

BILBAO ACCESIBLE

¿QUIÉNES SOMOS?

Somos un grupo conformado por 5 estudiantes y un profesor del *Doble grado en Ingeniería informática + Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial* de la Universidad de Deusto. Cuando se nos dio a conocer el reto, lo vimos como una oportunidad ideal para salir de nuestra zona de confort, adquirir conocimientos y adentrarnos en proyectos distintos a los que habíamos hecho hasta ahora. Consideramos que, siendo estudiantes, este tipo de desafíos son los idóneos para formarnos profesionalmente de cara a nuestra vida laboral. Además, es una iniciativa con un objetivo sumamente importante, ya que es algo que nos podría ser de utilidad a todos y todas en algún momento de nuestra vida.

NUESTRO PROYECTO: BILBABILITY

Con el objetivo de facilitar la movilidad por Bilbao a las personas con movilidad reducida, nuestro equipo barajó varias posibilidades y fue así como llegamos a la creación de BILBABILITY.

Bilbability es un prototipo de aplicación creada para facilitar la movilidad por Bilbao, mediante un mapa interactivo el cual crea rutas alternativas, teniendo en cuenta los elementos o imprevistos que podrían limitar o dificultar la accesibilidad a ciertos grupos de personas. Imprevistos como averías en ascensores, tramos de escaleras, pasos peligrosos en días de lluvia, calles cortadas, obras... Aquí entran en juego todas las personas usuarias de la app, las cuales podrán ser partícipes de notificar dichas incidencias. Estas incidencias se clasifican en dos grupos: Incidencias fijas (Escaleras, ascensores, cuestas empinadas, aceras estrechas...) y temporales (obras, calles cortadas, accidentes...). De esta manera, la app será capaz de redirigir a la persona usuaria por rutas alternativas. Estas rutas alternativas, además, serán personalizables, para crear una experiencia cercana y que cada persona pueda elegir las condiciones para elaborar la suya.

Si bien esta aplicación está dirigida principalmente a las personas con movilidad reducida, estará disponible para toda la ciudadanía que quiera usarla, tanto la faceta de "informador/informadora" como la de "informado/informada". Así lo decidimos porque creemos que cualquiera podría beneficiarse de esta aplicación en algún momento de su vida: al romperse una pierna y tener que usar muletas o silla de ruedas, al pasear con nuestros mayores, al llevar el carrito de un bebé, al querer evitar ciertos puntos en días muy lluviosos...

Esta aplicación tendría una repercusión muy positiva de cara a las personas a las que se les dificulta hacer algo tan simple como pasear por la calle cada día. Sin embargo, esto es una solución momentánea, y no resuelve el problema real: la falta de accesibilidad en la ciudad. Ahí es donde entra la otra cara de nuestra aplicación.

Bilbability, por una parte, hace uso de los datos facilitados por el Ayuntamiento de Bilbao y la información proporcionada por los transeúntes para ofrecer rutas alternativas. Además de eso, recopila las trayectorias más empleadas por las personas usuarias. Estas rutas alternativas reflejan directamente la accesibilidad de puntos específicos de la ciudad. Una vez en disposición de dichos datos, estos podrán ser clasificados y enviados al Ayuntamiento, quien será responsable de analizarlos y tomar medidas.

Hemos creado Bilbability con intención de que sea algo transitorio. Queremos que esto abra camino a una reforma mucho más grande que solucione el problema al completo, modificando los sitios que son hoy en día parcial o totalmente inaccesibles para algunas personas.

CÓMO FUNCIONA NUESTRO PROYECTO

Siguiendo el hilo de lo nombrado anteriormente; nuestro trabajo tiene dos caras principales. En primer lugar, tenemos la parte disponible para el público, la APP. Esta tendrá una función vital para el funcionamiento de la segunda cara. En esta segunda cara, tendremos la recopilación de esos datos, los cuales se remitirán al sector terciario (el Ayuntamiento de Bilbao, en este caso), el cual podrá beneficiarse de la información para el desarrollo de futuros proyectos.

