



Escuela  
Politécnica  
Superior

# SuWoo!



Grado en Ingeniería Informática

## Trabajo Fin de Grado

Autor:

Jose Miguel Gómez Lozano

Tutor:

Santiago Meliá Beigbeder

Julio 2020

# 1. Índice de contenidos

<b>Índice de contenidos</b>	<b>1</b>
<b>Índice de figuras y tablas</b>	<b>2</b>
<b>Justificación y Objetivos</b>	<b>3</b>
<b>Agradecimientos</b>	<b>5</b>
<b>Introducción</b>	<b>6</b>
<b>Estado del arte</b>	<b>7</b>
<b>Metodología</b>	<b>10</b>
<b>Historias de usuario:</b>	<b>11</b>
Historias como consumidor:	11
Historias como vendedor:	12
Historias como administrador:	12
<b>Iteraciones del desarrollo:</b>	<b>14</b>
Sprint 1 [01/11/2020 - 15/12/2020]: Crear y editar los comercios.	14
Sprint 2 [16/12/2020 - 31/01/2020]: Listar y visualizar los comercios.	14
Sprint 3 [01/02/2020 - 15/03/2020]: Listar y visualizar los productos.	15
Sprint 4 [16/03/2020 - 31/04/2020]: Crear carrito y pedidos.	15
Sprint 5 [01/05/2020 - 15/06/2020]: Gráficas e información de interés.	16
Sprint 6 [16/06/2020 - 30/07/2020]: Últimos retoques.	16
<b>Diseño</b>	<b>17</b>
<b>Diseño de arquitectura</b>	<b>17</b>
<b>Diseño de la Interfaz de usuario</b>	<b>18</b>
<b>Implementación</b>	<b>40</b>
<b>Introducción</b>	<b>40</b>
<b>Framework e-commerce: WooCommerce</b>	<b>41</b>
<b>Flutter como framework</b>	<b>43</b>
<b>Base de datos: Firestore</b>	<b>44</b>
<b>Herramientas de desarrollo</b>	<b>46</b>
<b>Despliegue</b>	<b>48</b>
<b>Plan de monetización</b>	<b>49</b>
<b>Trabajos futuros</b>	<b>51</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>54</b>
<b>Referencias</b>	<b>56</b>

## 2. Índice de figuras y tablas

Tabla 1: Comparativa con productos tecnologías que se asemejan	08
Figura 1: Triángulo de hierro para el desarrollo de proyectos software	13
Figura 2: Arquitectura de flujo de información de SuWoo!	17
Figura 3: Diseño del portal SuWoo!	19
Figura 4: Diseño personalización del selección de color e icono desde usuarios con permisos	19
Figura 5: Diseño de pantalla de personalización de una tienda	20
Figura 6: Diseño de la pantalla de listado de productos de tiendas distintas	20
Figura 7: Diseño de vista de un producto en tiendas distintas y personalización	21
Figura 8: Diseño de vista del listado de producto en diferentes tiendas	22
Figura 9: Diseño para descripción corta con diferentes tiendas y productos	23
Figura 10: Diseño para descripción larga de distinto producto en tiendas distintas	24
Figura 11: Diseño para listado de opiniones en productos sin opiniones y con varias opiniones	25
Figura 12: Listado de productos con búsqueda para los distintos usuarios	26
Figura 13: Diseño del final del listado de productos (Cargando, listas corta y larga ya cargadas)	26
Figura 14: Diseño de pantalla para incluir elementos en el carrito	27
Figura 15: Diseño de mensaje emergente notificando al usuario el nuevo carrito	27
Figura 16: Diseño de la pantalla del carrito por parte de los consumidores	28
Figura 17: Diseño al tratar de acceder a la página de pedido (datos correctos y erróneos)	28
Figura 18: Diseño de formulario de información con datos válidos e inválidos (campos vacíos)	29
Figura 19: Diseño de formulario de dirección con datos válidos e inválidos (campos vacíos)	29
Figura 20: Diseño de la pantalla para visualizar y editar la dirección con datos válidos para envío	30
Figura 21: Diseño de la pantalla para verificar datos del envío	30
Figura 22: Diseño de la página de pedido (conformada por los datos del pedido y del usuario)	31
Figura 23: Mensaje emergente al realizar el pedido por carecer de pasarela de pago	31
Figura 24: Proceso (central) de logueo, desde anónimo (derecha) a logueado (izquierda)	32
Figura 25: Diseño cuando un usuario añade un producto al carro, requiriendo iniciar sesión	33
Figura 26: Diseño de la pantalla de Mis pedidos con datos contraídos	34
Figura 27: Diseño de la pantalla de Mis pedidos con datos expandidos	35
Figura 28: Diseño cuando un usuario añade un producto al carro, requiriendo iniciar sesión	35
Figura 29: Pantallas de pedidos de Sugo (lista de pedidos y gráfica de beneficios)	36
Figura 30: Diseño cuando un usuario añade un producto al carro, requiriendo iniciar sesión	36
Figura 31: Captura del listado de pedidos desde el backend de WooCommerce	37
Figura 32: Backend de WooCommerce de un pedido concreto realizado desde SuWoo!	37
Figura 33: Ejemplo de visualización de la descripción corta de un producto en un e-commerce	38
Figura 34: Ejemplo de visualización de la descripción larga de un producto en un e-commerce	38
Figura 35: Ejemplo de visualización de las opiniones de un producto en un e-commerce	39
Figura 36: Documentación para consultar opiniones de un producto en WooCommerce	41
Figura 37: Ejemplo de consulta estándar a Animal Comfort con Postman	42
Figura 38: Configuración de reglas de la base de datos de Firebase, Firestore	45
Figura 39: Ejemplo de captura de Postman	46
Figura 40: Ejemplo de captura de GitKraken	46
Figura 41: Repositorio de GitHub en el que está alojado el proyecto	47
Figura 42: Captura del entorno de desarrollo (editor de código) Visual Studio Code con Dart	47

### 3. Justificación y Objetivos

A día de hoy, es reconocido [1] que el rápido crecimiento de los negocios electrónicos[2] en el mercado ha provocado que muchas tiendas populares online apuesten por la e-commerce app (o una tienda de comercio electrónico versión móvil) como extensión de la propia *página web*[3]. Por tanto, para un minorista online, es casi indispensable tener una aplicación móvil para seguir creciendo y vendiendo.

Según una encuesta de Clutch[4], las cuatro principales razones por las que los usuarios usan los e-commerce apps son las siguientes:

- Para recibir ofertas (68%)
- Flexibilidad para comprar en cualquier momento (64%)
- Comparar productos y precios (62%)
- Ahorrar tiempo en la tienda (54%)

Además de estas cuatro razones, los consumidores tienden a usar las e-commerce-apps para ver una gama más amplia de productos (53%), evitan ir a la tienda (47%), y tienen la posibilidad de elegir dónde y cuándo pueden recibir su pedido (27%).

Sin embargo, el principal problema es que los minoristas deben soportar un elevado coste temporal y económico que supone convertir una tienda de comercio electrónico en una versión móvil o app.

En este sentido, ***SuWoo!*** se presenta como una alternativa que combina diferentes soluciones (existentes de forma separada) a problemas existentes para las *e-commerce* en la actualidad.

Si la solución es gratuita, normalmente es poco personalizable, sin embargo, si se requiere una solución personal, incluirá un coste muy elevado en desarrollo y publicidad (*promocionar una aplicación y darla a conocer*), por lo que a muchas empresas les puede interesar promocionarse de forma económica. *SuWoo!* pretende ofrecer esta posibilidad, dando mayor libertad a las empresas para rebajar así el precio de sus productos (al final, se publican con el precio público de la *e-commerce* y sin añadidos) y poder ofrecer productos de menor coste a los usuarios finales.

Por lo general, si la solución no es desarrollada personalmente, o bien no es personalizada o bien no tiene buen rendimiento (al fin y al cabo una aplicación lenta es desgradable y no le interesa ni a la empresa ni al usuario final). *SuWoo!* pretende abarcar ambas características, ofreciendo una temática lo más personalizable posible junto a un óptimo rendimiento.

Además, si se desea una aplicación suele ser de plataforma nativa por rendimiento. *SuWoo!* trata de ser multiplataforma pero además conservando el rendimiento ofrecido por las aplicaciones nativas móviles para *iOS*[5] y *Android*, y esto lo logra gracias a *Flutter*[6].

Cuando una empresa pretende incluir sus productos en tiendas ajenas (*Ebay*[7], *Amazon*[8], etc) se pierde la identidad como marca y con ello la

posibilidad de darse a conocer como una tienda independiente, *SuWoo!* tiene el objetivo de no privar a las empresas de ese derecho.

La competencia sería entre tiendas y no proporciona una competencia intermedia (*por ejemplo, Amazon vende productos ajenos pero compitiendo contra los suyos propios, además de obligar a publicar con un precio fijado*).

Resumen de objetivos:

1. Reducir el tiempo de conversión de una e-commerce Web en una versión móvil.
2. Proporcionar la integración con uno de los frameworks e-commerce más populares como WooCommerce.
3. Solución móvil con un rendimiento similar al nativo.
4. Preservar el derecho de identidad como marca a las *e-commerce*.
5. Personalización de la apariencia.

## 4.Agradecimientos

Además, no se me ocurre mejor forma de comenzar una defensa que con un agradecimiento a aquellas personas que han hecho posible este proyecto.

Agradezco a mi tutor por destinar tiempo, recursos y conocimientos a elaborar un trabajo de fin de grado lo más correcto posible, además de agradecerle esta oportunidad para hacer un trabajo tan específico sobre una tecnología que él mismo me presentó y sobre la cual sigo fascinado.

Agradezco a mis familiares y amigos que me han ofrecido un *feedback*[9] del proyecto y de la memoria, así como a mi padre, fundador de *Sugo*[10], por facilitarme datos con los que trabajar, que no solo son datos basados en la realidad, sino que además son necesarios para elaborar correctamente este proyecto, y por supuesto también a las empresas colaboradoras *Sugo*[6], *LaPeluqueriaEnLaWeb*[11], *Animal Comfort*[12] y *Distincion*[13], siendo todas ellas igual de necesarias y valoradas para lograr que este proyecto sea una realidad.

Agradezco encarecidamente a la *Universidad de Alicante*[14] por la formación ofertada, así como al equipo de *Centro de Apoyo a los Estudiantes (CAE)*[15] por su apoyo y dedicación durante estos años y en los momentos más difíciles.

Agradezco encarecidamente a mis suegros que me hayan facilitado el apoyo (físico y emocional), el tiempo y la desconexión que en ocasiones

tanto necesitaba (incluso en el estado actual de alerta por el *COVID-19*[16]), así como la ayuda junto a mi tío Miguel Ángel (aunque un hermano para mí) y a su pareja la ayuda y las risas que olvidé que existían con semejante carga académica.

Y finalmente, pero para nada menos importante, a mi pareja Rocío y a mi primogénito Dylan, por estar presenten en un camino que ha parecido eterno y lleno de altibajos, pero en el que me han dado fuerzas, ánimos y esperanzas para seguir esforzándome un poco más cada año a seguir mis sueños.

## 5. Introducción

*SuWoo!* es un conjunto de ideas y propósitos que se proceden a explicar:

- Su nombre proviene de la combinación entre *Sugo* (empresa que ha facilitado los datos para el proyecto) y *WooCommerce*[17] (la tecnología *e-commerce*[2] que va de la mano tanto de *Sugo* como del proyecto).
- Su propósito es ofrecer a aquellas tiendas electrónicas o e-commerce sin ningún esfuerzo, podrán tener un nuevo canal de venta que permitirá vender sus productos mediante una app móvil. Específicamente las tiendas que hacen uso de Wordpress y de su plugin de e-commerce más utilizado, *WooCommerce*.

- La tecnología en la cual se apoya es *Flutter*, un framework de desarrollo multiplataforma creado y mantenido por *Google* como código abierto (*Open Source*[18]). Esta tecnología es reciente (aparece en Mayo de 2017) y ofrece la posibilidad de generar aplicaciones multiplataforma con un rendimiento nativo, una sola base de código y con una curva de aprendizaje excelente.
- Es un proyecto ambicioso ya que no solo es necesario conocimientos en *Flutter* y su lenguaje *Dart*, sino que además es necesario el uso de tecnologías como *Firebase*[19] (en ella se encuentra almacenamiento de datos con *Firestore*[20], envío de notificaciones, y una larga lista de soluciones que ofrece *Google*) que son ampliamente utilizadas en el mundo empresarial actualmente. Por lo que el proyecto completo necesita de una gran parte de investigación y aprendizaje personal lo cual ha sido muy enriquecedor a nivel de desarrollo profesional.

## 6. Estado del arte

Hay que indicar que “*en la actualidad las e-commerce por lo general están sufriendo auge importante debido al COVID-19*”[21-24], obligando a comercios que estaban *desconectados* a hacerse un hueco en el mercado, esto tiene su ventaja y su desventaja, por un lado es una oportunidad para las empresas para modernizarse tecnológicamente, además de una oportunidad para aquellas empresas para ofrecer servicios a estas empresas, tanto a las que entran al mundo de las *e-commerce*, como aquellas que ya lo estaban, aumentando la competencia entre empresas y la necesidad de atraer clientes por ambas partes.

Tras realizar un análisis exhaustivo del mercado, podemos encontrar las siguientes soluciones para que, como *e-commerce*, nos interesaría conocer para promocionar y/o vender nuestros productos a través de un canal alternativo, cada uno con ventajas y desventajas entre sí.

**Online Marketplaces:** “*Un mercado en línea (o mercado de comercio electrónico en línea) es un tipo de sitio de comercio electrónico en el que múltiples terceros proporcionan información sobre productos o servicios. Los mercados en línea son el tipo principal de comercio electrónico multicanal y pueden ser una forma de racionalizar el proceso de producción*”[25].

Los más importantes son :

- *Amazon*[8]: “*Amazon, Inc. es una compañía estadounidense de comercio electrónico y servicios de computación en la nube a todos los*

*niveles con sede en la ciudad estadounidense de Seattle, Estado de Washington. Su lema es: From A to Z (traducido al español: «De la A a la Z»)”[26]. Destaca por su gran cuota en el mercado así como de ofrecer casi cualquier tipo de producto (de ahí el significado de su lema).*

- *Aliexpress[27]: “AliExpress es una tienda en línea fundada en 2010 formada por pequeñas empresas de China y de otros lugares que ofrece productos para compradores internacionales”[28]. Destaca por sus reducidos precios y alta competencia.*

**Agregadores de e-commerce**: se trata de una alternativa en la cual las tiendas pueden publicarse en un sitio para un servicio, ya sea promocionarse **sin perder la identidad como marca**, punto a favor frente a las *marketplaces*[29]. La diferencia es que estos suelen tratarse de comparadores de oferta, lo que se traduce en una alta competencia entre *e-commerce* basadas en *pymes*[29].

Los más destacados son:

- *Idealo[30]: “Los usuarios pueden buscar un producto concreto en idealo, introduciendo el nombre del producto en el campo de búsqueda, o bien navegar por una categoría y buscar productos según sus características utilizando determinados filtros. En la página de producto aparece un listado de ofertas procedentes de diversas tiendas en línea, ordenadas de menor a mayor precio”[31].*

- *ShopAlike[32]: “ShopAlike.hu es un agregador de productos que opera en 19 países en todo el mundo, incluida Hungría. (...). Su objetivo principal es reunir muchos productos diferentes, principalmente en las categorías de moda, cuidado de la belleza y muebles para el hogar, de modo que el usuario pueda encontrar todo en un solo lugar y también pueda comparar los productos a la vez. Esto facilita la toma de decisiones y las compras. Sin embargo, ShopAlike no se dedica a la venta minorista ni a la distribución, sólo proporciona una infraestructura”[33], contando con más de 300 asociados.*

**Comparativa:**

Ventaja	Marketplaces	Agregadores	SuWoo!
<b>Conservar marca</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>SI</b>
<b>Ingresos extra</b>	<b>SI</b>	<b>SI</b>	<b>SI</b>
<b>Coste económico</b>	<b>ALTO</b>	<b>MEDIO</b>	<b>BAJO</b>
<b>Forma de coste</b>	<b>VENTA</b>	<b>MENSUAL</b>	<b>VENTA</b>
<b>Promocionarse</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>SI</b>
<b>Competencia</b>	<b>ALTA</b>	<b>MEDIA</b>	<b>MEDIA</b>

Tabla 1. Comparativa con productos tecnologías que se asemejan. Fuente:Elaboración propia.

**SuWoo!**: trata de ser una alternativa que combina la mayoría de las ventajas de las tres alternativas anteriores, ofreciendo una solución económica (un coste que irá relacionado a la cantidad de dinero que se factura gracias a la aplicación y con un coste inicial completamente gratuito, cobrándose a las tiendas a partir del posterior mes según lo recaudado), con rendimiento nativo, en la cual se conserva la marca.

## 7. Metodología

Para el desarrollo he hecho uso de una metodología de trabajo ágil, lo más parecida posible a *SCRUM*[34], pero al tratarse de un desarrollo en un equipo de un solo miembro carece de sentido realizar cosas como reuniones diarias.

Scrum es un marco de trabajo para desarrollo ágil de software que se ha expandido a otras industrias[35].

Durante el desarrollo he hecho uso de un repositorio privado alojado en *GitHub*[36] con las características que ofrece (*issues, pull request, actions, project, etc*), dividiendo las características a implementar en ramas.

Además de usar un tablero en la sala en la que trabajo diariamente para colocar mis tareas pendientes, en marcha y realizadas.

Términos a tener en cuenta:

- *Product Backlog*: “*El product backlog se trata como un documento de alto nivel para todo el proyecto. Es el conjunto de todos los requisitos de proyecto, el cual contiene descripciones genéricas de funcionalidades deseables, priorizadas según su retorno sobre la inversión (ROI) . Representa el qué va a ser construido en su totalidad. Es abierto y solo puede ser modificado por el product owner.*”[37].
- *Sprint*: “*Es el período en el cual se lleva a cabo el trabajo en sí. Es recomendado que la duración de los sprints sea constante y definida por el equipo con base en su propia experiencia. Se puede comenzar con una duración de sprint en particular (2 o 3 semanas) e ir*

*ajustándolo con base en el ritmo del equipo, aunque sin relajarlo demasiado. Al final de cada sprint, el equipo deberá presentar los avances logrados, y el resultado obtenido es un producto que, potencialmente, se puede entregar al cliente”[38].*

- *Daily Standup:* “*También llamado Daily Standup. Cada día durante la iteración, tiene lugar una reunión de estado del proyecto. Su objetivo es que los miembros del equipo se mantengan actualizados unos a otros sobre el trabajo de cada uno desde el último standup, qué problemas han encontrado o prevén encontrar, y qué planean hacer”[39].*

## **Historias de usuario:**

*“Una historia de usuario es una representación de un requisito escrito en una o dos frases utilizando el lenguaje común del usuario. Las historias de usuario son utilizadas en las metodologías de desarrollo ágiles para la especificación de requisitos (acompañadas de las discusiones con los usuarios y las pruebas de validación).”[40]* Además, debiendo contener las premisas “*Como \_ quiero \_ para \_*” para cada historia, como veremos en las historias definidas para el desarrollo.

## **Historias como consumidor:**

- ***Historia C1:*** **Como** consumidor **quiero** listar las tiendas **para** tener una vista general de las distintas tiendas en las cuales comprar.
- ***Historia C2:*** **Como** consumidor **quiero** poder listar los productos **para** tener una vista general de los productos que podré adquirir.

- ***Historia C3:*** **Como** consumidor **quiero** poder buscar en la lista de productos con palabras clave **para** obtener un listado más concreto.
- ***Historia C4:*** **Como** consumidor **quiero** poder visualizar una descripción corta de un producto **para** conocer las principales características de un producto concreto.
- ***Historia C5:*** **Como** consumidor **quiero** poder visualizar una descripción larga **para** conocer en mayor profundidad un producto concreto.
- ***Historia C6:*** **Como** consumidor **quiero** poder visualizar las opiniones de otros clientes **para** obtener un *feedback* del producto.
- ***Historia C7:*** **Como** consumidor **quiero** un formulario para ver y editar mis datos **para** que las tiendas me envíen sus productos.
- ***Historia C8:*** **Como** consumidor **quiero** disponer de un carrito **para** poder comprar varias cantidades y tipos de productos en un solo pedido.
- ***Historia C9:*** **Como** consumidor **quiero** disponer de un listado de pedidos **para** recordar y verificar que los pedidos realizados son correctos.
- ***Historia C10:*** **Como** consumidor **quiero** disponer de una pantalla de información **para** conocer la versión y al desarrollador de la aplicación.

Historias como vendedor:

- ***Historia V1:*** **Como** vendedor **quiero** publicar mi comercio electrónico **para** extender mi alcance de consumidores.
- ***Historia V2:*** **Como** vendedor **quiero** poder eliminar mi comercio electrónico **para** finalizar el servicio a través de la aplicación.
- ***Historia V3:*** **Como** vendedor **quiero** personalizar el color de mi tienda **para** que los consumidores se sientan familiarizados con la web ya existente.

