

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO

**PROPUESTA DE MEJORES PRÁCTICAS PARA EL DESARROLLO DE
APLICACIONES CONSIDERADAS ACCESIBLES EN CUMPLIMIENTO A
ESTÁNDARES INTERNACIONALES**

Trabajo final de investigación aplicada sometido a la consideración de la Comisión del Programa de Estudios de Posgrado en Tecnologías de Información y Comunicación para la Gestión Organizacional, para optar al grado y título de Maestría Profesional en Tecnologías de Información y Comunicación para la Gestión Organizacional

ILEANA JIMÉNEZ ZELEDÓN

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, Costa Rica

2019

Dedicatoria

A: Papi, Mami, José, Kenneth, Marcelita, Marita, Brayitan, Miguel, Emma y Rober, por su comprensión, ayuda y cariño a lo largo de esta travesía.

Agradecimientos

A Dios todopoderoso por dejarme alcanzar una meta más y a mi familia, incondicional y muy amorosa a lo largo de mi vida.

“Este trabajo final de investigación aplicada fue aceptado por la Comisión del Programa de Estudio de Posgrado en Tecnologías de Información y Comunicación para la Gestión Organizacional de la Universidad de Costa Rica, como requisito parcial para optar al grado y título en Maestría Profesional en Tecnologías de Información y Comunicación para la Gestión Organizacional”

M.S.c Verny Fernández
Representante del Decano Sistema de Estudios de Posgrado

M.B.A. Vivian Mariela Murillo Méndez
Lector

M.S.C. Kenneth Javier Sánchez Sánchez
Lector

M.S.C. Alejandro Ulate Campos
Profesor Guía

M.S.C. Yorleny Salas Araya
**Directora Programa de Posgrado en Tecnologías de Información y
Comunicación para la Gestión Organizacional**

Ileana Jiménez Zeledón
Sustentante

Tabla de contenidos

Dedicatoria.....	i
Agradecimientos.....	ii
Resumen.....	vi
Lista de tablas	vii
Lista de ilustraciones.....	viii
Antecedentes y planteamiento del problema.....	1
Objetivos.....	4
Justificación.....	5
Marco teórico.....	7
Elementos básicos de la accesibilidad	7
Conceptos de accesibilidad.....	7
Tecnologías consideradas accesibles.....	8
Programación accesible	9
Concepto de programación accesible	9
Técnicas de desarrollo accesible	10
Elementos de la programación accesible	11
Pautas y normativas internacionales para los desarrollos accesibles.....	13
Normativa World Wide Web Consortium	13
Iniciativa de Accesibilidad Web	13
Pautas de Accesibilidad de Contenido Web.....	15
Legislación nacional de discapacidad.....	16
Normativa nacional de Costa Rica (Ley 7600)	16
Política nacional de discapacidad.....	17
Ley de aprobación de la convención sobre los derechos de las personas con discapacidad y su protocolo (Ley 8661).....	18
Ley para la promoción de la autonomía Personal de las Personas con Discapacidad (Ley 9379).....	19
Marco metodológico	20
Enfoque del proyecto	20

Naturaleza del proyecto.....	20
Alcance del proyecto.....	20
Diseño de investigación.....	21
Métodos y técnicas de recolección de la información.....	22
Sujetos y fuentes de información.....	22
Técnicas e instrumentos de investigación.....	22
Procedimiento metodológico.....	24
Revisión de normativa costarricense.....	27
Necesidades del entorno costarricense.....	30
Estándares.....	32
Estándares internacionales.....	32
Estándares nacionales.....	40
Comparación de estándares.....	40
Propuesta de mejores prácticas para desarrollar aplicaciones web accesibles ...	46
Diseño y desarrollo de software.....	46
Mejores prácticas.....	47
Plan de implementación.....	47
Detalle de implementación de cada una de las etapas.....	50
Conclusiones.....	53
Recomendaciones.....	54
Referencias bibliográficas.....	55
Anexos.....	59
Mejores prácticas.....	59
Pautas de accesibilidad 2.0.....	74

Resumen

El acceso a la información en la nube, en nuestra era, se presenta como uno de los pilares que salvaguardan nuestra búsqueda de una sociedad inclusiva. Sin embargo, con frecuencia se visualiza que las personas con discapacidad se enfrentan a discriminaciones, pues muchas de las aplicaciones que se utilizan para acceder dicha información, no cumplen con los requerimientos de interfaz necesarios para que pueda ser utilizada por esta parte de la sociedad.

Por lo anterior, la presente investigación tiene como objetivo proponer un marco de referencia, que permita a las organizaciones la construcción de aplicaciones web, las cuales puedan ser consideradas accesibles; en cumplimiento a los estándares internacionales y al amparo de la ley vigente en Costa Rica.

Lista de tablas

Tabla 1. Procedimiento metodológico.....	24
Tabla 2: Estándares de accesibilidad web de ISO e ISO/IEC.....	32
Tabla 3: Estándares de accesibilidad web AENOR.....	34
Tabla 4: Estándares de accesibilidad web W3C.....	36
Tabla 5: Estándares de accesibilidad web (ANSI/HFES, BSI, CEN, ETSI, WAB, IMS) ...	38
Tabla 6: Actividades a desarrollar, según etapa de implementación.....	48

Lista de ilustraciones

Figura 1. Modelo de accesibilidad web según la WAI.....	14
Figura 2. Tipo de discapacidad en Costa Rica.....	31



Autorización para digitalización y comunicación pública de Trabajos Finales de Graduación del Sistema de Estudios de Posgrado en el Repositorio Institucional de la Universidad de Costa Rica.

Yo, Ileana Jiménez Zeledón, con cédula de identidad 206890404, en mi condición de autor del TFG titulado Propuesta de mejores prácticas para el desarrollo de aplicaciones consideradas accesibles en cumplimiento a estándares internacionales

Autorizo a la Universidad de Costa Rica para digitalizar y hacer divulgación pública de forma gratuita de dicho TFG a través del Repositorio Institucional u otro medio electrónico, para ser puesto a disposición del público según lo que establezca el Sistema de Estudios de Posgrado. **SI** **NO** *

*En caso de la negativa favor indicar el tiempo de restricción: _____ año (s).

Este Trabajo Final de Graduación será publicado en formato PDF, o en el formato que en el momento se establezca, de tal forma que el acceso al mismo sea libre, con el fin de permitir la consulta e impresión, pero no su modificación.

Manifiesto que mi Trabajo Final de Graduación fue debidamente subido al sistema digital Kerwá y su contenido corresponde al documento original que sirvió para la obtención de mi título, y que su información no infringe ni violenta ningún derecho a terceros. El TFG además cuenta con el visto bueno de mi Director (a) de Tesis o Tutor (a) y cumplió con lo establecido en la revisión del Formato por parte del Sistema de Estudios de Posgrado.

INFORMACIÓN DEL ESTUDIANTE:

Nombre Completo: Ileana Jiménez Zeledón

Número de Carné: B03346 Número de cédula: 206890404

Correo Electrónico: ilijz108@gmail.com

Fecha: 11-05-2020 Número de teléfono: 83746773

Nombre del Director (a) de Tesis o Tutor (a): M.c.i. Alejandro Ulate Campos

ILEANA
JIMENEZ
ZELEDON
(FIRMA)

Firmado digitalmente por ILEANA JIMENEZ ZELEDON (FIRMA) Fecha: 2020.05.10 09:19:52 -06'00'

FIRMA ESTUDIANTE

Nota: El presente documento constituye una declaración jurada, cuyos alcances aseguran a la Universidad, que su contenido sea tomado como cierto. Su importancia radica en que permite abreviar procedimientos administrativos, y al mismo tiempo genera una responsabilidad legal para que quien declare contrario a la verdad de lo que manifiesta, puede como consecuencia, enfrentar un proceso penal por delito de perjurio, tipificado en el artículo 318 de nuestro Código Penal. Lo anterior implica que el estudiante se vea forzado a realizar su mayor esfuerzo para que no sólo incluya información veraz en la Licencia de Publicación, sino que también realice diligentemente la gestión de subir el documento correcto en la plataforma digital Kerwá.

Antecedentes y planteamiento del problema

En la sociedad actual, convergen una serie grupos sociales con características y necesidades diferentes. Dentro de estos grupos sociales, se encuentran a las personas con discapacidad. Para la OMS la discapacidad es:

Un término general que abarca las deficiencias, las limitaciones de la actividad y las restricciones de la participación. Las deficiencias son problemas que afectan a una estructura o función corporal; las limitaciones de la actividad son dificultades para ejecutar acciones o tareas, y las restricciones de la participación son problemas para participar en situaciones vitales. Por consiguiente, la discapacidad es un fenómeno complejo que refleja una interacción entre las características del organismo humano y las características de la sociedad en la que vive. (OMS, 2018, párr.1)

En una sociedad donde la tecnología, actualmente, juega un papel importante, es indispensable construir herramientas tecnológicas que involucren la accesibilidad, de manera que estas puedan ser utilizadas por cualquier grupo social.

En términos básicos, la accesibilidad web significa que personas con algún tipo de discapacidad van a poder hacer uso de la Web, tal y como lo plantea Quesada & Oficina Española W3C (2004) “en concreto, al hablar de accesibilidad web se está haciendo referencia a un diseño web que va a permitir que estas personas puedan percibir, entender, navegar e interactuar con la Web, aportando a su vez contenidos” (párr1).

La accesibilidad web busca garantizar que las aplicaciones web, puedan ser utilizadas por cualquier persona, sin importar la discapacidad que posea y, que, además, pueda realizar las mismas acciones dentro de la aplicación, al igual que cualquier otra persona.

En Costa Rica, el enfoque sobre la discapacidad se ha venido transformando en el transcurso de los años, pasando de uno meramente asistencialista, hacia uno más integral, fundamentado en la promoción de los derechos humanos y la participación ciudadana de las personas con discapacidad.

Según los datos revelados por el Censo Nacional de Población y Vivienda del año 2000, realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Censos, la población costarricense alcanzó

un total de 3 810 179 habitantes, de los cuales el 50% son hombres y el resto son mujeres. Por su parte, el total de la población con discapacidad equivale a un 5,35%, distribuida de la siguiente manera: 52% hombres y 48% mujeres. (Ministerio de Salud, Organización Panamericana de la Salud, & Oficina regional de la Organización Mundial de la Salud, 2004). En el Cuadro 1 se observa la distribución en porcentajes de la población con discapacidad en Costa Rica.

Tabla 1. Distribución de la población con discapacidad en Costa Rica por género, según característica de población para el año 2000.

Población	Total	Hombres	Mujeres
Costa Rica	3 810 179	1 902 614	1 907 565
Población con discapacidad	203 731	105 271	89 460

Fuente: Censo nacional 2000. INEC.

En el país, y fuera de él, se han venido haciendo diferentes esfuerzos para lograr que las personas con discapacidad posean las mismas oportunidades que el resto de la población. Es por esta razón, que el abordaje de este tema, en relación con el uso de las tecnologías de información y comunicación, ha venido transformándose poco a poco, asimismo, el derecho a la información y a la comunicación, establecido en los artículos del 50 al 53 de la Ley 7600 marcan un antes y un después en nuestra sociedad.

Según un informe del año 2003, presentado por la Universidad de Costa Rica (UCR), los gobiernos expresaron su compromiso por construir una sociedad de la información centrada en las personas y orientada a un mejor desarrollo. En el 2011, se reconoce que, a pesar de los esfuerzos, sólo un 32% de la población mundial (Banco Mundial, 2010) forma parte de esta sociedad; el resto está privado de los beneficios que ella provee. Muy probablemente, la gran mayoría de las personas con discapacidad, están entre quienes tienen menores posibilidades de hacerlo. Esa estimación se fundamenta, en el hecho de que la discapacidad está altamente vinculada a la pobreza y existe una alta correlación entre disponibilidad de medios económicos y acceso real a las TIC. (PROSIC, UCR, 2011).

También, según el Ministerio de Salud, Organización Panamericana de la Salud, & Oficina regional de la Organización Mundial de la Salud (2004) “las innovaciones que se han generado, tales como: servicio 137 de relevo telefónico, facturación de algunos servicios en braille, noticiarios de televisión con interpretación en LESCO, han sido trascendentes para la población con discapacidad” (p.69).

Sin duda alguna, la tecnología ha venido a mejorar, ya sea en el ámbito público o privado, la eficiencia de los servicios que las organizaciones ofrecen: agilizando procesos, mejorando tiempos de respuesta y permitiendo gestionar, de manera mucho más eficaz, la gestión de la información que se genera en el día a día; lo que beneficia a las organizaciones al ofrecer servicios de alta calidad y que mejoran la experiencia de los usuarios finales.

A pesar de todo esto, quedan muchos esfuerzos por realizar para lograr la inclusión de todas las personas con discapacidad, de cara al uso de las tecnologías. Es por esta razón, que la industria del software se presenta como uno de los principales campos de acción, desde donde podrían generarse políticas y modelos de desarrollo, que permitan la inclusión de los aspectos técnicos necesarios, para que la accesibilidad sea una característica distintiva de los servicios que ofrecen a sus clientes y que estos, además, cumplan con los estándares internacionales.

Objetivos

Objetivo general:

Recomendar un compendio de buenas prácticas relacionadas con el diseño y desarrollo de aplicaciones consideradas accesibles, con el fin de que las empresas desarrolladoras de software puedan utilizarlo.

Objetivos específicos:

1. Comparar los estándares y directrices utilizados en el diseño y desarrollo de aplicaciones accesibles, con el fin de seleccionar de entre ellos, las mejores prácticas mediante un análisis de las necesidades del entorno costarricense.
2. Crear un compendio de buenas prácticas, basado en la comparación de los estándares y directrices, para que empresas desarrolladoras de software puedan utilizarlo.
3. Proponer un plan de implementación del compendio de buenas prácticas, para que sirva de guía a cualquier empresa desarrolladora de software.

Justificación

La necesidad de utilizar productos con características de usabilidad y accesibilidad ha transformado la forma de desarrollar software. Con mucha regularidad, el diseño centrado en el usuario se ha convertido en guía para lograr un mejor entendimiento, asimismo ampliar el mercado e incrementar la satisfacción de los clientes. A pesar de esto, la importancia de este diseño, dentro del proceso de software, se considera como un atributo final del proceso de desarrollo de software, y no como un elemento inherente o incluyente dentro del mismo, como lo plantea Zubillaga (2010):

Las personas con discapacidad, que históricamente han tenido que hacer frente a obstáculos de toda índole para acceder a espacios y procesos sociales e interactuar y participar en la sociedad como sujetos activos en igualdad de condiciones, encuentran en las tecnologías y sus aplicaciones un nuevo medio capaz de superar muchas de estas barreras, ofreciendo una puerta de acceso y participación real y efectiva (p.16).

Por eso, contar con un modelo de desarrollo de software, que contemple los estándares internacionales de accesibilidad, según Universidad de Alicante (2006) genera valor agregado en el producto final que se le entrega al cliente, al permitir:

- Incrementar el número de potenciales visitantes. La eliminación de barreras de entrada a una web permite superar las limitaciones del usuario, captando nuevos usuarios.
- Aumentar la usabilidad de la página. Si se consigue una página accesible, se aumenta considerablemente la usabilidad de la misma, con los beneficios que esto supone.
- Se cumplen los estándares web. Esto implica que nuestra página web será vista correctamente desde cualquier navegador.
- Mejorar la eficiencia y el tiempo de respuesta. Las páginas están limpias de código inútil o poco eficiente, pesan menos, por lo que el tiempo de carga es mucho menor.

- Reducir el coste de mantenimiento. Separar el diseño y los scripts del contenido favorecerá futuras modificaciones de la web.
- Demostrar responsabilidad social. Ayuda a mejorar la imagen de nuestra empresa. La eliminación de barreras que dificulten el acceso a nuestra web demuestra una preocupación y atención hacia todos los clientes (párr.4).

Ofreciendo con esto, un servicio de calidad que le permite diferenciarse del resto y abrirse camino en un nicho de mercado que, lejos de debilitar, se fortalece, recordando que:

En Costa Rica la temática de accesibilidad universal se viene trabajando a partir de un amplio marco legal, que incorpora los acuerdos internacionales en la materia. Así mismo existe una vasta institucionalidad tanto pública como privada. Algunas de estas instituciones están trabajando, con muchas limitaciones, en el acceso de las personas con discapacidad a las TIC, como herramientas que facilitan la accesibilidad. (PROSIC, 2011, p. 295).

Por otra parte, los costes de los desarrollos y el mantenimiento de los sistemas u aplicaciones informáticas se verían afectados positivamente, si se incluye dentro de su construcción los principios de accesibilidad, según la W3C (2008):

Disminuye los costes de desarrollo y mantenimiento: aunque inicialmente aprender a hacer una página web accesible supone un coste (igual que supone un coste aprender a utilizar cualquier tecnología nueva), una vez se tienen los conocimientos, el coste de desarrollar y mantener una página web accesible es menor que frente a una no accesible, ya que una página web accesible es una página bien hecha, menos propensa a contener errores y más sencilla de actualizar (párr.6).

Por todo lo anterior, es que se busca proponer un compendio de buenas prácticas para el desarrollo de aplicaciones. De manera que este permita la construcción de software accesible a todos los usuarios; sin importar la condición que estos presenten y en cumplimiento a los estándares internacionales, que regulan el contenido hallado en las páginas web, con el fin de facilitar el acceso a la información de todas las personas, así como en el marco de la legislación nacional, que ampara los derechos y deberes de las personas con discapacidad.

