

Diseño de un tema de WordPress optimizado para el cumplimiento de los criterios de accesibilidad WCAG 2.1 y el desarrollo y validación a nivel de prototipo.

Memoria de Proyecto Final de Máster

Máster Universitario en Aplicaciones multimedia

Área TFM Profesionalizadora

Autora: Macarena Pérez Carrillo

Consultor: Mikel Zorrilla Berasategui

Profesor: Laura Porta Simó

06/2020

Créditos/Copyright

Este proyecto se compone de dos partes:

- **Diseño y desarrollo de prototipo**



Esta parte de la obra está sujeta a una licencia de Reconocimiento-CompartirIgual [3.0 España de Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/es/)

- **Documentación**



Esta parte de la obra está sujeta a una licencia de Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual [3.0 España de Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/es/)

Asimismo, se hace uso de servicios y productos de terceros cuyas licencias de uso se especifican a continuación:

- **Temas para Wordpress**

Las licencias bajo las que se libera la plataforma WordPress son GPLv2 [Free Software Foundation](https://www.gnu.org/licenses/gpl-2.0.html)

- **Bootstrap**

Permite modificación y uso comercial de su producto bajo una licencia y MIT y es copyright 2018 Twitter [MIT License](https://opensource.org/licenses/MIT)

FICHA DEL TRABAJO FINAL

Título del trabajo:	<i>Diseño de un tema de WordPress optimizado para el cumplimiento de los criterios de accesibilidad WCAG 2.1 y el desarrollo y validación a nivel de prototipo</i>
Nombre del autor:	<i>Macarena Pérez Carrillo</i>
Nombre del consultor/a:	<i>Mikel Zorrilla Berasategui</i>
Nombre del PRA:	<i>Laura Porta Simó</i>
Fecha de entrega:	<i>06/2020</i>
Titulación::	<i>Máster Universitario en Aplicaciones multimedia</i>
Área del Trabajo Final:	<i>Accesibilidad web</i>
Idioma del trabajo:	<i>Español</i>
Palabras clave	<i>Tema WordPress, accesibilidad, WCAG 2.1</i>

Citas

"Vivimos tan corto espacio de tiempo sobre este planeta que cada uno de nuestros pasos debe estar encaminado a construir más y más el espacio soñado de la utopía, construyámoslo conjuntamente: es la única manera de hacerlo posible."

César Manrique (24 abril 1919–25 septiembre 1992)

"Your most important user is blind. Half of your hits come from Google, and Google only sees what a blind user can see. If your site is not accesible, you will get fewer hits. End of story."

(Pemberton, 2005)

Agradecimientos

Gracias a mis padres María y Pablo y a mis hermanos por su paciencia y generosidad durante casi tres años de estudio en los que ha sido clave su apoyo. Por sus constantes esfuerzos para restarme carga de trabajo y facilitar mi día a día.

Gracias a mi tutor Mikel por su buena disposición y su consejo de no abandonar el proyecto a pesar de las desviaciones. Por animarme a continuar con su entusiasmo: *“Creo que es una necesidad real.. el tema me parece muy relevante. De hecho, creo que si se realiza bien, puede tener un gran impacto”*

A mis compañeros de profesión Alberto, Laura, Poli y Lolimar por ayudame con serenidad y sentarse conmigo a resolver problemas. También a mis responsables Dácil, Sonia, Iñaki y Héctor por mediar en la conciliación de mi trabajo con los estudios.

A mis amigos, por apoyarme y entender que he tenido que sacrificar muchas cervezas con ellos pero que ha merecido la pena y espero poder compensarles en el tiempo con mi conocimientos o lo que necesiten de mi.

A mi abuela por su creatividad innata y por su fortaleza de caracter. Por demostrarme que con dedicación y constancia todo se consigue.

Resumen

Durante mi participación en proyectos para el sector público y privado detecté la necesidad de concienciar sobre el cumplimiento de criterios de accesibilidad, de manera integral en todo proceso de diseño, gestión y mantenimiento de un sitio o app. Habitualmente, la accesibilidad de contenidos en la web es percibida como una mera formalidad para cumplimiento normativo, y pierde importancia frente a otros requisitos de interés comercial.

El trabajo desarrollado en este TFM pretende aportar una solución eficaz para desarrolladores y empresas, que compartan esta preocupación por la integración de todas las personas, independientemente de sus capacidades. Por tal motivo, se ha diseñado un Tema de WordPress basado en Bootstrap para la construcción de los componentes de interfaz.

Para llegar al resultado final, se realizó, en primer término, un estudio de las particularidades en la creación de Temas de WordPress, así como de las limitaciones y ventajas al usar Bootstrap. A continuación, se maquetaron prototipos en baja y alta fidelidad, y se desarrolló una parte en HTML posteriormente publicada y validada a través de herramientas automáticas y pruebas de usuario.

Con todo esto, además de poner a disposición de los profesionales el producto final, el proyecto persigue crear una herramienta de apoyo para el cambio cultural en la red, entendiendo la accesibilidad como *“la posibilidad de que un producto o servicio web pueda ser accedido y usado por el mayor número posible de personas, independientemente de las limitaciones propias del individuo o de las derivadas del contexto de uso”* ^[1].

Palabras clave

Tema WordPress, accesibilidad, WCAG 2.1

Abstract

During my involvement in projects for the public and private sector, I realised a need of raising awareness of compliance with accessibility criteria holistically, through the process of design, management and maintenance of a site or application. Usually, the accessibility of web content is perceived as formality for regulatory compliance, and it loses importance in front of other commercial requirements.

The work carried out in this master's thesis aims to provide an effective solution for developers and companies, who share this concern for the integration of all people, independently of their capabilities. For this reason, a WordPress Theme has been designed based on Bootstrap for the construction of interface components.

To reach the final result, a study about the particularities in creating WordPress Themes, as well as the limitations and advantages of using Bootstrap, was carried out in first instance. Next, some prototypes were designed in low and high fidelity. These were developed in HTML and then published and validated through automatic tools and user tests.

With all this, in addition to making the final product available to professionals, the project aims to create a tool to support a cultural change on the Web, understanding accessibility as "the possibility that a product or web service can be accessed and used by as many people as possible, independently of the individual's own limitations or those derived from the context of use"[1].

Keywords

WordPress theme, accessibility, WCAG 2.1.

Notaciones y Convenciones

Titular del primer nivel

Tamaño de fuente: 20pt

Tipografía: Poppins

Peso: Bold

Interlineado: 1.5

Color: rgb(32, 28, 91)

Titulares de segundo nivel

Tamaño de fuente: 14pt

Tipografía: Poppins

Peso: Bold

Interlineado: 1.5

Color: rgb(32, 28, 91)

Titulares de tercer nivel

Tamaño de fuente: 10pt

Tipografía: Poppins

Peso: Bold

Estilo: Italic

Interlineado: 1.5

Color: rgb(72, 63, 205)

Titulares de cuarto nivel

Tamaño de fuente: 10pt

Tipografía: Poppins

Peso: Bold

Estilo: Italic

Interlineado: 1.5

Color: rgb(0, 0, 0)

“Citas”

Tamaño de fuente: 10pt

Tipografía: Poppins

Peso: Regular

Estilo: Italic

Interlineado: 1.5

Color: rgb(0, 0, 0)

Nombre de obras

Tamaño de fuente: 10pt

Tipografía: Poppins
Peso: Regular
Estilo: Italic, Subrayado
Interlineado: 1.5
Color: rgb(0, 0, 0)

<Código/>

Tamaño de fuente: 10pt
Tipografía: Courier New
Peso: Bold
Interlineado: 1.5
Color: rgb(72, 63, 205)
Fondo: rgb(243, 243, 243)

Leyendas y notas al pie de página

Tamaño de fuente: 9pt
Tipografía: Poppins
Peso: Regular
Interlineado: 1.5
Color: rgb(102, 102, 102)

Índice

Capítulo 1: Introducción	15
1. Introducción/Prefacio	15
2. Descripción/Definición	17
2.1 Punto de partida del trabajo	17
2.2 Soluciones actuales	17
2.3 Resultado que se persigue	18
3. Objetivos generales	19
3.1 Objetivos principales	19
3.2 Objetivos secundarios	19
4. Metodología y enfoque de trabajo	20
4.1 Descripción de la metodología de trabajo	20
4.2 Descripción general del proceso de trabajo/desarrollo realizado.	21
5. Planificación	22
5.1 Calendario y temporización de tareas	22
5.2 Diagrama de Gant	24
6. Presupuesto	25
7. Estructura del resto del documento	26
Capítulo 2: Análisis	26
1. Estado del arte	27
Accesibilidad web en la sociedad de la información	27
Gestores de contenido y accesibilidad	29
El márketing y la accesibilidad	31
Hardware para accesibilidad: las ayudas técnicas	32
2. Análisis del mercado	34
2.1 Comparativa de la competencia	34
2.2 Oportunidades de negocio	35
2.4 Estrategia de marketing	36
2.5 Análisis DAFO	39

3. Público objetivo y perfiles de usuario	40
Diseñadores y Desarrolladores web front-end	40
Administrador de contenido	40
4. Especificaciones del producto	42
Capítulo 3: Diseño	42
1. Arquitectura general de la solución	43
2. Guía de estilos	44
2.1 Colores	44
2.2 Estilos de texto	46
2.3 Iconografía	47
2.4 Fuente del Tema	48
4. Tecnología utilizada	48
4.1 Software de Diseño	49
4.2 Software de Desarrollo	49
4.2 Herramientas para el proceso de validación	49
Capítulo 5: Demostración	50
1. Prototipos	51
1.1 Prototipos Lo-Fi	51
1.2 Prototipos Hi-Fi	53
1.3 Web DEMO	57
3. Tests	59
3.1 Test para la evaluación automatizada	59
3.2 Test con usuarios reales	61
Capítulo 6: Conclusiones y líneas de futuro	66
1. Conclusiones	67
1.1 ¿Qué lecciones se han aprendido del trabajo?	67
1.2 Reflexión crítica sobre el logro de los objetivos planteados inicialmente:	67
1.3 Un análisis crítico del seguimiento de la planificación y metodología a lo largo del proyecto:	68
2. Líneas de futuro	70

Bibliografía	70
Anexos	76
Anexo A: Glosario	77
Definiciones	77
Abreviaturas	78
Anexo B: Entregables del proyecto	80

Figuras y tablas

Índice de figuras

Figura 1 - Porcentaje de cuota de mercado y de uso de CMS	18
Figura 2 - Infografía relación entre WP, Bootstrap, navegadores/tecnologías de asistencia	22
Figura 3 - Diagrama de Gant para la planificación global del proyecto	26
Figura 4 - Gráfico líderes europeos en el ámbito de la accesibilidad	31
Figura 5 - Mockup ilustrativo de la estructura a comparar	32
Figura 6 - Vista desde inspeccionador del código generado al usar Biever Builder	32
Figura 7 - Vista desde inspeccionador del código generado al usar Elementor.	33
Figura 8 - Vista desde inspeccionador del código generado al usar Divi builder.	33
Figura 9 - Captura de pantalla del email para Familia y Amigos	40
Figura 10 - Captura de pantalla del mensaje en WhatsApp para Familia y Amigos	40
Figura 11 - Representación gráfica del buyer persona principa	42
Figura 12 - Representación gráfica del buyer persona secundario	43
Figura 13 - Organigrama de la arquitectura general de la solución	45
Figura 14 - Imagen de portada de la Guía de Estilo	46
Figura 15 - Paleta de colores del Tema	48
Figura 16: Wireframe de Index.php	54
Figura 17: Mapa de todos los wireframes maquetados	55
Figura 18: Prototipo en alta fidelidad de la lista de noticias	56
Figura 19: Prototipo en alta fidelidad de la Home	57
Figura 20: Prototipo en alta fidelidad de la página "Sobre Nosotros"	58
Figura 21: Mapa de todos los prototipos en alta fidelidad maquetados	59
Figura 22: Visualización de la Web de muestra desde escritorio	60
Figura 23: Visualización de la Web de muestra desde móvil	60
Figura 23: Informe de errores de la página de Inicio de la Web DEMO	61
Figura 24: Informe de errores de una subpágina de la Web DEMO	62
Figura 25: Informe de contrastado con W3 validator	62
Figura 32: Gráfica consistencia en el diseño. Resultados de la encuesta a usuarios.	67

Índice de tablas

Tabla 1 - Planificación global del proyecto	26
Tabla 2 - Plazos y estimación de presupuestos del TFM y el Desarrollo completo	29
Tabla 3 - Comparativa de Temas de WordPress clasificados como accesibles	37
Tabla 4 - Análisis DAFO del proyecto	42

Capítulo 1: Introducción

1. Introducción/Prefacio

Durante mis primeros años de trabajo he colaborado en diversos proyectos web para empresas del sector privado y también para el sector público. Muchos de los contratos de estos proyectos exigen requerimientos técnicos sencillos, que consisten en el diseño y desarrollo de portales con contenido estático y otro conjunto de informaciones de actualización frecuente, como ocurre con las noticias o datos de interés para la ciudadanía.

La demanda de estos servicios para el diseño y desarrollo de portales pone de manifiesto el interés de muchas entidades en comunicar de manera regular, siendo capaces al mismo tiempo de autogestionar la administración de los sitios web. Por esta razón, es normal elegir soluciones de mercado basadas en sistemas de gestión de contenido cómo son WordPress, Liferay, Joomla o Drupal entre otros.

En la ejecución de estos trabajos es obligatorio cumplir una serie de condiciones impuestas por la reciente entrada en vigor del Real Decreto 1112/2018, cuya finalidad es el cumplimiento de los requisitos de accesibilidad de los sitios web y aplicaciones para dispositivos móviles de los organismos del sector público^[3]. El estándar vigente de aplicación para los sitios web, y aplicaciones de dispositivos móviles de las Administraciones Públicas españolas, es UNE-EN 301549:2019 “Requisitos de accesibilidad para productos y servicios TIC”^[4]. Ambos textos persiguen que los contenidos sean accesibles para todos los usuarios, y en especial para las personas mayores y con discapacidad.

Considero que este tipo de trabajos no tienen demasiada complejidad técnica si los comparamos, por ejemplo, con el desarrollo de una aplicación de comercio electrónico. Sin embargo, participando en proyectos de estas características, he comprobado como se complican por la falta de organización previa del inventario de contenido; por, el desconocimiento del impacto real de la accesibilidad y por la carencia en el mercado de Temas apropiados. No es fácil encontrar una plantilla base que, a esta fecha, cumpla con pautas WCAG 2.1, y que además sea atractiva gráficamente y flexible.

WordPress es una plataforma de código abierto, ampliamente conocida y con un 62% de cuota en el mercado de los CMS^[2]. Además, está basado en PHP, un lenguaje cuya base

conozco gracias al estudio de la asignatura de Programación. Por su parte, el desarrollo del frontal queda cubierto con HTML5, CSS y JQuery gracias a Bootstrap. Se trata de un framework bien documentado y de uso extendido, que aprendí a utilizar mientras cursaba las asignaturas de Tecnologías y herramientas para el desarrollo web y Herramientas avanzadas de HTML y CSS.

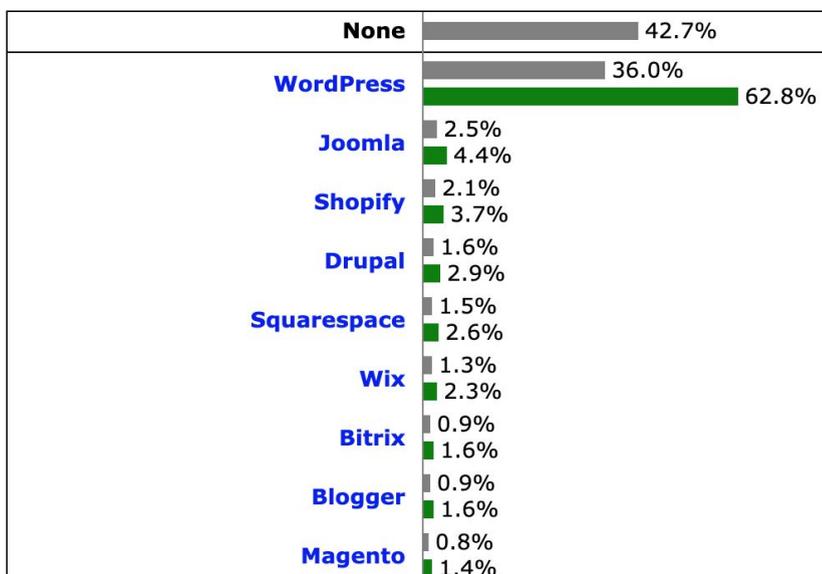


Figura 1: Porcentaje de cuota de mercado y de uso de los sistemas de gestión de contenidos.

Por todo esto, decidí centrar mi Trabajo de Final de Máster en entender mejor cómo aplicar pautas de accesibilidad, diseñar una solución que despertara el interés de un gran número de usuarios y simplificar el proceso de cumplimiento.

2. Descripción/Definición

La intención principal de este TFM es el **diseño de interfaz y prototipado** de un Tema para WordPress, que se distinguirá por perseguir el cumplimiento de los criterios de accesibilidad WCAG 2.1, así como el **desarrollo en HTML y validación** de una parte del arquetipo.

2.1 Punto de partida del trabajo

El trabajo toma cómo punto de partida la exploración de alternativas de mercado complementarias, y la exposición de argumentos que respalden la necesidad de aportar nuevos recursos de diseño para Todos^[5]. Al igual que sucede con la accesibilidad en el espacio físico, la accesibilidad en red supone una ventaja para todo tipo de usuarios estén, o no, aquejados de discapacidad.

A la hora de diseñar un sitio se debe tener en cuenta que el usuario:

- Podría estar utilizando un navegador textual o por voz.
- No siempre son capaces de ver, escuchar o entender todo tipo de información.
- Podría tener dificultad para comprender un texto por el uso conceptos característicos de un determinado grupo profesional o social, o porque están en un idioma que desconoce.
- Puede presentar limitaciones en el manejo de dispositivo de entrada, o utilizar el teclado o ratón de manera distinta a la habitual.
- Podría acceder desde dispositivos antiguos que no soportan ciertas resoluciones.
- Cabe la posibilidad de que su conexión a Internet sea inestable o de poca velocidad.