- ***Historia V4: Como*** vendedor **quiero** personalizar el título de mi tienda **para** que mis consumidor me identifiquen con facilidad.
- ***Historia V5: Como*** vendedor **quiero** personalizar una descripción de mi tienda **para** exponer la temática brevemente a nuevos consumidores.
- ***Historia V6: Como*** vendedor **quiero** poder modificar las claves por las cuales se accede al *e-commerce* **para** tener un control de acceso *API*.
- ***Historia V7: Como*** vendedor **quiero** personalizar un ícono de presentación **para** aportar mayor diferencia con otras tiendas publicadas.
- ***Historia V8: Como*** vendedor **quiero** listar los pedidos realizados por los consumidores **para** conocer las compras procedentes de la aplicación.
- ***Historia V9: Como*** vendedor **quiero** disponer de una gráfica de hasta dos meses **para** controlar las ganancias obtenidas recientemente.

Historias como administrador:

- ***Historia A1: Como*** administrador **quiero** modificar las tiendas **para** tener mayor control y evitar posibles errores de terceros.
- ***Historia A2: Como*** administrador **quiero** bloquear las tiendas **para** evitar que se activen tiendas que atenten contra el usuario final.
- ***Historia A3: Como*** administrador **quiero** acceder al listado de los pedidos de las tiendas **para** tener conocimiento de los pedidos y atender quejas de los consumidores.
- ***Historia A4: Como*** administrador **quiero** visualizar las gráficas de las tiendas **para** realizar consultorías y ofrecer consejos a las tiendas.
- ***Historia A5: Como*** administrador **quiero** listar los usuarios **para** saber los que hay y qué datos aportan a la aplicación y solventar así problemas.

Una vez obtenida la lista de historias de usuario (25 en total) se procede a planificar los *Sprint*, que se irán reajustando según se progrese aumentando o disminuyendo alguno de los famosos puntos del *triángulo de hierro*[41] en el desarrollo del software.

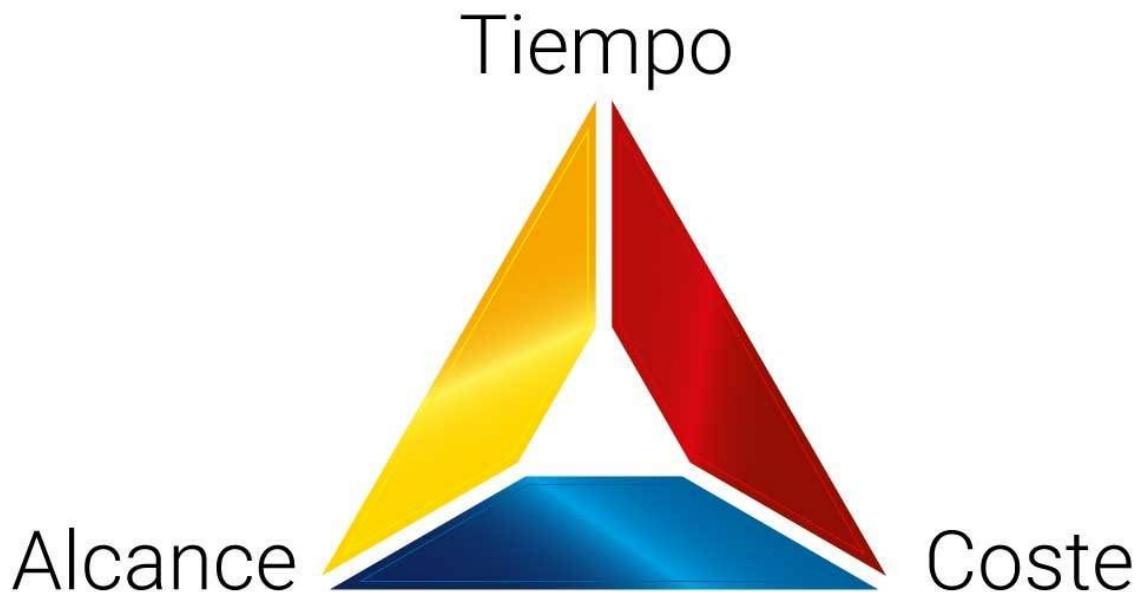


Figura 1. Triángulo de hierro para el desarrollo de proyectos software. Fuente: IEBSchool.

*Flujo de trabajo en Scrum*[42]: se han separado 5 etapas de desarrollo, dedicando 2 semanas a cada etapa (en la realidad han sido etapas de 6 semanas, en las cuales se han dedicado las horas de 2 semanas de trabajo de jornada completa en 6 semanas), seleccionando entre 4 y 6 *historias de usuario* según la dificultad requerida e identificando y seleccionando (tarea del *Product Owner*) las tareas que aportan mayor valor a la aplicación en cada iteración.

Primero, se realiza una *planificación del sprint*[43] actual, y una vez finalizado el mismo se hace una *revisión del sprint*[44] y una *retrospectiva del sprint*[45], que aportan una visión general del proceso de desarrollo del proyecto ofreciendo información de valor para poder planificar el siguiente sprint y con ello las siguientes características que se añadirán al proyecto.

## **Iteraciones del desarrollo:**

### **Sprint 1 [01/11/2020 - 15/12/2020]: Crear y editar los comercios.**

1. ***Historia V1: Como*** vendedor **quiero** publicar mi comercio electrónico **para** extender mi alcance de consumidores.
2. ***Historia V2: Como*** vendedor **quiero** poder eliminar mi comercio electrónico **para** finalizar el servicio a través de la aplicación.
3. ***Historia V4: Como*** vendedor **quiero** personalizar el título de mi tienda **para** que mis consumidores me identifiquen con facilidad.
4. ***Historia V5: Como*** vendedor **quiero** personalizar una descripción de mi tienda **para** exponer la temática brevemente a nuevos consumidores.
5. ***Historia V6: Como*** vendedor **quiero** poder modificar las claves por las cuales se accede al *e-commerce* **para** tener un control de acceso *API*.
6. ***Historia V7: Como*** vendedor **quiero** personalizar un ícono de presentación **para** aportar mayor diferencia con otras tiendas publicadas.

**Revisión:** Se completaron las 6 *historias de usuario* correctamente.

### **Sprint 2 [16/12/2020 - 31/01/2020]: Listar y visualizar los comercios.**

7. ***Historia V3: Como*** vendedor **quiero** personalizar el color de mi tienda **para** que los consumidores se sientan familiarizados con la web ya existente.

8. ***Historia A1: Como*** administrador **quiero** modificar las tiendas **para** tener mayor control y evitar posibles errores de terceros.
9. ***Historia A2: Como*** administrador **quiero** bloquear las tiendas **para** evitar que se activen tiendas que atenten contra el usuario final.
10. ***Historia A5: Como*** administrador **quiero** listar los usuarios **para** saber los que hay y qué datos aportan a la aplicación y solventar así problemas.
11. ***Historia C1: Como*** consumidor **quiero** listar las tiendas **para** tener una vista general de las distintas tiendas en las cuales comprar.
12. ***Historia C7: Como*** consumidor **quiero** un formulario para ver y editar mis datos **para** que las tiendas me envíen sus productos.

**Revisión:** Se completaron las 5 *historias*, teniendo una etapa difícil por la convocatoria C2 de exámenes en la *Universidad de Alicante*.

### Sprint 3 [01/02/2020 - 15/03/2020]: Listar y visualizar los productos.

12. ***Historia C7: Como*** consumidor **quiero** un formulario para ver y editar mis datos **para** que las tiendas me envíen sus productos.
13. ***Historia C2: Como*** consumidor **quiero** poder listar los productos **para** tener una vista general de los productos que podré adquirir.
14. ***Historia C4: Como*** consumidor **quiero** poder visualizar una descripción corta de un producto **para** conocer las principales características de un producto concreto.
15. ***Historia C5: Como*** consumidor **quiero** poder visualizar una descripción larga **para** conocer en mayor profundidad un producto concreto.

**16.** ***Historia C6:** Como consumidor quiero poder visualizar las opiniones de otros clientes para obtener un feedback del producto.*

**17.** ***Historia C3:** Como consumidor quiero poder buscar en la lista de productos con palabras clave para obtener un listado más concreto.*

**Revisión:** Se completó la historia *C7*, que quedó en desarrollo en el anterior *Sprint*. Además se completaron las 5 *historias* propuestas.

#### **Sprint 4 [16/03/2020 - 31/04/2020]: Crear carrito y pedidos.**

**18.** ***Historia C8:** Como consumidor quiero disponer de un carrito para poder comprar varias cantidades y tipos de productos en un solo pedido.*

**19.** ***Historia V8:** Como vendedor quiero listar los pedidos realizados por los consumidores para conocer las compras procedentes de la aplicación.*

**20.** ***Historia A3:** Como administrador quiero acceder al listado de los pedidos de las tiendas para tener conocimiento de los pedidos y atender quejas de los consumidores.*

**21.** ***Historia V9:** Como vendedor quiero disponer de una gráfica de hasta dos meses para controlar las ganancias obtenidas recientemente.*

**22.** ***Historia A4:** Como administrador quiero visualizar las gráficas de las tiendas para realizar consultorías y ofrecer consejos a las tiendas.*

**Revisión:** Se completaron las primeras 3 historias seleccionadas pero las historias *V9* y *A4* no fueron completadas, coincidiendo con la actual pandemia por el *COVID-19*.

## Sprint 5 [01/05/2020 - 15/06/2020]: Gráficas e información de interés.

21. **Historia V9:** Como vendedor quiero disponer de una gráfica de hasta dos meses para controlar las ganancias obtenidas recientemente.

22. **Historia A4:** Como administrador quiero visualizar las gráficas de las tiendas para realizar consultorías y ofrecer consejos a las tiendas.

23. **Historia C10:** Como consumidor quiero disponer de una pantalla de información para conocer la versión y al desarrollador de la aplicación.

**Revisión:** Se completaron las primeras 3 historias seleccionadas, incluyendo las historias *V9* y *A4* que no fueron completadas en el anterior Sprint. Además, se corrigieron muchos errores procedentes de las anteriores historias de usuario

## Sprint 6 [16/06/2020 - 30/07/2020]: Últimos retoques.

En esta etapa del desarrollo se ha procedido a arreglo de errores en la aplicación, mejoras de funcionamiento, características retocadas y, además, mejoras en el diseño de usuario, coincidiendo con la etapa de evaluación de la convocatorias *C3* y *C4* en la *Universidad de Alicante*.

## Conclusión del desarrollo:

La implementación se dificultó en algunas etapas, y como se muestra en el triángulo de hierro (*Figura I*), teniendo en cuenta que el ‘Coste’ es un punto fijo, si se quiere llegar a un ‘Alcance’ requerido para poder aspirar a una nota de interés, se debe “estirar” la tercera variable, el ‘Tiempo’. Por lo

que se han precisado más horas de que, en circunstancias normales, habrían sido necesarias para el desarrollo.

## 8.Diseño

### 8.1.Diseño de arquitectura

Se ha aplicado patrones de diseño recomendados por *Google* y por el equipo de desarrollo de *Flutter* como el patrón de diseño de estado centralizado *Provider* (aunque cuando empecé recomendaban *BLoC* y tuve una toma de contacto con él hasta que lo cambiaron) o el patrón de navegación por rutas usando *Navigator*.

La arquitectura de la aplicación dispone de una implementación propia para acceder a la *API* de *WooCommerce*, realizando el envío y la recepción de datos en formato *JSON*.

La arquitectura de dispositivos cliente-servidor puede apreciarse en la siguiente imagen:

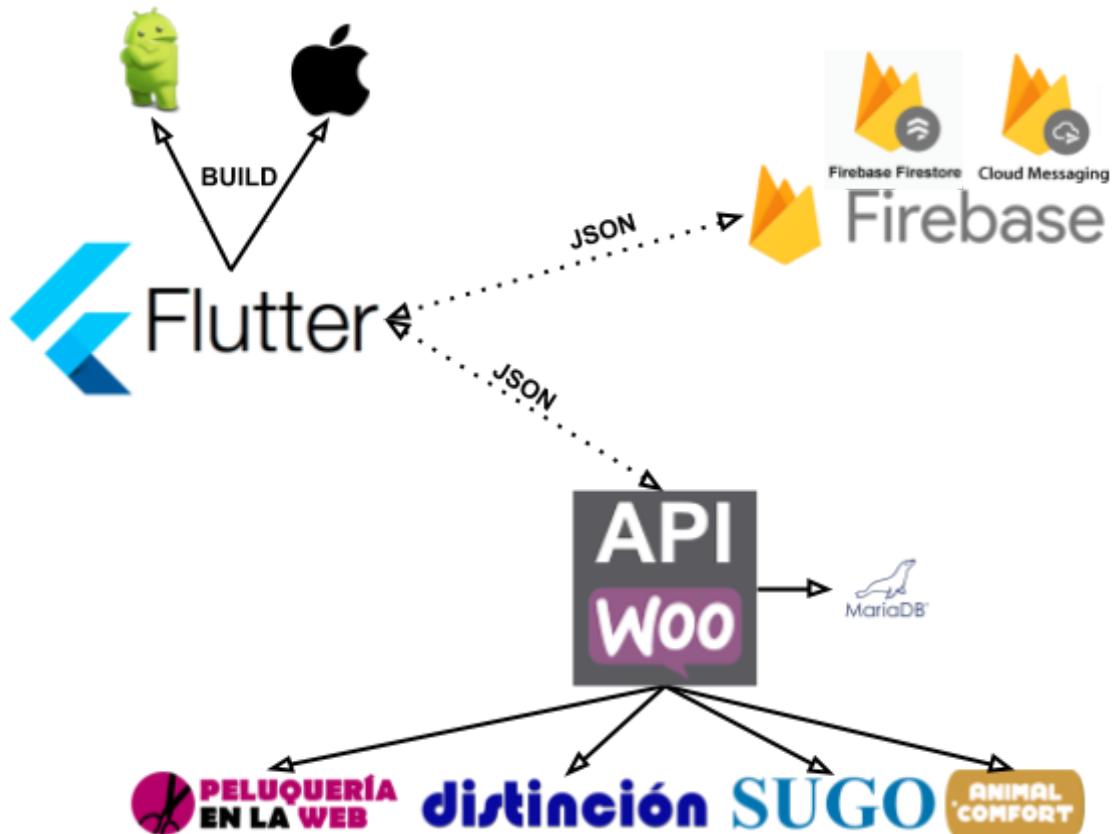


Figura 2. Arquitectura de flujo de información de SuWoo!. Fuente:Elaboración propia.

Los dispositivos (*Frontend*[46]) tendrán un cliente programado con *Flutter* (se puede tratar de un ordenador, un móvil o un cliente web), y como servidores (*Backend*[46]) *Firebase* como servidor central (servicios de base de datos, autenticación, notificaciones *push*, etc) y *Wordpress* con *WooCommerce* como backend de las páginas que ofrecerán los productos a los consumidores a través de la aplicación.

## 8.2.Diseño de la Interfaz de usuario

El resultado del diseño de la interfaz de usuario es una combinación de varios factores entre los que se encuentran el aprendizaje de las herramientas y del lenguaje y los *feedback* recibidos por personas cercanas con experiencia tanto en el mundo de las aplicaciones como en el mundo de las *e-commerce*.

Es considerado como un aspecto muy importante, que cada empresa pueda dar un estilo mínimamente personalizado (un tema de color) a la propia aplicación, aportando su estilo a su parte del portal, además de poder seleccionar un ícono que le identifique, un título que lo represente y una breve descripción que lo describa.

Para esta personalización se ha hecho uso de una pantalla dedicada a ello, en la cual se puede realizar una vista previa de cómo quedaría la entrada al portal de su tienda conforme lo va configurando.

Para poder visualizar los diferentes contextos existentes dentro de la aplicación se incluyen en todas las capturas tres dispositivos móviles *Android*[47] con diferentes cuentas que representan los diferentes usuarios existentes (*Administrador*, *Vendedor* y *Consumidor*) mostrando en cada caso si pueden o no realizar ciertas acciones y como.

A continuación, se ve el portal inicial de la aplicación, en la cual podemos ver las diferentes empresas asociadas.

- *Animal Confort*: tienda especializada en productos de cuidado animal (no sólo canino, también trabajan con felinos, ganado, entre otros).
- *Sugo*: web sobre consultoría y soporte a proyectos con *WordPress*, solucionando errores e implementando plugins.

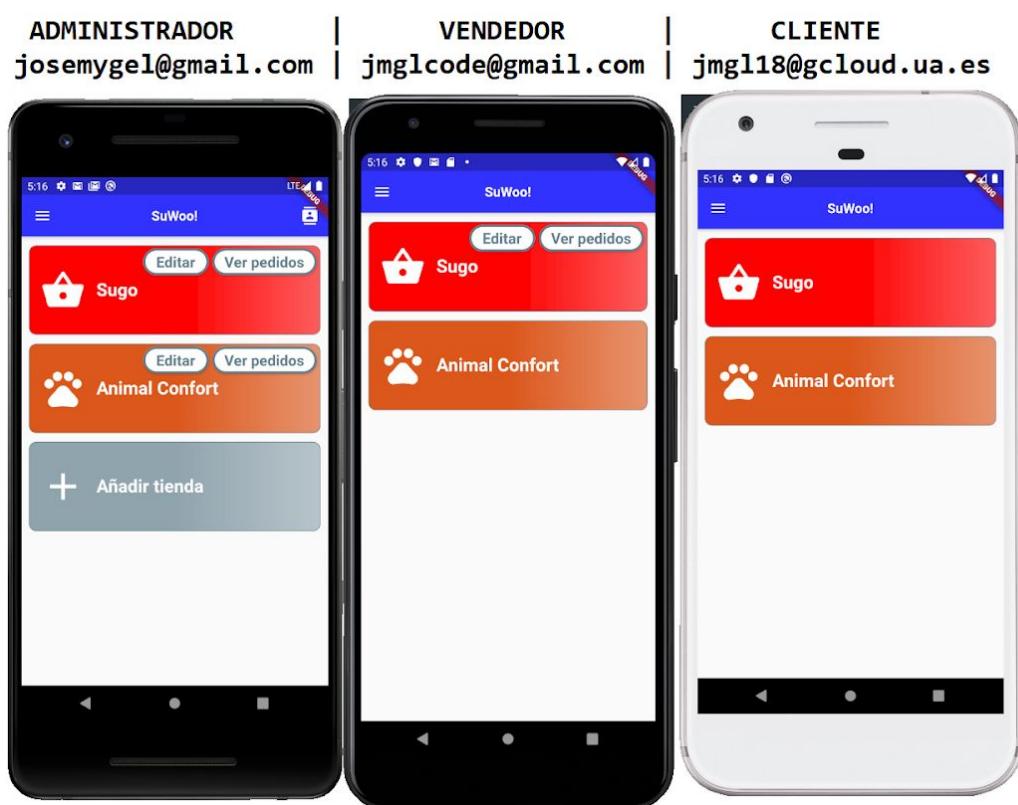


Figura 3. Diseño del portal SuWoo!. Fuente: Elaboración propia.

Seguidamente se muestra como se visualiza la personalización del ícono y del tema de color usado por las tiendas.

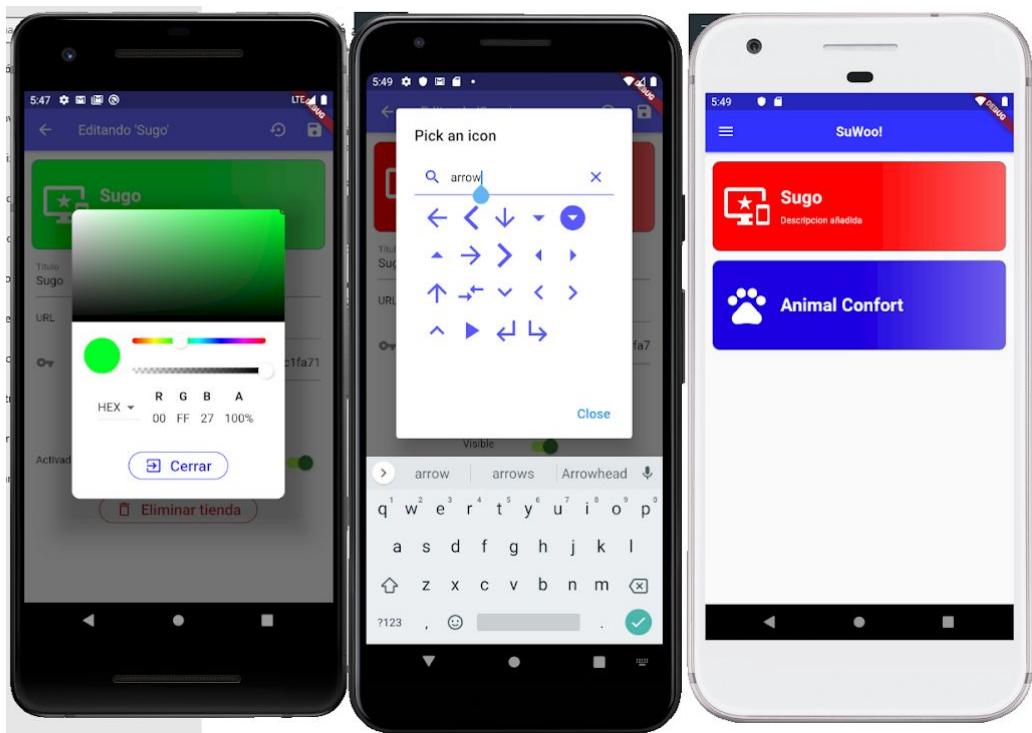


Figura 4. Diseño personalización del selección de color e ícono desde usuarios con permisos. Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se muestra la pantalla de personalización según el usuario y con diferentes aspectos (con descripción y sin descripción), además de que solo el administrador (dispositivo izquierdo) puede bloquear y desbloquear las tiendas. Además, los consumidores no tienen acceso a la edición de la tienda.

