

Trabajo Fin de Grado

NFC Market - Un novedoso enfoque a la simulación
de un supermercado

Autor

Javier Fuertes Latorre

Director/es

Ana M^a López Torres
Guillermo Azuara Guillén

Escuela Universitaria Politécnica de Teruel
2015

RESUMEN

En 2016, la tecnología NFC (Near Field Communication) cumplirá 12 años; sin embargo, tuvo que pasar un tiempo para que se aclarase su validez práctica, y para que, a pesar de la formación de consorcios de fabricantes de móviles, esta tecnología tomase impulso.

Hay que constatar que la industria ha provocado que los servicios basados en tecnología NFC no acabaran de despegar hasta el año 2013. En la actualidad, es una técnica que está en alza, y así lo constata por ejemplo, el uso de la tecnología NFC en la plataforma de pagos de Google.

Se ha elegido el sistema operativo Android debido a que el SDK, (Kit de desarrollo software) es libre y gratuito, y posee una serie de drivers, herramientas y recursos para programar en Android. Esto me ha permitido el desarrollo de este proyecto, además de hacer pruebas reales en un teléfono con dicho sistema. El sistema operativo Android es gratuito además de tener una gran comunidad de desarrolladores.

En este contexto, en mi trabajo de fin de carrera he desarrollado tres herramientas que permiten a un usuario obtener información de los productos de un supermercado y a partir de ella gestionar su lista de la compra.

Tanto un cliente como un administrador podrán obtener la información general y nutricional de un producto acercando un dispositivo móvil a una etiqueta NFC, la cual lleva insertada cada producto.

Por una parte, la aplicación móvil de administrador permite a un gerente o persona responsable administrar los productos disponibles de un supermercado, así como grabar y eliminar la información de un producto en su etiqueta NFC correspondiente; y la aplicación móvil cliente permite a su vez la creación de una lista de la compra, la comparación nutricional entre dos productos y conocer las ofertas diarias, todo ello con el fin de interactuar con el cliente final. Para la creación de las aplicaciones móviles he utilizado la herramienta de desarrollo Android Studio, y para la aplicación web, la herramienta Netbeans.

Por otra parte, la aplicación web es capaz de administrar tanto nuevos administradores como productos, marcas y ofertas. Todos los datos creados en la página web son almacenados en una base de datos MySQL. Para mantener unas medidas de seguridad, la contraseña de los administradores será cifrada, además de realizar un control exhaustivo de los accesos a todas las páginas que componen la aplicación web.

Finalmente, se ha definido un protocolo de actuación para cada una de las aplicaciones con el fin de validar cada una de ellas y recoger información de usabilidad.

Palabras clave: tecnología NFC (Near Field Communication), simulación de supermercado, administración, interacción, MySQL (Base de datos),

ABSTRACT

In 2016, NFC technology (Near Field Communication) will reach twelve years of age; however time had to go by until its practical validity became clear and this technology gained momentum despite the appearance of mobile phone manufacturers' consortiums.

It should be stated that the industry has been instrumental in slowing down services based on NFC technology up to 2013. Nowadays, it is on the rise as it is proved by Google payment.

The Android operating system has been chosen because the SDK (software development kit) is open and free of charge and provides a series of drivers, tools and resources for Android programming, which has allowed me to carry out this Project and make reality checks on Android mobile.

In this context, my degree Project has developed three tools that allow users to obtain information on supermarket products and handle their shopping list.

Both the customer and the administrator will be able to obtain general and nutritional information for a product by bringing their mobile device closet on NFC label, inserted in each product.

On the one hand, the device's Application Manager application enables the manager or person in charge to handle products available in the supermarket, as well as record and delete information for a product in its corresponding NFC label. The mobile application allows the creation of a shopping list, the nutritional comparison of products and the access to daily offers, all of which aims to interact with the end consumer.

On the other hand, the web application is capable of managing not only new administrators but only products, brands and offers. All the data in a web page are stored in a MySQL database. In order to maintain security measures, the administrators' password will be encrypted and exhaustive control of access to the pages that make up the application will be carried out.

Finally, a performance protocol has been defined for each application in order to validate each one of them and gather information on usability.

Keywords: NFC technology (Near Field Communication), supermarket simulation, administration, interaction, MySQL (database).

ABREVIATURAS

RFID: IDENTIFICACIÓN DE RADIO FRECUENCIA.

NFC: COMUNICACIÓN DE CAMPO CERCANO.

DNI: DOCUMENTO NACIONAL DE IDENTIDAD.

BD: BASE DE DATOS.

PHP: PREPOCESADOR DE HIPERTEXTO.

HTML: LENGUAJE DE MARCAS DE HIPERTEXTO.

PDO: OBJETOS DE DATOS PHP.

SQL: LENGUAJE DE CONSULTA ESTRUCTURADO.

CSS: HOJA DE ESTILO EN CASCADA.

W3C: CONSORCIO INTERNACIONAL WEB.

HTTP: PROTOCOLO DE TRANSFERENCIA DE HIPERTEXTO.

URL: IDENTIFICADOR DE RECURSOS UNIFORME

TFG: TRABAJO FINAL DE GRADO.

SKD: KIT DE DESARROLLO SOFTWARE.

GLOSARIO

FOREING KEY: La clave foránea identifica una columna o grupo de columnas en una tabla que se refiere a una columna o grupo de columnas de otra tabla. [1]

HASHING: Creación de una hash de una contraseña.

MB: Megabyte es un múltiplo del byte u octeto, que equivale a un millón de bytes. [2]

JSON: Es un formato ligero para el intercambio de datos. JSON es un subconjunto de la notación literal de objetos de JavaScript que no requiere el uso de XML. [3]

JAVASCRIPT: Es un lenguaje de programación interpretado, dialecto del estándar ECMAScript. Se define como orientado a objetos, basado en prototipos, imperativo, débilmente tipado y dinámico. [4]

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero agradecer a Ana y a Guillermo, mis tutores de este trabajo de final de carrera, toda la atención y ayuda que me han prestado, así como la rapidez en la resolución y corrección en todas las cuestiones planteadas durante el transcurso de dicho trabajo.

Dar las gracias también a Celia Melendo y Ángel Silva porque me motivaron a seguir aprendiendo y me apoyaron durante los primeros años de carrera.

Por último, quería agradecer a mis familiares, a mis padres, amigos y personas cercanas, su apoyo incondicional durante mis estudios en la Universidad. También, a mis compañeros de clase, ya que durante los 5 años de carrera hemos aprendido a trabajar juntos y a cooperar.

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS	4
Capítulo 1.	5
Introducción	5
1.1 Motivación	5
1.2 Objetivos	5
1.3 Descripción.....	6
Aplicación web.....	6
Aplicación móvil administrador.....	6
Aplicación móvil cliente.....	6
Sistema de almacenamiento	6
1.4 Estructura del documento	7
Capítulo 2.	8
Análisis.....	8
2.1 Estudio de la tecnología NFC en la actualidad	8
2.2.1 RFID (Radio-Frequency Identification)	8
2.2.2 NFC (Near Field Communication)	11
2.2.3 Código de barras.....	11
2.2.4 Códigos QR.....	12
2.2.5 Smart cards o tarjeta con circuito integrado (TCI)	13
2.2.6 Pago con NFC:.....	13
2.2.7 DNI con conectividad NFC:	14
2.2.8 Transporte público:	15
2.2.9 Beneficios de la tecnología RFID.....	15
2.2 Metodología.....	16
2.3 Planificación	17
2.4 Casos de uso.....	19
2.4.1 Aplicación Web.....	19
2.4.2 Aplicación móvil de administrador.....	20
2.4.3 Aplicación móvil de cliente.....	21
2.5 Requisitos específicos	23
2.5.1 Requisitos funcionales aplicación web:.....	23
2.5.2 Requisitos de interfaz aplicación web:	24
2.5.3 Atributos de software del sistema:	25
2.5.4 Requisitos funcionales aplicación móvil administrador:	26
2.5.5 Requisitos de interfaz aplicación administrador:	26
2.5.6 Atributos de software del sistema:	27
2.5.7 Requisitos funcionales aplicación móvil cliente:	28
2.5.8 Requisitos de interfaz aplicación cliente:	29
2.5.9 Atributos de software del sistema:	29
2.6 Arquitectura del sistema.....	30
2.6.1 Arquitectura de la aplicación web:.....	30
2.6.2 Arquitectura de las aplicaciones móviles	31
2.6.3 Arquitectura de la Base de datos	32
2.7 Herramientas utilizadas	33
Capítulo 3.	35
Diseño e Implementación	35
3.1 Arquitectura del sistema.....	35
3.1.1 Arquitectura interna de la aplicación web	35
3.2 Arquitectura de los bloques de las etiquetas NFC.....	36

3.3 Comunicación con la base de datos.....	37
3.4 Interfaz de usuario	39
3.4.1 Aplicación web.....	39
3.4.2 Aplicación móvil administrador	41
3.4.3 Aplicación móvil cliente	43
Capítulo 4.	46
Protocolo de actuación	46
4.1 Protocolo de actuación administrador	46
4.2 Protocolo de actuación cliente	47
Capítulo 5.	50
Conclusiones y trabajos futuros	50
5.1 Conclusiones	50
5.2 Trabajos futuros.....	50
5.3 Valoración personal	51
Bibliografía	53
Información de soporte.....	54
Anexo 1. Diagramas de Gantt	54
Inicial.....	54
Final	55
Anexo 2. Casos de uso	56
Administrador aplicación web.....	56
Administrados aplicación móvil.....	57
Cliente aplicación móvil.....	58
Anexo 3. Diseño de la interfaz gráfica.	59
Aplicación web.....	59
Pantalla Login	59
Pantalla Menú principal.....	59
Pantalla Mi perfil	60
Pantalla Gestor de administradores.....	60
Pantalla Buscar administradores.....	61
Pantalla Crear Marca	61
Pantalla Buscar Marca	62
Pantalla Crear Producto	62
Pantalla Buscar Producto	63
Pantalla Crear Oferta.....	63
Aplicación móvil administrador	64
Pantalla Login	64
Pantalla Menú Principal.....	65
Pantalla Buscar Producto	66
Pantalla Cargar Producto.....	67
Aplicación móvil cliente	68
Pantalla Menú Principal.....	68
Pantalla Lista De La Compra	69
Pantalla Comparar Productos.....	70
Pantalla Ofertas	71
Pantalla Todos Los Productos.....	72
Anexo 4. Diagrama de clases aplicaciones móviles.....	73
Diagrama de clases aplicación móvil administrador.....	73
Comunicación BD.....	73
Control Conexión	74
Conversión	74
Etiqueta	74

JsonParser.....	75
Producto	76
Diagrama de clases aplicación móvil cliente.....	76
Comunicación BD.....	76
Control Conexión	77
Conversión.....	77
Etiqueta	77
JsonParser.....	78
Producto	78
Anexo 5. Diagramas de actividad	80
Diagramas de actividad página web	80
Iniciar sesión	80
Crear un nuevo Producto	81
Modificación de un administrador	82
Recuperar contraseña	83
Diagramas de actividad aplicación móvil administrador	84
Grabar etiqueta	84
Eliminar etiqueta	85
Diagramas de actividad aplicación móvil cliente	86
Añadir un producto a lista de la compra	86
Comparar dos productos	87
Anexo 6. Validación página web.	88
Encuesta aplicación web.....	89
Encuesta aplicación móvil cliente	90

ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1 Etiqueta RFID	8
Ilustración 2 Etiqueta RFID Pasiva	9
Ilustración 3 Etiqueta RFID Activa	10
Ilustración 4: Bandas de frecuencia utilizadas en la tecnología RFID	10
Ilustración 5: Código de barras	12
Ilustración 6: Código QR.....	12
Ilustración 7: Arquitectura de un código QR.....	12
Ilustración 8: Smart Card.....	13
Ilustración 9: Icono Android Pay	14
Ilustración 10: DNI 2.0.....	14
Ilustración 11: Icono Mobilis	15
ILUSTRACIÓN 12: IMAGEN DE LA METODOLOGÍA LLEVADA A CABO EN EL PROYECTO	17
Ilustración 13: Planificación inicial	17
Ilustración 14: Planificación final	18
Ilustración 15: Casos de uso página web	19
Ilustración 16: Casos de uso aplicación móvil administrador	21
Ilustración 17: Casos de uso aplicación cliente	22
Ilustración 18: Arquitectura de la aplicación web.....	30
Ilustración 19: Arquitectura aplicaciones móviles	31
Ilustración 20: Esquema de la base de datos	32
Ilustración 21: Arquitectura interna de la aplicación web	35
Ilustración 22: Esquema del Framework de Bootstrap	36
Ilustración 23: Arquitectura etiqueta NFC	37
Ilustración 24: Fichero con los datos necesarios para realizar la conexión con la BD	38
Ilustración 25: Llamada a la librería config.php	38
Ilustración 26: Ejemplo de consulta SQL mediante PHP	38
Ilustración 27: Página inicial de la página web.....	39
Ilustración 28: Menú principal de la página web	40
Ilustración 29: Creación de un nuevo administrador.....	40
Ilustración 30: Búsqueda de un producto mediante el buscador.....	41
Ilustración 31: Error al crear un nuevo administrador debido al formato del DNI.....	41
Ilustración 32: Página inicial de la aplicación móvil administrador	42
Ilustración 33: Menú principal de la aplicación móvil administrador.....	42
Ilustración 34: Lista de todos los productos dados de alta en el sistema	43
Ilustración 35: Carga de la información de un producto determinado.....	43
Ilustración 36: Menú principal aplicación cliente	44
Ilustración 37: Ejemplo de una lista de la compra	44
Ilustración 38: Comparación de dos productos	45
Ilustración 39: Carga de la oferta de caracolas de la marca Gallo	45
Ilustración 40: Diagrama de flujo de la aplicación administrador	47
Ilustración 41: Diagrama de flujo creación de una lista de la compra	48
Ilustración 42: Diagrama de flujo comparación entre dos productos	49

Capítulo 1.

Introducción

1.1 MOTIVACIÓN

Hoy en día, en el mundo tecnológico en el que vivimos podemos encontrar todo tipo de aplicaciones y programas que facilitan nuestro día a día, como pueden ser aplicaciones para la salud y el bienestar, juegos, redes sociales... Este trabajo se enmarca en este contexto, la posibilidad de que los usuarios de un supermercado puedan obtener información dinámica de los productos que están interesados en adquirir mediante la interfaz de comunicaciones NFC de su terminal móvil.

La motivación que me ha llevado a elegir este proyecto como mi Trabajo de Final de Grado ha sido la creación de dos aplicaciones con lenguajes de programación totalmente diferentes; en el caso de la página web, ha sido desarrollada con tres lenguajes de programación: HTML, JavaScript y PHP. El desarrollo de dos aplicaciones móviles ha sido algo totalmente nuevo para mí, ya que nunca había programado en Android.

Por último, otra de las grandes motivaciones ha sido el desarrollar dos aplicaciones móviles que utilizaran la tecnología NFC, ya que en la actualidad está muy en alza. Al igual que en el caso del lenguaje de programación Android, nunca había trabajado con esta tecnología y he descubierto que hay un gran abanico de aplicaciones que se pueden desarrollar con dicha interfaz de comunicaciones.

1.2 OBJETIVOS

El objetivo de este proyecto es de unificar la tecnología RFID, ya más asentada en la actualidad, en el mundo de Android y smartphones de última generación. En el momento de la iniciación del proyecto, ya existían varias aplicaciones que proporcionaban ayuda para la comprensión de la disposición de la memoria de una etiqueta NFC.

Las aplicaciones móviles a desarrollar interactuarán con el usuario, mediante la utilización de la tecnología NFC, dando un nuevo enfoque más atractivo y tecnológico a los supermercados actuales. Ambas aplicaciones serán totalmente distintas ya que una de ellas servirá para la administración de dichos productos, y la otra interactuará con el cliente final para la realización de una lista de la compra.

Además, se pretende la creación de una página web que servirá para crear, modificar y administrar nuevos gerentes, marcas, producto y ofertas.

Asimismo, se tendrán en cuenta medidas de seguridad en todos los aplicativos, ya que se almacenan datos tan vulnerables como son las contraseñas de los administradores del sistema.

Por último, se podrán incorporar nuevas tecnologías para realizar un estudio de mercado sobre los productos de alta en el sistema.

Capítulo 1. Introducción

1.3 DESCRIPCIÓN

El sistema consta de tres aplicaciones:

APLICACIÓN WEB

La aplicación web sirve para gestionar la base de datos de los productos a la venta en el supermercado. Dicha aplicación web se iniciará mostrando una página en la cual el administrador deberá introducir el DNI y la contraseña para poder acceder al sistema; una vez se haya comprobado que los datos son correctos, el usuario podrá realizar las diferentes tareas de administración: creación, modificación o eliminación de nuevos administradores, productos, marcas y ofertas. La aplicación desarrollada en este proyecto emula por lo tanto, algunos aspectos de las tareas y el funcionamiento de un supermercado.

APLICACIÓN MÓVIL ADMINISTRADOR

La aplicación móvil del administrador permite a éste gestionar la información de los productos registrada en las etiquetas NFC.

La aplicación móvil del administrador se iniciará mostrando una página en la cual el administrador deberá introducir el DNI y la contraseña para poder acceder al sistema.

El administrador será el encargado de grabar la información en cada etiqueta del producto, así como de modificar o eliminar la información. Dicha información vendrá establecida desde la BD gestionada por la aplicación web y para una mayor seguridad será imposible su alteración desde la aplicación móvil.

APLICACIÓN MÓVIL CLIENTE

La aplicación móvil del cliente le permitirá crear una lista de la compra, añadiendo los productos que se encuentran definidos en la BD del supermercado. De esta manera, el usuario conocerá en cualquier momento los productos que se encuentran disponibles cada día.

A medida que el usuario vaya adquiriendo los productos, podrá obtener información sobre ellos (precio, datos nutricionales...) simplemente acercando su terminal móvil a una etiqueta NFC asociada a cada uno de los productos. A partir de esta información, el usuario podrá decidir si adquiere o no el producto, completando así la lista programada.

Otra de las grandes funcionalidades de la aplicación del cliente es la comparación nutricional entre dos productos, en la cual el usuario puede ver de una manera clara la composición de cada uno de ellos.

Y por último, el usuario puede observar los productos que se encuentran en oferta, además de ver el tipo de oferta.

SISTEMA DE ALMACENAMIENTO

Los datos de los administradores, marcas, productos y etiquetas serán almacenados en un sistema gestor de base de datos relacional, multihilo y multiusuario denominado MySQL, ya

Capítulo 1. Introducción

que es una base de datos muy rápida en la lectura, lo que hace que sea ideal para este tipo de aplicaciones.

La información del stock de dichos productos permite la realización de estudios sobre los hábitos de compra de los usuarios o estudios de marketing, permitiendo mejoras sobre la distribución de los alimentos en un supermercado y el funcionamiento o no de un producto concreto.

1.4 ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO

A continuación, una vez finalizada la presentación y la descripción del proyecto en este primer capítulo, en el segundo capítulo se va a realizar una recopilación del estado de la tecnología NFC en la actualidad.

Se va a describir el proceso que se ha llevado a cabo para la realización del proyecto, en el cual se describe la metodología de trabajo adoptada, la organización que se definió en un primer momento y la organización final. Además se presentan los casos de uso de las tres aplicaciones desarrolladas, así como los requisitos que debían cumplir.

En el tercer capítulo se presenta la arquitectura de las aplicaciones que componen el proyecto, la comunicación con la BD, y el proceso seguido para el desarrollo de las interfaces que interactúan con el usuario.

El cuarto capítulo define un protocolo de actuación que ha de llevarse a cabo para validar las herramientas creadas, con el fin de mejorar la funcionalidad e interacción con el usuario, en el caso en el que fuera necesario.

Por último, en el quinto capítulo, se presentan las conclusiones obtenidas tras la realización del proyecto, así como una descripción de posibles mejoras en la aplicación y nuevos trabajos futuros. Además de una valoración personal sobre el proyecto realizado.

Capítulo 2.

Análisis

2.1 ESTUDIO DE LA TECNOLOGÍA NFC EN LA ACTUALIDAD

2.2.1 RFID (RADIO-FREQUENCY IDENTIFICATION)

Las tecnologías RFID se agrupan dentro de las denominadas *Auto ID* (Identificación automática), que hace referencia a los métodos para identificar objetos automáticamente y recopilar datos acerca de ellos.

Componentes de sistema RFID:

Los componentes que participan en la tecnología RFID son cuatro: las etiquetas, los lectores, el software que procesa la información y los programadores:



Ilustración 1 Etiqueta RFID

Etiqueta RFID: permite almacenar y enviar información a un lector a través de ondas de radio. Coloquialmente suelen denominarse tags. La etiqueta RFID está compuesta por una antena, un transductor radio y un microchip (no presente en las versiones de menor tamaño). La antena es la encargada de transmitir la información que identifica a la etiqueta. El transductor es el que convierte la información que transmite la antena y el chip posee una memoria interna para almacenar el número de identificación y en algunos casos datos adicionales. La capacidad de esta memoria depende del modelo. En el caso de tags sin chip, la información que se puede almacenar es bastante limitada (hasta 24 bits).

Lector de RFID: se encarga de recibir la información emitida por las etiquetas y transferirla al middleware o subsistema de procesamiento de datos. Las partes del lector son: antena, transceptor y decodificador. Algunos lectores incorporan un módulo programador que les permite escribir información en las etiquetas, si éstas permiten la escritura.

Subsistema de procesamiento de datos o middleware: es un software que reside en un servidor y que sirve de intermediario entre el lector y las aplicaciones empresariales.

Se encarga de filtrar los datos que recibe del lector o red de lectores, de forma que las aplicaciones software sólo les llega información útil. Algunos programas se encargan de la gestión de la red de lectores.

Programadores RFID: Los programadores RFID son los dispositivos que realizan la escritura de información sobre la etiqueta RFID, es decir, codifican la información de un microchip situado dentro de una etiqueta RFID. La programación de las etiquetas se realiza una única vez si las etiquetas son de sólo lectura, o varias veces si son de lectura-escritura/escritura.

La potencia que necesita el programador para escribir la información en las etiquetas es mayor que la que necesita el lector, es decir, el radio de acción de un equipo lector es menor que el radio de acción del grabador. Por esta razón en la mayoría de las ocasiones, el programador necesita contacto directo con las etiquetas.

Tipos de etiquetas:

Hay una enorme variedad de etiquetas RFID, existen diferentes tipo dependiendo de la fuente de energía que utilicen, la forma física que posean, el mecanismo que utilicen para almacenar datos, la cantidad de datos que pueden almacenar, la frecuencia de funcionamiento o de la comunicación que utilizan para transmitir la información al lector.

A grandes rasgos se pueden clasificar las etiquetas RFID siguiendo dos criterios:

Según la fuente de energía que utilicen:

Etiquetas RFID pasivas: No necesitan una fuente de alimentación interna, son circuitos resonantes, ya que toda la energía que requieren se la suministra el campo electromagnético creado por el lector, que se encarga de activar el circuito integrado y alimentar el chip para que éste transmita una respuesta. En este tipo de etiquetas, la antena debe estar diseñada para que pueda obtener la energía necesaria para funcionar.

El alcance de estas etiquetas varía dependiendo de muchos factores, como la frecuencia de funcionamiento, o la antena que posean. Alcanzan distancias entre unos pocos milímetros y 6-7 metros.

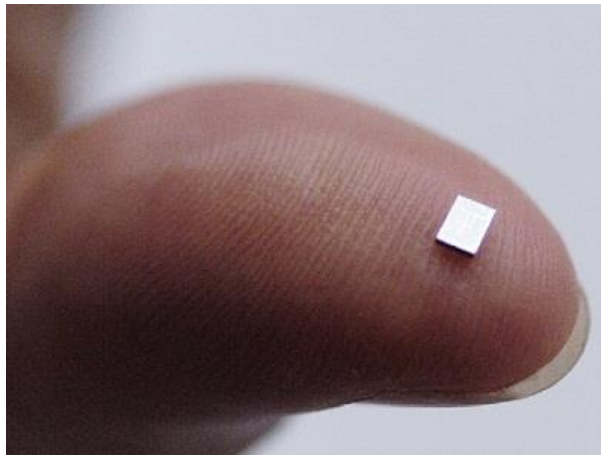


Ilustración 2 Etiqueta RFID Pasiva

Etiquetas RFID activas: Poseen una batería interna, con la que alimentan sus circuitos y transmiten la respuesta al lector. Su cobertura de difusión es mayor gracias a que poseen una batería propia, y su capacidad de almacenamiento también es superior.