2.2 Soluciones actuales

Hoy en día existen herramientas que facilitan el Diseño Universal^[5] y pueden usarse en las etapas de análisis, diseño, desarrollo o mantenimiento de productos web accesibles. En líneas generales, estos recursos se clasifican en los siguientes grupos:

- Documentación facilitada por los organismos oficiales.
- Recursos didácticos: cursos, publicaciones y blogs especializados.
- Software para la validación: test online automáticos, extensiones del navegador, plugins y librerías para detectar el incumplimiento de algún criterio.
- Software de apoyo: plantillas, tecnología de asistencia o soluciones en la nube que unifican funcionalidades propias del Hardware para accesibilidad.

2.3 Resultado que se persigue

El proyecto presentado persigue divulgar la importancia de hacer la web más accesible y complementar la oferta de opciones dentro de la categoría del Software de apoyo.

Tanto el producto diseñado, cómo la documentación asociada e él, permiten su redistribución en cualquier formato así cómo transformar y crear a partir del material, restringiendo únicamente el uso comercial de esta Memoria y sus Anexos. Deberá reconocerse adecuadamente su autoría y difundir las contribuciones bajo las mismas condiciones expuestas al principio de este documento¹.

¹ Consultar condiciones de uso en el apartado Créditos/Copyright de la página 2.

3. Objetivos generales

3.1 *Objetivos principales*

Objetivos del producto:

- Complementar las opciones dentro de la categoría del Software de apoyo.
- Demostrar que la accesibilidad favorece la usabilidad web y por lo tanto, aporta beneficios sociales y comerciales.
- Superar la validación por parte de herramientas automáticas y de usuarios.

Objetivos para el usuario:

- Facilitar y fomentar el uso del producto por parte del mayor número de personas posible.
- Diseñar una interfaz competitiva y atractiva para los perfiles encargados de garantizar la accesibilidad en la web, es decir: los diseñadores, los desarrolladores y los gestores de contenidos.
- Garantizar el acceso a la información por parte de los usuarios finales.

Objetivos personales del autor del TF:

- Demostrar los conocimientos adquiridos en el Máster de Aplicaciones Multimedia para superar el TFM.
- Conocer en profundidad las pautas de WCAG 2.1 para asegurar su cumplimiento en este y en futuros proyectos.
- Facilitar el uso del producto por el mayor número de personas.

3.2 *Objetivos secundarios*

Objetivos adicionales que enriquecen el TFM:

- Fomentar la inclusión social.
- Poner en valor las aptitudes adquiridas por la autora ante cualquier persona que lea esta Memoria.
- Utilizar los contenidos cómo parte de una estrategia de Inbound Marketing para el posicionamiento de marca personal.
- Ser una guía para futuros desarrollos que puedan ser explotados comercialmente.

4. Metodología y enfoque de trabajo

4.1 Descripción de la metodología de trabajo

Se ha optado por una estrategia de diseño de nuevo producto elaborado en dos líneas paralelas de trabajo: **formación** en tecnología específica y **desarrollo** de tareas correspondientes a cada etapa.

La primera línea de trabajo perseguía conocer en detalle las particularidades de WordPress cómo Sistema de Gestión de Contenidos, Bootstrap cómo herramienta para construcción de interfaz y las pautas del W3C cómo eje para analizar tres cuestiones fundamentales:

1. La relación entre la plantilla de WP y el código final que leen los agentes de usuario o tecnologías de apoyo.
2. El nivel de compatibilidad entre los componentes del frontal desarrollados con Bootstrap y laS WCAG.
3. Qué tareas relacionadas con accesibilidad son responsabilidad de la persona que gestiona contenidos desde WordPress.

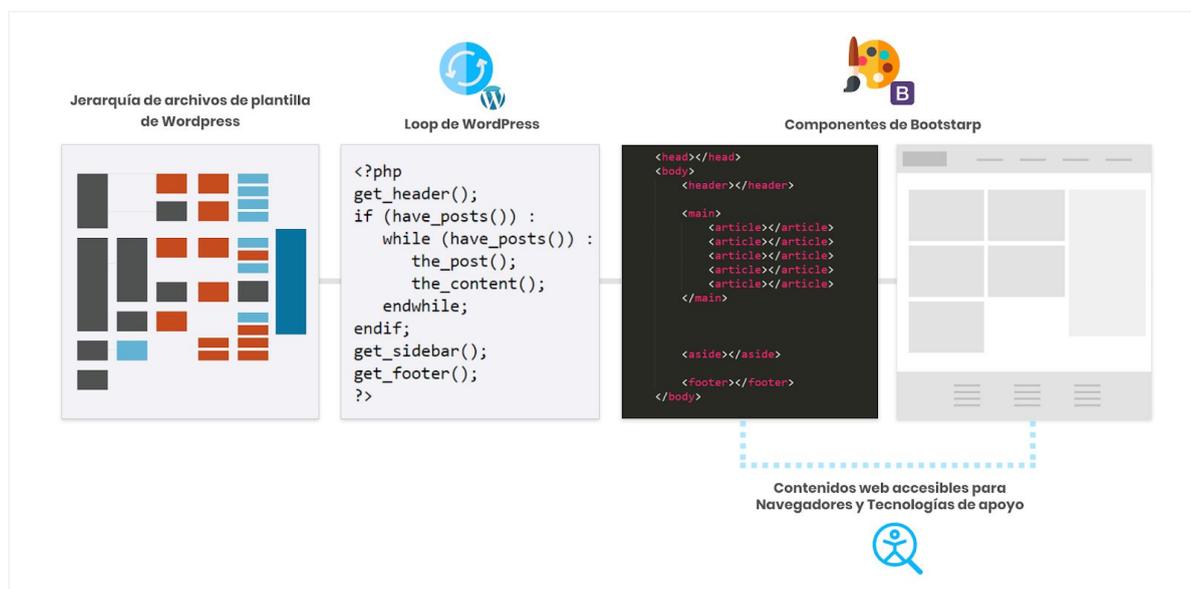


Figura 2: Infografía sobre la relación entre WP, Bootstrap, navegadores/tecnologías de asistencia

La segunda línea de trabajo ha consistido en la ejecución secuencial de tareas necesarias para el desarrollo del producto presentado.

4.2 Descripción general del proceso de trabajo/desarrollo realizado.

A grandes rasgos, el proceso de trabajo se organizó alrededor de las siguientes bloques de tareas:

- Conocimiento en profundidad de las WCAG; particularidades en el desarrollo de Temas para WordPress y análisis de cumplimiento y limitaciones de accesibilidad por parte de Bootstrap.
- Análisis y comparativa de soluciones similares para la obtención de requisitos.
- Prototipado en baja y alta fidelidad así cómo el desarrollo en HTML, CSS y JS de una parte del mismo.
- Pequeña campaña entre familiares y amigos para la prueba de producto y recogida del feedback a través de una encuesta.
- Revisión de resultados, validaciones automáticas y correcciones.
- Conclusiones, composición de la Memoria del TFM y recolección de bibliografía.
- Preparación de presentaciones.

5. Planificación

5.1 Calendario y temporización de tareas

FASE	Tarea	Fecha de inicio	Fecha de final
KICKOFF	Debate/Brain-storming de ideas para el proyecto	20/02/2020	03/03/2020
	Preparación de la Propuesta formal del proyecto	24/02/2020	05/02/2020
	PEC1- Entrega de la Propuesta formal del proyecto	24/02/2020	06/02/2020
FORMALIZACIÓN DEL PROYECTO	Análisis del Estado de arte	07/03/2020	14/03/2020
	Definición de alcance y objetivos	12/03/2020	16/03/2020
	Elaboración de la Planificación inicial del proyecto	15/03/2020	19/03/2020
	PEC2- Mandato del proyecto y planificación	07/03/2020	20/03/2020
ANÁLISIS Y DISEÑO	Revisión en profundidad de pautas WCAG 2.1 para accesibilidad	21/03/2020	12/04/2020
	Formación en construcción de Temas para WP	24/03/2020	11/05/2020
	Prospección de componentes de interfaz necesarios	21/03/2020	12/04/2020
	Análisis de cumplimiento y limitaciones de Bootstrap	08/04/2020	12/04/2020
	Obtención de requisitos	11/04/2020	12/04/2020
	Prototipos de baja fidelidad - Wireframes	11/04/2020	12/04/2020
	Informe de trabajo - PEC3	12/03/2020	15/04/2020
	PEC3- Entrega 1	20/03/2020	15/04/2020
DESARROLLO	Prototipos en alta fidelidad	21/03/2020	06/05/2020
	Plantillas de componentes y página en HTML,CSS y JS	07/05/2020	16/05/2020
	Desarrollo y publicación de la Web DEMO	14/05/2020	16/05/2020
	Primeras pruebas de usuario (Family & Friends)	14/05/2020	16/05/2020
	Elaboración de una Guía de Estilo	10/05/2020	16/05/2020
	Informe de trabajo - PEC4	16/04/2020	16/05/2020
	Comienzo de la Memoria	15/04/2020	16/05/2020
	PEC4 - Entrega 2	15/04/2020	16/05/2020
CIERRE	Completar Desarrollo de componentes	12/05/2020	21/05/2020
	Campaña F&F - Pruebas de usuario y encuesta	22/05/2020	30/05/2020
	Validación mediante herramientas automáticas	23/05/2020	30/05/2020
	Ajustes en la Web DEMO	27/05/2020	02/06/2020
	Conclusiones	01/06/2020	04/06/2020
	Elaboración de la Presentación	01/05/2020	04/06/2020
	Screencast de la Presentación	03/06/2020	05/06/2020
	Completar la Memoria - TFM	12/05/2020	04/06/2020

	Revisión de entregables	12/05/2020	04/06/2020
	PEC5 - Cierre	12/05/2020	05/06/2020
DEFENSA	Revisión de mejoras a futuro	06/06/2020	23/06/2020
	Defensa del proyecto	06/06/2020	23/06/2020

Tabla 1: Planificación global del proyecto

5.2 Diagrama de Gant

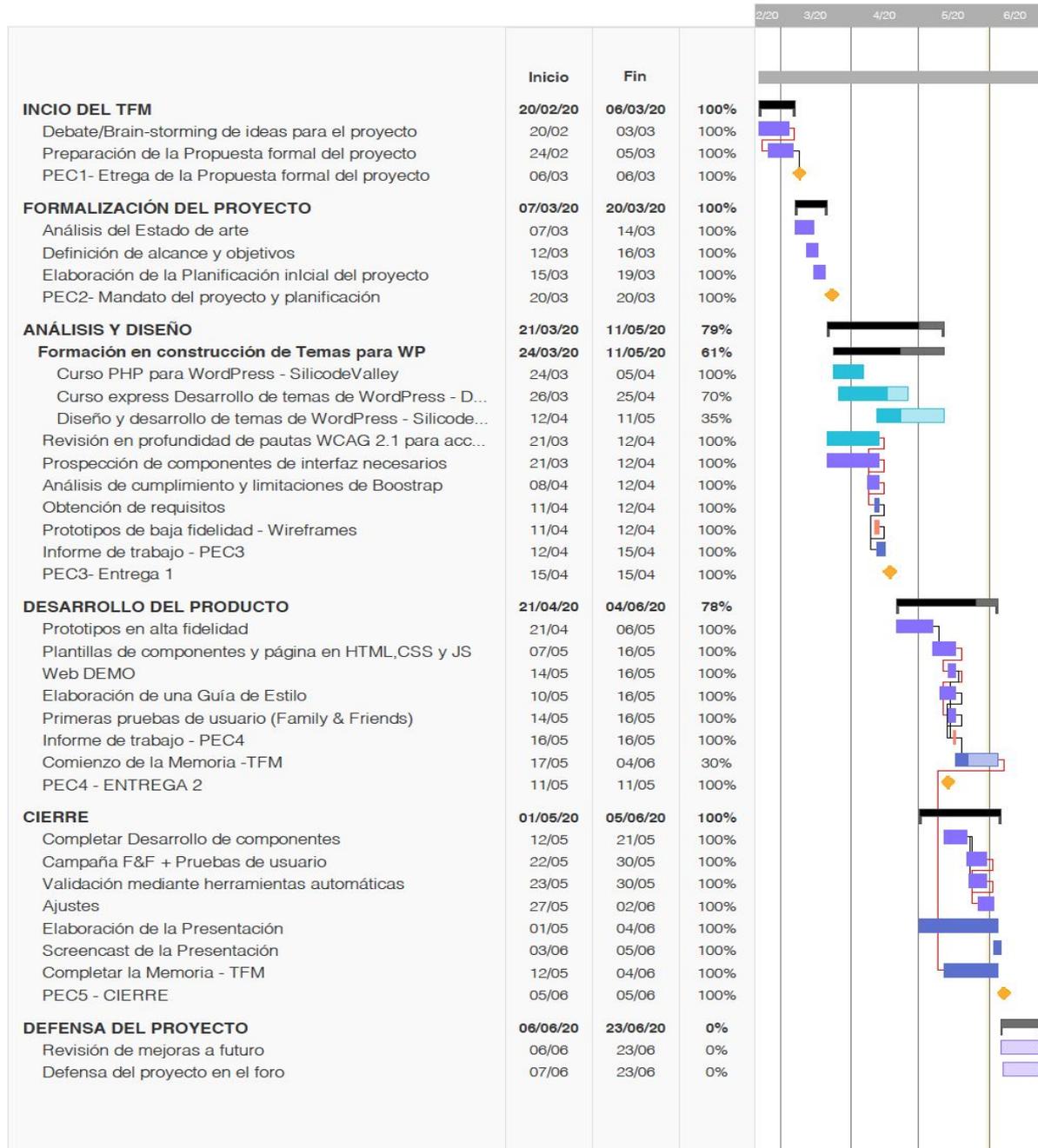


Figura 3: Diagrama de Gant para la planificación global del proyecto

6. Presupuesto

El alcance del trabajo presentando en esta Memoria abarca la realización del diseño completo de un Tema para usar en WordPress así cómo el desarrollo y validación de un Prototipo parcial.

A continuación se presenta la estimación de presupuesto tanto para el TFM, cómo para un posible proyecto de Desarrollo completo del Tema. El cálculo del presupuesto toma cómo base el precio por hora que se cobraría por perfiles según la capacitación requerida para cada tarea:

- Tipo (1): Jefe de Proyecto o Analista.
- Tipo(2): Diseñador UX/IU, Desarrollador front-end, Técnico de Sistemas, Perfil de marketing.

Para analizar los plazos de ejecución de las tareas involucradas, se recurre a la metodología PERT^[6] con la que se consigue identificar el tiempo mínimo necesario para completar el proyecto total. Se ha utilizado el cálculo con distribución BETA obteniendo los siguientes plazos y presupuestos:

ACTIVIDADES	PLAZO	ESTIMACIONES			
		Pesimista	Realista	Optimista	Esperada (PERT)
Investigación de Mercado (1)	1	1,5	1	0,5	1,00
Análisis (1)	3	4	3	2	3,00
Formación (2)	2,00	3	2	1	2,00
Diseño de interfaz (2)	2,17	4	2	1	2,17
Desarrollo DEMO (2)	1,08	2	1	1	1,08
Encuesta y Validación diseño (2)	1	2	1	0,5	1,00
Ajustes (2)	1,00	2	1	0,5	1,00
Documentación e informes de trabajo (2)	1	2	1	0,5	1,00
Elaboración de la Memoria (2)	3,8	5	4	2	3,83
Preparación de Presentaciones (2)	3	5	3	1	3,00
Gestión: interlocución con el Tutor (2)	1,00	1,5	1	0,5	1,00
Holgura (2)	1,08	2	1	0,5	1,08
PLAZOS TFM	21				
Entorno de pre-producción - Diseño técnico (2)	0,54	1	0,5	0,25	0,54
Desarrollo del Tema para WP en PHP (2)	7,00	9	7	5	7,00
Plan de pruebas (2)	2,00	3	2	1	2,00

Test con usuarios reales (1)	4,00	6	4	2	4,00
Ajustes II (2)	1,08	3	0,75	0,5	1,08
Documentación II (2)	1	5	0,75	0,5	1,42
Instalación producción: Publicación en repositorios de Temas (2)	0,54	1	0,5	0,25	0,54
Lanzamiento de Campaña de Marketing (2)	1,50	2	1,5	1	1,50
Gestión (1)	1,08	2	1	1	1,08
PLAZOS PARA PROYECTO COMPLETO	61				
			Jornadas (6 horas)		60,50
			Incertidumbre (+8%)		65,34
			Plazo (Semanas)		13,07
			Plazo (Meses)		3,27
			Precio hora análisis (1)	50,00 €	
			Precio hora desarrollo (2)	35,00 €	
			PRESUPUESTO ALCANCE TFM		4.805 €
			PRESUPUESTO DE PROYECTO COMPLETO		8.928 €

Tabla 2: Plazos y estimación dep resupuestos del TFM y el Desarrollo completo

7. Estructura del resto del documento

El resto del documento recoge el proceso de producción dividido en las etapas necesarias para su ejecución. De forma resumida, los capítulos que vienen a continuación presentan:

- La comparativa de soluciones en el mercado y diagnóstico de la situación actual.
- El proceso de estudio de las pautas de accesibilidad aplicables, particularidades de Bootstrap y archivos de plantilla necesarios en WordPress.
- El diseño del Tema y desarrollo del prototipo.
- La validación automática y recolección de la opinión de usuarios.
- Exposición de conclusiones y aprendizaje.

Capítulo 2: Análisis

De cara a la realización del proyecto con el que finalizan los estudios del Máster de Aplicaciones Multimedia, planteo el diseño para un tema de WordPress que se caracterizará por perseguir cumplimiento de los criterios de accesibilidad WCAG 2.1.

1. Estado del arte

1.1. *Accesibilidad web en la sociedad de la información*

La accesibilidad web en el territorio europeo es evaluada a través de las directrices de la Iniciativa sobre Accesibilidad Web (WAI, <http://www.w3.org/WAI/>) que detalla como deben aplicarse cada uno de los criterios para su evaluación^[13]. La guía más actualizada de estas normas se encuentra a las WCAG 2.1 publicadas el 5 de junio del 2018, constando de un conjunto de trece pautas agrupadas por los cuatro principios que debe cumplir el contenido: perceptible, operable, comprensible y robusto^[14].