Marco teórico

Elementos básicos de la accesibilidad

Conceptos de accesibilidad

La accesibilidad es el grado en el que todas las personas pueden utilizar un objeto, visitar un lugar o acceder a un servicio, independientemente de sus capacidades técnicas o físicas. Pero más allá de suprimir las barreras la accesibilidad, busca la construcción de una sociedad mucho más inclusiva, que permita a cualquier persona disponer y utilizar con confort y seguridad los entornos, servicios o productos tanto físicos como virtuales, de forma presencial o no presencial en igualdad de condiciones que los demás.

La accesibilidad llevada a la web, es la capacidad que tiene un entorno web, para ser accedida por cualquier persona, independientemente de las condiciones físicas o técnicas que estas presenten, tal y como lo plantea la W3C (2005) “hablar de Accesibilidad Web es hablar de un acceso universal a la Web, independientemente del tipo de hardware, software, infraestructura de red, idioma, cultura, localización geográfica y capacidades de los usuarios” (párr1).

En relación con lo anterior, un sitio web accesible implica que las personas con discapacidad lo pueden utilizar de forma eficaz, con independencia de sus limitaciones personales o derivadas de su contexto de uso, como lo plantea Segovia (2007) “que los contenidos sean configurables por el usuario, controlables por el usuario, comprensibles para el usuario y compatibles con el dispositivo o aplicación que tenga el usuario” (p.24).

Para Lujan (2007) “la accesibilidad web tiene como objetivo lograr que las páginas web sean utilizables por el máximo número de personas, independientemente de sus conocimientos o capacidades personales e independientemente de las características técnicas del equipo utilizado para acceder a la Web” (párr.1).

Según W3C (2005) la accesibilidad web significa:

que personas con algún tipo de discapacidad van a poder hacer uso de la Web. En concreto, al hablar de accesibilidad web se está haciendo referencia a un diseño web que va a permitir que estas personas puedan percibir, entender, navegar e interactuar con la Web, aportando a su vez contenidos (párr1).

El concepto de accesibilidad definido en este apartado, ayudará en la conceptualización al momento de definir cuando un aplicativo web, podría considerarse accesible.

Tecnologías consideradas accesibles

La convivencia con las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), en los aspectos más básicos de nuestras vidas, es una realidad a la que estamos acostumbrados desde hace ya algunos años. Con la aparición progresiva de nuevas soluciones, se asume que la tecnología puede mejorar la vida de las personas. En la búsqueda del bienestar y progreso humanos, se han desarrollado instrumentos y herramientas que se han convertido con mucha rapidez, en parte importante de nuestras sociedades.

En este sentido, la accesibilidad tecnológica o facilidad de acceso de una persona a una determinada tecnología, ofrece la posibilidad de vislumbrar hasta qué punto el modelo de desarrollo de TIC puede considerarse inclusivo, es decir, que incluya a todas las personas, sin importar que tengan alguna discapacidad.

En esta nueva concepción de las tecnologías al servicio de las personas con discapacidad, se busca que esta se adapte a las capacidades funcionales de las personas con alguna discapacidad, de manera que pueda facilitar el derecho al acceso de información.

En ese sentido, las tecnologías de ayuda deben ser consideradas, desde un punto de vista global, más que un cúmulo de ayudas técnicas destinadas a compensar una brecha, adaptándose una concepción de la tecnología al servicio de las personas y posibilitan de manera eficaz, la equiparación de oportunidades (Salvador et al., 2011, p.50).

La necesidad de que la Web sea universal y accesible por cualquier persona, está presente desde sus inicios, ya que era un requisito contemplado en su diseño por su creador: “El poder

de la Web está en su universalidad. El acceso por cualquier persona, independientemente de la discapacidad que presente es un aspecto”. (Tim Berners-Lee, 1997, párr.2).

Para considerar, que una tecnología es accesible, es necesario que esta cumpla una serie de requisitos, según Benavidez (2009):

Las Pautas de Accesibilidad para el Contenido Web 2.0 definen cómo crear contenido web más accesible para las personas con discapacidad. La accesibilidad considera un amplio rango de discapacidades, tales como las visuales, auditivas, físicas, del habla, cognitivas, del lenguaje, de aprendizaje y neurológicas. Aunque estas pautas cubren un amplio rango de discapacidades, no son suficientes para satisfacer las necesidades de personas con todos los tipos, grados y combinaciones de discapacidad posibles. Estas pautas también ayudan a que el contenido sea más usable para las personas mayores, que ven sus habilidades reducidas a causa de la edad y, a menudo, mejoran la usabilidad para los usuarios en general (párr. 3).

Para alcanzar la consecución de un aplicativo accesible, según los estándares internacionales es necesario utilizar tecnologías que permitan la construcción de aplicativos accesibles.

Programación accesible

Concepto de programación accesible

Es importante recalcar el concepto de programa, tal y como lo plantea Van (s.f): “un programa es la especificación de una tarea de computación. Un lenguaje de programación es una notación para escribir programas” (p.2).

Asimismo, según Alcocer et al., (2006) “se llama programación a la creación de un programa de computadora, es decir, elaborar un conjunto concreto de instrucciones que una computadora pueda ejecutar”(párr. 1).

Por su parte, para ASALE, R.-, & RAE. (2020) la palabra acceso significa: la acción de acercarse; las personas con discapacidades requieren que ciertas condiciones estén dadas,

para lograr interactuar con las tecnologías. La accesibilidad en los sistemas informático. Asimismo, según Lobo (2002) “se puede dividir en 4 aspectos: accesibilidad física, accesibilidad al software, accesibilidad a la documentación y accesibilidad a Internet” (p.66).

Asimismo, cuando se logra congeniar el concepto de programación con el de accesibilidad, se obtiene la programación accesible, que no es más que un conjunto de buenas prácticas que deben llevarse a cabo durante las etapas del desarrollo de software, de manera que esta permita la construcción de una aplicación web que pueda considerarse accesible para las personas, sin importar sus competencias.

Según, la Universidad de Alicante (2006) hay dos principios básicos que deben tomarse en cuenta al diseñar un sitio web accesible: “crea páginas que se transformen correctamente y ofrece el contenido de manera comprensible para facilitar la navegación por el sitio web” (párr. 1).

Según las pautas de la iniciativa sobre accesibilidad (WAI) a la Web, para ser accesible, el sitio debe albergar un contenido fácilmente comprensible y navegable. Asimismo, el contenido debe presentarse de manera clara, con un lenguaje claro y simple y con mecanismos obvios de navegación para moverse entre las páginas.

De acuerdo con lo anterior, la programación accesible, es una técnica que deberá tomarse en cuenta a la hora de definir el modelo de desarrollo a utilizar.

Técnicas de desarrollo accesible

La accesibilidad puede ser incorporada por todos los equipos de desarrollo web y consistirá en un conjunto de pasos iniciales que se aplicarán en todas las fases de un proyecto. La accesibilidad puede ser incorporada en todo tipo de proyectos, de funcionalidad compleja o simples codificaciones. El elemento diferenciador de una web accesible está en su facilidad para adaptarse a las necesidades de cualquier usuario. “Una página realizada con la accesibilidad como objetivo será más fácil de usar para todos los posibles visitantes”(GARCÍA, 2015,p.8).

En general, al igual que cualquier otro tipo de proyecto, los proyectos de diseño web accesible, requieren de una definición y una planificación correcta, organizar sus contenidos y estructuras y un diseño estético. Asimismo, tienen que ser construidos, publicados y mantenidos.

Diversas organizaciones, en los últimos años, han hecho esfuerzos por especificar las características que deben cumplir los sistemas, de manera que estos puedan ser utilizados por las personas de forma autónoma, o bien, asistida por otras herramientas o técnicas.

De cara esto, la W3C dedica un área específica a este tema, que es conocida como la Iniciativa de Accesibilidad Web (WAI). Asimismo, Granollers (2019) expresa que:

La WAI promueve que la información transmitida por la Web no ofrezca barreras por motivos de discapacidades y actúa publicando directrices, sensibilizando y dando formación. Para garantizar el acceso a la información web a todas las personas, el organismo W3C, a través de la WAI, desarrolló diversas pautas que tienen en cuenta los componentes principales que interactúan en el acceso a la Web (párr.5).

Aunado a lo anterior, es indispensable que las organizaciones que desean desarrollar aplicaciones web accesibles, adopten también políticas internas relacionadas con dicho objetivo, según la Universidad Estatal de Utah (2015) “El mejor enfoque para una organización grande es crear una política interna que describa estándares, procedimientos y métodos específicos para monitorear el cumplimiento”(Compromiso y responsabilidad, párr.3).

Elementos de la programación accesible

Para lograr que una aplicación se considere accesible, deben incorporarse algunos aspectos dentro del ciclo de vida de proyecto, de manera que esto le permita cumplir con los principales estándares internacionales que rigen los desarrollos accesibles.

Un sistema de información va pasando por una serie de fases a lo largo de su vida. Su ciclo de vida comprende una serie de etapas entre las que se encuentran las siguientes: -

Planificación - Análisis - Diseño - Implementación - Pruebas - Instalación o despliegue - Uso y mantenimiento (Fernando Berzal, s. f., p.3).

En la fase de definición del proyecto o planificación, se debe considerar la audiencia a la que está dirigida el proyecto, sin crear un perfil de usuario. Cuando se habla de una web accesible, se trata de construir una que sea de fácil acceso y navegación para cualquier tipo de usuario, sean estos discapacitados o no, es decir, un diseño para todos; según Sánchez (2010) “entre las características de accesibilidad más importantes que debe incorporar una aplicación software se encuentra la personalización, permitiendo a usuarios discapacitados adaptar la aplicación a sus propias necesidades” (Conclusiones, párr.2).

Además, es primordial conocer la tecnología con la que se cuenta, a fin de lograr considerar los aspectos que deben cumplirse con base en la tecnología usada, para lograr un sitio accesible. Las tecnologías que impulsan la accesibilidad tienen múltiples aspectos de detalle y están en continuo desarrollo.

En la fase de análisis del ciclo de vida de un proyecto, es primordial identificar las necesidades expresadas del cliente, como es lógico, si los requisitos incluyen accesibilidad, el cliente debe ser consciente de las limitaciones que pueda suponer.

Durante la fase de diseño e implementación, se debe contar con una estrategia de desarrollo que garantice la calidad del producto, y esta va en función de la tecnología con la que se trabaja, y el estándar que la rige para poder considerarla una herramienta con accesibilidad.

Un adecuado plan de pruebas asegura, no sólo que el software está libre de errores, sino que además, asegura que el sistema cumple con los criterios necesarios para considerar a una aplicación accesible, en función de los lineamientos previamente establecidos. Además como lo plantea García (2015):

También es necesario realizar pruebas con los usuarios con discapacidad para poder estar seguros de que una web es accesible. Los desarrolladores pueden hacer pruebas usando tecnología de asistencia, como lectores de pantalla, pero es difícil ponerse en el lugar de una persona con problemas de accesibilidad si no se tienen sus mismas características (p.8).

Si en la construcción del software accesible se ejecutaron las “buenas prácticas”, el mantenimiento y el uso deberían ser, el común que todo sitio requiere. Es indispensable tomar en cuenta que la tecnología avanza muy rápido y, por ello, es indispensable el mantenimiento, correctivo y preventivo.

En la propuesta del modelo de desarrollo, los elementos de la programación accesible deberán tomarse en cuenta a fin de lograr la construcción de aplicativos accesibles.

Pautas y normativas internacionales para los desarrollos accesibles

En el marco de la construcción de sitios web accesibles, se encuentra una serie de normas internacionales que rigen o certifican cuando un sitio o aplicativo web puede considerarse accesible, de ahí la importancia de conocer los principales estándares, a fin de ser tomados en cuenta en la propuesta del marco de referencia.

Normativa World Wide Web Consortium

La World Wide Web Consortium ó W3C es una comunidad internacional que tiene como objetivo “guiar la Web hacia su máximo potencial a través del desarrollo de protocolos y pautas que aseguren el crecimiento futuro de la Web.” (W3C, 2005, párr.2). Esta se encarga de reunir diferentes agentes sociales, con el fin de desarrollar estándares de calidad alrededor de diferentes temas; dentro de los que destacan la accesibilidad web.

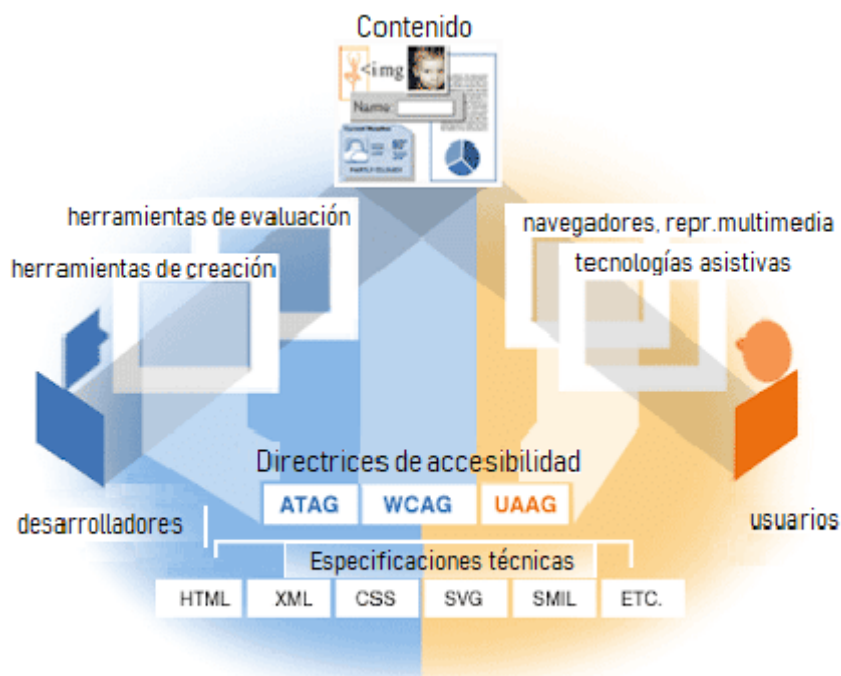
Iniciativa de Accesibilidad Web

La iniciativa a la accesibilidad web (WAI) del W3C promueve soluciones de accesibilidad en la web para personas con discapacidades.

Una de las funciones de la WAI es desarrollar pautas y técnicas que proporcionen soluciones accesibles, para el software web y para los desarrolladores web. Estas pautas son consideradas como estándares internacionales de accesibilidad Web (W3C, 2005).

A continuación, la figura 1 muestra el modelo de accesibilidad según la WAI:

Figura 1. Modelo de accesibilidad web según la WAI



Fuente: (W3C, 2005).

La iniciativa WAI define protocolos y estándares de accesibilidad, dentro de los cuales se enfoca en tres pautas de accesibilidad que son: para agentes de usuario (UAAG), para herramientas de autor (ATAG) y para contenido en la web (WCAG). (Cabrera Prieto, M., & López Sojos, F. (2014)

Asimismo, según W3C (2008):

Con el fin de cubrir las necesidades tan variadas de su audiencia, las pautas incluyen una serie de niveles de guía: principios fundamentales, pautas generales, criterios de

éxito verificables y una amplia colección de técnicas suficientes, técnicas aconsejadas y fallos comunes documentados con ejemplos, vínculos a recursos y código.

- Principios - En el nivel más alto se sitúan los cuatro principios que proporcionan los fundamentos de la accesibilidad web: perceptibilidad, operabilidad, comprensibilidad y robustez.

- Pautas - Por debajo de los principios están las pautas. Las doce pautas proporcionan los objetivos básicos que los autores deben lograr con el objetivo de crear un contenido más accesible para los usuarios con discapacidades. Estas pautas no son verificables, pero proporcionan el marco y los objetivos generales que ayudan a los autores a comprender los criterios de éxito y a lograr una mejor implementación de las técnicas.

- Criterios de éxito - Para cada pauta se proporcionan los criterios de éxito verificables que permiten emplear las Pautas 2.0 en aquellas situaciones en las que existan requisitos y necesidad de comprobación de conformidad de cara a la especificación de un diseño, compra, regulación o acuerdo contractual. Con el fin de cumplir con los requisitos de los diferentes grupos y situaciones, se definen tres niveles de conformidad: A (el más bajo), AA y AAA (el más alto).

- Técnicas suficientes y aconsejables: Las técnicas son informativas y se agrupan en dos categorías: aquellas que son suficientes para cumplir con los criterios de éxito, y aquellas que son aconsejables y que van más allá de los requisitos de cada criterio de éxito individual y que permite a los autores cumplir mejor con las pautas (Niveles de guía de las Pautas 2.0, párr. 1).

Pautas de Accesibilidad de Contenido Web

Las Pautas de Accesibilidad de Contenido Web 2.0 cubren un amplio espectro de recomendaciones para hacer el contenido web más accesible. Seguir estas pautas, ampliará el contenido accesible a un rango mayor de personas con discapacidades como las siguientes: las ceguera o visión deficiente, sordera y pérdida de audición, deficiencias de

aprendizaje, limitaciones cognitivas, movilidad reducida, deficiencias del lenguaje, fotosensibilidad y las combinaciones de todas estas. Seguir estas pautas, además, puede hacer que el contenido web sea más usable para los usuarios en general. (W3C, 2008).

Estas pautas proporcionan una serie de principios y directrices para el cumplimiento de los criterios que establece la norma. Comprende exactamente: 4 principios, 12 directrices y 61 criterios de cumplimiento. (Ver Anexo 1)

Legislación nacional de discapacidad

Conocer la legislación nacional, que rige el tema de la discapacidad en Costa Rica, no sólo da pie a la construcción de sitios que cumplan con los estándares internacionales, sino en el marco legal vigente. A continuación, revisaremos la normativa vigente en Costa Rica.

Normativa nacional de Costa Rica (Ley 7600)

En Costa Rica se han creado varios instrumentos que rigen el accionar de las personas. En favor de las personas con discapacidad se creó la ley 7600, que se conoce como la Ley de Igualdad de Oportunidades para las Personas con Discapacidad, la cual fue publicada el 29 de mayo de 1996, mediante un decreto aprobado por la Asamblea Legislativa de Costa Rica.