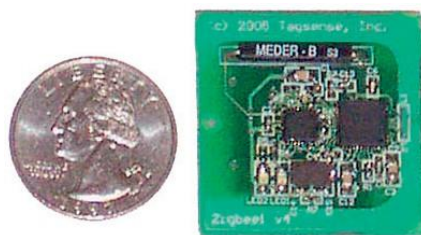


Ilustración 3 Etiqueta RFID Activa

Al transmitir señales más potentes, su alcance es mejor y puede llegar a ser válido para su uso en entornos hostiles como puede ser sumergido en agua o en zonas con mucha presencia de metales. Estas etiquetas son mucho más fiables y seguras.

Estas etiquetas también son las más caras del mercado y las de mayor tamaño. El posible rango de cobertura efectivo de éstas puede llegar a ser varios cientos de metros (dependiendo de sus características), y la vida útil de sus baterías puede ser de hasta 10 años.

Etiquetas RFID semi-pasivas: Este tipo de etiquetas posee una mezcla de características de los dos tipos anteriores. Por una lado, activa el chip utilizando una batería (como las etiquetas RFID activas) pero por otro, la energía que necesita para comunicarse con el lector, se la envía el propio lector en sus ondas de radio que al ser captadas por la antena de la etiqueta, aportan suficiente energía para la emisión de la información (como las etiquetas RFID pasivas).

Son más grandes y más caras que las etiquetas pasivas (ya que disponen de una batería) y más baratas y pequeñas que las activas. Sus capacidades de comunicación son mejores que las pasivas aunque no alcanzan a las activas en estas características.

Según la frecuencia a la que trabajen:

Dependiendo de la frecuencia de operación, las etiquetas se pueden clasificar en baja, alta, ultra alta frecuencia y microondas. La frecuencia de operación determina aspectos de la etiqueta como la capacidad de transmisión de datos, la velocidad y tiempo de lectura de éstos, el radio de cobertura y el coste de la etiqueta.

Banda de Frecuencias	Descripción	Rango
125 kHz - 134 kHz	LF (Baja Frecuencia)	Hasta 45 cm.
13,553 MHz - 13,567 MHz	HF (Alta Frecuencia)	De 1 a 3 m.
400 MHz - 1.000 MHz	UHF (Ultra Alta Frecuencia)	De 3 a 10 m.
2,45 GHz - 5,4 GHz	Microondas	Más de 10 m.

Ilustración 4: Bandas de frecuencia utilizadas en la tecnología RFID

Capítulo 2. Análisis

Las etiquetas pasivas habitualmente utilizan la banda de baja frecuencia. Tanto las etiquetas de baja como de alta frecuencia funcionan mediante acoplamiento inductivo, es decir, utilizan el campo magnético generado por la antena del lector como principio de propagación. La banda UHF como la de microondas se utiliza tanto en las etiquetas activas como pasivas. [5]

2.2.2 NFC (NEAR FIELD COMMUNICATION)

Es una tecnología de comunicación inalámbrica, de corto alcance y alta frecuencia que permite el intercambio de datos entre dispositivos. Los estándares de NFC cubren protocolos de comunicación y formatos de intercambio de datos, y están basados en ISO 14443 (RFID).

Como en ISO 14443, NFC se comunica mediante inducción en un campo magnético, en donde dos antenas de espiral son colocadas dentro de sus respectivos campos cercanos. Trabaja en la banda de los 13,56 MHz, esto hace que no se aplique ninguna restricción y no requiera ninguna licencia para su uso.

Soporta dos modos de funcionamiento, todos los dispositivos del estándar NFCIP-1 deben soportar ambos modos:

Activo: ambos dispositivos generan su propio campo electromagnético, que utilizarán para transmitir sus datos.

Pasivo: solo un dispositivo genera el campo electromagnético y el otro se aprovecha de la modulación de la carga para poder transferir los datos. El iniciador de la comunicación es el encargado de generar el campo electromagnético.

El protocolo NFCIP-1 puede funcionar a diversas velocidades como 106, 212, 424 o 848 Kbit/s. Según el entorno en el que se trabaje, las dos partes pueden ponerse de acuerdo a qué velocidad trabajar y reajustar el parámetro en cualquier instante de la comunicación.

A continuación, se van a exponer otras tecnologías de identificación automática significativas, con el fin de realizar una comparación con la tecnología empleada en este proyecto (NFC). [6]

2.2.3 CÓDIGO DE BARRAS

Los códigos de barras se dividen en dos grandes grupos: los códigos de barras lineales y los códigos de barras de dos dimensiones. Uno de los códigos más famosos es el EAN (European Article Number), ya que este sistema fue adoptado por más de 100 países y por cerca de un millón de empresas en el año 2003. (Wikipedia, 2015).

Los códigos lineales están basados en la representación mediante un conjunto de líneas paralelas verticales de distinto grosor y espaciado que en su conjunto contienen una determinada información, es decir, las barras y espacios del código representan pequeñas cadenas de caracteres.



Ilustración 5: Código de barras

Los códigos de barras representan un método simple y fácil para codificación de información de texto que puede ser leída mediante dispositivos ópticos.

Dentro de los códigos de barras 2D los más extendidos son los códigos QR que por su importancia se explican en el siguiente apartado. [7]

2.2.4 CÓDIGOS QR

Es un sistema que permite almacenar información en un matriz de puntos o en un código de barras bidimensional. Fue creado en 1994 por la compañía japonesa Denso Wave, (subsidiaria de Toyota). Presenta tres cuadrados en las esquinas que permiten detectar la posición del código al lector.



Ilustración 6: Código QR

Aunque inicialmente se usó para registrar repuestos en el área de la fabricación de vehículos, hoy en día los códigos QR se usan para administración de inventarios de una gran variedad de industrias. La inclusión de software, que lee códigos QR en teléfonos móviles, ha permitido nuevos usos orientados al consumidor, que se manifiestan en comodidades como el dejar de tener que introducir datos de forma manual en los teléfonos.

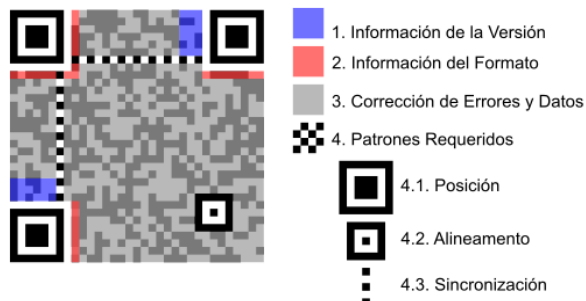


Ilustración 7: Arquitectura de un código QR

La capacidad máxima del código QR es 7089 caracteres numéricos, 4296 caracteres alfanuméricos o 2956 caracteres binarios. [8]

Capítulo 2. Análisis

2.2.5 SMART CARDS O TARJETA CON CIRCUITO INTEGRADO (TCI)

Es un dispositivo que incluye un circuito integrado incorporado que puede ser un micro-controlador seguro o con una memoria interna, la cual permite la ejecución de cierta lógica programada. La percepción estándar de una tarjeta inteligente es una tarjeta microprocesadora de las dimensiones de una tarjeta de crédito (o más pequeña, como por ejemplo, tarjetas SIM o GSM) con varias propiedades especiales (ej. un procesador criptográfico seguro, sistema de archivos seguro, características legibles por humanos) y es capaz de proveer servicios de seguridad.

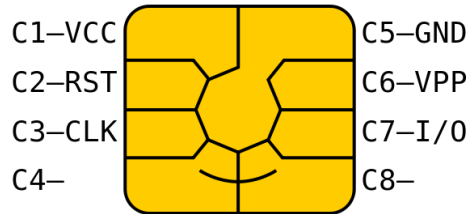


Ilustración 8: Smart Card

Estas tarjetas disponen de unos contactos metálicos visibles y debidamente estandarizados (parte 2 de la ISO/IEC 7816), y para poder operar con ellas deben ser insertadas en la ranura de un lector. A través de estos contactos el lector alimenta eléctricamente a la tarjeta y transmite los datos oportunos para operar con ella conforme al estándar. [9]

La serie de estándares ISO/IEC 7816 e ISO/IEC 7810 definen:

- La forma física (parte 1).
- La posición de las formas de los conectores eléctricos (parte 2).
- Las características eléctricas (parte 3).
- Los protocolos de comunicación (parte 3).
- El formato de los comandos (ADPU's) enviados a la tarjeta y las respuestas retornadas por la misma.
- La dureza de la tarjeta.
- La funcionalidad.

La tecnología elegida para este proyecto ha sido la tecnología NFC, tecnología que se encuentra en auge como podemos observar en los siguientes ejemplos.

2.2.6 PAGO CON NFC:

Como parte del nuevo Android M se hace oficial una de las características que quizá más den que hablar: Android Pay, la plataforma de pagos de Google para su sistema operativo móvil. Lo mencionaron en el pasado MWC 2015 y era una apuesta segura a realizar en este Google I/O 2015.

Junto al anuncio oficial, Google también ha presentado algunos detalles, como que Android Pay es una plataforma abierta y que será compatible con todos los dispositivos Android con NFC. Además, Google también ha confirmado que el nuevo Android M soportará lectores de

huellas dactilares de forma nativa, y que estos servirán para confirmar los pagos a través del dispositivo.



Ilustración 9: Icono Android Pay

La cuestión de los pagos vía móvil es para muchos un camino muy importante a seguir en el futuro. Por ejemplo la compañía Vodafone apostó en 2014 por Vodafone Wallet, una nueva manera de que sus clientes dejen de usar tarjetas bancarias para pagar a través de su terminal móvil. [10]

2.2.7 DNI CON CONECTIVIDAD NFC:

El Ministerio de Interior presentó el día 12 de Enero de 2015 la nueva versión del documentado nacional de identidad. Una versión que viene a sustituir a un malogrado DNI 2.0 que no supo dar un paso en firme a una etapa digital. Esta vez, además de renovar diseño, cuenta con un chip de transmisión por radiofrecuencia y NFC para enviar los datos de forma segura a otros dispositivos como smartphones.



Ilustración 10: DNI 2.0

En cuanto al uso por NFC servirá para aplicaciones y su uso más inmediato será para identificaciones o autorizaciones de terceros para, entre otros usos, recoger paquetes de mensajería, autorización para excursiones o recoger medicamentos en una farmacia. Avances importantes pero con la duda sobre si su implementación será más efectiva que la del primer DNI electrónico. [11]

2.2.8 TRANSPORTE PÚBLICO:

Ferrocarrils de la Generalitat Valenciana (FGV) y Orange iniciaron en julio del 2014 un proyecto piloto, unas pruebas en Valencia (que se extenderán próximamente por Castellón y Alicante) para comprobar la viabilidad de los sistemas NFC del móvil como modo de autenticación y de adquisición de los billetes de la red de transporte público.

El servicio permite realizar el ciclo completo de adquisición de los títulos de transporte y la recarga desde Internet de la tarjeta Mòbilis alojada en el móvil con cargo a la tarjeta de crédito del cliente. Éste tiene que descargarse la aplicación Mòbilis (disponible para Android a través de la APP Orange NFC), instalarla, y si cuenta con un terminal compatible y con una SIM NFC podrá acceder al transporte público acercando el smartphone a los lectores de identificación.



Ilustración 11: Icono Mobilis

El usuario también puede consultar en el móvil el historial de los viajes y validaciones realizadas, el número de viajes que le quedan por gastar, la caducidad e información adicional de interés sobre el transporte público. Además, la SIM NFC integrada en el teléfono permite que, aunque el móvil esté apagado o sin batería, se pueda seguir accediendo al transporte público mediante este sistema. [12]

2.2.9 BENEFICIOS DE LA TECNOLOGÍA RFID

La tecnología RFID se ha dirigido principalmente al sector logístico (almacenamiento, distribución, etc.) y al sector de la defensa y seguridad, no obstante los beneficios que proporciona se extienden a otros campos relacionados con la identificación de procesos:

- Permite un gran volumen de almacenamiento de datos mediante un mecanismo de reducidas proporciones.
- Automatiza los procesos para mantener la trazabilidad y permite incluir una mayor cantidad de información a la etiqueta, reduciendo así los errores humanos.
- Facilita la ocultación y colocación de las etiquetas en los productos (en el caso de las etiquetas pasivas) para evitar su visibilidad en caso de intento de robo.
- Permite almacenar datos sin tener contacto directo con las etiquetas.

- Asegura el funcionamiento en el caso de sufrir condiciones adversas (suciedad, humedad, temperaturas elevadas, etc.).
- Reduce los costes operativos ya que las operaciones de escaneo no son necesarias para identificar los productos que dispongan de esta tecnología.
- Identifica unívocamente los productos.
- Posibilita la actualización sencilla de la información almacenada en la etiqueta en el caso de que ésta sea de lectura/escritura.
- Mayor facilidad de retirada de un determinado producto del mercado en caso de que se manifieste un peligro para la seguridad.
- Posibilita la reescritura para así añadir y eliminar información las veces deseadas en el caso de que la etiqueta sea de lectura/escritura (a diferencia del código de barras que sólo se puede escribir una vez). [13]

2.2 METODOLOGÍA

Para el desarrollo de este proyecto se ha utilizado la metodología convencional de ingeniería mediante un enfoque de desarrollo en cascada. El desarrollo del proyecto se ha realizado siguiendo una secuencia de fases, en la que cada etapa tiene un conjunto de metas bien definidas.

Análisis de los requisitos del software: el proceso de recopilación de los requisitos se centra e intensifica especialmente en el software, en el cual se debe tener en cuenta la función, el rendimiento y las interfaces requeridas.

Diseño: se enfoca en cuatro atributos distintos del programa: la estructura de los datos, la arquitectura del software, el detalle procedimental y la caracterización de la interfaz. El proceso de diseño traduce los requisitos en una representación del software con la calidad requerida antes de que comience la codificación.

Implementación: el diseño debe traducirse en una forma legible. Si el diseño se realiza de una manera detallada, la codificación puede realizarse mecánicamente.

Verificación: una vez se ha generado el código, comienza la prueba de las aplicaciones. Las pruebas se centran en las funcionalidades de cada una de las aplicaciones definidas en los requisitos del programa para comprobar que los resultados son los deseados.

Mantenimiento: Los cambios se realizarán en el caso en el que se hayan encontrado errores o, cuando el cliente requiera ampliaciones funcionales o de rendimiento.

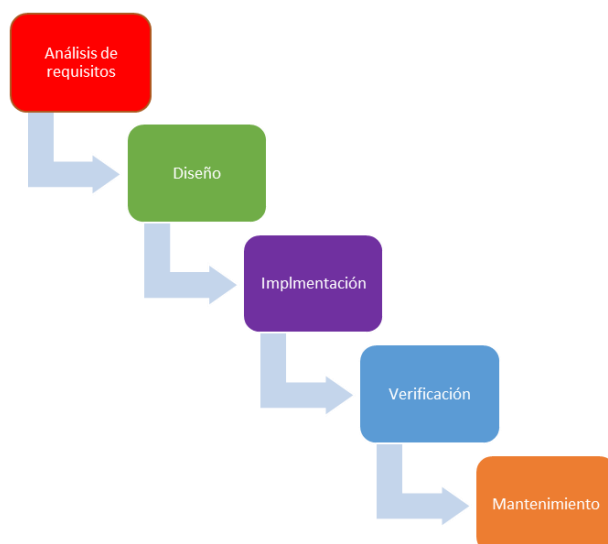


ILUSTRACIÓN 12: IMAGEN DE LA METODOLOGÍA LLEVADA A CABO EN EL PROYECTO

2.3 PLANIFICACIÓN

Para llevar a cabo este proyecto, se realizó una planificación inicial con el fin de repartir las tareas. El periodo de desarrollo de dicho proyecto se había dividido en semanas, situando el día 22 de septiembre de 2014 como punto de partida y el del día 16 al día 17 de febrero de 2015 como último día. La planificación inicial fue la siguiente:

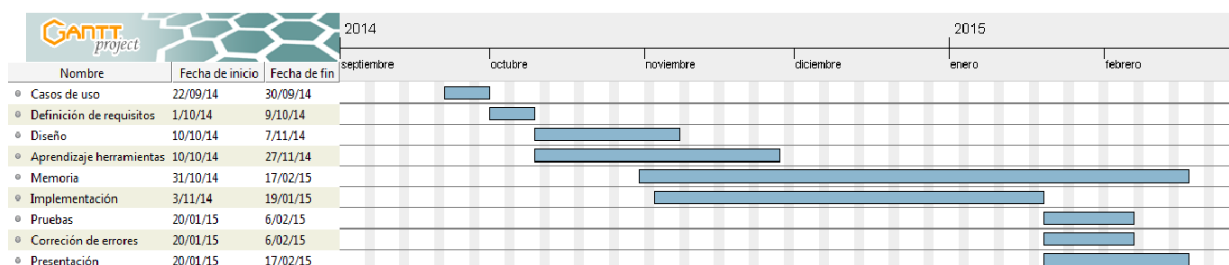


Ilustración 13: Planificación inicial

Se definieron una serie de tareas:

Casos de uso: definición de los actores y de las actividades que realizarán cada uno de ellos.

Descripción de requisitos: definición de los requerimientos que debe cumplir cada una de las aplicaciones desarrolladas.

Diseño: desarrollo y realización de la estructura de los datos, arquitectura e interfaces.

Aprendizaje de las herramientas: tiempo de aprendizaje para el conocimiento del manejo de las herramientas utilizadas para la realización del proyecto, como por ejemplo: Android Studio, Netbeans...

Memoria: descripción con detalle sobre los sistemas desarrollados, además de reseñar como se ha realizado.

Capítulo 2. Análisis

Implementación: desarrollo del código y funcionalidades de los diferentes aplicativos.

Pruebas: búsqueda de errores y posibles mejoras de las aplicaciones desarrolladas.

Corrección de errores: corrección de los errores encontrados y de las mejoras.

Presentación: realización de una exposición que detalla las aplicaciones desarrolladas, así como los puntos más importantes que las componen.

Dada la fecha de los exámenes, el desarrollo de tres de las aplicaciones, y la compaginación con aspectos laborales y personales, me fue imposible seguir la planificación inicial. Por lo que la planificación final fue la siguiente:

Como se puede observar la planificación final está compuesta de los mismo apartados que la planificación inicial, únicamente cambia el periodo de tiempo dedicado a cada uno de estos apartados. El punto de partida fue el 22 de septiembre.

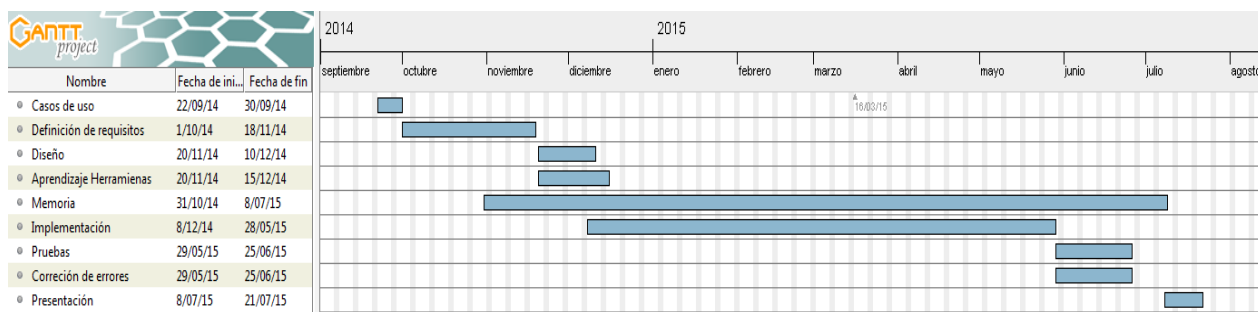


Ilustración 14: Planificación final

2.4 CASOS DE USO

La aplicación web será usada únicamente por un tipo de usuario: administrador. El diagrama de casos de uso del administrador es el siguiente:

2.4.1 APLICACIÓN WEB

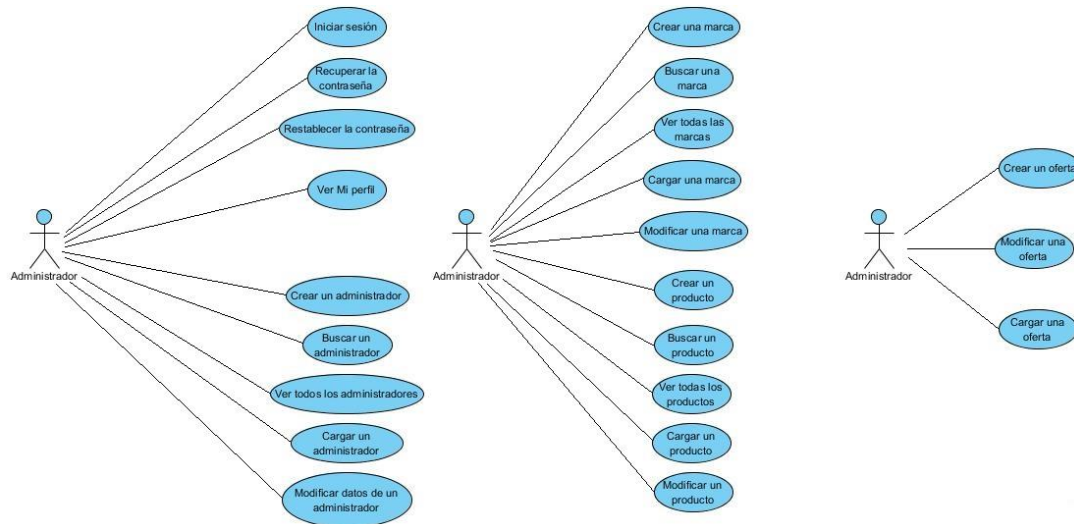


Ilustración 15: Casos de uso página web

Iniciar sesión: el administrador introduce su DNI y su contraseña para entrar en el sistema.

Recuperación de la contraseña: el administrador introduce su correo electrónico; si dicho correo está dado de alta en el sistema, se enviará un email con todos los pasos a realizar para restablecer una nueva contraseña.

Restablecer una nueva contraseña: el administrador introduce la nueva contraseña para poder entrar en el sistema.

Ver mi perfil: el administrador que ha iniciado sesión correctamente en el sistema podrá ver los datos personales que lo definen actualmente, como son: Nombre, Apellidos, DNI, correo electrónico y número de teléfono.

Crear Administrador: un administrador podrá crear nuevos administradores introduciendo los siguientes datos: Nombre, Apellidos, DNI, correo electrónico, teléfono, y una contraseña.

Buscar Administrador: el usuario obtendrá la información de un administrador determinado mediante el buscador con la funcionalidad de “autocompletar” introduciendo el nombre del administrador que se desea buscar.

Ver todos los administradores: el usuario podrá observar todos los usuarios dados de alta en el sistema, tanto los que están habilitados como los que no lo están.

Cargar Administrador: el usuario podrá cargar todos los datos pertenecientes a un administrador determinado, pudiendo observar los siguientes datos: nombre, apellidos, DNI, correo electrónico, y teléfono.

Modificar Administrador: el usuario podrá modificar todos los datos pertenecientes a un administrador determinado, excepto su contraseña, pudiendo además habilitar y deshabilitar al usuario en el sistema.

Crear Marca: un administrador podrá crear nuevas marcas de productos introduciendo únicamente el nombre de la marca.

Buscar Marca: el usuario podrá buscar una marca determinada mediante el buscador con la funcionalidad de “autocompletar” introduciendo el nombre de la marca que se desea buscar.

