobe Acrobat Pro

- **Reporte de accesibilidad:** Adobe Acrobat Pro, puede generar un Accessibility Report, como muestra la **Figura 49**, en el cual se analiza diferentes características de accesibilidad del documento, proporcionando un enlace directo a la documentación de Adobe donde explica cómo resolver cada una de las reglas analizadas. El informe de accesibilidad de Adobe Acrobat se basa en los criterios establecidos en la Section 508 del "Rehabilitation Act of 1973" de EE.UU., la cual exige que la información electrónica y los sistemas de tecnología sean accesibles para personas con discapacidad. Esta normativa está alineada con los principios de las WCAG 2.0 (Web Content Accessibility Guidelines).



× Accessibility Report ···

Accessibility Report

Filename:

Report created by: [Enter personal and organization information through the **Organization:** Preferences > Identity dialog.]

Summary

The checker found problems which may prevent the document from being fully accessible.

- Needs manual check: 2
- Passed manually: 0
- Failed manually: 0
- Skipped: 1
- Passed: 27
- Failed: 2

Detailed Report

Document

Rule Name	Status	Description
Accessibility permission flag	Passed	Accessibility permission flag must be set
Image-only PDF	Passed	Document is not image-only PDF
Tagged PDF	Passed	Document is tagged PDF
Logical Reading Order	Needs manual check	Document structure provides a logical reading order
Primary language	Passed	Text language is specified
Title	Passed	Document title is showing in title bar
Bookmarks	Failed	Bookmarks are present in large documents
Color contrast	Needs manual check	Document has appropriate color contrast

Page Content

Rule Name	Status	Description
Tagged content	Passed	All page content is tagged
Tagged annotations	Passed	All annotations are tagged
Tab order	Passed	Tab order is consistent with structure order
Character encoding	Passed	Reliable character encoding is provided
Tagged multimedia	Passed	All multimedia objects are tagged
Screen flicker	Passed	Page will not cause screen flicker
Scripts	Passed	No inaccessible scripts
Timed responses	Passed	Page does not require timed responses
Navigation links	Passed	Navigation links are not repetitive

Figura 50: Reporte de Accesibilidad Adobe Acrobat Pro

- **Etiquetado automático:** Una función que permite asignar etiquetas de accesibilidad a un PDF de forma automática. Sin embargo, este proceso no siempre es preciso, por lo que es necesario revisar y ajustar manualmente la estructura del documento para garantizar una correcta jerarquización y orden de lectura.
- **Edición y ajuste de etiquetas:** Posibilita la modificación de la estructura del documento, asegurando que los encabezados, listas, tablas y otros elementos sean interpretados correctamente por los lectores de pantalla.
- **Corrección de metadatos y propiedades de accesibilidad**: Permite añadir y modificar información relevante, como el título del documento, el idioma principal y secundario de cada pasaje, así como otras propiedades esenciales para mejorar la experiencia de los usuarios con discapacidad.

Gracias a estas funcionalidades, Adobe Acrobat Pro no solo ayuda a validar la accesibilidad de un documento, sino que también permite realizar correcciones cuando se identifican fallos.

Requerimientos afectados: **CM05, CM11, CM48, CM49**

PAC 2024

PAC (PDF Accessibility Checker)[9] es una herramienta gratuita desarrollada por la Fundación Accesibilidad Suiza, diseñada para evaluar el cumplimiento de los estándares de accesibilidad en documentos PDF. Su función principal es verificar la conformidad con la norma PDF/UA (Universal Accessibility), el estándar internacional para documentos PDF accesibles.

Es una buena práctica incluir la revisión de esta herramienta en el proceso de validación, ya que permite identificar errores estructurales y de etiquetado que pueden afectar la correcta interpretación del contenido por parte de tecnologías de asistencia, como lectores de pantalla y dispositivos braille.

Para optimizar la validación con PAC, se recomienda:

- Revisar el informe detallado de errores y advertencias, lo que permite detectar problemas en la estructura del documento, como encabezados mal jerarquizados, tablas sin etiquetado correcto o falta de metadatos esenciales.
- Como se muestra en la **Figura 50**, el comprobador de accesibilidad de PAC proporciona una validación de errores que se puede distinguir en dos pestañas: PDF/UA y WCAG, para la validación normativa es recomendable usar la pestaña WCAG ya que es con este estándar el referenciado en la UN 301492 v3.2.1.

