

# **XI Premio Nacional de Iniciación a la Investigación Tecnológica**



**Enrique Cabello Pastor, Noemí Pérez Rojo y María Martínez Redondo**

**4 ESO**

**Legamar International School**

# ÍNDICE

<b>1. RESUMEN.....</b>	<b>3</b>
<b>2. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>4</b>
<b>3. OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS.....</b>	<b>5</b>
<b>4. ESTADO DEL ARTE.....</b>	<b>6</b>
<b>5. PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO.....</b>	<b>7</b>
<b>6. DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN.....</b>	<b>8</b>
<b>7. DISEÑO DE LA APLICACIÓN.....</b>	<b>8</b>
<b>8. SOLUCIÓN FINAL.....</b>	<b>10</b>
<b>9. DIAGRAMA DE BLOQUES.....</b>	<b>10</b>
<b>10. DESARROLLO TÉCNICO Y COMERCIALIZACIÓN.....</b>	<b>11</b>
<b>11. PROTOTIPO Y ENLACES.....</b>	<b>12</b>

## **1. RESUMEN**

Nuestro proyecto, Smart Brace App, tiene el objetivo de ayudar a personas con Alzheimer, para ayudarles a que puedan tener mayor autonomía.

El problema principal que queremos tratar con este proyecto es la desorientación que sufren muchas de estas personas cuando olvidan lo que estaban haciendo o hacia dónde se dirigían.

Este tipo de situaciones les puede generar ansiedad, miedo o incluso hacer que se pierdan. Por eso, pensamos en una solución sencilla: una pulsera inteligente conectada a una aplicación que detecte esos momentos de confusión y avise tanto a la persona como a sus familiares.

La pulsera puede registrar distintos parámetros como el movimiento, el ritmo cardíaco y la ubicación usando un GPS que lleva incluido. Si el sistema detecta que la persona se desvía de su ruta habitual, se detiene o muestra señales de estrés, emite un aviso recordando lo que estaba haciendo y, en caso necesario, alerta a los familiares.

Tiene también un botón de emergencia que, al pulsarse, envía automáticamente un aviso de la localización al 112 y a los contactos registrados.

En las primeras fases del proyecto hemos realizado un prototipo usando Python, pero la aplicación final la hemos desarrollado en HTML, con una interfaz sencilla y accesible para personas mayores que permite incluir recordatorios y añadir los contactos de familiares o amigos. La aplicación está disponible en español e inglés.

Este proyecto es un ejemplo de que la tecnología puede tener un gran impacto social.

## 2. INTRODUCCIÓN

El envejecimiento de la población ha incrementado la incidencia de enfermedades neurodegenerativas como el Alzheimer, una patología que afecta gravemente a la memoria y a la orientación de las personas mayores. Esta enfermedad provoca una pérdida progresiva de recuerdos, llegando a afectar aspectos fundamentales de la vida cotidiana, lo que supone un importante problema tanto para quienes la padecen como para su entorno.

Ante esta situación, se plantea el desarrollo de una solución tecnológica orientada a mejorar la calidad de vida de estas personas. El proyecto consiste en el diseño de una pulsera inteligente capaz de contribuir a la ralentización de la enfermedad y de ofrecer apoyo en situaciones de desorientación o pérdida de memoria. Para ello, se han desarrollado dos prototipos: uno correspondiente a la pulsera y otro a la aplicación móvil vinculada a la misma.



El dispositivo propuesto tiene como finalidad monitorizar a la persona con Alzheimer, detectando posibles episodios de desorientación o dificultad para recordar tareas cotidianas. Aunque el cerebro no emite señales directas fácilmente interpretables, existen ciertos indicadores que pueden ser analizados, como la actividad cerebral, el ritmo cardíaco y su variabilidad, el movimiento y la coordinación, así como los patrones de rutina del usuario.



A partir de estos datos, el sistema incorpora un algoritmo de detección que no identifica la enfermedad de forma directa, sino que analiza la combinación de diferentes señales. Por ejemplo, mediante el uso de GPS se reconocen las rutas habituales del usuario, y se detectan cambios en sus patrones de movimiento, como detenciones inesperadas, retrocesos o desplazamientos hacia lugares desconocidos. Asimismo, se tienen en cuenta posibles alteraciones en el ritmo cardíaco. Cuando varias de estas variables presentan cambios simultáneos, el sistema genera una alerta.