Ver todas las Marcas: el usuario podrá observar todas las marcas que están dadas de alta en el sistema tanto las que están habilitados como los que no lo están.

Cargar Marca: el usuario podrá cargar todos los datos pertenecientes a una marca determinada.

Modificar Marca: el usuario podrá modificar todos los datos pertenecientes a una marca determinada pudiendo habilitarla y deshabilitarla en el sistema.

Crear Producto: un administrador podrá crear nuevos productos introduciendo los siguientes datos: Nombre, marca, precio, con o sin gluten, los valores de cantidad por porción y el valor diario de los siguientes nutrientes: carbohidratos, proteínas, grasas saturadas, fibra y sodio.

Buscar Producto: el usuario podrá buscar un producto determinado mediante el buscador con la funcionalidad de “autocompletar” introduciendo el nombre del producto que se desea buscar.

Ver todos los Productos: el usuario podrá observar todos los productos que estén dados de alta en el sistema tanto las que están habilitados como los que no lo están.

Cargar Producto: el usuario podrá cargar todos los datos pertenecientes a un producto determinado.

Modificar Producto: el usuario podrá modificar todos los datos pertenecientes a un producto determinado, pudiéndolo también habilitar y deshabilitar en el sistema.

Crear Oferta: un administrador podrá crear nuevas ofertas, introduciendo el tipo de oferta que está disponible para dicho producto.

Buscar Oferta: el usuario podrá buscar una oferta determinada mediante el buscador con la funcionalidad de “autocompletar” introduciendo el nombre del producto al que se aplica dicha oferta.

Modificar Oferta: el usuario podrá modificar todos los datos pertenecientes a una oferta determinada pudiendo habilitarla y deshabilitarla en el sistema.

2.4.2 APLICACIÓN MÓVIL DE ADMINISTRADOR.

La aplicación móvil de administrador será usada, al igual que la página web, únicamente por uno o varios administradores. El diagrama de casos de uso es el siguiente:

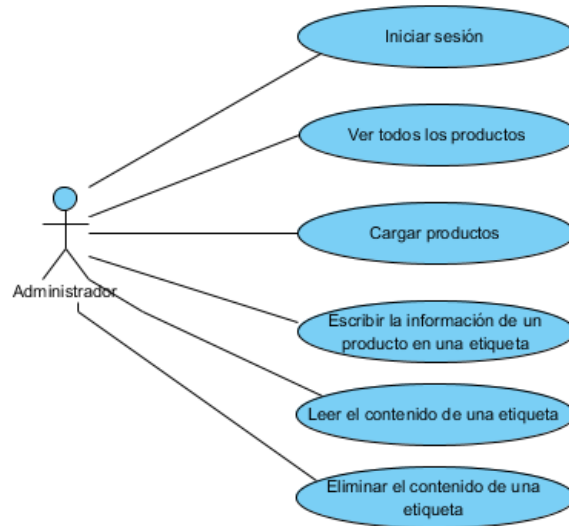


Ilustración 16: Casos de uso aplicación móvil administrador

Inicio de sesión: el administrador introduce su DNI y su contraseña para entrar en el sistema.

Ver todos los productos: el usuario podrá observar todos los productos que están dados de alta en el sistema, aunque a diferencia de la página web, solo se podrá observar aquellos productos que no están deshabilitados.

Buscar producto: el administrador podrá buscar un producto determinado mediante el buscador con la funcionalidad de “autocompletar” introduciendo el nombre o la marca del producto que se desea buscar.

Cargar producto: una vez el administrador ha seleccionado el producto que se desea cargar, el administrador podrá observar la siguiente información que define a un producto: Nombre, marca, precio, si contiene gluten o no, y los valores de cantidad por porción y el valor diario de los siguientes nutrientes: carbohidratos, proteínas, grasas saturadas, fibra y sodio. Dicha información estará dividida en dos pestañas: Información General e Información Nutricional.

Grabar la información de un producto en una etiqueta NFC: grabar toda la información que define a un determinado producto en una etiqueta NFC.

Leer la información de una etiqueta NFC: una vez que el administrador acerca el teléfono a una etiqueta NFC, se cargarán todos los datos que contiene dicha etiqueta y que definen a un producto.

Eliminar la información de la etiqueta NFC: una vez se ha pulsado el botón para eliminar la información que contiene dicha etiqueta, el administrador deberá deslizar el teléfono por dicha etiqueta para realizar el borrado de información.

2.4.3 APLICACIÓN MÓVIL DE CLIENTE.

La aplicación móvil de cliente será usada por todos los usuarios que dispongan en su teléfono de la tecnología NFC, el diagrama de casos de uso es el siguiente:



Ilustración 17: Casos de uso aplicación cliente

Creación de una lista de la compra: por defecto, la aplicación crea una lista de la compra vacía.

Ver todos los productos: el usuario podrá observar todos los productos que están dados de alta en el supermercado y que no están deshabilitados en el sistema.

Buscar un producto determinado: el usuario podrá buscar un producto determinado mediante el buscador con la funcionalidad de autocompletar introduciendo el nombre o la marca del producto que se desea buscar.

Añadir un producto a la lista de la compra: el usuario podrá añadir a su lista de la compra cualquier producto que esté dado de alta en el sistema, que no esté deshabilitado y que no se encuentre repetido en su lista.

Eliminar un producto de la lista de la compra: el usuario podrá eliminar cualquier producto que se encuentre en su lista de la compra.

Eliminar todos los productos de la lista de la compra: el usuario podrá eliminar todos los productos que se encuentran en su lista de la compra.

Desactivar la selección de todos los productos de la lista de la compra: el usuario podrá desactivar todos los productos que se encuentran en su lista de la compra.

Comparar nutricionalmente dos productos: una vez el usuario haya deslizado su teléfono móvil por dos etiquetas NFC, podrá visualizar una comparación de los nutrientes de ambos productos, y resaltará en color azul aquellos nutrientes que son iguales o que son superiores.

Ver todos los productos en oferta: el usuario podrá visualizar todos los productos que están en oferta.

Buscar producto en oferta: el usuario podrá buscar un producto que se encuentre en oferta mediante el buscador con la funcionalidad de “autocompletar” introduciendo el nombre del producto que se desea buscar.

Ver tipo de oferta de un producto determinado: el usuario podrá visualizar el tipo de oferta y el precio del producto que se encuentra en oferta.

Marcar un producto: el usuario podrá marcar un producto como seleccionado con un tic dentro de su lista de la compra.

2.5 REQUISITOS ESPECÍFICOS

A continuación se van a definir una serie de requisitos que se han llevado a cabo para el desarrollo de las diferentes aplicaciones: **aplicación web, aplicación móvil administrador y aplicación móvil cliente:**

2.5.1 REQUISITOS FUNCIONALES APLICACIÓN WEB:

La aplicación web deberá mostrar una pantalla inicial en la cual el administrador deberá autenticarse para poder iniciar sesión en el sistema.

La aplicación web deberá permitir restablecer una nueva contraseña en caso de pérdida u olvido, o para una mayor seguridad.

La aplicación web deberá enviar un correo electrónico a partir del DNI del administrador; dicho correo electrónico contendrá un link creado aleatoriamente para restablecer una nueva contraseña.

La aplicación web solo permitirá un total de 5 intentos para iniciar sesión, en el caso de que sobrepase dichos intentos, la aplicación no permitirá entrar en el sistema hasta pasados 5 minutos.

La aplicación web mostrará los datos personales del usuario que ha iniciado sesión en un apartado denominado “Mi perfil”.

La aplicación web permitirá crear, modificar y buscar un administrador.

La aplicación web deberá mostrar todos los datos personales de todos los administradores dados de alta en el sistema.

La aplicación web permitirá habilitar y deshabilitar todos los administradores dados de alta en el sistema.

La aplicación web permitirá crear, modificar y buscar una marca.

La aplicación web deberá mostrar todos los datos de todas las marcas dadas de alta en el sistema.

La aplicación web permitirá habilitar y deshabilitar todas las marcas dadas de alta en el sistema.

La aplicación web permitirá crear, modificar y buscar un producto.

La aplicación web deberá mostrar todos los datos de todos los productos dados de alta en el sistema.

La aplicación web permitirá habilitar y deshabilitar todos los productos dados de alta en el sistema.

La aplicación web permitirá crear, modificar y buscar una oferta.

La aplicación web deberá mostrar todos los datos de todas las ofertas dadas de alta en el sistema.

La aplicación web permitirá habilitar y deshabilitar todas las ofertas dadas de alta en el sistema.

La aplicación web aplicará un algoritmo de hash a la hora de almacenar la contraseña de un administrador.

La aplicación web realizará un control del formato del DNI a la hora de crear o modificar un administrador.

El administrador deberá insertar la contraseña dos veces y deberán coincidir a la hora de crear un nuevo administrador.

2.5.2 REQUISITOS DE INTERFAZ APLICACIÓN WEB:

La aplicación web deberá mostrar un mensaje de error y el número de intentos en el caso en el que un usuario introduzca una contraseña errónea a la hora de iniciar sesión en el sistema.

La aplicación web mostrará un menú común a todas las páginas que componen dicha aplicación.

La aplicación web mostrará un pie de página común a todas las páginas que componen dicha aplicación.

La aplicación web mostrará en todo momento el lugar donde se encuentra el usuario.

La aplicación web deberá mostrar un mensaje siempre y cuando se haya creado un administrador satisfactoriamente.

La aplicación web deberá mostrar un mensaje de error en el caso en el que se haya creado un administrador incorrectamente.

La aplicación web resaltará el campo que se encuentre vacío a la hora de la creación o modificación de un administrador.

La aplicación web deberá mostrar todos los administradores dados de alta en el sistema paginándolos en grupos de 20.

La aplicación web deberá contener un buscador con la función “autocompletar” a la hora de buscar un administrador.

La aplicación web deberá mostrar un mensaje siempre que se haya creado una marca correctamente.

Capítulo 2. Análisis

La aplicación web deberá mostrar un mensaje de error en el caso en el que se haya creado una marca incorrectamente.

La aplicación web resaltará el campo que se encuentre vacío a la hora de la creación o modificación de una marca.

La aplicación web deberá mostrar todas las marcas dadas de alta en el sistema paginándolas en grupos de 20.

La aplicación web deberá contener un buscador con la función “autocompletar” a la hora de buscar una marca.

La aplicación web deberá mostrar un mensaje en el caso en el que se haya creado un producto correctamente.

La aplicación web deberá mostrar un mensaje de error en el caso en el que se haya creado un producto incorrectamente.

La aplicación web resaltará el campo que se encuentre vacío a la hora de la creación o modificación de un producto.

La aplicación web deberá mostrar todos los productos dados de alta en el sistema paginándolos en grupos de 20.

La aplicación web deberá contener un buscador con la función “autocompletar” a la hora de buscar un producto.

La aplicación web deberá mostrar un mensaje en el caso en el que se haya creado una oferta correctamente.

La aplicación web deberá mostrar un mensaje de error en el caso en el que se haya creado una oferta incorrectamente.

La aplicación web resaltará el campo que se encuentre vacío a la hora de la creación o modificación de una oferta.

La aplicación web deberá mostrar todas las ofertas dadas de alta en el sistema paginándolas en grupos de 20.

La aplicación web deberá contener un buscador con la función “autocompletar” a la hora de buscar una oferta.

2.5.3 ATRIBUTOS DE SOFTWARE DEL SISTEMA:

El aplicativo deberá cumplir además los siguientes atributos de fiabilidad, disponibilidad, seguridad y portabilidad:

- La aplicación web únicamente funcionará cuando se disponga de conexión a Internet.
- La aplicación web únicamente permitirá el acceso al sistema a los administradores que están dados de alta en el sistema y que además no están deshabilitados.
- La aplicación web comprobará, en todas las páginas que lo componen, si el usuario está dado de alta en el sistema. En caso contrario, no se le permitirá el acceso.

- El sistema garantizará la confidencialidad de las contraseñas de todos los administradores.
- El aplicativo deberá poder ejecutarse correctamente en los navegadores: Internet Explorer, Firefox, Google Chrome.
- El aplicativo estará adaptado y desacoplado para poder ejecutarse correctamente en un futuro en los navegadores: Opera y Safari.

2.5.4 REQUISITOS FUNCIONALES APLICACIÓN MÓVIL ADMINISTRADOR:

La aplicación móvil deberá mostrar una pantalla inicial en la cual el administrador deberá autenticarse para poder iniciar sesión en el sistema.

La aplicación móvil sólo permitirá un total de 5 intentos para iniciar sesión, en el caso de que sobrepase dichos intentos, la aplicación no permitirá entrar en el sistema hasta pasados 5 minutos.

La aplicación móvil mostrará un menú inicial con las siguientes funcionalidades: productos, leer etiqueta y cerrar sesión.

La aplicación móvil mostrará todos los productos que están dados de alta en el sistema y no están deshabilitados.

La aplicación móvil permitirá realizar una búsqueda de un determinado producto.

La aplicación móvil cargará toda la información asociada a un producto.

La aplicación móvil permitirá grabar en una etiqueta NFC toda la información asociada a un producto.

Una etiqueta NFC estará asociada única y exclusivamente a un determinado producto.

La aplicación móvil permitirá leer toda la información contenida en una etiqueta NFC.

La aplicación móvil permitirá eliminar toda la información contenida en una etiqueta NFC.

La aplicación móvil deberá emitir un sonido a la hora de detectar una etiqueta NFC.

2.5.5 REQUISITOS DE INTERFAZ APLICACIÓN ADMINISTRADOR:

La aplicación móvil deberá mostrar un mensaje de error en el caso en el que un usuario introduzca una contraseña errónea a la hora de iniciar sesión en el sistema.

La aplicación móvil mostrará en todo momento el lugar donde se encuentra el usuario.

La pantalla de cargar producto deberá disponer de un botón para grabar la información de un producto en una etiqueta NFC.

La aplicación móvil deberá mostrar un mensaje en el caso en que la información de un producto se haya grabado correctamente en una etiqueta NFC.

La aplicación móvil deberá mostrar un mensaje en el caso de que la información de un producto se haya grabado incorrectamente en una etiqueta NFC.

La aplicación móvil deberá contener un buscador con la función “autocompletar” a la hora de buscar un producto.

La pantalla de cargar producto deberá disponer de un botón para eliminar la información contenida en una etiqueta NFC.

La aplicación móvil deberá mostrar un mensaje en el caso de que la información de un producto se haya leído correctamente en una etiqueta NFC.

La aplicación móvil deberá mostrar un mensaje en el caso de que la información de un producto se haya leído incorrectamente en una etiqueta NFC.

La pantalla de cargar producto contendrá dos pestañas: en la primera se dividirá la información general de un producto y otra con la información específica de éste.

La pantalla de leer etiqueta contendrá dos pestañas en las cuales se dividirá la información general de un producto y otra con la información específica de éste.

Si el usuario quiere cerrar la sesión, la aplicación móvil deberá eliminar la sesión creada inicialmente por el sistema.

La aplicación móvil mostrará un mensaje al usuario en el caso en el que no se disponga de conexión a internet.

La aplicación móvil mostrará un mensaje al usuario en el caso en el que la funcionalidad de NFC se encuentre deshabilitada.

2.5.6 ATRIBUTOS DE SOFTWARE DEL SISTEMA:

El aplicativo deberá cumplir además los siguientes atributos de fiabilidad, disponibilidad, seguridad y portabilidad:

- El inicio de sesión en la aplicación deberá funcionar correctamente cuando se disponga de conexión a internet.
- La aplicación móvil mostrará toda la información asociada a un producto cuando disponga de conexión a internet.
- El dispositivo móvil deberá tener la funcionalidad de NFC.
- La lectura de una etiqueta NFC deberá funcionar correctamente cuando no se disponga de conexión a internet y la funcionalidad de NFC se encuentre habilitada.
- La grabación del contenido de una etiqueta NFC funcionará únicamente cuando se disponga de conexión a internet y la funcionalidad de NFC se encuentre habilitada.
- La eliminación del contenido de una etiqueta NFC funcionará únicamente cuando se disponga de conexión a internet y la funcionalidad de NFC se encuentre habilitada.
- La aplicación móvil únicamente permitirá el acceso al sistema a los administradores que están dados de alta en el sistema y que además no están deshabilitados.

- El aplicativo deberá poder ejecutarse correctamente en los móviles con API 17 o superior, es decir tener como mínimo un sistema operativo Android 4.2 (JELLY BEAN MRI).
- El aplicativo estará adaptado y desacoplado para poder ejecutarse correctamente en un futuro en dispositivos Windows Phone o IOS.
- La interfaz de la aplicación deberá adaptarse a cualquier resolución y tamaño de pantalla.
- El aplicativo necesitará tener al menos 3,60 MB de memoria libre para poder ser instalada y ejecutada.
- El aplicativo deberá disponer de conexión a internet y la funcionalidad NFC.

2.5.7 REQUISITOS FUNCIONALES APLICACIÓN MÓVIL CLIENTE:

La aplicación móvil mostrará una pantalla inicial en la cual el usuario pueda crear una lista de la compra, comparar dos productos, o ver las ofertas del día.

La aplicación móvil mostrará inicialmente una lista de la compra vacía.

La aplicación móvil mostrará todos los productos que están dados de alta en el sistema y no están deshabilitados.

La aplicación móvil permitirá buscar un determinado producto.

La aplicación móvil solo permitirá añadir productos a la lista de la compra en el caso en el que no estén repetidos.

La aplicación móvil una vez se hay detectado una etiqueta NFC mostrará un “Pop-pup” con las siguientes funcionalidades: añadir producto a lista, ver información del producto y cancelar.

La aplicación móvil permitirá observar toda la información asociada a un determinado producto.

La aplicación móvil marcará los productos que estén añadidos en la lista, a medida que sean añadidos al carro de la compra mediante la lectura de su etiqueta NFC.

La aplicación móvil permitirá eliminar cualquier producto que pertenezca a la lista de la compra.

La aplicación móvil permitirá eliminar todos los productos de lista.

La aplicación móvil permitirá deseleccionar todos los productos de la lista.

La aplicación móvil permitirá comparara nutricionalmente dos productos.

La aplicación móvil mostrará todos los productos que se encuentran en oferta.

La aplicación móvil permitirá buscar un determinado producto que es encuentre en oferta.

La aplicación móvil mostrará el tipo de oferta de un determinado producto.

La aplicación móvil deberá emitir un sonido a la hora de detectar una etiqueta NFC.

2.5.8 REQUISITOS DE INTERFAZ APLICACIÓN CLIENTE:

La aplicación móvil mostrará un mensaje en el caso en el que el producto que queramos añadir ya se encuentre insertado en la lista de la compra.

La aplicación móvil mostrará en todo momento el lugar donde se encuentra el usuario.

La aplicación móvil mostrará un mensaje de alerta en el caso en el que queramos añadir un producto a lista.

La aplicación móvil mostrará un mensaje de alerta en el caso en el que queramos eliminar un producto a lista.

La aplicación móvil mostrará un mensaje de alerta en el caso en el que queramos eliminar todos los productos a lista.

La aplicación móvil mostrará un mensaje de alerta en el caso en el que queramos deseleccionar todos los productos de la lista.

La aplicación móvil mostrará un mensaje para informar al usuario de cómo añadir un producto a lista de la compra, o como puede leer la etiqueta de un producto.

La aplicación móvil mostrará un mensaje en el caso en el que se haya añadido un artículo a la lista de la compra correctamente.

La aplicación móvil mostrará un mensaje para informar al usuario de como comparar dos productos.

La aplicación móvil deberá mostrar todos los productos dados de alta en el sistema únicamente si se dispone a conexión a Internet.

La aplicación móvil únicamente mostrará un “Pop-pup” en el apartado de la lista de la compra, si la funcionalidad de NFC está habilitada.

La aplicación móvil únicamente permitirá comparar dos productos en el caso en el que la funcionalidad de NFC esté habilitada.

La aplicación móvil únicamente permitirá ver los productos en oferta en el caso en el que se disponga de conexión a internet.

La aplicación móvil mostrará un mensaje de error en el caso en el que la lectura de la etiqueta sea incorrecta.

La pantalla que muestre la toda la información asociada a un producto estará dividida en dos pestañas: Información general e información nutricional.

La aplicación móvil mostrará un mensaje en el caso en el que se haya leído una etiqueta NFC correctamente.

2.5.9 ATRIBUTOS DE SOFTWARE DEL SISTEMA:

El aplicativo deberá cumplir además, los siguientes atributos de fiabilidad, disponibilidad, seguridad y portabilidad:

- El dispositivo móvil deberá tener la funcionalidad de NFC.
- El aplicativo deberá permitir comparar productos únicamente cuando la funcionalidad NFC está habilitada.
- El aplicativo no permitirá ver los productos en ofertas sin disponer de conexión a internet.
- El aplicativo no permitirá ver todos los productos dados de alta en el sistema sin disponer de conexión a internet.
- El aplicativo permitirá realizar todas las funcionalidades de apartado “Lista de la compra”, siempre y cuando la funcionalidad NFC esté habilitada.
- El aplicativo deberá poder ejecutarse correctamente en los móviles con API 17 o superior, es decir tener como mínimo un sistema operativo Android 4.2 (JELLY BEAN MRI
- El aplicativo estará adaptado y desacoplado para poder ejecutarse correctamente en un futuro en dispositivos Windows Phone o IOS.
- La interfaz de la aplicación deberá adaptarse a cualquier resolución y tamaño de pantalla.
- El aplicativo deberá en todo momento guardar la lista de la compra creada por el usuario.
- El aplicativo necesitará tener al menos 3,70 MB de memoria libre para poder ser instalada y ejecutada.
- El aplicativo deberá disponer de conexión a internet y la funcionalidad NFC.

2.6 ARQUITECTURA DEL SISTEMA

2.6.1 ARQUITECTURA DE LA APLICACIÓN WEB:

La arquitectura de aplicación web es una arquitectura cliente-servidor; es decir, un modelo de aplicación distribuida en el que las tareas se reparten entre los proveedores de recursos o servicios. En este caso, un administrador realiza peticiones a la página web almacenada en el servidor, el cual le da una respuesta u otra dependiendo de la acción a realizar.



Ilustración 18: Arquitectura de la aplicación web

Cliente: solicita una acción a realizar a través de una interfaz gráfica, en este caso, un navegador web que podrá insertar y modificar todos los datos que se encuentran almacenados en la base de datos. La solicitud de la acción se realiza mediante HTTP. Éste es un protocolo orientado a transacciones y sigue el esquema petición-respuesta entre un cliente y un servidor.

Servidor: realiza una conexión bidireccional con el cliente, recibiendo los datos y la acción correspondiente a realizar. El servidor realiza una comprobación exhaustiva de todos los datos recibidos. En el caso en el que uno de los datos fuera erróneo, el servidor devolvería un mensaje de error al cliente; en caso contrario, el servidor devolverá un mensaje informando al usuario de que la acción se ha realizado correctamente.

Base de datos: Son los bancos de información que almacenan todos los datos pertenecientes a la aplicación para su uso posterior.

2.6.2 ARQUITECTURA DE LAS APLICACIONES MÓVILES

La arquitectura de las aplicaciones móviles es la siguiente:

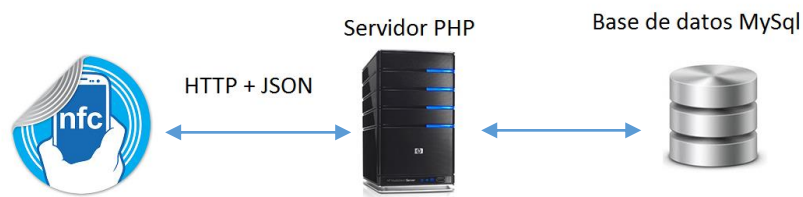


Ilustración 19: Arquitectura aplicaciones móviles

Cliente: El cliente se conecta al servidor PHP para la obtención de la información almacenada de la Base de datos, mediante la utilización de JSON, el cual está basado en sintaxis JavaScript para representar estructuras organizadas de alto nivel. Una vez que el cliente obtiene la información de la base de datos y esta es correctamente tratada, el cliente ya puede interactuar con las etiquetas NFC que pertenecen a cada producto.

