



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Escola Tècnica
Superior d'Enginyeria
Informàtica

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Universitat Politècnica de València

Diseño e implementación de una aplicación web para clientes, proveedores y empleados

Proyecto Final de Carrera

[Ingeniería Informática]

Autor: [Juan Martínez Perelló]

Director: [Joaquín Gracia Morán]

Codirector: [Jesús Herranz Lorente]

[27 de septiembre de 2017]

[Diseño e implementación de una aplicación web para clientes, proveedores y empleados]

Resumen

Resumen

El objetivo del presente proyecto no es otro que el de diseñar e implementar una aplicación web que permita a clientes y proveedores de una determinada empresa acceder a la información que necesitan de forma fácil, rápida, cómoda y segura. De esta forma, podrán consultar la información de sus facturas, pagos y cobros realizados, desde cualquier lugar y en cualquier dispositivo móvil u ordenador personal.

Además, esta aplicación no solo servirá como canal de comunicación entre la empresa y sus clientes y proveedores, sino que también será útil para los empleados de la misma, proporcionándoles herramientas que faciliten el desarrollo de su actividad.

El presente documento muestra una visión general de la aplicación web desarrollada y detalla los pasos seguidos durante su proceso de desarrollo, así como las decisiones tomadas y los motivos que llevaron a ellas.

En la actualidad, el trabajo aquí presentado se encuentra en funcionamiento en la empresa Coarval Coop.V.

Palabras clave: aplicación web, desarrollo, diseño, bases de datos, intranet.

Abstract

The goal of this project is to design and implement a web application which allows customers and vendors of a given company to access the information they need in an easy, fast, convenient and secure way. In this way, they will be able to get information about their invoices, payments and charges, from any place and using any mobile device or personal computer.

In addition, this application will not only serve as a channel of communication between the company and its customers and vendors, but will also be useful for the employees providing tools which to facilitate the development of their activity.

This document provides an overview of the web application that has been developed and shows a detailed list of steps taken during the development process as well as the decisions that were made and that led to them.

At this moment, the job presented here is in operation at Coarval Coop.V.

Keywords: web application, development, design, database, intranet.

Resum

El objectiu del present projecte no es altre que el de dissenyar i implementar una aplicació web que permeti als clients i proveïdors de una determinada empresa accedir a la informació que necessiten de forma fàcil, ràpida, còmoda i segura. D'aquesta manera, podran consultar la informació de les seues factures i pagaments en qualsevol lloc i emprant qualsevol dispositiu mòbil o ordinador personal.

A més, aquesta aplicació no solament servirà com a mitjà de comunicació entre la empresa i el seus clients i proveïdors, sinó que també hi serà d'utilitat als empleats, proporcionant-los ferramentes que faciliten el desenrotllament de la seua activitat.



El present documento mostra una visió general de la aplicació web implementada i detalla pas a pas el procés de desenvolupament, així como les decisions preses i els motius que portaren a elles.

En la actualitat el treball presentat ací es troba en funcionament en la empresa Coarval Coop.V.

Paraules clau: aplicació web, desenvolupament, disseny, bases de dades, intranet.

Tabla de contenidos

Resumen	3
1. Introducción	8
2. Antecedentes	10
a. Tecnologías web.....	10
b. Laravel	12
c. Arquitectura MVC.....	13
d. Pruebas de software, PHPUnit y Codeception.....	14
e. Otras tecnologías	15
3. Análisis	17
a. Entorno de la aplicación y orígenes de datos	17
b. Acceso a la aplicación web	20
c. Estructura de la aplicación	20
a. Administración	21
Control de acceso.....	21
Grupos de difusión	21
Envío de notificaciones.....	22
Registro de actividad y errores	22
Soporte y ayuda	22
b. Acceso interno.....	23
Informes de actividad	23
Herramienta de informes	23
Gestión documental.....	24
Control de calidad.....	24
d. Acceso externo	25
Facturas, pagos y cobros.....	25
Catálogo de productos	26
Consulta del r�apel.....	26
4. Diseño	28
a. Administración	28
Control de acceso.....	29



Grupos de difusión	33
Envío de notificaciones.....	34
Registro de actividad y errores	36
Soporte y ayuda	36
b. Acceso interno.....	37
Informes de actividad.....	37
Gestión documental.....	39
Herramienta de informes	44
Control de calidad.....	46
c. Acceso externo	52
Facturas, pagos y cobros.....	52
Catálogo de productos	54
Consulta de rúpel.....	56
5. Conclusiones.....	58
6. Bibliografía	59
Referencias.....	59

1. Introducción

El objetivo del presente proyecto consiste en diseñar y desarrollar una aplicación web a modo de intranet que sirva como canal de comunicación de la empresa con sus clientes, proveedores y empleados. De esta forma, tanto clientes como proveedores tendrán acceso a información que necesitan en tiempo real y disponible las 24 horas, sin necesidad de contactar con los empleados, reduciendo así la carga de trabajo que esto supone. Además, la aplicación también debe ser un punto de apoyo para los empleados, proporcionándoles las herramientas necesarias que les ayuden en sus tareas del día a día y que sirva como canal de comunicación entre los diferentes grupos y departamentos de la empresa.