LA APP

HERRAMIENTAS PARA EL DESARROLLO

Al desarrollar la aplicación, hemos hecho uso de diversas herramientas de Google, entre ellas;

- **Cloud Console.** Esta consola nos ha sido realmente útil a la hora de hacer uso de los datos de obras, ..., etc. que nos ha proporcionado Google.
- **Firebase Console.** Hemos empleado esta plataforma como base de datos donde almacenar y administrar los datos de las personas usuarias, los cuales se guardarán en tres carpetas distintas, de las cuales hablaremos más tarde. Nos ha

sido muy útil, gracias a que nos permite administrar los datos, desde IOS, Android o Web.

- **Flutter Flow.** Gracias a este SDK (Software Development Kit) desarrollado por Google, hemos sido capaces de crear una aplicación muy visual y relativamente completa, de forma ágil y sencilla. Además, nos facilita el poder hacer la aplicación compatible tanto con IOS (Apple) como con Android. Esta herramienta nos ha facilitado el desarrollo de la aplicación en Dart mayormente (un lenguaje open source desarrollado por Google con el objetivo de permitir a los desarrolladores utilizar un lenguaje orientado a objetos y con análisis estático).
- **XCODE:** Con esta herramienta hemos construido la aplicación para cualquier dispositivo IOS.

DESARROLLO DE LA APP

Al comenzar a desarrollar la aplicación, lo primero se hizo fue generar una base de datos nueva en Firebase (con nombre Bilbability). Dentro de esta, habilitamos el uso de la app para tres plataformas; IOS, Android y Web. También generamos una serie de permisos y reglas para limitar el uso de la app a lo sumamente necesario, evitando así errores, colapsos y usos indebidos de la misma.

Después de esto, generamos tres diccionarios para guardar los datos; Users, Incidencias y Reviews. En Users, se guardan los siguientes datos: la fecha de creación de la persona usuaria [create_time], el nombre de la persona usuaria [display_name], la cuenta de correo electrónico [email], la contraseña [password], la descripción [descripción], el url de la foto de perfil [photo_url] y la carpeta de persona usuaria [uid]. En Incidencias, se almacenan: el título de la incidencia [titulo], el resumen de esta [resumen], el url de la foto [foto_url] y la latitud y longitud de la ubicación de la incidencia [ubicacion]. Finalmente, en el apartado de Reviews, se guardarán los datos en un diccionario distinto, pero las variables tendrán el mismo nombre que las de Incidencias. Estos se utilizarán en el posterior desarrollo de la app para indicar dónde guardar los datos.

Para guardar los datos de las personas usuarias, las incidencias y las reviews llamamos a los diccionarios creados en Firebase para almacenar ahí los docs que cree cada persona usuaria. La aplicación está ligada directamente a la base de datos de Firebase para el almacenamiento de todos y cada uno de los datos.

A continuación, comenzamos con el desarrollo de la app en la plataforma Flutter. Mediante esta plataforma hemos desarrollado de una manera simple las Betas de la aplicación.

Lo primero que hicimos en Flutter fue crear un proyecto nuevo. Antes de nada, decidimos mirar en otras aplicaciones para coger ideas: Instagram o Facebook, entre

otras (usamos redes sociales como inspiración, ya que esta app será algo parecido a una red social). Una vez tuvimos la idea principal concretada nos pusimos a desarrollar las ventanas iniciales de la aplicación. Entre estas estaba la del perfil de persona usuaria, la página principal (home page), que será donde se muestra la ruta y las incidencias. Después de esto, nos pusimos a generar más ventanas para la creación del perfil, la especificación de datos de este y la recepción de datos para las incidencias. Todas las cajas de texto añadidas a las tres ventanas nombradas anteriormente fueron vinculadas a la base de datos de Firebase para así llevar a cabo su almacenado y procesado de datos. De aquí en adelante, llevamos a cabo el desarrollo interno hasta conseguir una app funcional.

