



ANILLO NFC INTELIGENTE PERSONALIZABLE MEDIANTE APLICACIÓN WEB

ADRIÁN ÁLVAREZ FANDIÑO

TFG. Desarrollo de aplicaciones interactivas

*Grado en Técnicas de Interacción Digital y Multimedia
Profesor responsable: Carlos Casado Martínez*

Fecha de entrega: 06/2023

COPYRIGHT



Esta obra está sujeta a una licencia de Reconocimiento - No Comercial - Sin Obra Derivada [3.0 España de Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/)

Copyright © 2023 ADRIÁN ÁLVAREZ FANDIÑO.

Permission is granted to copy, distribute and/or modify this document under the terms of the GNU Free Documentation License, Version 1.3 or any later version published by the Free Software Foundation; with no Invariant Sections, no Front-Cover Texts, and no Back-Cover Texts. A copy of the license is included in the section entitled "GNU Free Documentation License".

Copyright © Adrián Álvarez Fandiño.

Reservados todos los derechos. Está prohibido la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la impresión, la reprografía, el microfilme, el tratamiento informático o cualquier otro sistema, así como la distribución de ejemplares mediante alquiler y préstamo, sin la autorización escrita del autor o de los límites que autorice la Ley de Propiedad Intelectual.

FICHA DEL TRABAJO FINAL

Título del trabajo:	ANILLO NFC INTELIGENTE PERSONALIZABLE MEDIANTE APLICACIÓN WEB
Nombre del autor:	ADRIÁN ÁLVAREZ FANDIÑO
Nombre del consultor/a:	DANIEL JULIÀ LUNDGREN
Nombre del PRA:	CARLOS CASADO MARTÍNEZ
Fecha de entrega:	06/2023
Titulación:	GRADO EN TÉCNICAS DE INTERACCIÓN DIGITAL Y MULTIMEDIA
Área del Trabajo Final:	DESARROLLO DE APLICACIONES INTERACTIVAS
Idioma del trabajo:	CASTELLANO
Palabras clave:	WEARABLE / NFC / INTERACTIVIDAD
Resumen del Trabajo:	<p>Este proyecto tiene como objetivo desarrollar un anillo personalizable y programable utilizando la tecnología NFC. Además, se diseñará un software basado en la tecnología PWA que permita al usuario leer y escribir las diferentes funcionalidades ofrecidas en el programa, lo que le permitirá personalizar su anillo según sus preferencias. El producto se exhibirá en una tienda en línea creada con Shopify, que también contendrá el programa que permitirá la personalización del anillo.</p>
Abstract:	<p>This project aims to develop a customizable and programmable ring using NFC technology. Additionally, a software based on PWA technology will be designed to allow the user to read and write the different functionalities offered in the program, enabling the user to personalize the ring. The product will be showcased on an online store created with Shopify, which will also contain the program that allows for ring customization.</p>

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	pág.2
1.1. Contexto y justificación del Trabajo	pág.2
1.2. Objetivos del trabajo	pág.8
1.3. Impacto en la sostenibilidad, ético-social y diversidad	pág.10
1.4. Enfoque y método seguido	pág.12
1.5. Planificación del Trabajo	pág.13
1.6. Breve resumen de productos obtenidos	pág.14
1.7. Breve descripción de los otros capítulos de la memoria	pág.15
2. MATERIALES Y MÉTODOS	pág.16
2.1. Etiquetas NFC	pág.16
2.1.1. Potencia de transmisión	pág.19
2.1.2. Comportamiento magnético	pág.21
2.2. Aplicación interactiva	pág.22
2.2.1. Ámbito de difusión	pág.23
2.2.2. Diseño conceptual	pág.24
2.2.3. Arquitectura	pág.25
2.2.4. Wireframe	pág.30
2.2.5. Guía de estilo	pág.36
2.2.6. Prototipo de alta fidelidad	pág.39
2.3. Web e-commerce	pág.47
3. DESARROLLO	pág.48
3.1. Herramientas	pág.48
3.2. PWA	pág.50
3.3. Código	pág.52
3.4. Funcionamiento	pág.55
4. RESULTADOS	pág.58
5. CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS	pág.60
6. GLOSARIO	pág. 61
7. BIBLIOGRAFÍA	pág. 62
8. ANEXOS	pág.63

1. INTRODUCCIÓN

1.1 CONTEXTUALIZACIÓN

IDEA Y MOTIVACIÓN

Para este proyecto que tengo en mente y que presentaré como trabajo final de grado, he estado explorando la temática del Internet de las cosas (IoT) y cómo podría aplicarse a un producto wearable. Mi idea es crear un anillo que incluya tecnología NFC y que ofrezca una solución rápida y personalizable a los usuarios.

El anillo en sí tendría un núcleo y una cobertura personalizable, con diferentes opciones de materiales disponibles en la tienda online donde se expone el producto. Además, el anillo contendrá un tag NFC que se podrá programar en la misma página web, la cual estará diseñada para ser fácil de usar y adaptarse a diferentes dispositivos móviles con lector NFC.

En resumen, este proyecto consiste en diseñar un producto wearable que utilice la tecnología NFC, y crear una aplicación interactiva dentro de la web donde los usuarios puedan adquirirlo y personalizar la interactividad del anillo.

El motivo por el cual he elegido esta idea tiene que ver con una de las aficiones que tengo desde hace tiempo, el diseño de anillos de madera. Esto me hizo pensar en una manera de mejorar el producto haciendo uso de algún elemento interactivo o multimedia para convertirlo en un wearable, lo cual me llevó a la tecnología de comunicación de campo cercano.

La tecnología NFC es totalmente compatible con el producto que pretendo diseñar durante el transcurso de este proyecto. Las etiquetas NFC de 6 y 8 mm permiten su implementación en un producto de limitadas dimensiones. Su interactividad, además de la parte estética, le añadiría al producto un valor adicional que podría satisfacer la demanda del mercado.

Actualmente, vendo mis anillos de manera local, atendiendo a pedidos a través de redes sociales. Sin embargo, estoy interesado en desarrollar una página de comercio electrónico que incluya mi catálogo de productos y una aplicación web que permita a los clientes personalizar sus anillos de manera sencilla y usable.

Por último, señalar que este proyecto es una continuación del trabajo que se ha realizado durante la asignatura Proyecto 3 del grado. Mi intención es por tanto, terminar el proyecto durante el TFG y lanzarlo al mercado.

OPORTUNIDADES

Los anillos NFC no son un producto nuevo, existen una variedad de anillos en el mercado con diferentes funciones, tales como sensores integrados capaces de analizar las horas de sueño. Mi producto no pretende competir con los anillos más tecnológicos del mercado, el valor diferencial entra en conjunto con la parte estética, ya que no hay actualmente anillos NFC programables que contenga un acabado en madera exótica, esta propiedad Eco-Friendly puede por consiguiente llamar la atención del cliente. Pero no solo eso, también el desarrollo de un apartado en la página web donde el usuario puede configurar el anillo sin tener que recurrir a aplicaciones externas. Además, se plantearán diferentes líneas de producto con servicios adicionales para usuarios premium que comentaremos más adelante.

Durante el proyecto, exploraré las posibles aplicaciones de este producto y cómo puede resolver problemas reales. Por ejemplo, la transmisión inalámbrica de datos puede acelerar y simplificar las transacciones. Los usuarios pueden compartir sus redes sociales y aumentar la seguridad mediante la autenticación de dos factores.

HERRAMIENTAS

Para llevar a cabo la tarea se requiere un torno que permita tallar la madera de manera uniforme, así como diversas herramientas para trabajar la madera, incluyendo lijas de grano fino y otras que permitan manipularla de manera adecuada. La madera necesaria puede adquirirse en el mercado internacional a un precio razonable, aunque se trata de madera exótica cuyo costo es mayor que el de la madera convencional. Sin embargo, dado que se necesitan solo pequeñas piezas para crear numerosos anillos, este factor no representa un problema significativo a considerar.

Como indiqué anteriormente, las etiquetas NFC son compatibles con el producto que he estado desarrollando hasta el momento. Su pequeño tamaño, flexibilidad y poco grosor permiten acoplarlos al anillo siguiendo las técnicas adecuadas. Uno de los principales problemas que presentan los chips NFC es la alteración del campo magnético al estar en contacto con el metal. Aunque existen etiquetas que contienen una base de grafeno para intentar solucionar este problema, se sacrifica la potencia de alcance de la señal. Durante este proyecto se realizará pruebas con etiquetas NFC para conocer sus debilidades e intentar solventarlas.

Por otro lado, el precio de estos chips en el mercado es muy económico, ya que se trata de un chip muy sencillo. Debido a estos factores, se puede afirmar que es posible implementar este producto con éxito sin muchas dificultades.

En este TFG se busca también desarrollar un espacio web para que el usuario programe su dispositivo, para ello se ha decidido utilizar una aplicación web en lugar de una web convencional. La elección de la aplicación web se debe a que se enfoca más en la funcionalidad y la interacción con el usuario, puede realizar tareas más complejas y ofrecer una experiencia más personalizada y dinámica. Además, la configuración del anillo debe realizarse desde un dispositivo móvil con lector NFC, lo que hace que el ordenador no sea adecuado para esta tarea.



- Elaboración propia -

Es importante centrarse en dispositivos móviles para el diseño, lo que convierte a la aplicación web en la mejor opción. A diferencia de las aplicaciones nativas, que no son accesibles desde una variedad de dispositivos y sistemas operativos, la aplicación web es más flexible y fácil de actualizar y mantener, lo que hace que sea una opción más económica y práctica.

A la hora de elaborar la web se ha decidido utilizar el CMS de Shopify, aunque estoy más familiarizado con wordpress, la naturaleza de este proyecto es el eCommerce por lo tanto Shopify resulta la opción más idónea para exponer los productos y venderlos. Por otro lado, la parte de aplicación interactiva se realizará de forma independiente ya que el software de Shopify se basa en Liquid, lo que no la convierte en la mejor opción para crear una aplicación web progresiva PWA.

ANÁLISIS DEL MERCADO Y COMPETIDORES

La tecnología NFC ha experimentado un crecimiento constante en el mercado durante los últimos años y se prevé que siga expandiéndose en el futuro, lo que la convierte en una inversión rentable a largo plazo.

Esta tecnología se ha aplicado en una amplia variedad de ámbitos, como pagos móviles, boletos de transporte, etiquetas inteligentes para el seguimiento de inventarios, acceso a eventos, entre otros. Por tanto, existen numerosas oportunidades de negocio para empresas y organizaciones y la posibilidad de mejorar la eficiencia de sus operaciones.

Una empresa que ha utilizado la tecnología NFC en anillos con un propósito similar al de este proyecto es One Good Ring. Esta compañía vende anillos que permiten la transferencia de datos de contacto, pitch deck, CV, cartera o enlaces de redes sociales. Lo interesante de esta empresa es que permite a los usuarios crear su propio espacio de perfil alojado en su sitio web.

One Good Ring es una empresa que podría considerarse como competidora directa, ya que ofrece una gama de anillos con funcionalidades similares a las del proyecto actual. Sin embargo, a diferencia de este proyecto, One Good Ring se enfoca en la venta de tarjetas con NFC y no ha implementado muchas funcionalidades en sus dispositivos, lo que presenta una oportunidad para el producto que se pretende desarrollar, el marcar un aspecto diferenciador y ser competitivo.

Otra empresa es Token Ring, que se enfoca en la autenticación biométrica para proporcionar seguridad a sus clientes. Esta empresa implementa en sus anillos un sensor identificador de huella que impide que otros usuarios hagan uso del anillo. La inclusión de este sensor en los anillos es una característica que se aleja de los objetivos de este proyecto, ya que requiere de una complejidad de implementación mayor y podría dificultar la producción de los mismos.



1 - 2 *Token Ring [en línea]. Disponible en: <https://www.tokenring.com/>*

Realizando un análisis de mercado y buscando entre las diferentes compañías que tienen en venta anillos NFC me han resultado muy interesantes los servicios que ofrece la siguiente. Popl es una empresa que cuenta con un servicio de pago por suscripción que te permite acceder a una serie de características y funcionalidades en sus productos. Este es uno de los objetivos que persigue el proyecto, ofrecer al cliente un gama especial con más funcionalidades, las cuales detallaremos en la memoria más adelante.

3

	popl Free For Individuals	popl Pro For Individuals	popl Pro + For Individuals <small>Best For Entrepreneurs</small>	popl Teams For Organizations <small>Best For Teams</small>
BENEFITS	Create Card	Start Free Trial	Start Free Trial	Book a Demo
Price	Free	\$6.49 USD / Month Billed annually 14 day free trial included	\$11.99 USD / Month Billed annually 14 day free trial included	Dynamic Pricing 30 day free trial included
	Yearly Save 20% Monthly			
#1 Ranked Mobile App	Yes	Yes	Yes	Yes
Number of Digital Business Cards	1	3	Unlimited	Unlimited Members
Customizable Profiles & QR Codes	Basic	Advanced	Advanced	Advanced
Digital Card & Popl Device Management	Basic	Basic	Advanced	Advanced
Lead Collection & Management	Basic	Basic	Advanced	Advanced
Custom Email Signatures & Virtual Backgrounds	Yes	Yes	Yes	Yes
5000+ CRM Integrations		Yes	Yes	Yes

Por último, una de las empresa que más me ha gustado en cuanto a como expone el producto se trata de Teslaring. La web consigue atraer al consumidor de forma hipnótica, llama la atención la poca catidad de texto y como utilizan elementos multimedia para crear esa imagen de producto que todo cliente desea tener. Sin duda, esta empresa cuenta con los mejores diseños de los que he investigado.

Esta compañía vende un anillo personalizable para su gama de coches, con lo cual, su utilidad está limitada a esta misma y por lo tanto, no resulta ser una competencia directa para este proyecto. Evaluar a esta empresa ayuda notablemente a recoger ideas y buenas práctica, no hay que olvidar que se trata de un producto bajo el amparo de Tesla, esto significa que tienen a los mejores profesionales detrás de sus estrategias publicitaria.

3 Popl plans [en línea]. Disponible en: <https://popl.co/>

1.2 OBJETIVOS

Como habíamos indicado anteriormente este trabajo es una continuación del realizado en la asignatura Proyecto 3. Debido a la carga de trabajo que supone realizar el diseño de la web, me centraré en la realización de la aplicación interactiva.

Anillo NFT

- ✔ Diseño final de un anillo NFC siguiendo las especificaciones del proyecto, así como la elaboración de informes y pruebas para llevarlo a cabo.

Aplicación interactiva

Como se indicó anteriormente, se desarrollará una aplicación interactiva dentro de la web ecommerce. Esta consistirá en una aplicación web que permitirá al usuario personalizar su producto, Las tareas a desempeñar serán las siguientes:

- ✔ Desarrollo del código: En esta fase se pretende que el anillo se comunique con la aplicación permitiendo su lectura y escritura. Las funcionalidades principales

Se citan las características que contendrá el producto:

- ✔ Escribir una frase o un texto.
- ✔ Compartir redes sociales
- ✔ Compartir un link URL
- ✔ Compartir un texto

Se pretende desarrollar estas funcionalidades de forma que se obtenga un primer producto viable y listo para comercializar. La aplicación web se desarrollará de forma local y se subirá al servidor proporcionado por la UOC para ser presentada en última instancia en la defensa del proyecto.

Las características principales se han citado anteriormente. Sin embargo, se pretende cumplir otros objetivos que, debido a limitaciones de tiempo, no forman parte de la planificación de este proyecto. Estos objetivos son los siguientes:

Se citan las características secundarias que se realizarán en un futuro:

- Escribir una frase o un texto y venderlo como anillo de regalo.
- Guardar imágenes y/o videos que serán alojadas en la web (la visualización será mediante un link al espacio donde están alojadas estas imágenes).
- Se admite el envío de cabello de una mascota con el fin de crear un anillo que podrá incluir imágenes y/o videos del animal, como un recuerdo.
- Con el propósito de que los usuarios puedan compartir sus perfiles de redes sociales, la aplicación web incorpora íconos de redes sociales y una sección en la que el usuario puede escribir su nombre de usuario. De esta manera, el cliente puede agregar sus redes sociales de manera fácil y accesible.
- Se desarrollará una marca que pueda ser reconocida por el personal médico o cualquier usuario interesado, con la finalidad de brindar un acceso inmediato a información de salud relevante sobre el usuario que porta el anillo, tales como alergias, intolerancias, enfermedades o cualquier otro dato que resulte importante en caso de emergencia.



- Pulsa en botón para acceder a la aplicación web -

1.3 IMPACTO EN LA SOSTENIBILIDAD, ÉTICO-SOCIAL Y DIVERSIDAD

DIMENSIÓN SOSTENIBILIDAD

En cuanto a los parámetros comprendidos dentro de la dimensión de sostenibilidad, este proyecto tiene un aspecto positivo en lo que se refiere al aspecto medioambiental. La razón es que se hará uso de materiales ecológicos y biodegradables, como la madera, un recurso natural y no tóxico. El abastecimiento de este recurso para crear el producto se realizará mediante la compra a empresas que apuesten por la extracción siguiendo los criterios de sostenibilidad del ODS 15, todo ello con la intención de no perjudicar el entorno y dejar una huella ambiental positiva.