El artículo 2 de dicha ley define accesibilidad de la siguiente manera:

Son las medidas adoptadas, por las instituciones públicas y privadas, para asegurar que las personas con discapacidad tengan acceso, en igualdad de condiciones con los demás, al entorno físico, el transporte, la información y las comunicaciones, incluidos los sistemas y las tecnologías de la información y las comunicaciones y a otros servicios e instalaciones abiertos al público o de uso público. Estas medidas incluyen también la identificación y eliminación de dichas barreras. (Asamblea Legislativa, 1996, p.1).

Dentro de los objetivos de esta ley están:

- a) Servir como instrumento a las personas con discapacidad para que alcancen su máximo desarrollo, su plena participación social, así como el ejercicio de los derechos y deberes establecidos en nuestro sistema jurídico.
- b) Garantizar la igualdad de oportunidades para la población costarricense en ámbitos como: salud, educación, trabajo, vida familiar, recreación, deportes, cultura y todos los demás ámbitos establecidos.
- c) Eliminar cualquier tipo de discriminación hacia las personas con discapacidad.
- d) Establecer las bases jurídicas y materiales que le permitan a la sociedad costarricense adoptar medidas necesarias para la equiparación de oportunidades y la no discriminación de las personas con discapacidad. (Asamblea Legislativa, 1996, p.3).

En relación con el acceso de la información de las personas con discapacidad, la ley 7600 en el artículo 50 señala lo siguiente: “Las instituciones públicas y privadas deberán garantizar que la información dirigida al público sea accesible a todas las personas, según sus necesidades particulares.” (Asamblea Legislativa, 1996, p.16)

Política nacional de discapacidad

La Política Nacional en Discapacidad (PONADIS) constituye el marco político de largo plazo de las instituciones públicas para promover, respetar y garantizar los derechos de las personas con discapacidad. Parte de cuatro enfoques fundamentales: Derechos Humanos, Desarrollo Inclusivo, Equidad de Género y Gerencia Social por Resultados. La política se desarrolla según los 5 ejes siguientes: institucionalidad democrática, salud, educación, trabajo y empleo, personas, instituciones, organizaciones y entorno inclusivo. (Consejo Nacional de Rehabilitación y Educación Especial, 2011, párr.1).

Dicha política busca que las personas con discapacidad participen de una sociedad inclusiva y tengan acceso a todos los ámbitos de la vida en sociedad.

Según el Consejo Nacional de Rehabilitación y Educación Especial (2011), se debe:

Promover, proteger y asegurar el goce pleno en condiciones de igualdad de todos los derechos humanos y libertades fundamentales para todas las personas con discapacidad, y promover el respeto de su dignidad y en concordancia con los derechos fundamentales establecidos en la Constitución Política de la República de Costa Rica; es prioritario el cambio en las condiciones de vida de la población con discapacidad; permitiendo así, una transición al desarrollo y ejercicio de la ciudadanía, mediante el ejercicio pleno de deberes y derechos en todos los ámbitos de la sociedad (p.7).

De acuerdo con lo anterior, se pretende que las personas con discapacidades no tengan barreras para su desarrollo dentro de la sociedad costarricense.

Dentro de las aspiraciones que busca dicha política y según el Consejo Nacional de Rehabilitación y Educación Especial (2011) se encuentra: “La población con discapacidad tiene pleno acceso a servicios de salud inclusivos, oportunos, eficaces, eficientes, con tecnología de punta y personal especializado, brindados y fiscalizados por el Estado” (p.19), deduciendo la importancia que tiene para el Estado la construcción de servicios accesibles para todas personas.

Ley de aprobación de la convención sobre los derechos de las personas con discapacidad y su protocolo (Ley 8661)

En el 2008, Costa Rica, se unió a la convención internacional sobre los derechos de las personas con discapacidad, al firmar dicho Tratado esta se aceptó como Ley de la República.

En ella, se señalan varios aspectos en relación con el acceso a la tecnología, en el artículo 4 en su inciso expone:

“Emprender o promover la investigación y el desarrollo, y promover la disponibilidad y el uso de nuevas tecnologías, incluidas las tecnologías de la información y las comunicaciones, ayudas para la movilidad, dispositivos técnicos y tecnologías de

apoyo adecuadas para las personas con discapacidad, dando prioridad a las de precio asequible.” (Asamblea Legislativa, 2008, p.6).

Además, en el artículo 9, en los incisos g y h, se señala lo siguiente:

g) Promover el acceso de las personas con discapacidad a los nuevos sistemas y tecnologías de la información y las comunicaciones, incluida Internet; h) Promover el diseño, el desarrollo, la producción y la distribución de sistemas y tecnologías de la información y las comunicaciones accesibles en una etapa temprana, a fin de que estos sistemas y tecnologías sean accesibles al menor costo. (Asamblea Legislativa, 2008, p.11).

Ley para la promoción de la autonomía Personal de las Personas con Discapacidad (Ley 9379)

La Ley 9379 fue aprobada en el 2016 por la Asamblea Legislativa y su principal objetivo es promover y asegurar el ejercicio pleno y en igual de condiciones con los demás del derecho a su autonomía personal.

Con relación al acceso a los servicios de tecnología, el artículo 2, en su inciso e, plantea lo siguiente: “Productos y servicios de apoyo: dispositivos, equipos, instrumentos, tecnologías, software y todas aquellas acciones y productos diseñados o disponibles en el mercado para propiciar la autonomía personal de las personas con discapacidad.” (Asamblea Legislativa, 2016, p.3).

Conjuntamente, y en relación con lo anterior en el inciso n, y con relación a la comunicación establece:

Incluirá los lenguajes, la visualización de textos, el braille, la comunicación táctil, los macro tipos, los dispositivos multimedia de fácil acceso, así como el lenguaje escrito, los sistemas auditivos, el lenguaje sencillo, los medios de voz digitalizada y otros modos, medios y formatos aumentativos o alternativos de comunicación, incluida la tecnología de la información y las comunicaciones de fácil acceso. (Asamblea Legislativa, 2016, p.5).

Marco metodológico

A continuación, se presenta el enfoque del proyecto, el cual incluye su naturaleza proyecto, el alcance y el diseño de la investigación. Además, encontrará los métodos y técnicas de recolección de la información, así como el procedimiento metodológico que se llevará a cabo.

Enfoque del proyecto

Naturaleza del proyecto

El énfasis de este proyecto responde a una investigación de tipo cualitativa, pues se busca que, sobre la comparación de estándares internacionales y directrices relacionadas con el diseño y desarrollo de aplicaciones consideradas accesibles, se logre proponer un compendio de buenas prácticas que sirva de referencia a las empresas para desarrollar aplicativos accesibles.

Para KRAUSE (1995) la investigación cualitativa se refiere:

a procedimientos que posibilitan una construcción de conocimiento que ocurre sobre la base de conceptos. Son los conceptos los que permiten la reducción de complejidad y es mediante el establecimiento de relaciones entre estos conceptos que se genera la coherencia interna del producto científico (p.21).

Por otra parte, durante esta investigación será necesario realizar un análisis de las necesidades del entorno costarricense, a fin de seleccionar las prácticas que mejor se adapten al proceso de diseño y desarrollo de aplicaciones consideradas accesibles.

Alcance del proyecto

El alcance de este proyecto es inicialmente de tipo descriptivo, según Sabino (1983):

La investigación de tipo descriptiva trabaja sobre realidades de hechos, y su característica fundamental es la de presentar una interpretación correcta. Para la investigación descriptiva, su preocupación primordial radica en descubrir algunas

características fundamentales de conjuntos homogéneos de fenómenos, utilizando criterios sistemáticos que permitan poner de manifiesto su estructura o comportamiento. De esta forma, se pueden obtener las notas que caracterizan a la realidad estudiada. (p.12)

Con esto, de acuerdo con lo anterior, se pretende crear un compendio de buenas prácticas basada en la comparación de los estándares y directrices, de manera que estos puedan incorporarse en el proceso de diseño y desarrollo de software de cualquier empresa, para generar aplicativos que puedan considerarse accesibles y en cumplimiento a la Ley de Accesibilidad vigente en el país.

Diseño de investigación

El método que se va utilizar para el diseño de la investigación es el de investigación-acción “cuya finalidad es resolver problemas y mejorar prácticas concretas, su propósito fundamental se centra en aportar información que guíe la toma de decisiones para programas, procesos y reformas” (Lévano & Cecilia, 2007, p.72); por lo que se adecua a la necesidad de crear un compendio de buenas prácticas, que le permita a las empresas desarrolladoras de software de nuestro país, incluir cambios en su proceso de diseño y desarrollo de aplicativos a fin de que estos puedan considerarse accesibles.

Este proceso de investigación está estructurado por ciclos y se caracteriza por su flexibilidad, puesto que es válido e incluso necesario realizar ajustes conforme se avanza en el estudio, hasta que se alcanza el cambio o la solución al problema. Los ciclos del proceso:

- Detección y diagnóstico del problema de investigación.
- Elaboración del plan para solucionar el problema o introducir el cambio.
- Implementación del plan y evaluación de resultados.
- Realimentación, la cual conduce a un nuevo diagnóstico y a una nueva espiral de reflexión y acción. (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p.149).

Métodos y técnicas de recolección de la información

Sujetos y fuentes de información

Los informantes clave, los sujetos o documentos que se utilizaran en este proyecto, como fuentes de información tenemos:

1. Fuentes primarias de información:
 - Guía para crear contenidos digitales accesibles, documentos, presentaciones, vídeos, audios y páginas web. (Hilera González, Campo Montalvo, & Águila Chávez, 2015).
 - Sitio oficial de W3C (World Wide Web Consortium) donde detallan las pautas de accesibilidad y brindan información sobre como cumplirlas.
 - Programa Sociedad de la Información y el Conocimiento (PROSIC). TIC y personas con discapacidad en Costa Rica. (Universidad de Costa Rica (UCR), 2011).
 - La accesibilidad a los sistemas computacionales para personas con necesidades especiales. (Lobo, 2002).
2. Fuentes secundarias:
 - Legislación vigente en Costa Rica, en torno al tema de accesibilidad de las personas con discapacidad.
 - Estándares internacionales referentes al tema de accesibilidad web.

Técnicas e instrumentos de investigación

En esta investigación como en cualquier otra, los instrumentos que se utilizarán tienen como finalidad recabar información válida y confiable. (Corral, 2009, p.229).

El enfoque de esta investigación es de tipo cualitativo, y en función de esto, se han seleccionado las técnicas y procedimientos que se utilizarán a lo largo de esta investigación.

Se analizará el entorno costarricense y la legislación para seleccionar un compendio de buenas prácticas que se ajuste a la realidad del mercado nacional.

La comparación de las pautas y directrices internacionales, en torno a las semejanzas y diferencias que tienen entre ellas, ayudará en la generación de una línea base para la investigación.

Por otra parte, se creará un compendio de buenas prácticas que puedan aplicarse durante las etapas de diseño y desarrollo, que le sirva de guía a las empresas desarrolladoras de software para implementar y ofrecer aplicativos accesible. Finalmente, se creará un plan de implementación que sirva de base para las empresas que desean aplicar el compendio de buenas prácticas.

Procedimiento metodológico

A continuación, se detalla las actividades, las técnicas y los resultados esperados en función de los objetivos planteados para resolver el problema de investigación.

Tabla 1. Procedimiento metodológico

Título: Propuesta de mejores prácticas para el desarrollo de aplicaciones consideradas accesibles en cumplimiento a estándares internacionales.			
Objetivo general: Recomendar un compendio de buenas prácticas relacionadas con el diseño y desarrollo de aplicaciones consideradas accesibles, con el fin de que las empresas desarrolladoras de software puedan utilizarlo.			
Objetivos específicos	Actividades a desarrollar	Técnicas o instrumentos a utilizar	Resultado esperado o producto esperado
1. Comparar los estándares y directrices utilizados en el diseño y desarrollo de aplicaciones	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Revisar la legislación nacional a fin de constatar los requerimientos mínimos de accesibilidad. ▪ Realizar un análisis para conocer las verdaderas necesidades del entorno costarricense en relación con la accesibilidad web 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Investigar, analizar la legislación nacional y el entorno costarricense y las necesidades de este. ▪ Detallar los estándares nacionales e 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Seleccionar y documentar las mejores prácticas a utilizar durante el diseño y desarrollo de aplicaciones que deben ser accesibles.

<p>accesibles, con el fin de seleccionar de entre ellos las mejores prácticas, mediante un análisis de las necesidades del entorno costarricense.</p>	<p>y las personas con discapacidades.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Investigar las características propias de cada estándar a fin de compararlas. 	<p>internacionales utilizados como referentes sobre accesibilidad web.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conocer las diferencias y similitudes entre los estándares de accesibilidad web.
<p>2. Crear un compendio de buenas prácticas, basado en la comparación de los estándares y directrices, para que empresas desarrolladoras de software puedan utilizarlo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Revisar los lineamientos estándares y directrices que se utilizan en las etapas de diseño y desarrollo, para cumplir con el criterio de accesibilidad. ▪ Seleccionar los criterios que se utilizarán como marco de referencia, para cumplir con el criterio de accesibilidad. ▪ Seleccionar las buenas prácticas, que deben seguirse durante el proceso de diseño y desarrollo, para construir aplicaciones accesibles. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Comparar los estándares y directrices para seleccionar los criterios, que se utilizarán como base, para crear aplicativos que puedan considerarse accesibles. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Compendio de buenas prácticas, para construir aplicativos que se puedan considerar accesibles en nuestro país.

<p>3. Proponer un plan de implementación del compendio de buenas prácticas, para que sirva de guía a cualquier empresa desarrolladora de software.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Enumerar las etapas de implementación que deben tomarse en cuenta, para elaborar aplicativos accesibles. ▪ Describir los pasos a seguir, para la implementación del compendio de buenas prácticas durante el análisis y el desarrollo de software. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Elaborar un cronograma con las actividades necesarias, para la correcta utilización del compendio de buenas prácticas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Plan de implementación que sirva de guía a las empresas, las cuales desean desarrollar software accesible.

Revisión de normativa costarricense

En Costa Rica existe una normativa que ampara a las personas con discapacidad, en relación al uso y acceso a la información, por medio de las tecnologías de información y comunicación.

El primer intento en torno al tema, fue la llamada Convención sobre Derechos de Personas con Discapacidad, celebrada en el 2006, y que, posteriormente, fue aprobada en Costa Rica mediante el decreto ejecutivo № 34780 del 29 de setiembre del 2008.

El artículo 4 de esta convención menciona lo siguiente:

Obligaciones generales:

Los Estados Partes se comprometen a asegurar y promover el pleno ejercicio de todos los derechos humanos y las libertades fundamentales de las personas con discapacidad, sin discriminación alguna por motivos de discapacidad. A tal fin, los Estados Partes se comprometen a:

g) Emprender o promover la investigación y el desarrollo, y promover la disponibilidad y el uso de nuevas tecnologías, incluidas las tecnologías de la información y las comunicaciones, ayudas para la movilidad, dispositivos técnicos y tecnologías de apoyo adecuadas para las personas con discapacidad, dando prioridad a las de precio asequible.

h) Proporcionar información que sea accesible para las personas con discapacidad sobre ayudas a la movilidad, dispositivos técnicos y tecnologías de apoyo, incluidas nuevas tecnologías, así como otras formas de asistencia y servicios e instalaciones de apoyo. (ONU, 2006, p.7).

Sobre la accesibilidad el artículo 9 especifica lo siguiente:

Accesibilidad

A fin de que las personas con discapacidad puedan vivir en forma independiente y participar plenamente en todos los aspectos de la vida, los Estados Partes adoptarán medidas pertinentes para asegurar el acceso de las personas con discapacidad, en

igualdad de condiciones con las demás, al entorno físico, el transporte, la información y las comunicaciones, incluidos los sistemas y las tecnologías de la información y las comunicaciones, y a otros servicios e instalaciones abiertos al público o de uso público, tanto en zonas urbanas como rurales.

g) Promover el acceso de las personas con discapacidad a los nuevos sistemas y tecnologías de la información y las comunicaciones, incluida Internet.

h) Promover el diseño, el desarrollo, la producción y la distribución de sistemas y tecnologías de la información y las comunicaciones accesibles en una etapa temprana, a fin de que estos sistemas y tecnologías sean accesibles al menor costo”. (ONU, 2006, p.11).

Cuando Costa Rica ratifica y firma esta convención, acepta cumplir con las obligaciones jurídicas que le corresponden. Esto implica adoptar la legislación que le permita cumplirla, y, de esta forma, garantizarles a las personas con discapacidad mejores oportunidades.

Por otra parte, la Ley 7600 menciona lo siguiente:

Artículo 7- Información

Las instituciones públicas y las privadas que brindan servicios a personas con discapacidad y a sus familias deberán proporcionar información veraz, comprensible y accesible en referencia a la discapacidad y, los servicios que presten. (Asamblea Legislativa, 1996).

En el capítulo VI Acceso a la información y a la comunicación, menciona lo siguiente:

Artículo 50- Información accesible

Las instituciones públicas y privadas deberán garantizar que la información dirigida al público sea accesible a todas las personas, según sus necesidades particulares.”(Asamblea Legislativa, 1996, p.2).

Si bien, esta ley no menciona, específicamente, la accesibilidad web; si hace hincapié en que la información debe ser accesible, lo que obliga a que los sitios web del ámbito público donde se exponga información, deban ser accesibles. Sin embargo, el acompañamiento al sector

privado y la ampliación de esta ley a dicho sector, permitirá que las personas con discapacidad tengan mejor y mayor acceso a la información.