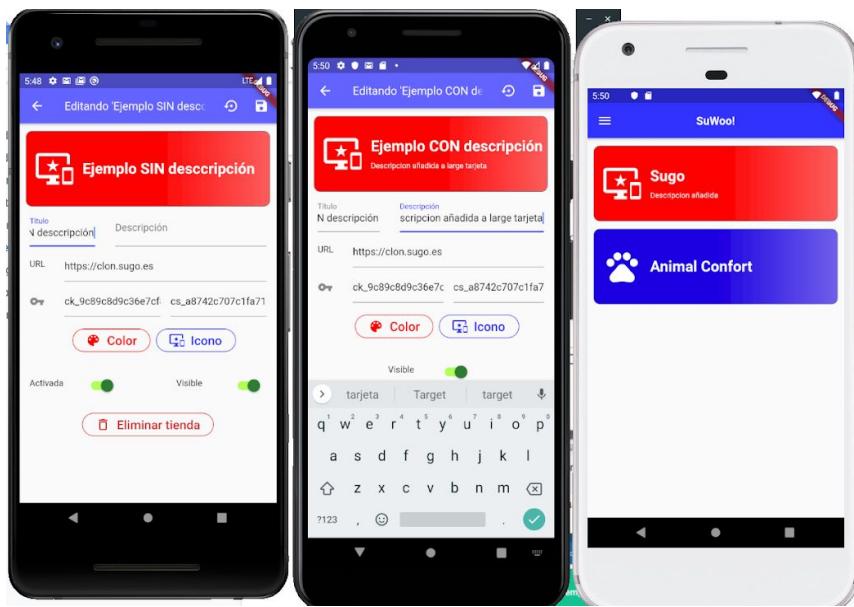


Figura 5. Diseño de pantalla de personalización de una tienda. Fuente: Elaboración propia.

Seguidamente podemos observar el listado filtrado por palabra clave de la tienda *Animal Comfort* así como los productos que se encuentran.

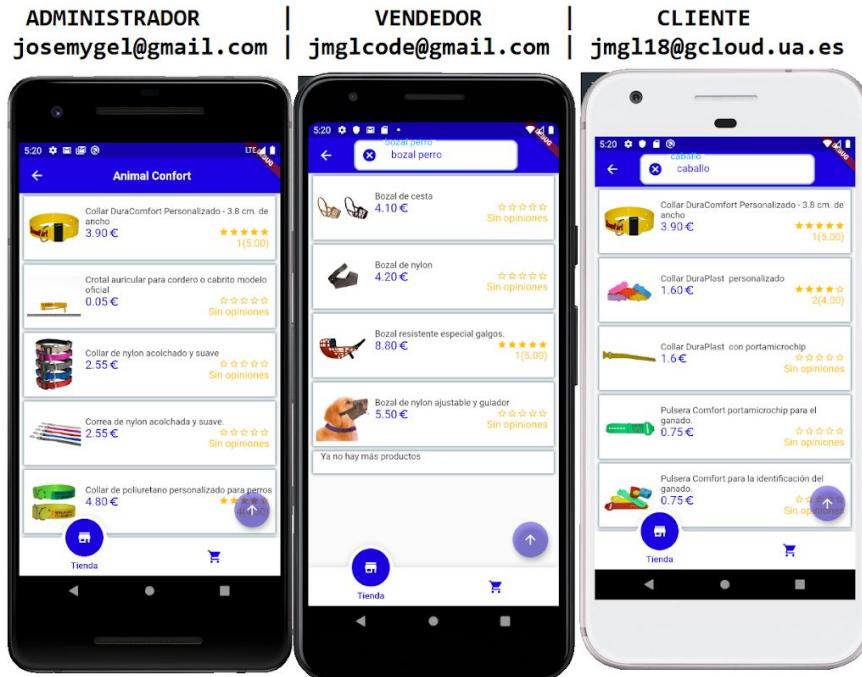


Figura 6. Diseño de la pantalla de listado de productos de tiendas distintas. Fuente: Elaboración propia.

Como podemos observar una vez dentro de la aplicación, se diferencian los colores de una tienda a otra siendo éstos personalizables por el vendedor o el administrador como ya hemos mencionado al crear o editar una tienda.

Como vista previa para el usuario, mostramos la información más valiosa en el listado, para que pueda seleccionar según su interés y criterio.

- *Imagen principal (a falta de imagen se muestra el icono de SuWoo!)*
- *Nombre*
- *Precio estándar*
- *Precio actual*
- *Ahorro logrado*
- *Número total de valoraciones*
- *Valoración media obtenida*

Como consumidor, se puede buscar entre los distintos productos que se muestran en la tienda y acceder a aquellos que le despierte mayor interés, obteniendo como vista de producto los siguientes ejemplos, en los cuales vamos a visualizar a la derecha como se vería un producto de imagen única dentro de la tienda de *Animal Confort* (con su tema anaranjado) y a la derecha un producto con varias imágenes de la tienda de *Sugo* (con su tema rojo).

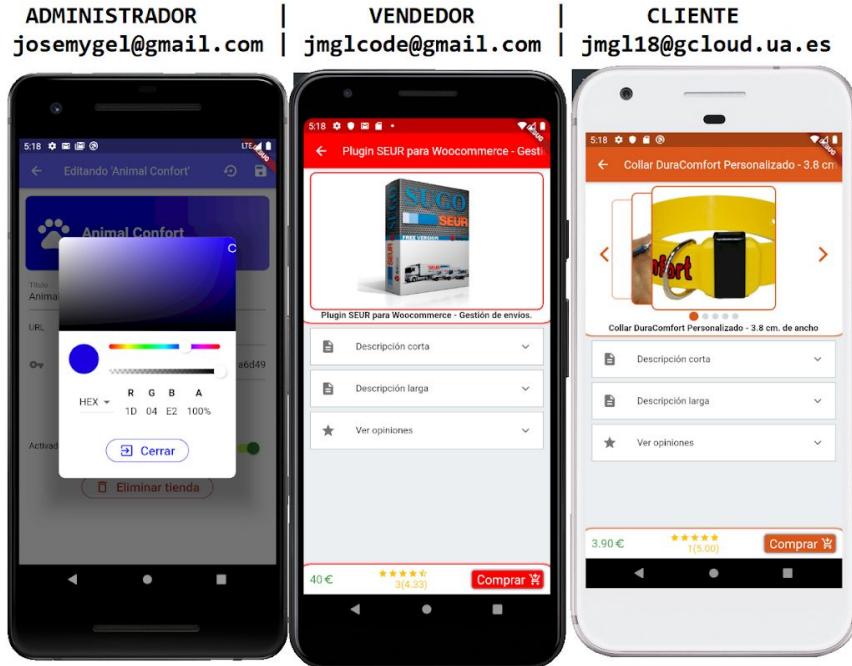


Figura 7. Diseño de vista de un producto en tiendas distintas y personalización. Fuente: Elaboración propia.

Seguidamente se puede ver el listado de los productos, marcando como diferencias entre ellos si hay descuento (dispositivo central), en el caso de tener al menos una también se muestra la media (mediante estrellas) y la cantidad de valoraciones que contiene el producto y una sola imagen como vista previa del producto (siendo esta un ícono de la aplicación si no existiera).

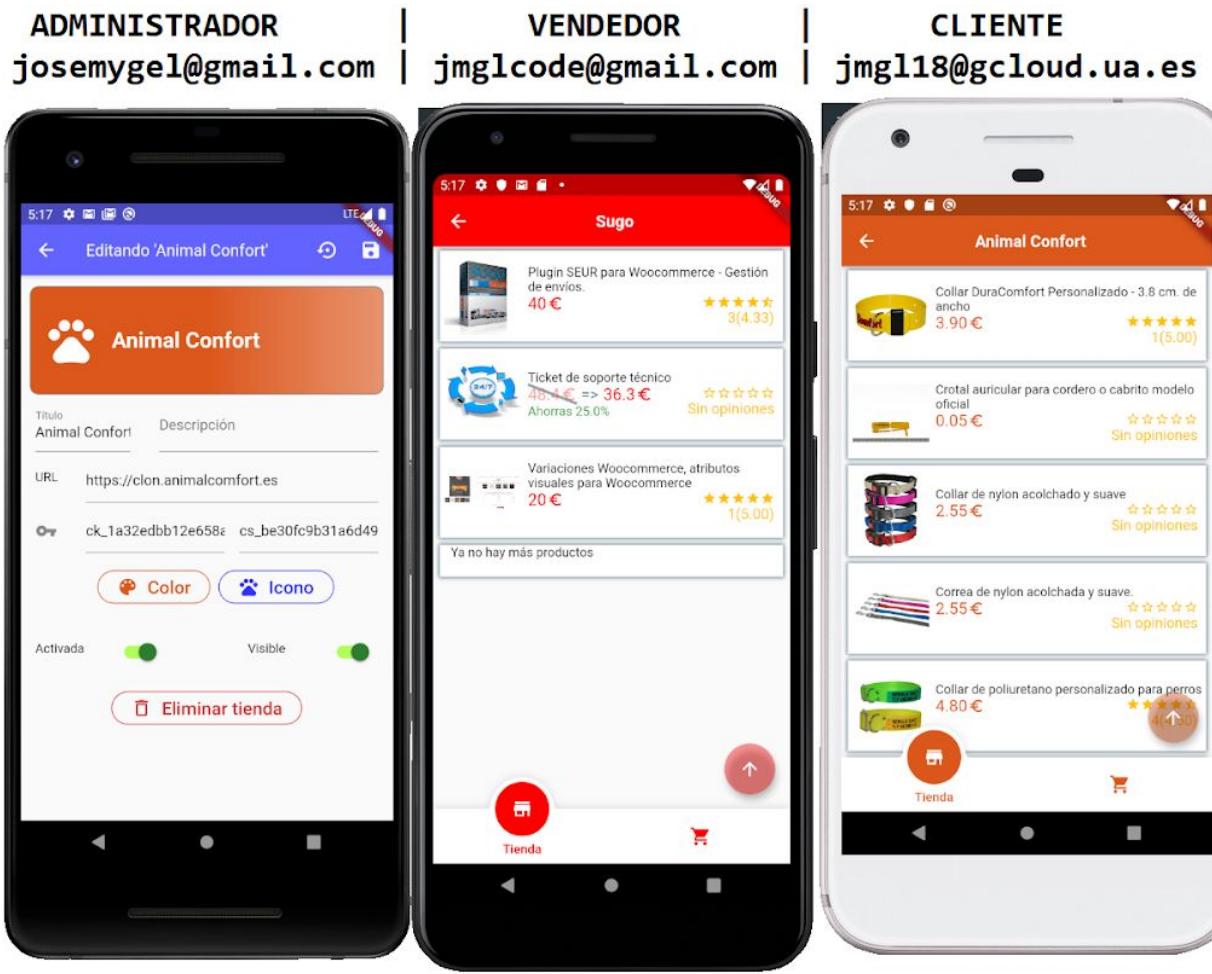


Figura 8. Diseño de vista del listado de producto en diferentes tiendas. Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en la imagen previa (*Figura 8*), los productos han sido divididos en diferentes campos, entre los cuales se puede acceder y navegar (amoldando la app a la *API* de *WooCommerce*), como por ejemplo si se pulsara en “*Descripción corta*” obtendremos la siguiente vista:

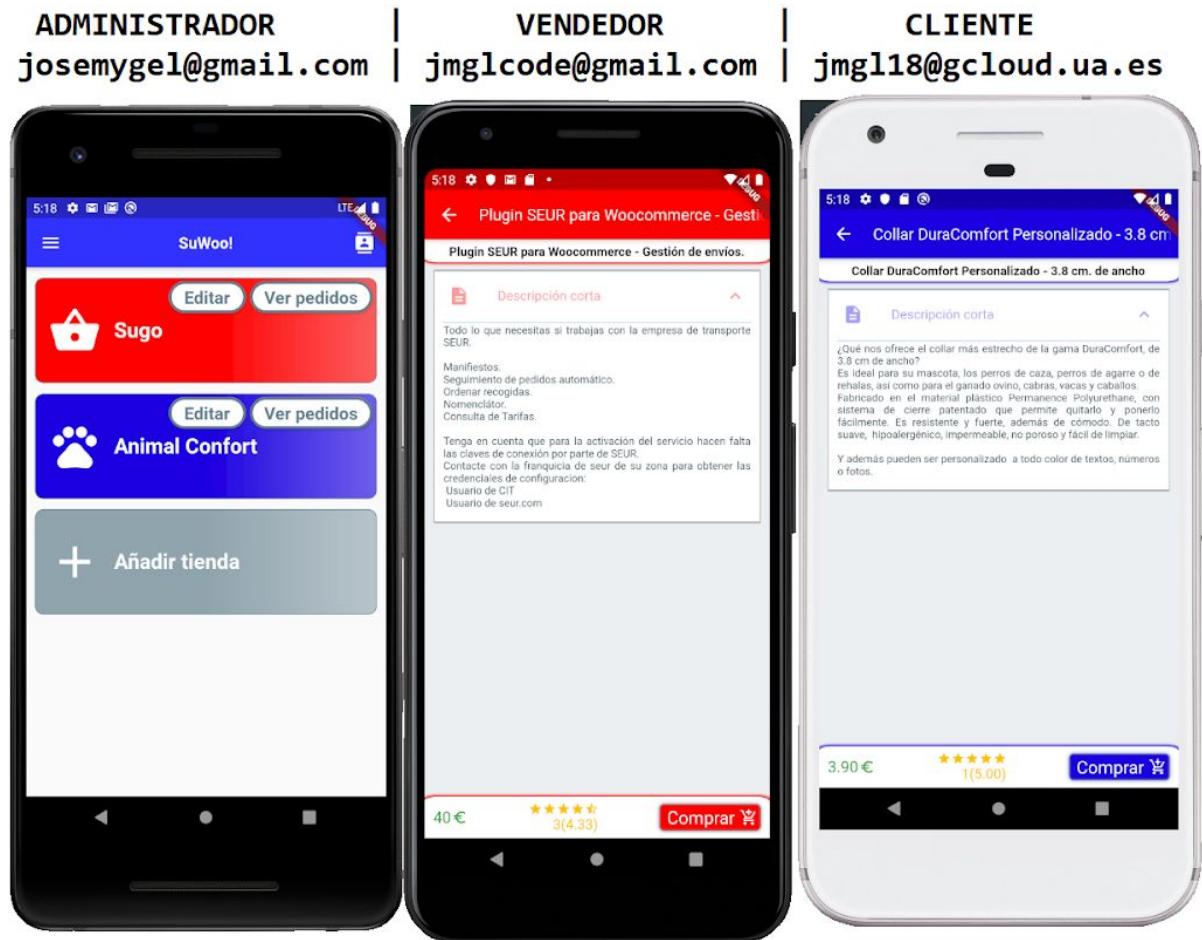


Figura 9. Diseño para descripción corta con diferentes tiendas y productos. Fuente: Elaboración propia.

Para salir de esta vista deberíamos pulsar nuevamente en “*Descripción corta*”, ya que como característica añadida en el diseño de interfaz del usuario se puede volver a la lista de productos, y si entrase en otro producto accedería automáticamente al apartado de “*Descripción corta*”, y esta

característica añadida es aplicable en los otros campos (“*Descripción larga*” y “*Opiniones*”).

Si, por ejemplo, el usuario accediera al apartado de “*Descripción larga*” la pantalla que obtendría sería parecida a las siguientes, obteniendo una información más detallada y descriptiva del producto que con una “*Descripción corta*”.

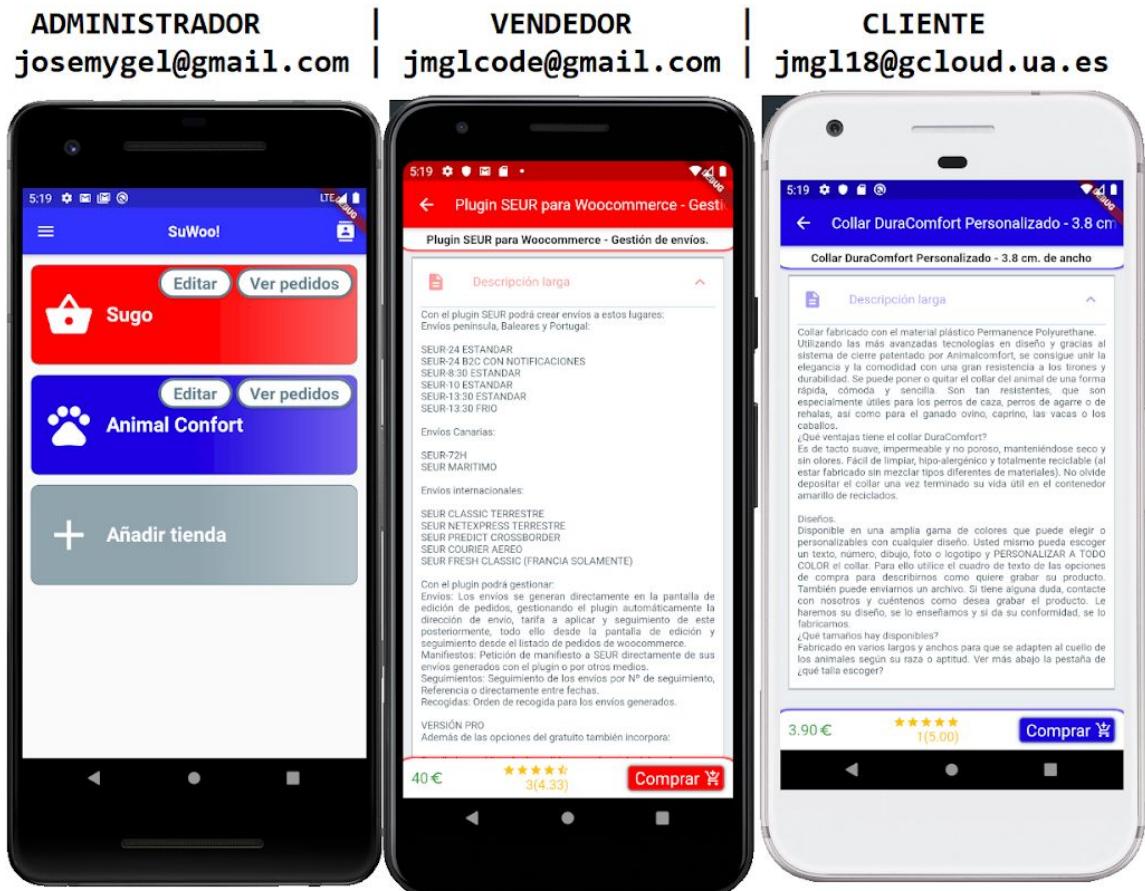


Figura 10. Diseño para descripción larga de distinto producto en tiendas distintas. Fuente: Elaboración propia.