Servidor: Realiza las conexiones y todas las gestiones de la base de datos a través de ficheros PHP, realizando un control sobre la inserción, modificación o eliminación de los mismos.

Base de datos: almacena toda la información de administradores, marcas, productos y etiquetas.

Etiqueta NFC: debido a que las etiquetas solo soportan el modo pasivo, es necesario deslizar el dispositivo móvil sobre la etiqueta, para generar el campo electromagnético el que

permite el intercambio de información entre la etiqueta y el dispositivo móvil, tanto para leer como para escribir.

2.6.3 ARQUITECTURA DE LA BASE DE DATOS

Como podemos observar en la imagen de la figura, la base de datos está compuesta de cuatro tablas: **administrador**, **marca**, **producto** y **etiqueta**. Un producto puede estar relacionado única y exclusivamente con una marca, y una marca puede estar relacionada con un número indefinido de productos. Además una etiqueta pertenece únicamente a un producto.



Ilustración 20: Esquema de la base de datos

Tabla administrador: contiene la información que define a un administrador, como por ejemplo: nombre, apellidos, DNI y teléfono. El DNI y la contraseña serán los campos necesarios a la hora de iniciar sesión tanto en la aplicación web como en la aplicación móvil.

Debido a que sin *hashing*, cualquier contraseña que se almacene en una base de datos puede ser robada, con lo que inmediatamente no sólo estaría comprometida la aplicación sino también las cuentas de los usuarios, se ha decidido almacenar para cada administrador una hash de contraseñas.

Ésta es una de las consideraciones de seguridad más elemental que se debe llevar a la práctica a la hora de diseñar una aplicación que acepte contraseñas.

El campo “Fecha” contendrá datos del momento en el que un usuario haya intentado acceder al sistema sin éxito, por ello deberá esperar un total de 5 minutos para volver a intentarlo.

Tabla marca: contiene únicamente el Nombre y la variable “Deshabilitar” en el caso en el que no queramos mostrar ni crear productos de dicha marca.

Tabla producto: contiene todos los atributos que definen a un producto: nombre, marca, con o sin gluten, precio, valor energético diario y por porción, carbohidratos (valor diario y por porción)...

Como podemos observar en la tabla el campo “TipoOferta” no es obligatorio, ya que solo contendrá información cuando dicho producto esté en oferta. La tabla producto contiene una “foreign key” a la marca a la que pertenece.

Tabla etiqueta: contiene únicamente el número de etiqueta y una “foreign key” al producto al que pertenece dicha etiqueta. Cada número de etiqueta será único en todo el sistema.

2.7 HERRAMIENTAS UTILIZADAS

Para la realización del proyecto ha sido necesario la utilización de las siguientes herramientas:

Netbeans: Para desarrollar la aplicación web, se ha utilizado el entorno de desarrollo Netbeans 7.4 que es una herramienta de código abierto que permite escribir, compilar, depurar y ejecutar programas. Dicha aplicación está escrita en java pero permite desarrollar en múltiples lenguajes de programación. Dicha herramienta es un producto libre y gratuito sin restricciones de uso. (Netbeans)

HTML: Es un estándar que sirve de referencia para la elaboración de páginas web en sus diferentes versiones, define una estructura básica y un código (denominado código HTML) para la definición de contenido de una página web, como texto, imágenes, videos, entre otros. Es un estándar a cargo de la W3C, organización dedicada a la estandarización de casi todas las tecnologías ligadas a la web, sobre todo en lo referente a su escritura e interpretación. (Wikipedia, 2015)

Lenguaje PHP: El entorno de desarrollo Netbeans soporta varios lenguajes de programación como son: [Java], [C/C++]. El lenguaje elegido para implementar la aplicación web ha sido PHP, ya que originalmente fue diseñado para el desarrollo web de contenido dinámico. (Php)

Android Studio: es un entorno de desarrollo integrado para desarrollar aplicaciones Android, basadas en IntelliJ IDEA. Android Studio ofrece un sistema de construcción basado en Gradle, plantillas de código para ayudar a construir las características de aplicaciones comunes... (Android Developer)

Lenguaje Java: es un lenguaje de programación de propósito general, concurrente, orientado a objetos que fue diseñado específicamente para tener tan pocas dependencias de implementación como fuera posible. La principal característica de Java es la de ser un lenguaje compilado e interpretado. Todo programa en Java ha de compilarse y el código que se genera

es interpretado por una máquina virtual. De este modo se consigue independencia de la máquina. (Wikipedia, 2015)

MySQL: es un sistema de gestión de bases de datos relacional, multihilo y multiusuario con más de seis millones de instalaciones.¹ MySQL AB —desde enero de 2008 una subsidiaria de Sun Microsystems y ésta a su vez de Oracle Corporation desde abril de 2009— desarrolla MySQL como software libre en un esquema de licenciamiento dual. Existen varias interfaces de programación de aplicaciones que permiten, a aplicaciones escritas en diversos lenguajes de programación, acceder a las bases de datos MySQL, incluyendo C, Lisp, Perl, PHP, Python. (Wikipedia, 2015)

MySQL Workbench 6.2: es la herramienta visual utilizada para el diseño de la BD, también MySQL Workbench proporciona el modelado de datos, desarrollo de SQL y herramientas completas de administración para la configuración del servidor, administración de usuarios, copia de seguridad, y mucho más. MySQL Workbench está disponible en Windows, Linux y Mac OS X. (Wikipedia, 2015)

Hera: es una utilidad para revisar la accesibilidad de las páginas web de acuerdo con las recomendaciones de las Directrices de Accesibilidad para el Contenido Web 1.0 (WCAG 1.0). HERA realiza un análisis automático previo de la página e informa si se encuentran errores (detectables en forma automática) y qué puntos de verificación de las pautas deben ser revisados manualmente. HERA facilita la revisión manual proporcionando información acerca de los elementos a verificar, instrucciones sobre cómo realizar ese control y dos vistas modificadas de la página (una en modo gráfico, otra del código HTML) con los elementos más importantes destacados con iconos y colores distintivos. (Sidar)

Capítulo 3.

Diseño e Implementación

3.1 ARQUITECTURA DEL SISTEMA

3.1.1 ARQUITECTURA INTERNA DE LA APLICACIÓN WEB

Para la realización de la página web se ha llevado a cabo un modelo vista-controlador; de esta manera, existe una separación entre la interfaz de usuario y el módulo encargado de gestionar los eventos y las comunicaciones. Este modelo se basa en las ideas de reutilización de código y la separación de conceptos.

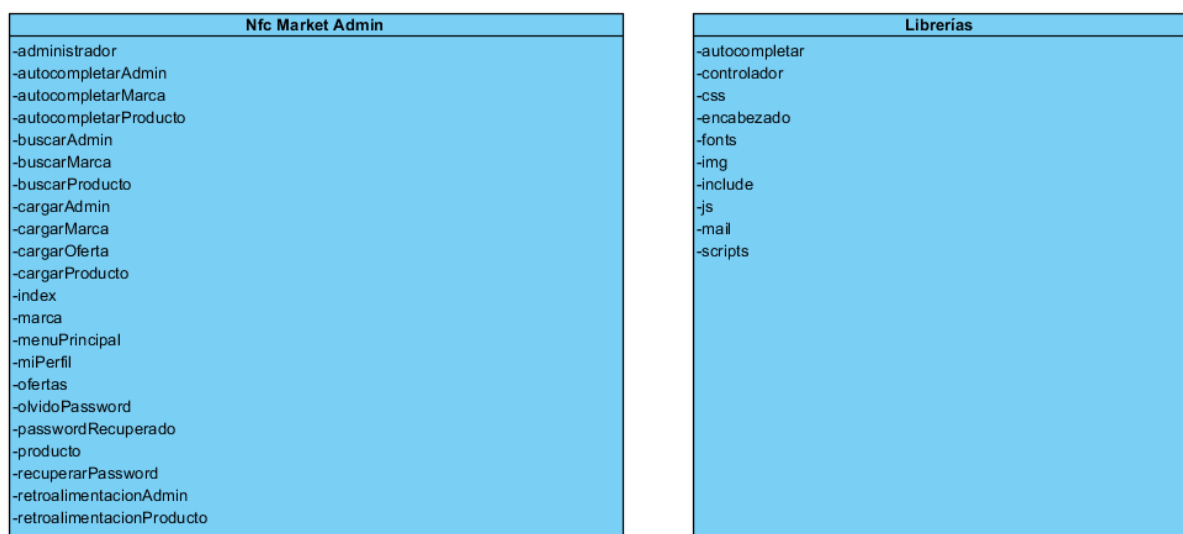


Ilustración 21: Arquitectura interna de la aplicación web

El estilo de página web se ha definido utilizando el Framework de Bootstrap, el cual permite crear interfaces web con CSS y JavaScript y cuya particularidad es la de adaptar la interfaz del sitio web al tamaño del dispositivo en el que se visualice. Como podemos apreciar en el apartado de “Librerías”, Bootstrap está compuesto de tres paquetes básicos: css, fonts y JavaScripts.



Ilustración 22: Esquema del Framework de Bootstrap

Para poder añadir estilo al login, al carrusel y el pie de página se han añadido las siguientes librerías a la carpeta de css: `signin.css`, `carousel.css` y `sticky-footer-navbar.css`

3.2 ARQUITECTURA DE LOS BLOQUES DE LAS ETIQUETAS NFC

Para este proyecto se han empleado etiquetas NFC (RFID), las cuales han sido fabricadas por NXP semiconductors y cumplen con el estándar ISO/IEC 15693, dedicado a las tarjetas de proximidad.

Las tarjetas definidas con este estándar tienen un campo de alimentación que operan a una frecuencia de 13,56 MHz, ofreciendo una distancia máxima de lectura de entre 1 y 1,5 metros; no obstante, dado que es un sistema NFC, dicha distancia se reduce a 10 cm.

Las etiquetas NFC tienen una capacidad de almacenamiento de 1Kbit; sin embargo, 128 bits están reservados para el funcionamiento interno, por lo que solamente los 112 Bytes restantes están disponibles para almacenar información. La memoria está formada por 28 bloques de 4 Bytes cada uno.

Como podemos observar en la imagen, una etiqueta Philips ICODE está compuesta de un total de 28 bloques de memoria, y cada uno de ellos está formado por 4 Bytes de capacidad.

Puesto que se dispone de un tamaño limitado de memoria, se ha decidido distribuir los bloques de memoria de la siguiente manera:

					Bloques
Número de Byte	0	1	2	3	0
	Nombre del producto				1
					2
					3
					4
					5
					6
					7
					8
					9
					10
					11
					12
					13
	Marca del producto				14
					15
					16
					17
					18
					19
	Precio	Vacío	Gluten	20	
	Valor Energético P.	Valor Energético Vd.		21	
	Carbohidratos P.	Carbohidratos Vd.		22	
	Proteínas P.	Proteínas Vd.		23	
	Grasas P.	Grasas Vd.		24	
	Fibra P.	Fibra Vd.		25	
	Sodio P.	Sodio Vd.		26	
	Vacío				27

Ilustración 23: Arquitectura etiqueta NFC

Mediante las herramientas que encontramos en el Play Store, como por ejemplo: TagInfo, podemos verificar la estructura y el contenido de cada uno de los bloques que componen la etiqueta, además de observar, entre otras funciones, las tecnologías que soporta y el tamaño de la memoria.

3.3 COMUNICACIÓN CON LA BASE DE DATOS

La comunicación con la base de datos se ha realizado mediante la extensión de objetos de datos de PHP (PDO), ya que define una capa abstracta para poder acceder a base de datos en PHP.

Los datos para realizar la conexión de la base de datos se encuentra en un fichero denominado “config.php”, el cual contiene los siguientes componentes: hostname, nombre de usuario, contraseña y nombre de la base de datos.

```
<?php
/*
 * Página php en la cual definimos las variables necesarias para conectar con la
 * base de datos.
 */

/* mysql hostname */
$hostname = '155.210.68.164';

/* mysql username */
$username = 'alumno';

/* mysql password */
$password = 'jfl';

/* mysql database */
$dbname = 'u205732558_nfc';
```

Ilustración 24: Fichero con los datos necesarios para realizar la conexión con la BD

Debemos incluir el fichero “config.php” en todas aquellas páginas en las que queramos acceder a base de datos de la siguiente manera:

```
<?php
include("../include/config.php");
```

Ilustración 25: Llamada a la librería config.php

Una vez hemos incluido la librería “config”, creamos la conexión PDO y la sentencia SQL que queremos lanzar contra la base de datos. A continuación, la ejecutamos y cerramos la conexión.

```
try {
    $gbd = new PDO("mysql:host=$hostname;dbname=$dbname;charset=utf8",
        $username, $password);

    $select = $gbd->prepare("SELECT * FROM administrador "
        . "WHERE idAdministrador = :id");

    $select->bindParam(':id', $id, PDO::PARAM_STR);

    $select->execute();

    $result = $select->fetchAll();

    $gbd = null;
} catch (PDOException $e) {
    print "No se ha podido conectar con la bd!: " . $e->getMessage() . "<br/>";
    die();
}
?>
```

Ilustración 26: Ejemplo de consulta SQL mediante PHP

3.4 INTERFAZ DE USUARIO

Debido a la importancia de la interfaz de usuario, el objetivo es la eficiencia del intercambio de información con el usuario, minimizando errores, incrementando la satisfacción, disminuyendo la frustración y, en definitiva, haciendo más productivas las tareas que deben realizar.

El diseño de la interfaz de usuario fue realizado llevando a cabo cada uno de los requisitos previamente definidos, teniendo que adaptarse al contexto social, físico y organizativo. En primer lugar, se han tenido en cuenta las peculiaridades de los usuarios, ya que las características de estos últimos pueden afectar al modo de trabajo y condicionar el proceso de comunicación con el sistema.

Las interfaces se han desarrollado con un diseño minimalista, con el fin de mostrar única y exclusivamente lo esencial. Se han utilizado colores con contrastes altos entre los textos y el fondo. El número de colores elegidos no sobrepasan de 7.

Para mejorar la eficiencia con el usuario, se ha seguido el estándar (W3C), dedicado a la estandarización de casi todas las tecnologías ligadas a los sistemas web, sobre todo en lo referente a su escritura e interpretación.

Teniendo en cuenta los aspectos anteriores, se han diseñado diferentes bocetos de las interfaces mediante la herramienta “Balsamiq Mockups”, eligiendo los bocetos más adecuados para este tipo de proyecto. Dichos mockups pueden verse en el Anexo 4 (Diseño de la interfaz gráfica).

A continuación, se exponen las capturas de pantalla que muestran los componentes que definen las interfaces de las diferentes aplicaciones y de la interactividad con el usuario.

3.4.1 APLICACIÓN WEB

La primera pantalla de la aplicación web corresponde a la página de login, en el cual el administrador del sistema deberá introducir tanto su DNI como su contraseña para poder iniciar sesión en el sistema, una vez se haya pulsado el botón de “Iniciar sesión”. Esta pantalla también contiene un link para que el usuario pueda restablecer la contraseña en caso de pérdida.

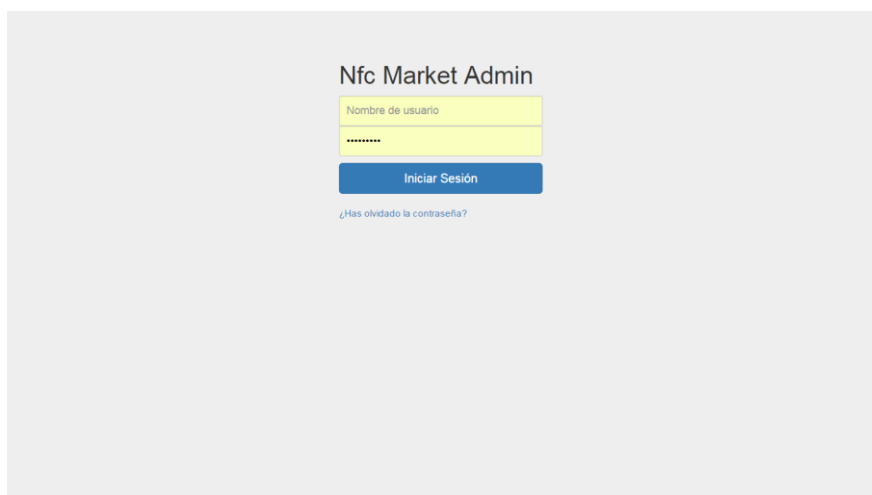
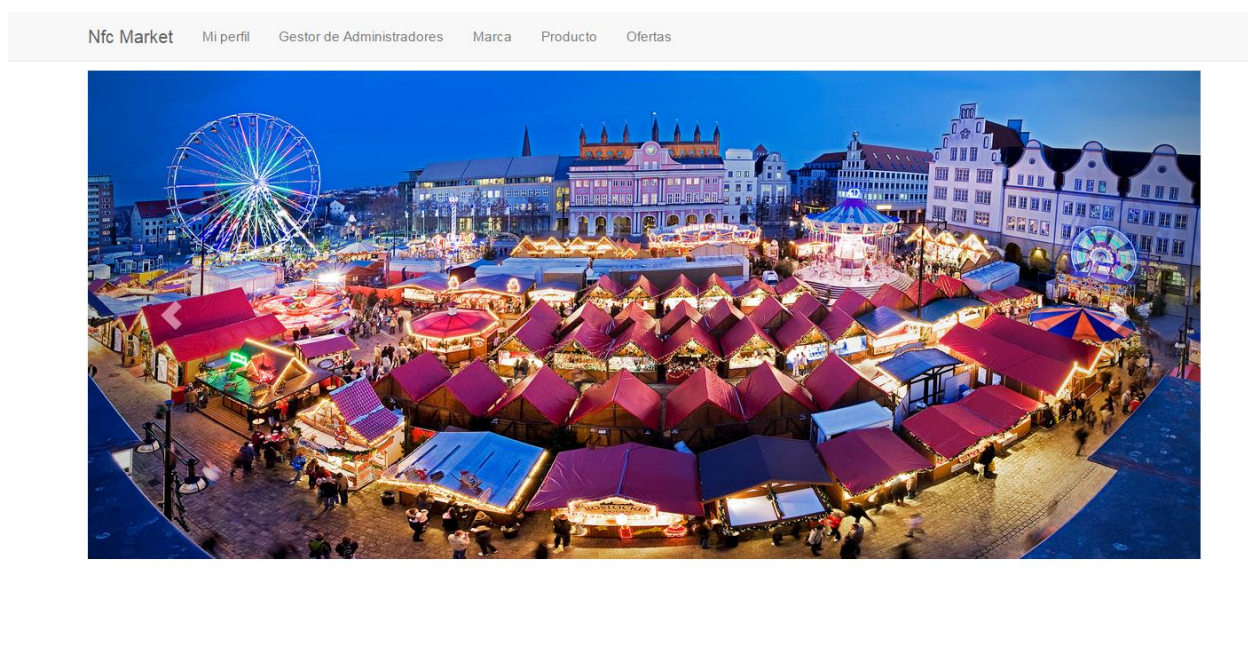


Ilustración 27: Página inicial de la página web

El menú principal, que es común a todas las páginas, al igual que el pie de página, contiene el título de la aplicación. Dicho título es un enlace al menú principal, ya que este patrón se ha convertido en un estándar en diseño web.

Cada uno de los apartados que componen el menú tienen definido un atajo de teclado con el fin de añadir velocidad y agilidad a la hora de interactuar con la página web.



© 2014 Nfc Market · [Privacy](#) · [Terms](#)

Ilustración 28: Menú principal de la página web

Todas las interfaces definidas para la creación, modificación o búsqueda de administradores, marcas y productos siguen el mismo “Look and feel”.

Las mismas acciones o comandos tienen siempre el mismo efecto en situaciones equivalentes. Por ejemplo, en todo momento el usuario es conocedor del lugar donde se encuentra en la página web gracias al camino de hormigas.

La interfaz gráfica de gestor de administradores muestra un formulario para la creación de nuevos usuarios.

Como podemos observar en la imagen, el sistema prevé errores que puede cometer el usuario, mostrando de una manera clara el lugar donde se ha cometido el error y el porqué; así como si la creación ha sido correcta.

Privacy · [Terms](#)'."/>

Ilustración 29: Creación de un nuevo administrador

ILUSTRACIÓN 32: CREACIÓN DE UN NUEVO ADMINISTRADOR

Tanto la interfaz gráfica para buscar un producto como la interfaz utilizada para buscar marcas y administradores contienen el patrón de interacción de paginación y permiten al usuario visualizar una serie de datos ordenados que no se pueden mostrar adecuadamente en una única página. Debido a la cantidad de marcas y productos que pueden existir en un supermercado, se ha añadido el patrón de iteración de autocompletar permitiendo al usuario

introducir en una caja de texto información que es propensa a transcribirse mal, difícil de recordar o ambigua.

Producto	Marca	Cantidad
Caracolas	Gallo	2
Chocolate	Nestle	1
Chorizo	Hacendado	1
Leche desnatada	Lidel	0
Pistachos	Auchan	0
Pizza Bacon y Queso	Tarradellas	0
Pizza Jamón York	Tarradellas	0
Pizza Vegetal	Tarradellas	0
Spaguetis	Hacendado	2

Ilustración 30: Búsqueda de un producto mediante el buscador

En el caso de que se haya producido algún error a la hora de crear o modificar tanto un administrador como un producto, se indica al usuario dónde se ha producido el error y cómo puede solucionarlo. Dichas páginas de la interfaz contienen el patrón de retroalimentación con el fin de que el usuario no deba introducir de nuevo todos los datos que ha introducido anteriormente.

Nombre: Juan

Dni: jasdf

Teléfono: 123123123

Contraseña: Password del administrador

Apellidos: Francisco

Correo Electrónico: juanfran@gmail.com

Deshabilitar: No

Repita la contraseña: Repita la password

Ilustración 31: Error al crear un nuevo administrador debido al formato del DNI

3.4.2 APLICACIÓN MÓVIL ADMINISTRADOR

La primera interfaz de la aplicación móvil, es la interfaz del login, en la que podemos observar el logo de la aplicación. Está compuesta de dos cuadros de texto, en los cuales el usuario deberá introducir el DNI y su contraseña para poder iniciar sesión en el sistema. En el caso en el que cualquiera de estos dos datos sea incorrecto, se mostrará un mensaje de error.



Ilustración 32: Página inicial de la aplicación móvil administrador

La interfaz del menú principal está compuesta por dos botones con dos funcionalidades muy distintas, ambos están compuestos por una imagen que ayuda al usuario a entender la función de cada uno de ellos. El primer botón mostrará todos los productos que están dados de alta en el sistema y el segundo botón permite leer la información de una etiqueta NFC.



Ilustración 33: Menú principal de la aplicación móvil administrador

En la interfaz de la aplicación móvil del administrador podemos seleccionar de una lista todos los productos que no se encuentran deshabilitados. Como podemos observar en la figura, también existe la posibilidad de realizar una búsqueda rápida del producto que deseamos, introduciendo tanto el nombre del producto como la marca a la que pertenece.



Ilustración 34: Lista de todos los productos dados de alta en el sistema

En la interfaz gráfica de la pantalla que carga la información de un producto se muestra la información general de dicho producto y su información nutricional, separadas por dos pestañas. Esta interfaz permite grabar toda la información del producto en una etiqueta NFC, pulsando el botón de “GRABAR ETIQUETA”.



Ilustración 35: Carga de la información de un producto determinado

3.4.3 APLICACIÓN MÓVIL CLIENTE

El menú principal de la aplicación móvil del cliente muestra las tres grandes funcionalidades que puede realizar: crear una lista de la compra, comparar dos productos y ver las ofertas del día. La interfaz gráfica está compuesta de tres botones que contienen una imagen para ayudar al usuario a comprender el funcionamiento de cada uno de ellos.