La decisión de desarrollar una aplicación web frente a otro tipo de aplicaciones se debe a que este tipo de software no requiere de instalación por parte del usuario (exceptuando el navegador web) y puede funcionar bajo la gran mayoría de las plataformas y dispositivos actuales. Con el diseño correcto, la aplicación será funcional y accesible, tanto a través de un ordenador personal como de un dispositivo móvil, Smartphone o tableta. El objetivo es que los clientes y proveedores de la empresa puedan acceder a la aplicación desde cualquier lugar, teniendo disponible su información sea cual sea el dispositivo que empleen para el acceso. Además, siguiendo los estándares web y de buenas prácticas, reducimos los posibles problemas de compatibilidad que nuestra aplicación pueda tener con las diferentes plataformas y dispositivos existentes hoy en día.

Al tratarse de una aplicación web ha sido necesario instalar y configurar el servidor web debidamente. Se decidió emplear una máquina virtual con sistema operativo Linux bajo la distribución Debian, debido a que el proceso de instalación y configuración resulta bastante sencillo. Además, la empresa dispone de un entorno de virtualización que consta de dos servidores físicos. El entorno nos permite crear una imagen del servidor virtual y almacenarla como copia de seguridad, lo que mejora la disponibilidad de la aplicación, permitiendo responder de forma rápida ante cualquier problema.

La aplicación se ha desarrollado empleando Laravel, un entorno de desarrollo web que permite implementar una aplicación web de forma rápida, sencilla y elegante. Está basado en la “convención sobre configuración”. Este paradigma de programación busca minimizar el esfuerzo que el desarrollador dedica a configurar el entorno basándose en diversas convenciones establecidas.

Laravel emplea el lenguaje de programación PHP, un lenguaje de código abierto especialmente adecuado para el desarrollo web, ya que puede ser incrustado en el código HTML, por lo que es la opción idónea para el desarrollo de la aplicación.

Para llevar a cabo dicho desarrollo, se debe configurar tanto el entorno de producción sobre el que será ejecutado (el servidor web de la empresa) como un entorno de pruebas, el cual servirá para probar el funcionamiento de todos los aspectos funcionales de la aplicación antes de ponerlos a disposición de clientes, proveedores y empleados.

La estructura de la aplicación está dividida funcionalmente en tres grandes bloques. En primer lugar, el bloque dedicado a la administración de la aplicación. Este bloque es el encargado de gestionar los usuarios y roles de la aplicación, los grupos de difusión, el envío de notificaciones, el registro de actividad y errores, etc. Constituye el núcleo funcional básico de la aplicación, ofreciendo servicios al resto de bloques.

En segundo lugar, el bloque de acceso interno que proporciona a los empleados las herramientas que ayudan al buen funcionamiento de la empresa. Aquí se incluyen, por ejemplo, el sistema de gestión de incidencias y no conformidades, la herramienta de informes o el sistema de gestión documental.

Finalmente, el bloque de acceso externo para clientes y proveedores. Este bloque permite a sus usuarios acceder a la información de sus facturas y recibos o navegar por el catálogo de productos.

Los datos que gestiona la aplicación provienen de dos fuentes principales. Por una parte, la base de datos local de la aplicación implementada en MySQL en la misma máquina virtual donde se hospeda el servidor web. En esta base de datos se encuentra la información propia de la aplicación, como pueden ser los usuarios, roles y permisos o las incidencias registradas en el sistema de control de calidad.

Por otra parte, la información referente a los clientes y proveedores, facturas o productos se encuentra en la base de datos del ERP¹ de la empresa. Esta base de datos está ya implementada sobre SQL Server en un servidor virtual bajo el entorno Windows Server 2003. La aplicación web dispone de un usuario con acceso únicamente de lectura sobre esta base de datos.

La aplicación debe tratar con información sensible que no puede ser accesible para el público general. Por ello, además de la propia aplicación, se han implementado las pruebas necesarias para asegurar que la aplicación es estable y segura. Estas pruebas se han desarrollado empleando el entorno de pruebas Codeception.