En junio del 2019 el Poder Ejecutivo de Costa Rica firmó una directriz dirigida al sector público costarricense, para la implementación de sitios web accesibles, ley, que si bien no regula el sector privado, establece los lineamientos mínimos para que un sitio web pueda considerarse accesible dentro en el ámbito y la legislación costarricense.

Esta directriz establece lo siguiente:

Artículo 1°. - Objetivo.

El objetivo de la presente Directriz es requerir a los órganos, entes, instituciones y empresas que conforman el Sector Público que, les resulte obligatoria la presente Directriz, conforme lo dispuesto en el artículo 4 de ésta, así como a los que voluntariamente se acojan a sus parámetros, la utilización de criterios de accesibilidad establecidos en la norma WCAG 2.1 "Pautas de Accesibilidad para el Contenido Web" y sus posteriores versiones, en las páginas de sus sitios web, facilitando a las personas con discapacidad el acceso a la información y a las Tecnologías de Información y Conocimiento (TIC), de manera oportuna y sin costo adicional al usuario final, en formatos accesibles y con las tecnologías adecuadas a los diferentes tipos de discapacidad, con el objeto de garantizar la igualdad real de oportunidades y trato, evitando así todo tipo de discriminación. (Poder Ejecutivo, República de Costa Rica, 2019, p.10).

De igual forma, esta directriz establece que deben cumplirse el nivel A, y nivel AA de la norma WCAG 2.1, en plazo máximo de 6 años, como dista a continuación:

Artículo 9°. - Del estándar y plazos para la implementación de la accesibilidad Web.

Para la implementación de sitios web accesibles en el Sector Público Costarricense, a las entidades, que de conformidad con el artículo 4 de la presente Directriz, les resulta de aplicación obligatoria lo dispuesto en esta Directriz y a aquellas que la hayan acogido voluntariamente, se deberá cumplir con el estándar WCAG 2.1 "Pautas de Accesibilidad para el Contenido Web" y sus posteriores versiones, de acuerdo con

lo siguiente: a) El plazo para alcanzar la conformidad del nivel A de los sitios web del Sector Público no superará los tres años contados, a partir de la entrada en vigencia de la presente Directriz. b) El plazo para alcanzar la conformidad del nivel AA de los sitios web del Sector Público no superará los seis años contados, a partir de la entrada en vigencia de la presente Directriz. (Poder Ejecutivo, República de Costa Rica, 2019, p.15).

Siendo esta la legislación vigente en el país, cualquier empresa que desarrolle aplicaciones web y quiera que estas se consideren accesibles y, en cumplimiento a la legislación nacional actual, deberá acatar las disposiciones mencionadas en los párrafos anteriores, con relación a esto Conapdis (s.f) señala que “cualquier lucha por la promoción y defensa de los derechos de las personas con discapacidad parte de un serio conocimiento de la legislación vigente en materia de derechos de la población con discapacidad” (párr.1).

Necesidades del entorno costarricense

En Costa Rica, estudios especializados muestran que la población con discapacidad enfrenta múltiples barreras que limitan sensiblemente su desarrollo y ejercicio de los derechos ciudadanos, con carencias o desigualdades en el acceso a los servicios fundamentales como salud, educación, vivienda y trabajo. (PROSIC Universidad de Costa Rica, 2011).

Las necesidades de las personas con discapacidad en cuanto al acceso a la información, mediante la utilización de aplicativos web, pueden variar según el grado y el tipo de condición que esta tenga.

Las personas con deficiencias visuales encontrarán dificultades con algunos recursos del Internet, que incorporen información de tipo gráfica (imágenes y/o texto con ilustraciones), así como marcos. Estos aspectos limitarán la capacidad que tengan de navegación y toma de decisiones dentro de las aplicaciones. Es por esta razón, que se debe proporcionar algunos formatos alternativos que permitan el acceso al contenido multimedia de este tipo de población. Con regularidad, este tipo de población no utiliza el mouse y el ratón, sino más bien el teclado como medio para navegar.

Por otra parte, las personas con deficiencias auditivas pueden presentar dificultad para recibir información sonora que se presente en la web, tal y como lo plantea Molina Fuentes (2015):

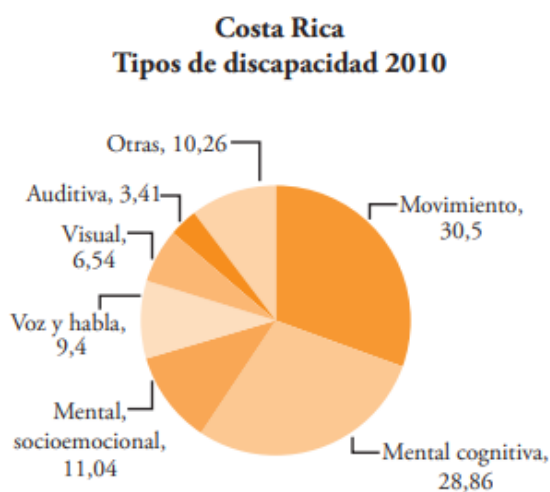
Un elemento para facilitar la comprensión de las páginas, a todas las personas, es el empleo de normas mínimas de redacción, con estructuras gramaticales simples (sujeto-verbo-objeto). Para algunas personas con deficiencia auditiva, no conviene expresar los mensajes de diferentes formas, sino adoptar un formato estándar (p.3).

Las personas con dificultades para leer, requieren utilizar lectores de pantalla que les faciliten la comprensión. Aunado a lo anterior, en muchas páginas, el uso del idioma es innecesariamente complejo, no hay figuras o gráficos y carecen de una organización clara lo que dificulta su comprensión.

Asimismo, las personas que sufren de daltonismos tienen problemas para acceder sitios web, porque estos requieren hojas especial, las cuales le permitan solventar esta discapacidad y con esto tener acceso a la información.

Lo anterior, son algunos ejemplos de las necesidades reales de las personas con algún tipo de discapacidad, según sus condiciones físicas. La figura 2 muestra los tipos de discapacidad que hay en Costa Rica.

Figura 2. Tipo de discapacidad en Costa Rica



Fuente: (PROSIC Universidad de Costa Rica, 2011).

Para solventar las necesidades de este sector de la población, es menester diseñar y desarrollar aplicativos webs que se adecuen a las pautas establecidas, con el propósito de garantizar la accesibilidad web a este sector de la población.

Estándares

Estándares internacionales

En el mundo existen muchas normas y estándares, cuya finalidad es que las páginas web puedan considerarse accesibles o logren al menos alcanzar un adecuado nivel de accesibilidad. Muchas de las cuales han sido desarrolladas por diferentes tipos de organizaciones, entre ellas:

- Las de estandarización que son reconocidas por sus gobiernos como: ISO, AENOR, ANSI.
- Aquellas que se han convertido en estándares por su uso como W3C, IMS, entre otras.

ISO por sus siglas en inglés: International Organization for Standardization que en español significa: Organización Internacional de Normalización, es una de las organizaciones más importantes no gubernamentales. Cuenta con una membresía de 162 organismos o naciones de normalización. Es importante señalar que los estándares no son gratuitos. En la tabla 1 se muestran los estándares de accesibilidad web del ISO e ISO/IEC.

Tabla 2: Estándares de accesibilidad web de ISO e ISO/IEC

Estándar	Año	Descripción
ISO 9241-171: Ergonomía de la interacción humano-sistema - Parte 171: Guía sobre accesibilidad del software.	2008	Proporciona orientación ergonómica y especificaciones para el diseño de software accesible para su uso en el trabajo, en el hogar, en la educación y en lugares públicos. Cubre los problemas asociados con el diseño de software accesible para personas con la más amplia gama de capacidades físicas, sensoriales y cognitivas, incluidas las personas con discapacidades temporales y las personas mayores.

ISO 9241-171: es aplicable a la accesibilidad de sistemas interactivos.	2008	Aborda una amplia gama de software (por ejemplo, oficina, web, soporte de aprendizaje y sistemas de biblioteca).
ISO / IEC 247513: Tecnología de la información Adaptabilidad y accesibilidad individualizadas en e-learning, educación y capacitación. Parte 3: Descripción del recurso digital "Acceso para todos".	2008	Proporciona un lenguaje común para describir los recursos digitales de aprendizaje para facilitar la correspondencia de esos recursos con las necesidades y preferencias de accesibilidad de los estudiantes.
ISO / IEC 24756: Tecnología de la información: marco para especificar un perfil de acceso común (CAP) de las necesidades y capacidades de los usuarios, los sistemas y sus entornos.	2009	Define un marco para especificar un perfil de acceso común (CAP) de las necesidades y capacidades de los usuarios, los sistemas informáticos y sus entornos, incluido el acceso respaldado por las tecnologías de asistencia. Proporciona una base para identificar y tratar los problemas de accesibilidad de forma estandarizada en múltiples plataformas.
ISO / IEC 24786: Tecnología de la información - Interfaces de usuario - Interfaz de usuario accesible para configuraciones de accesibilidad.	2009	Especifica los requisitos y recomendaciones para hacer accesible la configuración de accesibilidad. Esto hará que las tecnologías de la información sean más accesibles al garantizar que las personas con discapacidad puedan ajustar las configuraciones de accesibilidad por sí misma.
ISO / IEC TR 29138-1: Tecnología de la información: consideraciones de accesibilidad para personas con discapacidad. Parte 1: resumen de las necesidades del usuario.	2009	Identifica una recopilación de las necesidades de las personas con discapacidades que los desarrolladores de normas deben tener en cuenta al desarrollar o revisar sus estándares. Estas necesidades de los usuarios también son útiles para los desarrolladores de productos y servicios de tecnología de la información y para los defensores de la accesibilidad a considerar.
ISO 9241-210: Ergonomía de la interacción humano-sistema. Parte 210: Diseño centrado en el ser humano para sistemas interactivos.	2010	Proporciona requisitos y recomendaciones para principios y actividades de diseño centrados en el ser humano a lo largo del ciclo de vida de los sistemas interactivos basados en computadora. Está destinado a ser utilizado por aquellos que administran procesos de diseño, y se preocupa por las formas en que los componentes de hardware y software de

		los sistemas interactivos pueden mejorar la interacción entre el sistema humano y el sistema.
ISO / TS 24620-1: Gestión de recursos lingüísticos - Lenguaje natural controlado (CNL) - Parte 1: Conceptos y principios básicos.	2015	Especifica además ciertos principios de normalización de CNL que controlan el uso de los lenguajes naturales en dominios particulares y también están orientados hacia áreas de aplicación práctica.
ISO 14289-1: Aplicaciones de gestión de documentos - Mejora del formato de archivo electrónico de documentos para accesibilidad - Parte 1: Uso de ISO 32000-1 (PDF / UA-1).	2012	Especifica cómo usar ISO 32000-1 (PDF / UA-1) para producir documentos electrónicos accesibles.
ISO / IEC TR 13066-6: 2014 Tecnología de la información - Interoperabilidad con tecnología de asistencia (AT) - Parte 6: Interfaz de programación de aplicaciones de accesibilidad de Java (API).	2014	Proporciona una visión general de la estructura y la terminología de la interfaz de programación de aplicaciones de accesibilidad de Java (API).

Fuente:(ISO, s. f.).

La Asociación Española de Normalización (AENOR) es una asociación española de normalización y certificación, que cuenta con más de 200 comités de normalización, la cual se fundó en 1986 y tiene presencia internacional. Los estándares de AENOR no son gratuitos y están disponibles en su sitio web. En la tabla 2 se muestran los estándares de accesibilidad web de la asociación AENOR.

Tabla 3: Estándares de accesibilidad web AENOR

Estándar	Año	Descripción
UNE 139803: Aplicaciones informáticas para personas con	2004	Esta norma establece las características que han de cumplir la información y otros contenidos disponibles mediante tecnologías web en Internet, intranets y

<p>discapacidad. Requisitos de accesibilidad para contenidos en la Web. (Equivalente a WCAG 1.0).</p>		<p>cualquier tipo de redes informáticas, para que puedan ser utilizados por la mayor parte de las personas, incluyendo personas con discapacidad y personas de edad avanzada, bien de forma autónoma o mediante los productos de apoyo pertinentes.</p>
<p>UNE 139804: Requisitos para el uso de la Lengua de Signos Española en redes informáticas.</p>	2007	<p>Esta norma proporciona los requisitos básicos para incorporar Lengua de Signos Española (LSE) en redes informáticas, con el objetivo de que los contenidos lleguen al usuario en buenas condiciones de comprensión. Entre los campos cubiertos por esta norma están características de la puesta en escena (encuadre, colores, iluminación, etc.), las características técnicas de la reproducción de LSE (como por ejemplo las imágenes por segundo y el tamaño de imagen), la forma de indicar a los usuarios la presencia de este tipo de contenidos en sitios web, etc.</p>
<p>UNE 66181. Calidad de la Formación Virtual. (Niveles de accesibilidad web basados en WCAG).</p>	2012	<p>Esta norma especifica las directrices para la identificación de las características que definen la calidad de la formación virtual con relación a los potenciales clientes o compradores. El uso de esta norma pretende aumentar la transparencia y la confianza del mercado en la formación virtual.</p>
<p>UNE 139802: Requisitos de accesibilidad de software. (Traducción de ISO 9241-171).</p>	2009	<p>Esta parte de la Norma ISO 9241 proporciona directrices y especificaciones de ergonomía para el diseño de software accesible para su uso en el trabajo, en el hogar, en la educación y en lugares públicos. Abarca cuestiones relacionadas con el diseño de software accesible para personas con la más amplia gama de capacidades físicas, sensoriales y cognitivas, incluyendo a personas con discapacidades temporales y a las</p>

		personas mayores. Esta parte de la Norma ISO 9241 se centra en la accesibilidad del software, complementando al diseño general de usabilidad.
UNE-EN ISO/IEC 24751. Adaptabilidad y accesibilidad individualizadas en e-aprendizaje, en educación y formación. (Traducción de ISO/IEC 24751).	2012	24751 tiene como objetivo responder a las necesidades de los estudiantes con discapacidades y de toda persona en un contexto de deficiencia. Esta parte de la Norma ISO/IEC 24751 presenta un marco común para describir y especificar las necesidades y preferencias del estudiante por una parte y la correspondiente descripción de los recursos de aprendizaje digital por otra parte, de manera que las herramientas de la interfaz del usuario y los recursos de aprendizaje digital apropiados se correspondan con las necesidades y preferencias individuales del estudiante.

Fuente:(AENOR, 2018).

W3C es el consorcio World Wide Web es una comunidad internacional que trabaja para desarrollar estándares web, apoyados por las organizaciones que lo conforman y su personal, con el objetivo de asegurar el crecimiento futuro de la web. Está compuesto por 458 organizaciones miembros y es liderado por el creador de la web Tim Berners-Lee. Sus estándares son gratuitos. En la tabla 3 se muestran los estándares de accesibilidad web de la W3C

Tabla 4: Estándares de accesibilidad web W3C

Estándar		Descripción
WCAG 1.0: Web Content Accessibility Guidelines.		Estas pautas explican cómo hacer para que el contenido web sea accesible para personas con discapacidades.

<p>ATAG 1.0: Authoring Tool Accessibility Guidelines.</p>		<p>Proporciona directrices para los desarrolladores de herramientas de autoría web. Su propósito es doble: ayudar a los desarrolladores a diseñar herramientas de autoría que produzcan contenido web accesible y ayudar a los desarrolladores a crear una interfaz de autor accesible.</p>
<p>UAAG 1.0: User Agent Accessibility Guidelines.</p>		<p>Proporciona pautas para el diseño de agentes de usuario que reducen las barreras al acceso a la Web para personas con discapacidades (visuales, auditivas, físicas, cognitivas y neurológicas). Los agentes de usuario incluyen navegadores HTML y otros tipos de software que recuperan y procesan contenido web.</p>
<p>WCAG 2.1: Web Content Accessibility Guidelines.</p>		<p>Cubren una amplia gama de recomendaciones para hacer que el contenido web sea más accesible. Seguir estas pautas hará que el contenido sea accesible para una gama más amplia de personas con discapacidades. En el 2012 fue aprobado como un estándar internacional ISO/IEC (ISO / IEC 40500:2012).</p>
<p>WAI-ARIA 1.0: Accessible Rich Internet Applications.</p>		<p>Es una especificación técnica que proporciona un marco para mejorar la accesibilidad e interoperabilidad del contenido y las aplicaciones web.</p>
<p>WCAG-EM 1.0 Website Accessibility Conformance Evaluation Methodology.</p>		<p>Proporciona una metodología armonizada internacionalmente para la evaluación de todo tipo de sitios web (estáticos, dinámicos, responsive design, versiones móviles, etc.) de acuerdo con las WCAG 2.0.</p>
<p>EARL 1.0 Evaluation and Report Language.</p>		<p>Define un vocabulario para expresar los resultados de las pruebas sobre si un sitio web es accesible.</p>
<p>ATAG 2.0: Authoring Tool Accessibility Guidelines.</p>		<p>Pautas de accesibilidad para herramientas de autor ATAG 2.0.</p> <p>Proporcionan pautas para diseñar herramientas de autoría de contenido web que son más accesibles para autores con discapacidades y diseñadas para</p>

		permitir, apoyar y promover la producción de contenido web más accesible por todos los autores.
UAAG 2.0: User Agent Accessibility Guidelines.		Guía a los desarrolladores en el diseño de agentes de usuario que hacen que la web sea más accesible para las personas con discapacidades. Los agentes de usuario incluyen navegadores, extensiones de navegador, reproductores multimedia, lectores y otras aplicaciones que procesan contenido web.

Fuente: (W3C, 2019).

Además, existen otros estándares internacionales sobre accesibilidad como ANSI/HFES, BSI, CEN, ETSI, WAB, IMS, los cuales se muestran en la tabla 4.