Ilustración 36: Menú principal aplicación cliente

La interfaz gráfica de la pantalla de la lista de la compra, muestra todos los productos que hemos seleccionado para la compra, tachando los productos que hemos añadido al carro nuestra compra, pudiendo también añadir un producto a la lista sin que haya sido seleccionado con anterioridad. Dicha interfaz permite eliminar todos los productos que se encuentran en la lista, deseleccionarlos o eliminar un producto en concreto.

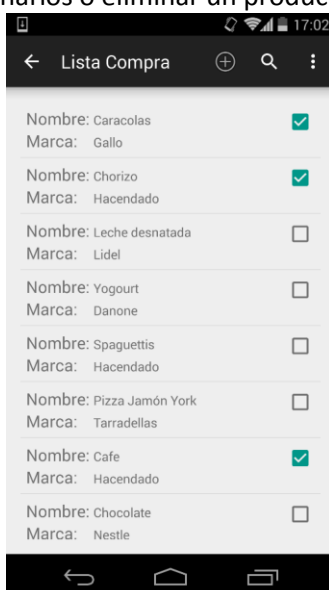


Ilustración 37: Ejemplo de una lista de la compra

La interfaz gráfica de la pantalla para comparar dos productos muestra en dos columnas el nombre y la marca a la que pertenece cada producto, así como los nutrientes que los componen, remarcando en color azul los nutrientes que son superiores o iguales con respecto al producto que se compara.

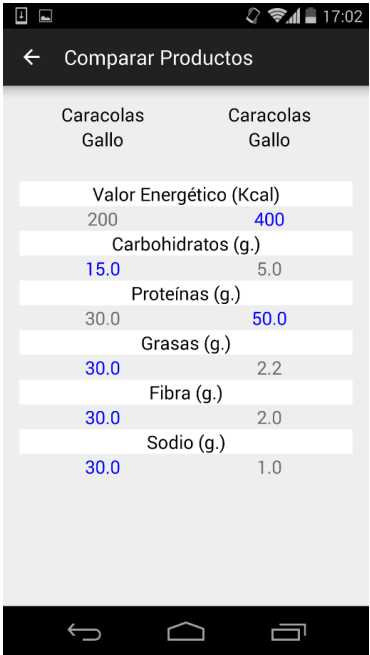


Ilustración 38: Comparación de dos productos

La interfaz gráfica de la pantalla de ofertas, que puede verse en la figura, muestra el nombre, la marca, el precio y el tipo oferta de un producto previamente seleccionado.



Ilustración 39: Carga de la oferta de caracolas de la marca Gallo

Capítulo 4.

Protocolo de actuación

Una vez finalizadas las tres aplicaciones, se ha diseñado un protocolo de actuación por parte de un administrador del sistema y de un cliente, para que ambos puedan comprobar su funcionamiento.

4.1 PROTOCOLO DE ACTUACIÓN ADMINISTRADOR

El protocolo de actuación de un administrador se divide en dos partes:

En primer lugar, el usuario deberá estar dado de alta como administrador para poder iniciar sesión en la página web. Previamente, antes de crear un nuevo producto, el usuario deberá crear la marca a la que pertenece el producto en el caso en el que ésta no estuviera creada.

En segundo lugar, el usuario deberá introducir los siguientes datos para crear un nuevo producto ya que son obligatorios: nombre, marca, precio, gluten, valor energético diario, valor energético por porción, carbohidratos valor diario, carbohidratos por porción, proteínas valor diario, proteínas por porción, grasas valor diario, grasas por porción, fibra valor diario, fibra por porción, sodio valor diario, sodio por porción.

Por último, el administrador, en este caso con la aplicación móvil, deberá elegir un producto para grabar su información en la etiqueta, siempre y cuando la etiqueta no tenga ya grabada la información de un producto. En este caso el administrador podrá eliminar la información de dicha etiqueta para grabar la de un nuevo producto.

Anotar que esta acción puede ser realizada por dos administradores diferentes.

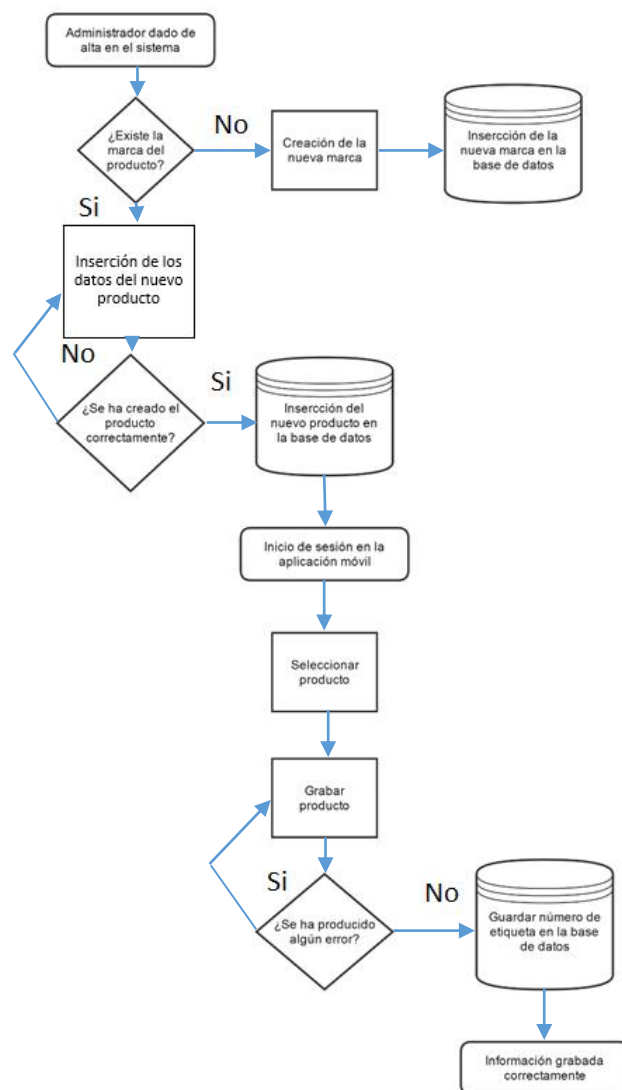


Ilustración 40: Diagrama de flujo de la aplicación administrador

4.2 PROTOCOLO DE ACTUACIÓN CLIENTE

El protocolo de actuación por parte de un cliente se divide en dos: por un parte, la creación de la lista de la compra; y por otra, la comparación nutricional entre dos productos.

En primer lugar, un cliente se encontrará con una lista de la compra vacía, por lo que deberá pulsar el botón de “*Añadir producto*”, para seguidamente seleccionar aquellos productos que el usuario quiere que formen parte de su lista de la compra. Una vez el usuario se encuentra en el supermercado, deslizará el teléfono móvil por las etiquetas NFC con el fin de ver la información de dicho producto o, de marcar el producto como añadido al carro. En el caso en el que un producto que ha sido detectado, no haya sido añadido con anterioridad y el usuario desee agregarlo en ese momento, dicho producto se incorporará a la lista de la compra automáticamente.

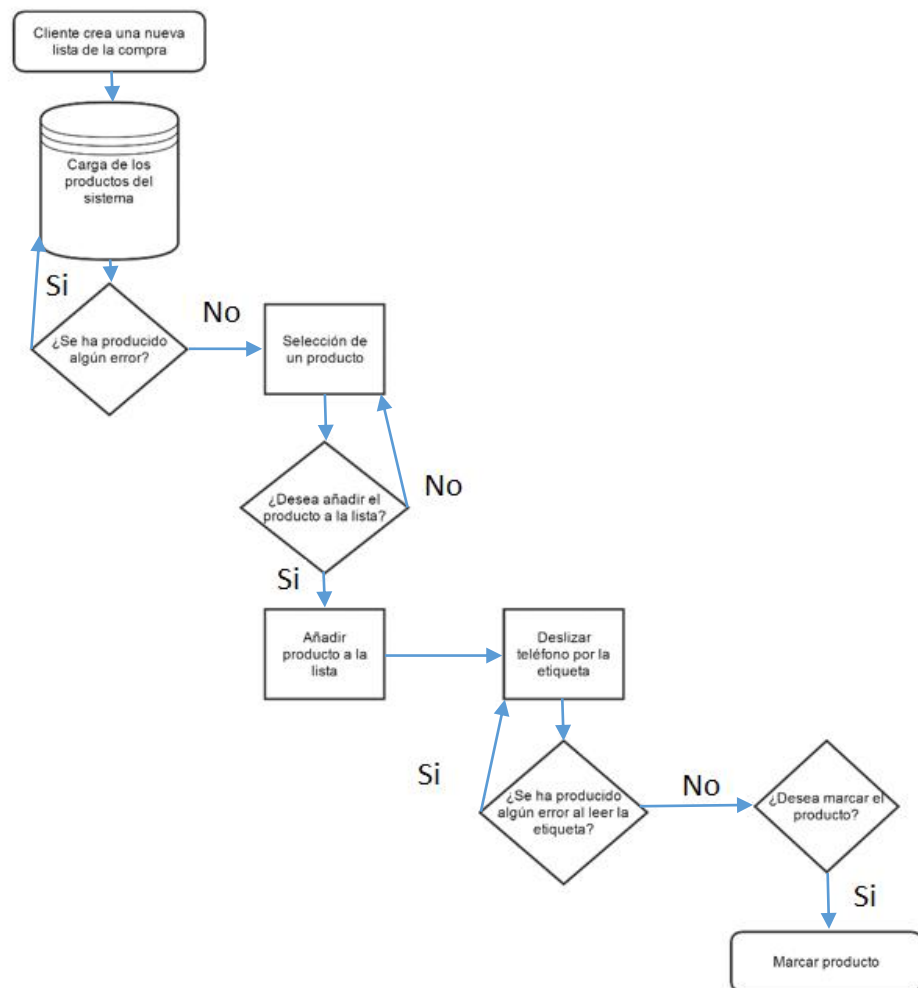


Ilustración 41: Diagrama de flujo creación de una lista de la compra

Por último, en el caso en el que un usuario desee realizar una comparación nutricional entre dos productos, primero deberá deslizar el dispositivo móvil por el primer producto, y una vez se haya recogido la información de este primer producto, el usuario deberá deslizar el teléfono móvil por el segundo; seguidamente el usuario podrá visualizar el resultado de la comparación nutricional.

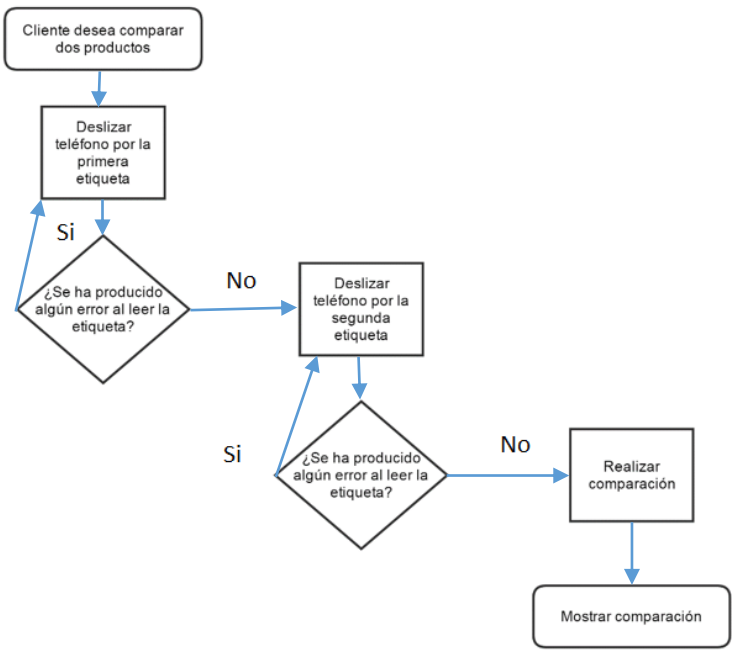


Ilustración 42: Diagrama de flujo comparación entre dos productos

Capítulo 5.

Conclusiones y trabajos futuros

5.1 CONCLUSIONES

La finalidad de este Trabajo de Final de Grado es la creación de un sistema que permite a un usuario obtener información de los productos de un supermercado y a partir de ella gestionar la compra. Asimismo las aplicaciones creadas proporcionarán la administración e interactividad con el usuario utilizando la tecnología NFC en los smartphones con sistema operativo Android.

Se ha desarrollado una aplicación web, la cual permite administrar tanto nuevos administradores como la creación y modificación de marcas, productos y ofertas que constituyen un supermercado, además de dar a conocer el stock de dicho establecimiento.

En cuanto a la aplicación móvil de administración, posibilita la grabación de la información de un determinado producto en una etiqueta NFC; asimismo, posibilita la eliminación de la información de cualquier etiqueta.

En lo referente a la aplicación móvil de cliente, se ha desarrollado un aplicativo que permite la creación de una lista de la compra personal y modificable, la comparación nutricional entre dos productos y conocer en todo momento las ofertas disponibles del establecimiento, proporcionando una interactividad directa con el usuario.

Para el almacenamiento de los datos se ha decidido usar MySQL, debido a que además de ser una base de datos de código abierto número uno del mundo, es ideal para su utilización en este proyecto. Además se han tomado las pertinentes medidas de seguridad, ya que se almacenan datos muy sensibles como son las contraseñas de los administradores.

5.2 TRABAJOS FUTUROS

A continuación, paso a detallar todas las posibles mejoras y ampliaciones de este proyecto, así como ideas para trabajos futuros.

La primera tarea que se puede añadir, sería permitir al usuario conocer en cada momento el dinero que lleva gastado en la compra. Para ello, el usuario debería introducir la cantidad que elige de cada producto y en el caso en el que redujera o aumentara dicha cantidad, el dinero acumulado en las compras debería variar.

La segunda tarea a mejorar sería la seguridad de la información grabada en las etiquetas; por ejemplo realizando un cifrado de todos los datos almacenados en cada etiqueta, o imposibilitando la modificación de dichas etiquetas a aquellos usuarios que autorizados.

Capítulo 5. Conclusiones y trabajos futuros

Las aplicaciones móviles están diseñadas para funcionar únicamente bajo la plataforma de Android, por lo tanto una posible mejora sería desarrollar dichas aplicaciones para plataformas tan importantes como IOS o Windows Phone.

Como he explicado anteriormente, la aplicación web funciona correctamente en las plataformas de Google Chrome, Mozilla Firefox e Internet Explorer. No obstante, para su correcto funcionamiento en plataformas como Safari habría únicamente que controlar manualmente la inserción de todos los datos introducidos por el usuario.

A parte de estas mejoras, voy a proponer una serie de trabajos futuros al hilo de este primer proyecto llamado NFC market.

Un primer ejemplo sería la creación de un terminal de pago que leyera todos los productos que estuvieran contenidos en el carrito de la compra, y el usuario pudiera pagar el importe mediante tarjeta de crédito o con un sistema de pago desde el propio móvil.

Un segundo trabajo podría ser la creación de una aplicación Android que estaría instalada en una tablet situada en cada carrito de la compra. Esta aplicación ofrecería una serie de recetas al usuario conforme se van introduciendo productos en el carrito de la compra, lo que impulsa al cliente a seguir comprando. Dicha aplicación podría ofrecer una serie de ofertas personalizadas para cada usuario.

5.3 VALORACIÓN PERSONAL

En lo referente a mi valoración personal de este trabajo de final de grado, lo primero que puedo expresar es que ha sido una experiencia muy gratificante y satisfactoria a la vez que costosa.

He aprendido a desarrollar aplicaciones móviles, además de entender cómo se programa. Personalmente siempre me habían llamado la atención tanto las aplicaciones web, como las aplicaciones móviles. Una vez finalizado mi trabajo, he podido comprender las horas de trabajo que conlleva desarrollar este tipo de aplicaciones.

Así mismo he tratado con tecnologías que no se trabajan en el Grado de Ingeniería Informática, como por ejemplo: grabar y leer una etiqueta NFC mediante un sistema operativo Android, conexión a la base de datos mediante la extensión objetos de datos de PHP (PDO). El comprender la conexión de un teléfono móvil con dicha etiqueta, así como su funcionamiento.

Igualmente he podido comprobar la dificultad y la importancia que conlleva mantener la seguridad en este tipo de aplicaciones, teniendo que realizar un control exhaustivo de cada uno de los datos insertados en la base de datos.

A lo largo del desarrollo de este trabajo de final de grado, han aparecido diferentes dificultades que he tenido que superar, como por ejemplo: el aprendizaje de nuevos lenguajes de programación, como son: Android, PHP, JavaScript... Además de tener que adaptarme al nuevo entorno de programación de Android.

Para finalizar este proyecto he invertido muchas horas de trabajo, tanto en el desarrollo de las aplicaciones como en la memoria. He sufrido momentos difíciles debido a la aparición de errores, los cuales no parecían tener solución, sobretodo en el inicio del desarrollo de las

Capítulo 5. Conclusiones y trabajos futuros

diferentes aplicaciones. Sin embargo, ha sido una experiencia muy estimulante debido a todos los conceptos aprendidos.

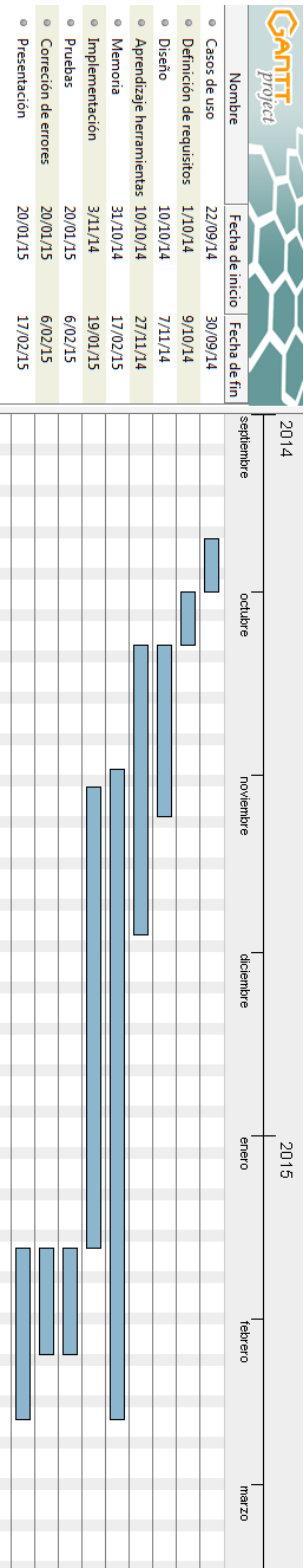
Bibliografía

- [1] https://es.wikipedia.org/wiki/Clave_for%C3%A1nea [Consultado en Marzo de 2015]
- [2] <https://es.wikipedia.org/wiki/Megabyte> [Consultado en Marzo de 2015]
- [3] <https://es.wikipedia.org/wiki/JSON> [Consultado en Abril de 2015]
- [4] <https://es.wikipedia.org/wiki/JavaScript> [Consultado en Febrero de 2015]
- [5] http://www.agpd.es/portalwebAGPD/canaldocumentacion/publicaciones/common/Guias/Guia_RFID.pdf [Consultado en Octubre de 2015]
- [6] https://es.wikipedia.org/wiki/Near_field_communication [Consultado en Octubre de 2015]
- [7] https://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%B3digo_de_barras [Consultado en Febrero de 2015]
- [8] https://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%B3digo_QR [Consultado en Febrero de 2015]
- [9] https://es.wikipedia.org/wiki/Tarjeta_inteligente [Consultado en Febrero de 2015]
- [10] <http://www.xatakamovil.com/sistemas-operativos/android-pay-los-pagos-a-traves-del-movil-de-google-llegaran-con-android-m> [Consultado en Febrero de 2015]
- [11] <http://www.xataka.com/otros/el-dni-electronico-se-renueva-mas-seguro-y-con-conectividad-nfc> [Consultado en Febrero de 2015]
- [12] <http://www.xatakamovil.com/movil-y-sociedad/valencia-se-convierte-en-el-campo-de-pruebas-para-el-acceso-al-transporte-publico-con-el-smartphone> [Consultado en Febrero de 2015]
- [13] http://www.agpd.es/portalwebAGPD/canaldocumentacion/publicaciones/common/Guias/Guia_RFID.pdf [Consultado en Octubre de 2015]