Codeception es un entorno de pruebas indicado para realizar tanto pruebas unitarias como de integración. Permite desarrollar cada una de las pruebas como un conjunto de acciones que realiza el usuario y un conjunto de comprobaciones que permiten asegurar el correcto funcionamiento del código en cada momento.

¹ ERP, del inglés *Enterprise Resource Planning* o Planificación de Recursos Empresariales. Se denomina así a aquellos sistemas informáticos destinados a la administración de recursos en una organización.



2. Antecedentes

Vivimos en la era de la información de Internet. La información viaja a través del planeta a gran velocidad y cada vez es más extraño encontrar lugares donde no se pueda acceder a la red. Vivimos permanente conectados. Gracias a los Smartphone, las tabletas inteligentes y hasta nuestros relojes de pulsera, podemos conectarnos y obtener información prácticamente en cualquier momento y lugar.

Este hecho ofrece a las empresas la oportunidad de estar en permanente comunicación con sus clientes, pudiendo ofrecerles información, ofertas o incluso soporte o ayuda en cualquier momento y en cualquier lugar. Y la web es el medio ideal para hacerlo, ya que permite a cualquier persona conectarse cuando desee y acceder a la información que necesita.

Gracias a la web, la información que viaja a través de Internet puede ser mostrada de una forma agradable y visual, facilitando su comprensión y su divulgación. Para las empresas, la web supone una ventana abierta hacia sus clientes, un medio de comunicación a través del cual poner a su disposición la información que necesitan.

Desde la aparición del fenómeno conocido como web 2.0, la web ya no es un simple muro donde colgar información, sino que los usuarios de la web pueden interactuar con ella o incluso aportar contenido a la misma. La web se convierte en una comunidad virtual donde se produce la colaboración de todos los usuarios, y en este sentido es donde las empresas tratan de integrar a todos los actores que intervienen en su actividad productiva de forma que ésta sea más ágil y sencilla.

Muchas son las empresas que desde hace años disponen de tienda virtual, un lugar donde los clientes pueden realizar sus compras y con el que la empresa pasa a estar disponible las 24 horas del día, todos los días de la semana.

Pero esto no solo se limita al ámbito comercial. Las empresas utilizan la web como herramienta de trabajo y distribución de información. En la web pueden alojarse diferentes herramientas que ayudan a los trabajadores a realizar mejor sus tareas o incluso pueden encontrar la información que necesitan en cada momento. Todo en perfecta sincronización y armonía. En este sentido, la intranet de la UPV es un claro ejemplo, donde tanto profesores como alumnos tienen a su disposición infinidad de herramientas que hacen más sencillo su día a día, así como un canal de comunicación o punto de encuentro.

Aquí es donde se centra el trabajo que estamos desarrollando. En poner a disposición tanto de clientes y proveedores como de los propios trabajadores de la empresa, las herramientas y la información que les permitan ser más ágiles en sus tareas y, en definitiva, más productivos.

a. Tecnologías web

La web es una herramienta tremendamente potente. Hoy en día, podemos acceder a la web desde un gran número de dispositivos diferentes, cada uno de ellos con sus propias características. Este hecho que supone una de sus principales ventajas, puede convertirse en un gran inconveniente si no se trata con cuidado.

Ordenadores personales, tabletas, televisores, smartphones... son algunos de los dispositivos desde los cuales un usuario puede acceder a la web. Debido a las diferentes características que posee cada uno de estos dispositivos, es necesario prestar especial atención a la forma de mostrar la información en cada uno de ellos.

Desde su fundación en octubre de 1994, el *World Wide Web Consortium* (o W3C) es el encargado de guiar la Web hacia su máximo potencial a través del desarrollo de protocolos y pautas que aseguren el futuro de la web, siguiendo los principios de una web única, para todo el mundo y accesible desde cualquier dispositivo. Para ello, el W3C se ocupa de estandarizar los diferentes protocolos y tecnologías en los que se basa la web, entre los que se encuentra HTML y CSS.

HTML (o *HyperText Markup Language*) es la base sobre la que se sustenta la web. Este conocido lenguaje de marcas, creado por Tim Berners-Lee en 1990, nos permite describir cada una de las partes que forman el contenido de nuestra web, permitiendo incluir en ella diferentes elementos como texto, imágenes, audio, videos, enlaces a otras páginas, etc. Actualmente HTML se encuentra en su versión 5, que incluye algunas mejoras y cambios en su estructura para facilitar la inserción de todo tipo de contenido.

El código HTML es el encargado de describir el contenido de una página web, pero no la forma de mostrarlo. Este es el objetivo del código CSS.