Uno de los problemas que este proyecto puede solucionar, y que favorece la sostenibilidad, es la reducción en la producción de tarjetas personales, muchas de las cuales se fabrican con materiales no biodegradables como el plástico. Con esta tecnología que fomenta la digitalización y el uso de tecnologías limpias y de bajo impacto ambiental como el NFC, se puede lograr un impacto positivo en el medio ambiente.

Otro de los aspectos en los que la tecnología NFC puede resultar positiva está relacionado con el ODS 9, donde se habla de la mejora de la calidad de las infraestructuras de comunicaciones. Es evidente cómo este producto mejora notablemente este ámbito, creando una herramienta fácil e interactiva para transferir información.

4



En cuanto al impacto negativo en términos de sostenibilidad, este proyecto puede repercutir en la producción de las etiquetas NFC. Es cierto que las empresas dedicadas a la industria del microchip no cuentan con una buena reputación por su papel en la lucha contra el cambio climático. Sin embargo, por otro lado, son necesarias e imprescindibles para la tecnología que busca una economía cero emisiones, como son los paneles solares o las turbinas eólicas. Con lo cual, una manera de resolver o mitigar el impacto por parte de este proyecto es acudir a distribuidores que cuenten con una política adecuada en términos de sostenibilidad.

En resumen, este producto busca mejorar la calidad de vida de las personas y promover un desarrollo sostenible en todo el mundo, haciendo uso de una tecnología que promueve la sostenibilidad y contribuye al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

⁴ Imagen de freepic.diller en Freepik - Free for commercial use with attribution license

DIMENSIÓN COMPORTAMIENTO ÉTICO Y DE RESPONSABILIDAD SOCIAL

Cuando hablamos de responsabilidad ético-social y elementos web, no podemos dejar de pensar en la ley de protección de datos. En este caso, este producto cuenta con una serie de información que el usuario proporcionará. Estos datos serán de distinta naturaleza y serán recibidos por diferentes vías:

- Por un lado, los usuarios que ingresen en la web tendrán que aceptar el uso de cookies, como marca la normativa. Esta información y la que el usuario proporcione a la web a la hora de realizar el pedido deben ser tratadas según la ley que establece las reglas y requisitos para el tratamiento de datos personales.

- Otra vía donde se recaba información es en la aplicación web. El usuario guardará su información personal en el portal web, donde tendrá que estar protegida. En el caso de hurto o pérdida del anillo, las personas que hayan guardado la información en la plataforma tendrán la opción de borrarla haciendo uso de sus datos de inicio de sesión. Para los usuarios que hayan guardado la información en el propio tag NFC, estará bajo su responsabilidad proteger los datos con algún tipo de contraseña.

En resumidas cuentas, este proyecto tendrá que cuidar en detalle los aspectos relacionados con la protección de datos, debido a que la información que se maneja será de carácter personal en la mayoría de los casos.

DIMENSIÓN DIVERSIDAD, GÉNERO Y DERECHOS HUMANOS

El producto que se pretende diseñar es un wearable, específicamente un anillo NFT, lo cual lo cataloga como objeto ornamental. Es conocida la distinción de género a la hora de usar cierto tipo de joyería. Sin embargo, este proyecto pretende lanzar una serie de diseños que no se clasifiquen según género, ofreciendo la misma disponibilidad de tamaños para todas las piezas, tanto para hombres como para mujeres, sin especificar la edad u otro rasgo que identifique al cliente.

El diseño de la aplicación interactiva se enfocará en cuestiones de accesibilidad y usabilidad. Por lo tanto, se pretende diseñar una interactividad e interfaz que pueda ser utilizada por cualquier persona, independientemente de sus habilidades, conocimientos y capacidades.

En definitiva, este producto fomentará la inclusión de género, diversidad y derechos de sus clientes, al mismo tiempo que se consideran aspectos como la accesibilidad para mejorar el rendimiento y la experiencia del usuario.

1.4 ENFOQUE Y MÉTODO SEGUIDO

Este proyecto se basa en la experimentación con la tecnología NFC. Durante el desarrollo, se recopilará la información necesaria para conocer cómo crear el producto de la mejor manera y solucionar cualquier problema que surja.

Por esta razón, la estrategia que se seguirá es la investigación de otros productos y la prueba y error. Con esto se pretende determinar los mejores diseños, las especificaciones técnicas adecuadas, el tamaño y material más adecuados, así como el diseño del software que mejor se adapte a los requisitos del proyecto. Como alternativa, también se considerará la posibilidad de adaptar un producto existente y crear uno nuevo que incluya los valores, atributos y funcionalidades descritas en este proyecto.

A continuación se describen los pasos que se seguirán durante el desarrollo del proyecto:

Diseño: es necesario diseñar el anillo y definir las especificaciones técnicas. Esto incluye la selección de los componentes necesarios, como el chip NFC y la antena, así como la definición del tamaño y forma del anillo.

Desarrollo de software: una vez definidas las especificaciones técnicas, es necesario desarrollar el software para el anillo. Esto incluye el desarrollo de la interfaz de usuario y la programación del chip NFC para que pueda interactuar con otros dispositivos compatibles con NFC.

Pruebas y ajustes: después de desarrollar el hardware y software del anillo, es necesario realizar pruebas para asegurarse de que el dispositivo funcione correctamente. Esto incluye pruebas de comunicación NFC con otros dispositivos compatibles, así como pruebas de usabilidad y ergonomía.

Fabricación: finalmente, se procederá a la fabricación del anillo. Esto implica la selección de los materiales adecuados, como diferentes tipos de madera, y la producción del anillo de acuerdo con las especificaciones técnicas.



-Elaboración propia -

Es importante tener en cuenta que el desarrollo de un anillo NFC puede ser un proceso complejo que requiere de habilidades y conocimientos técnicos en áreas como la ingeniería eléctrica, el diseño de software y la fabricación de joyas. En ocasiones, se acudirá a la asesoría de expertos en cada ámbito para garantizar el éxito del proyecto.

1.5 PLANIFICACIÓN DEL TRABAJO

El desarrollo de este proyecto seguirá el calendario establecido en la asignatura, el cual consta de cuatro fases que coinciden con las fechas de entrega de los informes correspondientes.

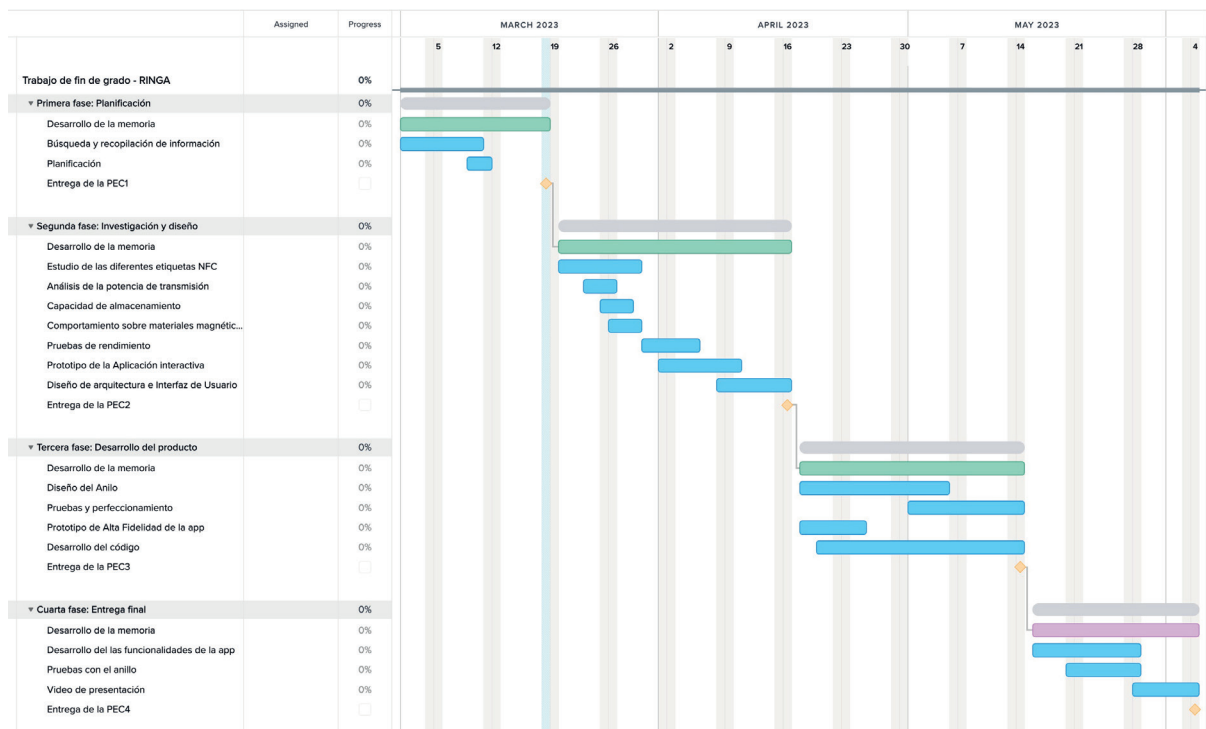
Primera fase: Planificación

Segunda fase: Investigación y diseño

Tercera fase: Desarrollo del producto

Cuarta fase: Entrega final

A continuación, se adjunta una tabla de Gantt en la que se muestran las fases, tareas y subtareas del proyecto, ordenadas por tiempo y prioridad, teniendo en cuenta la complejidad de cada una de ellas y los posibles problemas e imprevistos que puedan surgir durante el transcurso de cada fase.



Considerando la equivalencia en horas de cada crédito, se ha planificado dedicar al proyecto un mínimo de 300 horas hasta la fecha de entrega. Para lograrlo, se ha establecido un horario de trabajo de 5 horas diarias de lunes a viernes y 2 horas los fines de semana. En total, se dedicarán 7 horas por semana, que pueden organizarse como una hora diaria o más tiempo según las necesidades y posibles imprevistos.

1.6 BREVE SUMARIO DE PRODUCTOS OBTENIDOS

Una vez finalizado el proyecto, se entregará la aplicación interactiva con las funcionalidades básicas que permiten conectar el anillo NFC en el entorno online y personalizar su uso.

A continuación, se citan los productos obtenidos:

- ✔ Anillo NFC con núcleo de acero, tag NFC y cobertura en madera exótica.
- ✔ Aplicación web que permite la conexión y personalización con el anillo.
- ✔ Memoria con la información del proyecto.
- ✔ Presentación con los puntos clave para la defensa.
- ✔ Video de presentación para la defensa.

1.7 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS OTROS CAPÍTULOS DE LA MEMORIA

Los siguientes capítulos de la memoria abordan la investigación, el prediseño y el diseño final del producto que se pretende realizar a lo largo de este proyecto. Está dividido en cuatro fases, la primera corresponde a la planificación que ya hemos visto, y el resto que conciernen a la continuación del mismo, las cuales se encuentran a partir de este punto. Estas tres últimas fases presentes en la planificación del trabajo serán descritas brevemente:

SEGUNDA FASE: INVESTIGACIÓN Y DISEÑO

Esta fase tiene como objetivo principal recopilar información y analizarla para desarrollar un plan de acción para resolver los problemas y cumplir con el objetivo específico, que es desarrollar el producto de la mejor manera posible.

TERCERA FASE: DESARROLLO DEL PRODUCTO

Además del diseño del anillo, se desarrollará el código para implementar la aplicación web.

CUARTA FASE: ENTREGA FINAL

Se realizarán las pruebas y se pulirán los detalles, así como la preparación de los materiales necesarios para la defensa del proyecto.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 ETIQUETAS NFC

Las **etiquetas NFC** son similares a los códigos QR y los códigos de barras, pero ofrecen más flexibilidad en términos de almacenamiento y transmisión de datos. Se utilizan en diversas aplicaciones, como el control de acceso, el seguimiento de inventario, la publicidad interactiva y el pago móvil.

Están diseñadas para ser utilizadas con dispositivos que soportan la **tecnología NFC**, como teléfonos inteligentes y tabletas. Al acercar un dispositivo compatible con NFC a la etiqueta, el dispositivo puede leer la información almacenada en la etiqueta y realizar una acción específica, como abrir una página web o iniciar una aplicación.

Tienen un **tamaño pequeño**, lo que las hace fáciles de integrar en diferentes tipos de productos y superficies. Además, pueden ser reprogramadas y utilizadas múltiples veces. Muchas de ellas permiten su reescritura, con lo cual se pueden personalizar y configurar las veces que se requiera para ofrecer diferentes funcionalidades.

Debido a todas estas características, son perfectamente compatibles con productos wearables. En este caso, al integrarlas en un anillo, se convierte en un **dispositivo inteligente** capaz de transmitir información.



-Elaboración propia -

Existen varios tipos de etiquetas NFC, que se clasifican en función de su capacidad de almacenamiento, velocidad de transferencia de datos y frecuencia de operación. A continuación, se detallan algunas de las principales categorías de etiquetas NFC:

- **Etiquetas NFC de baja frecuencia (LF):** son etiquetas que operan a una frecuencia de 125 kHz y se utilizan para aplicaciones como el control de acceso y la identificación de animales. Tienen una capacidad de almacenamiento limitada y una velocidad de transferencia de datos más baja que otros tipos de etiquetas NFC.
- ✔ **Etiquetas NFC de alta frecuencia (HF):** son etiquetas que operan a una frecuencia de 13.56 MHz y se utilizan para aplicaciones como el pago móvil y la gestión de inventario. Tienen una capacidad de almacenamiento más grande que las etiquetas de baja frecuencia y una velocidad de transferencia de datos más rápida.
- **Etiquetas NFC de ultra alta frecuencia (UHF):** son etiquetas que operan a una frecuencia de 860 a 960 MHz y se utilizan para aplicaciones como el seguimiento de activos y la gestión de inventario a gran escala. Tienen una capacidad de almacenamiento aún mayor que las etiquetas de alta frecuencia y una velocidad de transferencia de datos muy alta.

Teniendo en cuenta esta información, se ha decidido escoger para este proyecto la categoría de **etiquetas NFC de alta frecuencia (HF)**. Esto se debe a la necesidad de utilizar una etiqueta con una velocidad de transferencia de datos relativamente alta. La decisión de no escoger una etiqueta UHF se debió a su tamaño, ya que al ser más potentes, requieren de unas dimensiones que no son compatibles con anillos de un tamaño de ancho entre 6 y 8 mm.

- ✔ **Etiquetas NFC pasivas:** son etiquetas que no requieren una fuente de alimentación externa y se activan cuando un dispositivo compatible con NFC se acerca a ellas. Son las más comunes y económicas, y se utilizan en aplicaciones como el control de acceso y la publicidad interactiva.
- **Etiquetas NFC activas:** son etiquetas que tienen una fuente de alimentación externa y pueden comunicarse con dispositivos NFC a una mayor distancia que las etiquetas pasivas. Se utilizan en aplicaciones como el seguimiento de activos y la gestión de inventario.

Existen algunos anillos inteligentes en el mercado que hacen uso de etiquetas activas para mejorar su funcionalidad y aumentar su potencia. La parte negativa de esto es que requieren de una pequeña batería para proporcionar la alimentación, por lo que no es una opción para este proyecto. En su lugar, se elegirá la tecnología **NFC pasiva** que, una vez en contacto con el lector NFC del móvil, se activará para enviar la información.



-Elaboración propia -

En resumen, las etiquetas NFC se clasifican según su frecuencia, capacidad de almacenamiento, velocidad de transferencia de datos y fuente de alimentación. Con base en esto, se ha decidido elegir una **etiqueta NFC pasiva de alta frecuencia HF** para integrar en el anillo. A continuación, se estudiará la potencia de transmisión para determinar qué tipo de etiqueta dentro de esta categoría es la más adecuada.

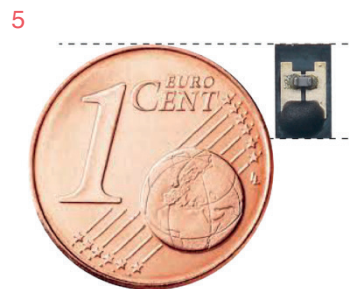
2.1.1 POTENCIA DE TRANSMISIÓN

En general, las etiquetas NFC tienen un rango de operación limitado debido a la tecnología utilizada, que está diseñada para la comunicación a corta distancia. Sin embargo, existen algunas etiquetas NFC que tienen una potencia de transmisión más alta y pueden tener un alcance ligeramente mayor que otras etiquetas NFC estándar. Algunas de las etiquetas NFC de mayor alcance disponibles en el mercado incluyen:

- ✓ **NXP NTAG 213 / 215 / 216:** Estas etiquetas NFC tienen una potencia de transmisión más alta que algunas otras etiquetas NFC y pueden tener un alcance ligeramente mayor.
- **ST25TA02K:** Esta etiqueta NFC de STMicroelectronics también tiene una potencia de transmisión más alta y puede tener un alcance de hasta unos pocos centímetros más que otras etiquetas NFC.