En un mundo cada vez más conectado, en el que la tecnología juega un papel tan fundamental en el ámbito de la comunicación que permite, por ejemplo, trabajar sin estar presente en el mismo lugar físico, estudiar a distancia, o relacionarse en directo con personas de otros países, resulta fundamental asegurar el acceso de todos los individuos a los medios y herramientas que faciliten dichas interacciones y disponibilidad de la información.

Cuando hablamos de accesibilidad web, nos estamos refiriendo a la forma de trabajar en las fases de diseño, desarrollo y mantenimiento de productos web que atiendan de manera concreta a la presentación así, como la codificación de la información. En la medida en que se respetan los estándares y se cumple con las directrices de la WAI, se permite a las personas con alguna discapacidad, temporal o permanente, percibir, navegar, entender, interactuar o crear contenidos en la Web. A pesar de ello, hoy día un gran volumen de sitios web presentan barreras de accesibilidad, lo que hace que muchas personas se encuentren limitadas para utilizarlos eficazmente^[13].

Tanto la adaptación como el diseño se un sitio web orientado a la accesibilidad de todos los individuos, supone un coste adicional en tiempo y otro tipo de recursos que las empresas deben tener en cuenta a la hora de planificar los proyectos. Por otra parte, la falta de familiarización de muchos profesionales con los estándares o los documentos de WCAG

evidencian la siguiente paradoja: ¿es realmente accesible y práctica la documentación sobre accesibilidad?

Desde que se hiciera referencia a este asunto mediante la Ley 51/2003, de 2 diciembre, de Igualdad de Oportunidades, no Discriminación y Accesibilidad Universal de las Personas con Discapacidad (LIONDAU); pasando por toda la legislación española aplicable que regula la accesibilidad, hasta el Real Decreto 1112/2018, de 7 de septiembre, sobre accesibilidad de los sitios web y aplicaciones para dispositivos móviles del sector público^[15], se pueden constatar grandes avances en la difusión y ayudas a editores de sitios web. No obstante, estas normas aún no son lo suficientemente conocidas y muchos profesionales, proveedores de contenidos e incluso cargos administrativos no las tienen en consideración^[13].

Por el Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital, se ha creado El Observatorio de Accesibilidad, con el objetivo de ayudar a mejorar el grado de cumplimiento en materia de accesibilidad de los portales de la Administración. Dentro de esta iniciativa se realizan servicios de diagnóstico online básico, se explican metodologías estandarizadas para el estudio de la accesibilidad en sitios web y se publican estudios, además de documentación de referencia y guías prácticas. Toda esta información podría resultar de interés también para profesionales fuera del sector público. En este sentido, el trabajo y los recursos puestos a disposición por parte de la citada iniciativa, son los responsables de la posición alcanzada por las Administraciones Públicas españolas en el Estudio Monitoring eAccessibility2, realizado entre 2010 y 2011, y publicado por La Comisión Europea^[16]. Los datos a continuación son muy positivos y esperanzadores para todo el gremio:

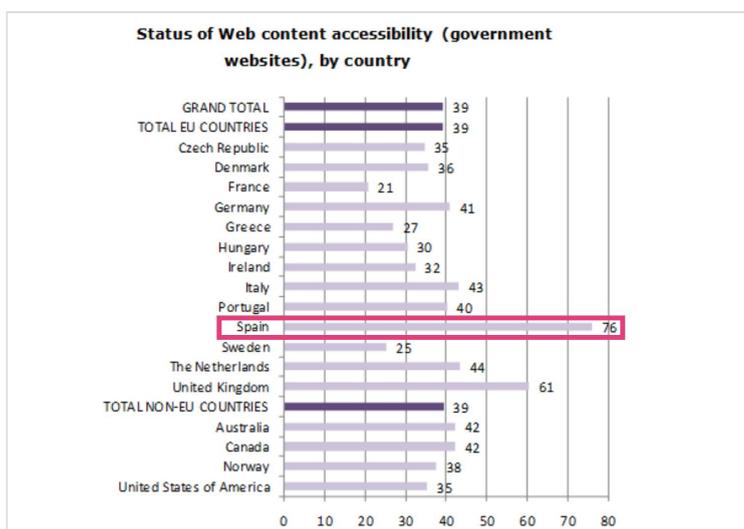


Figura 4 - Gráfico representativo que sitúa a España como líderes europeos en el ámbito de la accesibilidad de los portales web de la Administración Pública Europea. Unidad: porcentajes.

Fuente: Monitoring eAccessibility 2011.

1.2. Gestores de contenido y accesibilidad

El nivel de accesibilidad de una web construida sobre un CMS dependerá tanto de la gestión de contenidos, como del correcto desarrollo de las plantillas sobre las que se apoya el sitio.^[13]

Al trabajar de manera directa sobre editores visuales de los CMS se corre el riesgo de agregar inconscientemente muchas etiquetas innecesarias al código: bien porque se hereden de otros procesadores digitales desde donde se copia el texto, o bien por que el usuario utilice incorrectamente las herramientas dentro de los editores. Por ejemplo: añadiendo saltos de línea innecesarios, utilizando incorrectamente las etiquetas , no marcando encabezados en tablas etc.

Desde el nacimiento de los CMS hasta hoy, las herramientas que facilitan la gestión de contenidos a usuarios menos expertos se han multiplicado. Actualmente el mercado ofrece muchos constructores de bloques de perspectiva mixta entre WYSIWYG (What You See Is What You Get)^[16] y "Drag and drop"^[17]. Estos facilitan la manipulación del diseño y estructura de las páginas desde una interfaz de usuario en la que es posible añadir, arrastrar, soltar y editar elementos mientras se muestra el resultado final que tendrá el documento. Algunos ejemplos muy populares son: Elementor, Divi, Beaver Builder, Temify builder, Page Builder by SiteOrigin o Visual composer entre otros.

Junto con este tipo de complementos existen muchas otras e herramientas para definir la estructura, el aspecto visual o el uso de patrones que permite incluir funciones no previstas inicialmente^[18].

A continuación se analiza el código generado por tres de los complementos anteriormente mencionados, que evidencia el exceso de etiquetas no semánticas. La siguiente comparativa se realiza sobre páginas que cumplen los siguientes requisitos por igual:

- Se trata de página única: landing page DEMO del constructor correspondiente.
- Contiene un módulo dividido en columnas. En cada columna se recoge una estructura similar con: icono en la parte superior así como contenido textual dividido en titular y párrafo en la parte inferior.

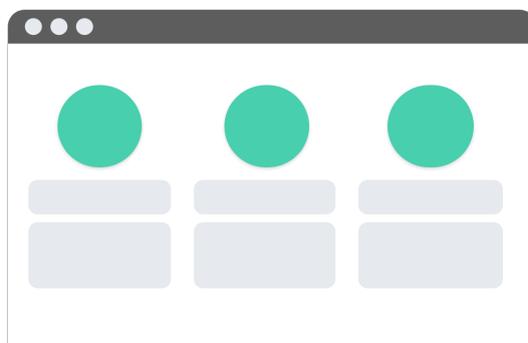


Figura 5 - Mockup ilustrativo de la estructura a comparar

1.2.1. **Biever Builder**

Como resultado de inspeccionar una página de destino DEMO^[19] de Biever Builder con las herramientas de desarrollo de Google Chrome, se comprueba que entre el nodo que contiene la sección completa y el titular de segundo nivel situado por debajo del icono, se han necesitado ocho tags. La mayoría de ellos son etiquetas <div> utilizadas para gestionar la disposición de los elementos.

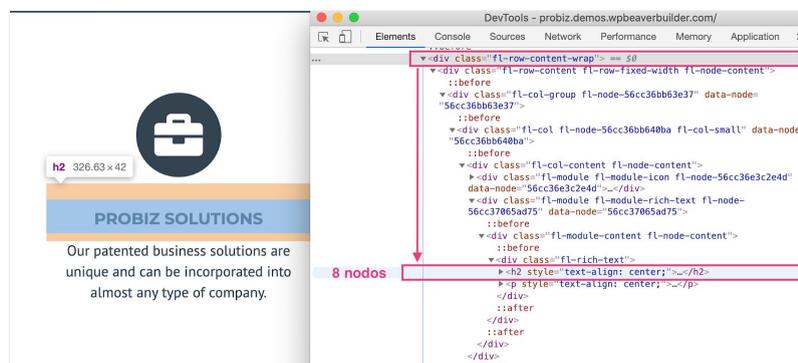


Figura 6 - Vista desde inspeccionador del código generado al usar Biever Builder

1.2.2. **Elementor**

Al inspeccionar una página DEMO^[20] maquetada con Elementor contamos once nodos hasta llegar al titular de tercer nivel.

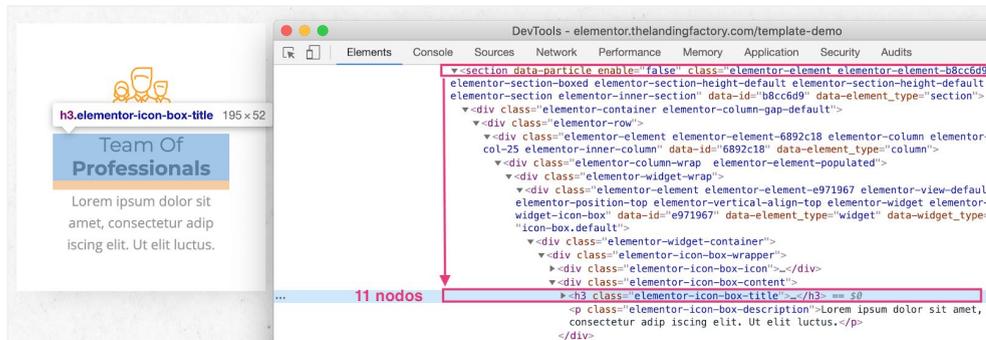


Figura 7 - Vista desde inspeccionador del código generado al usar Elementor.

1.2.3. Divi builder

Las herramientas de desarrollo revelan que la página DEMO^[21] construida mediante Divi builder añade seis nodos hasta llegar al texto y que el marcado de la sección y el titular no es semántico.

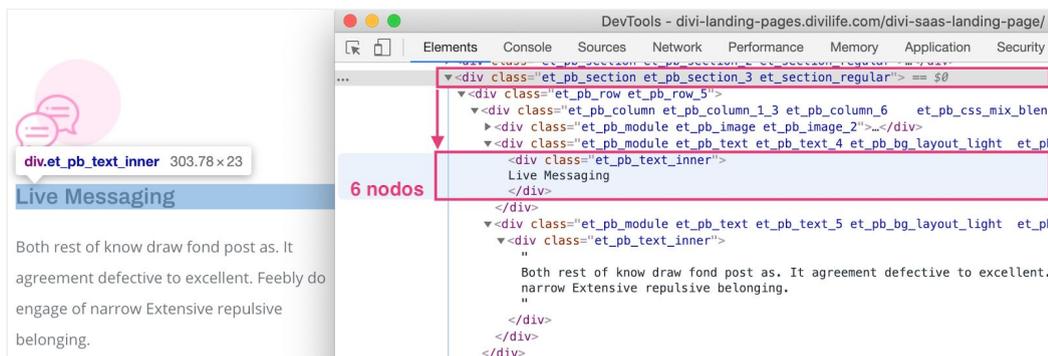


Figura 8 - Vista desde inspeccionador del código generado al usar Divi builder.

1.3. El marketing y la accesibilidad

Los proveedores de tecnología para marketing contemplan la construcción de sitios accesibles en su oferta. Algunos con más insistencia que otros ponen a disposición de sus usuarios documentación, canales de comunicación y herramientas que abogan por el uso de buenas prácticas.

Hubspot, cuya metodología Inbound coloca al usuario en el centro de todas decisiones de marketing, cree que el aspecto legal no debería ser el único motivador para proporcionar contenidos accesibles. Entre otras cuestiones aluden a la rentabilidad, y comparan el no proporcionar una buena experiencia para el 25% de los usuarios con dejar fuera de una tienda física a uno de cada cuatro potenciales compradores^[35].

Entre los grandes proveedores de servicios marketing por correo electrónico como es el caso de **Mailchimp**^[36], se afirma que diseñar contenido para que usuarios con diferentes habilidades puedan interactuar, equivale a diseñar una buena usabilidad y que esto tiene impacto directo en los negocios^[37]: “las personas con discapacidad aportan aproximadamente \$225 mil millones al mercado de consumo solo en los Estados Unidos”.

En uno de sus webinars, **Semrush** invitó a varios talentos del sector web para hablar sobre HTML5 semántico, Inteligencia Artificial y Accesibilidad. Durante la sesión, Simon Cox (evangelista de estándares web y experto en SEO) afirmaba que ante la pasividad con la que los profesionales se tomaban la implementación de pautas WCAG, un argumento que solía funcionar era que “Google es el mayor usuario ciego de sitios web”^[37].

1.4. Hardware para accesibilidad: como se utiliza la web a través de las ayudas técnicas

Para muchas personas con discapacidad se hace necesario recurrir a las Ayudas Técnicas en el acceso a la web. Se trata de instrumentos o dispositivos especiales que permiten llegar a la información de manera adaptada según cada circunstancia. Conocer cómo estas personas las utilizan, permite entender el papel de las WGAC, los validadores y la aplicación de buenas prácticas en materia de accesibilidad.

Los usuarios ciegos acceden a la web mediante lectores automáticos de pantalla que permiten la escucha del contenido textual gracias a aplicaciones de síntesis de voz. Quiénes padecen deficiencia visual suelen utilizar magnificadores de pantalla (similares a lupas) o también modifican valores del diseño del sitio: aumentando el tamaño de las fuentes o seleccionado un contraste de color entre elementos que facilite la legibilidad.

Quiénes tienen deficiencia auditiva o sordera no pueden acceder a ningún contenido en formatos de audio. En casos de sordera prelocutiva estas personas podrían manejar un vocabulario restringido, y el uso de terminología demasiado específica, técnica o simplemente poco habitual puede dejar fuera de su alcance ciertos contenidos. En estos casos se recurre a los subtítulos adaptados, la información en imágenes o vídeo en lenguaje de signos.

En los casos de deficiencias motrices se recurre al control desde el teclado o con ayuda de dispositivos especiales que acceden a aquellos elementos establecidos como operables, es decir, partes de la interfaz que permiten interacción por parte del usuario.

El uso de vocabulario sencillo, o la correcta organización de la jerarquía de contenidos, resulta fundamental para individuos con dificultades cognitivas a quienes les podría costar la interpretación de ciertos recursos gráficos. En estos casos, el uso de etiquetas semánticas es especialmente importante.

Por último, no todas las personas tienen acceso a una red ultrarápida, y hay quienes utilizan dispositivos y navegadores antiguos que no soporta scripts. Por ello es fundamental considerar siempre un “plan b” y ofrecer contenidos alternativos para ellos.

2. Análisis del mercado

2.1 Comparativa de la competencia

2.1.1 Plantillas de WordPress clasificadas como accesibles

En el desarrollo de sitios web a través de CMS, la plataforma WordPress es, con diferencia, la que cuenta con la mayor cuota de mercado (62%)^[1]. “Su página principal WordPress.com recibe más de 400 millones de visitantes mensuales, que ven un total de más de 20.000 millones de páginas únicas”^[12], es open source y está basado en PHP combinado con HTML, CSS, JS, todos ellos lenguajes robustos y con amplio soporte.

WordPress construye los sitios web apoyándose en Temas o lo que es lo mismo, un conjunto de archivos que forman plantillas. Sobre estas, se apoya la interfaz de las diferentes páginas y se cimenta el código que después interpretan los clientes web. Entre los Temas que se pueden encontrar en el directorio oficial de WordPress, así como a través de otros proveedores, se compara una muestra que atiende a los siguientes requisitos mínimos:

- Preparado para accesibilidad
- Permite trabajar con Editor de bloques
- Permite configurar las Opciones del tema
- Visualmente presenta una entidad gráfica diferenciable y de estilo actual
- Contiene variedad suficiente de elementos y por tanto sirve para maquetar portales con diferentes secciones (no únicamente Blogs)

Partiendo de esta base, comparamos otros criterios técnicos más concretos:

Nombre	Colores personalizados	Cabeceras	Footer	Diseños de página	Compatible Gutenberg	Precio	Ref.
Reykjavik	x	1	1	16	✓	Gratuito	[26]
Neve	✓	Drag&Drop	Drag&Drop	Drag&Drop	✓	Gratuito	[27]
Barnsbury	✓	1	1	4	✓	Gratuito	[28]
Icelandic	✓	1	1	7	✓	62€	[29]
Talemy	x	8	5	9	✓	54€	[30]

Tabla 3: Comparativa de Temas de WordPress clasificados como accesibles

Al pasar a validación automática vía validator.w3.org^[31] cada una de las páginas DEMO de los anteriores temas, se detectaron ciertos avisos poco preocupantes en su mayoría

relacionados con el atributo `type` de las etiquetas `<style>` y `<script>` que ya no es necesario usar en HTML. En algunos casos se detectaron errores como los siguientes:

“The profile attribute on the head element is obsolete” ^[18]

“A link element with an `as` attribute must have a `rel` attribute that contains the value `preload`.” ^[18]

2.1.2. Plugins de WordPress y tecnología alternativa para automatización de la accesibilidad

Existen algunos complementos útiles para ayudar en el camino del desarrollo de web accesible o incluso para eludir la necesidad de adaptar un site. Se trata de InSuit^[32], un producto de apoyo que permite mejorar de manera automática el cumplimiento de muchas de las recomendaciones de W3C añadiendo una capa que sustituye, bajo demanda, el código de una web.

WordPress también pone a disposición de los desarrolladores algunos módulos que automatizan parte de las tareas en la construcción de sitios bajo criterios accesibles:

- **WP Accessibility Helper** ^[33]: automatiza una treintena de tareas recurrentes, contiene complementos que validan la relación de contraste entre colores, añade botones para saltar entre enlaces, muestra avisos de validadores de código HTML y CSS y muchas otras funciones bastante útiles.
- **WP Accessibility** ^[34]: añade atributos de idioma, identifica y señala imágenes sin texto alternativo, realiza diagnóstico de CSS para mostrar problemas relacionados con el CSS, Añade los títulos de las entradas a los enlaces estándar «leer más» y muchas otras funcionalidades interesantes.