También se puede observar la pantalla de “*Ver opiniones*” o “*Sin opiniones*”, siendo esta última de un producto el cual carece de las mismas, la pantalla con la información en formato de lista de las opiniones (si las hay) del producto por parte de otros consumidores (estas opiniones son publicadas en la *e-commerce*):

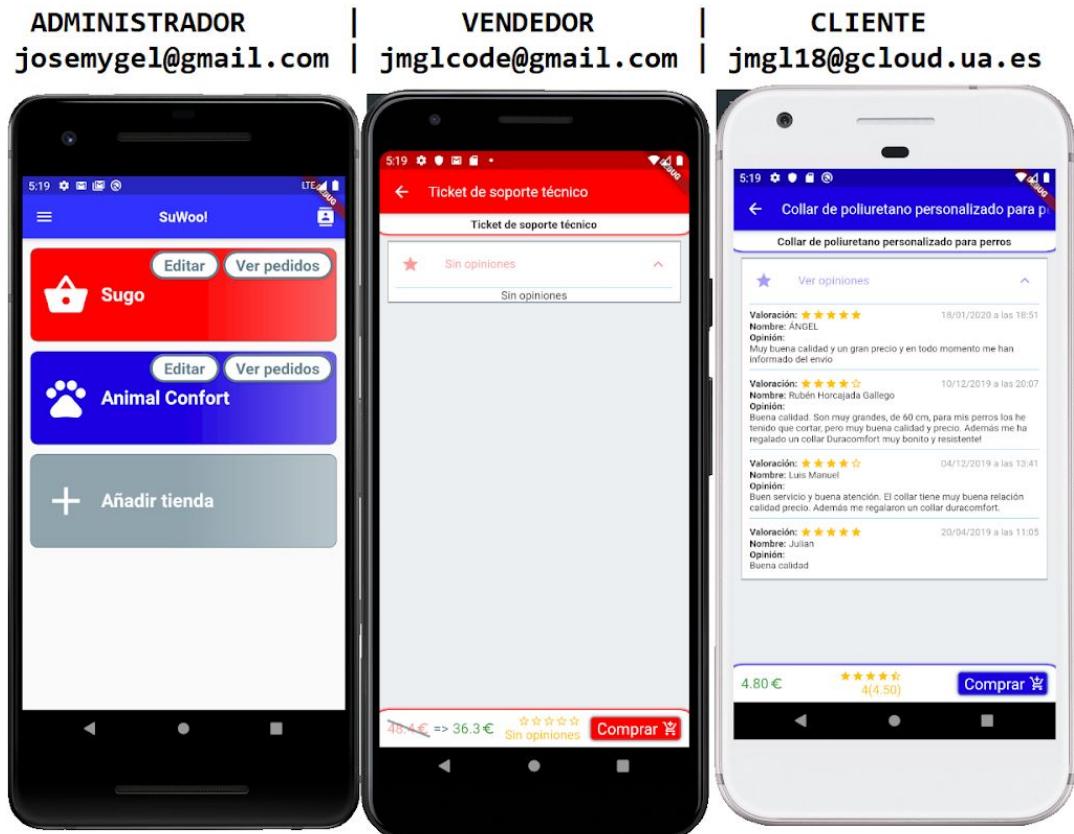


Figura 11. Diseño para listado de opiniones en productos sin opiniones y con varias opiniones. Fuente: Elaboración propia.

En la imagen inmediatamente anterior podemos observar la información que se publica de los usuarios por parte de la *e-commerce* así como la valoración (en estrellas y con su opinión escrita y publicada).

A continuación una serie de capturas que representan el proceso de gestión de carrito y de compra así como varios casos de uso según el usuario y según el contexto concreto de uso en la tienda *Animal Confort*:

**ADMINISTRADOR**  
josemygel@gmail.com

**VENDEDOR**  
jmglcode@gmail.com

**CLIENTE**  
jmgl18@gcloud.ua.es

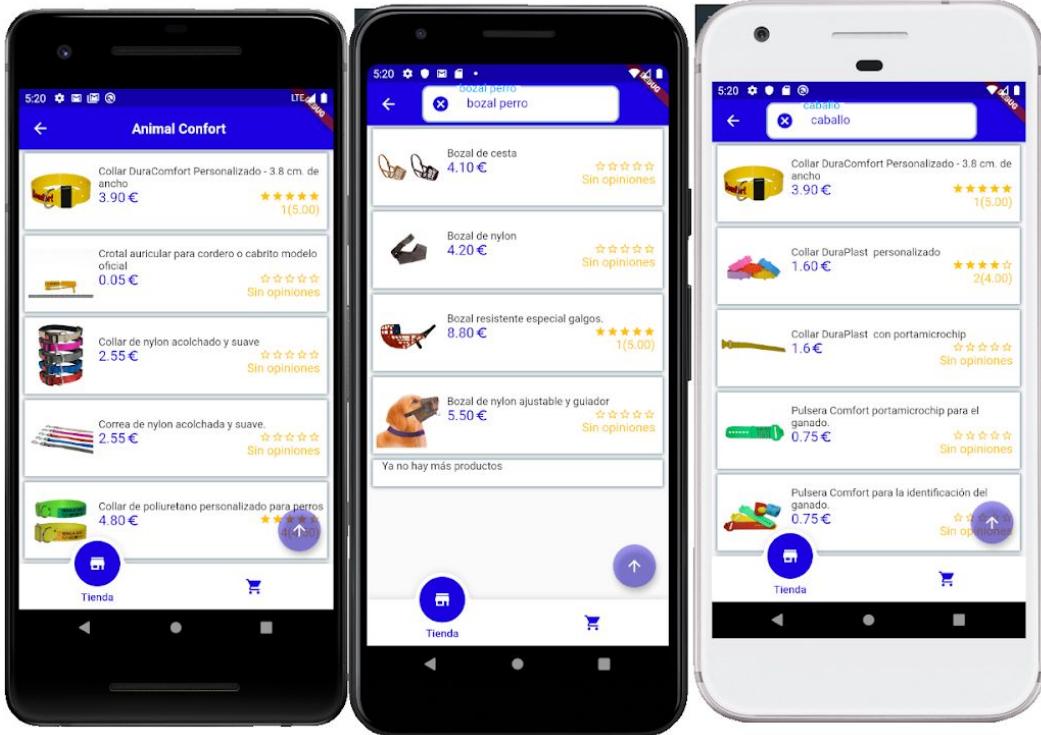


Figura 12. Listado de productos con búsqueda para los distintos usuarios. Fuente: Elaboración propia.

**ADMINISTRADOR**  
josemygel@gmail.com

**VENDEDOR**  
jmglcode@gmail.com

**CLIENTE**  
jmgl18@gcloud.ua.es

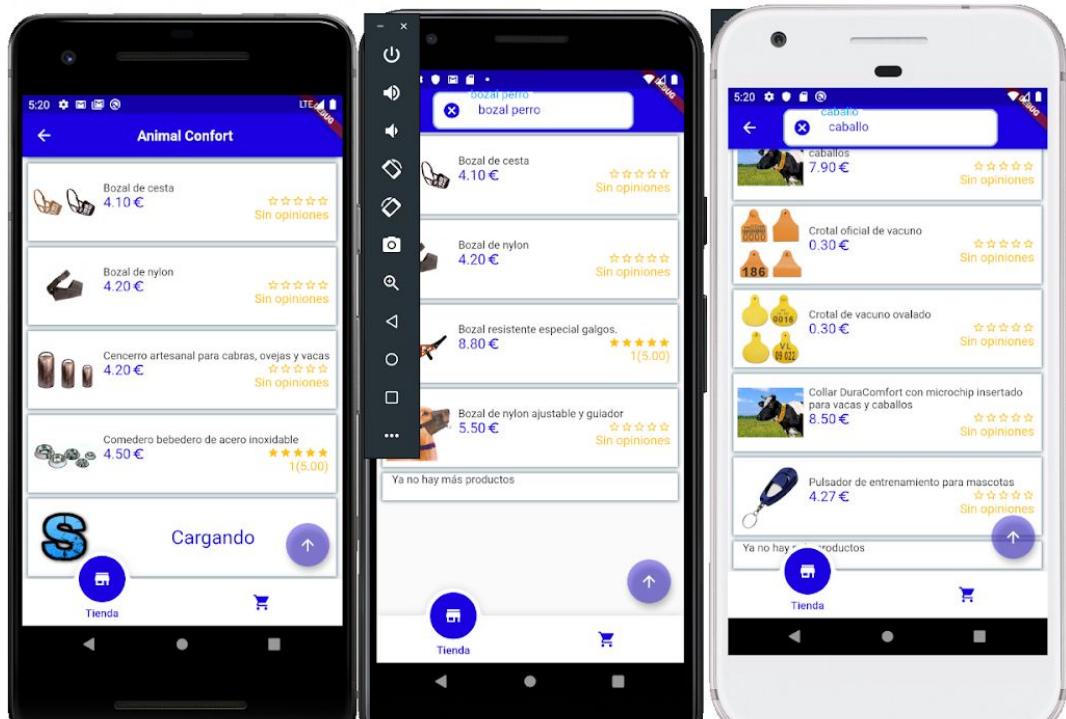


Figura 13. Diseño del final del listado de productos (Cargando, listas corta y larga ya cargadas). Fuente: Elaboración propia.

**ADMINISTRADOR**  
josemygel@gmail.com

**VENDEDOR**  
jmglcode@gmail.com

**CLIENTE**  
jmgl18@gcloud.ua.es

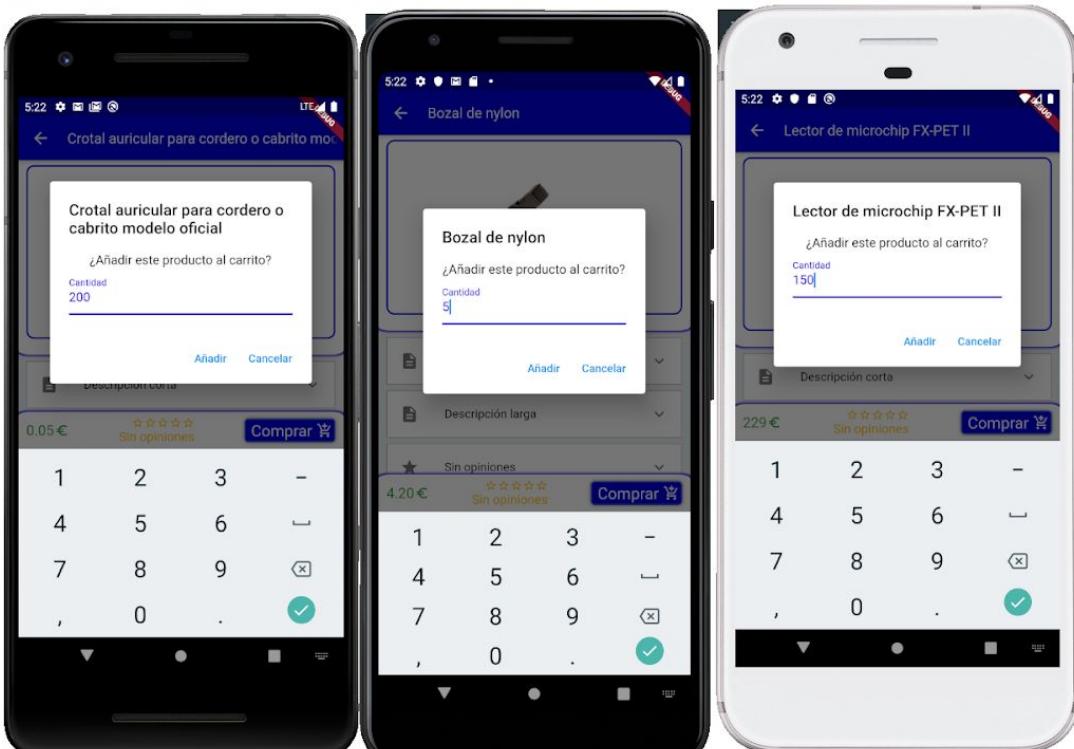


Figura 14. Diseño de pantalla para incluir elementos en el carrito. Fuente: Elaboración propia.

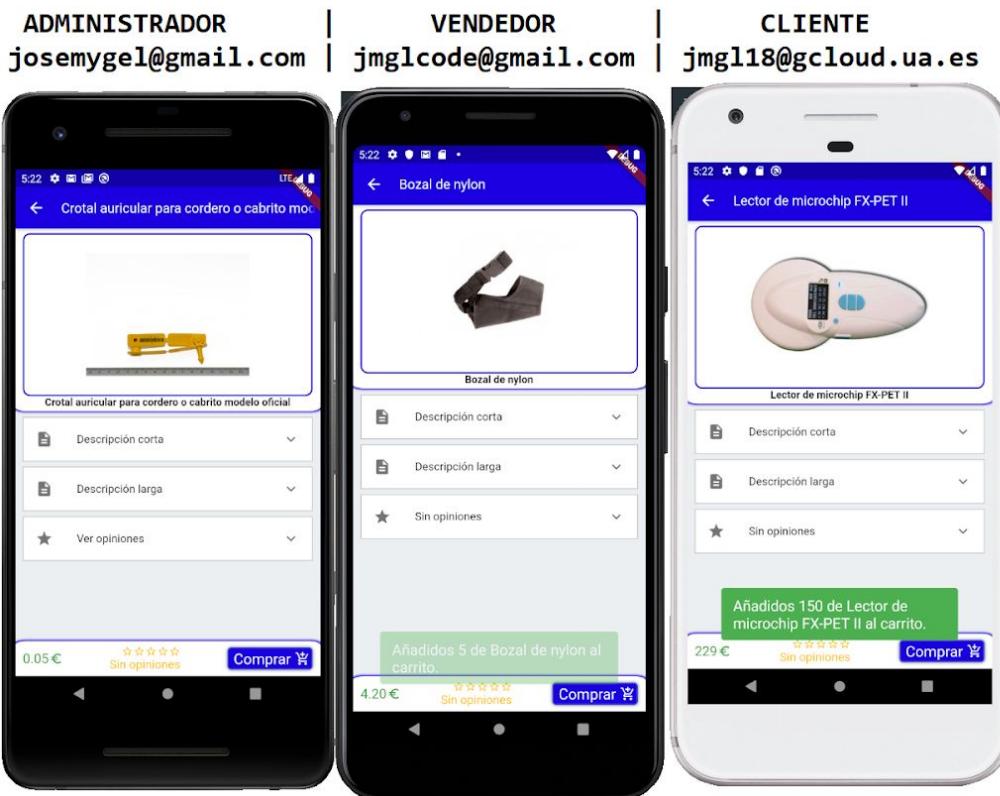


Figura 15. Diseño de mensaje emergente notificando al usuario el nuevo carrito. Fuente: Elaboración propia.

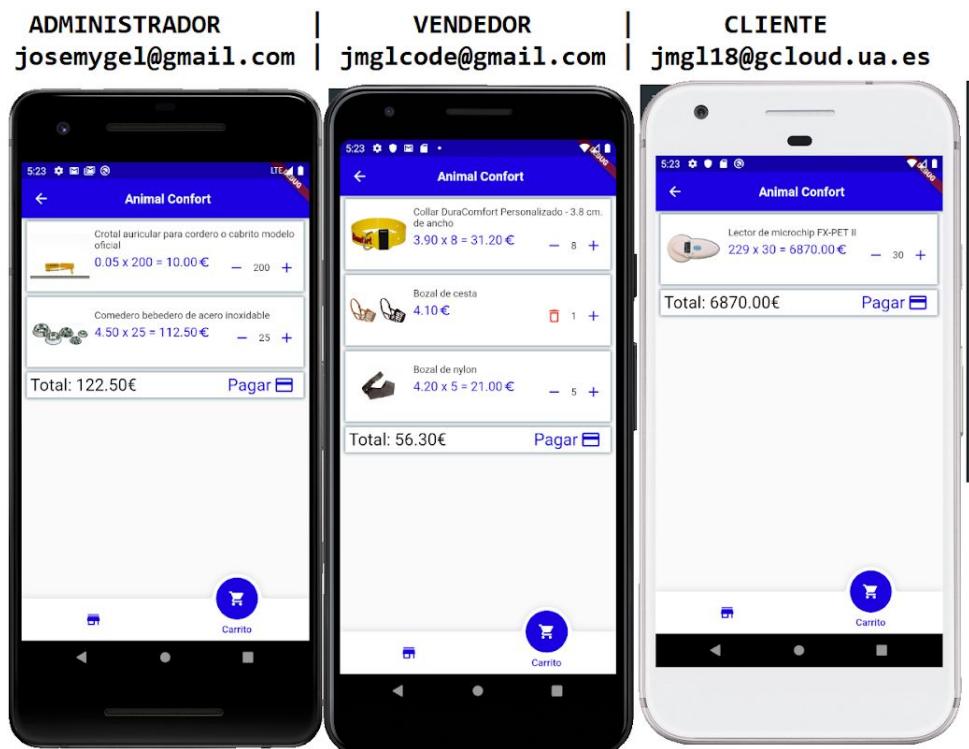


Figura 16. Diseño de la pantalla del carrito por parte de los consumidores. Fuente: Elaboración propia.

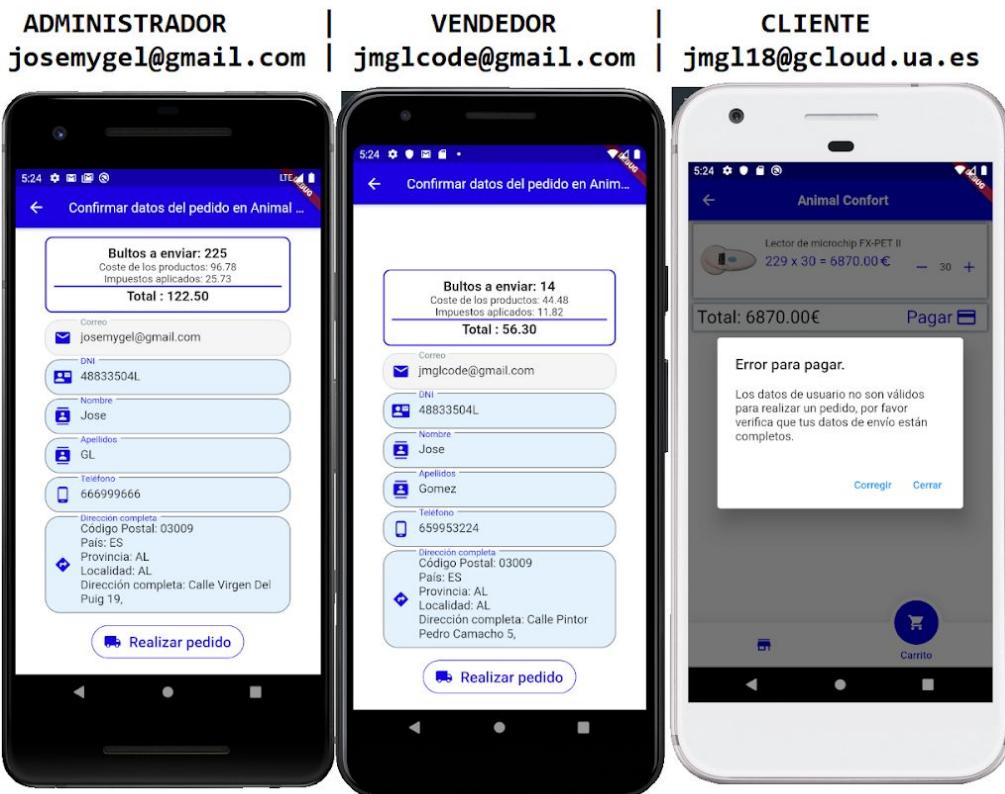


Figura 17. Diseño al tratar de acceder a la página de pedido (datos correctos y erróneos). Fuente: Elaboración propia.

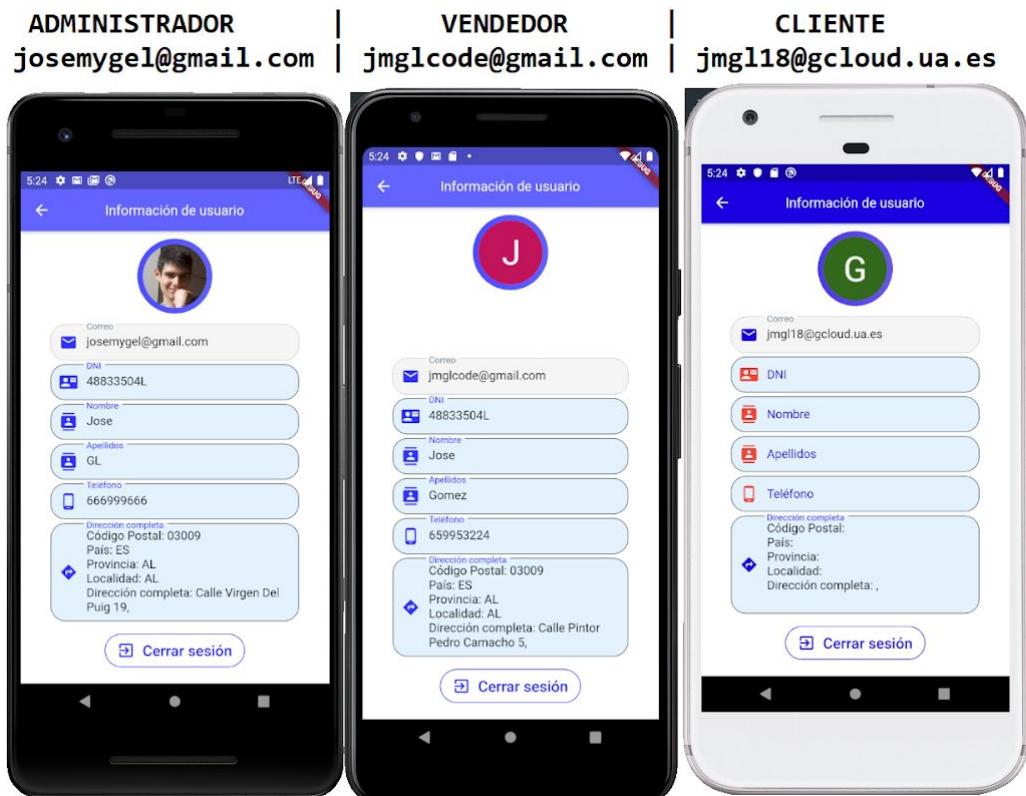


Figura 18. Diseño de formulario de información con datos válidos e inválidos (campos vacíos). Fuente: Elaboración propia.