Para este proyecto, la mejor opción sería el uso de la etiqueta **ST25TA02K** debido a su elevada potencia de transmisión, lo que aumentaría su alcance y su capacidad de almacenamiento de 2k. Sin embargo, tras estudiar el mercado, no he encontrado un distribuidor que pueda proporcionarme dicha etiqueta. Se ha solicitado una demostración a la compañía franco-italiana STMicroelectronics, pero es posible que no llegue a tiempo para el desarrollo de este proyecto.

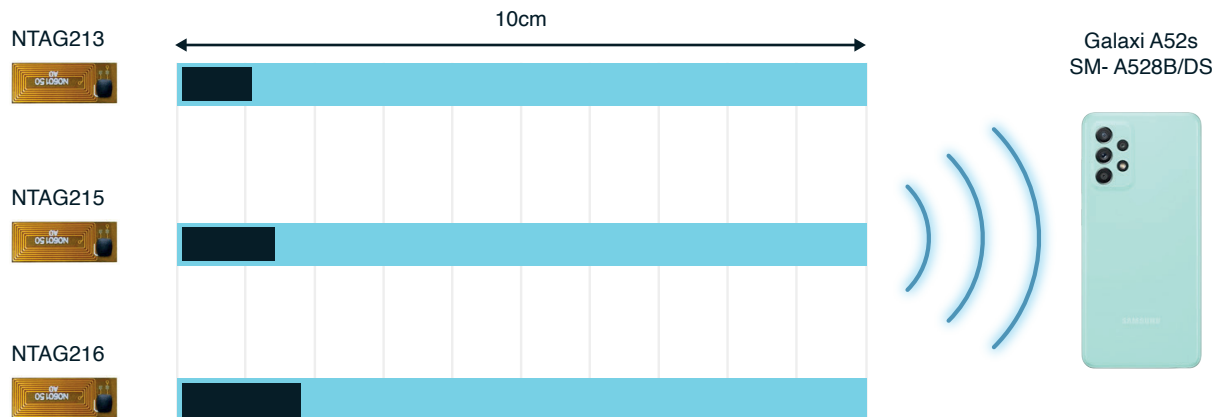
La etiqueta **ST25TA02KB-P** es una etiqueta de memoria que cuenta con un tamaño físico bastante reducido, se trata de una etiqueta de tipo "chip" con un encapsulado de 8 patillas SOIC (Small Outline Integrated Circuit), con un ancho de 3.0 mm, un largo de 4.9 mm y un espesor de 2.5 mm.



En su defecto se ha elegido la opción **NXP NTAG** que cuenta con tres diferentes opciones que analizaremos a continuación.

⁵ Imagen de eeneuseurope - <https://www.eeneuseurope.com/en/tiny-nfc-tags-for-connected-device-applications/>

Las etiquetas **NFC NTAG213**, **NTAG215** y **NTAG216** son productos de NXP Semiconductors con especificaciones ISO / IEC14443 Tipo A y son parte de la familia de productos NTAG. Aunque estas etiquetas NFC comparten algunas características similares, hay algunas diferencias importantes entre ellas. Tras realizar diferentes pruebas analizando su potencia de transmisión se ha llegado a la conclusión:



En general, estas etiquetas tienen una potencia de transmisión de hasta **200 mA/m**, lo que significa que pueden transmitir a distancias de hasta aproximadamente 10 centímetros, dependiendo de la antena del dispositivo lector. Sin embargo, la distancia real de transmisión suele ser menor y depende del sensor del móvil en la mayoría de los casos, por lo que variará según el dispositivo que usemos.

Al utilizar un móvil **Galaxy A52s**, los resultados obtenidos han estado bastante lejos de la distancia máxima de lectura que se atribuye por parte del fabricante. Las conclusiones indican que la distancia de lectura no varía ni en un centímetro al hacer uso de las distintas etiquetas, siendo la **NTAG216** la que alcanza la mayor distancia de las pruebas realizadas.

En la siguiente tabla se presentan las especificaciones según sus diferencias técnicas y viabilidad económica:

6

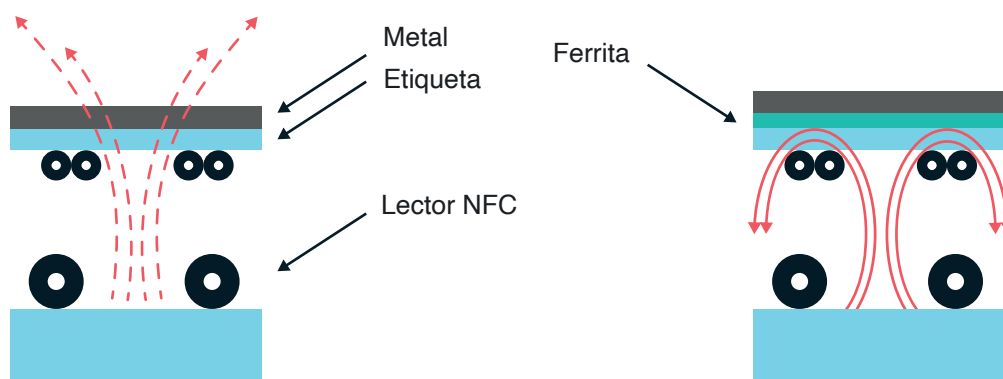
ASUNTO	NTAG213	NTAG215	NTAG216
Memoria total (bytes)	180	540	924
Memoria de usuario (bytes)	144	504	888
URL máxima (caracteres)	136	488	872
Disponibilidad	Alta	Media	Baja
Costo	Barato	Medio	Costoso

⁶ Gráfico de rfid silicone - <https://www.rfid silicone.com/blog/industry-news/differences-of-ntag213-ntag215-ntag216.html>

2.1.2 COMPORTAMIENTO MAGNÉTICO

La potencia de transmisión también puede verse afectada por factores como la **orientación y la interferencia electromagnética**, tal como indicamos en la presentación de este proyecto. Por esta razón, existen etiquetas que integran una lámina de grafito que puede ser utilizada como una capa conductora en etiquetas NFC aplicadas en metales. En este caso, el **grafeno** se coloca encima del material aislante y actúa como una capa conductora para permitir la transferencia de señales de RF a través del metal. Esto puede mejorar la eficiencia de la etiqueta NFC y su capacidad para comunicarse con dispositivos cercanos.

Para evitar este problema, se pueden utilizar otros tipos de **materiales no ferromagnéticos** para el núcleo del anillo, como la cerámica o la fibra de carbono. En este proyecto, utilizaremos un anillo de acero inoxidable para estudiar su comportamiento y, si es necesario, consideraremos otros materiales debido a su incompatibilidad que puede afectar la potencia o directamente inhabilitar su uso.



- Elaboración propia -

Las conclusiones que se han obtenido después de analizar las etiquetas NXP NTAG indican que la **NTAG216** es la más adecuada para desarrollar este proyecto en relación a sus características técnicas (potencia de transmisión y memoria). Sin embargo, en cuanto al aspecto económico, esta opción no es la más adecuada, y sumado a la dificultad de encontrar este producto en el mercado, tanto la **NTAG216** como la **NTAG215** resultan menos adecuadas para una primera versión. Por lo tanto, se optará por el uso de una **NTAG213** como opción inicial para este proyecto, y se podrá implementar otra etiqueta en el futuro, como la **ST25TA02K** mencionada anteriormente.

2.2 APLICACIÓN INTERACTIVA

Como se señala en el planteamiento de este proyecto, se hará uso de la **tecnología PWA** para desarrollar esta web. La razón por la cual se utiliza este tipo de web es básicamente la posibilidad de ofrecer una experiencia de usuario similar a la de una aplicación nativa sin tener que desarrollar una aplicación para **Android** o **iOS**, con todo lo que ello conlleva, incluyendo actualizaciones y otros inconvenientes que lo alejan de ser la opción idónea para este proyecto.

A ello se suma la intención de integrar esta app web en un entorno **e-commerce** desarrollado con **Shopify**, objetivo que se pretende alcanzar en un futuro tras la realización de este TFG. A continuación, se enumeran las principales características de una PWA que se aprovecharán a lo largo del desarrollo de esta aplicación:



- Elaboración propia -

2.2.1 ÁMBITO DE DIFUSIÓN

El ámbito de difusión de este anillo NFC interactivo es muy amplio y puede utilizarse en una variedad de situaciones para facilitar la comunicación y la transferencia de información. Como ya se indicó anteriormente, el público objetivo es principalmente joven, lo cual se tendrá en cuenta debido a que es una etapa crucial en el proceso de marketing de este producto, ya que permite adaptar las estrategias de marketing y comunicación para lograr el éxito en su venta.

Por lo tanto, las funcionalidades a implementar estarán enfocadas en este perfil. Sin embargo, a la hora de diseñar la aplicación se tendrán en cuenta aspectos como la accesibilidad y usabilidad, ya que con el auge de la tecnología, cada vez más personas de diferentes edades hacen uso de aplicaciones y dispositivos inteligentes.

Teniendo en cuenta el **target demográfico** para analizar el ámbito de difusión de este proyecto, los anillos tendrán un aspecto moderno y juvenil. También se lanzará una gama de anillos de boda para personas casadas o prometidas.

Abordando el **aspecto geográfico**, este producto pretende abarcar el mercado internacional en todos sus aspectos. Por lo tanto, en un futuro se implementará en la aplicación web la opción de cambiar el idioma. Estos avances se realizarán de forma progresiva, implementando nuevas funcionalidades y expandiendo su línea de comercio y marketing en diferentes países.

Las **características psicológicas** del público objetivo, como su estilo de vida, valores, intereses, personalidad, etc., son muy importantes y se deben tener en cuenta a la hora de desarrollar este proyecto. Por ejemplo, una funcionalidad extra que se implementará será para personas interesadas en que se conozca su estado de salud, alergias o cualquier información relevante en caso de accidente.

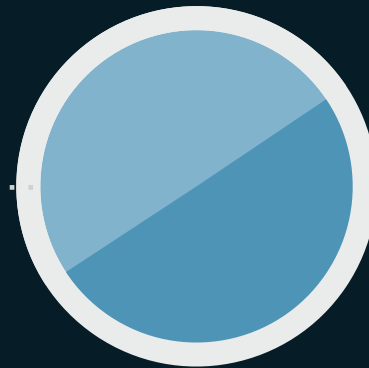
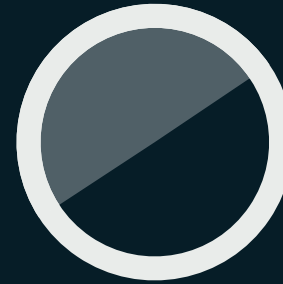
Otra característica importante es el **aspecto conductual**. Si bien el público objetivo suele cambiar de productos con frecuencia y la lealtad a la marca está disminuyendo, se realizarán campañas de mejoras y se ofrecerán funcionalidades premium de pago para mantener al usuario contento y crear un **engagement**, potenciando el nivel de compromiso que tienen los consumidores y usuarios con la marca Ringa.

2.2.2 DISEÑO CONCEPTUAL

El diseño conceptual de la PWA implica la creación de un concepto general de la aplicación que aprovecha las capacidades de los anillos NFC y proporciona una experiencia de usuario atractiva y fácil de usar. Teniendo en cuenta esto, algunas de las consideraciones importantes que se tendrán en cuenta son las siguientes:

- ✔ **Conexión entre el anillo NFC y la aplicación:** Para llevar a cabo esto, se diseñará al inicio de la aplicación un entorno muy sencillo donde el usuario pueda pulsar un botón y leer el anillo.
- ✔ **Funcionalidad de los anillos NFC:** Los anillos NFC permiten la comunicación inalámbrica de corto alcance con dispositivos compatibles. Se deben identificar las funcionalidades que se pueden implementar en el anillo, las cuales se especificaron en el apartado "objetivos" de la memoria.
 - Escribir una frase o un texto.
 - Compartir redes sociales
 - Compartir un link URL
 - Compartir un texto
- ✔ **Experiencia del usuario:** La aplicación será intuitiva y fácil de usar para los usuarios finales. Esto se puede lograr mediante la implementación de una interfaz de usuario sencilla y atractiva que permita la navegación fácil de las funciones del anillo. Para mejorar la curva de aprendizaje, se implementará en las primeras pantallas un carrusel con iconos que explique el funcionamiento rápido de la aplicación.
- ✔ **Seguridad:** Trabajar en este punto es primordial. Es necesario que el usuario se sienta seguro accediendo a la aplicación web, ya que en muchos casos proporcionará información personal para configurar el anillo interactivo. Por lo tanto, proteger la privacidad de los usuarios es un punto fundamental a añadir en el desarrollo de este proyecto.

ARQUITECTURA





Al iniciar la aplicación interactiva, se mostrará una pantalla con el logo de la empresa. La información que se visualice variará según si se accede desde un ordenador o un dispositivo móvil. Si se intenta acceder a la aplicación desde un ordenador, se mostrará un mensaje indicando que la web no está disponible para este tipo de dispositivos, junto con una recomendación para utilizar dispositivos móviles y el navegador Chrome.

Tal como se mencionó previamente en esta fase del proyecto, **la aplicación interactiva no se encuentra disponible para ordenadores** debido a que se requiere un lector NFC para configurar el anillo.

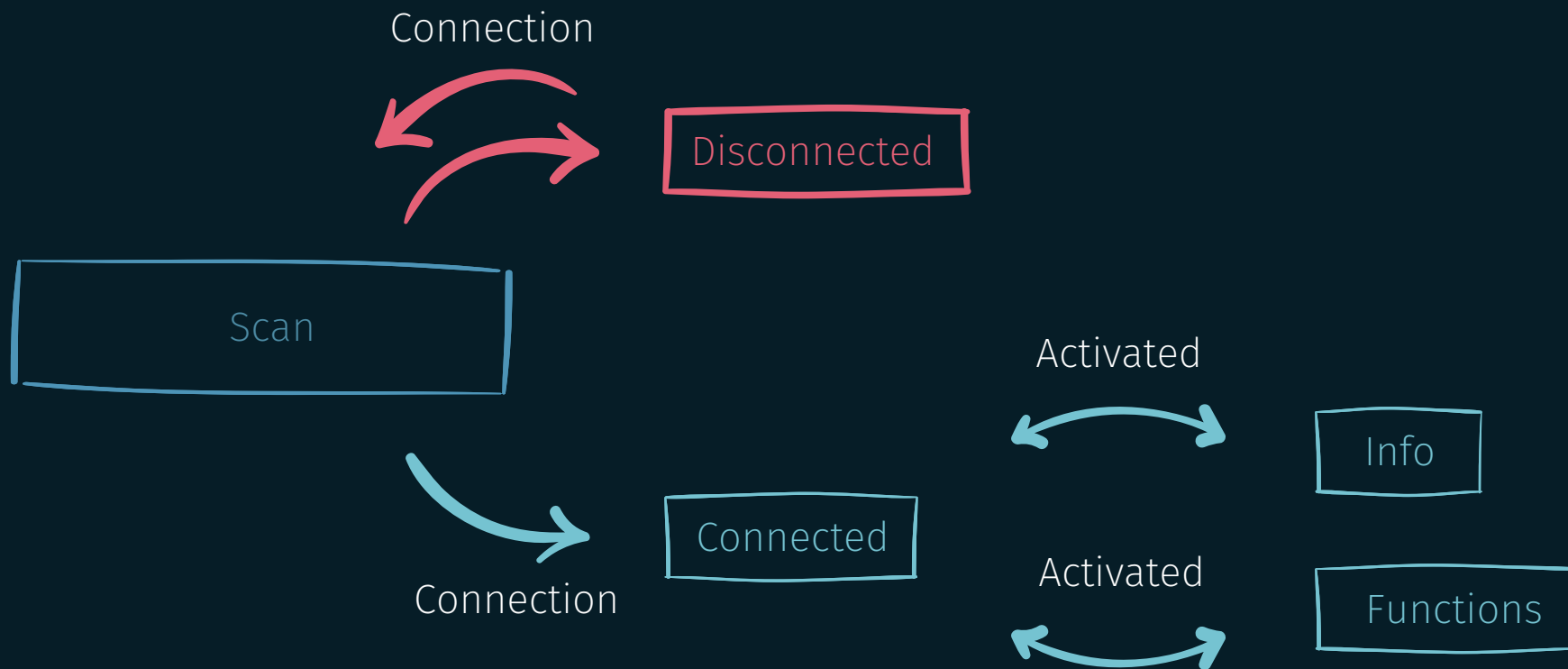
Una vez que se han cumplido los requisitos necesarios, el usuario tendrá la opción de avanzar a través de las pantallas que muestran el funcionamiento de la aplicación deslizando su dedo, o bien, seleccionar la opción "skip" para acceder directamente a la página de inicio de la aplicación.