[9]https://pac.pdf-accessibility.org/en

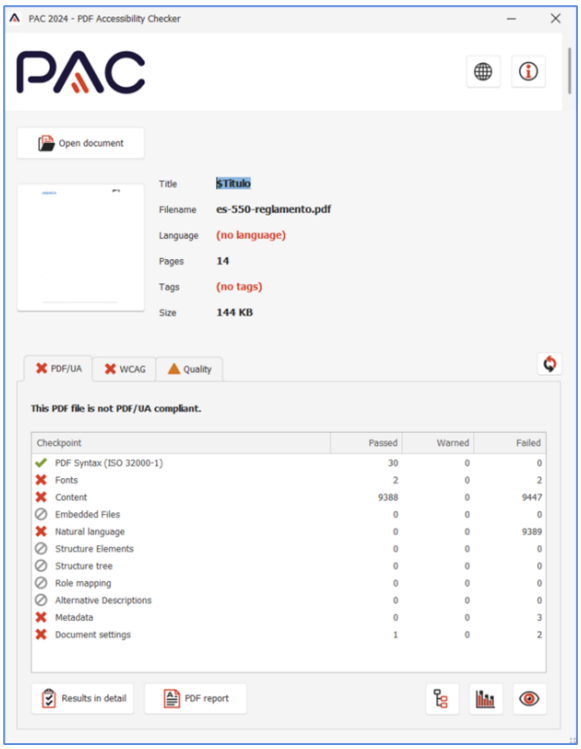


Figura 51: Comprobador de accesibilidad PAC

- Se recomienda utilizar la vista de árbol de etiquetas, para comprobar si la estructura lógica del documento es coherente y facilita la navegación a los usuarios con discapacidad visual.

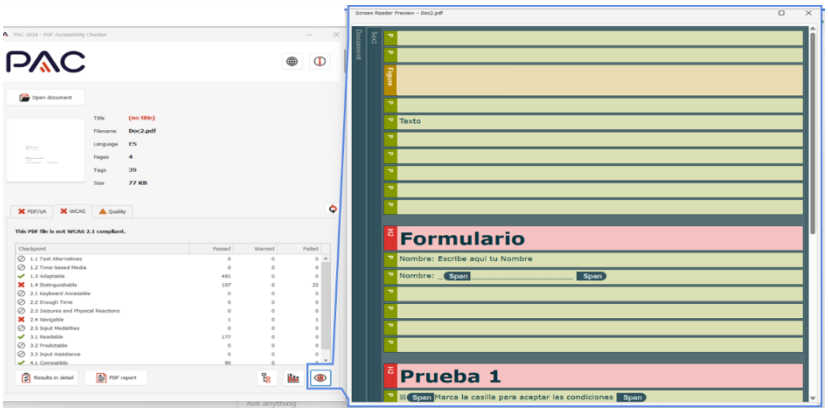


Figura 52: Vista de etiquetas PAC

- Evaluar la compatibilidad con lectores de pantalla, verificando que todos los elementos interactivos, como enlaces y formularios, estén correctamente etiquetados.
- Se debe tener en cuenta que la PAC es una herramienta de validación, pero no de remediación por lo que se deben subsanar de forma manual los errores presentados.

- PAC es una herramienta automática, por lo que es necesario una validación humana de los errores que marca ya que existe la posibilidad de que identifique falsos positivos. Por ejemplo, no tiene la capacidad para evaluar si una imagen es decorativa o no o si el uso de color es adecuado en infografías.
- Aunque la validación de requerimientos de la WCAG que hace PAC es bastante extensa, se debe tener en cuenta que esta herramienta no evalúa requerimientos de formato como B2, tipo o tamaño de fuente. Por lo que sigue siendo necesaria una evaluación extensiva con el listado completo de requerimientos.

Dado que PAC ofrece un análisis técnico detallado, complementa otras herramientas de validación y permite realizar ajustes precisos para garantizar que los documentos PDF sean plenamente accesibles y cumplan con los estándares internacionales.