Tabla 5: Estándares de accesibilidad web (ANSI/HFES, BSI, CEN, ETSI, WAB, IMS)

Estándar	Organización	Año	Descripción
CWA 15554: Specifications for a Web Accessibility Conformity Assessment Scheme and a Web Accessibility Quality Mark.	CEN	2006	Especificaciones para un esquema de evaluación de conformidad de accesibilidad web y una marca de calidad de accesibilidad web.
UWEM1.2, European instrument for evaluation and benchmarking of websites.	WAB-CLUSTER	2008	La metodología UWEM cumple con las Pautas de Accesibilidad al Contenido Web del W3C y se basa en una interpretación de las WCAG acordada entre las partes interesadas. De esta manera, puede ofrecer una guía sin precedentes para la evaluación y la evaluación comparativa.
ANSI/HFES 200.2: Human Factors Engineering of Software User Interfaces. Accesibilidad Equivalente a ISO 9241-171.	ANSI/HFES	2010	El objetivo de HFES 200 es proporcionar requisitos de diseño y recomendaciones que aumenten la accesibilidad, la capacidad de aprendizaje y la facilidad de uso del software. Los beneficiarios finales son los usuarios finales de software.

BS 8878: Web accessibility. Code of practice.	BSI	2010	Proporciona orientación para todos los sectores sobre el cumplimiento de los requisitos de la Ley de Igualdad de 2010 que establece que los productos web deben ser accesibles para todos. El código de práctica BS 8878: 2010 se aplica a todos los productos entregados a través de unos navegadores web, incluidos sitios web, servicios web y aplicaciones basadas en la web, como el correo electrónico.
1194.22 Web-based intranet and internet information and applications. (Section 508 Standards).	Gobierno de los Estados Unidos	2001	La Sección 508 de la Ley de Rehabilitación (29 U.S.C. 794d) es una ley federal que requiere que las agencias federales cumplan con las necesidades de las personas con incapacidades cuando ellos compran, construyen, mantienen y usan información y tecnología de comunicaciones.
AccessForAll v2.0 (Compatible con ISO/IEC 24751, pero de acceso gratuito y con detalles técnicos para su aplicación).	IMS	2010	Tiene como objetivo promover una experiencia de usuario inclusiva al permitir la coincidencia de las características de los recursos con las necesidades y preferencias de los usuarios individuales.
M/376 Standardization mandate to CEN, CENELEC and ETSI in support of european accessibility requirements for public procurement of products and services in the ICT domain (European Commision).	CEN/ETSI	2014	Define los requisitos de accesibilidad funcional para los productos y servicios de tecnología de la información y la comunicación.

Fuente: (Hilera, 2012).

Todos los estándares anteriores, aportan en la construcción de sitios web accesibles en diferentes partes del mundo. La principal diferencia, entre ellos, radica en el propósito para

el que fue creado: para generar contenido multimedia dentro de las páginas web, facilitar accesibilidad en los navegadores, gestionar el uso de complementos u otras tecnologías dentro de los sitios web como el lenguaje de signos, directrices para los desarrolladores de herramientas de autoría web accesibles y, finalmente, especifican cómo producir documentos electrónicos accesibles y así cada uno aporta en la consecución de aplicativos accesibles, amparados en la legislación de los países donde este es utilizado.

Estándares nacionales

Si bien en Costa Rica no existe un estándar establecido para tal propósito, la legislación costarricense actual, incluye algunos artículos que amparan el derecho de las personas con discapacidad a tener acceso a la información por medio de las TIC.

Algunos sitios web del sector público y privado, antes de la directriz emitida por el Poder Ejecutivo en junio del 2019, ya habían considerado las “Pautas de Accesibilidad al Contenido de Internet (WCAG 2.1)” y los principios desarrollados por la W3C como guía para el desarrollo de sus sitios web; en la búsqueda de allanar el camino para este sector de la población y como parte del compromiso social que estos tienen.

Sin embargo, esta directriz es de acatamiento obligatorio para los sectores y niveles públicos. Partiendo de este hecho, es que las empresas que se dedican a desarrollar software en Costa Rica podrían acatar estos lineamientos y, de esta forma, no sólo diseñar y desarrollar aplicativos webs que cumplan el calificativo de accesible, sino también al amparo de la legislación nacional lo que podría otórgales una distinción y abrir sus fronteras a otros nichos del mercado costarricense.

Comparación de estándares

Esta comparación se realiza con el fin de identificar los estándares y las directrices que puedan ayudar en el diseño y el análisis de aplicaciones web, las cuales que puedan considerarse accesibles dentro del entorno costarricense y al amparo de la legislación actual.

A continuación, se presentan de forma detallada, las características por evaluar de cada una de los estándares para el desarrollo accesible identificados:

1. Nombre del estándar: identifica el estándar.
2. Creador: Organización responsable de su creación.
3. Año: fecha en que se creó o se aprobó.
4. Discapacidad: este criterio se subdivide en cuatro aspectos, que son equivalentes a los cuatro tipos de discapacidad reconocidas por las normas y estándares de accesibilidad, los cuales son discapacidad visual, auditiva, motriz y cognitivas. El criterio se utiliza para identificar, si en el estándar se incluyen aspectos para el desarrollo accesible enfocadas a mejorar el acceso a personas que tengan alguna de las cuatro discapacidades.
5. Nivel del contenido: este criterio tiene como objetivo identificar qué tan amplio es el contenido proporcionado por el estándar. Para esto, el criterio se divide en los siguientes subcriterios:
 - a. Alto: indica que los contenidos del estándar son amplios y presentados de manera clara y concisa. Además, indica que el contenido incluye o cubre dentro de su lineamiento a los cuatro tipos de discapacidad.
 - b. Medio: indica que los contenidos expuestos en la guía no son extensos; sin embargo, presentan claridad en su forma de ser presentados e incluyen lineamientos para tres de los cuatros tipos de discapacidad.
 - c. Bajo: indica que el contenido de la guía solo se presenta de manera textual y sus contenidos son de carácter conceptual descriptivo y, además, incluye lineamientos solo para dos o menos de los cuatro tipos de discapacidad.

En la tabla 4 encontrará la comparación que se realiza entre los diferentes estándares referentes a la accesibilidad web.

Tabla 4: Comparación de estándares

Nombre del estándar	Creador	Año	Discapacidad				Nivel de contenido		
			Visual	Auditiva	Motrices	Cognitivas	Alto	Medio	Bajo
ISO 9241-171: Ergonomía de la interacción humano-sistema - Parte 171: Guía sobre accesibilidad del software.	ISO e ISO/IEC	2008	X	X	X	X	X		
ISO 9241-171: es aplicable a la accesibilidad de sistemas interactivos.	ISO e ISO/IEC	2008		X					X
ISO / IEC 24756: Tecnología de la información: marco para especificar un perfil de acceso común (CAP) de las necesidades y capacidades de los usuarios, los sistemas y sus entornos.	ISO e ISO/IEC	2009	X	X	X			X	
ISO / IEC 24786: Tecnología de la información - Interfaces de usuario - Interfaz de usuario accesible para configuraciones de accesibilidad.	ISO e ISO/IEC	2009	X	X	X	X	X		

ISO 9241-210: Ergonomía de la interacción humano-sistema. Parte 210: Diseño centrado en el ser humano para sistemas interactivos.	ISO e ISO/IEC	2010			X				X
ISO 14289-1: Aplicaciones de gestión de documentos - Mejora del formato de archivo electrónico de documentos para accesibilidad - Parte 1: Uso de ISO 32000-1 (PDF / UA-1).	ISO e ISO/IEC	2014	X						X
ISO / IEC TR 13066-6: 2014 Tecnología de la información - Interoperabilidad con tecnología de asistencia (AT) - Parte 6: Interfaz de programación de aplicaciones de accesibilidad de Java (API).	ISO e ISO/IEC	2014	X	X	X	X	X		
UNE 139803: Aplicaciones informáticas para personas con discapacidad. Requisitos de accesibilidad para contenidos en la Web. (Equivalente a WCAG 1.0).	AENOR	2004	X	X	X	X	X		
UNE 139804: Requisitos para el uso de la Lengua de Signos Española en redes informáticas.	AENOR	2007		X	X				X

UNE 139802: Requisitos de accesibilidad de software. (Traducción de ISO 9241-171).	AENOR	2009	X	X	X			X	
WCAG 1.0: Web Content Accessibility Guidelines.	W3C	1999	X	X	X	X	X		
ATAG 1.0: Authoring Tool Accessibility Guidelines.	W3C	2000	X	X	X	X	X		
UAAG 1.0: User Agent Accessibility Guidelines.	W3C	2002	X	X	X	X	X		
WCAG 2.1: Web Content Accessibility Guidelines.	W3C	2008	X	X	X	X	X		
WAI-ARIA 1.0: Accessible Rich Internet Applications.	W3C	2017	X	X	X	X	X		
UAAG 2.0: User Agent Accessibility Guidelines.	W3C	En curso	X	X	X	X	X		
CWA 15554: Specifications for a Web Accessibility Conformity Assessment Scheme and a Web Accessibility Quality Mark.	CEN	2006		X	X	X	X		
UWEM1.2: European instrument for evaluation and benchmarking of websites.	WAB-CLUSTER	2008	X	X	X	X	X		
ANSI/HFES 200.2: Human Factors Engineering of Software User Interfaces.	ANSI/HFES	2010	X	X	X	X	X		

Accessibility Equivalente a ISO 9241-171.									
BS 8878: Web accessibility. Code of practice.	BSI	2010	X	X	X	X	X		
AccessForAll v2.0 (Compatible con ISO/IEC 24751, pero de acceso gratuito y con detalles técnicos para su aplicación).	IMS	2010	X	X	X	X	X		
M/376 Standardisation mandate to CEN, CENELEC and ETSI in support of european accessibility requirements for public procurement of products and services in the ICT domain (European Commision).	CEN/ETSI	2014	X	X	X	X	X		

Fuente: Elaboración propia.

Propuesta de mejores prácticas para desarrollar aplicaciones web accesibles

En función de las necesidades del entorno costarricense y utilizando como base la investigación hecha referente a los diferentes estándares que se utilizan en diversas partes del mundo, es que se seleccionan, de entre ellos, los estándares que más aportan al diseño y desarrollo de sitios web accesibles.

Aunado a lo anterior, vale la pena señalar que varios de los estándares internacionales mencionados, en el apartado anterior, utilizan como base para sustentar sus principios al estándar internacional conocido como WCAG y a las pautas que este incluye.

Partiendo de ese hecho y usando como base el análisis realizado, entorno a las necesidades de la comunidad con discapacidad de nuestro país, incluyendo la legislación vigente; es que se determina tomar como línea base los principios utilizados por la W3C en su estándar WCAG 2.1 para proponer la guía de mejores prácticas.

Diseño y desarrollo de software

El desarrollo de software es un proceso complejo que está compuesto por varias etapas, según Berzal (s.f) estas son: “- Planificación - Análisis - Diseño - Implementación - Pruebas - Instalación o despliegue - Uso y mantenimiento”, todas ellas de vital importancia en cualquier proyecto de software” (p.3).

La planificación del software aporta orden, sirve de guía y, además, permite visualizar el tiempo estimado que se tendrá disponible para la ejecución de cada etapa, así como los recursos relacionados con este. Por otra parte, permite conocer si el proyecto sufre de alguna desviación relacionada con los tiempos de cada etapa, con el fin de mitigarlos.

La elección del ciclo de vida del desarrollo de software está directamente ligada con tipo de proyecto y las expectativas del dueño del producto. Esta elección marcará las pautas a seguir y será complemento de la planificación del proyecto.

El análisis de software es una etapa donde se definen los requerimientos del proyecto, tanto funcionales como no funcionales; esta marca las pautas con relación al producto final y asegura que el dueño del producto y el equipo de desarrollo tienen claro los alcances de este. En su implementación, el equipo de desarrollo, se encargará de materializar los requerimientos definidos en la etapa anterior. La etapa de pruebas, por su parte, es un proceso que valida no solo la calidad del producto desarrollado, sino que también evalúa la completitud de los requerimientos señalados en la etapa de análisis.

La instalación o despliegue y el mantenimiento u uso de los aplicativos, son las etapas finales del desarrollo de software. La primera, asegura la puesta en marcha del producto desarrollado y el mantenimiento o despliegue, es una etapa que perdura en el tiempo y, se refiere, tanto a la corrección de errores encontrados por el uso del aplicativo, así como a los cambios preventivos que deben ejecutarse en el software, con el fin de mitigar riesgos y cumplir con las necesidades de dueño del producto.

Mejores prácticas

Se presenta a continuación una guía de mejores prácticas relacionadas al análisis y desarrollo de aplicaciones, que puedan considerarse accesibles en cumplimiento a los estándares internacionales y enmarcados en la legislación costarricense, cuyo objetivo es explicar los pasos a seguir y las comprobaciones recomendadas para crear aplicativos basados en WCAG 2.1 de la W3C. (Ver anexo de Mejores Prácticas).

Plan de implementación

Para el desarrollo de aplicativos accesibles y siguiendo la guía de mejores prácticas propuestas en el apartado anterior, se propone considerar las siguientes etapas:

- **Capacitación:** la empresa desarrolladora de software deberá comunicar a sus equipos de desarrollo sobre las pautas a seguir, para diseñar aplicaciones accesibles; tomando como línea base la guía propuesta.

- **Análisis y planificación:** el analista del proyecto, junto con los colaboradores definidos para tal fin, realizarán el análisis de los requerimientos, basado en las indicaciones hechas por el dueño del producto y la experiencia de otros proyectos. Esto, con el fin de identificar las grandes funcionalidades a desarrollar. Una vez que el análisis inicial haya finalizado, la persona encargada de la planificación de los proyectos deberá definir los alcances del proyecto a desarrollar, los entregables, la priorización y los recursos destinados para tal objetivo; tomando en consideración el análisis realizado.
- **Identificación de requerimientos y clasificación:** una vez finalizado el análisis inicial de las funcionalidades a desarrollar, deberán identificar, tanto los requerimientos funcionales, así como los no funcionales, a fin de clasificarlos y priorizarlos. En esta etapa, deberá considerarse la guía de mejores prácticas, y seleccionar, de entre ellas, las pautas que deberán aplicarse en función de los requerimientos.
- **Desarrollo:** implementación de las funcionalidades y requerimientos a realizar, según la etapa de planificación y la priorización de las funcionalidades.
- **Pruebas:** fase de verificación de las funcionalidades desarrolladas, basada en los requerimientos del negocio y en el proceso de desarrollo de software definido por cada empresa. Se debe tomar en consideración las pautas seleccionadas en la etapa de identificación de requerimientos, para incluir en las pruebas, las validaciones propuestas, según la guía de mejores prácticas.

Independientemente de la metodología que cada empresa utilice para el diseño y desarrollo de software, hay actividades que basadas en las etapas propuestas que deben considerarse.

En la tabla 5 se muestran las actividades a desarrollar, según la etapa de implementación en la que se encuentre.

Tabla 6: Actividades a desarrollar, según etapa de implementación

Etapa	Actividades
Capacitación	1. Comunicar las pautas por seguir para desarrollar aplicativos accesibles.

Análisis y planificación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reunirse con el dueño del producto. 2. Identificar las funcionalidades a desarrollar. 3. Documentar las funcionalidades y priorizarlas, según las necesidades del dueño del producto. 4. Definir el alcance del proyecto. 5. Estimar la fecha de inicio y finalización del proyecto. 6. Definir los entregables. 7. Definir los recursos. 8. Elaborar el cronograma del proyecto con los tiempos estimados.
Identificación de requerimientos y clasificación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar los requerimientos funcionales y no funcionales de las funcionalidades a desarrollar. 2. Priorizar los requerimientos. 3. Seleccionar las pautas por seguir de la guía de mejores prácticas, según las funcionalidades y los requerimientos. 4. Documentar los requerimientos. 5. Elaborar la documentación necesaria, en cuanto a arquitectura y diseño.
Desarrollo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Desarrollar las funcionalidades, según los requerimientos. 2. Aplicar las pautas de mejores prácticas seleccionadas, según los requerimientos. 3. Cumplir con los estándares de programación establecidos en cada organización.
Pruebas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cumplir con el proceso de validación establecido por cada organización. 2. Verificar la completitud de los requerimientos desarrollados. 3. Comprobar la ejecución correcta de la pauta seleccionada, según el requerimiento y el ejercicio de validación propuesto en la guía.

Fuente: Elaboración propia.

Detalle de implementación de cada una de las etapas

Para cada una de las etapas de implementación propuestas en la tabla 5, se definen una serie de aspectos que detallen la implementación del plan de diseño y desarrollo de sitios web accesibles, contenidos en esta investigación.

Aspectos para considerar dentro de las etapas del plan:

- **Participantes:** se refiere a la audiencia a la que están dirigidas las actividades.
- **Contenido:** se refiere a los temas que fundamentan las etapas, y ayudan en la consecución de las actividades.
- **Responsable:** responsable de cada etapa.
- **Periodicidad:** frecuencia con la que debe ejecutarse dicha etapa.

Etapa de capacitación:

Participantes: Deberá llevarse a cabo con todo el personal de la empresa. Dividir la audiencia en dos partes: colaboradores del área de TI y el resto de la organización.

Contenido para la organización: La capacitación deberá incluir los temas de:

1. Definición del concepto de accesibilidad.
2. Las necesidades del entorno costarricense.
3. La legislación que se encuentra vigente en Costa Rica.
4. El objetivo de diseñar y desarrollar software accesible.

Contenido para los colaboradores del área de TI: La capacitación deberá incluir los temas de:

1. Definición del concepto de accesibilidad.
2. Las necesidades del entorno costarricense.
3. La legislación que se encuentra vigente en Costa Rica.