CSS (o *Cascading Style Sheets*) es un lenguaje de estilo que define la presentación de los elementos que contienen los documentos HTML. Para cada elemento en HTML, CSS puede definir el color, la fuente, el ancho, el alto, posicionamiento, etc. Gracias a CSS, podemos diferenciar el contenido de la web con la forma de mostrarlo.

Como mencionábamos antes, la gran diversidad de dispositivos que permiten acceder a la web puede suponer un inconveniente, ya que cada dispositivo cuenta con unas características diferentes de resolución, tamaño, tipo de pantalla, etc. Estas características se deben tener en cuenta a la hora de mostrar la información.

En este sentido, la filosofía de diseño web adaptable o *Responsive Design* establece que el contenido de una página web debe adaptarse al dispositivo que se esté utilizando para visualizarla.

Para que la aplicación que se ha desarrollado en este proyecto pueda visualizarse correctamente, independientemente del dispositivo que nuestros usuarios empleen para acceder a ella, se ha hecho uso de Bootstrap, un framework CSS desarrollado inicialmente por Twitter en el año 2011, y que se basa en el principio *mobile-first* para crear interfaces web adaptables a cualquier dispositivo. *Mobile-first* consiste principalmente en diseñar primero para dispositivos móviles de pantalla reducida, y luego adaptar ese diseño principal a la visualización en tabletas u ordenadores personales con pantallas más grandes mediante *responsive design*.

Bootstrap incluye un conjunto de herramientas con las que crearemos interfaces limpias de una forma sencilla, como son botones, campos de texto, tablas, alertas, paneles, listas, barras de navegación, etc. Bootstrap se encarga de que los elementos de nuestra interfaz adapten su tamaño y su posición siguiendo los principios del *responsive design*.



b.Laravel

A la hora de desarrollar no solo una aplicación web, sino cualquier tipo de aplicación informática, es común emplear herramientas o librerías tanto propias como de terceros. Estos trozos de código nos permiten realizar un desarrollo más ágil y sencillo, ya que muchas de las tareas más comunes que realizan nuestras aplicaciones, como el acceso a las bases de datos, el diseño de los componentes de la interfaz del usuario y demás, se encuentran ya desarrolladas y solo en determinadas ocasiones será necesario adaptarlas a nuestras necesidades específicas.

Para nuestro caso particular existen diferentes frameworks o conjuntos de herramientas de desarrollo disponibles tanto mediante la compra de una licencia de uso como de forma gratuita. Durante la etapa de diseño se tuvieron en consideración diferentes frameworks de desarrollo web y finalmente se optó por la utilización de Laravel.

Laravel es un framework de código abierto creado por Taylor Otwell en 2011. Su principal característica es que se basa en el paradigma de diseño MVC, el cual organiza el código de la aplicación en tres grandes bloques: Modelo, Vista y Controlador.

Uno de los motivos principales que han llevado a emplear Laravel como framework de desarrollo es su facilidad de instalación. Laravel solo requiere del gestor de paquetes Composer para su instalación. Con solo unos pocos comandos tendremos un proyecto base listo para empezar a desarrollar.

Por otra parte, aunque Laravel tiene poco tiempo de vida comparado con otros frameworks, tiene una buena comunidad y una gran cantidad de recursos online. Se ha desarrollado haciendo hincapié en que su sintaxis sea sencilla, clara y expresiva. De esta forma, aprender a utilizar el framework y todas las herramientas que lo acompañan, para alguien con cierta experiencia en el lenguaje de programación PHP, no requiere más de un par de semanas. Otros frameworks, como Symphony o Codeigniter, son generalmente más complejos, dificultando así la tarea de aprender a utilizarlos o, por el contrario, son tan simples que no cubren todas las necesidades que un proyecto real pueda tener, teniendo que completar sus carencias con código escrito por el usuario.

Laravel se basa en el paradigma de “convención sobre configuración”. Este paradigma de programación busca minimizar el tiempo que el desarrollador debe dedicar a la configuración simplificando el código. Para ello, se toman algunas asunciones que permiten obviar detalles de configuración de la aplicación y, de este modo, reducir el tiempo de desarrollo.

Por ejemplo, para comunicarse con la base de datos, en Laravel se emplean los denominados “Modelos”, que son clases que extienden la clase base *Model* y que representan una tabla de nuestra base de datos. Poniendo como nombre a nuestro modelo el mismo que a nuestra tabla en la base de datos en singular, Laravel establecerá la relación automáticamente entre nuestro modelo y nuestra tabla, sin necesidad de incluir ningún tipo de configuración adicional. No obstante, podemos ignorar esta convención y establecer la relación entre modelo y tabla a través del atributo público *\$table* de la clase *Model*.