2.2 Oportunidades de negocio

Quedando más que justificada la importancia de contribuir al desarrollo de sitios webs accesibles, así como a la difusión de las buenas prácticas y recomendaciones del W3C, parece necesario llenar el mercado con nuevas alternativas de uso sencillo y resultado eficaz.

Se atribuye la falta de opciones de Temas WordPress preparados para accesibilidad a la baja eficacia con la que los organismos oficiales distribuyen el contenido. Es decir, descifrar y cumplir con todos los criterios teniendo la documentación en presencia no es una tarea sencilla. Por ello, y a pesar de existir muchos complementos que automatizan parte del trabajo, parece conveniente recordar que el cumplimiento total se logra únicamente informándose, adoptando buenas prácticas en todas las fases de proyecto, revisando manualmente y estando al día sobre las actualizaciones propuestas.

Tanto las soluciones que automatizan tareas, como el resto de Temas disponibles, son complementarios a este proyecto. Por lo tanto, y con ánimo de disuadir a los gestores de contenido web del uso de “page builders”, se considera que el resultado de este trabajo puede ser de gran utilidad para ellos.

Por último, se destaca la utilidad del trabajo desarrollado cómo base teórica sobre la que se podrá completar el Desarrollo de un Tema de WordPress completo, quedando descartada la posibilidad de comercializarlo en su estado actual. El proyecto quedará libre para su uso y explotación por terceros según las condiciones expuestas anteriormente ².

2.4 Estrategia de marketing

La estrategia de marketing para el producto presentando dentro del alcance de este TFM tenía cómo principal objetivo la difusión del prototipo entre “Familiares y Amigos” para complementar la validación por parte de herramientas automáticas.

Se ha llevado a cabo una pequeña campaña sin inversión económica cuyas características, ejecución y resultados se detalla a continuación.

No se descarta la ejecución de una campaña para el lanzamiento al mercado del Desarrollo completo del Tema Accesible para WordPress en una etapa posterior.

2.4.1. Objetivos de la campaña realizada dentro del alcance del TFM

- Poner a prueba el prototipo desarrollado.
- Recoger la opinión de los usuarios para apuntar mejoras aplicables de forma inmediata o en un futuro desarrollo completo.

² Consultar condiciones de uso en el apartado Créditos/Copyright de la página 2

- Documentar el proceso de validación por parte del público.

2.4.2. Público

La campaña entre familiares y amigos, por definición, no lleva recursos económicos asignados por lo tanto, se distribuye entre personas cercanas al equipo de trabajo y sin segmentar. No obstante, el usuario ideal cuya opinión es de especial interés para el proyecto coincide con las siguientes características:

- Edad comprendida entre los 55 y 80 años
- Consumidores discontinuos de contenidos web
- Personas que generalmente se sienten cómodas navegando por Internet

2.4.3. Medios

Se difundieron los contenidos a través de dos canales de comunicación directa como son WhatsApp y el correo electrónico.

En todo momento se trató de afinar la divulgación a usuarios con los que existía comunicación previa para que la interacción no fuera invasiva y propiciase que se compartiera el mensaje.

2.4.4. Contenidos y formatos

El mensaje de la campaña buscaba visitas a la Web de Muestra para que los usuarios navegasen entre las páginas, usaran los enlaces y atendieran a su aspecto. Además, se insistía en la posterior participación en una encuesta sobre la experiencia usando la Web. Para ello se incluyeron hipervínculos e instrucciones:

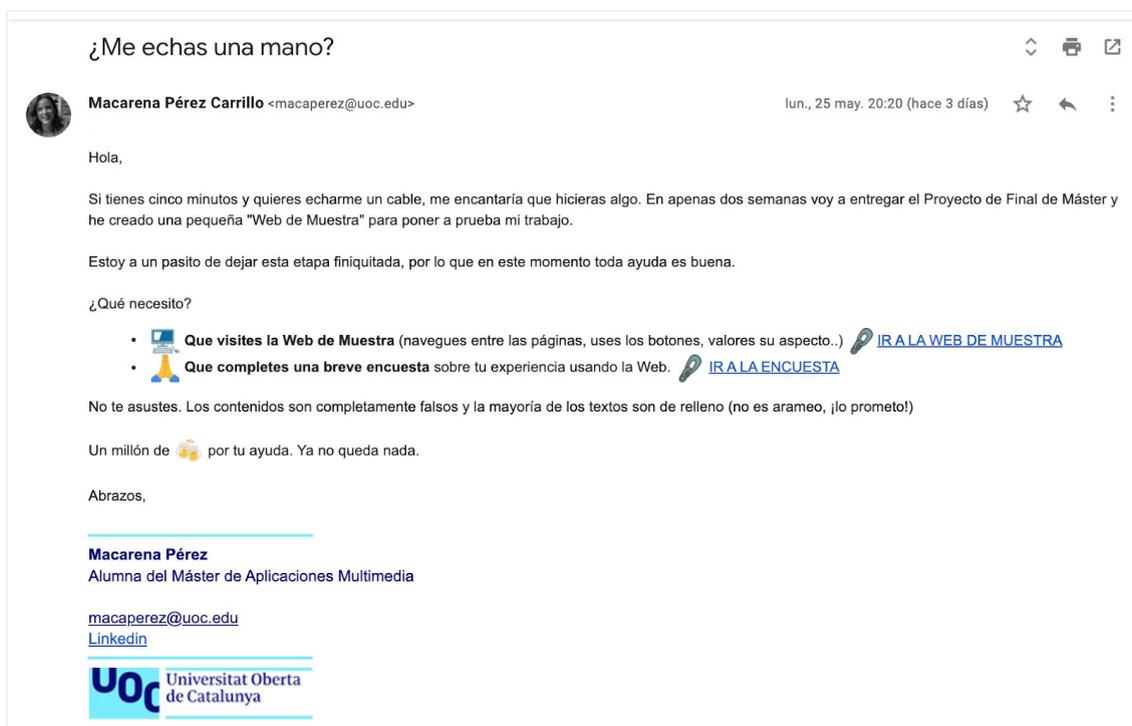


Figura 9 - Captura de pantalla del email para Familia y Amigos



Figura 10 - Captura de pantalla del mensaje en WhatsApp para Familia y Amigos

2.4.5. Resultados de la campaña

- Alcance total del mensaje: 70 contactos
 - WhatsApp: 45 contactos
 - Email: 15 contactos
- Total de respuestas a la encuesta: 41 respuestas
 - Tasa de conversión: **68,3%**

2.5 Análisis DAFO

A continuación se expone un análisis de las características internas del proyecto y de su situación externa.

ANÁLISIS INTERNO	ANÁLISIS EXTERNO
DEBILIDADES <ul style="list-style-type: none">- Diseño orientando a un CMS- Dependencia directa de Bootstrap para el cumplimiento de las WCAG- Falta de experiencia en el Desarrollo de Temas para WordPress	AMENAZAS <ul style="list-style-type: none">- Desinterés por parte del público objetivo para el producto: desarrolladores y gestores de contenido.- Que el uso de las herramientas no prospere por no completar el Desarrollo del Tema Accesible para WP
FORTALEZAS <ul style="list-style-type: none">- Conocimiento de las ventajas de la accesibilidad web y experiencia previa en el diseño de interfaces- Tecnología base ampliamente extendida- Fácil implementación gracias al desarrollo de las siguientes herramientas: Análisis de cumplimiento y limitaciones de Bootstrap, Web DEMO y Guía de estilo.	OPORTUNIDADES <ul style="list-style-type: none">- Flexibilidad para adaptar este conocimiento a Temas para otros CMS- Patrocinio para el Desarrollo completo de un Tema Accesible para WordPress- Difusión de contenido cómo parte de una estrategia de Inbound Marketing para el posicionamiento de Marca personal.

Tabla 4: Análisis DAFO del proyecto

3. Público objetivo y perfiles de usuario

3.1. Diseñadores y Desarrolladores web front-end

La mayor parte del trabajo realizado pone el foco en satisfacer la carencia de herramientas prácticas para quienes soportan más responsabilidad a la hora de garantizar la accesibilidad de los contenidos web. Es decir, quiénes los idean y los constuyen. Es por eso, que el público objetivo principal de este proyecto coincide con el siguiente buyer persona^[39]:



Figura 11 - Representación gráfica del buyer persona principal

3.2. Administrador de contenido

Otra parte de la responsabilidad a la hora de cumplir con las WCAG recae en quiénes deben subir las imágenes, actualizar noticias, renovar textos, añadir nuevos enlaces o incluso maquetar alguna sección entre otras tareas comunes en la gestión de portales. La siguiente representación gráfica describe el buyer persona^[39] secundario en este proyecto:



Figura 12 - Representación gráfica del buyer persona secundario

4. Especificaciones del producto

- Tema para WordPress caracterizado por el cumplimiento de los criterios de éxito comprobables de nivel A y AA de las WCAG 2.1
- Diseño de interfaz basado en Bootstrap para sus componentes:
 - Barra de navegación principal
 - Barra adicional con datos de contacto y enlaces a perfiles sociales
 - Elementos de menú organizados en desplegados
 - Listado de entradas con y sin barra lateral
 - Diseño específico para entrada simple sin cabecera
 - Enlace al detalle de la entrada desde cualquier elemento de la ficha: imagen, titular, extracto o botón
 - Uso de las migas de pan
 - Uso de mapa de sitio
 - Diseño adaptativo "Mobile first"^[40]
 - Enlaces para ver entrada siguiente o anterior
 - Diseño específico para la Home
 - Diseño específico para la página "Sobre nosotros"
 - Diseño específico para la página de "Archivos"
 - Diseño específico para las páginas de sistemas: error 404 y resultados de búsqueda
- Ratio de contraste mínimo de color (4,5:1) asegurado
- Fuente tipográfica e iconográfica de uso libre
- Material de apoyo completamente disponible:
 - Tablas de análisis de cumplimiento y limitaciones de Bootstrap³
 - Guía de estilo
 - Repositorio de código de la Web DEMO⁴

³ Ver tablas de análisis de cumplimiento y limitaciones de Bootstrap en el Anexo B1

⁴ Ver repositorio de código de la Web DEMO en: https://github.com/MacaPerez/pec4_prototipos

Capítulo 3: Diseño

1. Arquitectura general de la solución

La solución consta de los siguientes componentes:

- Análisis de cumplimiento y limitaciones de Bootstrap
- Prototipos con especificaciones de diseño
- Frontal materializado en una web DEMO y repositorio de código
- Guía de estilo

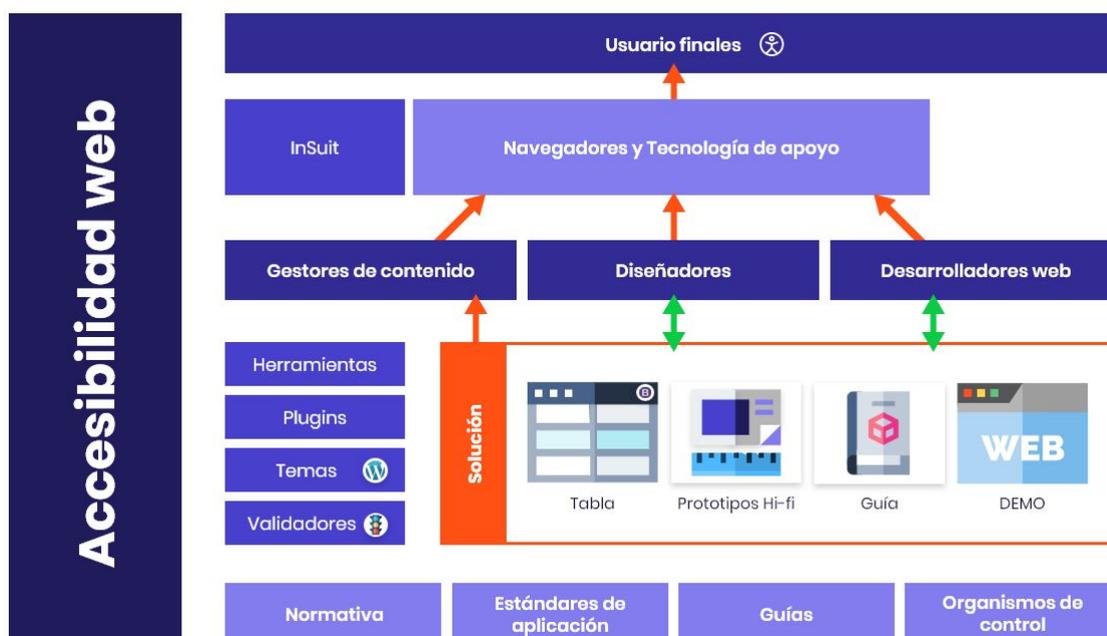


Figura 13 - Organigrama de la arquitectura general de la solución

2. Guía de estilos

A continuación se detallarán las especificaciones para el correcto uso de los estilos del Tema diseñado. Para elaborar y publicar la guía de estilo se utilizó la herramienta **DSM de Invision**: <https://projects.invisionapp.com/dsm/tfm-uoc/guia-de-estilo-tfm>

Lo que se pretende es facilitar la comprensión y aplicación de criterios de accesibilidad en futuros diseños basados en Bootstrap.

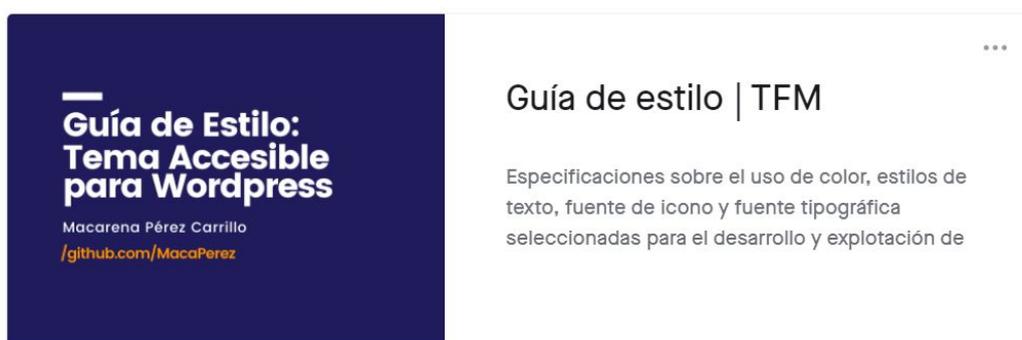


Figura 14 - Imagen de portada de la Guía de Estilo

2.1 Colores

Los colores de este tema han sido seleccionados para transmitir de manera clara las acciones y el estado de los elementos de la interfaz. A continuación se añade una serie de pautas que permitirán hacer uso de los elementos de color garantizando el contraste mínimo requerido.

Estas directrices serán del interés de aquellos perfiles encargados de añadir contenidos dentro web gestionada con WordPress, diseñadores y desarrolladores. Asimismo, ayuda a comprender el uso de colores del Tema.

2.1.1. Significado a través del color

Cada color tiene un propósito y un significado claros. El color no será, en ningún caso, el único encargado de transmitir la intención los componentes de la interfaz.

2.1.2. Diseño para accesibilidad

Las combinaciones de colores se han creado teniendo en cuenta los criterios de éxito marcados en WCAG 2.1

- **Nivel de cumplimiento AA**

Contraste mínimo de 3:1 entre los colores adyacentes ([1.4.11 Contraste sin texto](#))

- **Nivel de cumplimiento AAA**

Sería posible lograr un nivel de cumplimiento AAA si se garantiza la presentación visual de texto e imágenes de texto con una relación de contraste de al menos 7: 1 ([1.4.6 Contraste mejorado](#))

2.1.3. Color para ayudar, no distraer

El uso de contraste visuales es útil siempre que se use con moderación. Los elementos principales deben destacarse y los secundarios, por su parte, deben representarse como tal. De esta manera se logra que el contenido sea escaneable y fácil de consumir.

Colores del Tema:

- Color principal: #201C5B
- Color secundario: #483FCD
- Color terciario: #0171E2
- Texto oscuro: #1B1B1B
- Colores para estados
 - Alerta: #FE9100
 - Éxito: #007765
 - Error: #D60246
 - Deshabilitado: #707070
- Fondos
 - Fondo oscuro: #707070
 - Fondo claro: #F3F3F3

Se añaden instrucciones⁵ de uso y detalle sobre la customización de variables de Bootstrap en la Guía de Estilos publicada.

⁵ Consultar detalles en el capítulo “Colores” [aquí](#).



Figura 15 - Paleta de colores del Tema

3.2 Estilos de texto

3.2.1. Tamaño de fuente

Bootstrap v4.3 trabaja con tamaños de letra responsivos así como unidades de medida relativas (rem y em). Todo esto garantiza que el texto se escale de forma proporcional en diferentes dispositivos y ventanas gráficas.

Nivel de cumplimiento AA: [1.4.4 Cambiar el tamaño del texto](#)

Este Tema realiza un ajuste de los tamaños por defecto mediante funciones de cálculo de Sass sobre la fuente de código de Bootstrap. Se realizó una compilación posterior para recoger correctamente el resultado en el fichero styles.css.

3.2.2. Pesos de fuente

- Regular: 400
- Semi-bold: 600
- Bold: 800
- Regular itálica
- Semi-bold itálica
- Bold itálica

3.3 Iconografía

3.3.1. *Icon Monstr*

Recurre a una colección de iconos en formato fuente para la representación de botones de redes sociales, flechas de progreso, menú colapsable en dispositivos móviles etc.

Se tiene en cuenta el carácter decorativo o semántico de estos elementos que, a pesar de ir envueltos con la etiqueta HTML `<i></i>`, añaden en cada caso la información necesaria de manera accesible.

3.3.2. *Iconos semánticos*

Los iconos de Redes Sociales añaden semántica al enlace y dan acceso a cada uno de los perfiles. Bajo esta premisa, se añade la siguiente estructura:

- Enlace con atributo title que referencia el destino del hipervínculo.
- Elemento `<i></i>` no legible indicado con el atributo aria-hidden.
- Texto dentro de `` únicamente disponible en el código gracias a la clase `class="sr-only"` de Bootstrap.