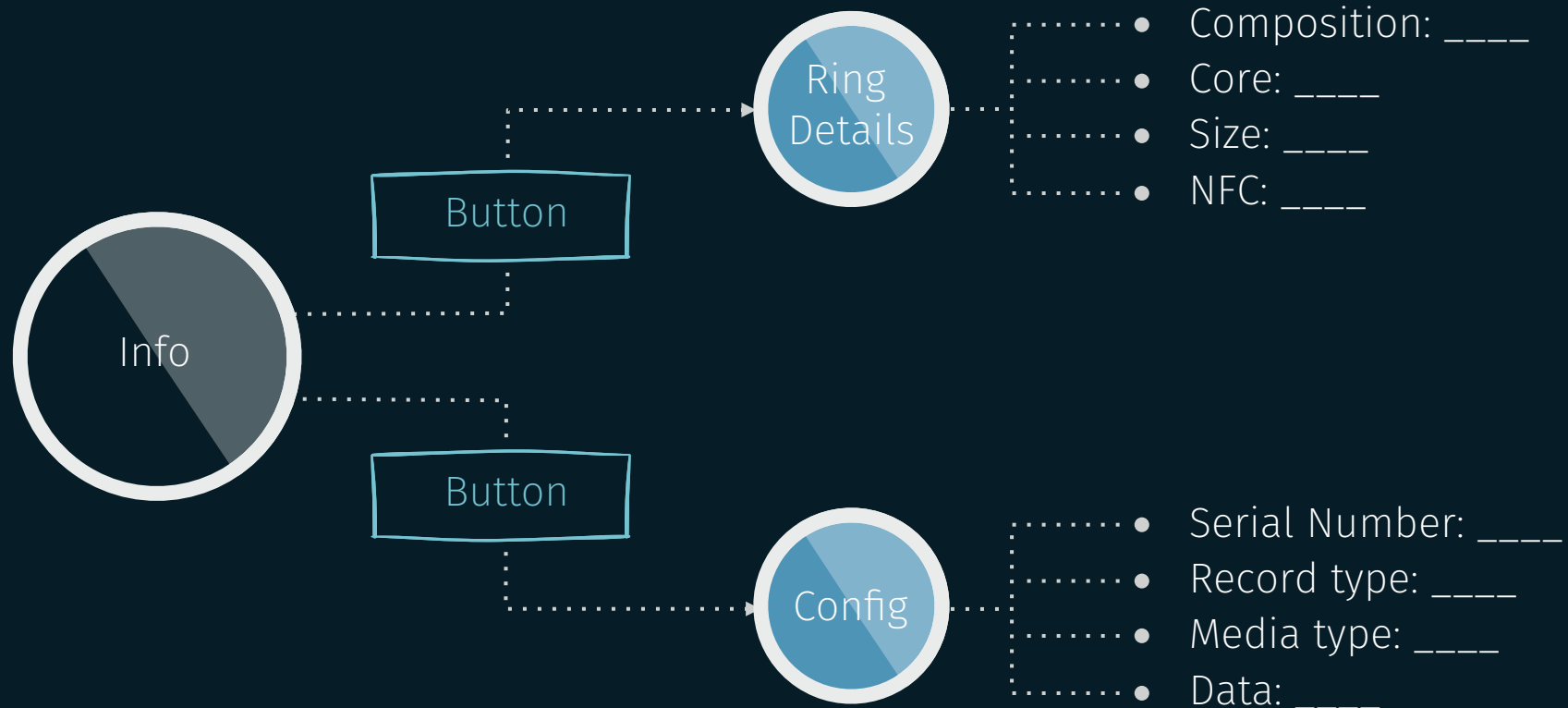
En la zona superior de la aplicación se encontrará un botón denominado "**scan**", el cual permitirá al usuario **establecer la conexión con el anillo**. Para llevar a cabo esta conexión, el usuario deberá acercar el anillo al lector de NFC del dispositivo móvil. Una vez establecida la conexión, se mostrará información detallada sobre el anillo, incluyendo sus especificaciones.

Además, se desbloqueará el panel de funcionalidades, el cual permanecerá inactivo hasta su activación.





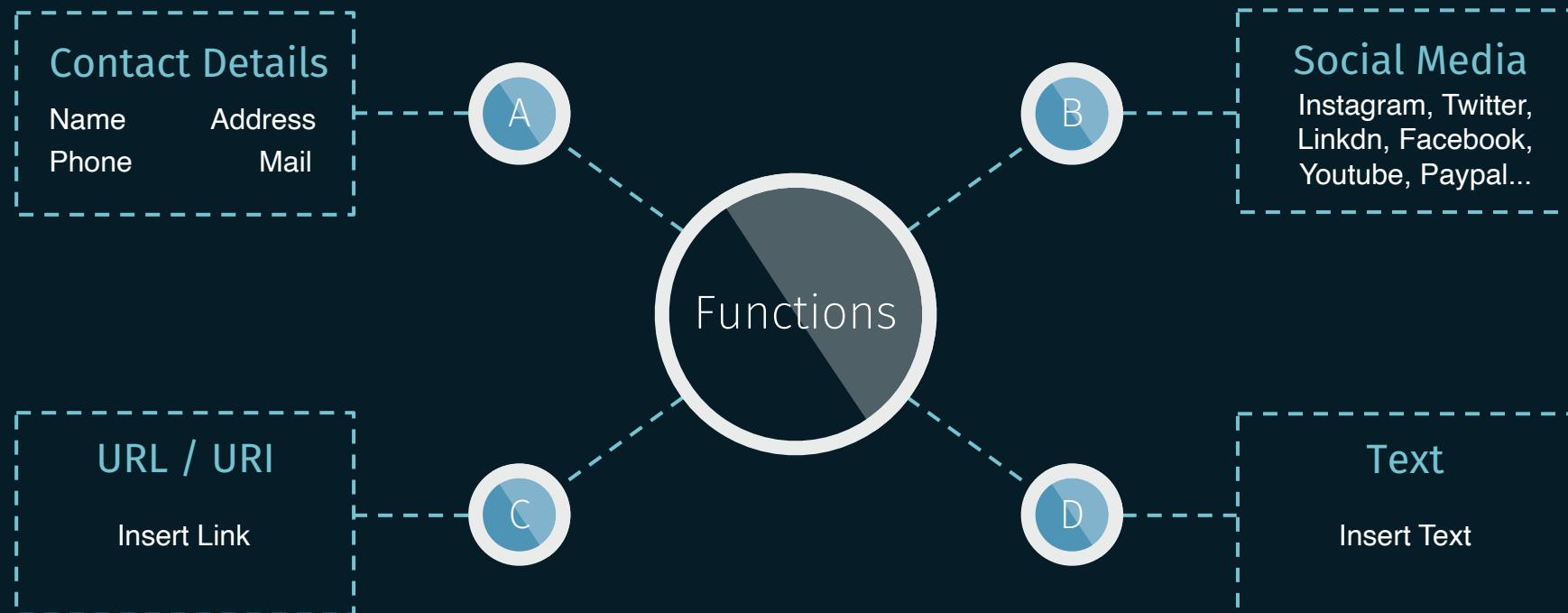
Al lado del anillo se mostrará un ícono en forma de "i" que, al ser seleccionado, permitirá al usuario **visualizar información detallada y especificaciones del anillo**. Esta información se divide en distintos aspectos, incluyendo características físicas como el tamaño, el material utilizado, la etiqueta NFC, y la información almacenada en el anillo, en caso de que haya alguna disponible.



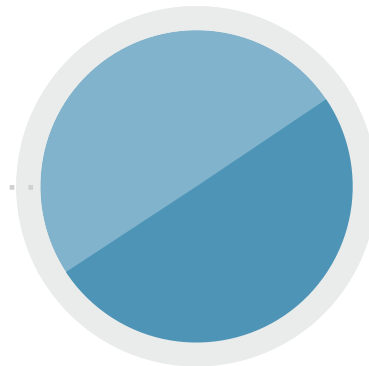
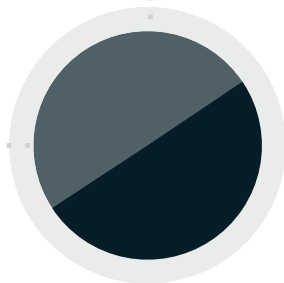
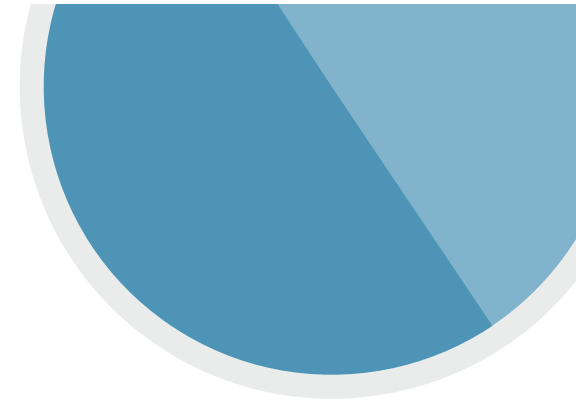
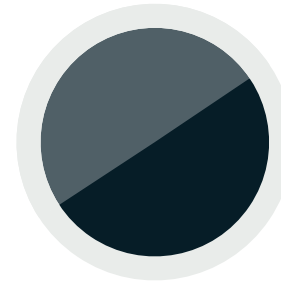
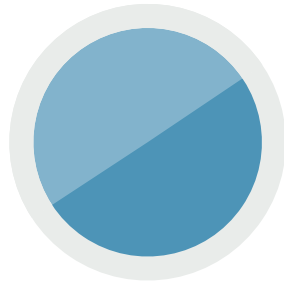


La configuración de funcionalidades es la parte central de la aplicación, ya que permite ajustar las distintas características que se pueden implementar en el anillo. Esta sección se divide en 4 partes principales, las cuales han sido diseñadas específicamente para este proyecto, pero que podrían ser ampliadas en futuras versiones de la aplicación. Al acceder a cada sección, el usuario encontrará campos para introducir información y un botón llamado "write" para **escribir el código en el anillo**.

El resultado de la escritura del código puede ser positivo o no, dependiendo de si se ha producido alguna interferencia o pérdida de señal durante el proceso. Si se produce un fallo en la escritura, la aplicación indicará al usuario que vuelva a intentarlo de nuevo.



WIREFRAME





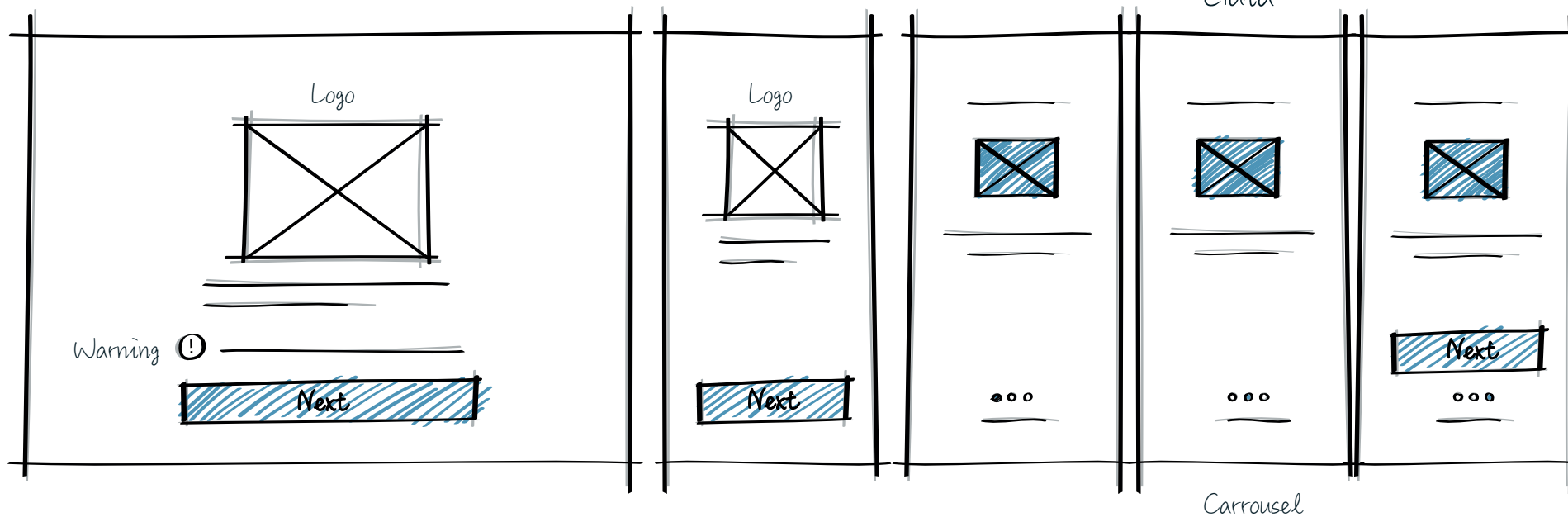
Para el prototipo de la aplicación interactiva se ha optado por un diseño minimalista y sencillo, en busca de la claridad y la simplicidad. Se han eliminado elementos superfluos para enfocarse en lo esencial y así facilitar su uso y comprensión por parte del usuario. Al simplificar el diseño y descartar lo innecesario, se ha logrado mejorar la funcionalidad de la aplicación, incrementando su eficiencia y utilidad.

Las primeras pantallas de la aplicación presentan elementos guía que ayudan al usuario a orientarse, tales como un indicador de uso en dispositivos móviles y una guía opcional para consulta.

Desktop Home

Mobile Home

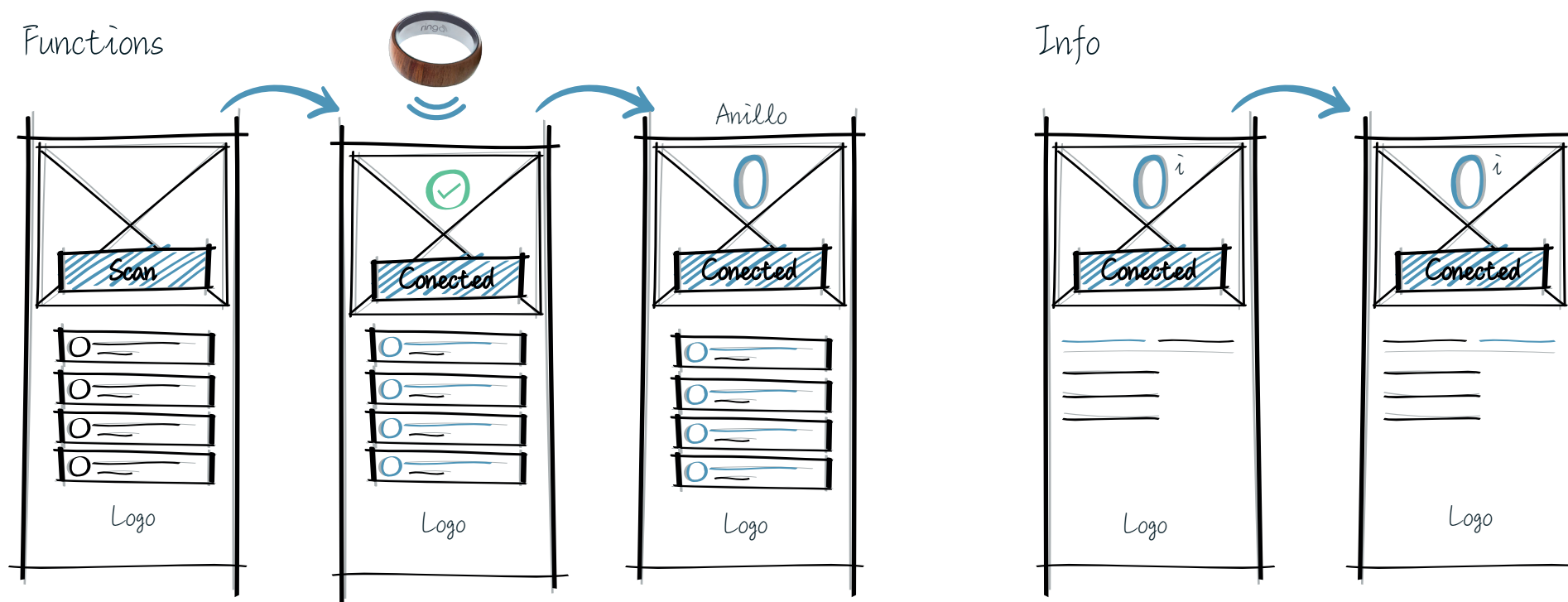
Guía





Una vez que se pulsa el botón "scan", la aplicación se prepara para leer el anillo NFC. Para leer la información del anillo, es necesario acercarlo al lector NFC ubicado en el dispositivo móvil, estableciendo así una conexión.

Si deseamos acceder a la información del anillo, basta con seleccionar el icono "info". Además, la zona superior incluye una flecha para retroceder cada vez que se avanza en la información del anillo. Por último, en el footer de la aplicación se encuentra el logo que nos permite regresar a la página principal de la aplicación web.