Laravel no pretende reinventar la rueda, sino que intenta aprovechar las ventajas de otros entornos utilizando las características de las últimas versiones de PHP. Entre las principales herramientas de las que hace uso Laravel se encuentran:

- **Illuminate**, que constituye el núcleo de Laravel y se encarga de la comunicación HTTP, las sesiones y el enrutado de las páginas.
- **Eloquent ORM**, encargado de la comunicación con la o las bases de datos.
- **Fluent**, que permite realizar consultas con una sintaxis clara y expresiva.
- **Composer**, para la gestión de paquetes y dependencias.
- **Blade**, como motor de plantillas para la creación de las vistas de la aplicación.
- **Artisan**, que permite, mediante diversos comandos, generar automáticamente diferentes tipos de clases en PHP, realizar migraciones sobre la base de datos o rellenar las tablas con información.
- **PHPUnit**, para la realización de pruebas unitarias.

Todas estas herramientas y librerías vienen incluidas por defecto en Laravel. No obstante, gracias a Composer y a la arquitectura interna de Laravel, podemos extender el framework mediante plugins o paquetes desarrollados por la comunidad que añaden nuevas funcionalidades al código.

c. Arquitectura MVC

Como ya hemos mencionado anteriormente, Laravel presenta una arquitectura basada en el patrón modelo-vista-controlador, también conocido como MVC. Este patrón fue introducido por Trygve Reenskaug durante la década de los 70 como una solución general al problema de dar al usuario el control sobre la aplicación y la información que gestiona.

Esta forma de organizar el código de la aplicación establece tres capas o bloques independientes entre sí pero que se comunican entre ellos.

En primer lugar, el **modelo** gestiona el acceso a los datos de nuestra aplicación, así como de su persistencia. El modelo permite abstraer el código de nuestra aplicación de la forma en la que se almacenan los datos. Además, se encarga también de implementar los privilegios de acceso que se hayan descrito en las especificaciones de la aplicación.

En segundo lugar, la **vista** constituye la interfaz entre el usuario y la aplicación. La vista se encarga de mostrar los datos que ha solicitado el usuario, permitiéndole interactuar con ellos a través de diferentes eventos.

Por último, el **controlador** se encarga de gestionar los eventos que produce el usuario a través de la vista, así como de interactuar con la información contenida en el modelo. En cierto modo, el controlador establece el puente de comunicación entre el modelo y la vista, y constituye la lógica interna de la aplicación.

Así pues, en una aplicación basada en el patrón MVC, el usuario realiza una petición a través de la vista. Esta petición es procesada por el controlador, que es quién se



comunicará con el modelo para obtener la información, gestionarla y mandarla de vuelta a la vista. Por último, la vista mostrará los datos y la respuesta al usuario.

Aunque originalmente el patrón MVC fue desarrollado para aplicaciones de escritorio, ha sido ampliamente adaptado para su uso en aplicaciones web. Al igual que Laravel, se han desarrollado multitud de frameworks tanto comerciales como de uso no comercial que lo implementan. Estos frameworks dividen las funciones del patrón MVC entre el cliente y el servidor web.

De la misma manera, algunos aspectos del patrón MVC han ido evolucionando, dando lugar a otras variables de la arquitectura como HMVC (MVC jerárquico), MVP (modelo-vista-presentador) o MVVM (modelo-vista vista-modelo).

d. Pruebas de software, PHPUnit y Codeception

A la hora de desarrollar, no solo una aplicación web, sino cualquier tipo de aplicación, es importante poder comprobar de alguna forma que el código que estamos escribiendo cumple con los requisitos de la aplicación. Por ello, una parte importante del desarrollo de la aplicación reside en las pruebas de software o 'testing'.

Existen diferentes tipos de pruebas, que se clasifican en varios grupos atendiendo a una serie de criterios. Por ejemplo, dependiendo del conocimiento que se tiene sobre el código a evaluar, podemos distinguir entre **pruebas de caja negra**, en las que únicamente se evalúan las entradas y salidas del sistema, o **pruebas de caja blanca**, encargadas de comprobar los diferentes flujos o caminos que puede seguir la información dentro de nuestra aplicación.

En cambio, dependiendo del ámbito de las pruebas podemos distinguir entre **pruebas unitarias o modulares, de integración, de regresión, funcionales o de aceptación**.

Las pruebas unitarias, también llamadas pruebas modulares, permiten comprobar el buen funcionamiento de cada módulo de la aplicación por separado, aislándolo del resto del código de la aplicación. Esto permite encontrar los errores más fácilmente, ya que la parte de código que evalúan es reducida.