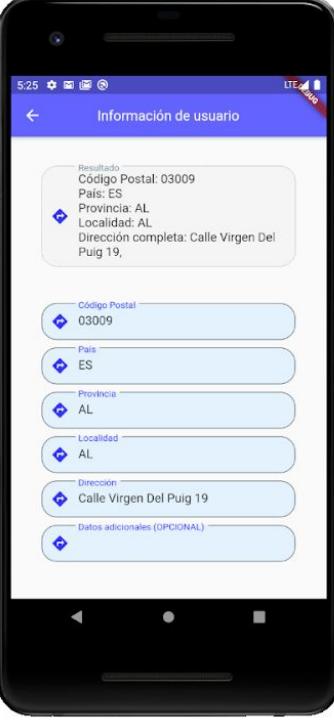
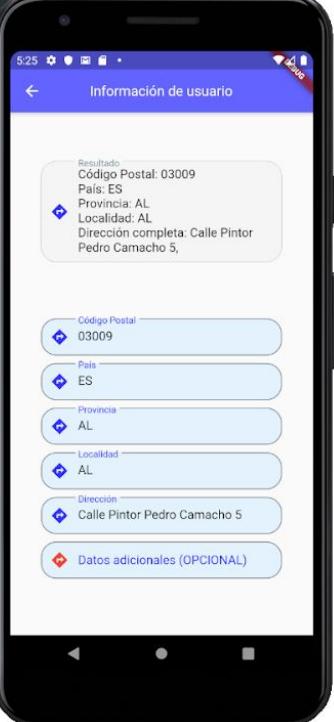
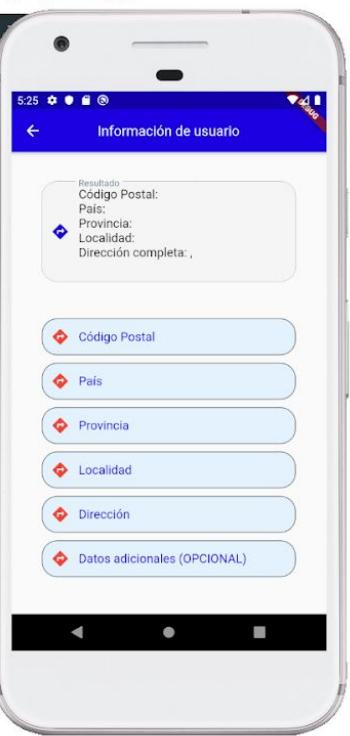
ADMINISTRADOR josemygel@gmail.com	VENDEDOR jmglcode@gmail.com	CLIENTE jmgl18@gcloud.ua.es
		

Figura 19.Diseño de formulario de dirección con datos válidos e inválidos (campos vacíos). Fuente: Elaboración propia.

**ADMINISTRADOR**  
josemygel@gmail.com | **VENDEDOR**  
jmg1code@gmail.com | **CLIENTE**  
jmg118@gcloud.ua.es

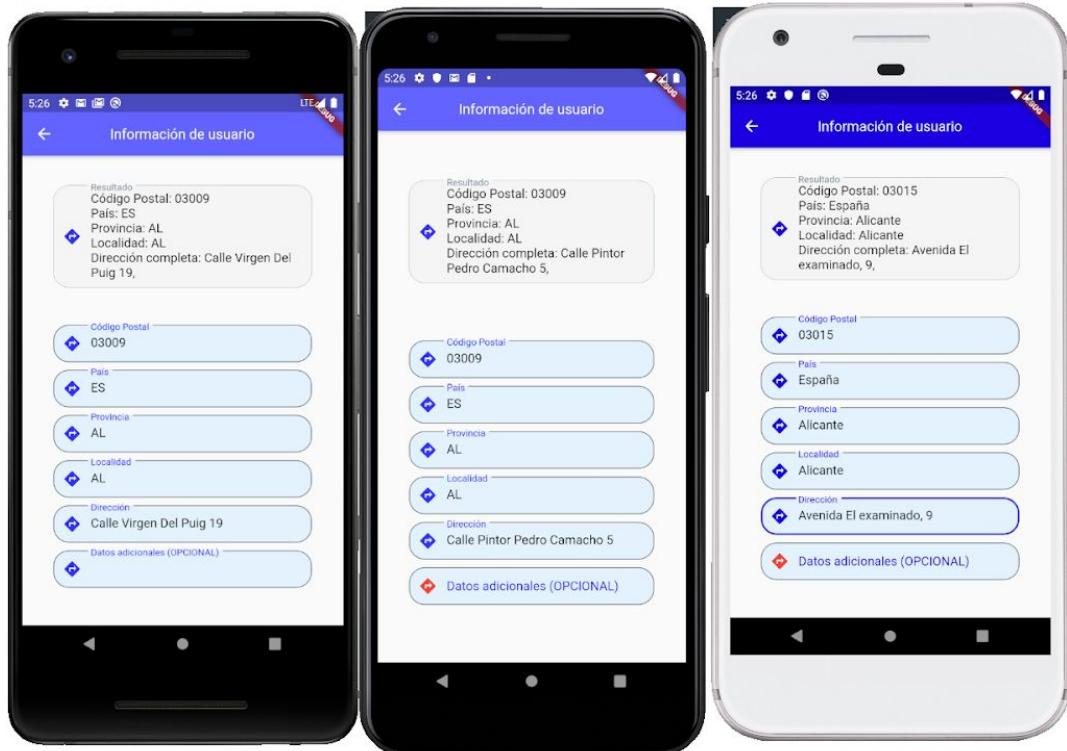


Figura 20. Diseño de la pantalla para visualizar y editar la dirección con datos válidos para envío. Fuente: Elaboración propia.

**ADMINISTRADOR**  
josemygel@gmail.com | **VENDEDOR**  
jmg1code@gmail.com | **CLIENTE**  
jmg118@gcloud.ua.es

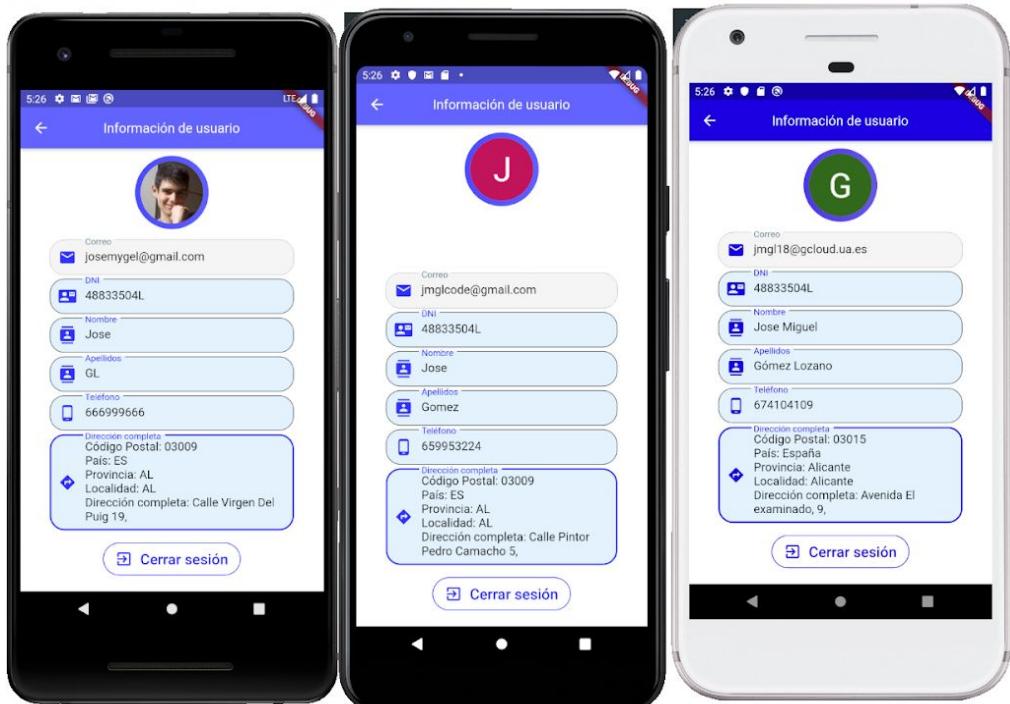


Figura 21. Diseño de la pantalla para verificar datos del envío. Fuente: Elaboración propia.

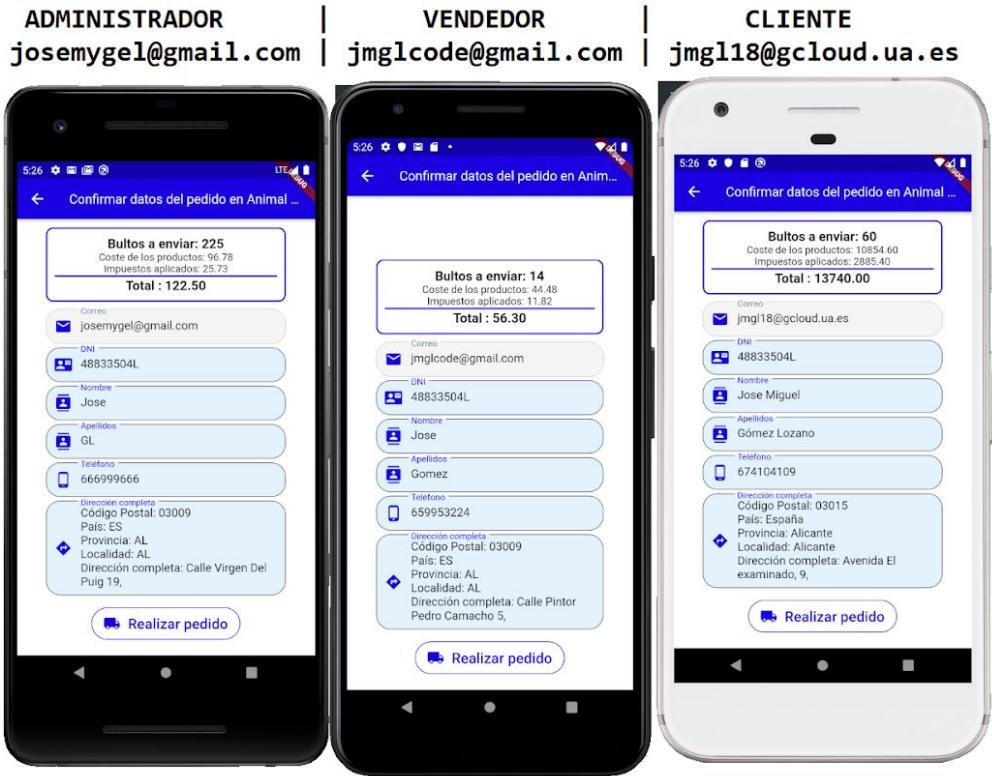


Figura 22. Diseño de la página de pedido (conformada por los datos del pedido y del usuario). Fuente: Elaboración propia.

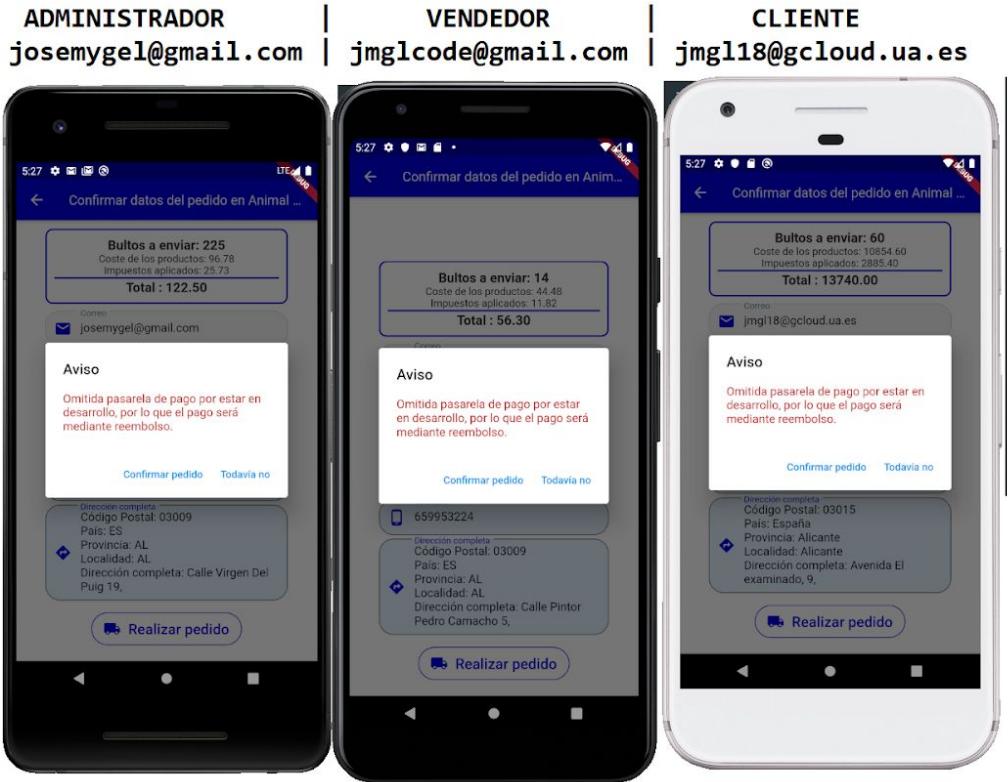


Figura 23. Mensaje emergente al realizar el pedido por carecer de pasarela de pago. Fuente: Elaboración propia.

A continuación, tras el proceso de realizar una compra, en el que hemos podido visualizar tanto el proceso como los posibles errores en el mismo e identificar en las figuras adjuntas también la pantalla de “*Pedido y pago*” en la cual se puede observar un resumen del pedido (cantidad de bultos y precio a pagar con *IVA* incluido) y la información que se aporta a la empresa por parte del usuario para el envío, para que el consumidor pueda verificar los datos antes de realizar el pedido.

Podemos además ver los diferentes estados de sesión de la aplicación, destacando un usuario anónimo, un usuario solicitando un inicio de sesión (sólo disponible con cuentas de *Google*), un usuario anónimo y uno que ya inició sesión.

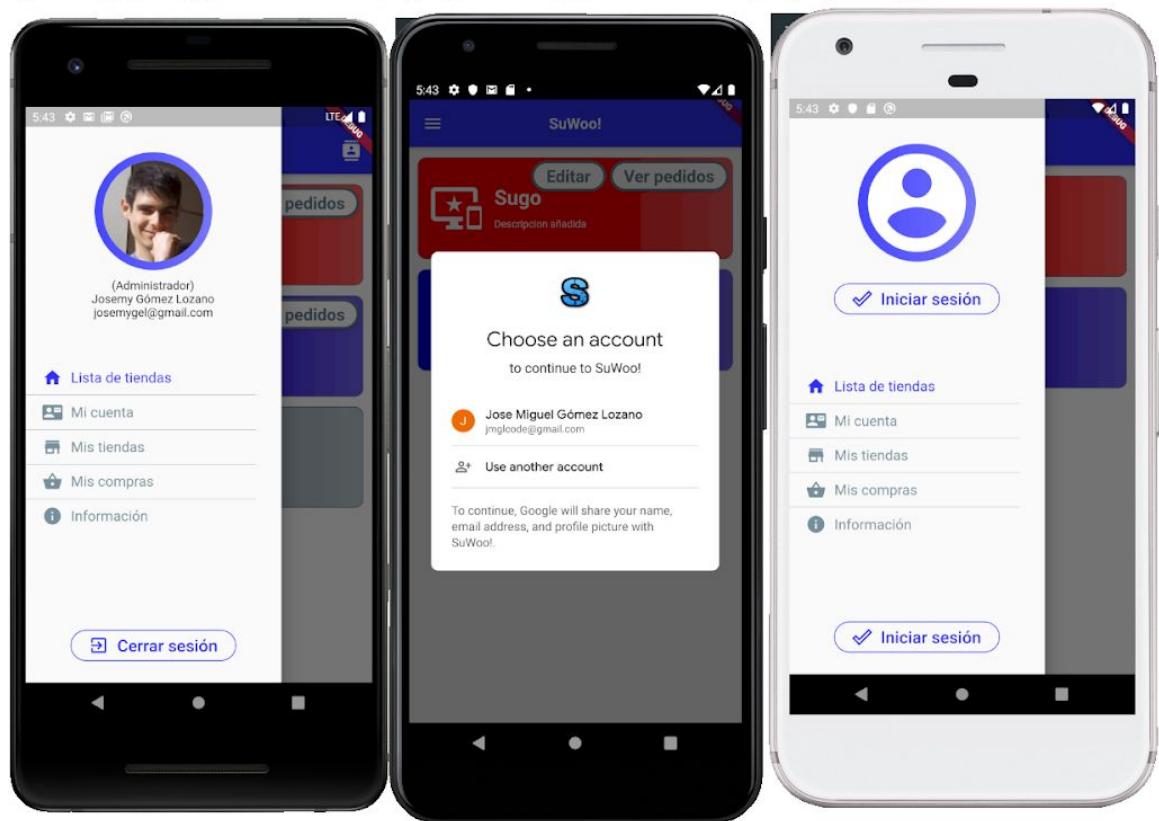


Figura 24. Proceso (central) de logueo, desde anónimo (derecha) a logueado (izquierda). Fuente: Elaboración propia.

Es relevante haber iniciado sesión, pues si un usuario anónimo trata de añadir un producto al carrito, este no se lo permitiría, requiriendo previamente un inicio de sesión en la aplicación (*Figura 25*).

ADMINISTRADOR josemygel@gmail.com	VENDEDOR jmglcode@gmail.com	CLIENTE jmgl18@gcloud.ua.es
--------------------------------------	--------------------------------	--------------------------------

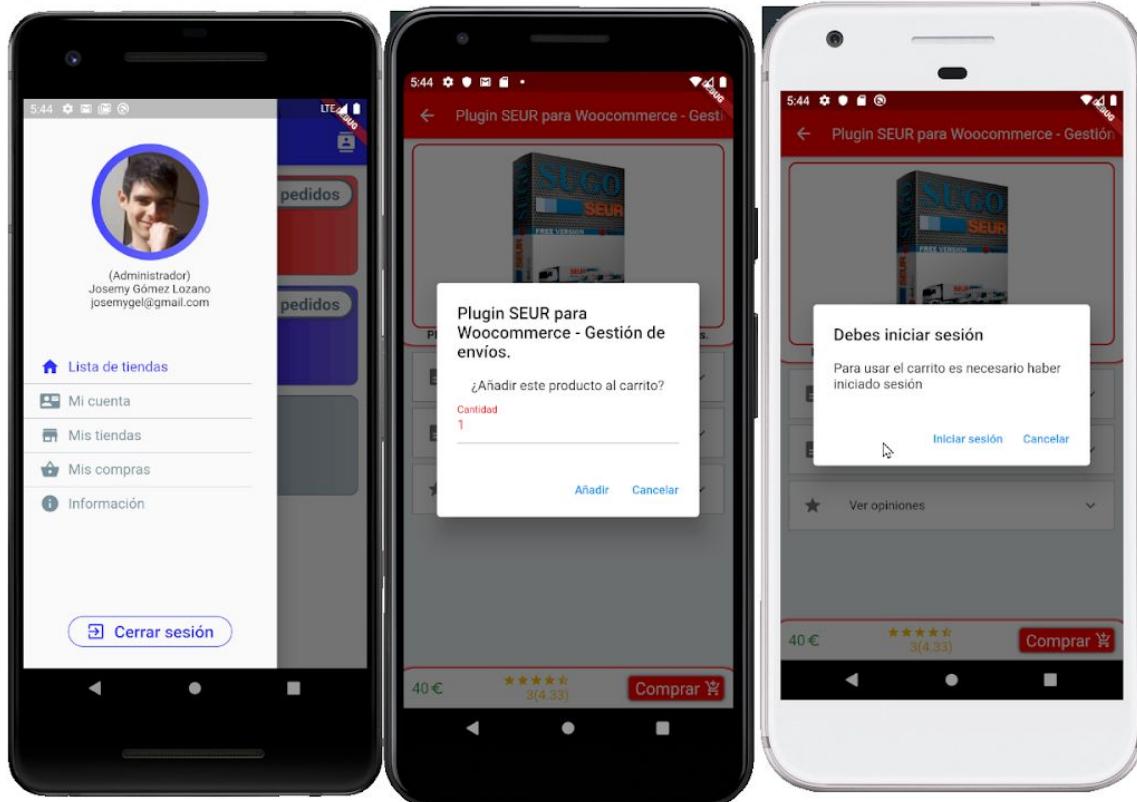


Figura 25. Diseño cuando un usuario añade un producto al carro, requiriendo iniciar sesión. Fuente: Elaboración propia.