Lo último que hicimos fue crear unos 40 logos de tamaños distintos para que estuviera preparada para cualquier dispositivo de IOS (iPhone, iPad, iPod, iMac...). No fue necesario hacerlo para Android, ya que Flutter los generaba automáticamente en el compilado de la APK. Después de más de 20 Betas y muchos errores solucionados la Beta número 20 fue oficialmente la RC (Release Candidate).

Una vez conseguido el funcionamiento estable de la aplicación, generamos los archivos de la RC, y con esto un APK. Como vimos que funcionaba correctamente nos decantamos por intentar construirla en XCODE para dispositivos IOS. Nos pusimos manos a la obra ya que había que optimizar las pantallas para que todo se viera correctamente, dado que había que hacerlo estético de cara al notch o la dynamic island, además de hacerla legible para todo tipo de tamaños de pantallas. Una vez resuelto este problema nos dispusimos a intentar construir la app. Tras diversos errores y pruebas en busca de una armonía en el código, conseguimos solucionar todo y cargamos la app a uno de nuestros iPhone.

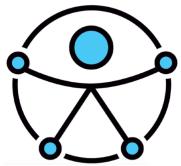
RECORRIDO POR LA APP

 Español

Nada más abrir la aplicación, nos encontraremos con tres slides en forma de presentación de la aplicación. En estos, hay unas breves frases a modo de introducción, explicando brevemente lo principal de la app. En el primer slide, podemos ver el logo de Bilbability, y su eslogan: "Bilbao para ti". También podremos elegir el idioma de la aplicación (a castellano, inglés o euskera) pulsando en el botón que se encuentra en la parte superior de la pantalla.



Continuar



Rutas Accesibles

Disponibilidad de rutas optimizadas para todo el mundo

Si deslizamos, nos encontraremos con el segundo slide. En este nos encontraremos con las frases “Rutas accesibles. Disponibilidad de rutas optimizadas para todas las personas”, y encima de ellas, el Símbolo de Accesibilidad Universal. Esto representa a las personas a las que va dirigida la aplicación.

Finalmente, si pasamos al tercer slide, podremos encontrarnos la silueta de Bilbao, sobre las frases “Mejorando Bilbao. Cualquiera puede aportar su granito de arena”. Aquí se recalca el propósito más importante de la aplicación: La participación de toda la ciudadanía. Esta aplicación ha sido creada por y para la población de Bilbao, y serán los que harán que Bilbability se convierta en una gran comunidad.



Mejorando Bilbao

Cualquiera puede aportar su granito de arena

Si pulsamos el botón “Continuar”, situado en la parte inferior de la pantalla, accederemos al panel de identificación. Aquí podrás crear un nuevo perfil de persona usuaria, o si ya tienes uno, iniciar sesión en la aplicación. Si quisiéramos iniciar sesión, solo deberíamos introducir el correo al que está vinculada la cuenta, y la contraseña que elegimos al crearla. La sesión se mantendrá abierta en el dispositivo a menos que la persona usuaria la cierre.

Supongamos que todavía no estamos registrados en la aplicación. Pulsaremos el botón “Registrarse”, el cual nos llevará a una página que nos pedirá una cuenta de correo electrónico y una contraseña. Nos pedirá que repitamos la contraseña, para confirmar. Si quisiéramos saltarnos este paso o simplemente hacerlo más fácil, tenemos la opción de registrarnos directamente con Google. A continuación, nos mandará a la siguiente pantalla, en la que nos pedirá inventar un nombre de persona usuaria (donde no es necesario poner el nombre real), y un número de teléfono, para evitar las multicuentas. A continuación, nos dará la opción de escribir una pequeña biografía. También nos dará la opción de poner una foto de perfil. En el caso de no querer una foto de perfil. Estos dos últimos apartados no serán obligatorios.



Ultimo paso para configurar el perfil.

Para finalizar la configuración de tu cuenta vamos a recopilar información que te ayudarán a completar tu perfil.