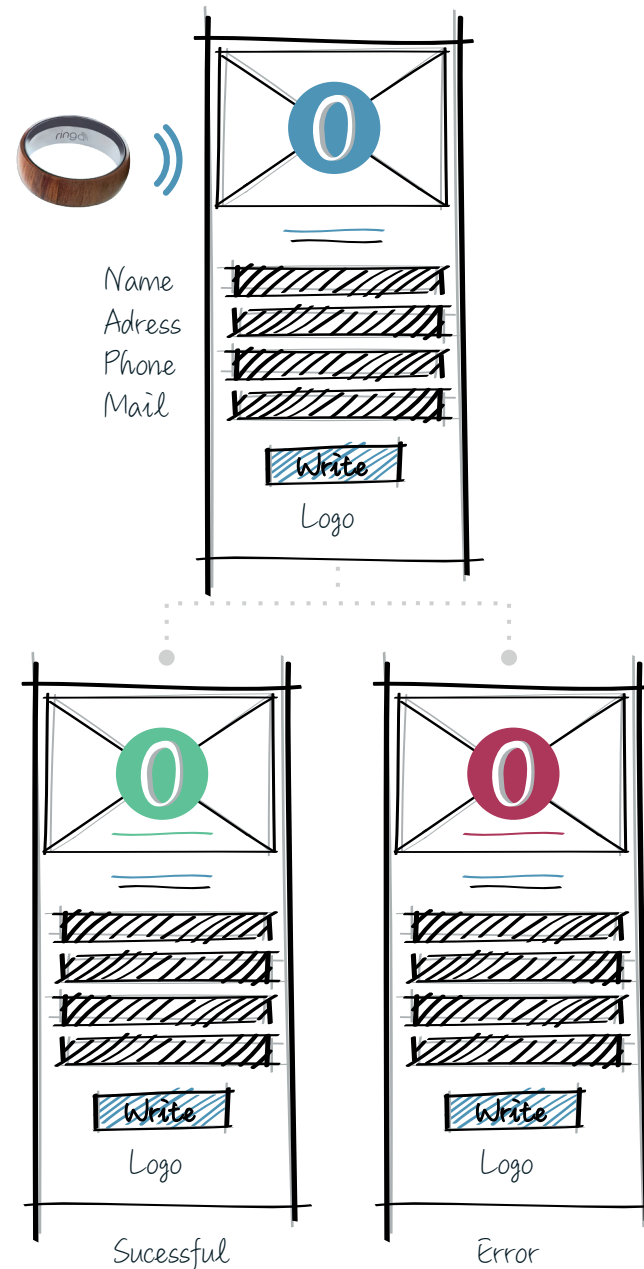




Contact Details

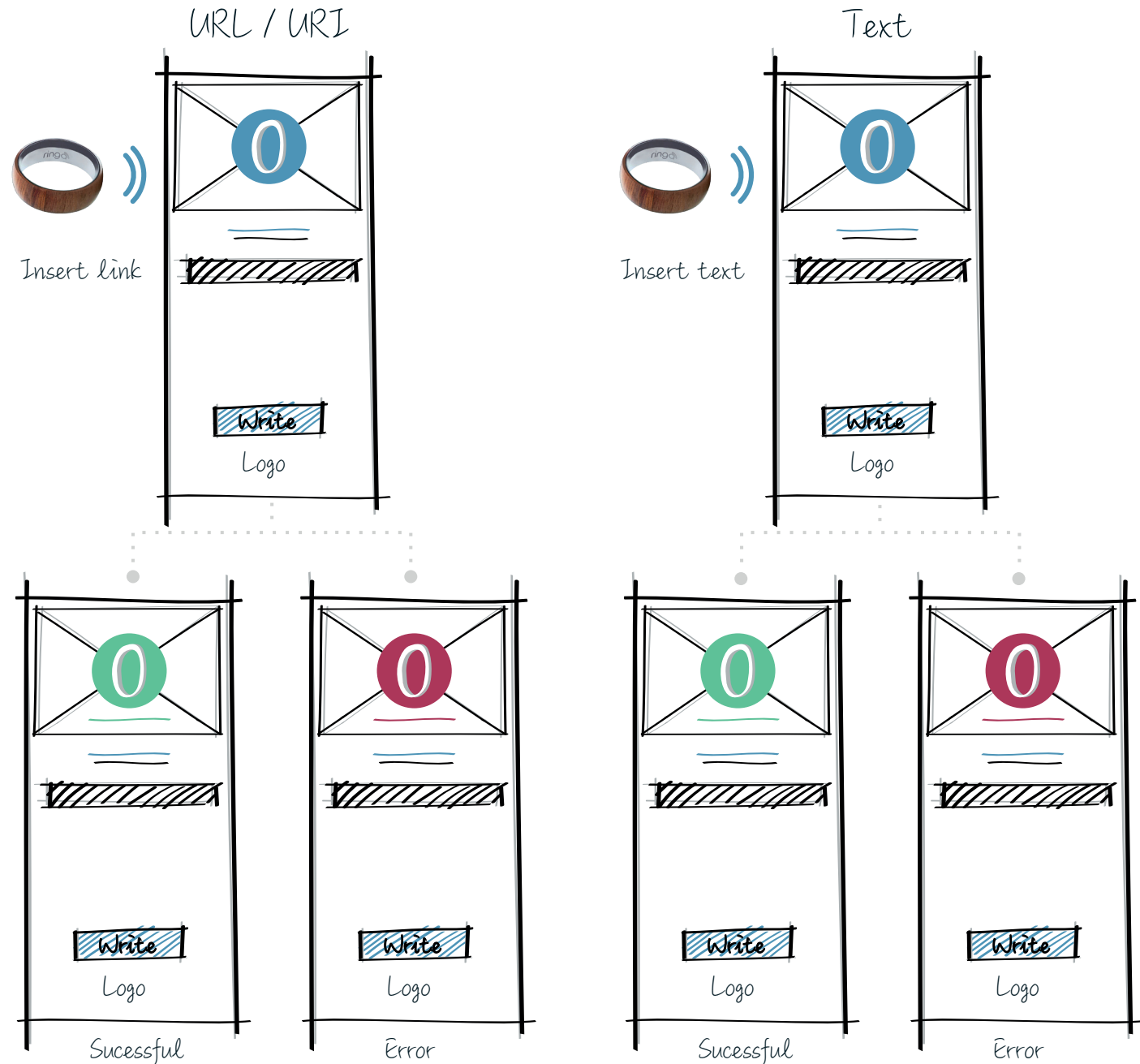
La opción "contact details" cuenta con cuatro campos de entrada donde se debe ingresar la información correspondiente. Luego de completar los campos, se debe presionar el botón "write" y acercar el anillo al lector.

Una vez que se ha escrito la información en el anillo, se mostrará un mensaje verde de confirmación. En caso de que la escritura haya fallado, se presentará un mensaje en rojo indicando que se ha producido un error al intentar escribir en el anillo.





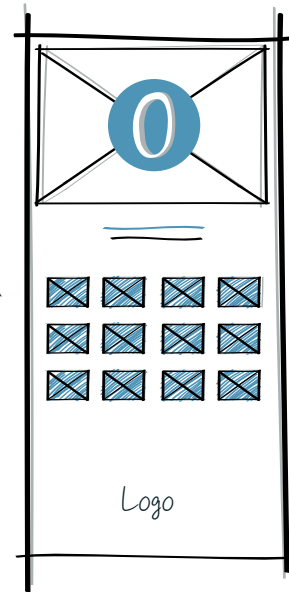
Ahora se mostrarán las capacidades de URL y Text, ambas opciones para añadir una dirección web o un texto a la casilla de entrada que se presenta en la pantalla.



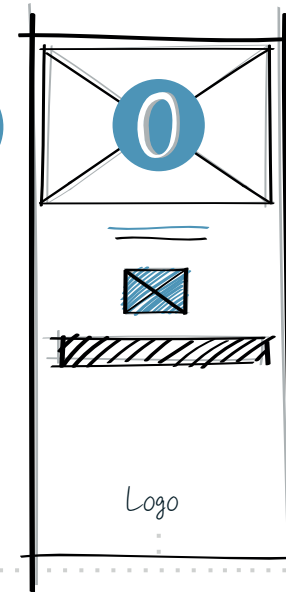


SOCIAL MEDIA

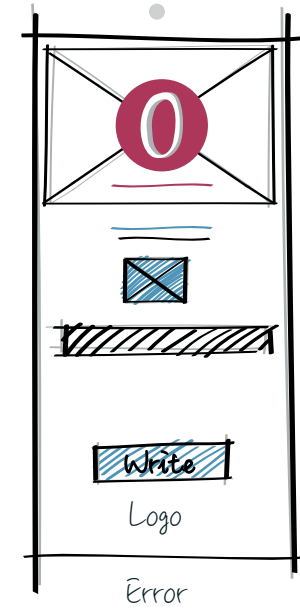
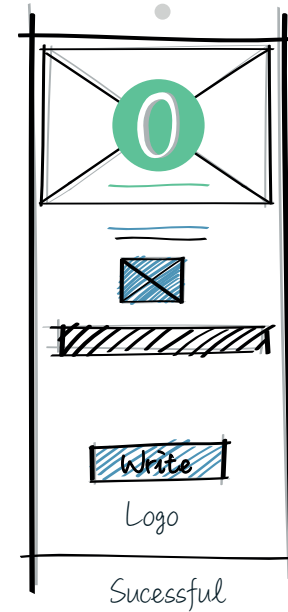
Social media icons



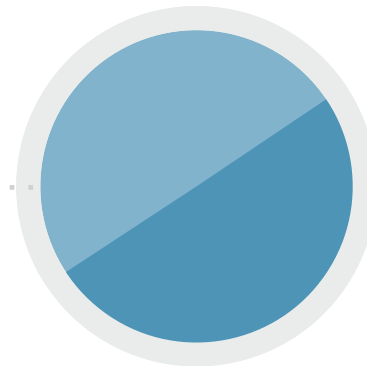
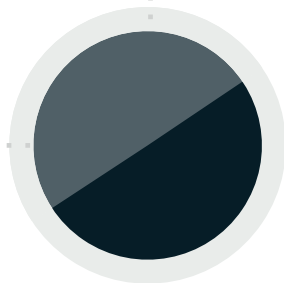
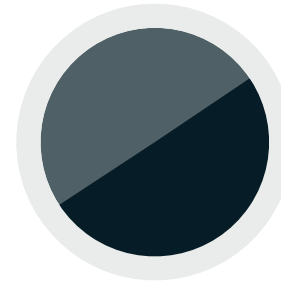
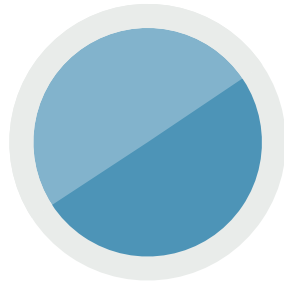
Username



La opción "Social Media" presenta una lista de redes sociales, cada una con su sección personalizable. El usuario solo debe ingresar su cuenta en el campo correspondiente y seleccionar el botón "write" para guardar la información en el anillo.



GUÍA DE ESTILO

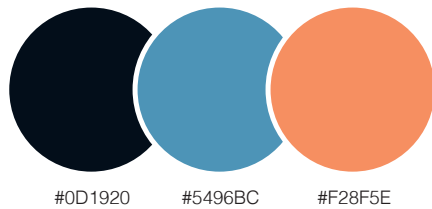




GAMA CROMÁTICA

Se ha seguido un enfoque minimalista en la elaboración de esta aplicación interactiva, en línea con el estilo de la página web de comercio electrónico donde se exponen los productos. Para lograr esto, se han seleccionado cuidadosamente tres colores que se utilizan en casi todos los elementos del diseño:

COLORES



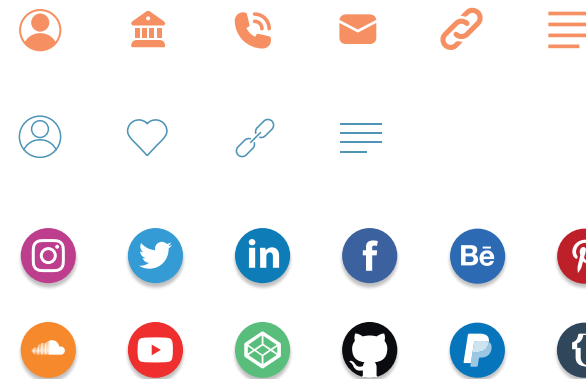
TEMÁTICA



ESCALA DE GRISES



ICONOGRAFÍA





TIPOGRAFÍA

Se ha optado por una tipografía con trazos suaves y redondeados para resaltar el diseño del producto, especialmente al tratarse de un anillo. El logotipo de Ringa ha sido diseñado con una tipografía personalizada que presenta letras redondas y utiliza la letra "a" como isotipo, con dos símbolos que simulan la emisión de ondas.

En cuanto al contenido de la aplicación, se ha seleccionado la fuente Poppins en sus diversas variantes. Esta elección se debe a que esta tipografía mantiene la estética del logotipo y es compatible con Google Fonts.

Fuente tipográfica principal

Aa

Poppins Bold

ABCČĎĚFGHIJKLMNOPQRSŠTUVWXYZăbcčćđđef
 ghijklmnopqrsštuvwxyzАБВГГДЂЕЄЖЗСИІЙЈКЛЉМ
 НЊОПРСТЋУЎФХЦЧЦШЩъЫЬЭЮЯабвггдђеєжзсиіійјк
 лмнњопрстћуўфхцчцшщѝыьэюяĂÂÊËÏŮăâêôû12345
 67890'?!"(%)[#{@}/&\ <-++x=>*©\$€£¥¢;,:*

Aa

Poppins SemiBold

ABCČĎĚFGHIJKLMNOPQRSŠTUVWXYZăbcčćđđef
 ghijklmnopqrsštuvwxyzАБВГГДЂЕЄЖЗСИІЙЈКЛЉМ
 НЊОПРСТЋУЎФХЦЧЦШЩъЫЬЭЮЯабвггдђеєжзсиіійјк
 лмнњопрстћуўфхцчцшщѝыьэюяĂÂÊËÏŮăâêôû12345
 67890'?!"(%)[#{@}/&\ <-++x=>*©\$€£¥¢;,:*

Aa

Poppins Regular

ABCČĎĚFGHIJKLMNOPQRSŠTUVWXYZăbcčćđđef
 ghijklmnopqrsštuvwxyzАБВГГДЂЕЄЖЗСИІЙЈКЛЉМ
 НЊОПРСТЋУЎФХЦЧЦШЩъЫЬЭЮЯабвггдђеєжзсиіійјк
 лмнњопрстћуўфхцчцшщѝыьэюяĂÂÊËÏŮăâêôû12345
 67890'?!"(%)[#{@}/&\ <-++x=>*©\$€£¥¢;,:*

Aa

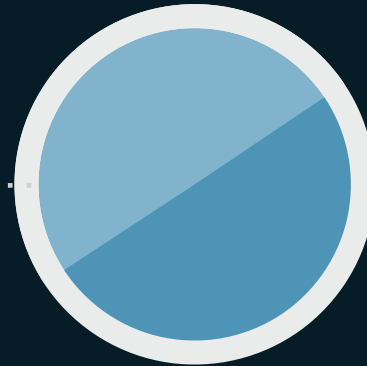
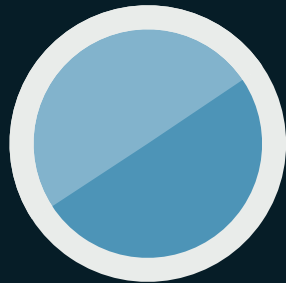
Poppins Light

ABCČĎĚFGHIJKLMNOPQRSŠTUVWXYZăbcčćđđef
 ghijklmnopqrsštuvwxyzАБВГГДЂЕЄЖЗСИІЙЈКЛЉМ
 НЊОПРСТЋУЎФХЦЧЦШЩъЫЬЭЮЯабвггдђеєжзсиіійјк
 лмнњопрстћуўфхцчцшщѝыьэюяĂÂÊËÏŮăâêôû12345
 67890'?!"(%)[#{@}/&\ <-++x=>*©\$€£¥¢;,:*

Usos fuente tipográfica

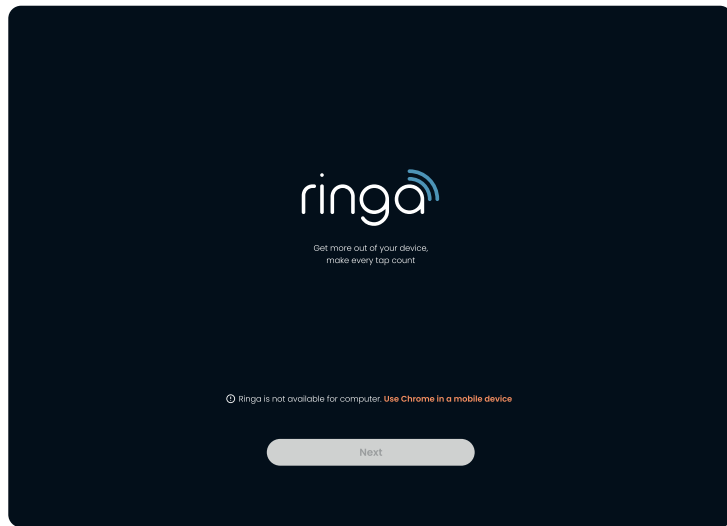
Type	Weight	Size	Line height
Header	Bold	50px	63px
Subheader	SemiBold	30px	55px
Title	SemiBold	22px	55px
Body	Regular	18px	55px
Caption	Light	10px	13px