Una vez realizados los pedidos podemos acceder al listado de pedidos. Hay tres contextos en este punto:

- Un consumidor quiere ver sus pedidos realizados en las diferentes tiendas.
- Un vendedor quiere ver los pedidos de los diferentes consumidores en su tienda.
- Un administrador quiere ver los pedidos de una tienda concreta.

Para esto distinguimos dos pantallas, la primera (*Mis pedidos*) es una pantalla únicamente como listado de pedidos de un consumidor, y la segunda (*Pedidos de {tienda}*) es una pantalla compuesta por el listado de

los pedidos de una tienda concreta y una gráfica que representa los beneficios de dicha tienda a través de la aplicación en un plazo máximo de los dos últimos meses.

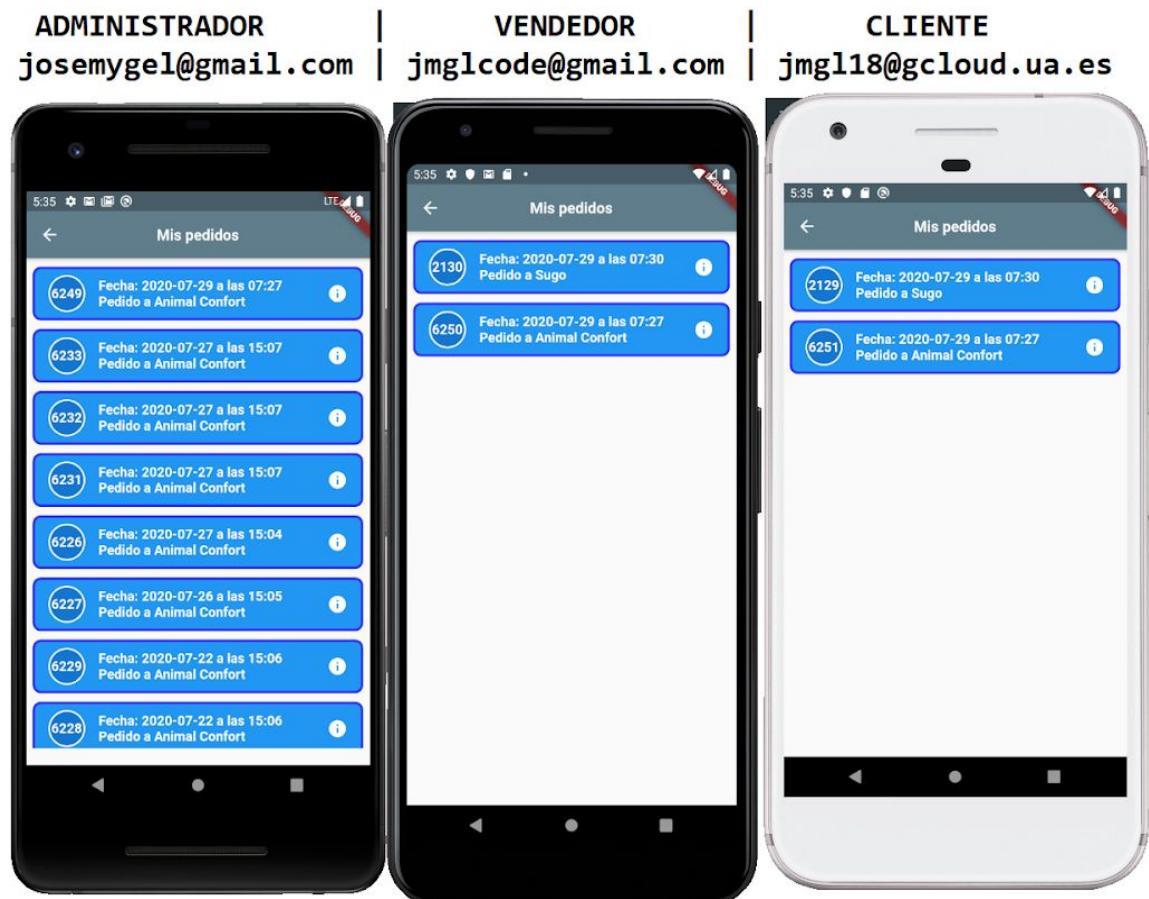


Figura 26. Diseño de la pantalla de *Mis pedidos* con datos contraídos. Fuente: Elaboración propia.

**ADMINISTRADOR**  
josemygel@gmail.com | **VENDEDOR**  
jmg1code@gmail.com | **CLIENTE**  
jmg118@gcloud.ua.es

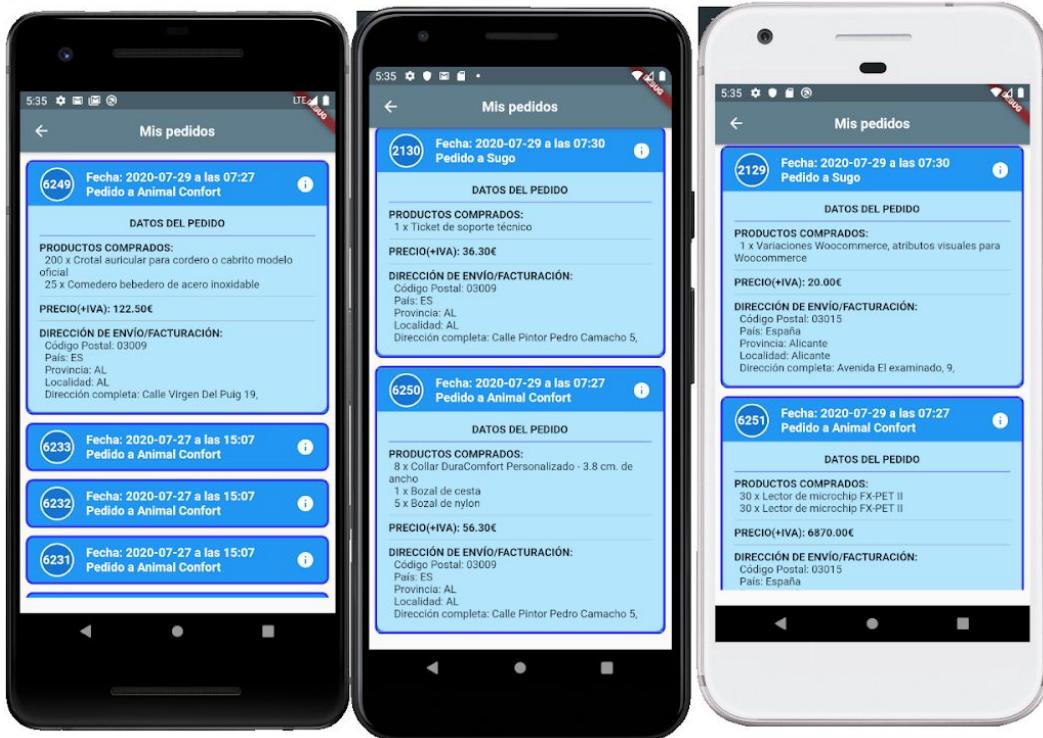


Figura 27. Diseño de la pantalla de *Mis pedidos* con datos expandidos. Fuente: Elaboración propia

**ADMINISTRADOR**  
josemygel@gmail.com | **VENDEDOR**  
jmg1code@gmail.com | **CLIENTE**  
jmg118@gcloud.ua.es

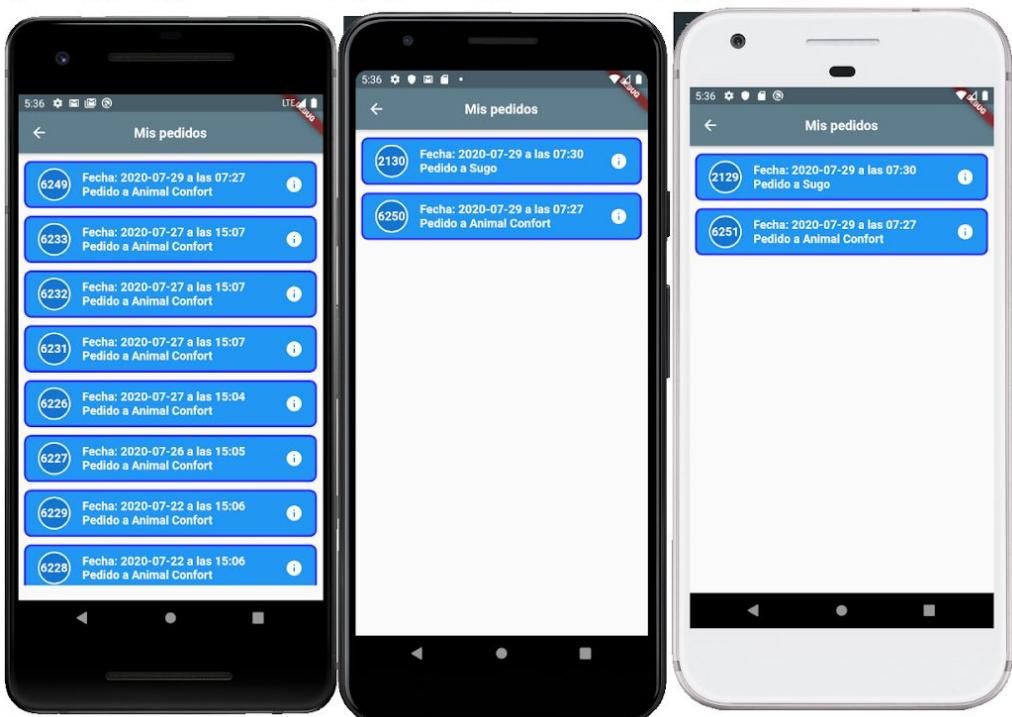


Figura 28. Diseño cuando un usuario añade un producto al carro, requiriendo iniciar sesión. Fuente: Elaboración propia.

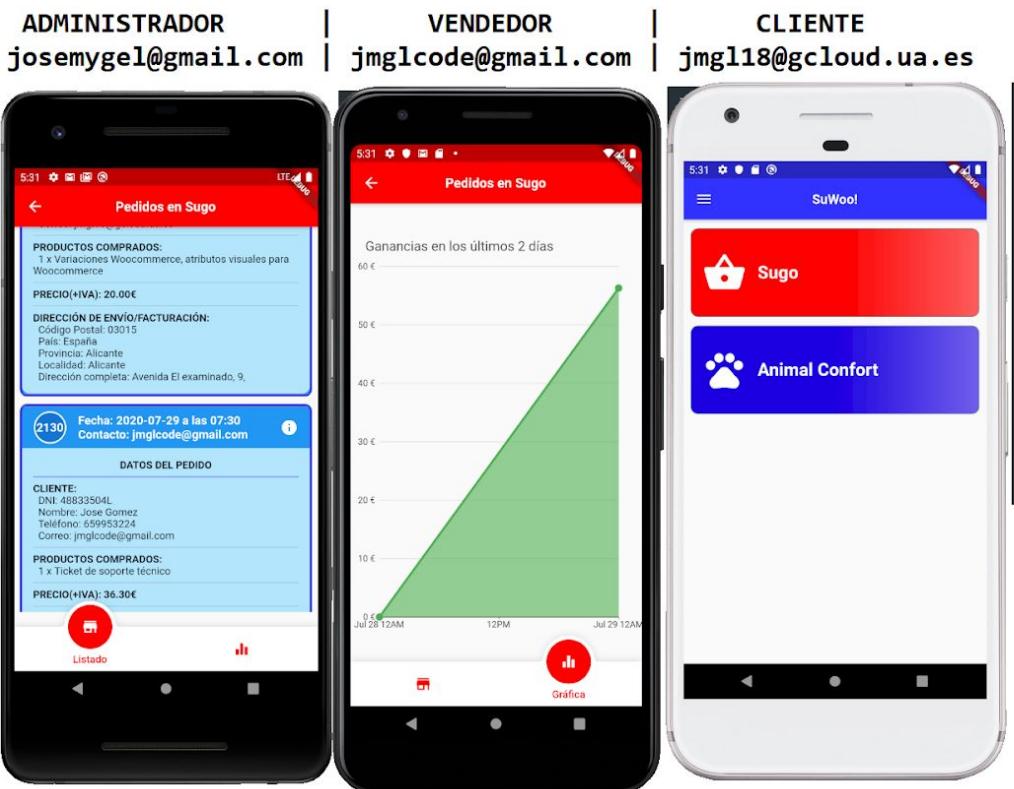


Figura 29. Pantallas de pedidos de *Sugo* (lista de pedidos y gráfica de beneficios). Fuente: Elaboración propia

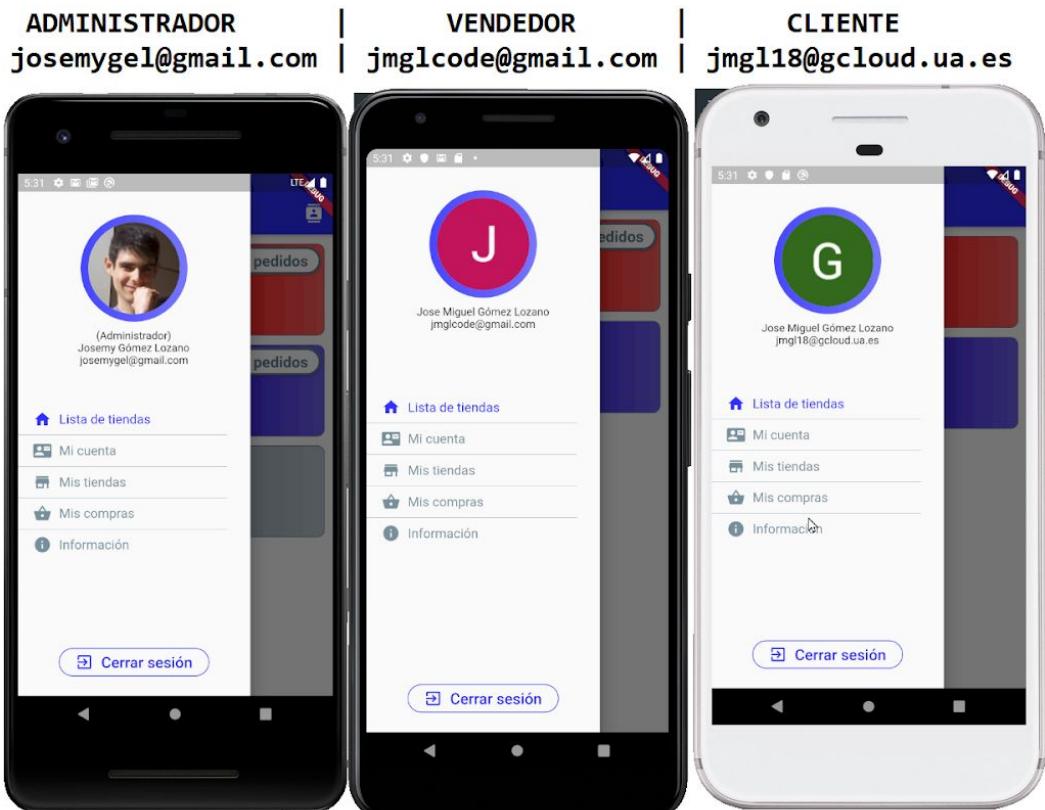
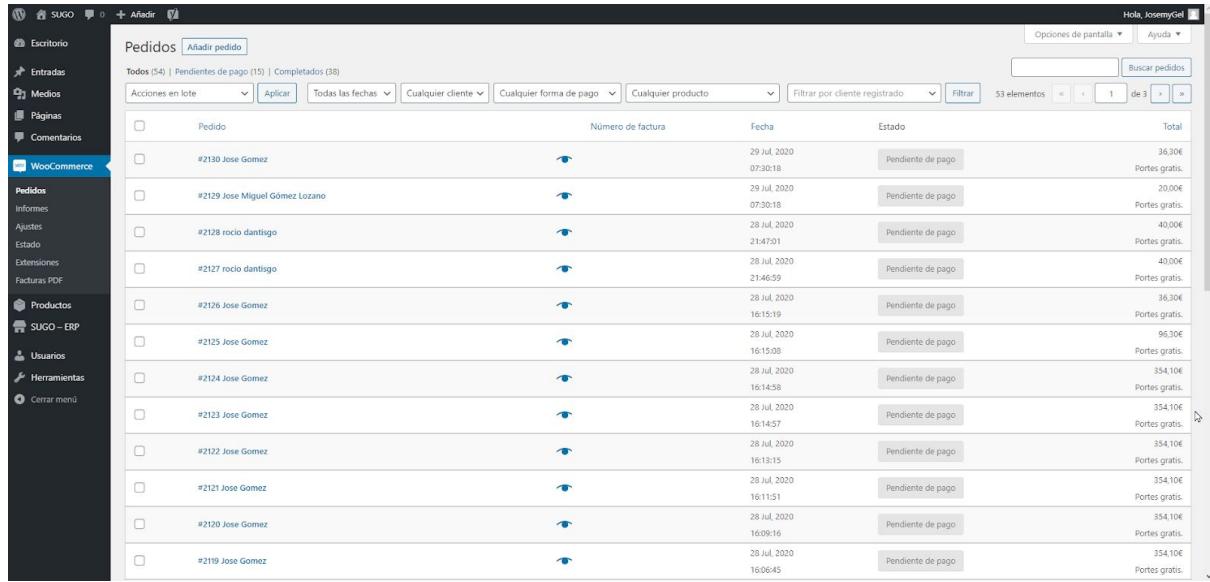
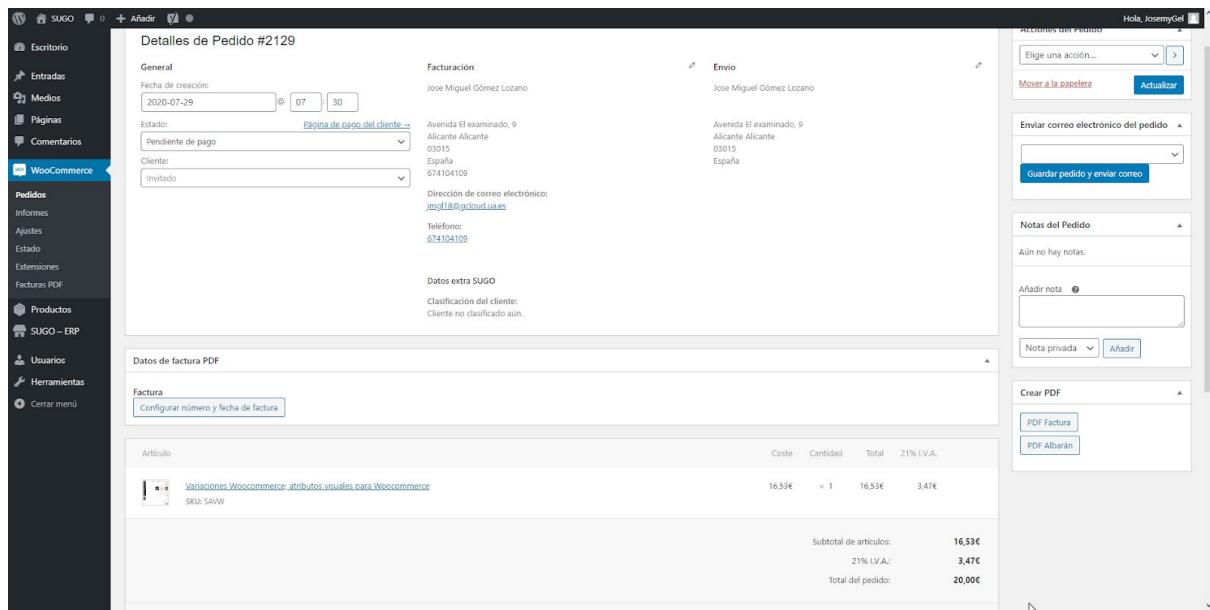


Figura 30. Diseño cuando un usuario añade un producto al carro, requiriendo iniciar sesión. Fuente: Elaboración propia.



The screenshot shows the WooCommerce admin interface under the 'Pedidos' (Orders) section. The page title is 'Pedidos' with a 'Nuevo pedido' (New Order) button. A search bar at the top right includes 'Opciones de pantalla' (Screen Options) and 'Ayuda' (Help). Below the search are filters for 'Acciones en lote' (Bulk Actions), 'Aplicar' (Apply), 'Todas las fechas' (All Dates), 'Cualquier cliente' (Any Customer), 'Cualquier forma de pago' (Any Payment Method), and 'Cualquier producto' (Any Product). There is also a 'Filtrar por cliente registrado' (Filter by Registered Customer) dropdown and a 'Filtrar' (Filter) button. The main area displays a table of 53 orders, each with a checkbox, the order number, the customer name, the date, the status (all shown as 'Pendiente de pago' - Pending payment), and the total amount. The table includes columns for 'Número de factura' (Invoice Number), 'Fecha' (Date), 'Estado' (Status), and 'Total' (Total). At the bottom right of the table, there are navigation buttons for '1 de 3' (Page 1 of 3).