Información de soporte

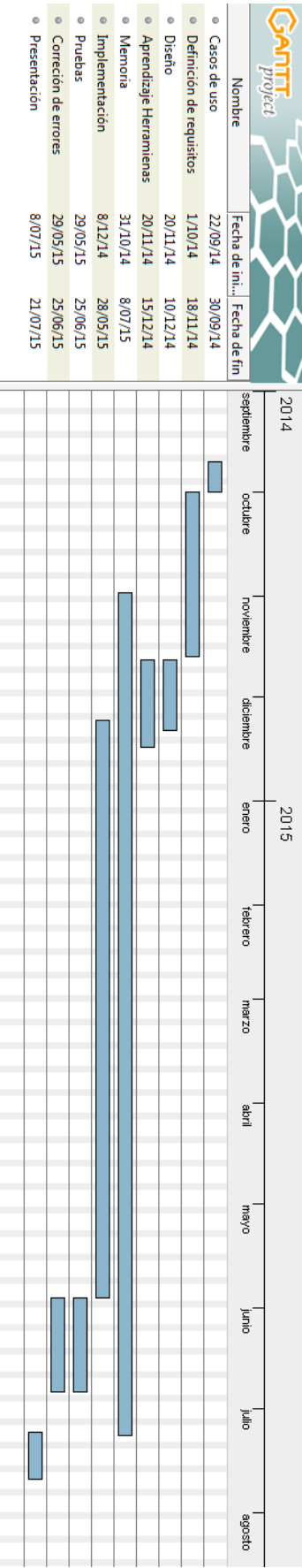
ANEXO 1. DIAGRAMAS DE GANTT

INICIAL



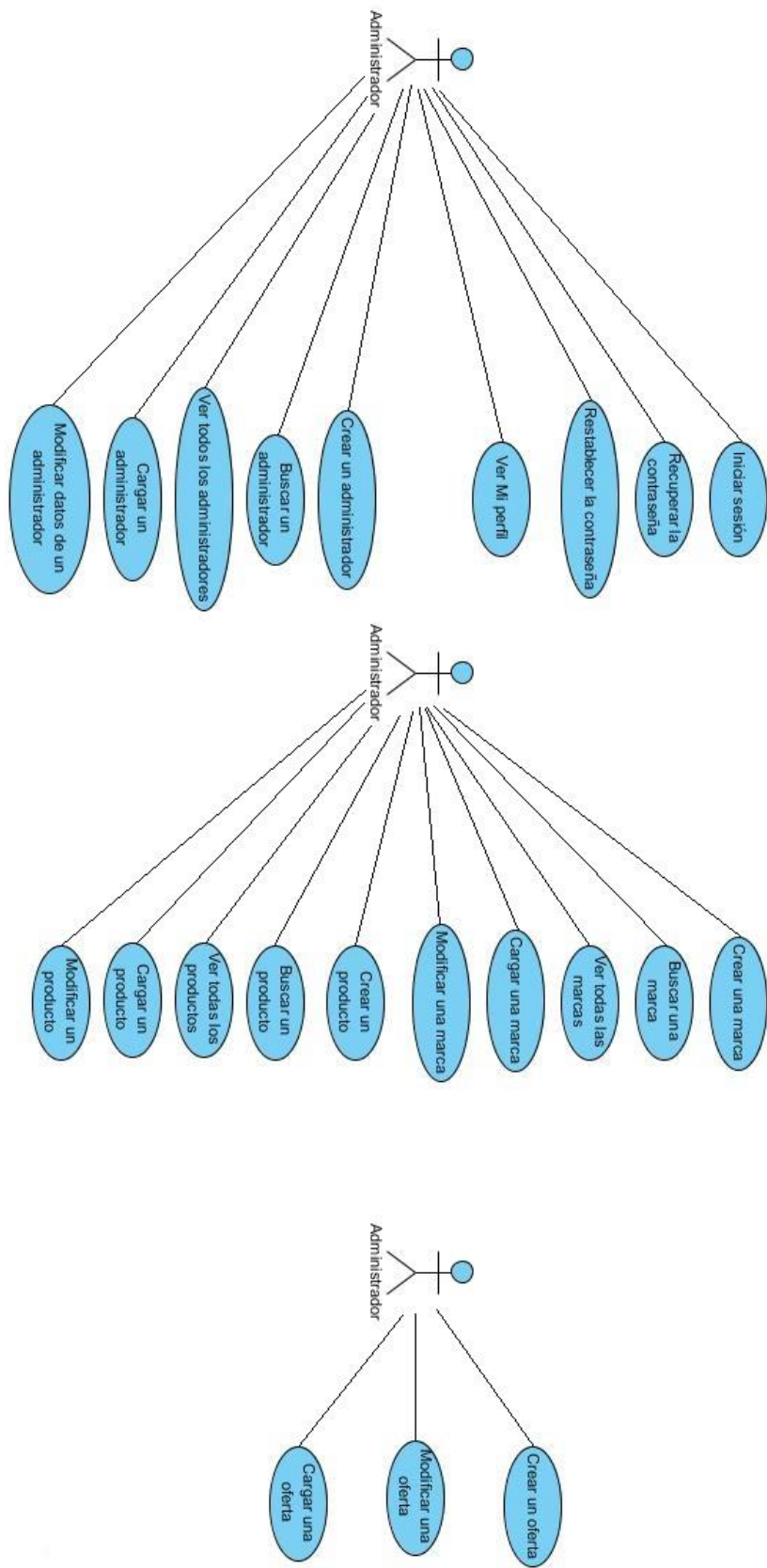
Anexo 1. Diagramas de Gantt

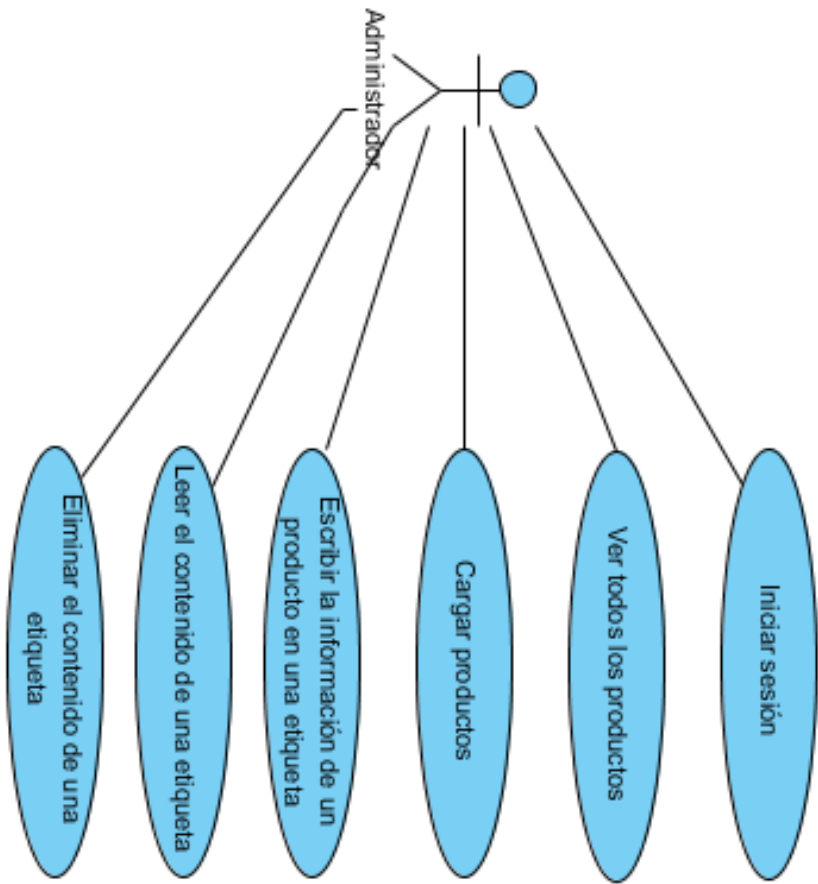
FINAL

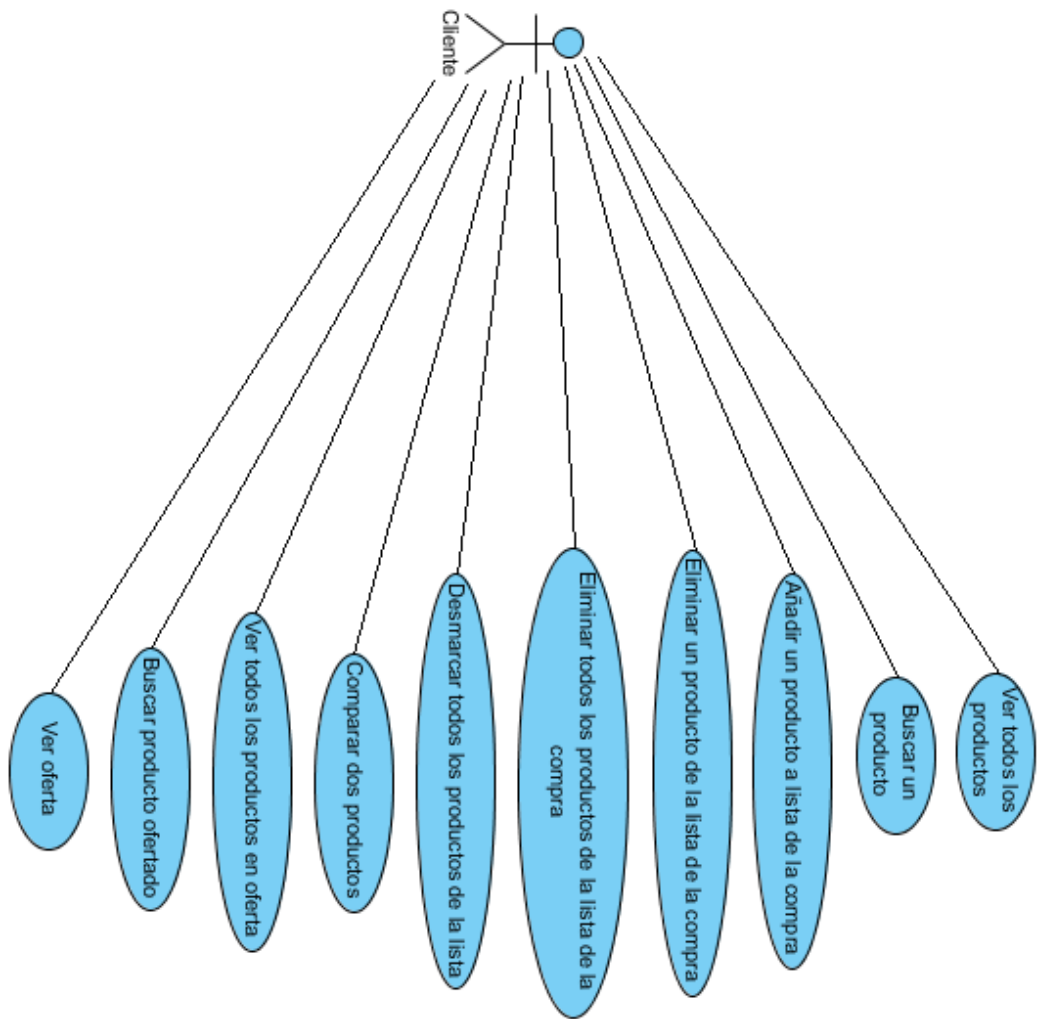


ANEXO 2. CASOS DE USO

ADMINISTRADOR APLICACIÓN WEB







ANEXO 3. DISEÑO DE LA INTERFAZ GRÁFICA.

APLICACIÓN WEB

PANTALLA LOGIN

A hand-drawn wireframe of a web browser window titled "A Web Page". The address bar shows "http://nfcmarketadmin.com". The main content area displays the title "Nfc Market Admin" centered. Below the title are three input fields: "Dni", "Password", and "Iniciar Sesión". Below the "Iniciar Sesión" button is a blue link that says "¿Has olvidado la contraseña?". The browser window has a standard toolbar with back, forward, and home icons.

PANTALLA MENÚ PRINCIPAL

A hand-drawn wireframe of a web browser window titled "A Web Page". The address bar shows "http://nfcmarketadmin.com". Below the address bar is a horizontal navigation bar with five links: "Mi perfil", "Gestor de administradores", "Marca", "Producto", and "Oferta". Below the navigation bar is a large, empty rectangular area, likely intended for a main content or image. At the bottom left of the page, there are two links: "Privacy" and "terms". The browser window has a standard toolbar with back, forward, and home icons.

Anexo 3. Interfaz de usuario

PANTALLA MI PERFIL

A Web Page

http://nfcmarketadmin.com

Q

Mi perfil

Gestor de administradores

Marca

Producto

Oferta

[Menú principal](#) > Mi perfil

Carlos Blasco Muñoz

Dni

Correo electrónico

Teléfono

[Privacy](#) | [terms](#)

PANTALLA GESTOR DE ADMINISTRADORES

A Web Page

http://nfcmarketadmin.com

Q

Mi perfil

Gestor de administradores

Marca

Producto

Oferta

[Menú principal](#) > Crear nuevo administrador

Buscar administradores

Nombre

Dni

Teléfono

Contraseña

Apellidos

Correo electrónico

Deshabilitar

Si

Repita la contraseña

Guardar nuevo administrador

[Privacy](#) | [terms](#)

Anexo 3. Interfaz de usuario

PANTALLA BUSCAR ADMINISTRADORES

A Web Page

http://nfcmarketadmin.com

Mi perfil

Gestor de administradores

Marca

Producto

Oferta

Menú principal

»

Crear nuevo administrador

»

Buscar administrador

Buscar administrador

Buscar administrador

Nombre

Apellidos

Dni

Carlos

Blasco

18452665B

Privacy

|

terms

PANTALLA CREAR MARCA

A Web Page

http://nfcmarketadmin.com

Mi perfil

Gestor de administradores

Marca

Producto

Oferta

Menú principal

»

Crear nueva marca

»

Buscar marcas

Nombre

Deshabilitar

Si

Guardar nuevo marca

Privacy

|

terms

Anexo 3. Interfaz de usuario

PANTALLA BUSCAR MARCA

A Web Page

http://nfcmarketadmin.com

Mi perfil

Gestor de administradores

Marca

Producto

Oferta

Menú principal

Crear nueva marca

Buscar marca

Buscar marca

Buscar marca

Nombre

Danone

Privacy

terms

PANTALLA CREAR PRODUCTO

A Web Page

http://nfcmarketadmin.com

Mi perfil

Gestor de administradores

Marca

Producto

Oferta

Menú principal

Crear nueva producto

Buscar productos

Nombre

Precio

Deshabilitar

Si

Marca

¿Contiene gluten?

Si

Nutrientes

Guardar nuevo prodcto

Privacy

terms

Anexo 3. Interfaz de usuario

PANTALLA BUSCAR PRODUCTO

A Web Page

http://nfcmarketadmin.com

Mi perfilGestor de administradoresMarcaProductoOferta

Menú principal > [Crear nueva producto](#) > [Buscar producto](#)

Buscar producto

Buscar producto

Nombre

Leche desnatada

Marca

Asturiana

Cantidad

2

Privacy

terms

PANTALLA CREAR OFERTA

A Web Page

http://nfcmarketadmin.com

Mi perfilGestor de administradoresMarcaProductoOferta

Menú principal > [Buscar producto](#) > [Crear oferta](#)

Nombre

Leche desnatada

Marca

Asturiana

Oferta

Si

Tipo de oferta

Guardar oferta

Privacy

terms

Anexo 3. Interfaz de usuario

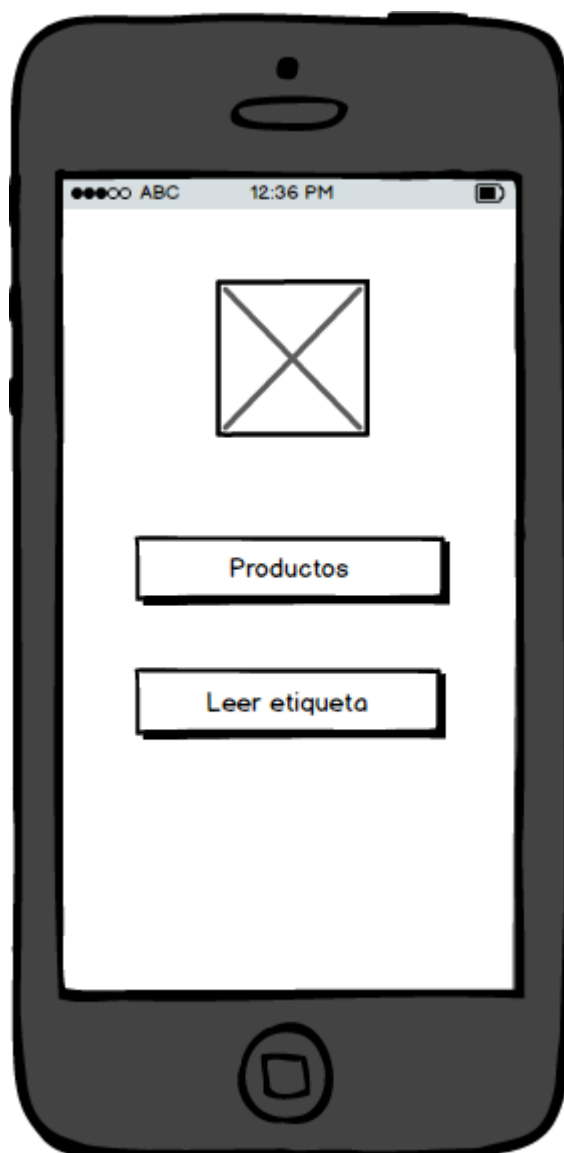
APLICACIÓN MÓVIL ADMINISTRADOR

PANTALLA LOGIN



Anexo 3. Interfaz de usuario

PANTALLA MENÚ PRINCIPAL



Anexo 3. Interfaz de usuario

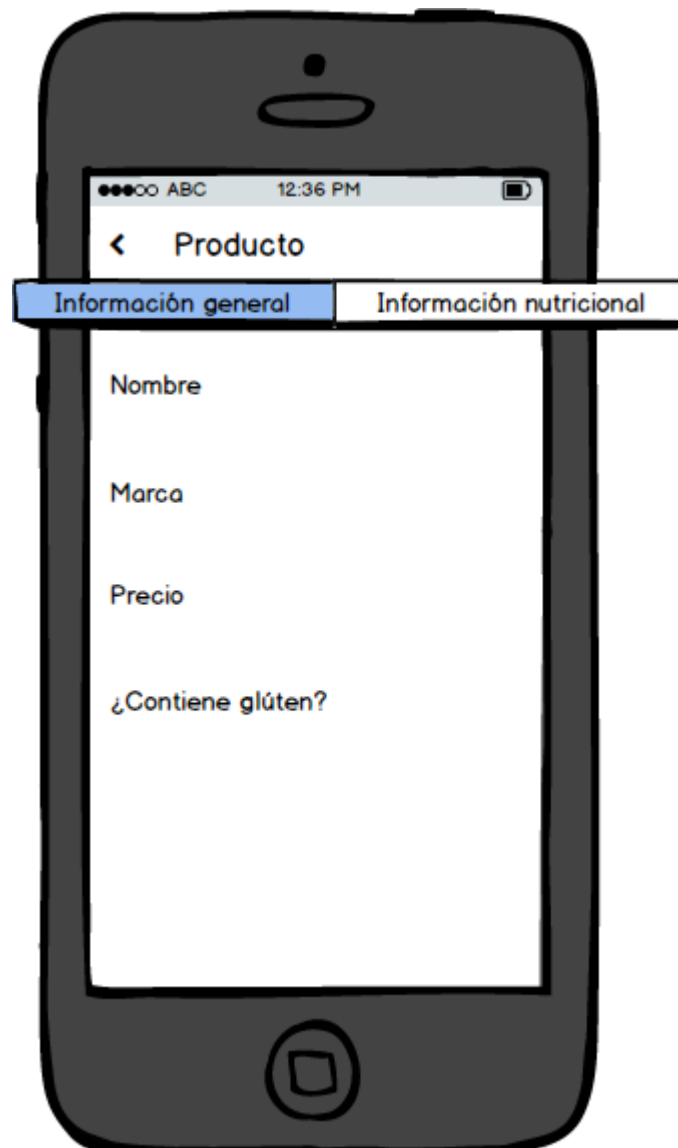
PANTALLA BUSCAR PRODUCTO



r

Anexo 3. Interfaz de usuario

PANTALLA CARGAR PRODUCTO



Anexo 3. Interfaz de usuario

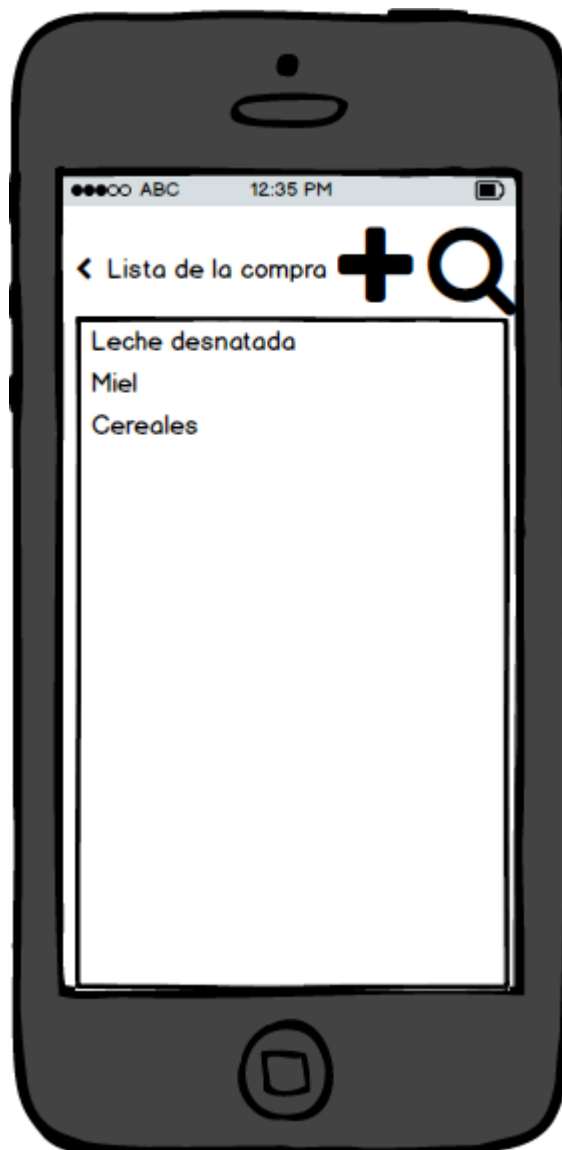
APLICACIÓN MÓVIL CLIENTE

PANTALLA MENÚ PRINCIPAL



Anexo 3. Interfaz de usuario

PANTALLA LISTA DE LA COMPRA



Anexo 3. Interfaz de usuario

PANTALLA COMPARAR PRODUCTOS



Anexo 3. Interfaz de usuario

PANTALLA OFERTAS



Anexo 3. Interfaz de usuario

PANTALLA TODOS LOS PRODUCTOS



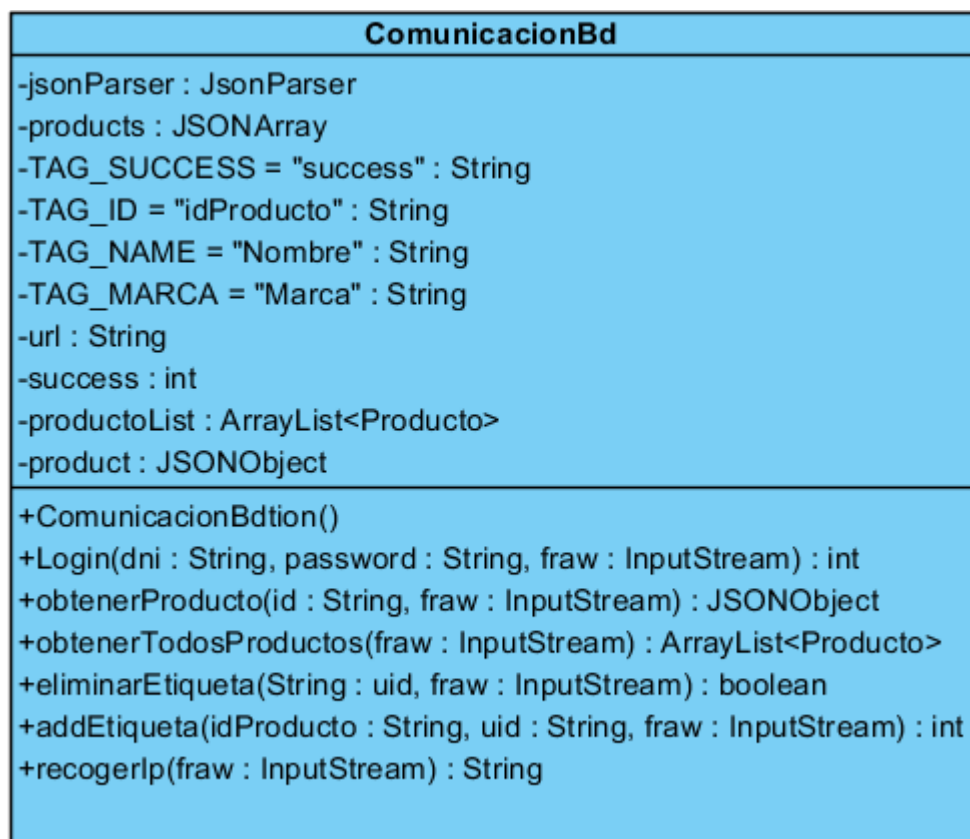
Anexo 4. Diagrama de clases aplicaciones móviles

DIAGRAMA DE CLASES APLICACIÓN MÓVIL ADMINISTRADOR

A continuación se muestran todas las clases que componen tanto la aplicación móvil del administrador como la aplicación móvil del cliente.

COMUNICACIÓN BD

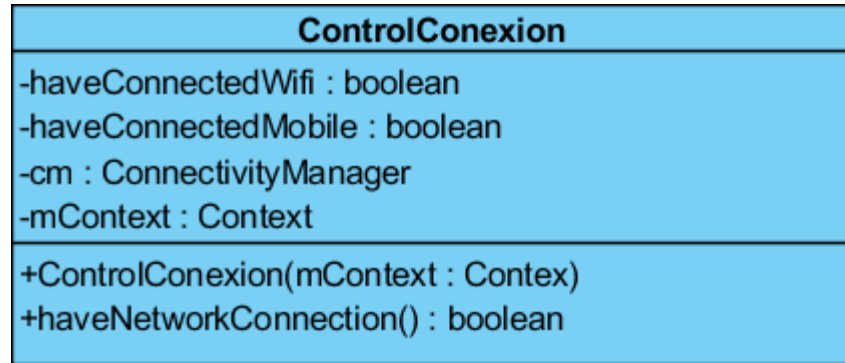
La clase *comunicacionBd* está compuesta de su respectivo constructor, y de los métodos: *Login*, *obtenerProducto*, *obtenerTodosProductos*, *eliminarEtiqueta*, *addEtiqueta*, *recogerIp*. El método *Login* mediante un dni y una contraseña devuelve un número entero dependiendo de si el login es correcto o incorrecto. El método *obtenerProducto* devuelve un objeto *Json* dependiendo del identificador que se pasa por parámetro. El método *obtenerTodosProductos* devuelve un *ArrayList* el cual, está compuesto de todos los productos dados de alta en el sistema, los cuales no están deshabilitados. *EliminarEtiqueta* borra de la BD el UID que se pasa por parámetro de la tabla etiqueta. El método *addEtiqueta* añade el UID a la tabla etiqueta de la BD. Por último, el método *recogerIp*: devuelve la dirección IP donde se encuentran los archivos PHP, los cuales contienen las sentencias SQL.