Requerimientos afectados: **CM05, CM11, CM48, CM49**

Lectores de pantalla (NVDA)

NVDA (NonVisual Desktop Access)[10] es un lector de pantalla de código abierto desarrollado por NV Access, diseñado para personas con discapacidad visual. Esta tecnología de asistencia convierte el contenido en texto en información audible mediante síntesis de voz y permite la salida en braille a través de dispositivos braille actualizables.

En el proceso de validación de documentos accesibles, el uso de NVDA es fundamental, ya que permite comprobar cómo el contenido es percibido por los usuarios con discapacidad visual. A través de este lector de pantalla, es posible detectar errores en el orden de lectura, etiquetas mal estructuradas o elementos que no han sido correctamente identificados.

Para optimizar la validación con NVDA, se recomienda:

- Comprobar la estructura del documento, verificando títulos, encabezados, listas y tablas para garantizar que sean navegables de manera lógica.

[10] https://nvda.es/descargas/descarga-de-nvda/

- Evaluar la descripción de imágenes y elementos gráficos, asegurando que los textos alternativos sean precisos y aporten la información necesaria.
- Se recomienda utilizar el visualizador de voz, como se muestra en la **Figura 52**, que permite analizar de forma visual cómo el lector de pantalla interpreta y anuncia el contenido del documento.
- Activar la salida en braille, en caso de disponer de un dispositivo compatible, para confirmar que el contenido textual se representa correctamente en este formato.

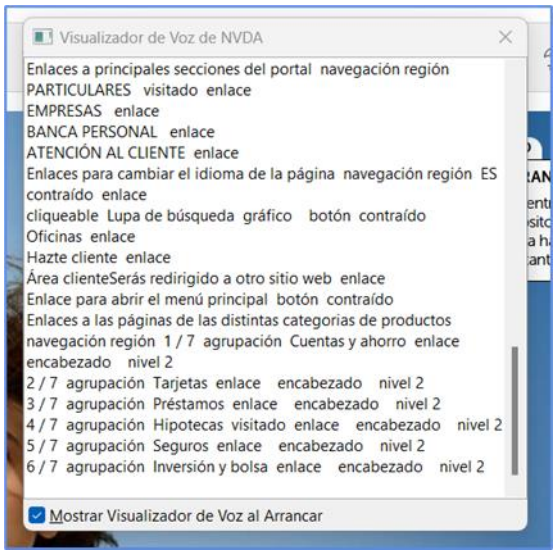


Figura 53: Visualizador de Voz de NVDA

Dado que NVDA es una de las herramientas más utilizadas por personas con discapacidad visual, su integración en el proceso de validación ayuda a garantizar que los documentos sean realmente accesibles y usables en diferentes entornos y tecnologías de asistencia.

Requerimientos afectados: **CM05, CM11, CM48, CM49**

3.4.1 Extensiones Google Docs

Grackle for Docs

Dado que Google Docs presenta ciertas limitaciones en materia de accesibilidad, se recomienda recurrir a la extensión Grackle for Docs[11]. Esta herramienta permite mejorar la

[11] https://www.grackledocs.com/en/

accesibilidad de los documentos creados en Google Docs antes de su conversión a PDF, asegurando que cumplan con buenas prácticas y estándares de accesibilidad.

Grackle facilita la verificación y corrección de elementos clave en un documento, permitiendo una mejor estructuración del contenido para su uso con tecnologías de asistencia. Entre sus principales características se destacan:

- **Panel de etiquetado del documento "Document Structure":** Permite visualizar la estructura del documento, incluyendo encabezados, listas y tablas, asegurando que estos elementos estén correctamente identificados y etiquetados.
- **Panel de comprobación de accesibilidad "Accessibility Check":** Realiza un análisis general del documento, identificando posibles errores o mejoras en términos de accesibilidad, como la falta de texto alternativo en imágenes, el uso de encabezados incorrectos o problemas de contraste.