En respuesta a estas situaciones, la pulsera activa diversas funciones, como el aviso a familiares o cuidadores, la reproducción de mensajes de voz destinados a tranquilizar y orientar a la persona, y la activación de la localización en tiempo real. Además, el dispositivo incluye otras utilidades complementarias, como recordatorios de medicación, avisos de citas médicas y acceso constante a la ubicación del usuario.

### 3. OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS

#### PROBLEMA CONCRETO

El principal problema que hemos detectado es que a menudo personas con problemas de alzheimer se desorientan. Lo preocupante de esto es que muchas veces estas personas no tienen a nadie que les ayuden o que les vuelvan a orientar por ello acaban en lugares que nunca antes habían estado o directamente vuelven a casa porque se les olvida que iban a hacer.



Esto aunque no parece un problema muy importante en algunos casos lo puede ser tanto física como mentalmente. La desorientación aumenta el riesgo de sufrir accidentes. También, les puede generar ansiedad o miedo al no saber dónde están.

#### OBJETIVO GENERAL

El objetivo de este proyecto es reducir los problemas que tiene la gente mayor cuando le falla la memoria por tener alzheimer.



Por eso la pulsera les avisará cuando se les olvida algo que están haciendo en el momento. Lo esencial que incluye esta pulsera es la ubicación en tiempo real, un horario y una agenda de contactos. La función del horario sería la siguiente: la persona va a comprar el pan todos los días a las 11.

Sabiendo esto, si se desvía del camino habitual (conocido por el gps que lleva incluido) que sigue al ir a comprar el pan le saltará un aviso diciendo “recuerda que estás yendo a comprar el pan”, para evitar que se le olvide a donde se dirigía.

Esta pulsera también mide el ritmo cardíaco, si la persona se estuviera alterando en alguna situación se vería en el ritmo cardíaco. Además la pulsera, en la agenda de contactos, guardará los nombres más importantes para así en caso de emergencia llamar a los familiares o amigos para ayudar si la persona lo necesita

## **JUSTIFICACIÓN**

Hemos pensado esta idea debido a todo lo nombrado anteriormente.

Nos parece una forma muy útil y sencilla de ayudar a personas que sufren esta enfermedad y a sus familias.

Muchas personas con Alzheimer pueden desorientarse y perderse pero con estas pulseras es más fácil conectarse con familiares e identificar a cada uno de sus familiares. Este accesorio no solo es práctico sino que también nos transmite seguridad y cuidado.

Las familias tendrán más tranquilidad sabiendo que si ocurre una urgencia, la persona está protegida por una herramienta que puede ayudar a resolver el problema.

## **4. ESTADO DEL ARTE**

**El trabajo más similar que hemos encontrado el cual está relacionado con el alzheimer es este:**

### **AngelSense (GPS tracker / reloj para personas con demencia)**

Dispositivo wearable pensado para personas con autismo, demencia y alzheimer: geolocalización en tiempo real, geofencing (alertas si salen de una zona), altavoz / llamada automática y funciones diseñadas para cuidadores

Este trabajo, aunque no está orientado con el alzheimer, también trata otros problemas de manera similar:

Este proyecto básicamente consiste en un reloj con GPS pensado para personas mayores que pueden perderse, como las que tienen Alzheimer o problemas de memoria. El reloj permite saber en todo momento dónde está la persona desde el móvil, y manda avisos si sale de una zona segura o pasa algo raro. También se puede llamar directamente desde el dispositivo, como si fuera un pequeño teléfono,

para hablar con ella al momento. La idea principal es que la persona pueda tener más independencia, pero que su familia esté tranquila sabiendo que está segura.

[https://www.angelsense.com/gps-tracker-for-elderly/?utm\\_source](https://www.angelsense.com/gps-tracker-for-elderly/?utm_source)

## **SOLUCIONES EXISTENTES y ANTECEDENTES**

Algunas soluciones ya existentes son botones con gps integrado, plantillas con gps las cuales se meten dentro de los dos zapatos, botones que detectan las caídas (aunque este no está muy orientado a personas con alzheimer). Además la nueva pulsera para personas con Alzheimer podría incluir funciones más útiles como un botón de emergencia 112, en caso de peligro o caída, recordatorios para medicamentos, comprar, comer etc... También podría llamar a familiares en caso de que se haya perdido o en caso de emergencia.