[Iniciar sesión en Google para guardar lo que llevas hecho. Más información](#)

***Obligatorio**

Correo *

Tu dirección de correo electrónico

¿Deseas realizar el cuestionario? *

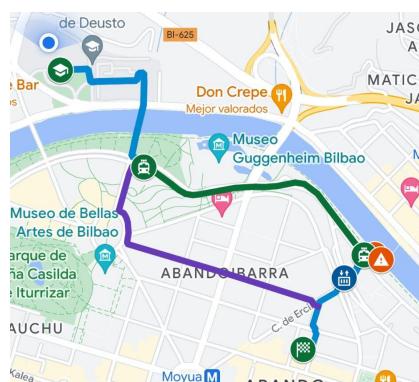
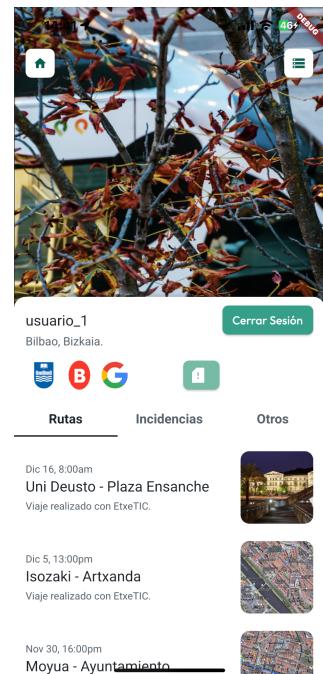
SI
 NO

[Siguiente](#) [Borrar formulario](#)

Después de pulsar el botón de “Crear cuenta”, la aplicación nos redirigirá a un Forms de Google. Este formulario (totalmente opcional de realizar), nos hará varias preguntas para conocernos mejor, y para saber qué perfil de personas se están registrando en la aplicación. Todo esto nos será útil para sacar estadísticas, las cuales estudiaremos y nos serán útiles tanto al equipo de Bilbability como al Ayuntamiento de Bilbao a la hora de hacer mejoras y reformas en la aplicación. En este formulario, harán preguntas para saber si somos personas usuarias con movilidad reducida o no, si usamos algún medio de ayuda para ayudar a esa restricción de movilidad, que tipo de ayudas usamos o que uso queremos darle a la aplicación. Una vez terminado y enviado el formulario, podremos volver a la aplicación, donde nos encontraremos con esta pantalla:

Esta es la pantalla principal, desde la cual tendremos acceso a casi todos los servicios de la aplicación. Por una parte, tenemos acceso a nuestro perfil en el ícono de ajustes arriba a la derecha. Aquí, podremos editar nuestro perfil de usuario. Aquí se encuentran los apartados de nombre de usuario, correo electrónico, biografía y foto de perfil.

Por otra parte, si le damos al ícono de “casa”, arriba a la izquierda, nos dirigirá a un mapa de Google. En este mapa se marcaría la ruta alternativa, personalizada según el criterio de cada persona usuaria. Dado que esta aplicación es todavía un prototipo, esta parte de la aplicación todavía no es funcional. Se necesitaría recopilar todos los puntos de interés e incidencias alrededor de Bilbao para poder crear un algoritmo funcional que hiciera las rutas según esos puntos de interés y las incidencias que se fueran publicando.



Aunque todavía no hayamos desarrollado un algoritmo que cree las rutas de una manera efectiva, hemos creado unas cuantas rutas predeterminadas a mano (posteriormente en el documento se desarrolla la idea del algoritmo). Estas están disponibles en el apartado “Rutas”. Si seleccionamos cualquiera de ellas podremos ver que nos marca cada punto de interés de la ruta. Nos dará varias opciones, según los criterios

que decidamos. De forma predeterminada nos aparecerán todas las opciones en el apartado de criterios seleccionadas. Si quisiéramos quitar alguna, solo haría falta deseleccionarla. En este mapa en concreto, imaginemos que no queremos usar el transporte público. En este caso, solo deberíamos deseleccionar la opción de “tranvía” en el apartado de “criterios/opciones”, y entonces nos mostraría el trayecto por la vía.