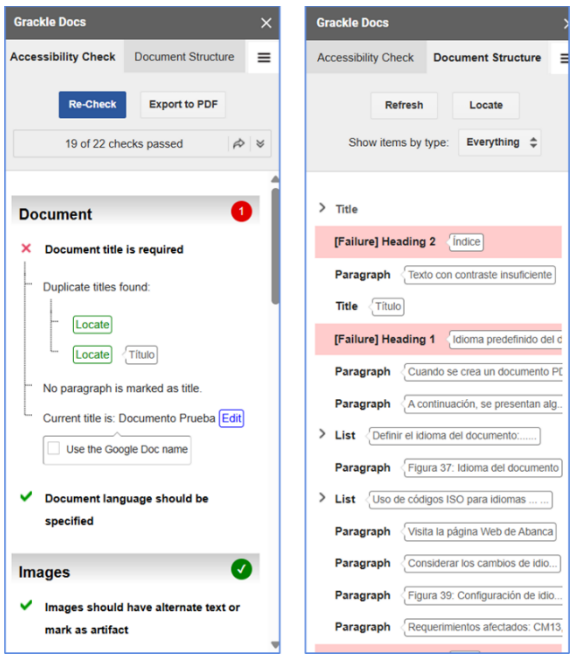


Figura 54: Herramienta Grackle

Requerimientos afectados: **CM05, CM11, CM48, CM49**

3.4.2 Recursos Web

PAVE

Pave

PAVE[12] (PDF Accessibility Validation Engine) es una herramienta en línea, es decir, se accede desde un navegador web, desarrollada por el ICT Accessibility Lab de la Escuela de Ingeniería de la ZHAW. Permite analizar y corregir la accesibilidad de documentos PDF. Su sistema de validación revisa el archivo e identifica posibles errores de accesibilidad. Sin embargo, como cualquier herramienta automatizada, tiene limitaciones y no garantiza el cumplimiento total de los estándares sin una revisión manual complementaria.

- PAVE también ofrece la posibilidad de realizar correcciones automáticas en ciertos elementos y proporciona recomendaciones para ajustes manuales, lo que facilita la mejora de la accesibilidad del documento.
- El proceso de validación con PAVE es el siguiente:
  1. Cargar el documento PDF en PAVE. El tamaño máximo permitido es de 5 megabytes.
  2. PAVE aplicará correcciones automáticas a los problemas detectados en el documento.
  3. Revisión manual de las correcciones restantes directamente en la interfaz de PAVE, que permite solucionar los errores del documento página a página como se ve en la **Figura 53**.
  4. El documento PDF accesible ya estará disponible para su descarga una vez completadas todas las modificaciones.

  Los documentos cargados en PAVE permanecerán en su servidor durante un máximo de tres semanas, a menos que el usuario los elimine manualmente antes de ese plazo.

[12] https://srv-lab-t-490.zhaw.ch/?lang=en

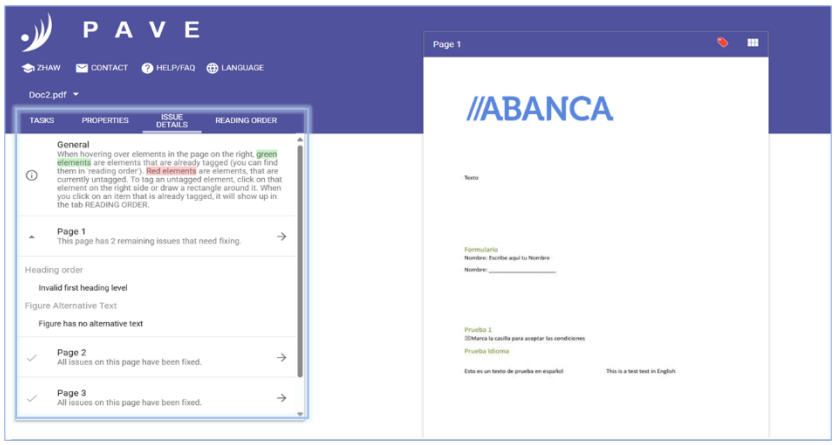


Figura 55: Interfaz de trabajo de la herramienta PAVE

Requerimientos afectados: **CM05, CM11, CM48, CM49**

Axes4

Axes4[13] es una plataforma especializada en la validación de accesibilidad en documentos PDF. Desarrollada por expertos en accesibilidad digital, esta herramienta permite analizar archivos PDF para identificar barreras de accesibilidad y garantizar su cumplimiento con los estándares internacionales, como el WCAG y el PDF/UA.