## **5. PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO**

La pulsera empezará a ganar popularidad y llamará la atención al público. Eso llevará a que las personas que tengan familiares o amigos con alzheimer las compren para probar que tal funciona.

Si que es verdad que al ser un proyecto tan innovador, pensamos que al principio sería difícil hacernos ver o crecer como compañía sin tener una financiación o ayuda con otras empresas.



Si tuviésemos la posibilidad de agruparse o hacer una especie de colaboración con otras empresas a lo mejor la gente vería que somos un producto de fiar y bueno.

## 6. DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN

Al principio, pensamos en hacer únicamente una aplicación, pero después pensamos que si la persona no lleva el móvil encima no le avisará si se desvía del camino o algo que le ocurra. Por eso, añadimos la pulsera, para que la tenga siempre puesta y le pueda avisar.

Otra solución sería intentar hacer más visible a esta pulsera mediante las redes sociales

Este proyecto está pensado para ayudar a personas con alzheimer para proporcionar tranquilidad a sus familiares.

El uso de esta pulsera es principalmente para evitar que las personas se pierdan, para hacer recordatorios como por ejemplo, si vas al supermercado y no te acuerdas de lo que tienes que comprar, esta pulsera te lo recuerda. Este dispositivo también sirve para ubicarlas en todo momento.

Gracias a esta pulsera, la persona puede estar más tranquila y segura de lo que está haciendo.

## 7. DISEÑO DE LA APLICACIÓN

Primero, al iniciar nuestra aplicación, verás que aparecen dos botones. Uno para que primero te crees una cuenta. Con esa cuenta tendrás que iniciar sesión.



Figura 1. Pantalla de inicio

Una vez que aparezca la pantalla de inicio en el dispositivo, se podrán pulsar dos botones: iniciar sesión o crear cuenta. Esto permitirá acceder a la aplicación con los datos del usuario.



Figura 2. Introducir credenciales

En esta pantalla se escribirán los datos del usuario, para poder acceder a la página principal de la aplicación.

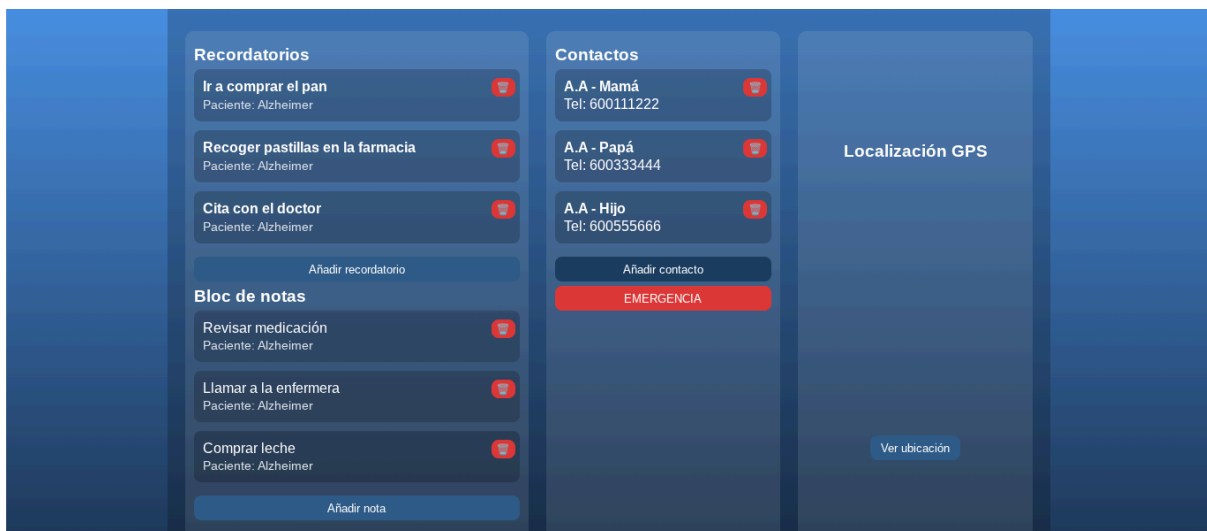


Figura 3. Página principal

Cuando se hayan introducido, se abrirá la página principal. En esta pantalla se podrán editar los recordatorios, los contactos y el bloc de notas. Además permite ver la ubicación de la pulsera en la etiqueta que pone “Localización GPS”.