Si entramos en el apartado de “Incidencias”, nos encontraremos con dos botones: “+ Incidencia” y “+ Opinión”. Si pulsamos el botón “+ Incidencia”, entraremos en el apartado donde podremos reportar las incidencias temporales. Aquí nos pedirá un título en el que deberemos resumir en pocas palabras la incidencia que queramos reportar. En el apartado siguiente, podremos describir mejor el problema. Después tendremos que pulsar el botón “Ubicación”. Esto posicionará la ubicación en la que estemos, guardando los datos en coordenadas de latitud y longitud. Para poder mostrar un mapa en la aplicación hacemos una llamada a las llaves API de Google Maps para poder implementarlos en la aplicación. También podremos añadir una foto, con el objetivo de ser más precisos, solo si así lo queremos. Si pulsamos el otro botón, “+ Opinión”, podremos describir puntos de interés (o incidencias fijas) en Bilbao: puentes resbaladizos los días de lluvia, tramos con muchas escaleras, cuestas muy empinadas... Estás se guardarán y ayudarán a ir añadiendo puntos de interés fijos en el mapa.



* Fiabilidad de personas usuarias: Con el objetivo de controlar las incidencias reportadas por las personas usuarias, la aplicación contará con un sistema de puntos que refleje la fiabilidad de cada perfil. Cuando alguien reporta una incidencia, esta aparecerá en el mapa como una alerta en la cual se muestre el nombre de la persona usuaria y la fecha en la que se notificó. Para aumentar la credibilidad de la incidencia, será necesario que más personas la verifiquen, cuando se realice esta verificación, las personas usuarias recibirán puntos de fiabilidad, lo que figurará en su perfil, además de en futuros reportes. También habrá una manera de reportar incidencias (si se sabe que son falsas o no están actualizadas), para evitar las notificaciones falsas o ya pasadas de fecha (incidencias temporales). Si una persona usuaria recibe varios reportes sobre publicaciones de incidencias falsas, se registrarán y se tomarán medidas al respecto, pudiendo bloquear la publicación de comentarios durante un periodo de tiempo o incluso bloqueando la cuenta.

* Filtro de incidencias: Para evitar incidencias falsas y fuera de lugar, un Bot se encargará de banear y no publicar los comentarios que contengan ciertas palabras malsonantes u ofensivas. Así, cada comentario pasará por un filtro para garantizar que Bilbability sea una aplicación en la que vele el respeto y la seriedad. No se permitirá ningún tipo de comentario ofensivo o de odio, y será eliminado inmediatamente.

Rutas

Incidencias

Otros



fekoor



gk geotik.



Si seleccionamos el apartado de otros, podemos encontrarnos con las empresas afiliadas a este proyecto, las cuales nos han proporcionado variedad de datos y recursos. Entre ellas están: Geo Bilbao, quien nos ha proporcionado datos topográficos de la ciudad de Bilbao; el Ayuntamiento de Bilbao, que nos ha ofrecido más datos geográficos; Google, que nos ha dado las herramientas para el desarrollo y creación de la aplicación; y otras empresas como Fekoor, Innolab o IMQ, quienes nos han ofrecido personal que nos han dado consejos y tutorías personales para solucionar problemas y mejorar nuestra aplicación.

Toda la información proporcionada (el correo, el número de teléfono, la persona usuaria, las incidencias...) se guardará en nuestra base de datos en Firebase. La contraseña aparecerá encriptada. Los datos recopilados se clasifican en las tres carpetas distintas dentro del Firebase: Users, Incidencias y Reviews.

IDEAS A FUTURO

ACELERÓMETRO

En un futuro próximo nos gustaría implementar una función nueva para la aplicación que haga uso del acelerómetro del móvil para ver el estado de las rutas. Con esto nos referimos principalmente al estado de la carretera (lo plana o bien que esté). Haciendo uso de este dispositivo generaría unos esquemas con las oscilaciones grabadas en el sistema por esta implementación. Estos datos los interpreta el sector del ayuntamiento que se ocupe de ver el estado de las vías públicas y tendrán más datos para futuras obras.