En la Guía de Estilos publicada se incluyen instrucciones sobre como implementar correctamente los iconos semánticos⁶

3.3.3. *Iconos no semánticos*

Los iconos con función puramente decorativa como son los del menú superior, antes de los datos de contacto, tienen la siguiente estructura:

- Enlace con atributo title que referencia el destino del hipervínculo
- Elemento `<i></i>` no legible indicado con el atributo aria-hidden

En la Guía de Estilos publicada se incluyen instrucciones sobre como implementar correctamente los iconos no semánticos

⁶ Consultar detalles sobre implementación y licencia de la fuente en el capítulo "Iconos" [aquí](#).

3.4 Fuente del Tema

3.4.1. Poppins

Tipo de letra geométrica y sin serifa con soporte para los sistemas de escritura devanagari y latino.

3.4.2. Particularidades:

- Fuente basada en geometría pura, particularmente círculos
- Muchos de los glifos latinos (como el ampersand) no son completamente simétricos.
- La altura de base de los caracteres latinos se establece bastante alta.

3.4.3. Diseñador

Indian Type Foundry^[4]: creadores de fuentes multilingües personalizadas y minoristas para medios impresos y digitales desde 2009.

3.4.4. Licencia

Licencia de fuente abierta SIL Open Font License (OFL) que permite el uso de Poppins libremente en diferentes proyectos: impresos o digitales, comerciales o de otro tipo.

No se permite la explotación de la venta directa de esta fuente.

Instrucciones sobre como customizar las variables de Bootstrap en la Guía de Estilos publicada⁷.

⁷ Consular detalles sobre customización de variables de Bootstrap en el capítulo “Fuente del Tema” [aquí](#).

4. Tecnología utilizada

El proyecto hace uso de una serie de recursos tecnológicos para el diseño del Tema, desarrollo de la Web de muestra y proceso de validación de la misma. Todos los recursos seleccionados han sido seleccionados con el objetivo de exponer los conocimientos y capacidades adquiridas en las diferentes asignaturas del Máster de Aplicaciones Multimedia.

4.1 Software de Diseño

- **Adobe XD**^[45] como editor de gráficos vectoriales para el diseño y creación de prototipos de la interfaz gráfica de usuario en páginas web y aplicaciones móviles.
- **DSM de Invision**^[46] para la organización y publicación de la Guía de Estilo.

4.2 Software de Desarrollo

- **WordPress** como herramienta de mercado para el diseño web, cuyo lenguaje de programación es PHP. La elección de esta plataforma ha sido justificada con anterioridad.
- **Bootstrap** como framework para la maquetación de las páginas en HTML5, CSS y jQuery adaptando las limitaciones que puedan tener algunos componentes.
- **UOC Boilerplate**^[44] como plantilla base para el desarrollo de los prototipos incluyendo variables personalizadas de Bootstrap.
 - Uso de Parcel^[47] como empaquetador de módulos.
 - Scripts de NPM^[48] para desarrollo rápido y compilación de código en producción.
 - Sass/SCSS^[49] para compilación CSS y PostCSS^[50] para su transpilación.
 - Minificación de imágenes con Imagemin^[51].

Las licencias bajo las que se libera la plataforma WordPress son GPLv2 de la Free Software Foundation^[42]. Por su parte Bootstrap permite modificación y uso comercial de su producto bajo una licencia MIT y es copyright 2018 Twitter^[43]. En cuanto a UOC Boilerplate^[44], se trata de un conjunto de herramientas de Jordi Tarrida, profesor de la asignatura Herramientas Avanzadas de HTML y CSS del Máster Universitario de Aplicaciones Multimedia en la UOC.

4.2 Herramientas para el proceso de validación

- **Github pages**^[52] para publicar el repositorio y alojar la Web de muestra.

- **TAW**^[53] y **Wave**^[54] para identificar errores de accesibilidad y no cumplimiento de WCAG
- **Google forms**^[55] para la realización de la encuesta a familiares y amigos.

Capítulo 5: Demostración

1. Prototipos

El diseño de los prototipos, junto con la formación sobre WordPress^[56] y el estudio en profundidad de las pautas WCAG 2.1 han supuesto el mayor porcentaje en dedicación en este TFM.

Los prototipos plasman el conocimiento adquirido durante la fase previa cuyos objetivos fundamentales fueron:

- El conocimiento en alto nivel del flujo de desarrollo de un Tema e identificación de plantillas mínimas necesarias para su desarrollo.
- Tener claras las **especificaciones** en todos los niveles de la jerarquía de las WCAG 2.1 (principios generales, directrices, niveles y técnicas aplicables para el cumplimiento).
- Obtener una visión global de cuáles son las **responsabilidades** propias del desarrollador del Tema y cuáles del editor final. Adicionalmente, se identificaron **necesidades** cubiertas por la utilización de Bootstrap y las que no lo estaban.

Toda la información quedó reflejada en la Tabla “WCAG 2.1 - Jerarquía” en el Anexo B1 que toma como referencia la siguiente documentación oficial:

- Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1^[57]
- Cómo cumplir con WCAG 2.1: referencia rápida ^[58]
- Comprender WCAG 2.1: comprensión para cada directriz y criterio de éxito ^[59]
- Técnicas para WCAG 2.1: colección de técnicas y fallas comunes ^[60]
- Los documentos WCAG: diagrama de cómo se relacionan los documentos ^[61]

1.1 Prototipos Lo-Fi

Lista de prototipos:

- index.php
- single.php con y sin barra lateral
- single-post.php para entradas individuales
- Páginas:
 - about.php
 - services.php

- o no-intro.php
- o 404.php
- o search.php
- o home.php

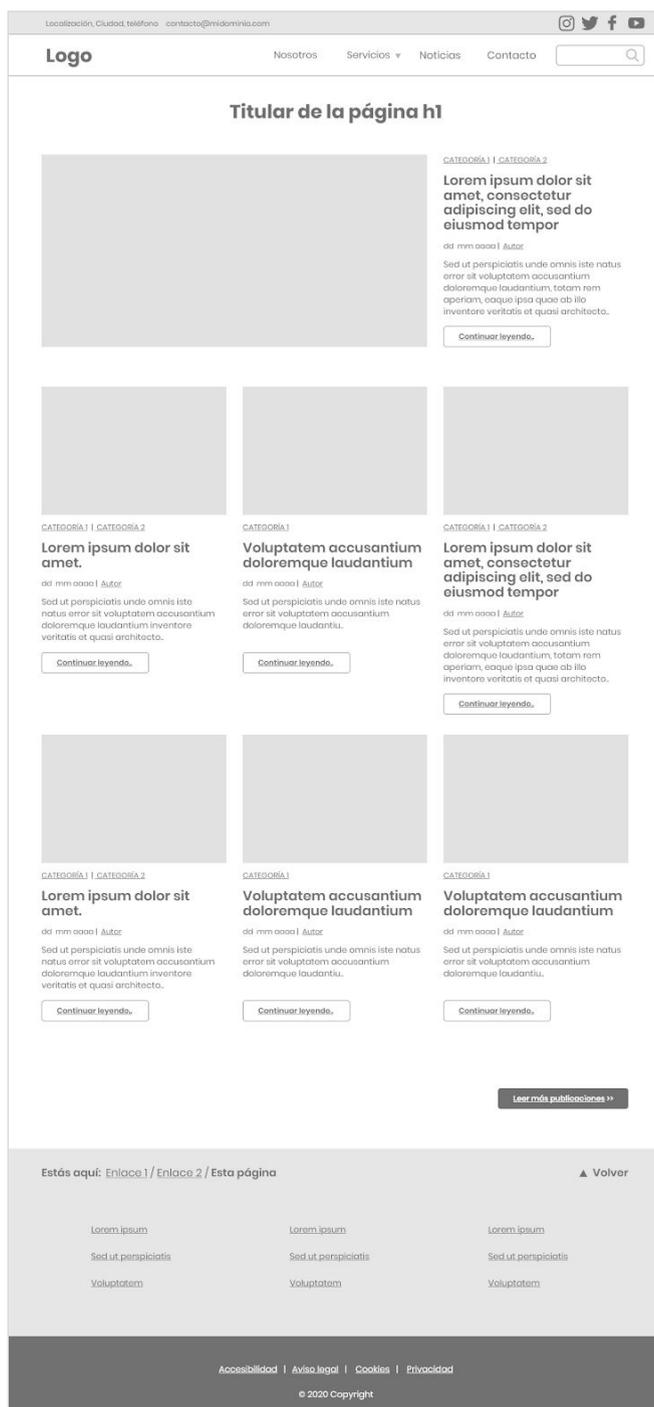


Figura 16: Wireframe de Index.php

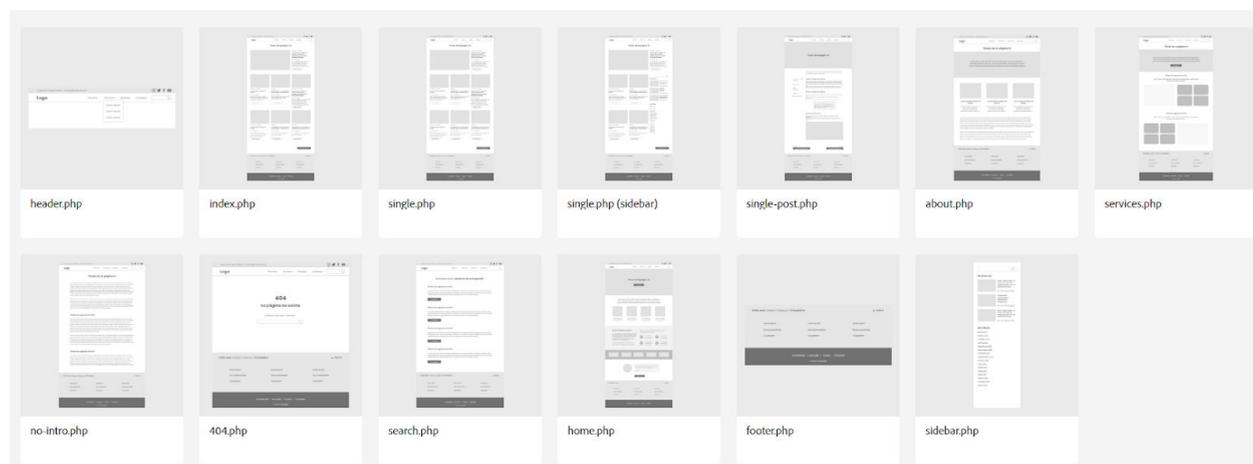


Figura 17: Mapa de todos los wireframes maquetados

Todos los prototipos Lo-fi fueron desarrollados con Adobe XD, están disponibles en el Anexo B2 y publicados en el siguiente enlace:

<https://xd.adobe.com/view/cd5c7977-9e2d-42b2-70a4-3cac9c5bb50-bb6d/grid/>

1.2 Prototipos Hi-Fi

Continuando con el trabajo expuesto en el apartado anterior, se aplicaron todos los requisitos de diseño para cada una de las plantillas:

- Se localizó una amplia y alegre paleta de colores llamada “The Zebra's Accessible Color Palette”^[62] orientada a diseño de productos multimedia accesibles.
- Se realizó un estudio y selección de los colores principales orientado a la aplicación del color con variables y clases de Bootstrap.
- Se analizó la relación entre color de texto y fondo de cada uno de ellos mediante las herramientas de Desarrollo de Google Chrome^[63] con el objetivo de garantizar, al menos, un nivel de cumplimiento AA. Concretamente se atiende al criterio 1.4.11 Contraste sin texto^[64] que establece un contraste mínimo de 3:1 entre los colores adyacentes de W3C.
- Se maquetan las diferentes plantillas atendiendo al escalado responsivo de Bootstrap así como al uso de unidades de medida relativas, facilitando al usuario final la posibilidad de escalar el contenido a demanda. Se logra satisfacer por tanto, el Criterio de Conformidad 1.4.4: Cambiar el tamaño del texto^[65].