4. El objetivo de diseñar y desarrollar software accesible.
5. La guía de mejores prácticas propuesta para tal fin, así como el plan de implementación previsto para llevar a cabo dicho propósito.
6. Ejemplos de implementación de mejores prácticas.
7. Taller práctico para mitigar la curva de aprendizaje.

Responsable: Jefe de TI

Periodicidad: Definido por cada empresa. Se debe considerar las actualizaciones de la W3C, los cambios en la legislación nacional y el personal de nuevo ingreso, según el área.

Etapa de análisis y planificación:

Participantes: Dueño del producto que se piensa desarrollar, bajo los criterios de accesibilidad, el encargado del proyecto, el líder técnico y el analista de TI.

Contenido: considera los siguientes temas:

1. La propuesta de mejores prácticas.
2. Las características del nuevo desarrollo.

Responsable: Jefe de TI, dueño del producto.

Periodicidad: Con cada desarrollo nuevo.

Etapa de identificación de requerimientos y clasificación

Participantes: Equipo de desarrollo, encargado de pruebas del software, el líder técnico, el analista de TI, dueño del producto.

Contenido: considera los siguientes temas:

1. La propuesta de mejores prácticas.
2. Los documentos obtenidos en la etapa de análisis.

Responsable: Dueño del producto.

Periodicidad: Con cada desarrollo nuevo.

Etapa de desarrollo

Participantes: Equipo de desarrollo, encargado de pruebas del software y el líder técnico.

Contenido: considera los siguientes temas:

1. La propuesta de mejores prácticas.
2. Los documentos obtenidos en la etapa de identificación de requerimientos.

Responsable: Equipo de desarrollo

Periodicidad: Con cada desarrollo nuevo.

Etapa de pruebas

Participantes: Equipo de desarrollo, encargado de pruebas del software.

Contenido: considera los siguientes temas:

1. La propuesta de mejores prácticas.
2. Los documentos obtenidos en la etapa de identificación de requerimientos.

Responsable: Encargado de pruebas del software.

Periodicidad: Con cada desarrollo nuevo.

Conclusiones

1. Costa Rica cuenta con una normativa legal vigente que ampara a las personas con discapacidad y busca que tengan acceso a la información, en cualquiera de sus presentaciones, sin embargo, esta ley solo tiene inferencia sobre el sector público; el sector privado no está obligado a diseñar, crear y desarrollar sitios web accesibles.
2. El compendio de buenas prácticas que se ha propuesto en esta investigación, utiliza como línea base el estándar internacional WCAG 2.1 de la organización W3C. Éste se reconoce como uno de los principales referentes en el tema de accesibilidad web, gracias a la completitud que presenta y a que se encuentra disponible de forma gratuita.
3. El plan de implementación servirá de guía a las empresas que deseen desarrollar aplicaciones web accesibles, de acuerdo con la legislación vigente en Costa Rica.
4. El diseño y el desarrollo de sitios web accesibles podría no sólo ayudar a que las empresas que desarrollen software cumplan con la legislación vigente, sino que podría otórgales una distinción en sus productos y, con esto, ampliar sus fronteras hacia otros nichos de mercado.
5. Los tipos de discapacidad presentes en la población costarricense, invitan tanto al sector público como al privado a desarrollar y ofrecer sitios web accesibles. De manera que estos faciliten la inclusión de este sector de la población, en el acceso a todos los ámbitos de la vida en sociedad.
6. En Costa Rica no existe un estándar nacional que enmarque las pautas para el diseño y desarrollo de sitios web accesibles, sin embargo, la directriz emitida por el poder ejecutivo establece, como línea base, los criterios de accesibilidad de la norma internacional WCAG 2.1, incluidos en la guía de mejores prácticas propuesta en esta investigación.

Recomendaciones

1. Promover la inclusión en la normativa legal de Costa Rica al sector privado, de tal manera que se puedan ofrecer sitios web accesibles y se apeguen a las disposiciones que la ley contempla.
2. Tomar en consideración, desde las etapas iniciales del diseño de aplicaciones web, las buenas prácticas expresadas en esta investigación, con el fin de cumplir con lo establecido en la legislación vigente para entidades públicas, y cualquier empresa privada que desee su adopción.
3. Concientizar sobre la importancia de desarrollar sitios web accesibles en las empresas que desarrollan software.
4. Capacitar a las personas encargadas de desarrollar sitios web accesibles dentro de las empresas que desarrollan software, sobre la normativa legal y las pautas o requerimientos de diseño a implementar para alcanzar este objetivo.
5. Darle seguimiento a las actualizaciones realizadas por el estándar WACG de la W3C, con el fin de realizar comparaciones y efectuar los ajustes necesarios para mantener la guía de mejores prácticas actualizadas a la legislación vigente.
6. Generar un estándar nacional de accesibilidad web, que sirva de lineamiento a las instituciones o empresas, públicas o privadas que desarrollen sitios web, de manera que estos desarrollen sitios que puedan considerar accesibles dentro del sector costarricense.
7. Implementar la propuesta para desarrollar sitios web accesibles, de acuerdo con las necesidades del entorno costarricense y al amparo de la legislación nacional vigente.

Referencias bibliográficas

- AENOR. (2018). Norma UNE. [Página web]. Recuperado de <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0049614>
- Alcocer, P.-P. V., Gómez, J. M., Prat, A. M., & Albareda, X. M. (2006). Programación en C++ para ingenieros. España. Editorial Paraninfo.
- Alexandra Bolívar. (2019, enero 19). Manzano: Origen, Descripción, Tipos, Cultivo, Cuidados, Usos Y Más. Plantas Y Flores. [Web log post]. Recuperado de <https://plantasyflores.pro/manzano/>
- ASALE, R.-, & RAE. (2020). Acceso | Diccionario de la lengua española. «Diccionario de la lengua española» - Edición del Tricentenario. <https://dle.rae.es/acceso>
- ASALE, R.-, & RAE. (s. f.). Acceso | Diccionario de la lengua española. «Diccionario de la lengua española» - Edición del Tricentenario. Recuperado de <https://dle.rae.es/acceso>
- Consejo Nacional de Rehabilitación y Educación Especial. (2011). Política Nacional en Discapacidad 2011-2021. Recuperado a partir de <https://bit.ly/2BKEgSP>
- Corral, Y. (2009). VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DE LOS INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS. Revista Científica de la Educación. Segunda Etapa / Año 2009 / Vol 19/ N° 33. Valencia, Enero - Junio, (19), 228-247.
- CLARK, J. (s. f.). Mejores prácticas en subtítulos en línea. Recuperado 5 de octubre de 2019, de <https://joelclark.org/access/captioning/bpoc/>
- Conapdis. (s. f.). Legislación. Recuperado de <http://conapdis.go.cr/documentacion/legislacion.aspx>
- Fernando Berzal. (s. f.). El ciclo de vida de un sistema de información. Recuperado de <http://flanagan.ugr.es/docencia/2005-2006/2/apuntes/ciclovida.pdf>
- GARCÍA, X. G. (2015). UF1843—Aplicaciones técnicas de usabilidad y accesibilidad en el entorno cliente. España. Ediciones Paraninfo, S.A.

Granollers, T. (2019). Esfuerzos normativos en el ámbito de la accesibilidad web | MPIu+a. <http://mpiua.invid.udl.cat/accessibilidad/esfuerzos-normativos-en-el-ambito-de-la-accesibilidad-web/>

Hernández R, Fernández C, Baptista L (2010), Metodología de la investigación. México. McGraw-Hill Interamericana

Hilera González, J. R., Campo Montalvo, E., & Águila Chávez, Ó. de J. (2015). Guía para crear contenidos digitales accesibles: documentos, presentaciones, vídeos, audios y páginas web. (1ª ed) Alcalá de Henares: Universidad de Alcalá, Servicio de Publicaciones. [Libro web] Recuperado de <https://xurl.es/5auin>

Hilera, J. R. (2012). ESTÁNDARES DE ACCESIBILIDAD WEB. 39.

ISO. (s. f.). Standards. ISO. [Página web] Recuperado de <http://www.iso.org/cms/render/live/en/sites/isoorg/home/standards.html>

Lévano, S., & Cecilia, A. (2007). Investigación cualitativa: diseños, evaluación del rigor metodológico y retos. *Liberabit*, 13(13), 71-78.

Ley de igualdad para las personas con discapacidad. Ley 7600. Publicada en la Gaceta Publicada en La Gaceta N° 102 de 29 de mayo de 1996.

Ley de Aprobación de la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad y su protocolo. Ley 8661. Publicada en la Gaceta N° 187 de 19 de agosto de 2008.

Ley para la promoción de la autonomía personal de las personas con discapacidad. Ley de 9379. Publicada en la Gaceta N° 166 de 30 de agosto del 2016.

Lobo, J. F. S. (2002). La accesibilidad a los sistemas computacionales para personas con necesidades especiales. *Pensamiento Actual*, 3(4). Recuperado a partir de <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/pensamiento-actual/article/view/8242>

Molina Fuentes, J. (2015). ACCESIBILIDAD PARA TODOS Y TODAS GUÍA PARA EL DISEÑO DE SITIOS WEB DEL PODER JUDICIAL. <http://fundacionjyg.org/wp-content/uploads/2018/06/Guia-de-accesibilidad-sitios-web.pdf>

- ONU. (2006). Convención internacional sobre los derechos de las personas con discapacidad. <https://www.un.org/esa/socdev/enable/documents/tccconvs.pdf>
- OMS. (2018.). OMS | Discapacidades. Recuperado 10 de junio de 2018, a partir de <http://www.who.int/topics/disabilities/es/>
- Poder Ejecutivo, República de Costa Rica. (2019). ALCANCE N° 143 Directriz N° 051 - MTSS-MICITT.
<http://www.cnree.go.cr/documentacion/legislacion/Directriz%20Sitios%20Web%20Accesibles%20de%20junio%202019.PDF>
- PROSIC Universidad de Costa Rica. (2011). TIC Y PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN COSTA RICA.
http://www.prosic.ucr.ac.cr/sites/default/files/recursos/informe_2011_cap9.pdf
- Quesada, E., & Oficina Española W3C. (2004). Introducción a la Accesibilidad Web. Recuperado 5 de junio de 2018, a partir de <https://www.w3c.es/Traducciones/es/WAI/intro/accessibility>
- Sabino, C. (s. f.). EL PROCESO DE INVESTIGACIÓN, Caracas: Editorial Panapo.
- Salvador, J. F., Fernández, J. G., Villalobos, J. G., Álvarez, A. G., Restrepo, E. G. y, Casaubón, C. J., ... Zúnica, R. R. (2011). Accesibilidad, TIC y educación. Ministerio de Educación.
- Sánchez Caballero, M. (2010). Software libre y accesibilidad. No Solo Usabilidad, 9.
http://www.nosolousabilidad.com/articulos/software_libre.htm
- Tim Berners-Lee. (1997). Press Release: W3C Launches International Program Office for WAI. Recuperado 5 de junio de 2018, a partir de <https://www.w3.org/Press/IPO-announce>
- Universidad Estatal de Utah. (2015, abril 15). WebAIM: Introducción a la accesibilidad web. <https://webaim.org/intro/#principles>
- Universidad de Alicante. (2006). Accesibilidad Web: Beneficios. Recuperado 5 de junio de 2018, a partir de <http://accesibilidadweb.dlsi.ua.es/?menu=beneficios>

Universidad de Costa Rica. (UCR), P. (2011). Programa Sociedad de la Información y el conocimiento (PROSIC). TIC y personas con discapacidad en Costa Rica. Recuperado de <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/pensamiento-actual/article/view/8242>

W3C. (2019). Standards—W3C. [<https://www.w3.org/standards/>]

W3C. (2005). Introducción a la Accesibilidad Web. [Página web]. Recuperado de <https://www.w3c.es/Traducciones/es/WAI/intro/accessibility>

W3C. (2008). Pautas de Accesibilidad de Contenido Web 2.0.[Página web]. Recuperado de <http://www.codexexempla.org/traducciones/pautas-accesibilidad-contenido-web-2.0.htm>

Zubillaga, A. (2010). *La accesibilidad como elemento del proceso educativo: Análisis del modelo de accesibilidad de la Universidad Complutense de Madrid para atender las necesidades educativas de los estudiantes con discapacidad*. (Tesis Doctoral). Universidad Complutense de Madrid, Madrid.

Anexos


Mejores prácticas

1. Contenido que no es texto

Facilita alternativas de texto para cualquier contenido que no sea de texto para que pueda cambiarse a otras formas que las personas necesitan, como letra grande, braille, habla, símbolos o un lenguaje más simple.

- a. Para los elementos que no sean texto, como enlaces gráficos o botones, deberá existir un texto alternativo o un enlace descriptivo, que identificará su propósito o función.
 - **Validación:** verifique que el texto alternativo o el enlace existan e identifiquen el propósito de la función.
- b. Todas las imágenes deben tener un texto alternativo que indique la función que cumple. Cuando se trata de gráficos sencillos este texto puede definirse concisa y claramente mediante el atributo "alt", "longdesc" o "title", según la función de la imagen.

Tabla 3: Ejemplo

Aquí el atributo alt describirá la imagen como una “paleta de acuarelas” al pasar un lector de pantalla por sobre esta imagen. Como se indicó, si es necesario, se debe usar un enlace descriptivo (D) para identificar el medio.

Fuente: (Alexandra Bolívar, 2019)

- **Validación:** verifique que el dialogo en la transcripción coincida con el video. Y que el enlace para obtener dicha descripción está disponible.

- b. Provea de sonido sincronizado alternativo a los contenidos multimedia pregrabados.

Ejemplo: grabación de una canción, el enlace a un archivo dice: “Canción de navidad”, otro enlace a la transcripción textual aparece después del enlace del archivo de audio.

- **Validación:** Verifique que la transcripción textual está disponible en el enlace, y que esta coincide con el audio.

- c. Provea subtítulos sincronizados a los contenidos multimedia pregrabados, como videos clips.

Ejemplo: Un video explicativo sobre el X tema, con la descripción auditiva de lo que sucede en tiempo real en el mismo video.

- d. Provea subtítulos para todo el contenido de audio en vivo. (CLARK, s. f.).

- **Validación:** verifique que los subtítulos son visibles y que traducen correctamente el contenido del audio.

3. Presentación de contenido de la página web

Esto asegura que la información y relaciones en el formato visual o auditivo se mantengan cuando cambie el formato de la presentación.

- a. Utilice el aria-describedby, aria-labelledby para proporcionar una manera de asociar una sección de la página marcada como una región o puntos de referencia con el texto que se encuentra en la página que lo etiqueta.

Ejemplo:

```
<div role = "application" aria-labelledby = "p123" aria-shownby =
"info">
```

```
<h1 id = "p123">Calendario </h1>
```

```
<p id = "info">
```

Este calendario muestra el calendario de juegos del campeonato nacional.

```
</p>
```

```
<div role = "grid">
```

```
...
```

```
</div>
```

- **Validación:** verifique que el texto del elemento identificado por el atributo, identifica con precisión el elemento y este proporciona una descripción de su propósito.

- b. Usando las propiedades de posicionamiento de CSS, el contenido se puede mostrar en cualquier posición en la ventana del usuario. El uso de elementos estructurales asegura que el significado del contenido aún se puede determinar cuando el estilo no está disponible.

Ejemplo: Aquí está el contenido que se mostrará:

```
<div class = "box">
```

```
<dl>
```

```
<dt class = "menu1"> Productos </dt>
```

```
<dd class = "item1"> Granos </dd>
```

```
<dd class = "item2"> Arinas </dd>
```

```
<dd class = "item3"> Verduras </dd>
```

```
<dt class = "menu2"> Ubicaciones </dt>
```



```

        <dd class = "item4"> Bodega </dd>
        <dd class = "item5"> Estanteria </dd>
    </dt>
</dl>
</div>

```

Aquí está el CSS que posiciona y estiliza los elementos anteriores:

```

.Objeto 1 {
    izquierda: 0;
    margen: 0;
    posición: absoluta;
    arriba: 7em;
}

.item2 {
    izquierda: 0;
    margen: 0;
    posición: absoluta;
    arriba: 8em;
}

.item3 {
    izquierda: 0;
    margen: 0;
    posición: absoluta;
    arriba: 9em;
}

```

```
    }  
    .item4 {  
        izquierda: 14em;  
        margen: 0;  
        posición: absoluta;  
        arriba: 7em;  
    }  
    .item5 {  
        izquierda: 14em;  
        margen: 0;  
        posición: absoluta;  
        arriba: 8em;  
  
    .menu1 {  
        color de fondo: #FFFFFF;  
        color: # FF0000;  
        font-family: sans-serif;  
        tamaño de fuente: 120%;  
        izquierda: 0;  
        margen: 0;  
        posición: absoluta;  
        arriba: 3em;  
    }  
}
```

```

menu2 {
    color de fondo: #FFFFFF;
    color: # FF0000;
    font-family: sans-serif;
    tamaño de fuente: 120%;
    izquierda: 10em;
    margen: 0;
    posición: absoluta;
    arriba: 3em;
}

#caja {
    izquierda: 5em;
    posición: absoluta;
    arriba: 5em;
}

```

Cuando se aplican las hojas de estilo, los datos se muestran en dos columnas de "Productos" y "Ubicaciones". Cuando no se aplican las hojas de estilo, el texto aparece en una lista de definición que mantiene la estructura y el orden de lectura.

- **Validación:** verifique que al eliminar las hojas de estilo se mantiene la estructura de la página.

- c. Proporcione identificación textual de elementos que de otro modo solo se basan en información sensorial para ser entendidos.

Ejemplo: En las instrucciones de un sitio web para compras en línea, “Use la lista de enlaces a la derecha con el encabezado “Listado de productos” para navegar a los productos ofrecidos. Esta descripción proporciona ubicación, así como pistas textuales para ayudar a encontrar la lista correcta de enlaces.