## 8. SOLUCIÓN FINAL

Smart Brace app es una pulsera inteligente pensada para personas con Alzheimer, para estar más seguros y dar más tranquilidad.

Las proporciona:

- Ubicación en tiempo real (para saber dónde está la persona en cualquier momento)
- Recordatorios (como la compra, la hora de los medicamentos, eventos etc...)
- Botón de emergencia (si se encuentra en peligro o si se está empezando a encontrar mal y está solo sin nadie, este botón avisa a todos sus familiares y al 112 para que acudan a dónde se encuentre la persona)
- Contactos (el teléfono de su hija/o y demás familiares, donde entre paréntesis detecte que tipo de familiar es)

Como conclusión, esta pulsera ayuda a que las personas con Alzheimer estén más seguras y acompañadas, y a que sus familiares se sientan más tranquilos, sabiendo que pueden ubicarlas y ayudarlas en cualquier momento.

## 9. DIAGRAMA DE BLOQUES

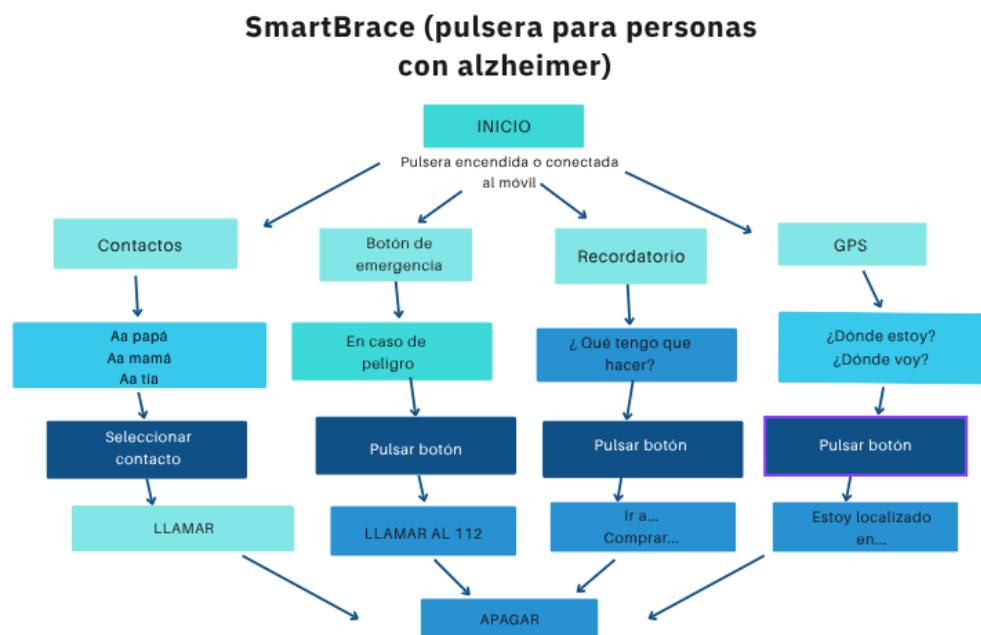


Figura 4. Diagrama de Bloques

En la imagen se puede observar que cuando la pantalla de inicio se enciende aparecen cuatro botones (contactos, botón de emergencia, recordatorio y gps). Dependiendo del botón lleva a un lugar distinto, por ejemplo, si la persona pulsa en contactos llama a un familiar cualquiera en caso de peligro, y así sucesivamente. Hasta pulsar el botón de apagar.

## 10. DESARROLLO TÉCNICO Y COMERCIALIZACIÓN

Concepto	Coste Aproximado (€)
Diseño de marca, logo, material promocional	500 – 3.000 €
Lanzamiento web + tienda online	500 – 4.000 €
Campaña local (carteles, mupis, folletos)	1.000 – 10.000 €
Publicidad digital (Google Ads, FB, IG)	500 – 5.000 €/mes
Stand en ferias / pruebas piloto	1.000 – 8.000 € por evento
Comercial / distribuidores (comisiones)	Variable

En las imágenes se ve reflejado el coste de la pulsera en cada uno de los casos.