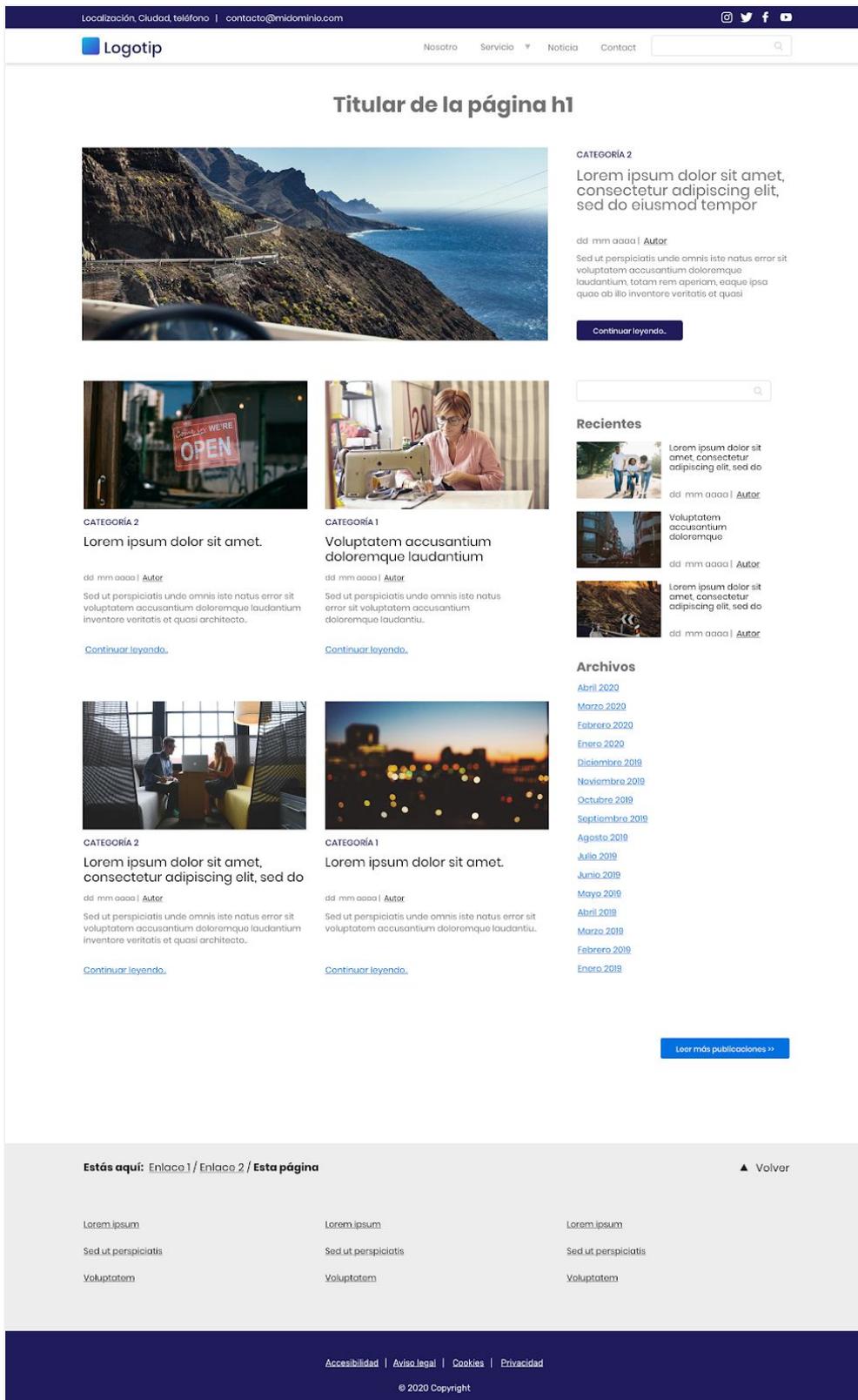


Figura 18: Prototipo en alta fidelidad de la lista de noticias

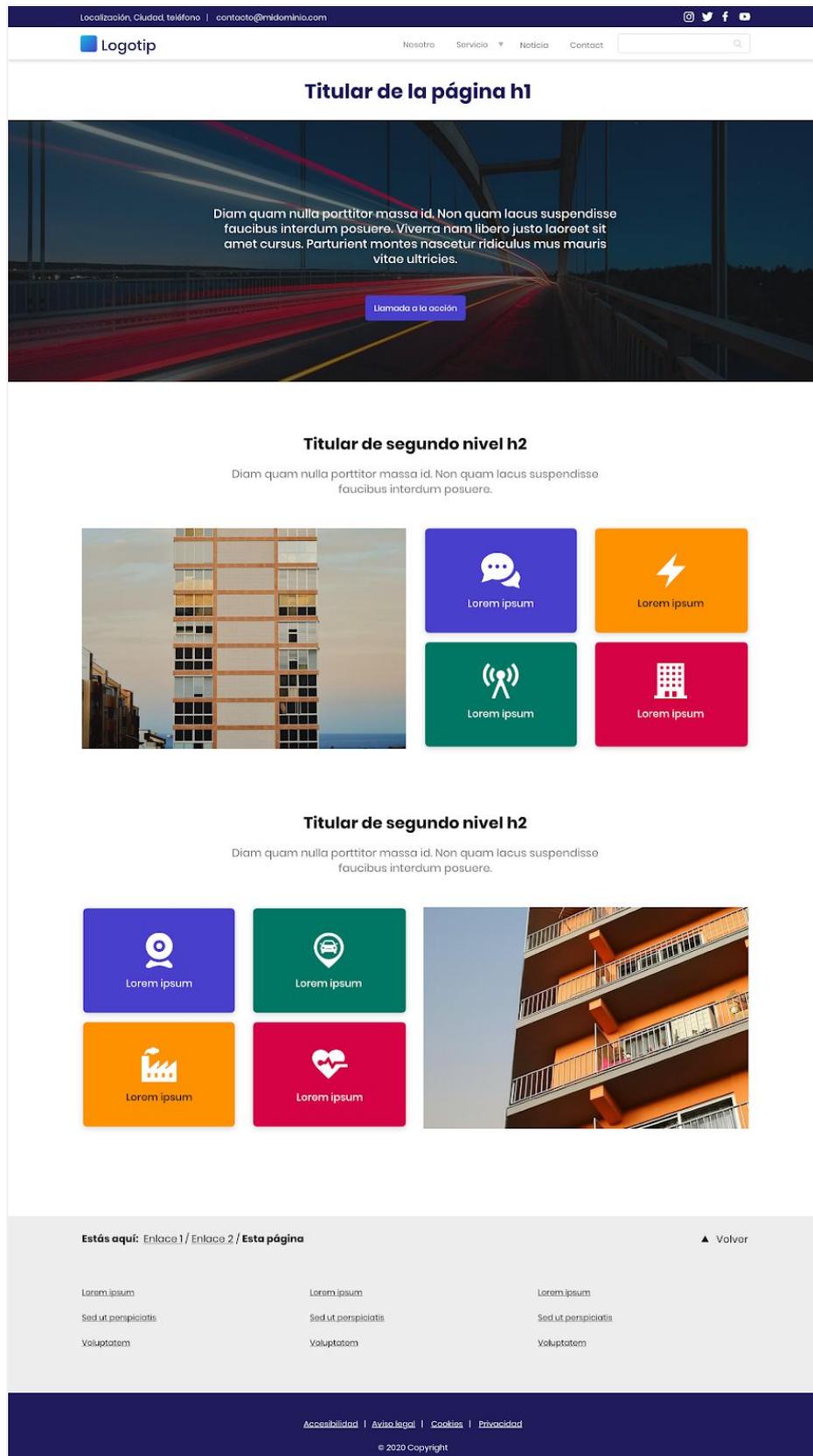


Figura 19: Prototipo en alta fidelidad de la Home

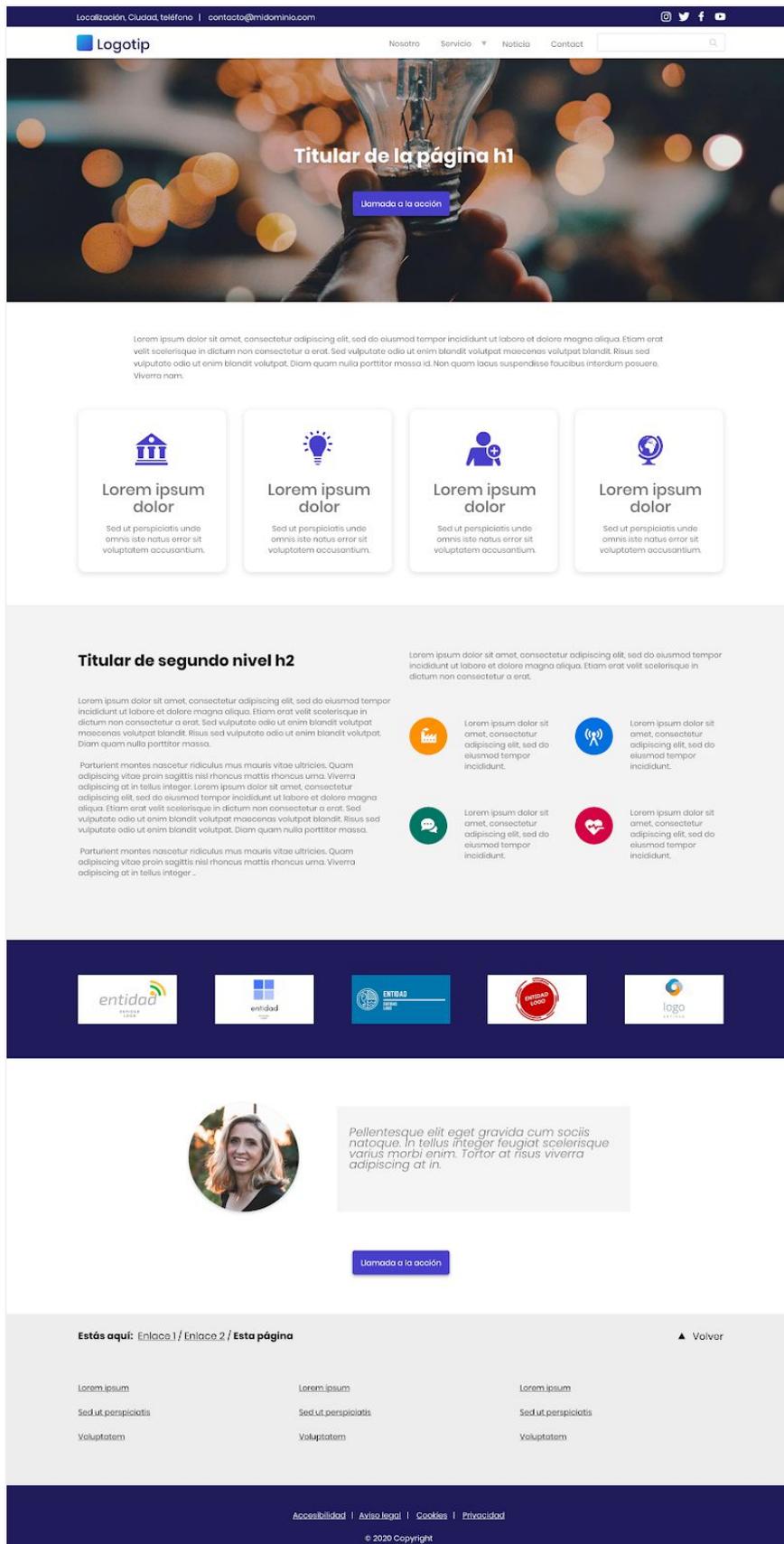


Figura 20: Prototipo en alta fidelidad de la página "Sobre Nosotros"

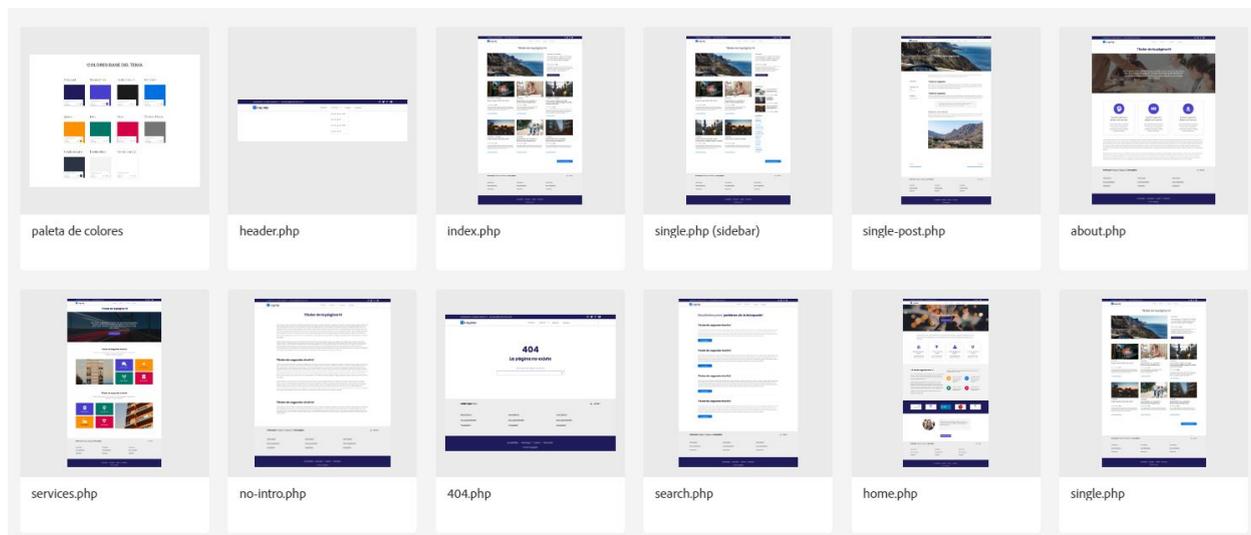


Figura 21: Mapa de todos los prototipos en alta fidelidad maquetados

Todos los prototipos Hi-fi fueron desarrollados con Adobe XD, están disponibles en el Anexo B3 y publicados en los siguiente enlaces:

- Revisión del diseño:
<https://xd.adobe.com/view/e236626f-4b02-4257-63f0-dd5e73dfe7bb-9407/screen/91ca2f9e-4da4-46ce-8ba2-34dfd021e9f2/header-php?fullscreen>
- Detalles del prototipo:
<https://xd.adobe.com/view/eb2aae40-ac3e-4697-7b4f-3c3fa6dc2aed-9d1b/screen/eafe0c3c-c8ae-401b-9e05-13aa4d9e5ae1/index-php>

1.3 Web DEMO

Gracias a UOC Boilerplate^[44], un conjunto de herramientas y una plantilla de inicio para el desarrollo front-end moderno diseñada por Jordi Tarrida, se hace posible producción ágil y controlada de los prototipos en HTML.

La web desarrollada no llega a recrear el Tema completo pero si contiene una página índice donde aparecen listadas ocho noticias. Todas ellas son visitables y contienen imágenes y textos de relleno.

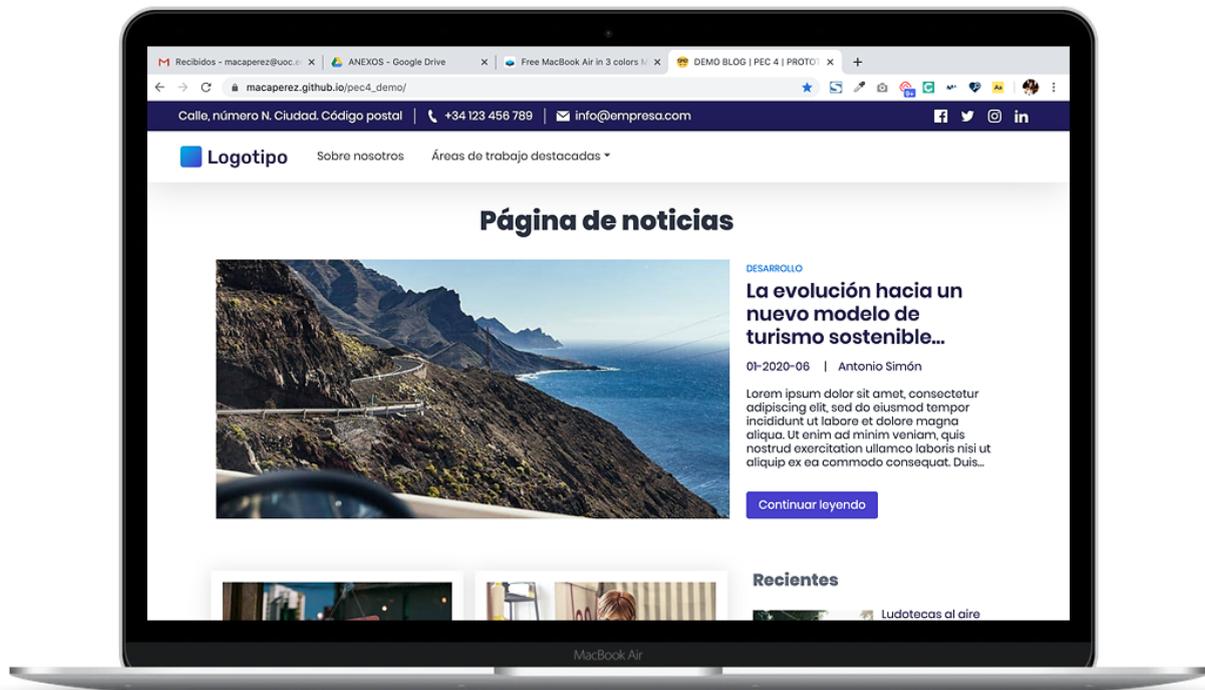


Figura 22: Visualización de la Web de muestra desde escritorio



Figura 23: Visualización de la Web de muestra desde móvil

La web de muestra fue Desarrollada utilizando UOC Boilerplate como base y publicada a través de Github-pages en las siguientes URL:

- README: https://macaperez.github.io/pec4_prototipos/
- Repositorio completo⁸: https://github.com/MacaPerez/pec4_prototipos
- Demo⁹: https://macaperez.github.io/pec4_demo/

3. Tests

3.1 Test para la evaluación automatizada

3.1.1. WAVE

Haciendo uso de WAVE^[54], herramienta online para validar el cumplimiento de los criterios de accesibilidad definidos en las WCAG 2.1, se testó cada una de las URL que componen la Web DEMO. Los resultados revelaron un total de cero errores y una única advertencia relacionada con el “salto de uno de los niveles en la jerarquía de titulares”. Al tratarse de un prototipo para Tema de WP y, en previsión de un posible uso de titulares en varios niveles por parte del editor de contenidos, se añadió este salto extra de forma completamente intencional.

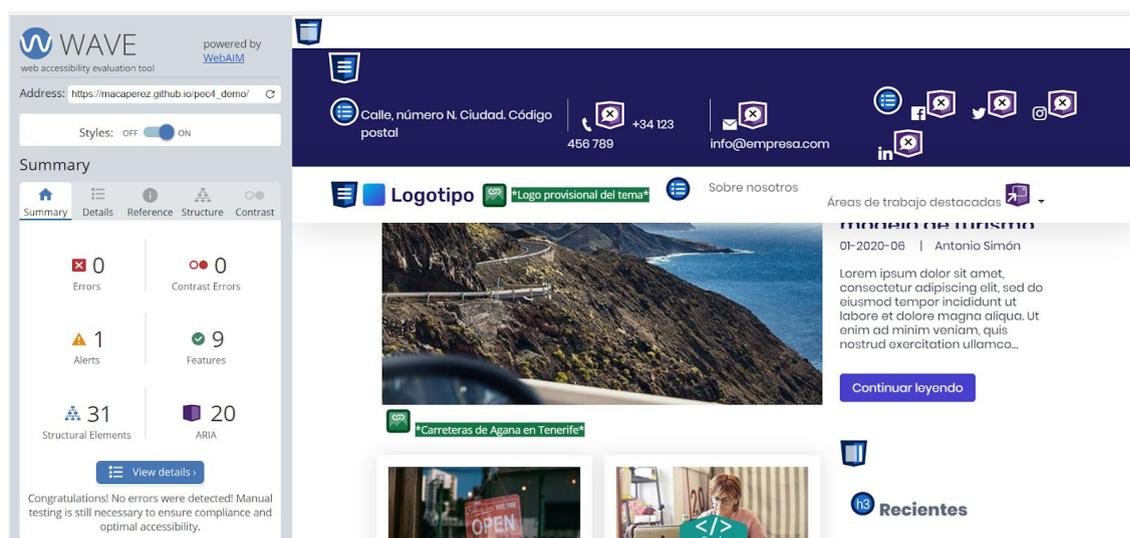


Figura 23: Informe de errores de la página de Inicio de la Web DEMO

⁸ Repositorio completo en Anexo B4

⁹ Código fuente en Anexo B5



Figura 24: Informe de errores de una subpágina de la Web DEMO

3.1.2. Informes de TAW

Para contrastar los resultados anteriores, se realizaron test a través de de TAW^[53], otra de las herramientas web disponibles para el análisis e información del grado de accesibilidad de portales. Los informes obtenidos¹⁰ demuestran que la Web cumple, casi en su totalidad, con los criterios necesarios.

Se resaltan algunas advertencias y errores que requieren de la comprobación manual y sobre las que se concluye lo siguiente:

- El atributo `lang` declarado es correcto y el error “Página web Idioma declarado e idioma real” se debe a la presencia de textos de relleno en latín.
- Se ha verificado el uso adecuado del marcado.

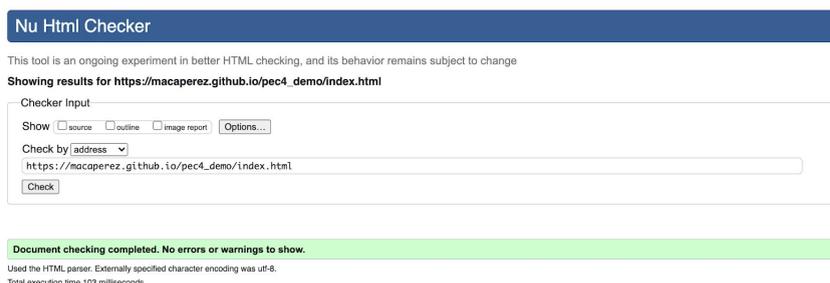


Figura 25: Informe de contrastado con W3 validator

¹⁰ Los informes de TAW se encuentran contenidos en el Anexo B6

- Se comprueba el error “Enlaces cuyo texto es demasiado largo y, por tanto, poco significativo” detectado en el Index que queda justificado por el anidamiento de elementos dentro de las etiquetas `<a>` que representa cada cada uno de los vínculos al detalle de las entradas.

3.1 Test con usuarios reales

Con el objetivo de poner a prueba todo el trabajo realizado, se decide realizar test con usuarios reales y recoger sus impresiones sobre la facilidad de uso de la DEMO a través de una encuesta¹¹ en Google forms^[55].

3.1.1. La encuesta

Se lograron visitas a la página así cómo respuestas en la encuesta, fomentando la participación a través de la campaña entre familia y amigos expuesta en el apartado 2.4 del capítulo segundo de este documento.