PROTOTIPO DE ALTA FIDELIDAD





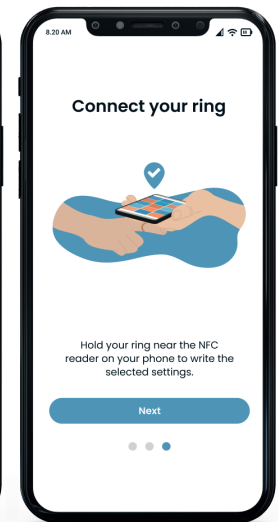
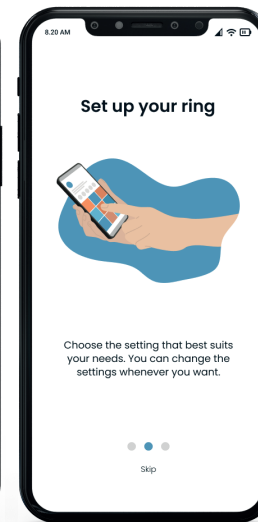
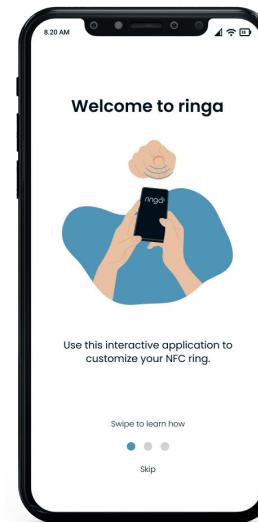
Pantalla de inicio



Desktop

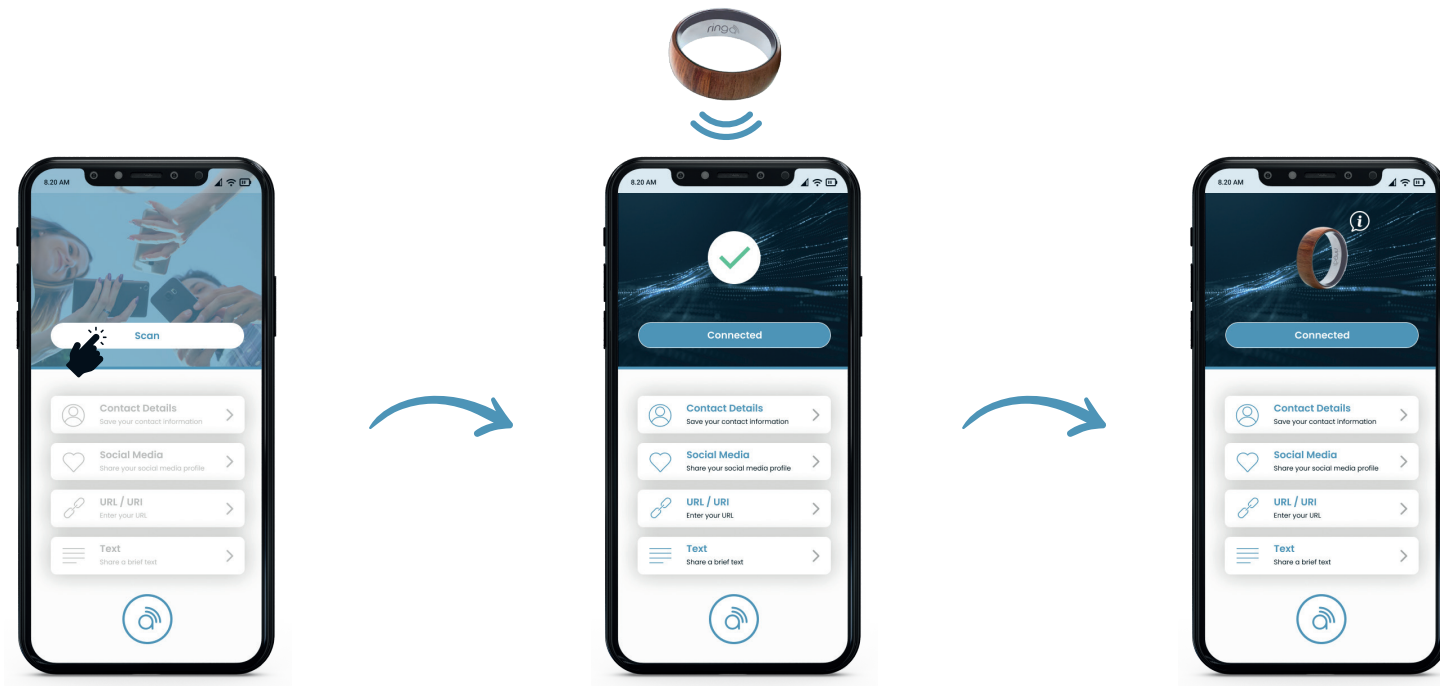


Mobile



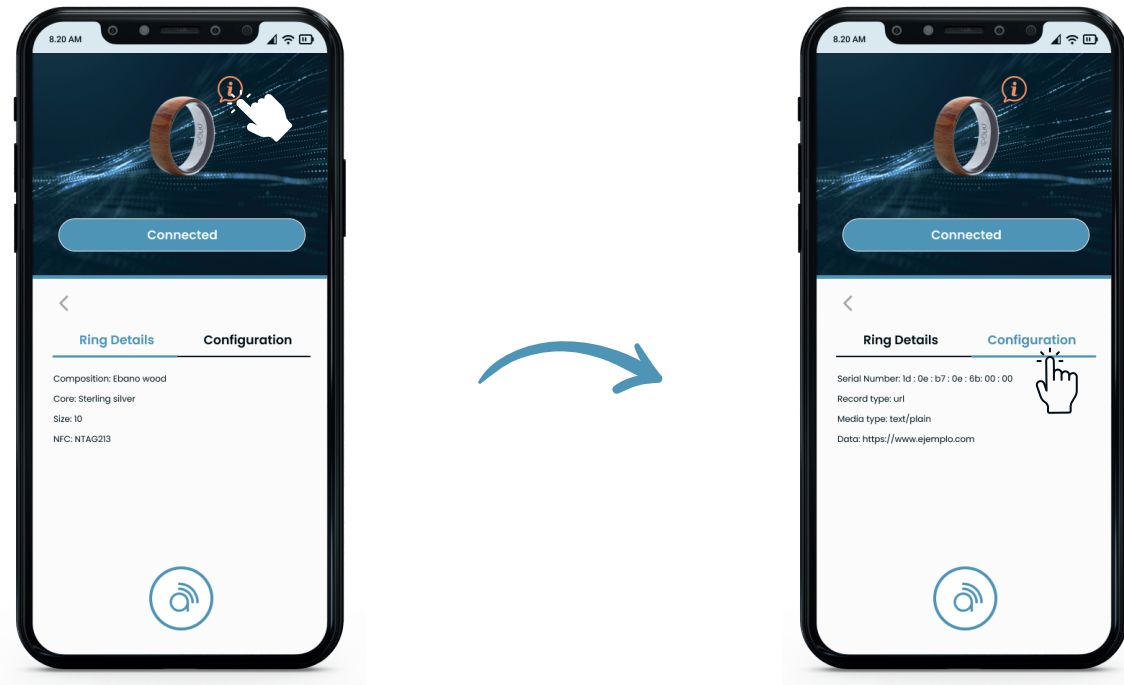


Realizando la conexión



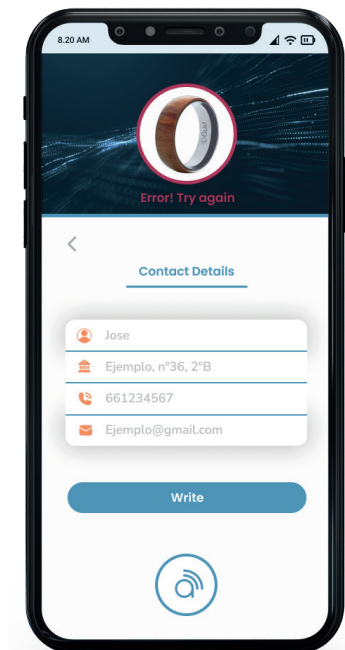
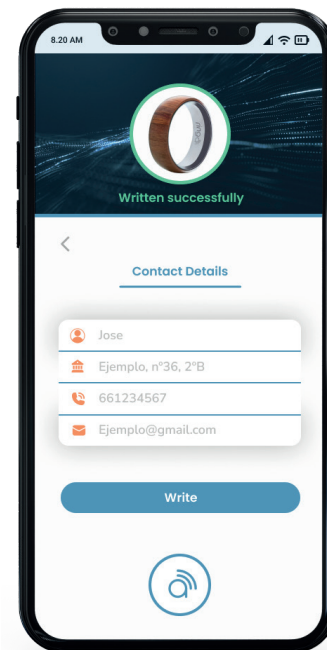
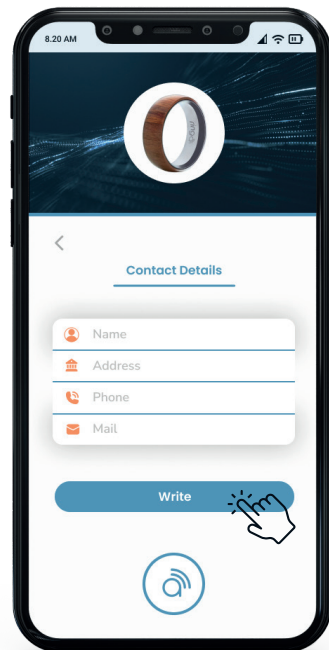


Información del anillo



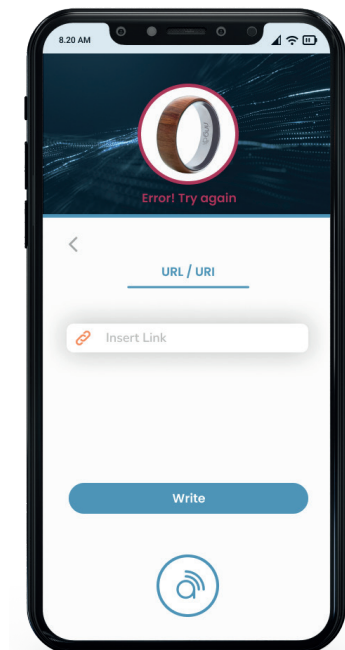
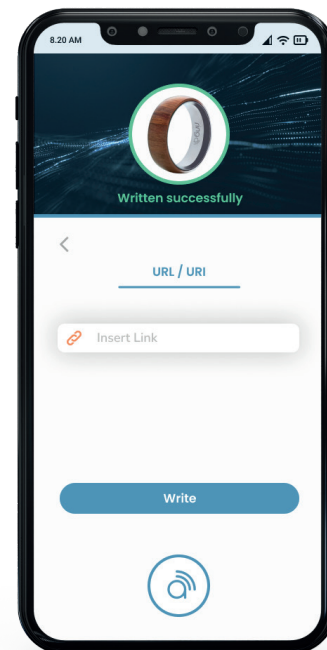
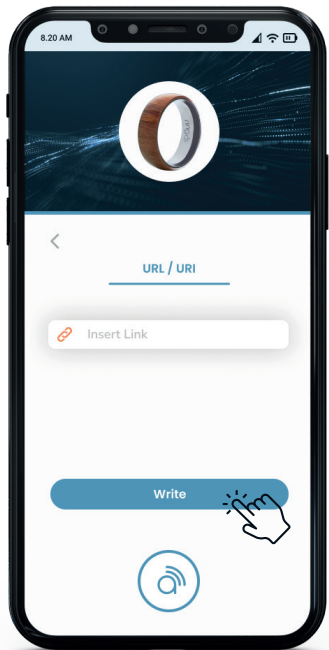


Funcionalidades > Contact Details



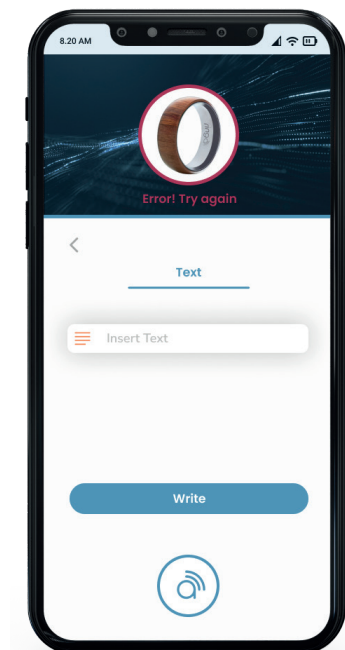
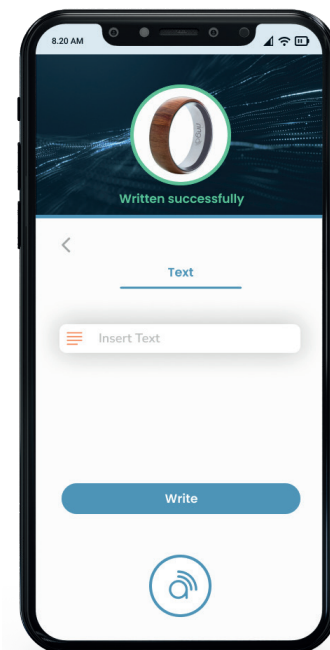
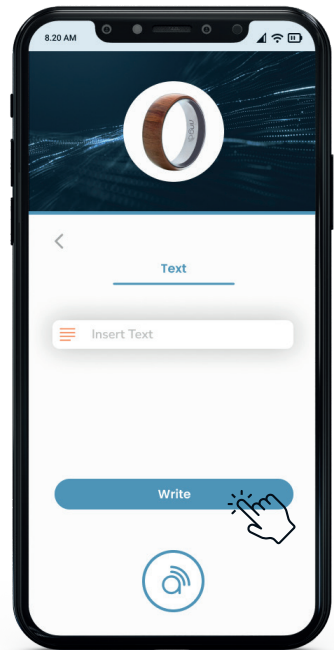