Por un lado, está la parte más creativa, como hacer el logo, elegir los colores de la marca y diseñar cosas para promocionar el producto. Pero también hay cosas materiales, cómo imprimir folletos, carteles etc, estos costes oscilan entre **500 € y 3000 €**.

El lanzamiento contempla una inversión inicial que incluye el diseño de marca, desarrollo de la página web y tienda online, así como acciones publicitarias tanto locales como digitales.

A lo que se suma un gasto mensual en publicidad digital de entre **500 € y 5.000 €**, además de costes variables derivados de comisiones a distribuidores.

### 2. Desarrollo de la Pulsera (Hardware)

Concepto	Coste Aproximado (€)
Placa con conectividad (Bluetooth/Wi-Fi)	8 – 18 €
Pantalla pequeña (OLED/TFT)	8 – 20 €
Sensor de pulso (medidor de pulso)	5 – 15 €
Módulo GPS	10 – 25 €
Batería recargable + módulo de carga	6 – 12 €
Botón SOS (pulsador extra)	1 – 3 €
Vibrador (motor para vibración)	1 – 3 €
Correa y carcasa	3 – 10 €
Embalaje y piezas de montaje	2 – 5 €

En segundo lugar, el desarrollo del hardware de la pulsera implica el coste de los componentes físicos necesarios para ser fabricada. Sumando los elementos como la placa

para conectar, pantalla, sensores, batería, botones, vibrador y correa, el coste estimado por unidad se sitúa aproximadamente entre **51 € y 115 €**.

### 3. Desarrollo del Software de la Pulsera (App + Backend)

Concepto	Coste Aproximado (€)
Desarrollo app móvil (Android + iOS)	8.000 – 25.000 €
Desarrollo backend (servidor, API, etc.)	3.000 – 10.000 €
Integración de notificaciones / SMS (Twilio)	200 – 1.200 €
Hosting servidor y base de datos (anual)	20 – 300 €/mes
Certificación de producto (CE, etc.)	1.000 – 5.000 €
Pruebas, validación y QA	1.000 – 4.000 €

Por último, el desarrollo del software de la pulsera (app móvil backend) requiere una inversión significativa en la programación, infraestructura y las certificaciones. Este bloque incluye el desarrollo de la app, backend, notificaciones, certificaciones y pruebas, con un coste total que varía entre **13.500 € y 43.000 €**.