Anexo 4. Diagrama de clases aplicaciones móviles

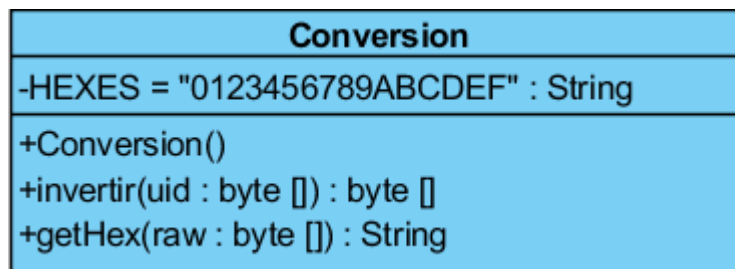
CONTROL CONEXIÓN

La clase *ControlConexion* está compuesta de su constructor y del método *haveNetworkConnection*, el cual dependiendo del contexto devuelve un valor lógico (*True/False*), dependiendo de si tiene conexión a internet, ya sea mediante conexión wifi, o mediante conexión con datos.



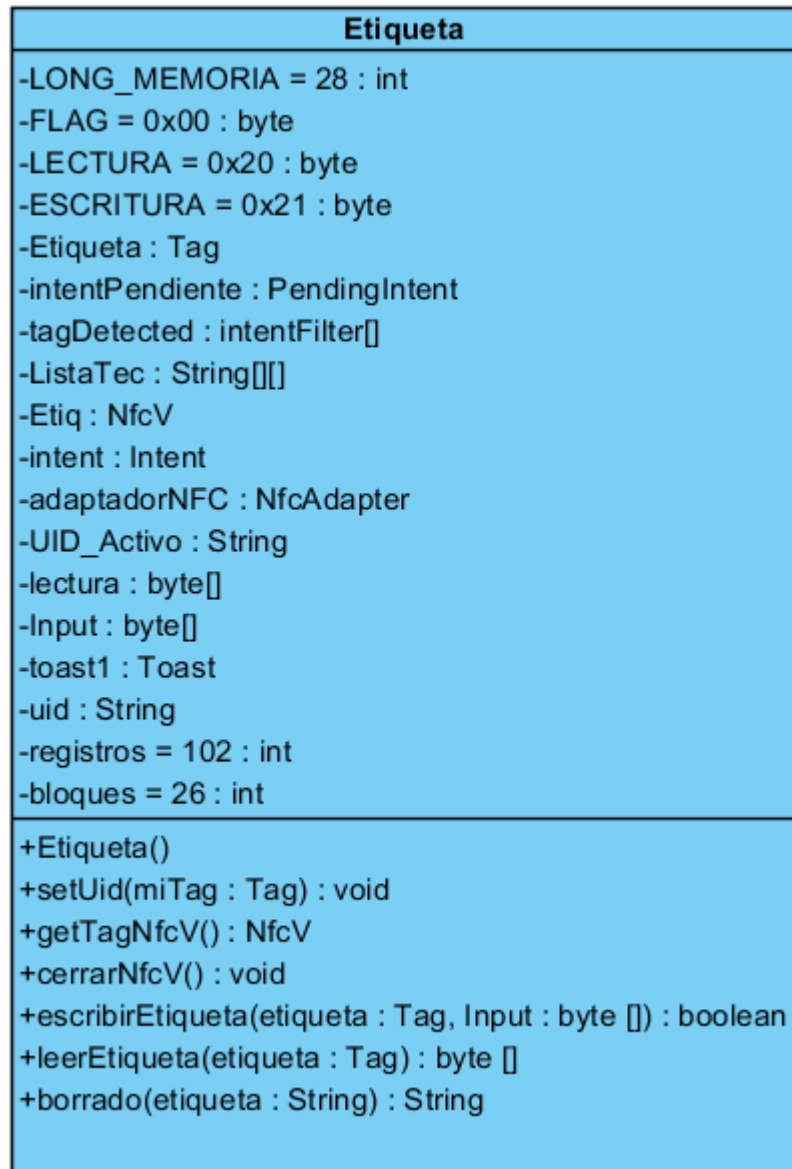
CONVERSIÓN

La clase *Conversión* está compuesta de su constructor, y de dos métodos: *Invertir* y *getHex*, el método *getHex* convierte un byte a hexadecimal, y el método *invertir* invierte el orden del UID de una etiqueta.



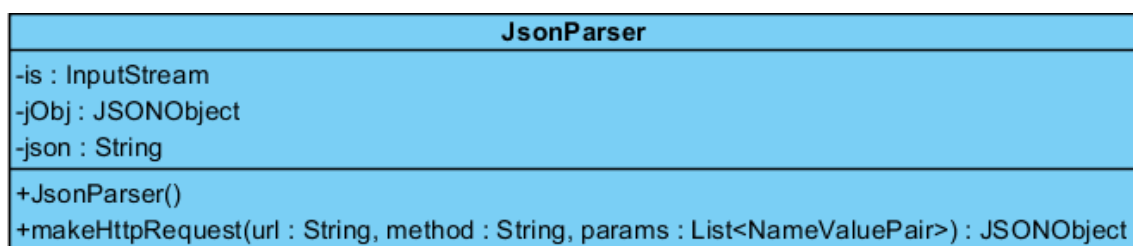
ETIQUETA

La clase *Etiqueta* está compuesta de un constructor, del método *escribirEtiqueta* para escribir la información de un producto en una etiqueta NFC, del método *leerEtiqueta* para leer la información que contiene una etiqueta de un producto. El método borrado el cual es el encargado de establecer un 0 a todos los bloques de memoria de una etiqueta. El método *cerrarNfcV* encargado de cerrar la conexión a la hora de trabajar con una etiqueta. El método *getTagNfcVpara* recuperar el tipo de etiqueta NfcV. Por último la clase *Etiqueta* está formado por el método *setUid* el cual ordena de manera correcta el identificador de la etiqueta.



JSONPARSER

La clase *JsonParser* está compuesta de su constructor, y del método *makeHttpRequest* el cual es el encargado de enviar o recibir datos mediante una petición GET o una petición POST, a una página PHP.



Anexo 4. Diagrama de clases aplicaciones móviles

PRODUCTO

La clase permitirá manejar los datos relativos a un producto. En concreto contiene los atributos: id, nombre y marca, un constructor, los métodos *get/set* de todos los atributos que lo componen y el método *toString*.

Producto
-id : String -nombre : String -marca : String
+Producto(id : String, nombre : String, marca : String) +toString() : String +getId() : String +setId(id : String) : void +getNombre() : String +setNombre(nombre : String) : void +getMarca() : String +setMarca(marca : String) : void

DIAGRAMA DE CLASES APLICACIÓN MÓVIL CLIENTE

COMUNICACIÓN BD

La clase *comunicacionBd* está compuesta de su respectivo constructor, y de los métodos: *obtenerProducto*, *obtenerTodosProductos*, *recogerIp*. El método *obtenerProducto* devuelve un objeto *Json* dependiendo del identificador que se pasa por parámetro. El método *obtenerTodosProductos* devuelve un *ArrayList* el cual, está compuesto de todos los productos dados de alta en el sistema, los cuales no están deshabilitados. Por último, el método *recogerIp*: devuelve la dirección IP donde se encuentran los archivos PHP, los cuales contienen las sentencias SQL.

ComunicacionBd
-jsonParser : JsonParser -products : JSONArray -TAG_SUCCESS = "success" : String -TAG_PRODUCTS = "products" : String -TAG_ID = "idProducto" : String -TAG_NAME = "Nombre" : String -TAG_MARCA = "Marca" : String -url : String -success : int -productoList : ArrayList<Producto> -product : JSONObject
+ComunicacionBd() +obtenerTodosProductos(fraw : InputStream) : ArrayList<Producto> +obtenerProducto(id : String, fraw : InputStream) : JSONObject +recogerIp(fraw : InputStream) : String

Anexo 4. Diagrama de clases aplicaciones móviles

CONTROL CONEXIÓN

La clase *ControlConexion* está compuesta de su constructor y del método *haveNetworkConnection*, el cual dependiendo del contexto devuelve un valor lógico (*True/False*), dependiendo de si tiene conexión a internet, ya sea mediante conexión wifi, o mediante conexión con datos.

ControlConexion
-haveConnectedWifi : boolean -haveConnectedMobile : boolean -cm : ConnectivityManager -mContext : Context
+ControlConexion(mContext : Context) +haveNetworkConnection() : boolean

CONVERSIÓN

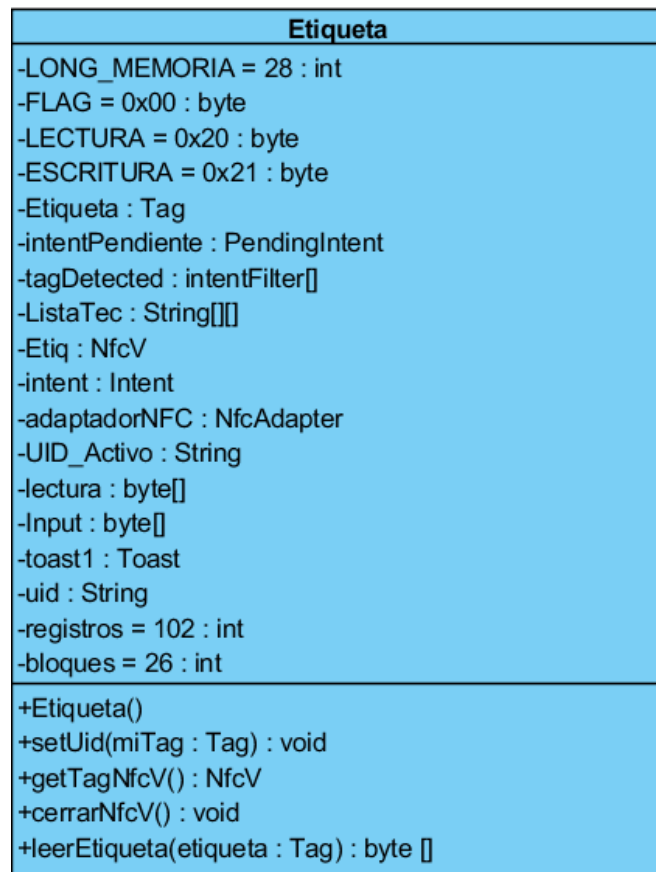
La clases *Conversión* está compuesta de su constructor, y de dos métodos: *Invertir* y *getHex*, el método *getHex* convierte un byte a hexadecimal, y el método *invertir* invierte el orden del UID de una etiqueta.

Conversion
-HEXES = "0123456789ABCDEF" : String
+Conversion() +invertir(uid : byte []) : byte [] +getHex(raw : byte []) : String

ETIQUETA

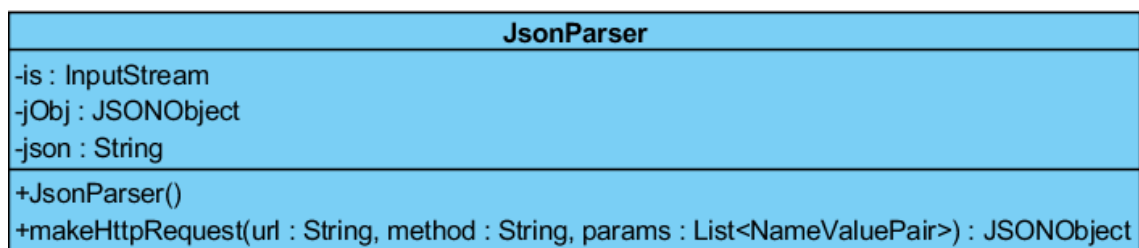
La clase *Etiqueta* está compuesta de un constructor, del método *leerEtiqueta* para leer la información que contiene una etiqueta de un producto. El método *cerrarNfcV* encargado de cerrar la conexión a la hora de trabajar con una etiqueta. El método *getTagNfcVpara* recuperar el tipo de etiqueta NfcV. Por último la clase *Etiqueta* está formado por el método *setUid* el cual ordena de manera correcta el identificador de la etiqueta.

Anexo 4. Diagrama de clases aplicaciones móviles



JSONPARSER

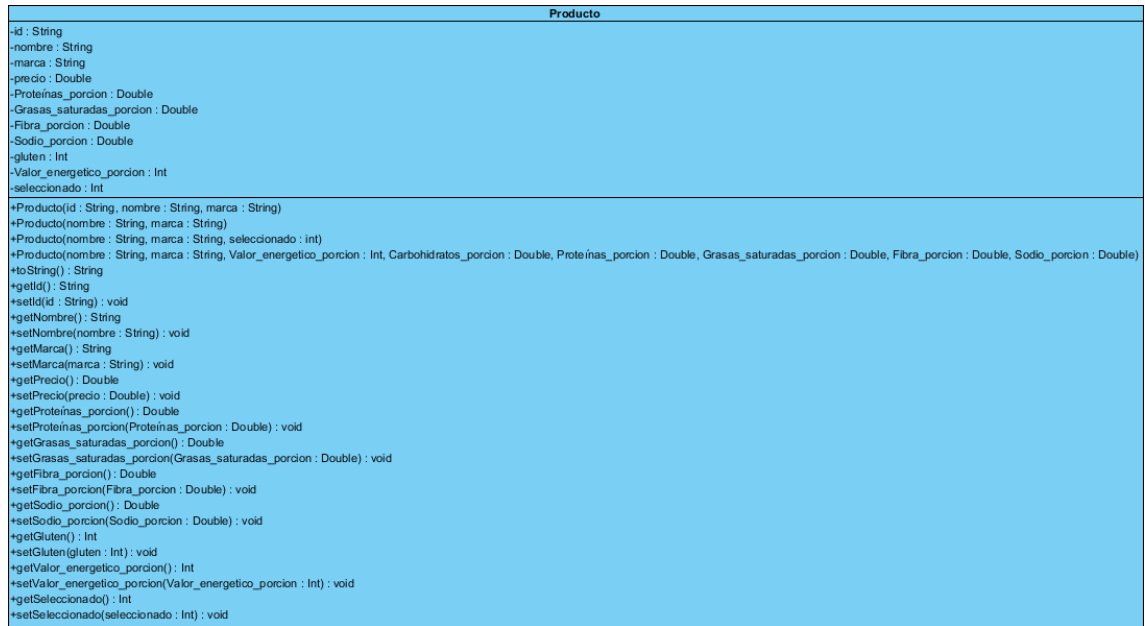
La clase *JsonParser* está compuesta de su constructor, y del método *makeHttpRequest* el cual es el encargado de enviar o recibir datos mediante una petición GET o una petición POST, a una página PHP.



PRODUCTO

La clase *Producto* permitirá manejar los datos relativos a un producto. En concreto contiene los atributos: id, nombre, marca, precio, proteínas_porción, grasas_saturadas_porción, fibra_porción, sodio_porción, gluten, valor_energético_porción y seleccionado. Además está compuesto de cuatro constructores, y de los métodos *get/set* de todos los atributos que lo componen y el método *toString*.

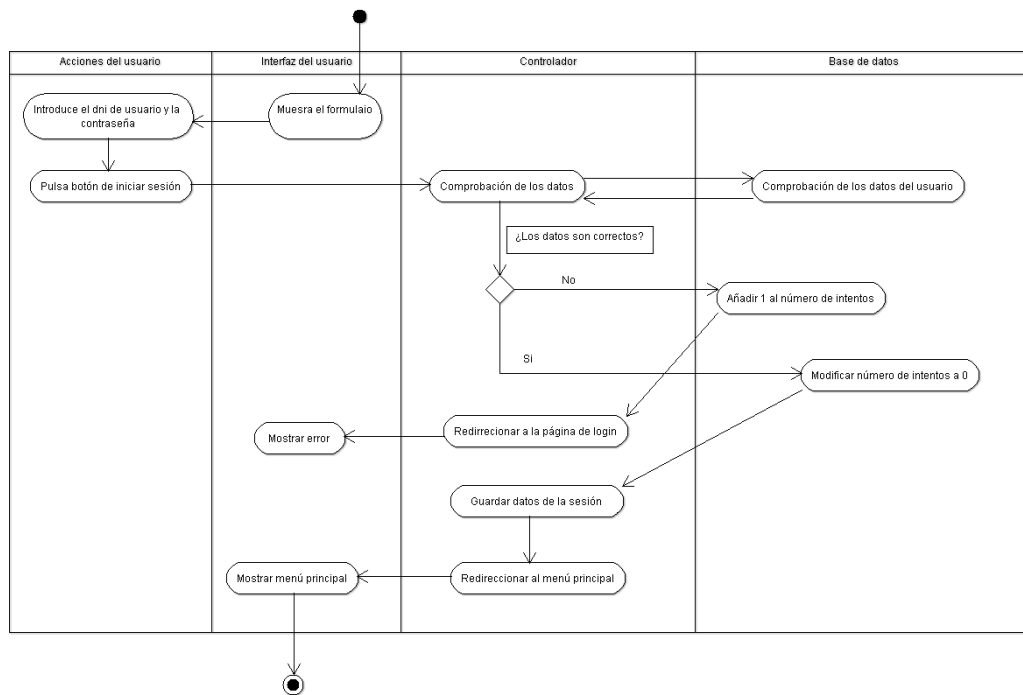
Anexo 4. Diagrama de clases aplicaciones móviles



Anexo 5. Diagramas de actividad

DIAGRAMAS DE ACTIVIDAD PÁGINA WEB

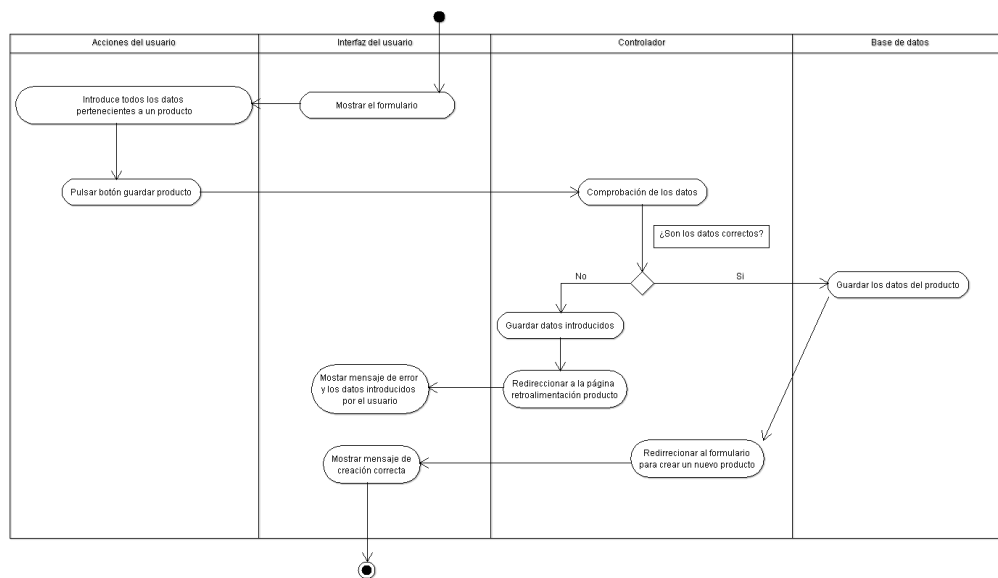
INICIAR SESIÓN



La pantalla principal de la página web muestra un formulario con el cual introduciendo en DNI y la contraseña podremos entrar en el sistema. Una vez el usuario ha introducido los datos, el controlador comprueba que el administrador está dado de alta en el sistema, si la contraseña es correcta y si el usuario no está deshabilitado, en el caso en el que cualquiera de estas dos acciones no sea correcta, el controlador redirigirá al usuario a la pantalla principal, mostrando un mensaje de error en el cual se explica a que se ha debido dicho error, en caso contrario, el usuario será redirigido al menú principal del sistema.

Anexo 5. Diagramas de actividad

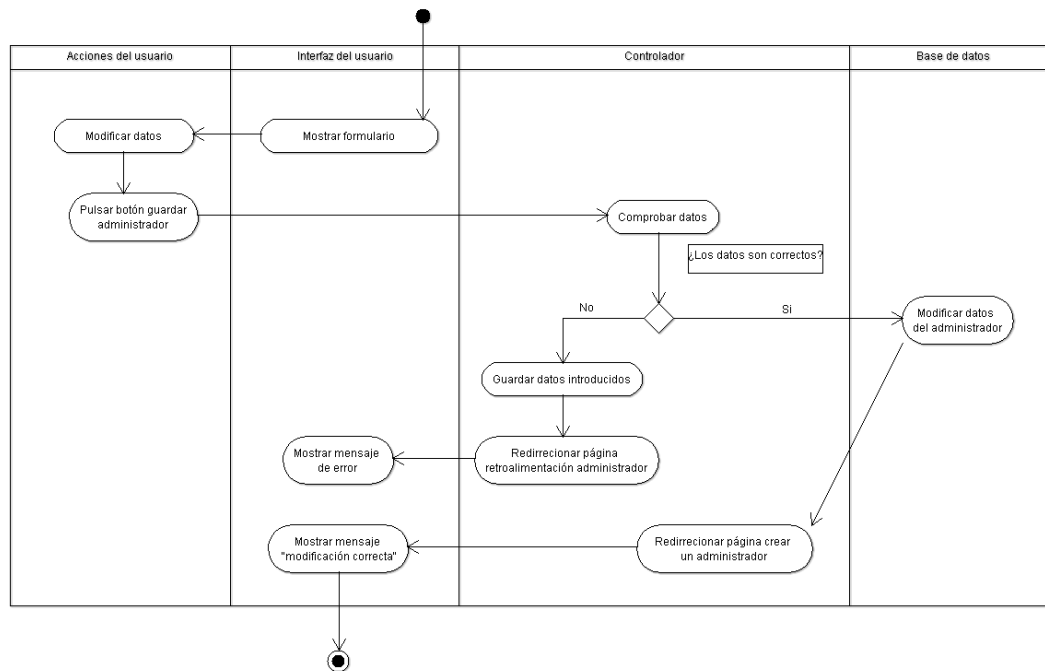
CREAR UN NUEVO PRODUCTO



Para la creación de un nuevo producto, el sistema mostrará un formulario en el cual el administrador deberá seleccionar la marca a la que pertenece dicho producto e introducir todos los datos que lo definen, una vez el usuario a realizado estos pasos y ha pulsado el botón de *Guardar*, el controlador verificará todos los datos insertados, como por ejemplo: los nutrientes y el precio no pueden tomar valores negativos. En el caso en el que se haya producido un error el sistema redirigirá al usuario a la pantalla para la creación de un nuevo producto, mostrando los datos que ha introducido, y mostrando una explicación del error que se ha detectado. En el caso en el que los datos hayan sido correctos el controlador insertará en la base de datos el nuevo producto.