Las pruebas de integración, en cambio, se diseñan con el objetivo de verificar que un gran conjunto de partes de la aplicación funciona de forma correcta conjuntamente.

Las pruebas de regresión son aquellas encargadas de comprobar errores que aparecen en partes del código que anteriormente funcionaban de forma correcta. En este sentido, las pruebas de regresión tratan de no tener que 'volver atrás' en el desarrollo de la aplicación.

Por su parte, las pruebas funcionales y las de aceptación se encargan de comprobar que el sistema producido cumple con las especificaciones, validando el sistema desde el punto de vista del usuario. Comprueban que la aplicación es capaz de llevar a cabo sus funciones de manera correcta.

Dado que vamos a desarrollar una aplicación web que será usada por clientes y proveedores de la empresa, la satisfacción del cliente y la imagen que proyecte la empresa

dependerán en gran medida de que el comportamiento de la aplicación sea el correcto. Por esta razón, durante el desarrollo de la aplicación se ha prestado especial atención a las pruebas unitarias y de aceptación.

Para ayudarnos con el desarrollo y la implementación de las diferentes pruebas, Laravel trae consigo integrado **PHPUnit**, un entorno para realizar pruebas unitarias en el lenguaje PHP. Sin embargo, aunque es posible realizar pruebas de aceptación con él, este entorno resulta un poco limitado debido a que, al tratarse de una aplicación web, será necesario no solo comprobar el código en PHP, sino también la interfaz HTML y cómo interactúa el usuario con ella.

Por esta razón, para realizar las pruebas de aceptación de un modo correcto y sencillo, se ha empleado el entorno de pruebas llamado **Codeception**. Al igual que PHPUnit, Codeception es un entorno para la realización de pruebas de software en código PHP. Sin embargo, Codeception ha sido especialmente diseñado para simular las interacciones del usuario con la web, permitiendo realizar peticiones web, seguir enlaces y rellenar formularios como si de un usuario de la aplicación se tratara.

Codeception dispone de diferentes módulos para extender su funcionalidad. De hecho, incluye un módulo de integración con Laravel que, además de simplificar la integración del entorno de pruebas con el framework de la aplicación, incluye una serie de funciones pensadas específicamente para realizar pruebas en aplicaciones desarrolladas en Laravel.

Por ejemplo, el siguiente código extraído de la documentación de Codeception (Codeception Team, 2017) se integra con el sistema de sesiones de Laravel, permitiendo ejecutar el código de las pruebas como si un usuario hubiera iniciado sesión en la aplicación.

```
<?php
// provide array of credentials
$I->amLoggedInAs(['username' => 'jane@example.com', 'password' => 'password']);

// provide User object
$I->amLoggedInAs( new User );

// can be verified with $I->seeAuthentication();
?>
```

Codeception permite implementar las pruebas de código como si de una historia se tratara, describiendo uno a uno los pasos que el usuario debe seguir para realizar una tarea determinada. Así el programador puede describir uno a uno todos los casos de uso de la aplicación e implementarlos en Codeception como pruebas de aceptación que asegurarán que la aplicación cumple con el objetivo para el que fue diseñada.

e. Otras tecnologías

Una de las grandes ventajas de Laravel es la facilidad que tiene para agregar nuevas funcionalidades a través de diversos paquetes. Con la ayuda de **Composer**, con unos pocos comandos y en pocos segundos, podemos sacar provecho de un sinfín de utilidades desarrolladas por la comunidad de Laravel. Estos trozos de código vienen organizados en



forma de paquetes y están disponibles a través de la red para ser descargados e integrados en el framework. Existen páginas web como Packalyst² donde se pueden buscar y descargar infinidad de paquetes desarrollados por la comunidad.

Durante el desarrollo de la aplicación se han hecho uso de varios de ellos, lo que nos ha permitido dotar a nuestra aplicación de nuevas funcionalidades con muy poco esfuerzo.

² <https://packalyst.com/>

3. Análisis

Ha llegado el momento de describir como es la aplicación web que hemos desarrollado.

La intranet que se ha desarrollado durante este PFC es una aplicación web surgida de la necesidad de establecer un medio de comunicación eficaz entre los clientes y proveedores y la propia empresa, ahorrando tiempo y esfuerzo a los empleados.

A partir de este desarrollo inicial, poco a poco se ha ido añadiendo funcionalidad al proyecto, que sigue en constante evolución dando lugar a un conjunto de información y herramientas que es actualmente la intranet. Y no solo eso, debido a esta naturaleza de constante evolución, también ha sido necesario prestar especial atención no solo a la herramienta en sí, sino también a todo el proceso de desarrollo, permitiendo que las nuevas funcionalidades que van surgiendo puedan ser implementadas e incluidas en futuras versiones sin que su adaptación al resto de la aplicación sea en absoluto difícil ni costosa.