## 11. PROTOTIPO Y ENLACES

<https://www.tinkercad.com/things/1TxJIWdNAwC-reloj-proyecto-uaitie>

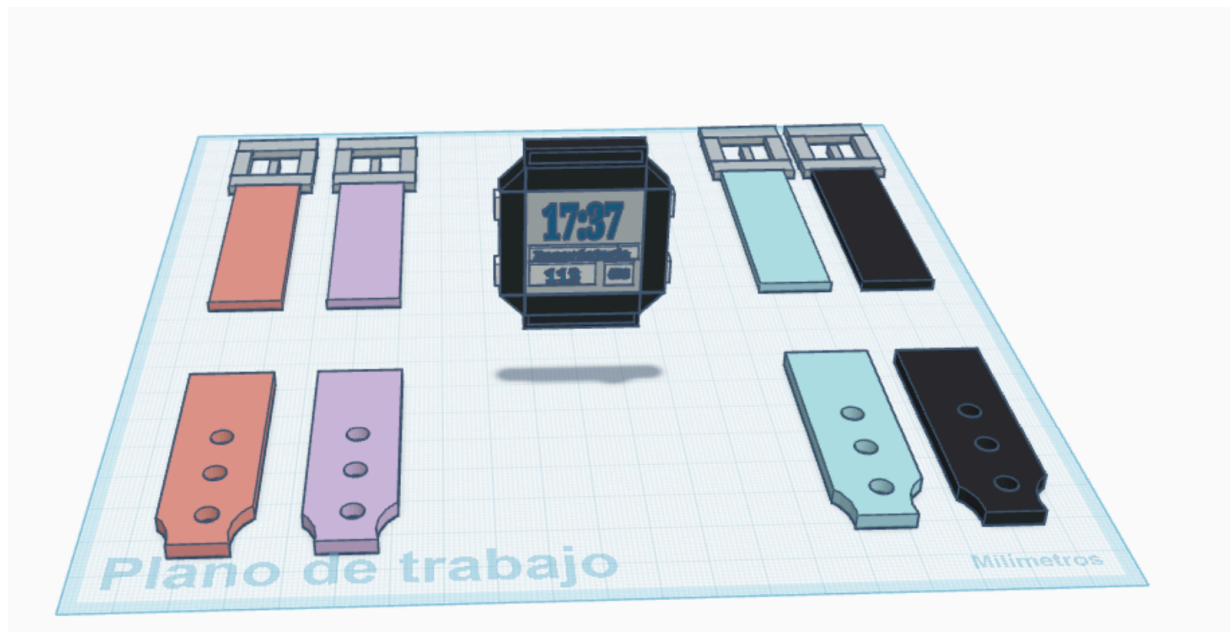


Figura 5. Maqueta de Pulsera

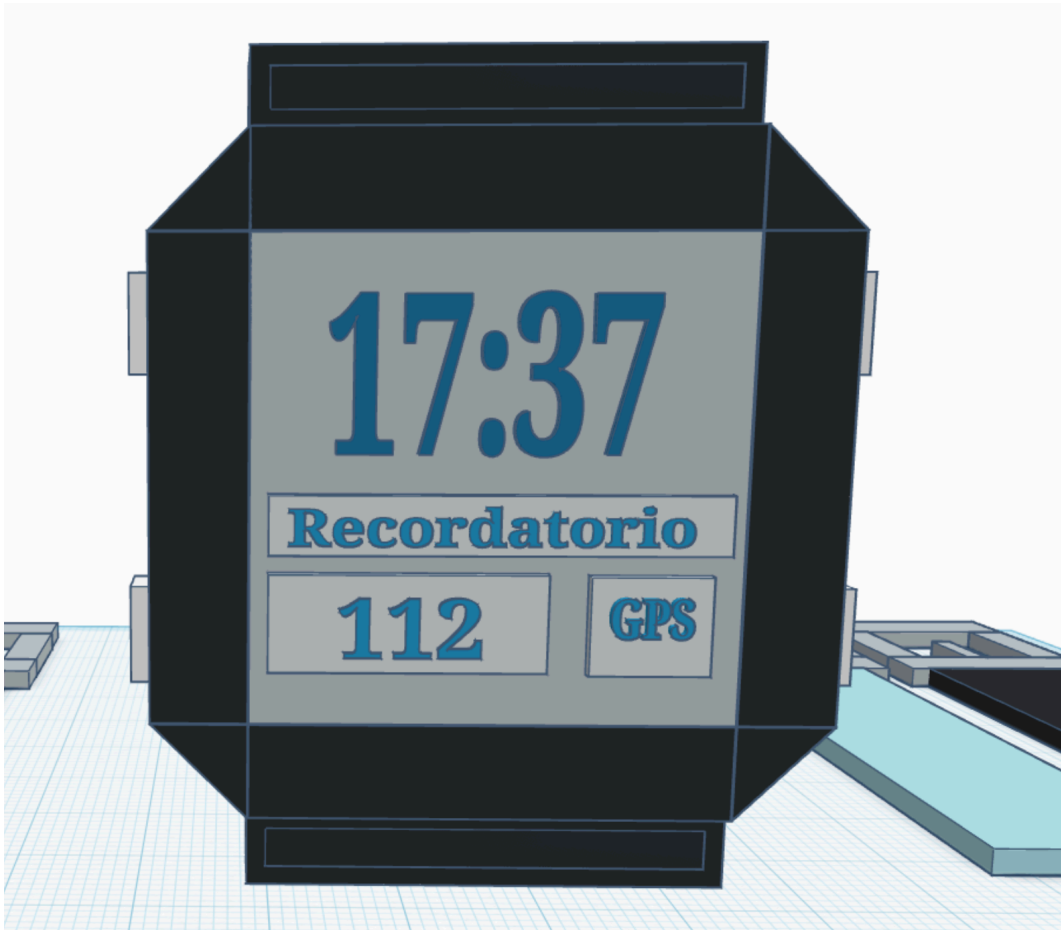


Figura 6. Maqueta de Pulsera

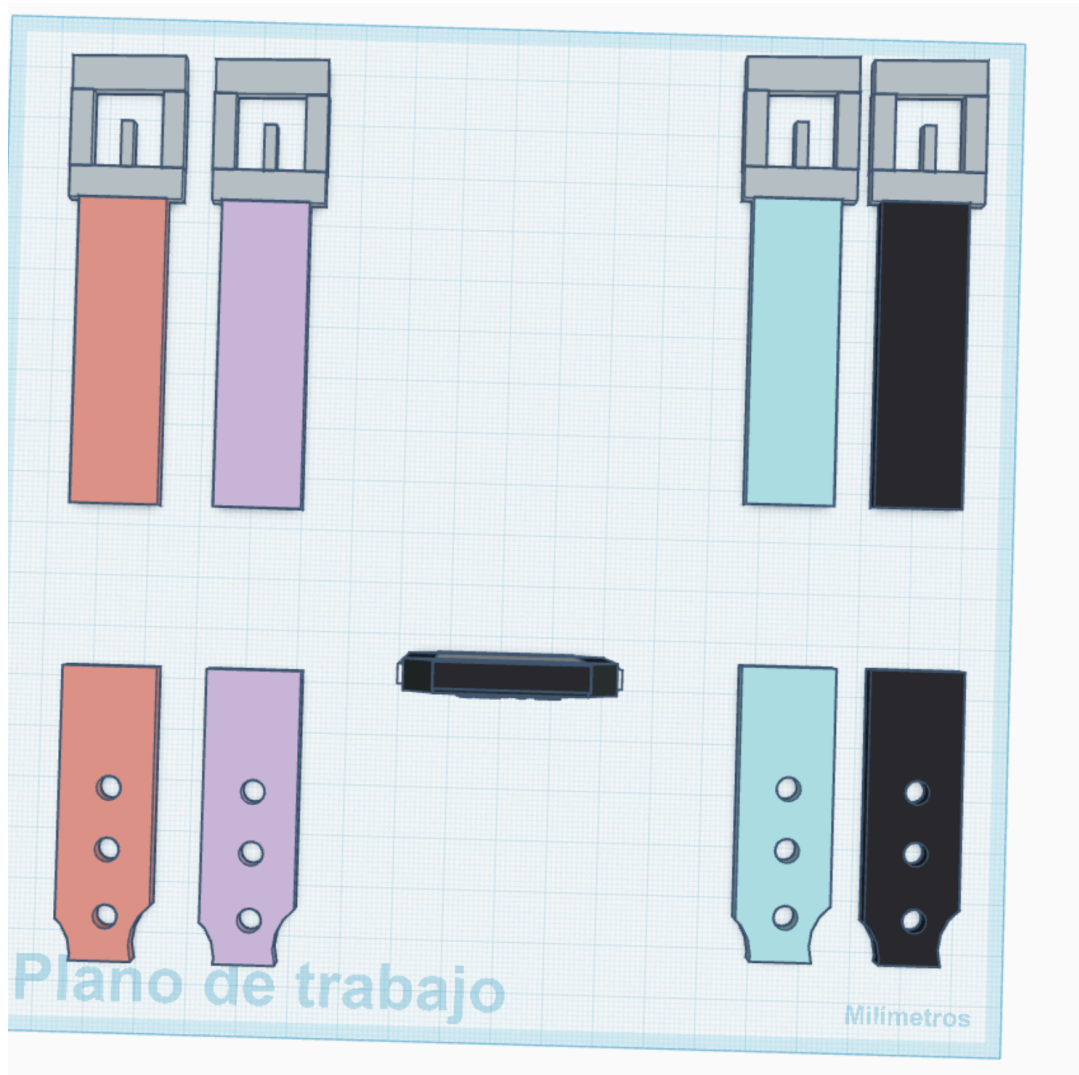


Figura 5. Maqueta de Pulsera

Este es un prototipo o maqueta de nuestro proyecto que hemos hecho en la aplicación llamada [Tinkercad.com](https://www.tinkercad.com). Aquí se puede ver una maqueta de cómo sería nuestra pulsera la cual tienen un botón táctil en el pantalla de recordatorio, otro de emergencias por si la persona necesitase llamar a emergencias si está en peligro y otro de GPS el cual muestra y corrige la ruta de la persona que lleve este reloj.