- Aunque esta herramienta puede resultar útil, la validación que realiza se limita a una evaluación automática de la accesibilidad del documento, en la que muestra los principios de accesibilidad que se están incumpliendo, pero no detalla los errores concretos ni requerimientos afectados.
- El primer paso del proceso es cargar el documento PDF en la plataforma. Como se muestra en la **Figura 54**.

[13] https://www.axes4.com/en

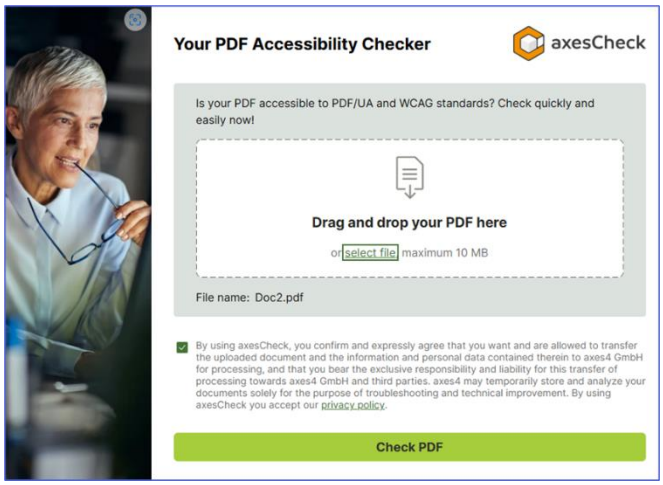


Figura 56: Interfaz para subir un documento a la herramienta Axes4

- La herramienta automáticamente genera un informe web en el que distingue entre los principios de PDF/UA – 1 y WCAG. Como se muestra en la **Figura 55**.

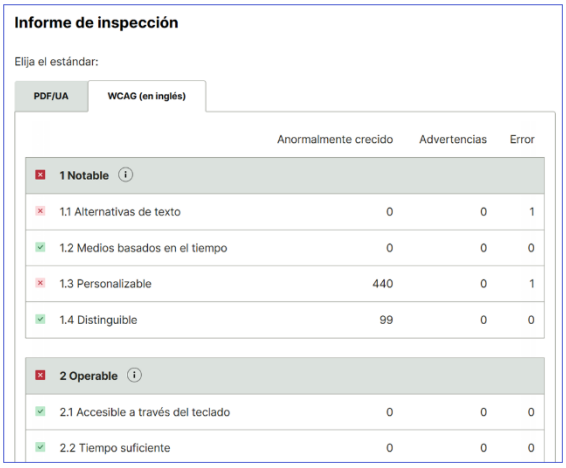


Figura 57: Informe de inspección realizado por la herramienta Axes4

Aunque la identificación que hace la herramienta puede ser de ayuda, es necesario complementarla con una revisión manual y una identificación precisa de los errores correspondientes al listado de requerimientos únicos.

Requerimientos afectados: **CM05, CM11, CM48, CM49**

3.5 Documentación de las características de Accesibilidad

Informar sobre las características de accesibilidad

Con el fin de que las personas con discapacidad puedan hacer un uso previsible del contenido y la información que se les transmite en documentos PDF, la entidad debe plasmar las funcionalidades y características de accesibilidad con las que cuentan las comunicaciones generadas con el objetivo de ser conocidas por todo el público.

- Esta documentación debería incluirse en la Declaración de Accesibilidad que toda entidad está obligada a tener en su página web, donde se especifiquen los compromisos y estándares cumplidos.
- En la declaración se debe de hacer referencia a las características de accesibilidad que se han incorporado en sus documentos, pero también se debe de hacer referencia a las características que no se cumplen y a las que están en proceso de adaptación.

Requerimientos afectados: **CM05, CM53, CM54**

Servicios de Apoyo

Es fundamental que los servicios de atención y soporte cuenten con formación en accesibilidad y puedan responder a las necesidades específicas de los usuarios.