De cara a contextualizar los resultados, se aclara que los visitantes encuestados accedieron a la página desde un navegador estándar y ninguno de ellos hizo uso de tecnologías de asistencia. Por este motivo, el feedback obtenido sirve para validar únicamente aquellos aspectos a los que un usuario común tiene acceso y por lo tanto, puede identificar: tamaño de fuente, contraste de color, operabilidad de enlaces etc. Sobre el tipo de pregunta, se recurrió a escalas de puntuación con valores de 1 a 10 para distinguir aspectos cómo:

- Facilidad en la visualización de los textos en esta web
- Facilidad en el seguimiento de la lencutra de los textos
- Facilidad para distinguir los textos según el color de fondo adyacente
- Facilidad en la navegación entre páginas
- Facilidad en la interacción con elementos despleables
- Facilidad a la hora de interpretar el destino de los enlaces

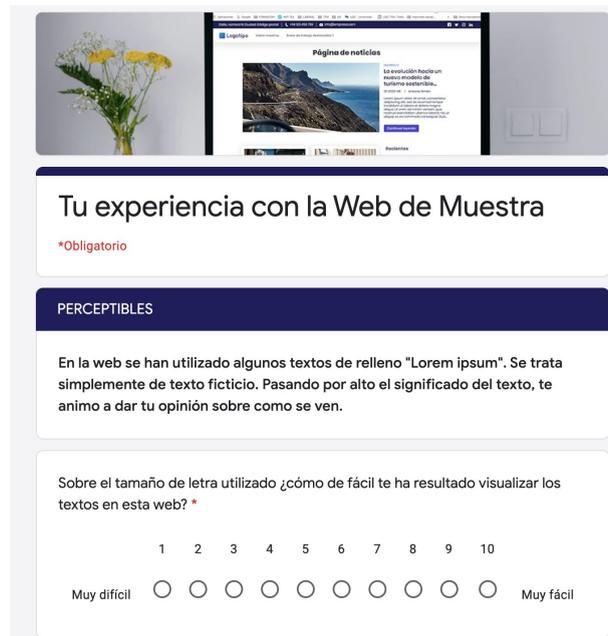
También se incluyeron preguntas para entender el contexto de uso en cada caso:

- Tipo de dispositivo utilizado
- Disposición del dispositivo
- Edad

¹¹ Consultar diseño de la encuesta, configuración de las preguntas y resultados al completo en el Anexo B7

- Hábitos en el consumo de contenidos web

Por último, se incluyen algunas preguntas de texto abierto para valorar la opinión de los usuarios así como su nivel de implicación en la encuesta.



The image shows a survey form titled "Tu experiencia con la Web de Muestra" (Your experience with the Sample Web). It includes a sub-section labeled "PERCEPTIBLES" with the following text: "En la web se han utilizado algunos textos de relleno 'Lorem ipsum'. Se trata simplemente de texto ficticio. Pasando por alto el significado del texto, te animo a dar tu opinión sobre como se ven." (On the web, some placeholder text 'Lorem ipsum' has been used. It is simply fictitious text. Ignoring the meaning of the text, I encourage you to give your opinion on how they look.) Below this is a question about font size: "Sobre el tamaño de letra utilizado ¿cómo de fácil te ha resultado visualizar los textos en esta web?*" (Regarding the font size used, how easy was it for you to visualize the texts on this web?). The response options are a scale from 1 to 10, with "Muy difícil" (Very difficult) at 1 and "Muy fácil" (Very easy) at 10. The scale consists of 10 radio buttons, with the 5th button selected.

Figura 26: Pregunta sobre el tamaño de fuente utilizado dentro de la encuesta a usuario reales



The image shows a survey form titled "Confusión" (Confusion). It includes the question: "¿Podrías explicar brevemente qué fue lo que te confundió?*" (Could you briefly explain what confused you?). Below the question is a text input field labeled "Tu respuesta" (Your answer).

Figura 27: Pregunta de texto abierto dentro de la encuesta a usuario reales

Visita desde móvil o tableta

Sobre la posición de tu dispositivo ¿cómo visualizaste las diferentes páginas? *



Visualicé las páginas con el teléfono/tablet en posición horizontal



Visualicé las páginas con el teléfono/tablet en posición vertical

Figura 28: Pregunta la orientación del dispositivo en la encuesta a usuario reales

Es posible visualizar todas las preguntas en el siguiente enlace:

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScQBikudaVUe7y96jdt-fHDstp5dLO3rYmGH12PM7Pvs0cdYg/viewform?usp=sf_link

3.1.2. Los resultados

A continuación se exponen las conclusiones a partir de las algunas métricas obtenidas en el formulario:

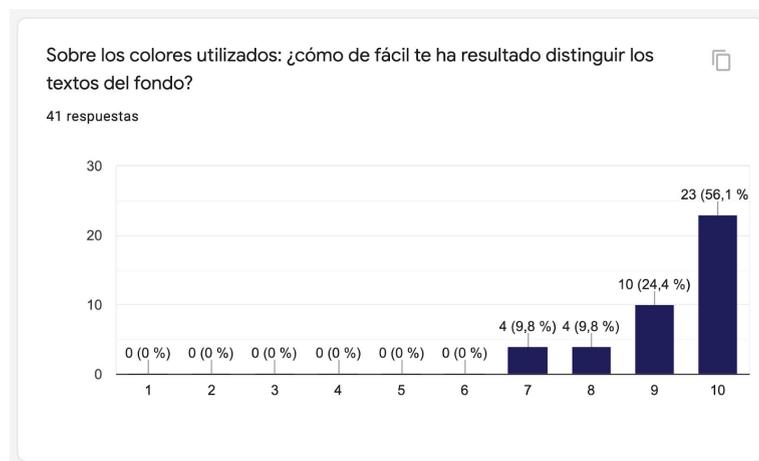


Figura 29: Gráfica sobre el grado de facilidad para distinguir los textos de la web. Resultados de la encuesta a usuarios.

Valorando, en una escala entre uno y diez, el grado de facilidad para distinguir los textos de la web de muestra sobre el color adyacente (el fondo de la página, barra de menú o botón), más de la mitad de los usuarios (56,1%) consideran que es muy fácil. La paleta utilizada en el Tema satisface el criterio de contraste mínimo en las validaciones automáticas y también en las pruebas con usuarios.

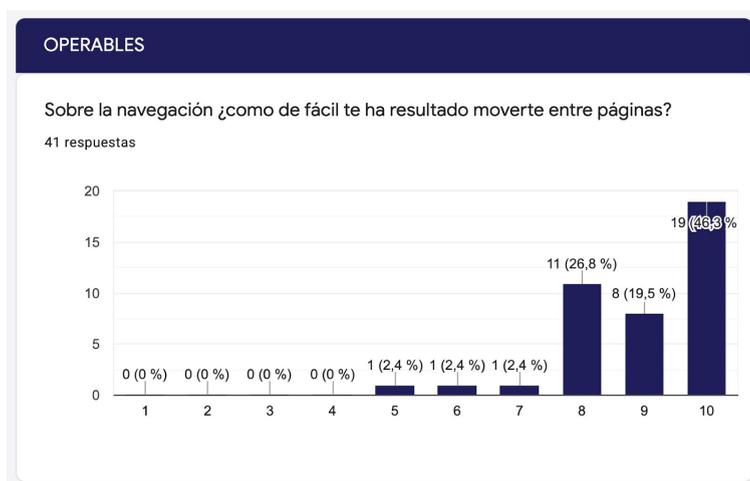


Figura 30: Gráfica sobre el grado de facilidad para navegar entre páginas. Resultados de la encuesta a usuarios.

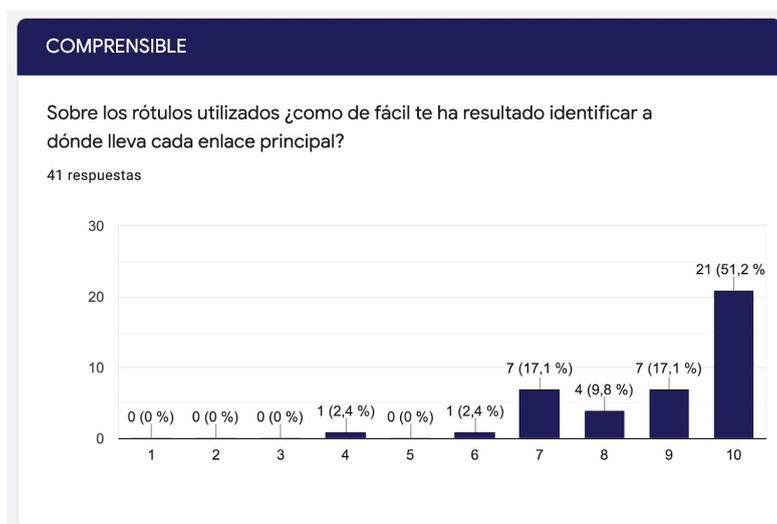


Figura 31: Gráfica sobre el grado de facilidad para comprender el destino de los enlaces de la web. Resultados de la encuesta a usuarios.

Sobre el grado de dificultad en la navegación, el nivel de satisfacción es bueno. Más del 50% de los encuestados pudieron moverse entre páginas o distinguir el destino de los enlaces claramente. Sin embargo, algunas respuestas revelan que no todos los visitantes se sintieron

igual de cómodos, lo cual indica que se debería revisar algunos aspectos. A pesar de tratarse de enlaces de prueba y contenido provisional, se anota la revisión de los rótulos utilizados como mejora a futuro.

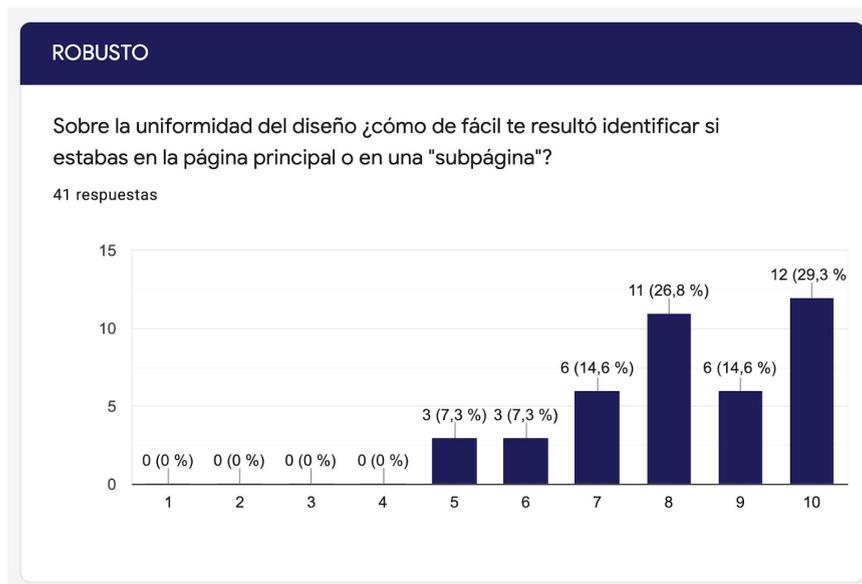


Figura 32: Gráfica sobre el grado de facilidad para identificar la consistencia en el diseño. Resultados de la encuesta a usuarios.

Por último se extaren algunas de las respuestas recogidas en campos de texto abierto que son interesantes.

A la pregunta “*Mientras utilizabas la web ¿encontraste algún elemento que te llevase a confusión?*” donde un 17% de los visitantes contestaron que si, se añadió un espacio para explicar brevemente el motivo:

“En el desplegable los datos de contacto quedan fijos independientemente del menú desplegable que se elija y no se pueden ocultar”

En dispositivos móviles sería conveniente ocultar los datos de contacto en una opción desplegable, cómo ya se hizo en “Áreas de trabajo destacadas”. Se anota como mejora para implementar y probar con usuarios nuevamente.

Con respecto a la pregunta abierta del final del cuestionario para obtener respuestas más generales, destacan algunas cómo:

“En cada noticia, destacaría el CTA como la noticia del modelo turístico y también fecha y autor de alguna manera.”

“El color azul de ‘continuar leyendo’ de la primera entrada es excesivo. No asocio esta etiqueta, con las mismas etiquetas de seguir leyendo de las otras noticias.”

“No asocio la página de inicio con el título ‘página de noticias’ esto es lo que me desconcierta.”

“El diseño parece que está muy bien aunque se podría hacer una valoración más precisa con un contenido real.”

Estas respuestas revelan que se deberían repasar los siguientes aspectos:

- Estilos de enlaces para ir al detalle de las entradas. ¿Sería preferible unificar el criterio y destacarlos todos por igual?
- Montar la web DEMO con contenido más realista en lugar de textos de relleno tanto en el título del Index como en los post.

Capítulo 6: Conclusiones y líneas de futuro

1. Conclusiones

1.1 ¿Qué lecciones se han aprendido del trabajo?

- La accesibilidad es una pieza fundamental del Diseño Centrado en el Usuario. No tener en cuenta los posibles contextos de uso y pasar por alto la necesidad de que cualquier persona puede acceder a él, dará como resultado un producto mal diseñado.
- Para lograr la aplicación real de los criterios de accesibilidad en los proyectos, es necesario incluirla de manera transversal en todas las etapas del mismo. Cómo ya ocurre con los requisitos SEO, exigencias sobre rendimiento web o usabilidad, es fundamental incluir las WCAG desde las etapas más tempranas y revisarlas de manera continua.
- La documentación del W3C es muy extensa difícil de digerir.
- La teoría no es suficiente. Únicamente aplicando la accesibilidad de manera práctica y testeable se logra entender el sentido de las normas descritas.
- Creo que el mercado requiere un mayor nivel de implicación por parte de proveedores y clientes a la hora de lograr la inclusión de todo tipo de usuarios en el consumo de contenidos web.
- Opino que por encima del impacto económico que supone lograr que la web sea accesible para todos, la integración es una cuestión de justicia y beneficio social.

1.2 Reflexión crítica sobre el logro de los objetivos planteados inicialmente:

He cerrado este proyecto consiguiendo alcanzar los objetivos personales, así como los planteados para el producto y para los usuarios. Estoy satisfecha sobre todo por el aprendizaje obtenido, que ha quedado plasmado en el conjunto de la solución y que además, es escalable a otros proyectos.

Aunque pude materializar los prototipos, la web de demostración y los resultados de su validación, lo cierto es que me habría encantado completar el Desarrollo de un Tema para WordPress listo para usar, preparado para ser distribuido en directorios conocidos y pensado para evolucionar de manera constante. La alta dependencia de la formación específica para desarrollar plantillas de WP y el optimismo del primer alcance de proyecto, me plantearon la necesidad de redefinir el TFM para lograr el resultado expuesto en esta Memoria.

En este sentido, dejo anotada la ejecución de esta tarea en mi lista personal de “Pendientes” sin restar valor al trabajo de estos meses, en los que la motivación no siempre estuvo al cien por cien.

1.3 Un análisis crítico del seguimiento de la planificación y metodología a lo largo del proyecto:

1.3.1. ¿Se ha seguido la planificación?

Durante las etapas de análisis y desarrollo cambié la definición y los objetivos del trabajo. Por este motivo fué necesario modificar la planificación en varias ocasiones. Eliminé tareas que eran accesorias, dediqué más tiempo al estudio de las pautas de accesibilidad, dejé de lado la formación específica para WordPress y me centré en plasmar todo lo aprendido en los entregables.

1.3.2. ¿La metodología prevista ha sido la adecuada?

A pesar de las desviaciones sobre los objetivos iniciales y el alcance del proyecto, creo que la decisión de diseñar un nuevo producto de manera secuencial, y siguiendo una metodología en cascada fue un acierto.

Podría haber planteado la realización de un estudio sobre el cumplimiento de pautas de accesibilidad por parte de otras web, o presentar un trabajo orientado a la investigación de esta rama, sin embargo me resultó mucho más atractiva la idea de iniciar un proceso creativo y poder plasmar sus resultados.

1.3.3. ¿Ha habido que introducir cambios para garantizar el éxito del trabajo?

El motivo fundamental por el cual modifiqué el alcance del trabajo, es la falta de experiencia previa en el Desarrollo de Temas de WordPress, donde la curva de aprendizaje es poco inclinada y supone un avance lento. A pesar de estar acostumbrada a trabajar de manera intensa, pues en los dos últimos años he compatibilizado estos estudios con mis

obligaciones laborales y personales, el hecho de estar tanto tiempo encerrada en mi casa delante de un ordenador, ha hecho que sintiera estrés y frustración por no poder concentrarme ni rendir a los niveles normales.

Puedo concluir que la situación generada por la pandemia del COVID ha influido en las decisiones que he tomado y me parecía oportuno tratar de exponerlo así como agradecer la flexibilidad y comprensión por parte del personal docente.

2. Líneas de futuro

Entre las predicciones acerca ampliaciones a futuro del trabajo, creo que la más inmediata es la posibilidad de adaptar las pautas de la **Guía de Estilo a plantillas para otros CMS** más allá de WordPress.

Por otra parte, podría difundir el contenido expuesto cómo parte de una estrategia de Inbound Marketing para el **posicionamiento de marca personal**. Se me ocurre que distribuirlo de manera progresiva, en pequeñas pídloras a través de las redes adecuadas para alcanzar al público objetivo, sería una buena estrategia.

Para finalizar, sería deseable conseguir los recursos necesarios para **ampliar las pruebas** del producto con usuarios a través de tecnologías de apoyo, **mejorar el diseño** y en último ténimo lograr el **Desarrollo completo** de un Tema Accesible para WordPress.