Anexo 5. Diagramas de actividad

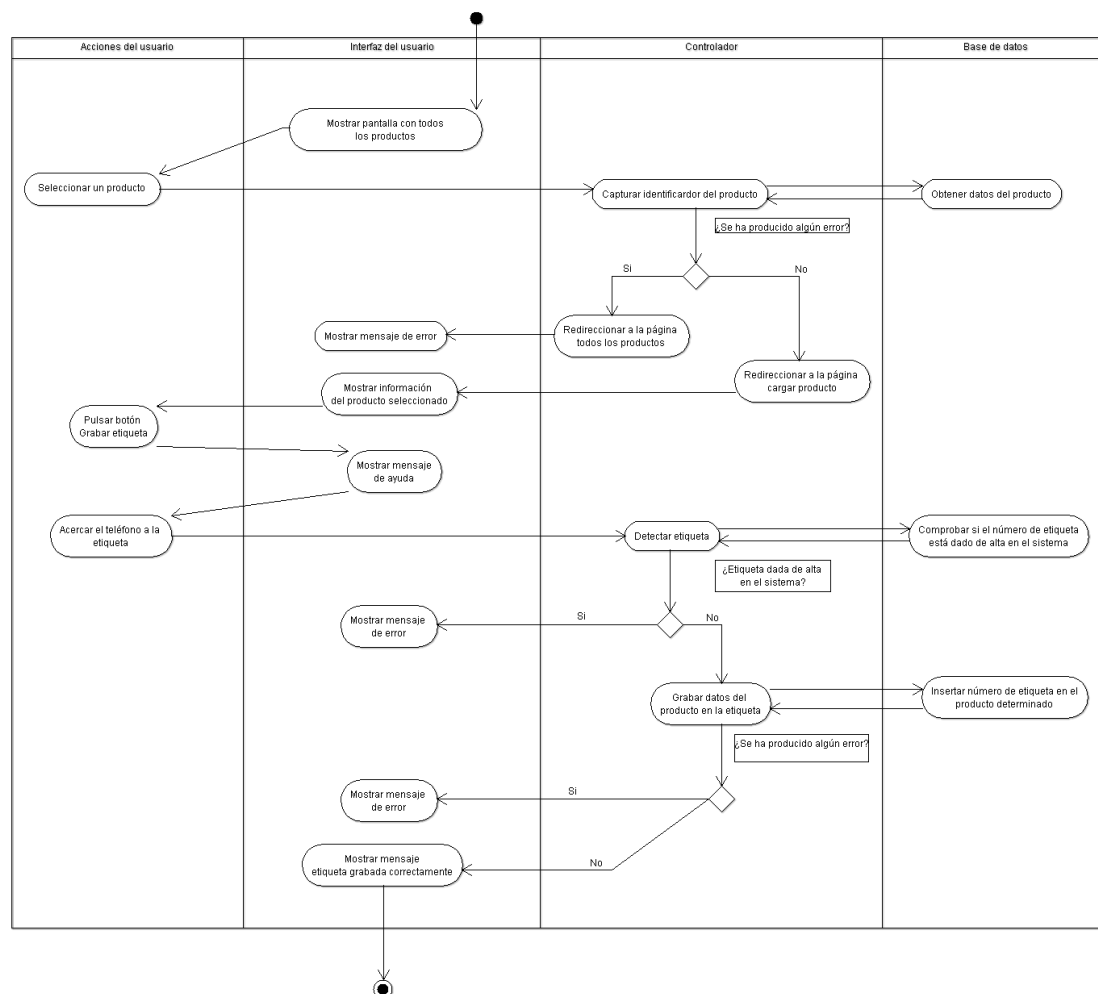
MODIFICACIÓN DE UN ADMINISTRADOR



Para poder modificar un usuario, primero el usuario ha debido seleccionar un administrador, seguidamente el controlador mostrará todos los datos pertenecientes al usuario seleccionado, no obstante la modificación de la contraseña solamente podrá ser modificada por el propio administrador. Una vez cargados los datos de un administrador, se podrá modificar cualquier dato, una vez el usuario haya pulsado el botón guardar, el controlador será el encargado de verificar todos los datos, como por ejemplo el formato del DNI. Si los datos son correctos, se almacenarán las modificaciones en la BD. En el caso en el que uno de los datos sea incorrecto, el controlador redirigirá al usuario a una página que mostrará todos los datos modificados y un mensaje con una explicación del error que se ha producido.

DIAGRAMAS DE ACTIVIDAD APLICACIÓN MÓVIL ADMINISTRADOR

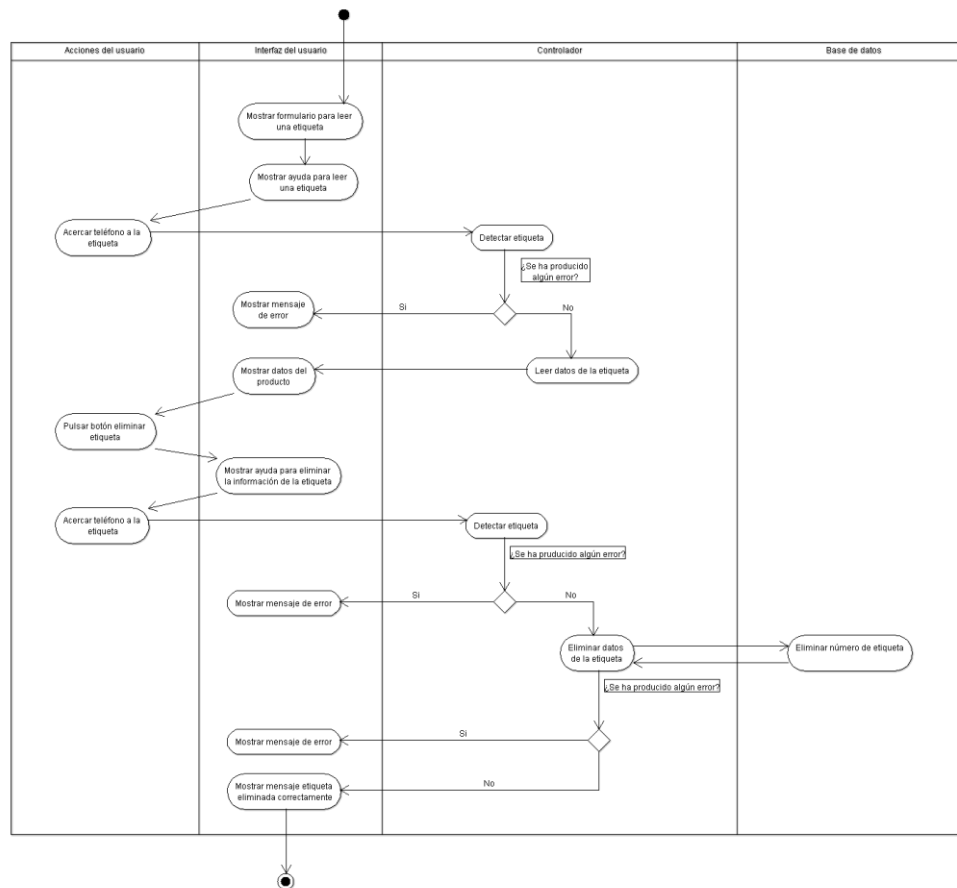
GRABAR ETIQUETA



Para poder grabar la información de un determinado producto, primero el usuario deberá elegir entre uno de todos los productos disponibles en el sistema, seguidamente el controlador captará el identificador de dicho producto, para mostrar al usuario todos los datos pertenecientes a este, tanto la información general como la información nutricional. Una vez se ha cargado toda la información correctamente, el usuario deberá pulsar el botón de *Grabar etiqueta*, a continuación se mostrará un mensaje instantáneo en el cual se visualizará una ayuda para grabar la información. Una vez que el administrador haya pulsado el botón, deberá acercar el dispositivo móvil a la etiqueta para poder grabar la información, en el caso en el que se haya producido un error el controlador lo mostrará mediante un mensaje instantáneo, en caso contrario mostrará un mensaje para confirmar que la grabación ha sido correcta. Por último el controlador capturar el identificador de la etiqueta para almacenarlo en la base de datos y asociarlo al producto seleccionado.

Anexo 5. Diagramas de actividad

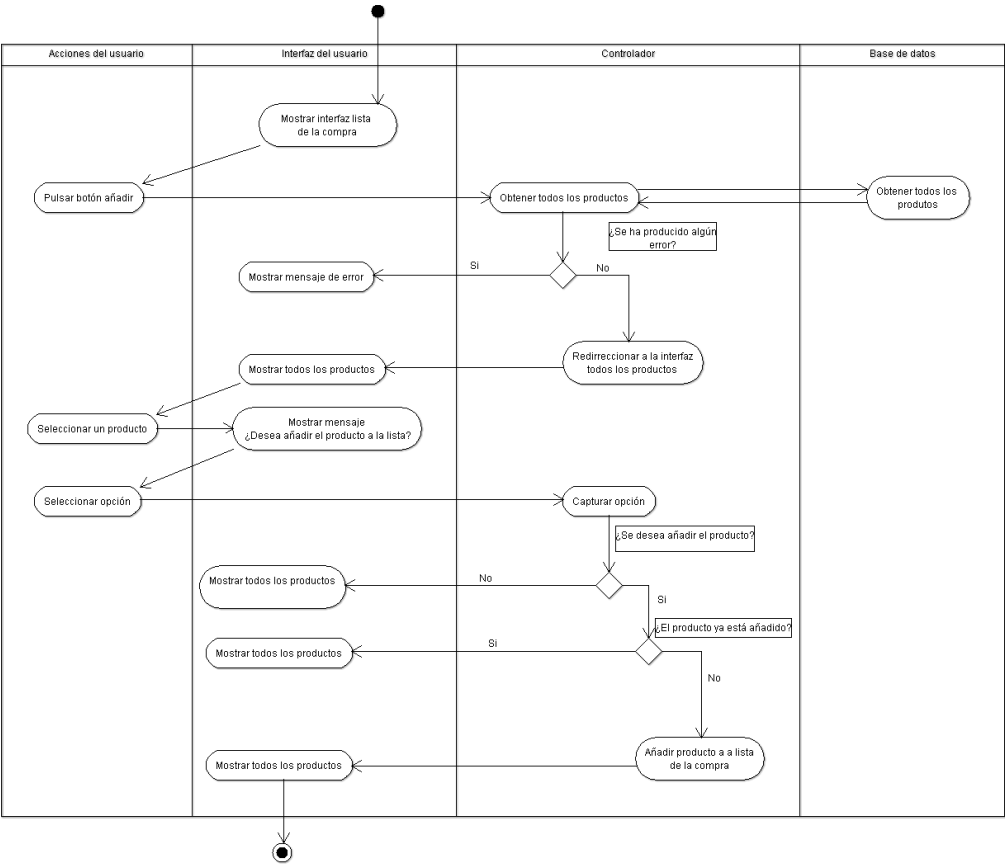
ELIMINAR ETIQUETA



La interfaz defina para eliminar la información de una etiqueta, mostrará en primer lugar un mensaje instantáneo que servirá de ayuda para realizar dicha acción, una vez que el usuario haya deslizado el dispositivo por la etiqueta, el controlador será el encargado de recoger toda la información almacenada y mostrarla en dos pestañas (Información general e información nutricional). El administrador deberá pulsar el botón *Eliminar Etiqueta*, para nuevamente deslizar el dispositivo por la etiqueta, con el fin de que el controlador resetee todos los registros para liberar la memoria. En el caso en el que no se haya producido ningún error, el controlador capturará el identificar de la etiqueta, para eliminarlo de la base de datos.

DIAGRAMAS DE ACTIVIDAD APLICACIÓN MÓVIL CLIENTE.

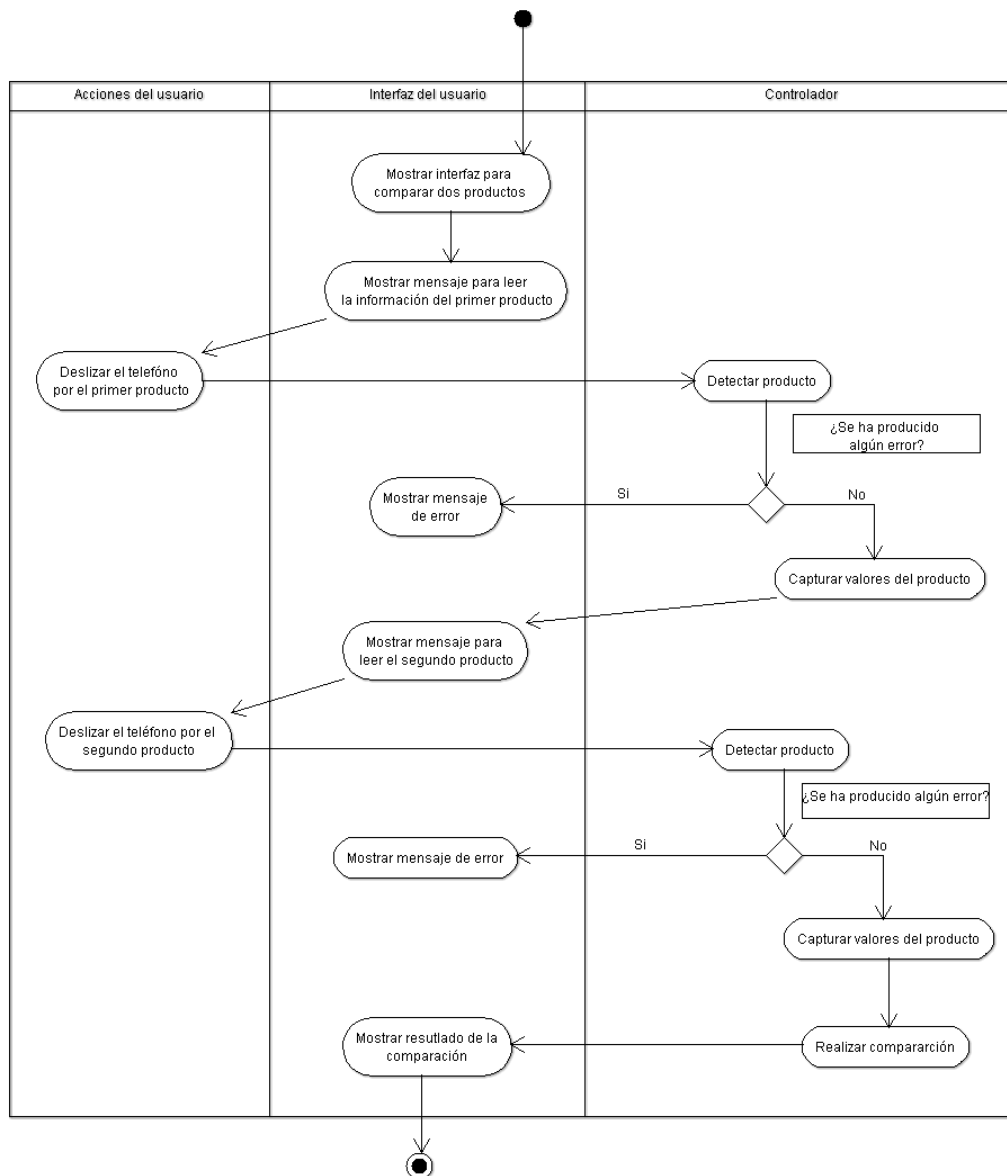
AÑADIR UN PRODUCTO A LISTA DE LA COMPRA



Para poder añadir un producto a la lista de la compra el usuario deberá pulsar el botón de añadir, seguidamente, el controlador mostrará en el caso en el que no se haya producido ningún error, todos los productos que están habilitados en el sistema. El usuario seleccionará un producto determinado, a continuación se mostrará un mensaje en el cual se preguntará al usuario si realmente quiere añadir el producto a la lista, por último se comprobará si dicho producto se encuentra ya en la lista de la compra. Si el producto no se encuentra todavía en lista de la compra, se añadirá a esta.

Anexo 5. Diagramas de actividad

COMPARAR DOS PRODUCTOS



Para realizar una comparación nutricional de dos productos, el controlador mostrará un mensaje de ayuda para comparar dos productos, seguidamente el usuario deberá deslizar el dispositivo móvil en la etiqueta NFC del primer producto, una vez se hayan capturado los datos del primer productos correctamente, se mostrará un mensaje de ayuda para informar al usuario de que debe leer el segundo producto, una vez haya deslizado el dispositivo por el segundo producto, el controlador realizará una comparación de los nutrientes y mostrará el resultado.

Anexo 6. Validación página web.

Para la creación correcta de la página web, he validado cada página que compone la aplicación web mediante la herramienta W3C, la cual recomienda aspectos técnicos y de diseño, con el fin de eliminar las barreras que se encuentran algunos usuarios a la hora de usar determinadas tecnologías debido a sus características físicas, sensoriales y/o cognitivas. El diseño de la página web ha de ser usable por la mayor parte de la gente posible, sin necesidad de adaptación o de un diseño especializado.

Las pautas de accesibilidad que han llevado a cabo están definidas en WCAG 1.0 (Pautas de Accesibilidad para el Contenido Web).

1. Proporcione alternativas equivalentes para el contenido visual y auditivo.
2. No se base únicamente en el color.
3. Utilizado marcadores y hojas de estilo apropiadamente.
4. Identificar el idioma usado.
5. Crear tablas que se transforman correctamente.
6. Asegurarse de que las páginas que incorporan nuevas tecnologías se transformen correctamente.
7. Asegurarse al usuario sobre los cambios de los contenidos tempo-dependientes.
8. Asegurarse de la accesibilidad directa de las interfaces incrustadas.
9. Diseño con independencia del dispositivo.
10. Utilice soluciones provisionales.
11. Utilice las tecnologías y pautas W3C.
12. Proporcione información de contexto y orientación.
13. Proporcione mecanismos claros de navegación.
14. Asegurarse de que los documentos son claros y simples.

Inicio » Resumen

Resumen del análisis automático

HERA

http://155.210.68.164/NfcMarketAdmin/menuPrincipal.php Analizar nuevamente

Tenga en cuenta, al revisar cada punto, que los scripts pueden generar contenidos dinámicos que merecen las mismas consideraciones que los contenidos estáticos.

Sumario

- URL: http://155.210.68.164/NfcMarketAdmin/menuPrincipal.php
- Fecha/hora: 04/06/2015 - 16:34 GMT
- Total: 70 elementos
- Análisis automático: 4 segundos
- Errores: **4 errores**
- **A verificar manualmente: 35 puntos**
- Revisor: (desconocido)
- Navegador: Sin identificar

Navegar por resultados

Utilice los enlaces de la tabla para revisar manualmente cada uno de los puntos o comprobar los resultados obtenidos en el análisis automático.

Prioridad	Verificar	Bien	Mal	N/A
P1 HERA WCAG 1.0	8	3	—	9
P2 HERA WCAG 1.0	16	3	3	7
P3 HERA WCAG 1.0	11	2	1	5

Navegar por directrices

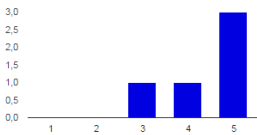
Utilice los enlaces para ver los puntos correspondientes a cada pauta de accesibilidad. Se muestran todos los puntos, independientemente de los resultados obtenidos en el análisis automático.

[Pauta 1](#) [Pauta 2](#) [Pauta 3](#) [Pauta 4](#) [Pauta 5](#) [Pauta 6](#) [Pauta 7](#) [Pauta 8](#) [Pauta 9](#) [Pauta 10](#) [Pauta 11](#) [Pauta 12](#) [Pauta 13](#) [Pauta 14](#)

ENCUESTA APLICACIÓN WEB

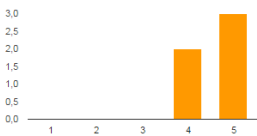
Resumen

Indica qué te ha parecido el diseño de la aplicación.



No me ha gustado nada:	1	0	0%
	2	0	0%
	3	1	20%
	4	1	20%
Me ha gustado mucho:	5	3	60%

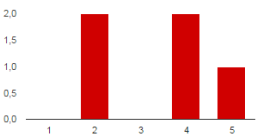
Indica la dificultad de manejo de la aplicación.



Muy Difícil:	1	0	0%
	2	0	0%
	3	0	0%
	4	2	40%
Muy Fácil:	5	3	60%

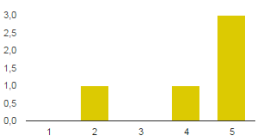
Utilidad de las secciones de la aplicación.

Mi Perfil



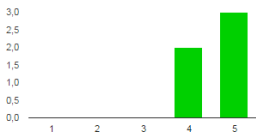
Muy poco útil:	1	0	0%
	2	2	40%
	3	0	0%
	4	2	40%
Muy útil:	5	1	20%

Administrador



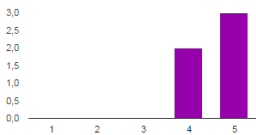
Muy poco útil:	1	0	0%
	2	1	20%
	3	0	0%
	4	1	20%
Muy útil:	5	3	60%

Marca



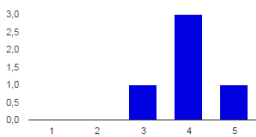
Muy poco útil:	1	0	0%
	2	0	0%
	3	0	0%
	4	2	40%
Muy útil:	5	3	60%

Producto



Muy poco útil:	1	0	0%
	2	0	0%
	3	0	0%
	4	2	40%
Muy útil:	5	3	60%

Ofertas

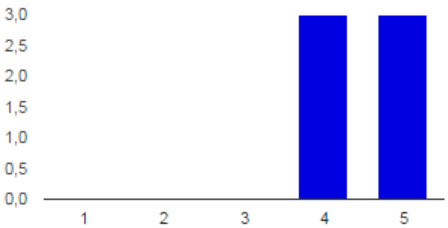


Muy poco útil:	1	0	0%
	2	0	0%
	3	1	20%
	4	3	60%
Muy útil:	5	1	20%

ENCUESTA APLICACIÓN MÓVIL CLIENTE

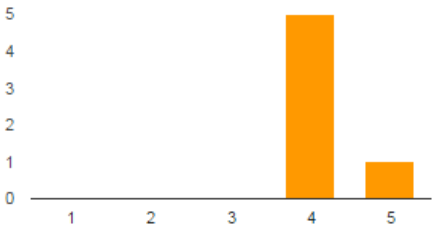
Resumen

Indica qué te ha parecido el diseño de la aplicación.



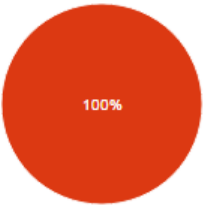
No me ha gustado nada:	1	0	0%
	2	0	0%
	3	0	0%
	4	3	50%
Me ha gustado mucho:	5	3	50%

Indica la dificultad de manejo de la aplicación.



Muy Difícil:	1	0	0%
	2	0	0%
	3	0	0%
	4	5	83.3%
Muy Fácil:	5	1	16.7%

¿Se ha producido algún error durante el uso de la aplicación?



Sí	0	0%
No	6	100%

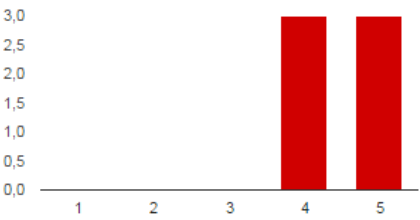
¿Crees que los supermercados deberían apostar por este tipo de tecnologías?



Sí	6	100%
No	0	0%

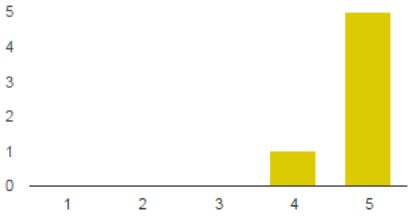
Utilidad de las secciones de la aplicación.

Lista de la Compra



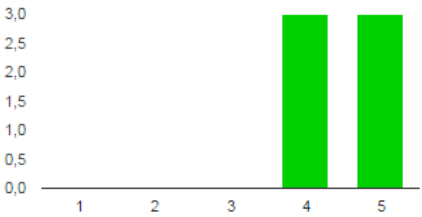
Muy poco útil:	1	0	0%
	2	0	0%
	3	0	0%
	4	3	50%
Muy útil:	5	3	50%

Comparador De Productos



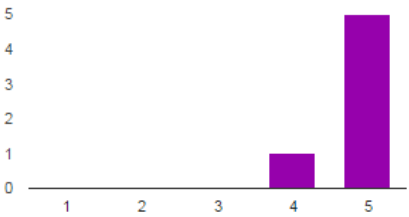
Muy poco útil:	1	0	0%
	2	0	0%
	3	0	0%
	4	1	16.7%
Muy útil:	5	5	83.3%

Ofertas



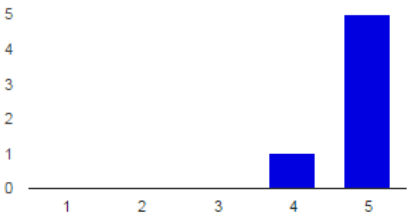
Muy poco útil:	1	0	0%
	2	0	0%
	3	0	0%
	4	3	50%
Muy útil:	5	3	50%

Información del Producto



Muy poco útil:	1	0	0%
	2	0	0%
	3	0	0%
	4	1	16.7%
Muy útil:	5	5	83.3%

Información Nutricional del Producto



Muy poco útil:	1	0	0%
	2	0	0%
	3	0	0%
	4	1	16.7%
Muy útil:	5	5	83.3%