Figura 31. Captura del listado de pedidos desde el backend de WooCommerce. Fuente: Elaboración propia.



This screenshot shows the 'Detalles de Pedido #2129' (Order Details #2129) page. The left sidebar has the 'WooCommerce' menu selected. The main content is divided into several sections: 'General' (Creation date: 2020-07-29, Status: Pendiente de pago, Client: Invitado), 'Facturación' (Billing address: Jose Miguel Gómez Lozano, Avenida El examinado, 9, 03015 Alicante, Spain), 'Envío' (Shipping address: Jose Miguel Gómez Lozano, Avenida El examinado, 9, 03015 Alicante, Spain), 'Acciones del Pedido' (Actions: 'Elige una acción...', 'Mover a la papelera', 'Actualizar'), 'Enviar correo electrónico del pedido' (Email: 'Guarda pedido y enviar correo'), 'Notas del Pedido' (Notes: 'Aún no hay notas.'), 'Crear PDF' (Buttons: 'PDF Factura', 'PDF Albarán'), and 'Datos de factura PDF' (PDF configuration: 'Configurar número y fecha de factura'). The 'Artículo' (Article) table lists one item: 'Variaciones Woocommerce\_atributos\_visuales para WooCommerce' (SKU: SAV/W) with a cost of 16,53€, quantity 1, and total 16,53€. The table also shows VAT information: Subtotal de artículos: 16,53€, 21% I.V.A.: 3,47€, and Total del pedido: 20,00€.

Figura 32. Backend de WooCommerce de un pedido concreto realizado desde SuWoo!. Fuente: Elaboración propia.

Un ejemplo de como se verían esos datos del producto “*Collar de poliuretano personalizado para perros*” de la tienda de *Animal Confort* en la página real sería así:



Figura 33. Ejemplo de visualización de la descripción corta de un producto en un e-commerce. Fuente: Elaboración propia.

Figura 34. Ejemplo de visualización de la descripción larga de un producto en un e-commerce. Fuente: Elaboración propia.

The screenshot shows a product review section for a 'Collar de poliuretano personalizado para perros'. At the top, there are tabs for 'Descripción', 'Información', and '4 opiniones' (Reviews). Below the tabs, it says '4 valoraciones en Collar de poliuretano personalizado para perros'. There are four reviews listed:

- ANGEL** (propietario verificado) - 18 enero, 2020: 'Muy buena calidad y un gran precio y en todo momento me han informado del envío' (★★★★★)
- Rubén Horcajada Gallego** (propietario verificado) - 10 diciembre, 2019: 'Buena calidad. Son muy grandes, de 60 cm, para mis perros los he tenido que cortar, pero muy buena calidad y precio. Además me ha regalado un collar Duracomfort muy bonito y resistente!' (★★★★★)
- Luis Manuel** (propietario verificado) - 4 diciembre, 2019: 'Buen servicio y buena atención. El collar tiene muy buena relación calidad precio. Además me regalaron un collar duracomfort.' (★★★★★)
- Julian** (propietario verificado) - 20 abril, 2019: 'Buena calidad' (★★★★★)

Below the reviews, there's a section to 'Añadir una valoración' (Add a rating) with a placeholder 'Tu puntuación' (Your rating) showing four yellow stars. A text input field 'Tú valoración \*' (Your review \*) is below, with a note: 'Nos gustaría que si conoces el producto lo comentaras, esto ayuda a otros usuarios a tomar una decisión sobre que producto le puede convenir más.' (We would like you to comment if you know the product, this helps other users make a decision about which product is better for them.) and a note about rewards: 'I Registrándote y accediendo a la página puedes conseguir 100 puntos para tu primera compra y 20 puntos comentando este producto!'. A button 'Fuera de línea' (Offline) is also visible.

Figura 35. Ejemplo de visualización de las opiniones de un producto en un e-commerce. Fuente: Elaboración propia.

## 9. Implementación

### 9.1. Introducción

La inspiración en la tecnología a utilizar en este proyecto nació en mi cuarto año de carrera, mientras cursaba la asignatura *Gestión y Calidad del Software*, en una de las conversaciones con el profesor encargado de la parte práctica de la asignatura (basada en *Ionic*[1] y *Angular*[2] para crear aplicaciones móviles) surgió el tema de *Flutter*[3].

Por un lado, mi motivación en el uso de la tecnología aplicada en este proyecto viene después de indagar un poco me pareció una tecnología que merecía la pena ser probada para verificar que si merecía la pena como herramienta en producción (anteriormente ya probé a construir aplicaciones móviles con herramientas como *Vue*[4], *React Native*[5] y *Xamarin*[6]).

Mi sorpresa llegó cuando a pesar de tratar de usar un lenguaje nuevo para mí (*Dart*[7]), a diferencia de las otras tecnologías, esta tenía una curva de aprendizaje realmente cómoda, además de una velocidad de construcción de proyectos que gracias al *Hot Reload*[8] ofrecido por *Flutter*, era increíblemente rápida.

Tras ver el potencial de esta herramienta, decidí proponer a mi profesor (y actual tutor) la realización de un *Trabajo de Fin de Grado* con esta herramienta, y tras su aprobación seguí indagando impacientemente.

Poco podría decir al margen de que es una herramienta digna de mención, no solo por su enorme potencial sino además por la comodidad que ofrece para diseñar aplicaciones multiplataforma en tiempo récord.

Cabe decir que el equipo de *Google* encargado en este proyecto ha realizado un trabajo ejemplar, a pesar de ser una herramienta muy joven, se ha convertido en mi entorno de desarrollo favorito con creces, compartiendo así la opinión de miles de internautas que en comparativas muestran cómo la comunidad de *Flutter* crece sin cesar, superando a la mayoría de las soluciones existentes.

## 9.2.Framework e-commerce: WooCommerce

*WooCommerce* ofrece una extensa *API* (es lógico si tenemos en cuenta el amplio uso a nivel mundial que tiene Wordpress como gestor de contenidos), la cual se puede consultar desde la documentación[48] de *Woo Rest Api*[49].

### Ventajas encontradas:

- Amplia documentación.
- Bien ordenada y exemplificada.
- Buena división de la documentación.

### Desventajas encontradas:

- La página, si se intenta cargar desde un dispositivo móvil (en concreto con navegadores procedentes del núcleo de Chromium como Google Chrome y Opera).
- Solo disponible en inglés (un problema menor).

- Los ejemplos no están disponibles para consultar a través de una *url* como tal, si no a través de tecnologías concretas (*cURL*, *Node.js*, *PHP*, *Python* y *Ruby*).

Figura 36. Documentación para consultar opiniones de un producto en WooCommerce. Fuente: Elaboración propia.

Como podemos observar en la imagen anterior, tenemos la documentación dividida en tres partes, la de la izquierda que nos ayuda a navegar entre la documentación, la parte central que contiene la información sobre dicha parte (en este ejemplo detalla lo que significa cada atributo de la respuesta en *JSON* que nos devuelve al consultar la lista de productos de un dominio).

Como ejemplo, cogeremos una de las tiendas colaboradoras que nos aportaron unas claves de acceso para solicitar y enviar información al dominio. Para la prueba usaremos *Postman*[50] como cliente *REST API*.

Figura 37. Ejemplo de consulta estándar a Animal Comfort con Postman. Fuente: Elaboración propia.

Entonces, dichos datos son recolectados por la aplicación, y transformamos el *JSON* en objetos para poder trabajar cómodamente con ellos, teniendo como resultado de un array una lista de productos, como hemos visto en el diseño de experiencia de usuario.

Además, a los datos recibidos se les realiza una limpieza mediante un algoritmo de invención propia, ya que como podemos observar en *Postman*, la información recibida viene en ocasiones con etiquetado de marcado (*HTML*), lo cual daría una apariencia desagradable para el usuario final, por ello también he realizado una implementación propia por la cual voy analizando, buscando y limpiando dichas etiquetas con el fin de devolver al usuario un texto más limpio.

### 9.3.Flutter como framework

**Flutter[6]** es un *SDK[51]* de código fuente abierto de desarrollo de aplicaciones móviles creado por Google. Suele usarse para desarrollar interfaces de usuario para aplicaciones en *Android, iOS, Web y escritorio*, así como única forma en la actualidad para crear aplicaciones para *Google Fuchsia[52]*.

#### Lenguaje utilizado por Flutter:

*Dart[53]* es un lenguaje de programación con grandes características:

- Es un lenguaje maduro y completo con asincronía para interfaces de usuario que contienen código controlado por eventos, emparejado con concurrencia basada en aislamientos (es decir, usar la sentencia *await* para usar funciones asíncronas como si fueran síncronas, de la misma forma que se haría con Javascript).
- Un lenguaje de programación optimizado para construir interfaces de usuario con características como el operador de propagación (*Spread Operator[54]* que consiste en inicializar arrays por ejemplo con varios puntos consecutivos) para expandir colecciones y la colección si es para personalizar la interfaz de usuario para cada plataforma.
- A lenguaje de programación fácil de aprender, con una sintaxis familiar a otros lenguajes como *Kotlin[55]*, *Swift[56]* o *TypeScript[57]*.

## 9.4. Base de datos: Firestore

Firebase es un servicio de *Google* que da la posibilidad de sustituir por completo un *servidor* a través de sus muchas utilidades, entre las cuales se han usado para este proyecto algunas como...

- **Firestore[20]**: servicio de base de datos en *NoSQL*.
- **Cloud Messaging[58]**: servicio de notificaciones *push*.
- **Authentication[59]**: servicio de autenticación a través de muchos servicios como "*Iniciar con Google*", "*Iniciar con Facebook*" o "*Iniciar con número de teléfono*".

Para el acceso a las bases de datos *Firestore*, dentro de *Firebase*, se han usado las reglas para que cada usuario pueda acceder a sus datos, pero no usuarios ajenos, solamente el propietario de los datos y los administradores.

Además, se hace control dentro de las reglas en las que se comprueba si el usuario es propietario del documento, si ha iniciado sesión, si es administrador, si el documento es público, etc.

```

rules_version = '2';
service cloud.firestore {
  match /databases/{database}/documents {

    // Funcion para comprobar si el usuario es administrador
    function isAdmin() {
      return get(/databases/$(database)/documents/users/$(request.auth.uid)).data.data.isAdmin == true;
    }

    // Funcion que verifica si el usuario es dueño del documento
    function isOwner(id) {
      return id == request.auth.uid;
    }

    // Funcion que verifica si el usuario está logueado
    function signed(){
      return (request.auth != null && request.auth.uid != null);
    }

    // Funcion para comprobar si el usuario esta identificado O BIEN el dato es publico
    function signedInOrPublic() {
      return (resource != null && resource.data.visibility == 'public' && request.auth == null) || signed();
    }

    match /users/{userId} {
      allow read, update: if isOwner(userId) || isAdmin();
      allow read, update, delete: if get(/databases/$(database)/documents/users/$(request.auth.uid)).data.data.isAdmin == true;
      allow create: if request.auth.uid != null;
    }

    match /baskets/{userId}{{
      allow read, create, update, delete: if true;
      allow read, create, update, delete: if isOwner(userId);
    }

    match /orders/{document==**} {
      allow read, create, update: if true;
    }

    match /Tiendas/{document==**} {
      allow read, create, update, delete: if isAdmin() || isOwner(resource.data.owner);
      allow create: if signed();
      allow read: if signedInOrPublic();
      //  allow read, update: if get(/databases/$(database)/documents/users/$(request.auth.uid)).data.create == true;
      //  allow read, update, delete: if get(/databases/$(database)/documents/users/$(request.auth.uid)).data.update == true;
      //  allow create: if request.auth.uid != null;
    }
    //match /{document==**} {
    //  allow read, update, delete: if false;
    //  allow read, write: if request.time < timestamp.date(2020, 7, 30);
    //}
  }
}

```

Figura 38. Configuración de reglas de la base de datos de Firebase, Firestore. Fuente: Elaboración propia.

A nivel de privacidad de datos, los datos tanto almacenados como compartidos son los mínimos y necesarios para poder realizar los pedidos, siendo así, se almacenará la información sobre la lista de productos que desea comprar, los pedidos realizados, etc.



## 9.5.Herramientas de desarrollo

**Postman[59]**: cliente de *REST API* utilizado para comprobar los datos de dominio.

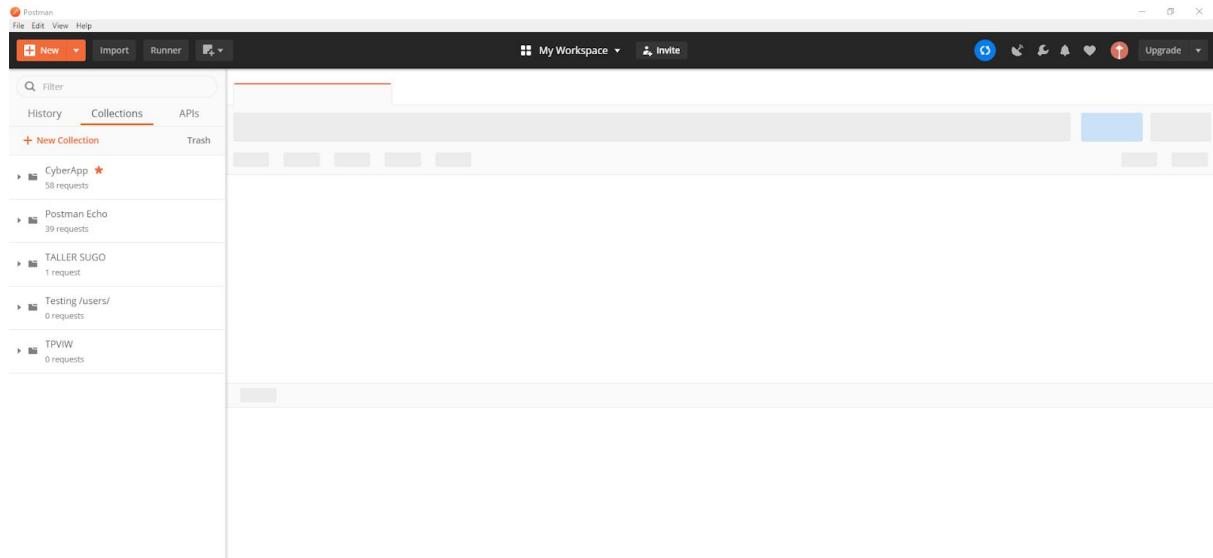


Figura 39. Ejemplo de captura de Postman. Fuente: Elaboración propia.

**GitKraken[45]**: software de apoyo para trabajar de forma más cómoda y gráfica con ramas y repositorios de control de versiones.

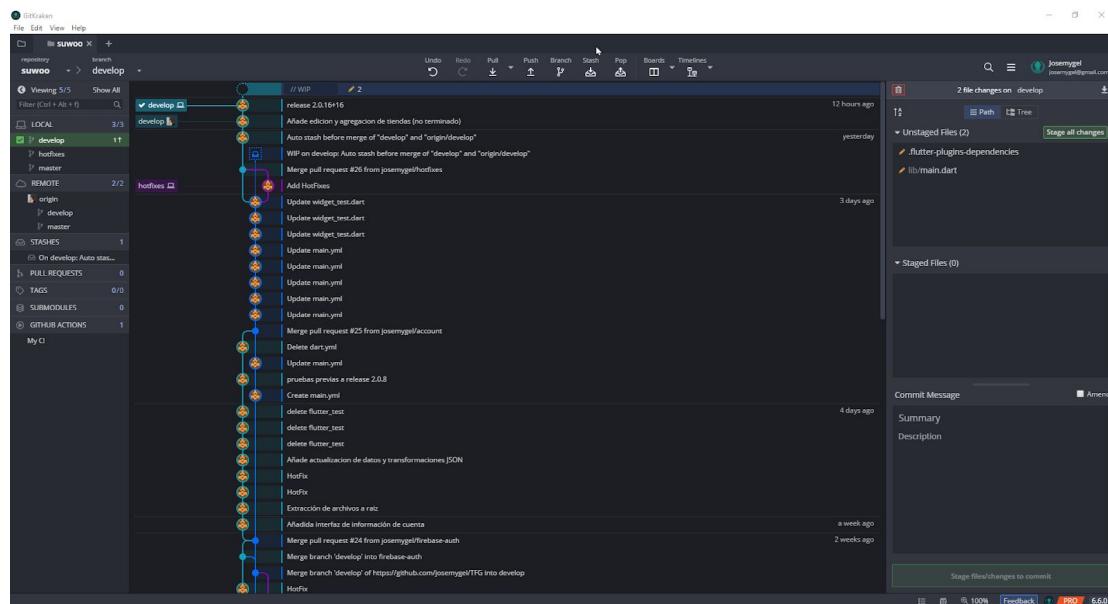


Figura 40. Ejemplo de captura de GitKraken. Fuente: Elaboración propia.

**GitHub**[52]: gestor de control de versiones de tipo *GIT*, siendo el más usado entre los desarrolladores.

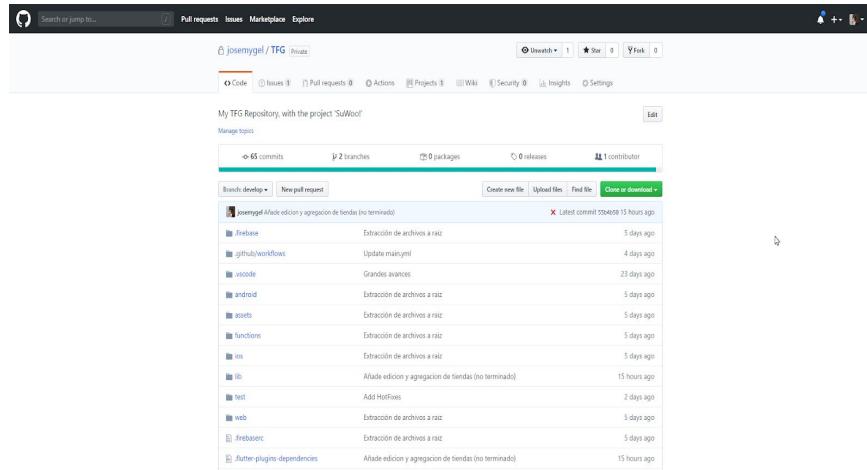


Figura 41. Repositorio de GitHub en el que está alojado el proyecto. Fuente: Elaboración propia.

**Visual Studio Code**[33]: es un editor de código fuente desarrollado por Microsoft para Windows[53], Linux[54] y macOS[55]. Incluye soporte para la depuración, control integrado de *Git*, resaltado de sintaxis, finalización inteligente de código, fragmentos y refactorización de código.

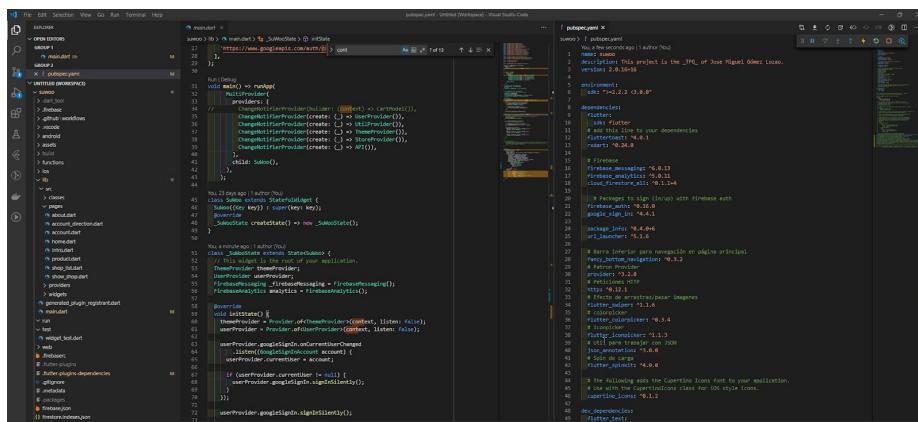


Figura 42. Captura del entorno de desarrollo (editor de código) Visual Studio Code con Dart. Fuente: Elaboración propia.

**Wordpress[56]**: gestor de contenidos más utilizado del mundo y que da soporte a páginas web como blogs.

**WooCommerce[57]**: ampliación de *Wordpress* mediante la cual se logra convertir *Wordpress* en una tienda completa de productos. En este proyecto hemos hecho uso de su *API*, la cual cuenta con una amplia documentación a consultar.

## 10. Despliegue

La aplicación, actualmente, está disponible para un grupo cerrado de *testers* privado a través de *Google Play[13]*, ya que todavía no está considerado un producto puramente comercial a pesar de ser una versión mínima viable y funcional para su uso.

La distribución en un comienzo se realizará a través de la propia *Google Play* y se promoverá en sus inicios con apoyo de las tiendas colaboradoras. Cuando comience a ser mínimamente rentable se procedería a invertir en publicidad a través de anuncios de *Google* y con ello su publicación en otros portales (como por ejemplo la *App Store[60]* para dispositivos *IOS*).