Bibliografía

- [1] Francisco J. Martín Fernández, Yusef Hassan Montero. Qué es la Accesibilidad Web. No solo usabilidad: revista sobre personas, diseño y tecnología [Internet] 2003. [citado 6 mar 2020]. Disponible en: <http://www.nosolousabilidad.com/articulos/accesibilidad.htm>
- [2] W3techs Web Technology Surveys. Usage statistics of content management systems [Internet]. 2020 [citado 6 mar 2020]. Disponible en: https://w3techs.com/technologies/overview/content_management
- [3] Real Decreto 1112/2018, de 7 de septiembre, sobre accesibilidad de los sitios web y aplicaciones para dispositivos móviles del sector público. «BOE» núm. 227. 19 de sep de 2018.
- [4] UNE-EN 301549:2019 Disponible en: <https://administracionelectronica.gob.es/PAe/accesibilidad/une-en-301549-2019.pdf>
- [5] Principios del Diseño Universal o Diseño para Todos. <http://www.sidar.org/recur/desdi/usable/dudt.php> [citado en mayo de 2020]
- [6] Oscar j. Gascón Busio. Ejemplo de estimación PERT con multiples actividades. Todo PMP [Internet]. 2017 [citado 31 de may 2020]. Disponible en: <https://todopmp.com/ejemplo-estimacion-pert-multiples-actividades/>
- [13] Navarra P L, Martínez Usero J Ángel. La accesibilidad de los contenidos web [Internet]. 1.ª ed. Barcelona: Editorial UOC; 2012 [citado 11 marzo 2020]. p. 7-8, 11, 13, 15-17, 60. Disponible en: http://discovery.uoc.edu/iii/encore/record/C__Rb1061301__Saccesibilidad__Orightresult__U__X6:jsessionId=2C5F2C506D90BEEBECFCE2868145B058?lang=spi&suite=def
- [14] Introducción a las Pautas de Accesibilidad para el Contenido Web (WCAG) [Internet]. W3.org. 2005 [citado 12 marzo 2020]. Disponible en: <https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/wcag/es>
- [16] Colaboradores de Wikipedia. WYSIWYG [Internet]. Wikipedia. 2018 [citado 13 de marzo de 2020]. Disponible en: <https://en.wikipedia.org/wiki/WYSIWYG>

[17] Colaboradores de Wikipedia. Drag and drop [Internet]. Wikipedia. 2016 [citado 13 de marzo de 2020]. Disponible en: https://en.wikipedia.org/wiki/Drag_and_drop

[18] Gestión de la accesibilidad en gestores de contenidos [Internet]. 2.ª ed. Ministerio de Política Territorial y Función Pública y Ministerio de Hacienda ; 2019 [citado 12 marzo 2020]. Disponible en: https://administracionelectronica.gob.es/pae_Home/dam/jcr:bdfd9fee-186b-4b45-ad39-49e9dc14832a/Gestion_Accesibilidad_en_Gestores_de_Contenido_v3_0.pdf

[19] Landing Page Templates. Small Business Template. Beaver Builder; 2020 [citado 12 de marzo de 2020]. Disponible en: <https://probiz.demos.wpbeaverbuilder.com/>

[20] The Landing Factory. Template Black Friday pack. Elementor; 2019 [citado 13 de marzo de 2020]. Disponible en: <https://elementor.thelandingfactory.com/template-demo>

[21] Divi SAAS. The Perfect landing page for your business. Divi; 2020 [citado 13 de marzo de 2020]. Disponible en: <https://divi-landing-pages.divilife.com/divi-saas-landing-page/>

[22] Abraira Blázquez AI, Serrano Regol I (dir.) , Beneito Montagut R (dir.), Vilà Òdena I (dir.). Diseño de interfaz y prototipo de alta definición del sitio web SerCon, centrado en la usabilidad y accesibilidad para personas con discapacidad. [Trabajo Final de Grado]. Universidad Oberta de Catalunya; 2015 [citado 13 de marzo de 2020]. Recuperado a partir de: <http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/42247/7/aabrairaTFG0615memoria.pdf>

[23] Comisión Europea. Estudio Monitoring eAccessibility. Technosite, NOVA y CNIPA en colaboración con I2BC, The Blanck Group y CDLP-NUI [Internet] 2015.[citado 14 de marzo de 2020] Disponible en: <http://www.eaccessibility-monitoring.eu/researchResult.aspx>

[24] W3techs Web Technology Surveys. Usage statistics of content management systems [Internet]. 2020 [citado 16 de marzo 2020]. Disponible en: https://w3techs.com/technologies/overview/content_management

[25] Colaboradores de Wikipedia. WordPress.com [Internet]. Wikipedia. 2008 [citado 16 de marzo de 2020]. Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/WordPress.com>

[26] Reykjavik. Webmandesign [Internet]; 2017. [citado 17 de marzo de 2020]. Disponible en: <https://github.com/webmandesign/reykjavik>

[27] Neve. Themeisle [Internet]; 2018. [citado 17 de marzo de 2020]. Disponible en: <https://github.com/Codeinwp/neve/blob/master/readme.md>

[28] Barnsbury. Automattic Theme Team. [Internet]; 2018. [citado 17 de marzo de 2020]. Disponible en: <https://WordPress.com/theme/barnsbury>

[29] Icelander. Webmandesign [Internet]; 2017. [citado 17 de marzo de 2020]. Disponible en: <https://webmandesign.github.io/docs/icelander/>

[30] Talemey. Themespirit [Internet]; 2020. [citado 17 de marzo de 2020]. Disponible en: <https://themespirit.com/documentation/talemey/>

[31] Markup Validation Service. w3.org [Internet]; 1994. [citado 17 de marzo de 2020]. Disponible en: <https://validator.w3.org/>

[32] inSuit. España. [Internet]; 2018 [citado 17 de marzo de 2020]. Disponible en: <https://www.insuit.net/es/producto>

[33] Volkov A. WP Accessibility Helper (WAH) [Internet]. Directorio de Plugins de WordPress. 2016 [citado 18 marzo 2020]. Disponible en: <https://WordPress.org/plugins/wp-accessibility-helper/#developers>

[34] Dolson J. WP Accessibility [Internet]. Directorio de Plugins de WordPress. 2013 [citado 18 marzo 2020]. Disponible en: <https://es.WordPress.org/plugins/wp-accessibility/>

[35] CMS Reference Docs - Accesibility [Internet]. Hubspot Developers. 2020 [citado 18 marzo 2020]. Disponible en: <https://designers.hubspot.com/docs/developer-reference/accessibility>

[36] Accessibility in Email Marketing [Internet]. Mailchimp.com. 2016 [citado 18 marzo 2020]. Disponible en: <https://mailchimp.com/resources/accessibility-in-email-marketing/>

[37] Bonnie St. John. Psst! Disability Competitiveness: Pass It On! [Internet]. HUFFPOST. 2014 [citado 18 marzo 2020]. Disponible en: https://www.huffpost.com/entry/psst-disability-competitiveness_b_5807408?guccounter=1

- [38] Semrush. Epic #SEOisAEO series: Semantic HTML5, IA and Accessibility – so many missed opportunities [Internet]. 2018 [citado 18 marzo 2020]. Disponible en: <https://www.semrush.com/webinars/semantic-html5-information-architecture-and-accessibility-so-many-missed-opportunities/#ch-7>
- [39] Ana I. Sordo. Hubspot. Qué son los buyer personas y cómo crearlos [Internet]. 2019 [citado 30 mayo 2020]. Disponible en: <https://blog.hubspot.es/marketing/que-son-buyer-personas>
- [40] Mobile First: el enfoque actual del diseño web móvilDigital Guide. Ionos by 1&1 [Internet]. 2019 [citado 30 mayo 2020]. Disponible en: <https://www.ionos.es/digitalguide/paginas-web/disenio-web/mobile-first-la-nueva-tendencia-del-diseno-web/>
- [41] Satya Rajpurohit, Peter Bil'ak . Indian Type Foundry. [Internet] 2009. [citado 30 mayo de 2020]. Disponible en: <https://www.indiantypefoundry.com/>
- [42] GNU General Public License, version 2 [Internet]. GNU Operating System. 1991 [citado 19 marzo 2020]. Disponible en: <https://www.gnu.org/licenses/old-licenses/gpl-2.0.en.html>
- [43] Los autores de Bootstrap. Licencia MIT Bootstrap. Twitter, Inc. [Internet] 2011-2018 [citado 19 de marzo] Disponible en: <https://github.com/twbs/bootstrap/blob/v4.0.0/LICENSE>
- [44] Jordi Tarrida. UOC Boilerplate. [Internet] 2018. [citado 30 mayo de 2020]. Disponible en: <https://github.com/uoc-advanced-html-css/uoc-boilerplate>
- [45] Adobe XD. Adobe; 2019. : <https://www.adobe.com/es/products/xd.html>
- [46] Project Invision DSM: <https://www.invisionapp.com/design-system-manager>
- [47] Parcel. Parcel JS; 2018: <https://parceljs.org/>
- [48] NPM. Npm, Inc; 2014: <https://www.npmjs.com/>
- [49] Sass CSs. Nathan Weizenbaum y Chris Eppstein; 2006: <https://sass-lang.com/>
- [50] PostCSS. Andrey Sitnik, Ben Briggs, Bogdan Chadkin; 2013: <https://postcss.org/>

[51] Imagemin <https://github.com/imagemin/imagemin>

[52] GitHub pages. GitHub - Microsoft; 2018: <https://pages.github.com/>

[53] TAW; 2012: <https://www.tawdis.net/index>

[54] WAVE. Jared Smith, Jonathan Whiting; 2001: <https://wave.webaim.org/>

[55] Google forms. Google LLC; 2008: <https://www.google.es/intl/es/forms/about/>

[56] Perálvarez D. Diseño y desarrollo de temas de WordPress: [Internet]. SiliCodeValley. 2018 [citado 14 abril 2020]. Disponible en: <https://silicodevalley.com/curso/disen-y-desarrollo-de-temas-de-WordPress/>

[57] Grupo de Trabajo de Pautas de Accesibilidad. (WCAG) 2.1 [Internet]. W3C . 2018 [citado 14 abril 2020]. Disponible en: <https://www.w3.org/TR/WCAG21/>

[58] Grupo de Trabajo de Pautas de Accesibilidad . How to Meet WCAG (Quick Reference) [Internet]. W3C . 2019 [citado 14 abril 2020]. Disponible en: <https://www.w3.org/WAI/WCAG21/quickref/>

[59] Grupo de Trabajo de Pautas de Accesibilidad. Understanding WCAG 2.1 [Internet]. W3C . 2017 [citado 14 abril 2020]. Disponible en: <https://www.w3.org/WAI/WCAG21/Understanding/>

[60] Grupo de Trabajo de Pautas de Accesibilidad. Techniques for WCAG 2.1 [Internet]. W3C . 2017 [citado 14 abril 2020]. Disponible en: <https://www.w3.org/WAI/WCAG21/Techniques/>

[61] Lawton Henry S. WCAG 2 Documents [Internet]. W3C. 2005 [citado 14 abril 2020]. Disponible en: <https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/wcag/docs/>

[62] The Zebra. The Zebra's Accessible Color Palette [Internet]. 2020 [citado 3 mayo 2020]. Disponible en: <https://dribbble.com/shots/6566847-The-Zebra-s-Accessible-Color-Palette>

[63] Basques K. Accessibility Reference. View the contrast ratio of a text element in the Color Picker [Internet]. Developers Google. 2020 [citado 14 mayo 2020]. Disponible en: <https://developers.google.com/web/tools/chrome-devtools/accessibility/reference#contrast>

[64] Grupo de Trabajo de Pautas de Accesibilidad. Understanding Success Criterion 1.4.11: Non-text Contrast [Internet]. W3C. 2015 [citado 14 mayo 2020]. Disponible en: <https://www.w3.org/WAI/WCAG21/Understanding/non-text-contrast.html>

[65] Grupo de Trabajo de Pautas de Accesibilidad. Understanding Success Criterion 1.4.4: Resize text [Internet]. W3C. 2015 [citado 14 mayo 2020]. Disponible en: <https://www.w3.org/WAI/WCAG21/Understanding/resize-text.html>

Anexos

Listado de apartados complementarios adicionales o que son demasiado extensos para incluir dentro de la memoria y tienen un carácter autocontenido. Dependiendo del tipo de trabajo, es posible que no haya que añadir ningún anexo.

Anexo A: Glosario

1. Definiciones

<i>Accesibilidad web</i>	Posibilidad de que un producto o servicio web pueda ser accedido y usado por el mayor número posible de personas, independientemente de las limitaciones propias del individuo o de las derivadas del contexto de uso
<i>Bootstrap</i>	Conjunto de herramientas de código abierto para diseño y desarrollo web front-end. Contiene plantillas de diseño con tipografía, formularios, botones, cuadros, menús de navegación y otros elementos de diseño basado en HTML y CSS, así como extensiones de JavaScript adicionales.
<i>Buyer persona</i>	Representación semificticia de un clientes ideal. Ayudan a definir quién es esta audiencia a la que se quiere atraer y convertir humanizando y entendiendo con mayor profundidad a este público objetivo.
<i>Desarrollo front-end</i>	Trabajos de desarrollo centrados en la conversión de datos en una interfaz gráfica para que el usuario pueda ver e interactuar con la información de forma digital usando HTML, CSS y JavaScript.
<i>Diseño para Todos</i>	Filosofía de diseño que tiene como objetivo conseguir que los entornos, productos, servicios y sistemas puedan ser utilizados por el mayor número posible de personas. Es un modelo de diseño basado en la diversidad humana, la inclusión social y la igualdad.
<i>Framework</i>	Estructura conceptual y tecnológica de asistencia definida, normalmente, con módulos concretos de software, que puede servir de base para la organización y desarrollo de software. Puede incluir soporte de bibliotecas, para así ayudar a desarrollar y unir los diferentes componentes de un proyecto.

<i>Inbound Marketing</i>	Técnicas de mercadotecnia basadas en atracción no intrusiva. La finalidad de esta metodología es contactar con personas que se encuentran en el inicio del proceso de compra de un producto determinado de manera amigable. Se les acompaña, mediante el contenido apropiado para cada una de las fases del proceso de compra y su perfil, hasta la transacción final, Posteriormente, se les fideliza.
<i>Mobile First</i>	Filosofía de diseño de interfaz digital que prioriza en la toma de decisiones, las pantallas de los dispositivos móviles frente a las del ordenador.
<i>Wireframe</i>	Esquema de página o plano de pantalla. Es una guía visual que representa el esqueleto o estructura visual de un sitio web con bajo nivel de detalle.

2. Abreviaturas

A	Primer nivel de conformidad con las directrices del WCAG
AA	Segundo nivel de conformidad con las directrices del WCAG
BOE	Boletín Oficial del Estado
CSS	Siglas en inglés de Hojas de estilo en cascada (“Cascading Style Sheets”) es un lenguaje de diseño gráfico para definir y crear la presentación de un documento estructurado escrito en un lenguaje de marcado.
CMS	Content Management System / Sistema de gestión de contenidos
HEX	Abreviatura de “Hexagesimal”. Sistema de números hexadecimales que se usa en las páginas web para indicar colores mezclando cantidades de rojo, verde y azul.
Hi-fi	Abreviatura de Alta fidelidad. Con gran nivel de detalle.
HTML	Siglas en inglés de HyperText Markup Language, hace referencia al lenguaje de marcado para la elaboración de páginas web
HTML5	Quinta revisión importante del lenguaje básico de la World Wide Web, HTML
LAECSP	Ley de acceso electrónico de los ciudadanos a los Servicios Públicos
Lo-fi	Abreviatura de Baja fidelidad. Con poco nivel de detalle.
LPCAP	Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo

LRBRL	Ley 7/1985, de 2 de abril, Reguladora de las Bases del Régimen Local LRJSP Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público
OBSAE	Observatorio de Administración Electrónica
OFL	Silga formada por Fuente de Licencia de Fuente Abierta (“Open Font License”).
PDF	Portable Document File
PERT	Sigla formada por Programa de Evaluación y Revisión Técnica (“Program Evaluation and Review Technique”). Una metodología para la duración de las actividades dentro de un proyecto.
PHP	Acrónimo recursivo de PHP (“Hypertext Preprocessor”), es un lenguaje de programación de propósito general de código del lado del servidor originalmente diseñado para el preprocesado de texto plano en UTF-8.
RGB	Sigla formada por los términos red (“rojo”), green (“verde”) y blue (“azul”). Suele emplearse para referirse a un modelo cromático que consiste en representar distintos colores a partir de la mezcla de estos tres.
SaaS	Software as a Service SD Subdimensión
TAW	Test de Accesibilidad Web
TFM	Trabajo de Fin de Máster
UE	Unión Europea
UNE	Una Norma Española
UOC	Universidad Oberta de Catalunya
URL	Un localizador de recursos uniforme (“Uniform Resource Locator”) cuyos recursos referidos pueden cambiar en el tiempo..
W3C	World Wide Web Consortium
WAI	Web Accessibility Initiative
WCAG	Web Content Accessibility Guidelines
WP	WordPress

Anexo B: Entregables del proyecto

Orden	Título	Descripción
Anexo B1	WCAG 2.1- Jerarquía	Tabla en formato xlsx que recoge el análisis de cumplimiento de pautas WCAG 2.1 y limitaciones de Bootstrap. La tabla se divide el análisis en cuatro pestañas según los principios generales para contenidos web: perceptible, operable, comprensible y robusto.
Anexo B2	Prototipos Lo-fi estáticos	El Anexo contiene archivo editable de AdobeXD, pantallas individuales en PNG y PDF con prototipo en baja fidelidad. Se encuentran publicados en este enlace .
Anexo B3	Prototipos Hi-fi estáticos	El Anexo contiene archivo editable de AdobeXD, pantallas individuales en PNG y PDF con prototipo en alta fidelidad. Se encuentran publicados en este enlace .
Anexo B4	Prototipos estáticos HTML	El Anexo contiene el repositorio completo del prototipo en HTML con el código antes y después de compilar. Se encuentra publicado en este enlace .
Anexo B5	Repositorio de la Web DEMO	El Anexo contiene el repositorio de la Web de muestr. Se encuentra publicada en este enlace .
Anexo B6	Informes TAW	El Anexo contiene informes de la página de inicio, sobre nosotros y uno de los post.
Anexo B7	Encuestas a usuarios	El Anexo incluye el fichero CSV y PDF con todas las respuestas. También se añade PDF con los gráficos que resumen los resultados. Por último, se añade PDF con el diseño y configuración de las preguntas. Se encuentra publicada en este enlace .
Anexo B8	Guía de Estilo del Tema	Se encuentra publicada en este enlace .

Anexo C: Material gráfico

1. Herramientas de edición gráfica

- Edición de documento de texto: [G- Docs](#)
- Edición de tablas: [G-SpreadSheets](#)
- Portada del anexos - [Canva](#)
- Imágenes contextuales para diseño reponsivo - [SmartMockups](#)

2. Imágenes de relleno para prototipos y encuesta

- Foto de [Luis Quintero](#) en [Pexels](#)
- Foto de [Marian Florinel Condruz](#) en [Pexels](#)
- Foto de [Marcin Jozwiak](#) en [Pexels](#)
- Foto de [Marcin Jozwiak](#) en [Pexels](#)
- Foto de [Kaique Rocha](#) en [Pexels](#)
- Foto de [Andrea Piacquadio](#) en [Pexels](#)
- Foto de [Startup Stock Photos](#) en [Pexels](#)
- Foto de [Agung Pandit Wiguna](#) en [Pexels](#)
- Photo by [Célio Pires](#) on [Unsplash](#)
- Photo by [JP Files](#) on [Unsplash](#)
- Photo by [Edward Cisneros](#) on [Unsplash](#)
- Photo by [Andrea Piacquadio](#) from [Pexels](#)

3. Iconografía en presentaciones y figuras:

Iconos diseñados por [Freepik](#) disponibles en: www.flaticon.com