- La entidad debe asegurar que los equipos de atención al cliente estén formados en accesibilidad y puedan proporcionar asistencia adaptada a las necesidades de los usuarios con discapacidad.
- Dependiendo del contenido del documento, en estos se debe incluir información clara sobre cómo obtener ayuda en caso, o medios de contacto con la entidad en cado de que necesiten soporte adicional. Por ejemplo:
- Si existe un canal concreto para la atención a consultas relacionadas con la accesibilidad este se debe indicar en formato accesible en el propio documento.
- Si en el documento se incluye un enlace a un formulario para pedir una cita con atención al cliente, este formulario es un servicio de apoyo que debe ser accesible.

Requerimientos afectados: **CM05, CM55, CM55, CM57**

Anexo A: Requerimientos Afectados

	CM 01	CM 02	CM 03	CM 04	CM 05	CM 06	CM 07	CM 08	CM 09	CM 10	CM 11	CM 12	CM 13	CM 14	CM 15	CM 16	CM 17	CM 18	CM 19	CM 20	CM 21	CM 22	CM 23	CM 24	CM 25	CM 26	CM 27	CM 28	CM 29	CM 30	CM 31	CM 32	CM 33	CM 34	CM 35	CM 36	CM 37	CM 38	CM 39	CM 40	CM 41	CM 42	CM 43	CM 44	CM 45	CM 46	CM 47	CM 48	CM 49	CM 50	CM 51	CM 53	CM 54	CM 55	CM 56	CM 57
Formato y estructura del contenido	✓	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Compresibilidad del lenguaje	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Uso de instrucciones	-	✓	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Semántica enriquecida con estilos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-
Contraste de elementos textuales	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Contraste de elementos no textuales	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Uso del color	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Inclusión de imágenes y texto alternativo	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Imágenes de texto	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Inclusión de tablas de datos	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Inclusión de hipervínculos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Inclusión de contenido multimedia	-	-	-	-	-	-	✓	✓	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	✓	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-
Inclusión de formularios interactivos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓	✓	✓	-	✓	-	-	-	-	-	-	-
Inclusión de Metadatos	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trabajo con encabezados y pies de página	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tipos de etiquetas en PDF	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-
Propiedades y metadatos del documento	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

	CM 01	CM 02	CM 03	CM 04	CM 05	CM 06	CM 07	CM 08	CM 09	CM 10	CM 11	CM 12	CM 13	CM 14	CM 15	CM 16	CM 17	CM 18	CM 19	CM 20	CM 21	CM 22	CM 23	CM 24	CM 25	CM 26	CM 27	CM 28	CM 29	CM 30	CM 31	CM 32	CM 33	CM 34	CM 35	CM 36	CM 37	CM 38	CM 39	CM 40	CM 41	CM 42	CM 43	CM 44	CM 45	CM 46	CM 47	CM 48	CM 49	CM 50	CM 51	CM 53	CM 54	CM 55	CM 56	CM 57
Orden de lectura lógico	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Orden lógico de tabulación	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Texto alternativo en Elementos gráficos	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Elementos Decorativos y Artefactos	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Propiedades de una tabla accesible	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-	-
Inclusión de etiquetas <TH> y <TR>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Inclusión de etiquetas <L>, <LI> y <LBody>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Generación de formularios en Adobe Acrobat	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Uso de enlaces	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Orientación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Funciones Activadas por movimiento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Accesibilidad del contenido mediante teclado	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	✓	✓	✓	-	-	-	-	✓	-	-	✓	✓	✓	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lector de texto en Adobe Acrobat	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	✓	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Idioma predefinido del documento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Idioma de los pasajes de texto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Verificación del reajuste del texto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Escalabilidad y legibilidad	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Inclusión de marcadores	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Adobe Acrobat	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-	-
PAC 2024	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-	-

	CM 01	CM 02	CM 03	CM 04	CM 05	CM 06	CM 07	CM 08	CM 09	CM 10	CM 11	CM 12	CM 13	CM 14	CM 15	CM 16	CM 17	CM 18	CM 19	CM 20	CM 21	CM 22	CM 23	CM 24	CM 25	CM 26	CM 27	CM 28	CM 29	CM 30	CM 31	CM 32	CM 33	CM 34	CM 35	CM 36	CM 37	CM 38	CM 39	CM 40	CM 41	CM 42	CM 43	CM 44	CM 45	CM 46	CM 47	CM 48	CM 49	CM 50	CM 51	CM 53	CM 54	CM 55	CM 56	CM 57
Lectores de pantalla (NVDA)	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-
Grackle for Docs	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-
Pave	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-
Axes4	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-
Informar sobre las características de accesibilidad	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-
Servicios de Apoyo	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓	✓