EL ALGORITMO PARA LAS RUTAS ACCESIBLES (B#)

En un futuro, buscamos la implementación de un algoritmo que lleve a cabo esta tarea de manera automática. El objetivo es que este algoritmo realice ciertas rutas dependiendo del método de transporte a elección, pero tomando en cuenta los posibles puntos problemáticos para personas con movilidad reducida, como lo pueden ser escaleras, zonas de obras y otros impedimentos.

A nivel técnico, haríamos uso de un algoritmo parecido a “A*” (se conoce como el algoritmo de los caminos cortos). Empleamos este para conseguir la ruta más corta de un vértice a otro teniendo en cuenta todas las condiciones especificadas anteriormente. Este algoritmo tendría que funcionar de manera parecida al de Google Maps solo que además

de buscar la ruta más corta entre dos puntos, deberá tener en cuenta todos los demás que habrá que evitar (aceras estrechas, obras, cuestas ...)

Creemos que un nombre ideal para este algoritmo podría ser “B#” viniendo de B Sharp porque sería un algoritmo cuando más exacto y preciso para generar estas.

LA OTRA CARA DE BILBABILITY (LA SOLUCIÓN REAL)

Todo lo anteriormente explicado es, como ya hemos dicho, un parche de cara al público para solucionar problemas temporales en Bilbao. Pero sabemos que no es la solución final, para poder arreglar este problema de accesibilidad hemos generado una web que contará con un soporte para mantenerse actualizada. Pensamos que con este si se podría llegar a solucionar el problema que los datos necesarios para buscar la solución llegarían directamente a quien realmente puede hacer un gran cambio.

La página web de la que dispone el ayuntamiento cuenta con un menú de navegación por el que se pueden mostrar los datos recogidos de las personas usuarias de diferentes formas. Los datos son recogidos por las personas usuarias que usan la plataforma y aceptan compartir sus datos personales y de trayectoria con el ayuntamiento de Bilbao.

Los botones con los que se disponen son los siguientes:

- **Home**

- En Home, podremos encontrar gráficas en tiempo real de los datos recogidos por la aplicación, así como el número de rutas registradas, incidencias, kilómetros totales, número de personas usuarias registradas, número total de incidencias resueltas, número de incidencias por resolver...

- **Incidencias**

- Desde la sección de incidencias, se puede observar un mapa en el que se muestra en tiempo real todas las incidencias registradas a través de la aplicación de Bilbability.
- Guardamos todas las incidencias en una base de datos en la nube usando Firebase. Cada vez que queremos visualizar los datos, rescatamos los datos desde la base de datos

- **Mapa de Calor**

- En el mapa de calor, se podrán ver cuáles son las zonas más afectadas por incidencias o en peor estado. Se muestra así, una clasificación jerárquica de las zonas con incidencias, pudiendo detectar puntos muy

contaminados por mayor tráfico de incidencias. Esta jerarquía estará dividida por la cantidad de clusters que será proporcional a la cantidad de incidencias activas en ese momento.

- El mapa de calor se realiza usando el algoritmo de K-means.
- **Rutas Típicas**
 - En el apartado de rutas típicas, se podrá observar un mapa en el que se muestran las diferentes rutas tomadas por las personas usuarias que han aceptado las condiciones de uso de la aplicación, pudiendo así ver cuáles son los tramos más frecuentados por personas con algún tipo de discapacidad física. Las zonas más frecuentadas, estarán marcadas por un color más opaco, mientras que las menos frecuentadas, serán visibles con tonos más transparentes.
- **Clasificación de Incidencias**
 - En el apartado de clasificación de las incidencias, se podrá filtrar las incidencias según el tipo de incidencia que sea, pudiendo así filtrar y visualizar solo las incidencias de un solo tipo en el mapa.
- **Contacto**
 - A través del formulario disponible en la sección de contacto, se podrá contactar con el personal desarrollador para comunicar cualquier incidencia relacionada con la página web, el software, o para solicitar cualquier asistencia técnica con el producto.

BILABILITY

bilbability@gmail.com

<https://bilbability.flutterflow.app/>