También queda prevista la posibilidad de otros modos de distribución en un futuro, como pueden ser distribuir la aplicación para escritorios (*Windows*, *Linux*, *MacOS*, *Fuchsia OS*) cuando se libere la versión estable de *Flutter* que soporte estas características (actualmente dispone de forma estable para construir soluciones estables para *Android*, *IOS* y *Web*, pero el equipo de desarrollo está trabajando a diario y muy duro por que este framework y su lenguaje *Dart* prosperen).



## 11. Plan de monetización

En un principio, el plan de monetización principal consiste en que, a cambio de un porcentaje pequeño de facturación a través de la aplicación la tienda puede generar más beneficios, es decir, si una empresa factura por ejemplo 1000€ gracias a la aplicación, y la aplicación obtiene un 1% de los beneficios generados gracias a ella, la tienda deberá pagar 10€ a la aplicación.

Otro plan de monetización es cobrar por forma de apariencia, es decir, incluyendo banners dentro de la aplicación para hacer el portal más personalizado y más vistoso a imagen de los usuarios finales.

Otro plan de monetización es incluir forma de promocionarse a través de notificaciones (*propuesta como futura mejora en el siguiente apartado*), lo cual ofrece la posibilidad de comunicarse directamente a través de una notificación con los usuarios finales pagando una cantidad en relación al tipo de notificación y en relación a la cantidad de usuarios a los que vaya destinada la notificación (por ejemplo, para notificar a 10.000 usuarios se cobraría 30€, pero para notificar a 100.000 usuarios en lugar de 300€ se cobraría 200€, siendo menor o mayor en el caso de utilizar imágenes y/o referencias directas a productos).

El plan de monetización por notificación puede llegar a ser ampliamente eficiente si se usa correctamente, por ejemplo, para notificar a los usuarios

que por campaña de *Black Friday* el envío en cierta tienda va a ser gratuito, y al pulsar el enlace se accedería directamente al portal de la tienda.

Ideas para incentivar a las *e-commerce*:

- **Cebo para las e-commerce**: el cebo principal para las tiendas es que publicarse es completamente **gratis**, por lo que pueden obtener beneficios sin pagar durante el primer mes de publicación. A continuación, cuando está finalizando el mes desde el alta, la tienda debe pagar el porcentaje acordado a la aplicación para seguir publicada, por lo que la tienda pagará únicamente si vendió algo, y se podría barajar la posibilidad de cobrar sólo si factura más que una cantidad acordada.
  
- **Competencia para las e-commerce**: como idea para generar más beneficios, es que aquella tienda que genere mayor beneficio a la app será la que tenga ventaja en posición (y se podría barajar la posibilidad de descuentos según lo que inviertan). Entonces, la forma de generar beneficio puede ser: vendiendo productos, pagando servicios (como pagar por enviar notificaciones a los usuarios), donativos, etc.

## 12.Trabajos futuros

Hay numerosas mejoras a considerar tanto antes de la puesta (marcadas con un \*) en producción como incluso cuando ya esté la aplicación en el mercado y generando beneficios, a continuación destacamos algunas de las más importantes que se me han ocurrido durante el desarrollo del proyecto:

- **Ordenar productos por criterio(\*)**: hace referencia al uso de ordenar el listado de productos que se buscan según algún criterio como precio o nombre del producto.
- **Ordenar listado(\*)**: ordenar los productos de forma ascendente o descendente según el criterio seleccionado (punto anterior).
- **Notificaciones referenciadas(\*)**: se refiere a la posibilidad de acceder a través de una notificación a una tienda o un producto concretos.
- **Pasarela de pago(\*)**: actualmente está simulada la forma de pagar un pedido, pero no está funcional de forma correcta por lo que las tiendas no pueden recibir pagos.
- **Términos y Condiciones de uso(\*)**: se informará al usuario que al iniciar sesión (requisito necesario para realizar compras) acepta con ello los T&C de la aplicación. Esta característica hace referencia no solo al aviso, si no a ofrecer al usuario la posibilidad de leer un documento en el que se exponga toda la información sobre dichos términos y condiciones de uso de forma detallada.

- **Tratamiento de datos y privacidad(\*)**: se informará al usuario que al iniciar sesión (requisito necesario para realizar compras) acepta con ello la *política de privacidad*, y aclarar que sus datos van a ser compartidos con terceros (las e-commerce) con el objetivo de que puedan enviar los productos comprados. Esta característica hace referencia no solo al aviso, si no a ofrecer al usuario la posibilidad de leer un documento en el que se exponga toda la información sobre la *política de privacidad* de forma detallada.
- **Seguimiento de los pedidos**: una característica casi necesaria hoy en día es posibilitar el seguimiento de los pedidos, y aunque esto se pueda ofrecer al usuario a través del gestor de paquetería utilizado en el pedido (esto es mínimamente necesario) esta característica hace referencia a poder visualizarlo desde la propia aplicación así como poder recibir notificaciones si cambia el estado del envío del pedido.
- **Múltiples e-commerce**: esta mejora hace referencia a la posibilidad de incluir otros e-commerce como podrían ser *PrestaShop*, *Magento*, *OpenCart*, *OsCommerce*, etc.
- **Plugins e-commerce**: esta mejora se refiere a la posibilidad de implementar *plugins* para dichas plataformas y facilitar así la gestión de la tienda desde la misma plataforma de *admin* que ofrecen estos e-commerce, donde podríamos destacar “*Dar de alta mi tienda*”, “*Dar de baja mi tienda*”, “*Cambiar tema de mi tienda (color/icono)*”, etc.

- **App para e-commerce**: esta mejora sería para ofrecer a las *e-commerce* una app de gestión para saber datos estadísticos en relación con *SuWoo!* como podrían ser “*Cantidad de ventas la última semana, el último mes o el último año*”, “*Cantidad de usuarios que vieron mis productos*”, etc.
- **Mensajería entre el cliente y la e-commerce**: esto se basa en que si un cliente tiene un problema pueda contactar directamente con la *e-commerce* y poder resolver sus dudas así como reclamaciones.
- **Cobro por notificación**: esta mejora se refiere a ofrecer a las *e-commerce* la posibilidad de comunicar a los usuarios mediante una notificación *push* con un mensaje personalizado (quizás con el acceso a un producto concreto con la imagen del producto) a cambio de pagar una cantidad en proporción a la cantidad de usuarios que se notificará y al tipo de notificación que se usará.
- **Sistema de puntos**: sistema por el cual los usuarios reciben puntos con los que obtener descuentos en las tiendas en las cuales se realizan compras.
- **Valorar un producto**: poder publicar una valoración en la *e-commerce* y a ser posible con sus datos personales y públicos.
- **Sección de vistos recientemente(\*)**: una sección a través la cual los usuarios pueden ver los productos vistos anteriormente y recuperar así un producto que les gustó en un principio pero perdieron de vista.

- **Sección de productos deseados(\*)**: la sección está puesta en la parte inferior, pero carece de funcionalidad de momento, pero será añadido antes de la puesta en producción.
- **Sección de ofertas**: esta sección está añadida en la parte inferior con un ícono de fuego, pero está siendo un detalle a considerar de si será usado o no en la puesta en producción.
- **Banners personalizados**: poder insertar por parte de las tiendas alguno o algunos banners personalizados, como podría ser en la sección de *Ofertas*.

## 13.Bibliografía

Y no podría olvidarme de lo aprendido en algunas asignaturas de la *Universidad de Alicante*, ya que de no ser por mi formación académica jamás hubiera logrado llegar hasta aquí, y aunque a continuación destaco algunas sólo por tener relación más estrecha con este proyecto, muchas de las asignaturas que he cursado me han enseñado cosas muy valiosas.

- **Gestión de Calidad del Software (GCS)[61]**: en esta materia pude apreciar que no siempre lo que parece intuitivo y elegante (y más a vista del desarrollador) es así para el usuario final, y a pesar de no haber realizado un análisis previo de los usuarios y sus opiniones de forma más métrica (algo bastante útil si se hace correctamente) he realizado investigación de gustos y recopilación de datos de diferentes pantallas y usos de la aplicación enviando la solución a familiares y amigos de diferentes edades y gustos para recibir un *feedback* y con él dar una dirección de diseño y/o funcionalidad a la aplicación.

Además, se trata de ser la asignatura en la cual gracias a mi tutor *Santiago Meliá* he podido conocer *Flutter* y me ha permitido hacer un proyecto como este antes de adentrarme en el mundo laboral.

- **Desarrollo Colaborativo de Aplicaciones (DCA)[62]**: en esta materia descubrí muchos aspectos básicos de desarrollo de aplicaciones a bajo nivel, y aunque la mayoría de lo que aprendí no es destacable a este proyecto, sí que lo es el uso de control de versiones *Git*, y como esta

asignatura fue con la cual tuve primer contacto con esta gestión de control de versiones, pienso que merece la pena mencionarla.

- Metodologías Ágiles en Desarrollo Software (MADS)[63]: en esta asignatura me he podido formar para controlar correctamente *GitHub* así como todas las herramientas que facilita además de formarme como *desarrollador ágil*, es decir, aprender en qué consiste realmente el *desarrollo de aplicaciones con metodologías ágiles*.
- Administración de Sistemas Operativos y Redes de Computadores (ASORC)[64]: en esta asignatura he aprendido a trabajar codo con codo con sistemas operativos ajenos a mi *zona de confort (Windows)* y a usar gestores de paquetes, listar servicios que usa el sistema operativo, ver el consumo del mismo, etc.

## 14. Referencias

### Referencias

1 *Yeeply: "E-commerce app: Por qué y cómo crear una como minorista online"*. (Jun 26, 2008). Recuperado de

<https://www.yeeply.com/blog/e-commerce-app-por-que-crear-una/>

2 *Wikipedia, e-commerce*. (Jul 28, 2020). Recuperado de

[https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Comercio\\_electr%C3%B3nico&oldid=128069865](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Comercio_electr%C3%B3nico&oldid=128069865)

3 *Wikipedia, página web (world wide web)*. (Jul 27, 2020). Recuperado de

[https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=World\\_Wide\\_Web&oldid=969741094](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=World_Wide_Web&oldid=969741094)

4 *Clutch: "What consumers want in E-commerce apps: 2017 survey"*. (Ago 01,

2017). Recuperado de

<https://clutch.co/app-developers/resources/e-commerce-app-survey-2017>

5 *Wikipedia, iOS*. (Jul 25, 2020). Recuperado de

<https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=IOS&oldid=128007489>

6 *Flutter, homepage*. Recuperado de <https://flutter.dev/>

7 *Ebay, homepage*. Recuperado de <https://www.ebay.es>

8 *Amazon, homepage*. Recuperado de <https://www.amazon.com/-/es/>

9 *Wikipedia, feedback(realimentación)*. (May 26, 2020). Recuperado de

<https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Realimentaci%C3%B3n&oldid=126416449>

10 *Sugo, homepage.* Recuperado de <https://sugo.es/>

11 *LaPeluqueriaEnLaWeb, homepage.* Recuperado de

<http://www.lapeluqueriaenlaweb.com/>

12 *AnimalComfort, homepage.* Recuperado de <https://www.animalcomfort.es/>

13 *Distinción, homepage.* Recuperado de <https://www.distpcion.eu/>

14 *UA (universidad de alicante), homepage.* Recuperado de <https://ua.es>

15 *UA, centro de apoyo al estudiante (CAE).* Recuperado de

<https://web.ua.es/es/cae/centro-de-apoyo-al-estudiante.html>

16 *Wikipedia, COVID-19 (2020),* Recuperado de

<https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=COVID-19&oldid=128044801>

17 *WooCommerce, homepage.* Recuperado de <https://woocommerce.com/>

18 *Wikipedia, open source.* (Jun 16, 2020). Recuperado de

[https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=C%C3%B3digo\\_abierto&oldid=126885890](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=C%C3%B3digo_abierto&oldid=126885890)

19 *Firebase, homepage.* Recuperado de <https://firebase.google.com/?hl=es-419>

20 *Firebase, cloud firestore.* Recuperado de

<https://firebase.google.com/docs/firestore?hl=es>

21 *La publicidad: "Tras la crisis del covid-19, el aumento del uso del*

*e-commerce continuará de cara al futuro".* (Jun 19, 2020). Recuperado de  
<https://lapublicidad.net/tras-la-crisis-del-covid-19-el-aumento-del-uso-del-e-commerce-continuara-de-cara-al-futuro/>

22 *EcoomerceNews*: "El ecommerce crece un 55% por el coronavirus". (Mar 29, 2020). Recuperado de

<https://ecommerce-news.es/el-ecommerce-crece-un-55-por-el-coronavirus/>

23 *MyCanal*: "Tras vencer al COVID-19, se impondrá el eCommerce". (May 27, 2020). Recuperado de

<https://www.muycanal.com/2020/04/27/tras-el-covid-19-crecimiento-ecommerce>

24 *Deloitte*: "Gran parte del incremento de la venta online por el covid-19 se convertirá en estructural". (May 03, 2020). Recuperado de

<https://www.expansion.com/empresas/distribucion/2020/04/03/5e878d34468aeb69788b4625.html>

25 *Wikipedia, online marketplace*. (Jul 23, 2020). Recuperado de

[https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Online\\_marketplace&oldid=969038600](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Online_marketplace&oldid=969038600)

26 *Wikipedia, amazon*. (Jul 28, 2020). Recuperado de

<https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Amazon&oldid=128063507>

27 *AliExpress, homepage*. Recuperado de //www.aliexpress.com

28 *Wikipedia, AliExpress*. (Jul 27, 2020). Recuperado de

<https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=AliExpress&oldid=128045285>

29 *MuyPymes*: "Agregadores de tiendas on-line: Alternativa para las pymes con

futuro". (Dic 15, 2014). Recuperado de

<https://www.muypymes.com/2014/12/15/agregadores-de-tiendas-line-alternativa-para-las-pymes-con-futuro>

30 *Idealo, homepage*. Recuperado de <https://www.idealo.es>

31 *Wikipedia, idealo*. (Jul 22, 2020). Recuperado de

<https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Ideal%F3o&oldid=127928345>

32 *ShopAlike, homepage*. Recuperado de <https://www.shopalike.es/>

33 *Wikipedia, ShopAlike*. (Ago 29, 2019). Recuperado de

<https://hu.wikipedia.org/w/index.php?title=ShopAlike&oldid=21646331>

34 *What is scrum?* Recuperado de

<https://www.scrum.org/resources/what-is-scrum>

35 *Wikipedia, scrum*. (Jul 25, 2020). Recuperado de

[https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Scrum\\_\(desarrollo\\_de\\_software\)&oldid=127999951](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Scrum_(desarrollo_de_software)&oldid=127999951)

36 *Wikipedia, GitHub*. (Jul 01, 2020). Recuperado de

<https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=GitHub&oldid=127404752>

37 *Wikipedia, scrum, product backlog*. (Jul 25, 2020). Recuperado de

[https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Scrum\\_\(desarrollo\\_de\\_software\)&oldid=127999951#Product\\_backlog](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Scrum_(desarrollo_de_software)&oldid=127999951#Product_backlog)

38 *Wikipedia, scrum, sprint.* (Jul 25, 2020). Recuperado de  
[https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Scrum\\_\(desarrollo\\_de\\_software\)&oldid=127999951#Sprint](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Scrum_(desarrollo_de_software)&oldid=127999951#Sprint)

39 *Wikipedia, scrum, daily standup (scrum diario).* (Jul 25, 2020). Recuperado de

[https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Scrum\\_\(desarrollo\\_de\\_software\)&oldid=127999951#Scrum\\_diario](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Scrum_(desarrollo_de_software)&oldid=127999951#Scrum_diario)

40 *Wikipedia, historias de usuario.* (Dic 3, 2020). Recuperado de  
[https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Historias\\_de\\_usuario&oldid=124217688](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Historias_de_usuario&oldid=124217688)

41 *IEBSchool: "Triángulo de hierro".* (Nov 10, 2020). Recuperado de  
<https://www.iebschool.com/blog/triangulo-de-hierro-agile-scrum/>

42 *Wikipedia, scrum, flujo de trabajo.* (Jul 25, 2020). Recuperado de  
[https://es.wikipedia.org/wiki/Scrum\\_\(desarrollo\\_de\\_software\)#Flujo\\_de\\_trabajo](https://es.wikipedia.org/wiki/Scrum_(desarrollo_de_software)#Flujo_de_trabajo)

43 *Wikipedia, scrum, planificación del sprint.* (Jul 25, 2020). Recuperado de  
[https://es.wikipedia.org/wiki/Scrum\\_\(desarrollo\\_de\\_software\)#Planificación\\_del\\_sprint](https://es.wikipedia.org/wiki/Scrum_(desarrollo_de_software)#Planificación_del_sprint)

- 44 *Wikipedia, scrum, revisión del sprint.* (Jul 25, 2020). Recuperado de  
[https://es.wikipedia.org/wiki/Scrum\\_\(desarrollo\\_de\\_software\)#Revisión\\_de\\_sprint](https://es.wikipedia.org/wiki/Scrum_(desarrollo_de_software)#Revisión_de_sprint)
- 45 *Wikipedia, scrum, retrospectiva del sprint.* (Jul 25, 2020). Recuperado de  
[https://es.wikipedia.org/wiki/Scrum\\_\(desarrollo\\_de\\_software\)#Planificación\\_de\\_sprint](https://es.wikipedia.org/wiki/Scrum_(desarrollo_de_software)#Planificación_de_sprint)
- 46 *Wikipedia, frontend y backend.* (May 10, 2020). Recuperado de  
[https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Front\\_end\\_y\\_back\\_end&oldid=125948469](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Front_end_y_back_end&oldid=125948469)
- 47 *Wikipedia, android.* (Jul 26, 2020). Recuperado de  
<https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Android&oldid=128025213>
- 48 *WooCommerce REST API, documentación.* Recuperado de  
<https://woocommerce.github.io/woocommerce-rest-api-docs/#introduction>
- 49 *WooCommerce REST API, homepage.* Recuperado de  
<https://docs.woocommerce.com/document/woocommerce-rest-api/>
- 50 *Postman, homepage.* Recuperado de <https://www.postman.com/>
- 51 *SDK, kit de desarrollo de software.* (Jun 13, 2020). Recuperado de  
[https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Kit\\_de\\_desarrollo\\_de\\_software&oldid=126920113](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Kit_de_desarrollo_de_software&oldid=126920113)
- 52 *Fuchsia, homepage.* Recuperado de <https://fuchsia.dev/?hl=es>

53 *Dart, homepage*. Recuperado de <https://dart.dev/>

54 *Wikipedia, operator spread*. (Jul 22, 2020). Recuperado de

[https://en.wikipedia.org/wiki/JavaScript\\_syntax#Spread/rest\\_operator](https://en.wikipedia.org/wiki/JavaScript_syntax#Spread/rest_operator)

55 *Wikipedia, kotlin*. (May 02, 2020). Recuperado de

[https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Kotlin\\_\(lenguaje\\_de\\_programaci%C3%B3n\)&oldid=124783568](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Kotlin_(lenguaje_de_programaci%C3%B3n)&oldid=124783568)

56 *Wikipedia, swift*. (Jun 17, 2020). Recuperado de

[https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Swift\\_\(lenguaje\\_de\\_programaci%C3%B3n\)&oldid=127000872](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Swift_(lenguaje_de_programaci%C3%B3n)&oldid=127000872)

57 *Wikipedia, TypeScript* (2020), Recuperado de

<https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=TypeScript&oldid=125913536>

58 *Firebase, cloud messaging*. Recuperado de

<https://firebase.google.com/docs/cloud-messaging?hl=es-419>

59 *Firebase, authentication*. Recuperado de

<https://firebase.google.com/docs/auth?hl=es-419>

60 *App store, homepage*. Recuperado de

<https://www.apple.com/es/ios/app-store/>

61 *UA, gestión de calidad software*. Recuperado de

<https://cvnet.cpd.ua.es/Guia-Docente/GuiaDocente/Index?wCodEst=C203&wcodasi=34041&wlengua=es&scaca=2019-20>

62 *UA, desarrollo colaborativo de aplicaciones (DCA)*. Recuperado de  
<https://cvnet.cpd.ua.es/Guia-Docente/GuiaDocente/Index?wCodEst=C203&wcodasi=34042&wlengua=es&scaca=2019-20>

63 *UA, metodologías ágiles de desarrollo de software*. Recuperado de  
<https://cvnet.cpd.ua.es/Guia-Docente/GuiaDocente/Index?wCodEst=C203&wcodasi=34037&wlengua=es&scaca=2019-20>

64 *UA, administración de sistemas operativos y redes de computadores*.

Recuperado de

<https://cvnet.cpd.ua.es/Guia-Docente/GuiaDocente/Index?wCodEst=C203&wcodasi=34021&wlengua=es&scaca=2019-20>