A continuación, se describe el entorno de la aplicación, los almacenes de datos que se utilizan y su acceso, cómo se realiza el acceso a la aplicación en sí y finalmente, una visión general de la aplicación y las partes que la componen.

a. Entorno de la aplicación y orígenes de datos

Como ya habíamos mencionado, la aplicación web tiene como uno de sus objetivos facilitar el acceso a la información a los clientes y proveedores de la empresa. Esta información se encuentra almacenada en una base de datos SQL Server que se ejecuta en uno de los servidores virtuales de la empresa bajo el entorno Windows Server. Este servidor se ejecuta en los servidores de virtualización de la empresa y se encuentra conectado a la red interna, por lo que solamente es accesible a través de la red local (LAN) de la empresa. La base de datos es la que gestiona el programa de gestión Microsoft Dynamics Ax y contiene toda la información financiera de la empresa. Como es lógico, el contenido de esta información es de suma importancia para la empresa, por lo que se ha prestado especial atención a la seguridad en el acceso a estos datos.

Por esta razón, el acceso a esta base de datos se realiza mediante un usuario creado específicamente para esta tarea en el domino de la empresa. Ya que para el funcionamiento de la aplicación no es necesario modificar estos datos, el usuario que hemos creado únicamente tiene acceso de lectura sobre la información, con lo que evitamos cualquier modificación accidental. De esta forma, también establecemos una primera medida de seguridad contra la inyección de código SQL.

La información propia de la aplicación se encuentra en una base de datos MySQL separada de la anterior y que se ejecuta en la misma máquina donde se encuentra nuestro servidor web. En principio, esta separación de las dos fuentes de información de la aplicación puede



suponer un problema a la hora de gestionar el acceso a los datos. Sin embargo, gracias a Laravel y su ORM Eloquent, este pequeño inconveniente se ve resuelto de una forma sencilla y elegante que se detallará más adelante en el apartado de diseño.

Tanto la base de datos MySQL como la propia aplicación web se hospedan en un servidor virtual bajo el entorno Linux en su distribución Debian. Esta máquina virtual, al igual que la máquina que hospeda el servidor de bases de datos SQL Server, se ejecuta en los servidores de virtualización de la empresa. Pero a diferencia de la otra máquina, ésta se encuentra en la zona desmilitarizada de la red o DMZ.

En el ámbito de la seguridad informática, se denomina zona desmilitarizada o DMZ a la zona de la red que se ubica entre la red interna y una red externa, generalmente Internet (Wikipedia, 2017). El objetivo no es otro que establecer una zona segura separada de la red interna y permitiendo las conexiones desde la red externa a la DMZ, pero no a la red interna.

Esta zona generalmente se destina a alojar servicios que deben estar disponibles desde el exterior, como un servidor web o un servidor de correo. Las conexiones entre la DMZ y la red interna están bloqueadas por el firewall, el cual permite únicamente la conexión a los servicios alojados en ella.

De esta forma, permitimos el acceso desde Internet a la DMZ, ofreciendo así nuestro servicio web al exterior, mientras que controlamos y gestionamos las conexiones con la red interna mediante el firewall principal, impidiendo que se pueda acceder a ella desde Internet.

Dicho de otro modo, la aplicación web queda accesible a través de Internet, mientras que la información contenida en la base de datos de la empresa queda fuera del alcance de los usuarios ajenos a la empresa. Únicamente el código de nuestra aplicación podrá establecer una conexión con dicha base de datos. La Figura 1 muestra de forma esquemática el diagrama del entorno de la red.