Anexo B: Checklist Accesibilidad PDF

Criterio	Cumplimiento	
	SI	NO
Propiedades/Metadatos del Documento		
El nombre del archivo es descriptivo	☐ SI	☐ NO
El campo “Titulo” de los metadatos del archivo tiene contenido y es representativo	☐ SI	☐ NO
El campo “Tagged PDF” muestra “Yes”	☐ SI	☐ NO
El documento tiene un idioma predefinido	☐ SI	☐ NO
Si existen pasajes en otros idiomas en el documento, están marcados con el idioma correspondiente	☐ SI	☐ NO
Formato y diseño		
El lenguaje del documento es comprensible y sencillo	☐ SI	☐ NO
La estructura jerárquica del documento es comprensible y sencilla	☐ SI	☐ NO
La fuente y tamaño de letra son adecuadas	☐ SI	☐ NO
Se dan instrucciones claras cuando el usuario tiene que realizar una acción o rellenar un campo o formulario	☐ SI	☐ NO
El contraste del texto sobre el fondo es de al menos 4,5:1	☐ SI	☐ NO
El color no es la única forma utilizada para transmitir información	☐ SI	☐ NO
Si el documento es extenso y con diferentes niveles de contenido, se incluye un Índice o Tabla de Contenido	☐ SI	☐ NO
No se incluyen imágenes de texto a menos que sean imprescindibles	☐ SI	☐ NO
Si el documento incluye tablas de datos, se da una descripción explicando la intención y relevancia del contenido	☐ SI	☐ NO
Las imágenes y tablas que proporcionan información incluyen un Caption descriptivo	☐ SI	☐ NO
No se utilizan tablas para simular formato	☐ SI	☐ NO
En las tablas, no existen columnas o filas en blanco	☐ SI	☐ NO
Etiquetado Accesible		
Todo el contenido del documento esta etiquetado	☐ SI	☐ NO
El etiquetado de los encabezados (H1, H2…) corresponde con su jerarquía y apariencia visual	☐ SI	☐ NO
El contenido repetitivo y decorativo esta etiquetado como artefacto/decorativo	☐ SI	☐ NO

Criterio	Cumplimiento	
	SI	NO
Todas las imágenes informativas tienen un texto alternativo descriptivo	☐ SI	☐ NO
El contenido del documento tiene un orden de lectura lógico	☐ SI	☐ NO
Los enlaces están etiquetados correctamente y son diferenciables visualmente del resto del texto mediante subrayado o negrita	☐ SI	☐ NO
El propósito y acción de cada enlace se puede determinar mediante el propio texto del enlace o por el contexto que lo acompaña	☐ SI	☐ NO
Las listas están etiquetadas correctamente usando etiquetas apropiadas (L, LI, Lbl y LBody)	☐ SI	☐ NO
Los formularios están correctamente etiquetados conteniendo tooltips descriptivos	☐ SI	☐ NO
Los campos obligatorios de un formulario están correctamente identificados mediante una advertencia textual	☐ SI	☐ NO
Otros elementos de accesibilidad		
El documento contiene Bookmarks	☐ SI	☐ NO
El documento puede ampliarse hasta un 200% sin perder información	☐ SI	☐ NO
El documento hace Reflow en un zoom de 400% adecuadamente	☐ SI	☐ NO
El documento se ha validado con una herramienta de comprobación automática (Adobe Accesibility Checker, PAC…)	☐ SI	☐ NO
Documentación y Servicios de Apoyo		
La entidad refleja las características de accesibilidad de los documentos en la declaración de accesibilidad publicada en la página web corporativa	☐ SI	☐ NO
Los servicios de atención al cliente de la entidad tienen la capacidad de proporcionar información sobre las características de accesibilidad de los documentos	☐ SI	☐ NO