- **Validación:** verifique que se puede ubicar el contenido, sin tener relación con su forma, tamaño o posición.

d. El contenido no restringe su vista y funcionamiento a una sola orientación de visualización, como vertical u horizontal.

- Use los controles de mostrar / ocultar para permitir el acceso al contenido en diferentes orientaciones.
- **Validación:** verifique que el contenido no se modifica cuando se cambia la orientación de la página.

4. Acceso al contenido web

Facilite a los usuarios ver y escuchar contenido, incluida la separación del primer plano del fondo.

a. El color no se utiliza como el único medio visual para transmitir información, indicar una acción, provocar una respuesta o distinguir un elemento visual.

Ejemplo: El horario de los cursos está organizado en grupos. El horario del grupo 1 se muestra sobre un fondo verde. El horario del grupo 2 se muestra sobre un fondo azul. Y el horario del grupo 3 se muestra sobre un fondo amarillo. Después del nombre de cada grupo hay un código que identifica el horario en el texto: H1 para el grupo 1, H2 para el grupo 2, y H3 para el grupo 3.

- **Validación:** verifique existan alternativas informativas para aquellos elementos que utilizan color.

b. Procure que haya un alto contraste entre el color del texto y el color de fondo (sea imagen, color o texto).

Ejemplo:

Tabla 4: Contraste



Fuente: Elaboración propia

- **Validación:** verifique que los colores de la página contrastan.
- c. Control del audio: el sonido se reproduce durante 3 segundos o menos y se detiene automáticamente.
- **Validación:** verifique que todo el sonido que se reproduce se detiene automáticamente en 3 segundos o menos.
- d. La presentación visual del texto y las imágenes del texto tiene una relación de contraste de al menos 4.5: 1.
- **Validación:** verifique que la relación de contraste sea igual o mayor a 4.5: 1
- e. Los subtítulos y las imágenes de texto , deben poderse redimensionar hasta un 200 por ciento sin pérdida de contenido o funcionalidad.
- **Validación:** verifique que al hacer zoom, desde el explorador el contenido relativo a subtítulos e imágenes, se ajusta sin perder claridad o calidad.
- f. Utilice CSS para controlar la presentación visual del texto.

Ejemplo: utilice el CSS `text-align` para controlar la ubicación (alineación) del texto:

El componente XHTML:

```
<p class = "right"> Este texto debe estar a la derecha de la ventana gráfica. </p>
```

El componente CSS:

```
.right {text-align: right; }
```

- **Validación:** verifique que el contenido de la página web, utiliza CCS para controlar la presentación del texto.

5. Componentes de interfaz de usuario

Los componentes de la interfaz de usuario deben ser operables.

g. La totalidad de la funcionalidad es operable a través de un interfaz de teclado.

- **Validación:** verifique que toda la funcionalidad es manipulable usando el teclado.

h. Asegurarse de que la tecla de tabulación sale del subconjunto del contenido , después de que alcanza la ubicación de navegación final.

- **Validación:** verifique que la tabulación salta entre los componentes de interfaz sin perder el focus.

i. Atajos de teclas de caracteres:

Los usuarios tienen una manera de desactivar los accesos directos de una sola tecla.

- **Validación:** verifique que la opción de desactivar los accesos de una tecla se puede desactivar.

j. Si la página o aplicación tiene un límite de tiempo para realizar una tarea deberá ofrecer la opción de apagar, ajustar o aumentar ese límite de tiempo.

Podrían utilizarse métodos con el teclado: teclear la barra espaciadora.

- **Validación:** verifique que la opción de desactivar los accesos de una tecla se puede desactivar.
- k. Asegurarse de que ningún componente del contenido parpadee más de tres veces en un período de 1 segundo.
- **Validación:** verifique que ningún contenido parpadee más de tres veces en 1 segundo.
- l. Agregue un enlace en la parte superior de cada página que va directamente al área de contenido principal.
- **Validación:** verifique existe un enlace en cada página que permite navegar al contenido principal.
- m. Proporcionar títulos descriptivos para páginas web.
- i. El título de cada página web debe:
 1. Identificar el tema de la página web.
 2. Tiene sentido cuando se lee fuera de contexto, por ejemplo, por un lector de pantalla o en un mapa del sitio o una lista de resultados de búsqueda.
 3. Ser breve.
 - ii. También puede ser útil para el título
 1. Identifique el sitio u otro recurso al que pertenece la página web.
 2. Ser único dentro del sitio u otro recurso al que pertenece la página web.
- **Validación:** verifique que el título cumple con los aspectos propuestos.

- n. Coloque los elementos interactivos en un orden que sigue secuencias y relaciones dentro del contenido.

Ejemplo: Un formulario contiene dos campos de entrada de texto que deben completarse secuencialmente. El primer campo de entrada de texto se coloca primero en el contenido, el segundo campo de entrada se coloca en segundo lugar.

- **Validación:** verifique que el contenido se ejecuta de forma secuencial sin importar la manera en que se ejecuta este.

- o. Proporcione texto de enlace que describe el propósito del mismo.

Ejemplo: descripción del propósito de un enlace en HTML en el contenido de texto del elemento a

```
<a href="routes.html">
```

Rutas de evacuación

```
</a>
```

- **Validación:** verifique que los textos proporcionan enlaces para identificar el contenido. Utilice las herramientas del navegador para conocer el contenido de las etiquetas que conforman las vistas.

- p. Los títulos y las etiquetas deben describir el tema o el propósito

Ejemplo: Una página HTML que describe lo elementos escolares para la entrada a clases puede tener los siguientes encabezados:

```
<h1>Entrada a clases </h1>
```

```
<h2>Uniformes </h2>
```

```
<h2>Útiles escolares</h2>
```

Tenga en cuenta que los encabezados de nivel 2 tienen la información distintiva al principio.

- **Validación:** verifique que los títulos y las etiquetas describen el tema. Utilice las herramientas del navegador para conocer el contenido de las etiquetas que conforman las vistas.

q. Proporcione etiquetas descriptivas.

Ejemplo 2: Un formulario pregunta el nombre del usuario. Consiste en dos campos de entrada para solicitar el nombre y apellido. El primer campo se etiqueta "Nombre", el segundo se etiqueta "Apellido".

- **Validación:** verifique que las etiquetas son descriptivas. Utilice las herramientas del navegador para conocer el contenido de las etiquetas que conforman las vistas.

r. Asegúrese de que las acciones de arrastrar y soltar se pueden cancelar.

- **Validación:** verifique que puede cancelar las acciones de arrastrar y soltar.

s. Incluya el texto de la etiqueta visible como parte del nombre accesible.

Ejemplo: el texto del enlace coincide con el comienzo del nombre accesible.

```
<p> Disponible <a href="Menu-de-Cena.html">Menú de Cena<span class="hidden_accessibly"> Restaurante Liso Azul</span></a><p>
```

t. Proporcione controles convencionales y una configuración de aplicación para entrada activada por movimiento.

- **Validación:** verifique que la aplicación cuenta con una entrada que se activa con el movimiento.

6. Interfaz de usuario

La información y el funcionamiento de la interfaz de usuario deben ser comprensibles.

a. Use el atributo de idioma en el HTML del elemento.

- Ejemplo:

```
<!DOCTYPE>
```

```
<html lang = "es">
```

```
<head>
```

```
<title> documento escrito en español </title>
```

```
<meta http-equiv = "content-type" content = "text / html; charset =  
utf-8" />
```

```
</head>
```

```
< body >
```

```
... documento escrito en español.
```

```
</body>
```

```
</html>
```

- **Validación:** utilizando las herramientas del navegador verifique que la etiqueta con el lenguaje de la página está disponible.

b. Use atributos del lenguaje para identificar cambios en el lenguaje humano.

- i. Ejemplo: Utilice el atributo <lang> para definir una cita escrita en otro idioma.

```
<blockquote lang = "fr">
```

```
<p>
```

```
...document écrit en français...
```

```
</p>
```

```
</blockquote>
```

- **Validación:** utilizando las herramientas del navegador verifique que la etiqueta para aquel texto

7. Contenido predecible

Busque que las páginas web aparezcan y funcionen de manera predecible.

- c. Use "activar" en lugar de "enfocar" como desencadenante de cambios de contexto
 - i. Una página abre una nueva ventana solo cuando el usuario hace clic (o usa la barra espaciadora) en un botón en lugar de usar "onfocus" para abrir una nueva ventana.
 - **Validación:** verifique que se activan cambios usando las herramientas disponibles: teclado, botones y no por manejo de otra tecnología: jquery.
- d. Presente los componentes repetidos en el mismo orden relativo cada vez que aparecen.
 - i. Mantenga el menú en el mismo sitio, aunque este vaya a otra página con un menú similar, haga que el usuario sepa que el menú siempre podrá encontrarlo en el mismo sitio.
 - **Validación:** verifique que el aplicativo web mantiene la uniformidad a lo largo de todas las páginas. El menú no de varias entre páginas.
- e. Proporcione descripciones de texto para identificar los campos obligatorios que no se completaron.
 - Ejemplo: Una alerta anuncia al usuario que omitió campos en el formulario que llenaba. Al cerrar la alerta omitida el sistema cada campo tiene su propia etiqueta que indica que ese campo fue omitido, para que el usuario pueda encontrarlo con facilidad.
 - **Validación:** verifique que el aplicativo informa al usuario cuando este omita campos obligatorios de manera que pueda identificarlos con facilidad.
- f. Proporcione un tiempo establecido para que un usuario pueda cancelar una solicitud o transacción.

Ejemplo: Un sitio web, permite cancelar solicitudes de alquiler de vehículos hasta 4 horas después de hacer su solicitud.

- g. Use role = status para presentar mensajes de estado.

Ejemplo: <div role="status">5 resultados. </div>

- **Validación:** verifique que el usuario tiene la posibilidad de cancelar una solicitud en un tiempo establecido.

Pautas de accesibilidad 2.0

Tomado de: <http://www.codexexempla.org/traducciones/pautas-accesibilidad-contenido-web-2.0.htm#perceivable>

Según W3C (2008):

Principio 1: Perceptibilidad - La información y los componentes de la interfaz de usuario deben presentarse a los usuarios de la manera en que puedan percibirlos.

Pauta 1.1 Alternativas textuales: Proporcione alternativas textuales para todo contenido no textual, de manera que pueda modificarse para ajustarse a las necesidades de las personas, como por ejemplo en una letra mayor, braille, voz, símbolos o un lenguaje más simple.

1.1.1 Contenido no textual: Todo contenido no textual que se presenta al usuario cuenta con una alternativa textual que sirve para un propósito equivalente, excepto en los supuestos listados abajo. (Nivel A).

Controles, entrada de datos: Si el contenido no textual es un control o acepta datos de entrada del usuario, entonces debe tener un nombre que describa su propósito. (Véase la Pauta 4.1 para los requisitos adicionales establecidos para controles y contenidos que aceptan entrada de datos de usuarios).

Contenido multimedia dependiente del tiempo: Si el contenido no textual es contenido multimedia dependiente del tiempo, entonces el texto proporciona al menos una descripción identificativa del contenido no textual. (Véase la Pauta 1.2 para los requisitos adicionales establecidos para contenidos multimedia.).

Prueba: Si el contenido no textual es una prueba o ejercicio que pudiera resultar inválido al presentarse como texto, entonces el texto alternativo proporciona al menos una descripción identificativa del contenido no textual.

Experiencia sensorial: Si el contenido ha sido creado principalmente para proporcionar una experiencia sensorial específica, entonces el texto proporciona al menos una descripción identificativa del contenido no textual.

CAPTCHA: Si el propósito del contenido no textual es confirmar si al contenido está accediendo un humano y no un ordenador, entonces los textos alternativos identifican y describen el propósito del contenido no textual, y se proporcionan maneras alternativas de CAPTCHA con emisiones dirigidas a distintos sentidos que se ajusten a distintas discapacidades.

Decoración, formato, invisible: Si el contenido no textual es pura decoración, se emplea exclusivamente por una cuestión de formato visual o no se presenta a los usuarios, entonces se ha implementado de manera que pueda ser ignorado por las tecnologías asistivas.

Pauta 1.2 Contenido multimedia dependiente del tiempo: Proporcione alternativas sincronizadas para contenidos multimedia sincronizados dependientes del tiempo.

1.2.1 Sólo audio y sólo vídeo (pregrabado): Para contenidos pregrabados que consisten en sólo audio y sólo vídeo, lo siguiente es cierto, excepto para cuando el audio o el vídeo es un contenido multimedia alternativo al texto y está claramente identificado como tal: (Nivel A).

Sólo audio pregrabado: Se proporciona una alternativa para contenido multimedia dependiente del tiempo que presenta la información equivalente a la del contenido de sólo audio pregrabado.

Sólo vídeo pregrabado: Se proporciona o bien una alternativa para contenido multimedia dependiente del tiempo, o bien una pista de audio que presenten la información equivalente a la del contenido de sólo vídeo pregrabado.

1.2.2 Subtítulos (pregrabados): Se proporcionan subtítulos para todo audio pregrabado presente en un contenido multimedia sincronizado, excepto cuando tal contenido es un contenido multimedia alternativo al texto y está claramente identificado como tal. (Nivel A).

1.2.3 Audiodescripción o alternativa multimedia (pregrabada): Se proporciona una alternativa para contenido multimedia dependiente del tiempo o una audiodescripción para el contenido de vídeo pregrabado del contenido multimedia sincronizado, excepto cuando tal contenido es un contenido multimedia alternativo al texto y está claramente identificado como tal. (Nivel A).

1.2.4 Subtítulos (directo): Se proporcionan subtítulos para todo contenido de audio en directo del contenido multimedia sincronizado. (Nivel AA).

1.2.5 Audiodescripción (pregrabada): Se proporciona una audiodescripción para todo contenido de vídeo pregrabado del contenido multimedia sincronizado. (Nivel AA).

Pauta 1.3 Adaptabilidad: Cree contenidos que puedan presentarse de diversas maneras (como por ejemplo una composición más simple) sin perder la información ni su estructura.

1.3.1 Información y relaciones: La información, la estructura, y las relaciones transmitidas a través de la presentación pueden ser programablemente determinadas o se encuentran disponibles en texto. (Nivel A).

1.3.2 Secuencia significativa: Cuando la secuencia en la que se presenta un contenido afecta a su significado, la secuencia correcta de lectura puede ser programablemente determinada. (Nivel A).

1.3.3 Características sensoriales: Las instrucciones que se proporcionan para comprender y operar con un contenido no confían solamente en las características sensoriales de los componentes, tales como forma, tamaño, ubicación visual, orientación o sonido. (Nivel A).

Pauta 1.4 Distinguible: Haga más fácil para los usuarios ver y oír el contenido, incluyendo la separación entre primer plano y fondo.

1.4.1 Empleo del color: El color no se emplea como el único medio visual para transmitir una información, indicar una acción, provocar una respuesta o distinguir visualmente un elemento. (Nivel A).

Nota: Este criterio de éxito trata específicamente acerca de la percepción del color. Otras formas de percepción se cubren en la Pauta 1.3, que incluye el acceso programado al color y a otros códigos de presentación visual.

1.4.2 Control de audio: Si cualquier audio se reproduce automáticamente en una página web durante más de tres segundos, o bien existe un mecanismo que permita pausar o detener el audio, o bien existe un mecanismo que permita controlar el volumen del audio de manera independiente al del resto del sistema. (Nivel A).

1.2.6 Lengua de signos (pregrabada): Se proporciona una interpretación a lengua de signos para todo contenido de audio pregrabado del contenido multimedia sincronizado. (Nivel AAA).

1.2.7 Audio descripción extendida (pregrabada): Donde las pausas del audio de un vídeo sean insuficientes para permitir que el audio descripción transmita el sentido del vídeo, se proporciona una audio descripción extendida para todo contenido de vídeo pregrabado del contenido multimedia sincronizado. (Nivel AAA).

1.2.8 Alternativa multimedia (pregrabada): Se proporciona una alternativa para contenido multimedia dependiente del tiempo para todo contenido multimedia sincronizado pregrabado y para todo contenido pregrabado que consista en sólo vídeo. (Nivel AAA).

1.2.9 Sólo audio (directo): Se proporciona una alternativa para contenido multimedia dependiente del tiempo que presenta la información equivalente para todo contenido que consiste en sólo audio en directo. (Nivel AAA).

Nota: En la medida en que cualquier contenido que no satisfaga este criterio puede interferir con la capacidad del usuario para emplear la página como un todo, todo contenido de la página web (tanto si cumple o no con otros criterios de éxito) debe satisfacer este criterio.

1.4.3 Contraste (mínimo): La presentación visual del texto y las imágenes de texto tienen una relación de contraste de al menos 4.5:1, excepto para los siguientes casos: (Nivel AA).

Gran tamaño: El texto a gran tamaño y las imágenes de texto a gran tamaño tienen una relación de contraste de al menos 3:1;

Incidental: El texto o las imágenes de texto que son parte de un componente de interfaz de usuario inactivo, que son pura decoración, que no son visibles para nadie o que son parte de una imagen cuyo contenido significativo es otro contenido visual, no tienen un requisito mínimo de contraste.

- **Logotipos:** El texto que es parte de un logo o de un nombre de marca no tiene un requisito mínimo de contraste.

1.4.4 Variar el tamaño de texto: Excepto para subtítulos e imágenes de texto, se puede variar el tamaño del texto sin necesidad de emplear una tecnología asistiva hasta un 200 por ciento sin pérdida de contenido o funcionalidad. (Nivel AA).

1.4.5 Imágenes de texto: Si con las tecnologías empleadas se puede lograr la presentación visual deseada, se prefiere emplear texto para transmitir la información antes que imágenes de texto excepto para los siguientes casos: (Nivel AA).