Funcionalidades > URL / URI



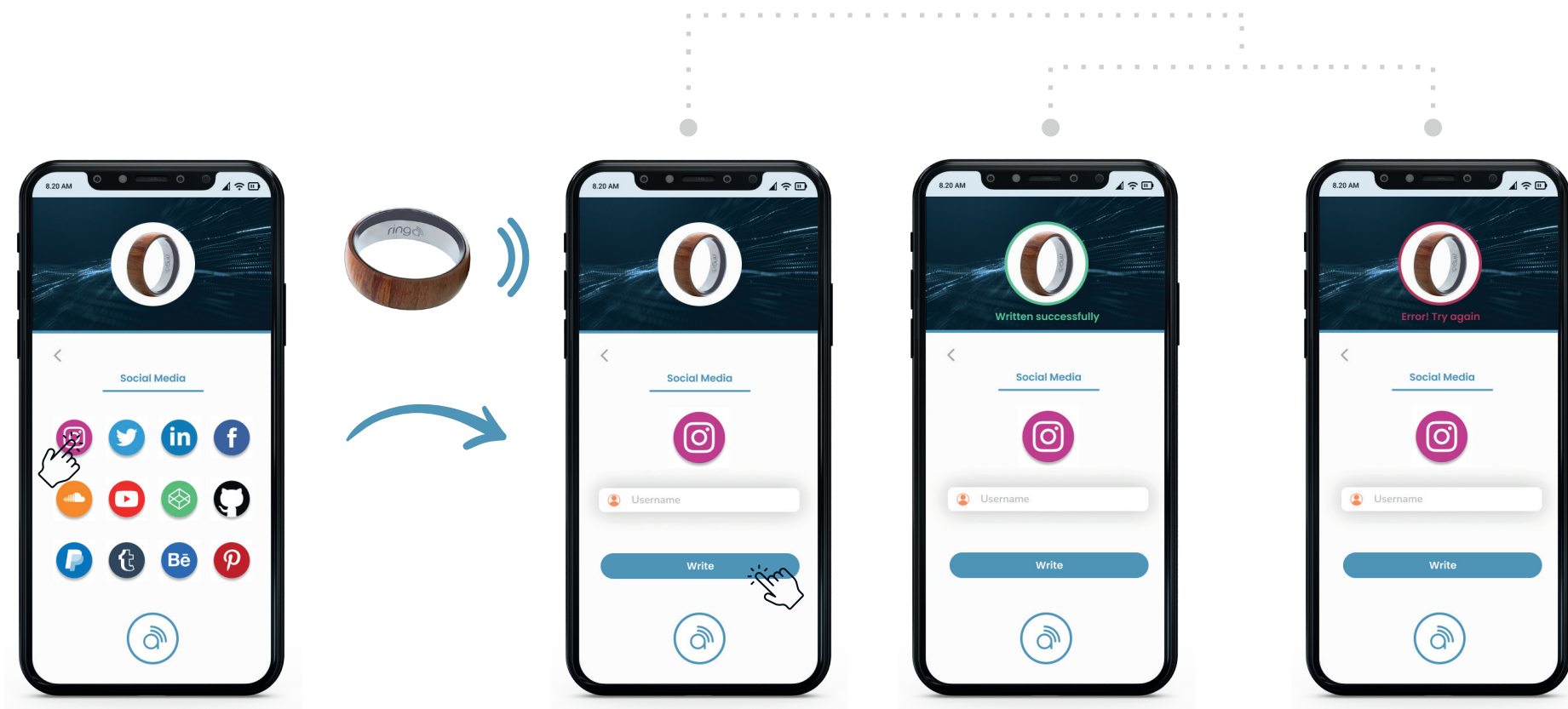


Funcionalidades > Text





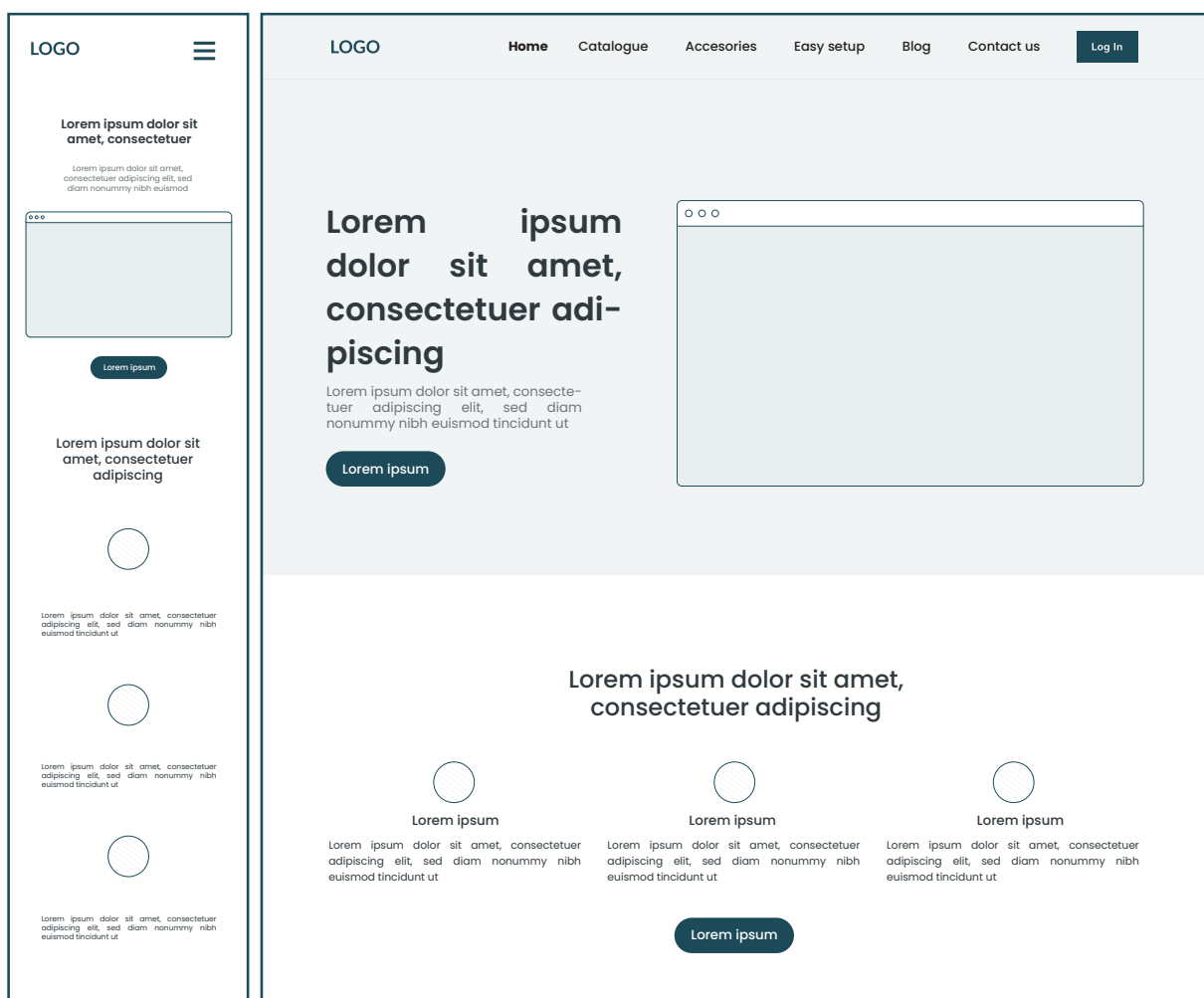
Funcionalidades > Social Media



2.3 WEB ECOMMERCE

Tal y como se mencionó previamente, el programa diseñado se alojará en una página web de **comercio electrónico** desarrollada en **Shopify**. Aunque no es objetivo de este TFG su desarrollo, sí se describirá su integración en dicho entorno.

Se presenta a continuación un boceto de la pantalla principal de la tienda en línea, en la que se incluirá el programa para personalizar el anillo. Para acceder a dicho programa, el usuario podrá hacer uso del apartado "easy setup" que se encuentra dentro del menú principal, accesible tanto para usuarios registrados como para aquellos que no lo estén.



3. DESARROLLO

<https://eimtcms.eimt.uoc.edu/~aalvarezfa/>



3.1 HERRAMIENTAS

A la hora de desarrollar el código se hará uso de algunas herramientas que faciliten la escritura del código y permitan avanzar rápidamente para implementar la totalidad o la mayor parte de funcionalidades al producto interactivo.

BOOTSTRAP

esta es una de las herramientas que utilizaremos para construir fácilmente la parte frontend de la web, se trata de un framework o conjunto de herramientas de diseño web que permite crear interfaces y diseños de manera rápida y eficiente.

Cuenta con una base de iconos muy amplia y una api que permite construir una web responsive de manera ordenada y limpia. Se hará uso también del archivo bootstrap.-js que incluye un conjunto de plugins de JavaScript que permiten añadir interacciones interactivas a los elementos de diseño de Bootstrap.

JQUERY

También se hará uso en alguna ocasión de la biblioteca de JavaScript de jquery para simplificar y mejorar la forma en que se interactúa con el DOM (Document Object Model) y se manipulan elementos HTML, CSS y eventos en la página web.

WEB NFC API

Teniendo en cuenta que se desarrollará código que permita interactuar entre la tecnología web y nfc se hará uso de la API Web NFC, esta es una interfaz de programación de aplicaciones (API) basada en la web que me permite acceder a la funcionalidad NFC (Near Field Communication) de los dispositivos móviles y crear experiencias de usuario basadas en esta tecnología.

La Web NFC API está disponible en algunos navegadores web, como Chrome para Android y Opera para Android. Debido a que su implementación se ha realizado para chrome y este es un navegador más conocido, se recomienda el uso del mismo para utilizar el programa en el dispositivo móvil. Para utilizarla, es necesario que el dispositivo móvil tenga soporte para NFC y que el usuario otorgue los permisos necesarios para acceder a la funcionalidad NFC del dispositivo.

SUBLIME TEXT

Se trata de un editor de texto avanzado y extensible utilizado principalmente por desarrolladores de software para escribir código. Durante este proyecto se hará uso del mismo para escribir el código fuente de la web. Este ofrece un resaltado de sintaxis para diferentes lenguajes de programación, lo que facilita la lectura y escritura de código, permite el autocompletado y hace uso de una fuente de colores diferentes que facilita su interpretación.

CHROME DEVTOOLS

Al tratarse de un proyecto donde parte del código solo funcionará en dispositivos móviles que contengan un sensor NFC me veo obligado a hacer uso de esta herramienta para poder probar las nuevas funcionalidades al mismo tiempo que estoy implementándolas, Chrome DevTools me permite depurar de forma remota una página web en Android. Entre sus características se destaca:

- Inspección y edición del DOM y CSS de una página web.
- Análisis de la carga de recursos y tiempos de respuesta de una página web.
- Depuración de JavaScript y seguimiento de errores en el código.
- Emulación de dispositivos móviles.
- Pruebas de accesibilidad y usabilidad.

En resumen, estas herramientas son importantes para aprovechar al máximo las funcionalidades de código y mejorar la experiencia de usuario en el programa.

3.2 PWA (PROGRESIVE WEB APP)

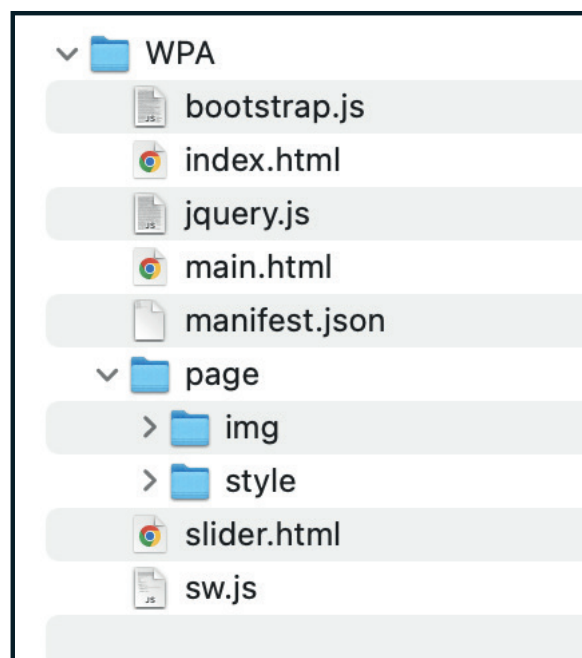
Tal como se mencionó al inicio de este proyecto, se empleará la tecnología PWA para desarrollar este producto interactivo y brindar al usuario una experiencia similar a la de una aplicación nativa en dispositivos móviles. Las PWA se construyen a partir de HTML, CSS y JavaScript, y se ejecutan en el navegador del usuario, lo que significa que no es necesario descargarlas desde una tienda de aplicaciones. En este caso, el usuario podrá acceder a la PWA directamente desde la web ecommerce y, si lo desea, instalarla en su dispositivo para que aparezca como una aplicación nativa en su pantalla de inicio, lo que facilita su acceso y uso.

En cuanto a la estructura de carpetas y archivos seleccionada para el proyecto, esta es la siguiente:

- ✓ **index.html:** Archivo principal de la PWA que contiene la estructura de la página y referencias a los recursos necesarios, como scripts y hojas de estilo. En ella aparece la página de inicio de la web, donde se informa al usuario de si está utilizando un dispositivo que cumpla con los requisitos del programa.
- ✓ **slide.html:** Esta página contiene un slider introductorio a modo de tutorial donde la persona puede visualizar con imágenes y texto el funcionamiento básico de la aplicación.
- ✓ **main.html:** Este archivo contiene el programa en si, a partir de aquí la navegación se realizará utilizando la tecnología hash para acceder a las distintas funcionalidades de la aplicación.
- ✓ **style.css:** El archivo style.css contiene las líneas de código de estilo que se aplican a las diferentes páginas web html.
- ✓ **sw.js:** Archivo que define la apariencia de la aplicación en la pantalla de inicio del dispositivo y otras configuraciones, como el nombre de la aplicación, el ícono y el color de fondo.
- ✓ **manifest.json:** Archivo que contiene el código para el Service Worker, una tecnología que permite que la PWA funcione sin conexión a internet y ofrezca una experiencia más rápida y fluida.



La siguiente imagen muestra la estructura de carpetas del proyecto, donde se puede observar la organización de los recursos multimedia en la carpeta "img" y los estilos y fuentes tipográficas en la carpeta "style". Dentro de la carpeta "img" se pueden encontrar una variedad de archivos que van desde formatos como .gif, .png, .jpg y .svg, hasta el archivo .ico para el favicon, que es una imagen pequeña o icono que se visualiza en la pestaña del navegador junto al título de la página web.




Durante el desarrollo de este programa, se han considerado las funcionalidades y especificaciones establecidas durante la fase de diseño. A pesar de que el diseño se realizó en Figma y se intentará seguir lo más fielmente posible las directrices de estructura y estilo al convertirlo en código, es importante tener en cuenta las limitaciones de tiempo y las propias del código, lo que puede resultar en cambios menores. Además, durante el desarrollo del código pueden surgir mejoras o cambios que no se contemplaron en la fase de diseño. Por lo tanto, se realizarán ajustes en función de las necesidades específicas del proyecto y siempre se buscará optimizar la funcionalidad y la experiencia del usuario.

Se ha trabajado en la optimización de las imágenes y los iconos SVG con el fin de mejorar el rendimiento de la aplicación. En su mayoría, los iconos SVG se han optimizado para que se carguen como código, lo que ayuda a reducir el tiempo de carga. Además, se ha implementado el uso del caché, lo que permite que el usuario cargue la aplicación en su primer uso y muchos de los elementos se almacenen localmente para que no se sobrecargue la aplicación en cada uso posterior. De esta manera, se busca proporcionar una experiencia más fluida y rápida al usuario.

A continuación, se detallará de manera breve cómo influyen algunas de las líneas de código presentes en cada uno de los archivos que forman parte del proyecto, y la funcionalidad que aportan al programa.

3.3 CÓDIGO


En el archivo index.html se ha incluido un fragmento de código que establece conexión con el archivo sw.js. El propósito de este código es registrar un Service Worker en la PWA siempre y cuando el navegador del usuario soporte Service Workers. Al registrar el Service Worker, se permite al navegador almacenar recursos en caché y brindar la capacidad de funcionar sin conexión a Internet en la PWA.



```
<script>
  if ("serviceWorker" in navigator) {
    navigator.serviceWorker.register("sw.js").then(registration => {
      console.log("Service Worker registrado: ", registration);
    }).catch(error => {
      console.log("Error al registrar el Service Worker: ", error);
    });
  }
</script>
```

Dentro del archivo sw.js se encuentran las líneas de código del Service Worker para la aplicación web progresiva (PWA). Es un archivo JavaScript que se ejecuta en segundo plano en el navegador y puede controlar el caché, la red y las notificaciones push de la PWA.

El Service Worker puede almacenar en caché recursos de la PWA, como imágenes, scripts y hojas de estilo, para que la aplicación se pueda cargar más rápido cuando esté fuera de línea o tenga una conexión de red lenta.



```
const CACHE_NAME = "ringa-cache";
const urlsToCache = [
  "/",
  "index.html",
  "icon.png",
  "icon512.png"
];
```

En el código anterior se define un nombre para el caché y una lista de URL para almacenar en la caché, en este caso se almacena la página index.html y los iconos de la app web progresiva que aparecerán en nuestro móvil en el caso de que la descarguemos.

Otra parte importante de esta PWA es el archivo manifest.json, es un archivo de metadatos que se utiliza para definir cómo se debe comportar la aplicación en diferentes dispositivos y plataformas. El archivo contiene información sobre la aplicación, como su nombre, descripción, icono, colores de tema y orientación de pantalla, entre otros.



```
{
  "name": "Ringa",
  "short_name": "Ringa",
  "icons": [
    {
      "src": "icon.png",
      "sizes": "192x192",
      "type": "image/png"
    },
    {
      "src": "icon512.png",
      "sizes": "512x512",
      "type": "image/png"
    }
  ],
  "start_url": "https://eimtcms.eimt.uoc.edu/~aalvarezfa",
  "display": "standalone",
  "background_color": "#10232B",
  "theme_color": "#ffffff"
}
```

En la página principal se ha incluido un código que muestra un mensaje de alerta al usuario en caso de que acceda a la aplicación mediante un dispositivo no compatible. Este mensaje se activará si el dispositivo no cuenta con un sensor NFC o si el navegador utilizado no es compatible con la aplicación.



```
<script>
log = CheckDevice.log;

if (!("NDEFReader" in window)) {
  var statusText = "<p>Ringa is not available for computers. <span>Use Chrome on a mobile device.</span></p>";
  CheckDevice.setStatus(statusText);
}
</script>
```

Se verifica si el objeto NDEFReader está presente en el objeto window. NDEFReader es un objeto de la API Web NFC que permite a las aplicaciones leer y escribir etiquetas NFC en dispositivos compatibles. Si NDEFReader no está presente en el objeto window, se crea una variable llamada statusText que contiene el aviso.

En el archivo main.html, que es la parte funcional de la web y donde se realiza la configuración del anillo, se emplea la tecnología hash para la navegación entre las distintas secciones de personalización del anillo. A continuación, se presenta un ejemplo del código utilizado para la navegación mediante hash. Esta función permite:



```
<script>
window.onhashchange = function() {
  if (window.location.hash === "#content") { // Verificar si el hash actual es igual a "#content"
    loadContent(); // Invocar la función loadContent() que contiene el menu principal
  }
  if (window.location.hash === "#link1") { // Verificar si el hash actual es igual a "#link1"
    loadContent1(); // Invocar la función loadContent1() que contiene el apartado CONTACT DETAILS
  }
  if (window.location.hash === "#link2") { // Verificar si el hash actual es igual a "#link2"
    loadContent2(); // Invocar la función loadContent2() que contiene el apartado SOCIAL MEDIA
  }
  if (window.location.hash === "#link3") { // Verificar si el hash actual es igual a "#link3"
    loadContent3(); // Invocar la función loadContent3() que contiene el apartado URL / URI
  }
  if (window.location.hash === "#link4") { // Verificar si el hash actual es igual a "#link4"
    loadContent4(); // Invocar la función loadContent4() que contiene el apartado TEXT
  }
};
</script>
```

La navegación hash es una técnica que se utiliza en las aplicaciones web para desplazarse hacia una sección específica de una página web, sin tener que recargar la página completa. La técnica funciona mediante el uso del carácter "#" seguido de un identificador para la sección de la página que se desea acceder.

Se ha utilizado este tipo de navegación para mantener la conexión del anillo escoge la sección donde se desea personalizarlo, además, La navegación hash permite mejorar la experiencia de usuario del programa, evitando los tiempos de carga.

3.4 FUNCIONAMIENTO

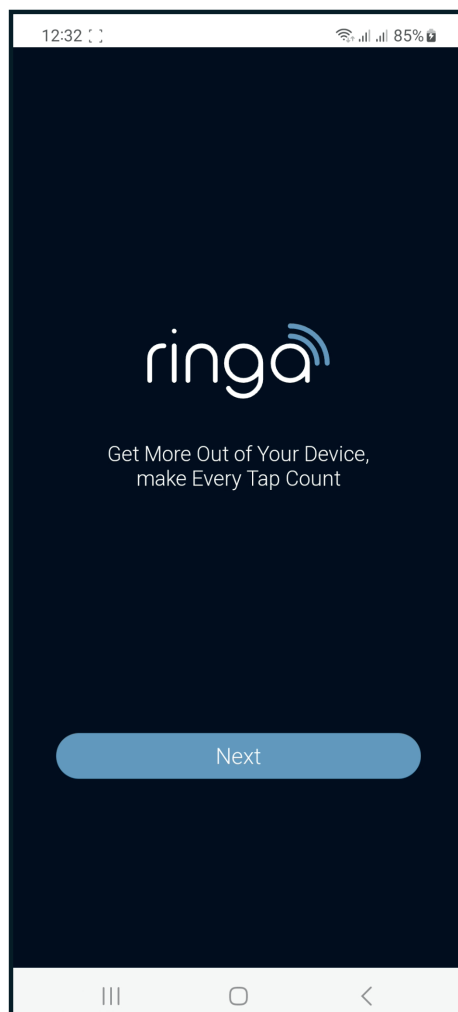
En adelante se mostrará el funcionamiento de la web acompañado de unos videos cortos donde se muestra como responde la aplicación a las distintas interacciones.



Instalando la PWA (RINGA)

En este video se demuestra cómo acceder a la URL donde se encuentra alojada la aplicación web y cómo descargarla. Una vez descargada, se puede acceder a través del panel de aplicaciones y ver su contenido hasta llegar a la página principal, donde se establece la conexión con el anillo.

[Acceder al Vídeo](#)



<https://eimtcms.eimt.uoc.edu/~aalvarezfa/Instalation.mp4>



Conectando el anillo y escribiendo un mensaje

Haciendo uso del Chrome DevTools se muestra la conexión entre el anillo y el programa pudiendo leer en la consola las ordenes recibidas. En primer lugar se realiza la conexión, al realizarse correctamente aparece el anillo y se desbloquea el panel de funcionalidades. Acto seguido se accede al panel text y se escribe un mensaje en el input, una vez escrito se pulsa el botón escribir y al acceder el anillo al sensor NFC del móvil se realiza la escritura con éxito.

Por último se prueba el anillo en el móvil para cerciorarse de que ha escrito el mensaje correctamente.

[Acceder al Vídeo](#)



The screenshot displays the Chrome DevTools interface for a mobile application. The application window shows a 'Connected' status and several menu options: Contact Details, Social Media, URL / URI, and Text. The console log on the right shows the following messages:

```
El usuario ha seleccionado el botón Scan
Buscando anillo
Anillo conectado
> Serial Number: 04:83:f4:a2:d0:11:90
> Records: (1)
```

<https://eimtcms.eimt.uoc.edu/~aalvarezfa/connection.mp4>

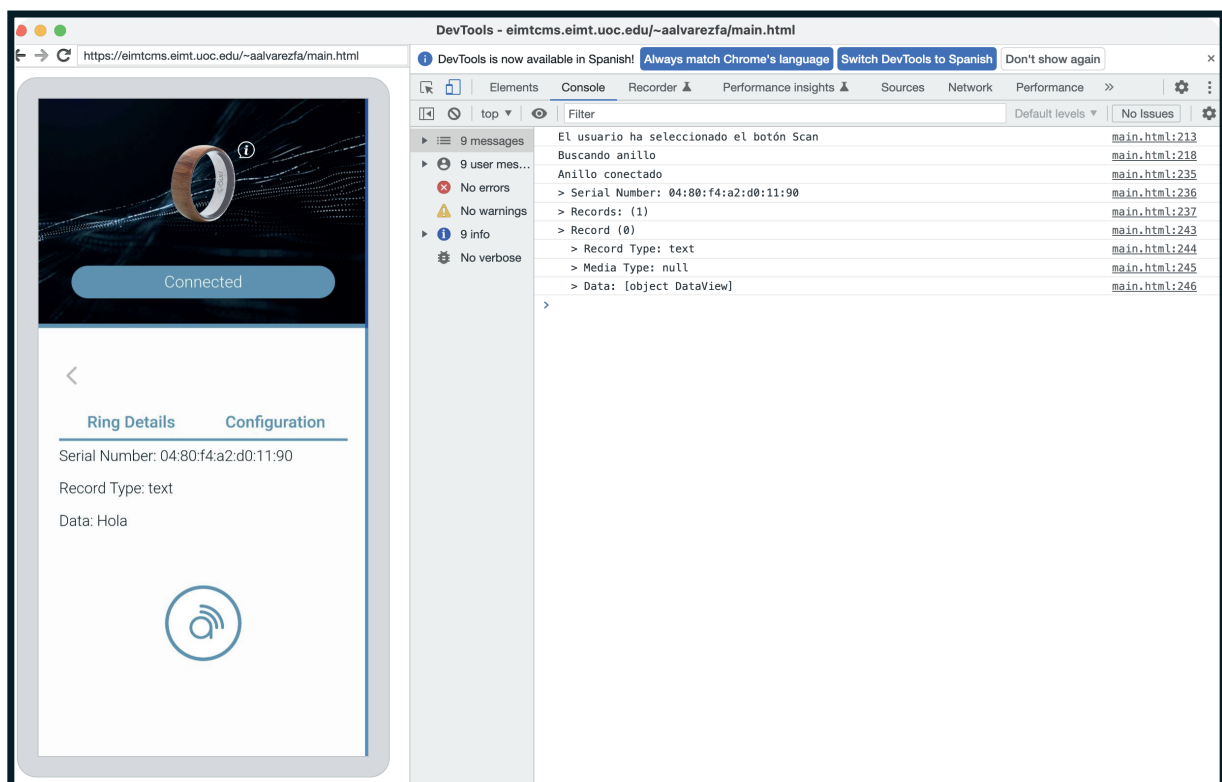
Leyendo la información del anillo

A continuación se muestra un ejemplo de cómo establecer la conexión con un anillo, acceder al panel de detalles y configuración, y recopilar información técnica y de configuración. Esto ocurre al leer el anillo, y se almacena la información en variables que contienen el **número de serie**, el **tipo de grabado** y **los datos aplicados**.

En este código, al establecer la conexión con el anillo mediante `ndef.addEventListener("reading", ...)`, se ejecuta la función de devolución de llamada. Dentro de esta función, se realizan las siguientes acciones:

El número de serie se almacena en la variable `serialNumberInfo`.
El tipo de grabado se almacena en la variable `recordTypeInfo`.
Los datos se almacenan en la variable `dataInfo`.

[Acceder al Vídeo](#)



<https://eimtcms.eimt.uoc.edu/~aalvarezfa/connection.mp4>

4. RESULTADOS

<https://eimtcms.eimt.uoc.edu/~aalvarezfa/>



En este apartado se presentan los resultados obtenidos en el desarrollo de un anillo personalizable y programable utilizando la tecnología NFC, así como el diseño de un software basado en la tecnología PWA que permite al usuario leer y escribir las diferentes funcionalidades ofrecidas en el programa, brindándole la posibilidad de personalizar su anillo según sus preferencias.

1. Desarrollo del anillo personalizable y programable utilizando la tecnología NFC:

- ✓ Se diseñó y fabricó un prototipo de anillo que incorpora un chip NFC para la comunicación inalámbrica con dispositivos compatibles.
- ✓ El anillo se diseñó con materiales resistentes y cómodos para su uso diario.
- ✓ Se implementaron funcionalidades programables, permitiendo la personalización del anillo mediante la carga de diferentes configuraciones.
- ✓ Se realizaron pruebas para asegurar el correcto funcionamiento del anillo en diferentes escenarios y condiciones.

2. Diseño del software basado en la tecnología PWA:

- ✓ Se desarrolló un software utilizando la tecnología de Aplicaciones Web Progresivas (PWA) para permitir una experiencia de usuario fluida y accesible desde cualquier dispositivo con un navegador web compatible.
- ✓ El software ofrece una interfaz intuitiva que permite al usuario leer y escribir las funcionalidades programables del anillo.
- ✓ El software se diseñó de manera modular, lo que facilita la incorporación de nuevas funcionalidades en futuras actualizaciones.

3. Pruebas y evaluación:

- ✔ Se realizaron pruebas exhaustivas del anillo y el software para garantizar su funcionamiento adecuado y la compatibilidad con una amplia gama de dispositivos NFC.
- ✔ Se llevaron a cabo pruebas de rendimiento y usabilidad para evaluar la fluidez de la interacción del usuario con el software y la respuesta del anillo a las diferentes configuraciones programadas.
- ✔ Se recopilaron comentarios y opiniones de usuarios beta para realizar mejoras adicionales y optimizar la experiencia de usuario.

En resumen, los resultados obtenidos en este trabajo de fin de grado demuestran la viabilidad de desarrollar un anillo personalizable y programable utilizando la tecnología NFC. Además, el diseño de un software basado en la tecnología PWA proporciona al usuario la capacidad de leer y escribir las diferentes funcionalidades ofrecidas en el programa, permitiéndole personalizar su anillo según sus preferencias. Estos resultados abren nuevas posibilidades en el campo de la tecnología wearable y ofrecen un enfoque innovador para la interacción personalizada con dispositivos inteligentes.

ACCEDER A LA APLICACIÓN WEB:

<https://eimtcms.eimt.uoc.edu/~aalvarezfa/> 

5. CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS

En este trabajo de fin de grado se ha logrado desarrollar un anillo personalizable y programable utilizando la tecnología NFC, junto con un software basado en la tecnología PWA que permite al usuario leer y escribir diferentes funcionalidades en el anillo.

El anillo personalizable y programable ofrece a los usuarios la capacidad de expresar su individualidad y estilo al crear un anillo único según sus preferencias. Esta característica tiene un potencial significativo para ser utilizado como un regalo especial y personalizado.

El desarrollo de este proyecto abre una serie de posibilidades para expandir las funcionalidades del anillo personalizable y programable, así como del software asociado. Algunas áreas de investigación y mejoras potenciales para futuros trabajos incluyen:

Mejorar la capacidad de personalización del anillo: Explorar opciones adicionales de diseño y materiales para el anillo, permitiendo a los usuarios una mayor variedad de opciones estéticas y de estilo.

Integración de plataformas de redes sociales: Ampliar la integración de la aplicación web con diferentes plataformas de redes sociales, lo que permitirá una mayor conectividad y funcionalidad social.

Implementación de tecnología de realidad aumentada: Investigar la incorporación de tecnología de realidad aumentada en el anillo y el software asociado, brindando a los usuarios una experiencia interactiva y envolvente.

Seguridad y privacidad mejoradas: Reforzar los mecanismos de seguridad y privacidad en la aplicación web y en la transmisión de datos, garantizando la protección de la información personal y multimedia almacenada.

Colaboraciones con profesionales de la salud: Establecer asociaciones con profesionales médicos y especialistas en salud para desarrollar estándares y protocolos que garanticen la integridad y la actualización de la información de salud almacenada en el anillo.

En resumen, este proyecto ha sentado las bases para un anillo personalizable y programable utilizando tecnología NFC, junto con un software basado en tecnología PWA. Las funcionalidades implementadas, como la personalización, el almacenamiento de imágenes y videos, la inclusión de recuerdos de mascotas, la integración de redes sociales y la información de salud, ofrecen una experiencia única y versátil. Los trabajos futuros podrán ampliar estas funcionalidades y explorar nuevas aplicaciones en el ámbito de la tecnología wearable y la interacción personalizada.

GLOSARIO

NFC: Near Field Communication (Comunicación de Campo Cercano) es una tecnología inalámbrica de corto alcance que permite la transferencia de datos entre dispositivos compatibles a una distancia de unos pocos centímetros.

RFID: Radio Frequency Identification (Identificación por Radiofrecuencia) es una tecnología que utiliza ondas de radio para identificar y rastrear objetos mediante etiquetas electrónicas.

PWA: Progressive Web App (Aplicación Web Progresiva) es una aplicación web que utiliza tecnologías modernas para proporcionar una experiencia de usuario similar a la de una aplicación nativa, incluyendo la capacidad de trabajar sin conexión a internet.

IoT: Internet of Things (Internet de las cosas) es un sistema de dispositivos interconectados que pueden comunicarse entre sí a través de internet, recopilar y transmitir datos, y realizar acciones automatizadas.

Wearable: Es un dispositivo electrónico portátil que se puede llevar en el cuerpo, como un reloj inteligente o una pulsera de actividad física.

Eco-Friendly: Se refiere a la práctica de reducir el impacto ambiental de las actividades humanas, a través de la adopción de prácticas y productos sostenibles que minimizan el consumo de recursos naturales y la emisión de contaminantes.

CMS: (Sistema de Gestión de Contenido) es un software que permite la creación, edición y publicación de contenido en línea, de manera sencilla y sin la necesidad de conocimientos técnicos avanzados.

Shopify: Es una plataforma de comercio electrónico que permite a los propietarios de negocios crear tiendas en línea, administrar inventarios, procesar pagos y enviar productos a los clientes.

WordPress: Es un CMS de código abierto que permite la creación de sitios web y blogs de manera sencilla y personalizable, mediante el uso de plantillas y plugins.

eCommerce: Se refiere a la compra y venta de productos o servicios en línea, a través de una plataforma de comercio electrónico.

Liquid: Es un lenguaje de plantillas utilizado en la plataforma de comercio electrónico Shopify, que permite la creación de diseños personalizados y la gestión de contenido dinámico en las tiendas en línea.

BIBLIOGRAFÍA

Bootstrap [en línea]. Disponible en: <https://getbootstrap.com/>

Chrome DevTools [en línea]. Disponible en: <https://developer.chrome.com/docs/devtools/>

Comunicación de campo cercano [en línea]. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Comunicación_de_campo_cercano

CSS3 [en línea]. Disponible en: <https://www.w3.org/TR/2001/WD-css3-roadmap-20010523/>

Eenewseurope [en línea]. Disponible en: <https://www.eenewseurope.com/en/tiny-nfc-tags-for-connected-device-applications/>

Figma [en línea]. Disponible en: <https://www.figma.com/>

HTML5 [en línea]. Disponible en: <https://dev.w3.org/html5/spec-LC/>

Jquery [en línea]. Disponible en: <https://jquery.com/>

La propuesta de proyecto: idea, planificación y contexto [en línea]. Ferran Adell Español. Disponible en: <http://cvapp.uoc.edu/autors/MostraPDFMaterialAction.do?id=288477>

NFC: qué es y para qué sirve en este 2023 [en línea]. Javier Penalva. Disponible en: <https://www.xataka.com/moviles/nfc-que-es-y-para-que-sirve>

Nfcring store [en línea]. Disponible en: <https://store.nfcring.com/>

One good ring [en línea]. Disponible en: <https://onegoodcard.com/pages/onegoodring>

Researchgate [en línea]. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/>

Rfidsilicone [en línea]. Disponible en: <https://www.rfidsilicone.com/blog/industry-news/differences-of-ntag213-ntag215-ntag216.html>

Sublime Text [en línea]. Disponible en: <https://www.sublimetext.com/>

Token ring [en línea]. Disponible en: <https://www.tokenring.com/>

Web NFC [en línea]. Disponible en: <https://w3c.github.io/web-nfc/#the-ndefreader-object>

ANEXO

Anexo 1: Diagrama de Gantt, planificación del proyecto.....13

Anexo 1: Diagrama de Gantt, planificación del proyecto