Personalizable: La imagen de texto puede ser visualmente personalizada según los requisitos del usuario;

Esencial: La presentación de un texto en particular es esencial para la información que se está transmitiendo.

Nota: Los logotipos (textos que son parte de un logo o de un nombre de marca) se consideran esenciales.

1.4.6 Contraste (mejorado): La presentación visual del texto y de las imágenes de texto mantienen una relación de contraste de al menos 7:1, excepto para los siguientes casos: (Nivel AAA).

Gran tamaño: El texto a gran tamaño y las imágenes de texto a gran tamaño tienen una relación de contraste de al menos 4.5:1;

Incidental: El texto o las imágenes de texto que son parte de un componente de interfaz de usuario inactivo, que son pura decoración, que no son visibles para nadie o que son parte de una imagen cuyo contenido significativo es otro contenido visual, no tienen un requisito mínimo de contraste.

Logotipos: El texto que es parte de un logo o de un nombre de marca no tiene un requisito mínimo de contraste.

1.4.7 Fondo de audio bajo o inexistente: Para todo contenido consistente en sólo audio pregrabado que (1) contiene principalmente una locución, (2) no es un CAPTCHA de audio o un audiologo, y (3) no es una vocalización cuya interpretación sea principalmente una expresión musical (como el canto o el rap), al menos uno de los siguientes enunciados es verdadero: (Nivel AAA).

- Sin fondo: El audio no contiene sonidos de fondo.
- Apagable: El sonido de fondo se puede apagar.
- 20 dB: El sonido de fondo es al menos a 20 decibelios más bajo que la locución principal, exceptuando sonidos ocasionales que no duren más de uno o dos segundos.

Nota: Para la definición de "decibelio," el sonido de fondo que cumple con este requisito es aproximadamente cuatro veces más tenue que la locución principal.

1.4.8 Presentación visual: Para la presentación visual de bloques de texto, se proporciona un mecanismo que logre que: (Nivel AAA).

1. El usuario pueda seleccionar los colores de primer plano y fondo.
2. El ancho de línea no pueda exceder los 80 caracteres o glifos (40 para CJK).
3. El texto no se justifique (alinearse en sus márgenes derecho e izquierdo).
4. El espacio entre líneas (altura de línea) sea al menos un espacio y medio en el interior de los párrafos y que el espacio entre párrafos sea al menos una vez y media más amplio que el espacio entre línea.
5. El texto pueda escalarse sin necesidad de una tecnología asistiva hasta un 200 por ciento de manera que el usuario no necesite de una barra de scroll horizontal para leer una línea de texto en una ventana a pantalla completa.

1.4.9 Imágenes de texto (sin excepción): Las imágenes de texto sólo se emplean como pura decoración o donde una presentación en particular del texto es esencial para la información que se transmite. (Nivel AAA)

Nota: Los logotipos (textos que son parte de un logo o de un nombre de marca) se consideran esenciales.

Principio 2: Operabilidad - Los componentes de la interfaz de usuario y la navegación deben ser operables.

Pauta 2.1 Accesible a través del teclado: Haga que toda funcionalidad esté disponible a través del teclado.

2.1.1 Teclado: Toda funcionalidad del contenido es operable a través de una interfaz de teclado sin que exista un límite de tiempo específico para realizar las pulsaciones de las teclas, excepto para cuando la funcionalidad subyacente requiere una interacción del usuario para la que es relevante no sólo los puntos finales de su movimiento sino también la ruta que traza el mismo. (Nivel A).

Nota 1: Esta excepción se refiere a la funcionalidad subyacente, no a la técnica de entrada de datos. Por ejemplo, si la entrada de texto se hace por medio de escritura a mano, la técnica de entrada (escritura a mano) depende del trazo (ruta trazada) pero la funcionalidad subyacente (introducir texto) no.

Nota 2: Esto no prohíbe ni debería desanimar a los autores a proporcionar entrada de ratón u otros métodos de entrada de datos adicionales a la operabilidad a través del teclado.

2.1.2 Sin trampa de teclado: Si el foco puede moverse a un componente de la página por medio de una interfaz de teclado, u otro método de salida estándar, entonces el foco puede moverse fuera de ese componente empleando simplemente la misma interfaz de teclado y, si para ello se necesita algo más que la simple flecha o tecla de tabulación, entonces se avisa al usuario del método con el que mover el foco. (Nivel A).

Nota: En la medida en que cualquier contenido que no satisfaga este criterio puede interferir con la capacidad del usuario para emplear la página como un todo, todo contenido de la página web (tanto si cumple o no con otros criterios de éxito) debe satisfacer este criterio.

2.1.3 Teclado (sin excepción): Se puede emplear toda funcionalidad de un contenido a través de una interfaz de teclado sin un límite de tiempo específico para realizar las pulsaciones de las teclas. (Nivel AAA).

Pauta 2.2 Tiempo suficiente: Proporcione a los usuarios el tiempo suficiente para leer y usar un contenido.

2.2.1 Límite de tiempo ajustable: Para cada límite de tiempo que se establece en el contenido, al menos uno de los siguientes es verdadero: (Nivel A)

Desactivar: Al usuario se le permite desactivar el límite de tiempo antes de encontrarse con él; o

Ajustar: Al usuario se le permite ajustar el límite de tiempo antes de encontrarse con él, hasta un rango de al menos diez veces la duración por defecto; o

Extender: Al usuario se le avisa antes de que el límite expire con un margen de al menos 20 segundos y se le permite extender ese mismo límite por medio de alguna acción simple (por ejemplo, "pulse la barra espaciadora") y, además, se le permite repetir la acción al menos diez veces; o

- **Excepción de tiempo real:** El límite de tiempo es un requisito de un evento en tiempo real (por ejemplo, una subasta), y no es posible ninguna alternativa a ese límite; o

Excepción esencial: El límite de tiempo es esencial y su extensión invalidaría la actividad; o

- **Excepción de 20 horas:** El límite de tiempo supera las 20 horas.

Nota: Este criterio de éxito ayuda a asegurarse de que los usuarios pueden completar una tarea sin cambios inesperados en el contenido o contexto que sean resultados de un límite de tiempo. Este criterio de éxito debe considerarse en combinación con el criterio de éxito 3.2.1, que impone límites a los cambios de contenido o contexto como resultado de una acción del usuario.

2.2.2 Pausar, detener, ocultar: Para cualquier información que se mueva, parpadee, se desplace o se actualice automáticamente, todos los puntos siguientes son verdaderos: (Nivel A)

Movimiento, parpadeo, desplazamiento: Para cualquier información que se mueva, parpadee o se desplace y que (1) comience automáticamente, (2) dure más de cinco segundos, y (3) se presente paralelamente a otro contenido, existe un mecanismo que permite al usuario pausar, detener u ocultar la información, a menos que ese movimiento, parpadeo o desplazamiento sea esencial para la actividad; y

- **Actualización automática:** Para cualquier información que (1) comience automáticamente y (2) se presente paralelamente a otro contenido, existe un mecanismo que permite al usuario pausar, detener u ocultar la información, o controlar la frecuencia de la actualización, a menos que la actualización automática sea esencial para la actividad.

Nota 1: Para los requisitos relacionados con el parpadeo o el destello de contenido, véase la Pauta 2.3.

Nota 2: En la medida en que cualquier contenido que no satisfaga este criterio puede interferir con la capacidad del usuario para emplear la página como un todo, todo

contenido de la página web (tanto si cumple o no con otros criterios de éxito) debe satisfacer este criterio.

Nota 3: Para el contenido que es actualizado periódicamente por medio de un software, o que se sirve al usuario por medio de streaming, no hay obligación de preservar o presentar la información que ha sido generada o recibida entre el inicio de la pausa y el reinicio de la presentación; no sólo podría no ser técnicamente posible, sino que además podría ser erróneo o engañoso hacerlo.

Nota 4: Una animación que ocurre como parte de una fase de precarga de un contenido o una situación similar puede ser considerada esencial si no se permite interacción a ningún usuario durante esa fase, y si el hecho de no indicar el progreso pudiera confundir a los usuarios y hacerles creer que ha habido un fallo en el contenido.

2.2.3 Sin tiempo: El tiempo no es parte esencial del evento o la actividad presentada en el contenido, excepto para el contenido multimedia sincronizado y no interactivo y para los eventos en tiempo real. (Nivel AAA).

2.2.4 Interrupciones: El usuario puede posponer o eliminar las interrupciones, excepto cuando las interrupciones vienen provocadas por una emergencia. (Nivel AAA).

2.2.5 Reautenticación: Cuando una sesión autenticada expira, el usuario puede continuar la actividad sin pérdida de datos y después reautenticar su sesión. (Nivel AAA).

Pauta 2.3 Ataques: No diseñe un contenido de manera que se sepa que puede causar ataques.

2.3.1 Tres destellos o por debajo del umbral: Las páginas web no contienen nada que destelle más de tres veces en cualquier periodo de un segundo, o el destello está por debajo de los umbrales de destello general y de destello rojo. (Nivel A).

Nota: En la medida en que cualquier contenido que no satisfaga este criterio puede interferir con la capacidad del usuario para emplear la página como un todo, todo

contenido de la página web (tanto si cumple o no con otros criterios de éxito) debe satisfacer este criterio.

2.3.2 Tres destellos: Las páginas web no contienen nada que destelle más de tres veces en cualquier periodo de un segundo. (Nivel AAA).

Pauta 2.4 Navegable: Proporcione medios que sirvan de ayuda a los usuarios a la hora de navegar, localizar contenido y determinar dónde se encuentran.

2.4.1 Saltar bloques: Existe un mecanismo que permite saltar bloques de contenido que se repiten en múltiples páginas web. (Nivel A)

2.4.2 Página titulada: Las páginas web tienen títulos que describen su tema o propósito. (Nivel A).

2.4.3 Orden de foco: Si una página web puede navegarse secuencialmente y la secuencia de navegación afecta a su significado u operatividad, los componentes que pueden recibir el foco lo hacen en un orden que conserva íntegros su significado y operatividad. (Nivel A).

2.4.4 Propósito de un vínculo (en su contexto): El propósito de cada vínculo puede determinarse con el texto del vínculo descontextualizado, o del texto del vínculo junto a su contexto programablemente determinable, excepto donde el propósito del vínculo puede ser ambiguo para los usuarios en general. (Nivel A)

2.4.5 Múltiples medios: Existe más de un medio para localizar una página web dentro de una colección de páginas web excepto cuando la página web es resultado, o un paso, de un proceso. (Nivel AA)

2.4.6 Encabezados y etiquetas: Los encabezados y las etiquetas describen el tema o propósito pertinente. (Nivel AA).

2.4.7 Foco visible: Cualquier interfaz de usuario que sea operable a través de teclado cuenta con un indicador visible del foco de teclado. (Nivel AA).

2.4.8 Ubicación: Se proporciona al usuario información de orientación sobre su ubicación dentro de una colección de páginas web. (Nivel AAA).

2.4.9 Propósito de un vínculo (vínculo solo): Existe un mecanismo que permite identificar el propósito de cada vínculo por medio exclusivo del texto del propio vínculo, excepto donde el propósito del vínculo puede ser ambiguo para los usuarios en general. (Nivel AAA)

2.4.10 Encabezados de sección: Se emplean encabezados de sección para organizar el contenido. (Nivel AAA).

Nota 1: "Encabezado" se emplea aquí en un sentido general e incluye títulos y demás formas de añadir un encabezado a distintos tipos de contenido.

Nota 2: Este criterio de éxito se refiere al contenido propiamente dicho, no a los componentes de la interfaz de usuario. Los componentes de la interfaz de usuario se tratan en el criterio de éxito 4.1.2.

Principio 3: Comprensibilidad - La información y el manejo de la interfaz de usuario deben ser comprensibles.

Pauta 3.1 Legible: Haga el contenido textual legible y comprensible.

3.1.1 Idioma de la página: El idioma por defecto de cada página web puede ser programablemente determinado. (Nivel A).

3.1.2 Idioma de partes: El idioma de cada pasaje o frase del contenido puede ser programablemente determinado excepto en el caso de nombres propios, términos técnicos, palabras de un idioma indeterminado y palabras o frases que han llegado a ser parte de la lengua vernácula incorporadas al texto inmediatamente adyacente. (Nivel AA).

3.1.3 Palabras inusuales: Se proporciona un mecanismo para identificar definiciones específicas de palabras o frases empleadas de una manera inusual o restringida, incluyendo modismos y jerga. (Nivel AAA).

3.1.4 Abreviaturas: Se proporciona un mecanismo para identificar las formas expandidas o el significado de las abreviaturas. (Nivel AAA).

3.1.5 Nivel de lectura: Cuando el texto requiere una habilidad de lectura más avanzada que la que proporciona el nivel de educación secundario inferior (una vez eliminados nombres propios y títulos), se proporciona contenido complementario, o una versión que no exija más habilidad lectora que la que proporciona el nivel de educación secundario inferior. (Nivel AAA).

3.1.6 Pronunciación: Se proporciona un mecanismo para identificar la pronunciación específica de palabras donde el significado de las mismas pueda ser ambiguo sin conocimiento de su pronunciación. (Nivel AAA).

Pauta 3.2 Predecible: Cree páginas web cuya apariencia y operabilidad sean predecibles.

3.2.1 Con foco: Recibir el foco por parte de cualquier componente no provoca ningún cambio de contexto. (Nivel A)

3.2.2 Con entrada de datos: Cambiar la configuración de cualquier componente de la interfaz de usuario no causa automáticamente ningún cambio de contexto a menos que el usuario haya sido advertido del comportamiento antes de emplear el componente. (Nivel A).

3.2.3 Navegación consistente: Los mecanismos de navegación repetidos en múltiples páginas web dentro de una colección de páginas web aparecen en el mismo orden relativo cada vez que se repiten, a menos que se dé un cambio iniciado por el usuario. (Nivel AA).

3.2.4 Identificación consistente: Los componentes que tienen la misma funcionalidad dentro de una colección de páginas web se identifican de forma consistente. (Nivel AA).

3.2.5 Cambio a petición: Los cambios de contexto se inician sólo a petición del usuario, o existe un mecanismo para desactivar tales cambios. (Nivel AAA).

Guideline 3.3 Ayuda a la entrada de datos: Ayude a los usuarios a evitar y corregir errores.

3.3.1 Identificación de errores: Si se detecta automáticamente un error de entrada de datos, se identifica el ítem erróneo y el error se describe al usuario por medio de texto. (Nivel A)

3.3.2 Instrucciones o etiquetas: Se proporcionan etiquetas o instrucciones cuando el contenido requiere entrada de datos por parte del usuario. (Nivel A)

3.3.3 Sugerencia tras error: Si se detecta automáticamente un error de entrada de datos y se pueden determinar las sugerencias apropiadas para la corrección, entonces se proporcionan las sugerencias al usuario, a menos que esto pudiese poner en riesgo la seguridad o el propósito del contenido. (Nivel AA).

3.3.4 Prevención de errores (legales, financieros, de datos): Para páginas web que causen compromisos legales o transacciones económicas, que modifiquen o borren datos controlables por el usuario en sistemas de almacenamientos de datos o que envíen respuestas del usuario a algún tipo de prueba, al menos uno de los siguientes es verdadero: (Nivel AA).

1. **Reversible:** Los envíos son reversibles.
2. **Comprobado:** Se comprueba si los datos proporcionados por el usuario contienen errores de entrada de datos y se proporciona al mismo la oportunidad de corregirlos.
3. **Confirmado:** Se proporciona un mecanismo para revisar, confirmar y corregir la información antes de finalizar el envío de la misma.

3.3.5 Ayuda: Se proporciona ayuda contextual. (Nivel AAA)

3.3.6 Prevención de errores (todo error): Para las páginas web que requieran que el usuario envíe información, al menos uno de los siguientes es verdadero: (Nivel AAA)

1. **Reversible:** Los envíos son reversibles.

2. Comprobado: Se comprueba si los datos proporcionados por el usuario contienen errores de entrada de datos y se proporciona al mismo la oportunidad de corregirlos.

3. Confirmado: Se proporciona un mecanismo para revisar, confirmar y corregir la información antes de finalizar el envío de la misma.

Principio 4: Robustez - El contenido debe ser lo suficientemente robusto como para confiarse en su interpretación por parte de una amplia variedad de agentes de usuario, incluidas las tecnologías asistivas.

Pauta 4.1 Compatible: Maximice la compatibilidad con agentes de usuario actual y futuro, incluyendo tecnologías asistivas.

4.1.1 Interpretación: Para contenido que se haya implementado empleando un lenguaje de marcado, los elementos cuentan con etiquetas completas de cierre y apertura, se han anidado correctamente, no contienen atributos duplicados y cualquier ID es único, excepto donde la especificación permita excepciones. (Nivel A)

Nota: Los elementos incompletos son aquellos cuyas etiquetas de apertura y cierre han perdido un carácter crítico de formación, tales como la diple o la diple aviesa, o cuyos atributos no cuentan con ambas comillas o alguna de ellas, o bien los tipos de estas no están correctamente emparejados.

4.1.2 Nombre, rol, valor: Para todo componente de interfaz de usuario (incluidos, pero no limitados a: elementos de formulario, vínculos y componentes generados por medio de scripts), el nombre y el rol pueden ser programablemente determinados; los estados, propiedades y valores que pueden ser establecidos por el usuario pueden ser programablemente establecidos; y los cambios en tales ítems se notifican a los agentes de usuario, incluidas las tecnologías asistivas. (Nivel A).

Nota: Este criterio de éxito se dirige principalmente a los autores web que desarrollen o programen sus propios componentes de interfaz de usuario. Por ejemplo, los controles estándar de HTML automáticamente superan este criterio cuando se emplean de acuerdo con su especificación.