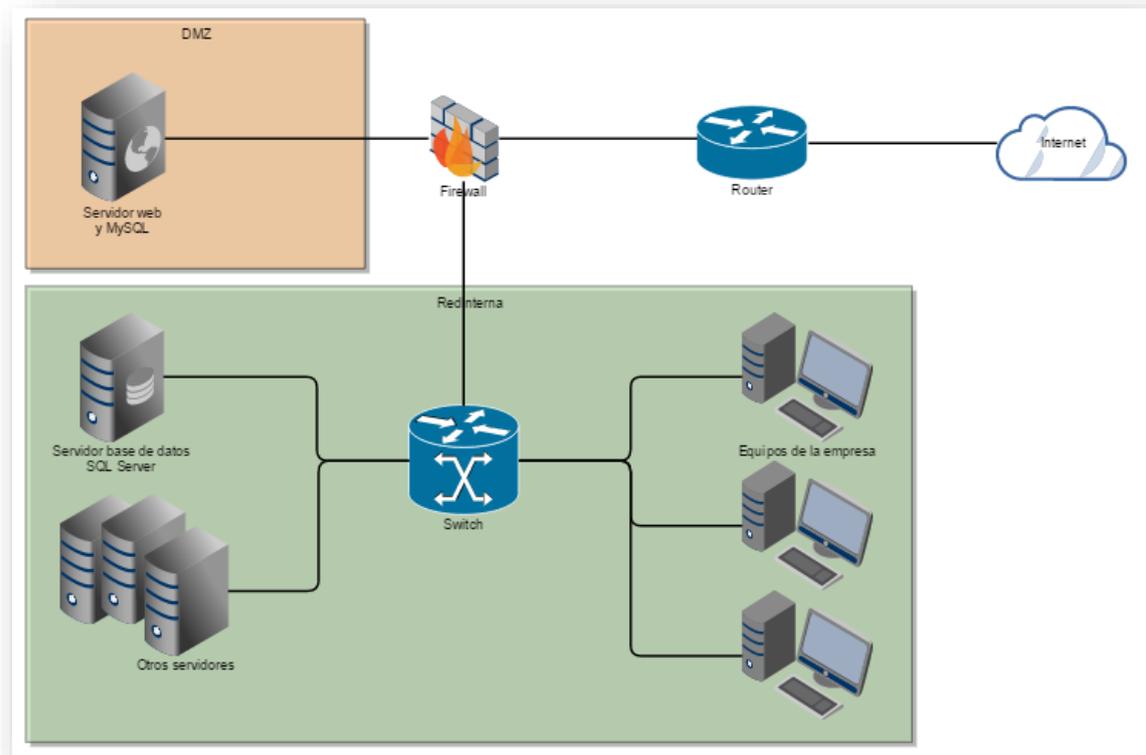


Figura 1. Diagrama de red

Como ya se ha mencionado anteriormente, la aplicación está en continuo desarrollo, y cada cierto tiempo se van añadiendo nuevas funcionalidades. Por ello, resulta de especial necesidad disponer de un entorno de pruebas sobre el que realizar el desarrollo de cada nueva funcionalidad antes de ponerlo a disposición de los usuarios en el entorno de producción.

Debido a que cada uno de los desarrolladores de la aplicación debe poder realizar su función sin entorpecer el trabajo del resto del equipo, cada uno de los desarrolladores dispone de un entorno de pruebas en su propio equipo.

No obstante, el entorno de pruebas debe asemejarse todo lo posible al entorno de producción. Al menos, deberán tener el mismo sistema operativo, el mismo servidor web y una configuración semejante.

Sin embargo, el servidor web de que dispone la empresa es un servidor Linux, mientras que los equipos de los empleados de la empresa se ejecutan en un entorno Windows.

Afortunadamente, existen multitud de herramientas que nos permiten dar solución a este inconveniente. Concretamente, en la documentación de Laravel se recomienda el uso de **Vagrant** (Vagrant, 2017), una herramienta gratuita para la creación de entornos de desarrollo. Tanto es así, que Laravel pone a disposición de los desarrolladores **Laravel Homestead** (Laravel Homestead, 2017), un "box" o paquete pre-configurado para Vagrant que permite crear un entorno básico para desarrollar un proyecto Laravel en solo unos pocos minutos.

Otra de las ventajas del uso de Vagrant es que, una vez configurado nuestro entorno de pruebas, podemos empaquetarlo de nuevo y compartirlo. De esta forma, si un nuevo programador se incorpora al desarrollo de la intranet en un futuro, en solo unos pocos minutos podrá disponer de su propio entorno de pruebas en su equipo.

b. Acceso a la aplicación web

La aplicación no solo está disponible para los empleados de la empresa a través de la red local, sino que también está a disposición de clientes y proveedores a través de Internet.

Anteriormente hemos mencionado la necesidad de que todo el flujo de información se realice de forma segura, ya que los datos que se intercambian son de especial importancia y confidencialidad.

Para que el acceso a una aplicación web sea seguro, no solo basta con disponer de un sistema de identificación de usuarios que controle el acceso a la información, sino que además es necesario cifrar toda la información que se comparta a través de la red.

El protocolo https establece un medio de comunicación seguro para este fin. Sin embargo, para dar soporte a este acceso, es necesario contar con un certificado emitido por una autoridad certificadora de confianza que sirva para cifrar las conexiones entre los usuarios y el servidor web.

Durante el desarrollo de la aplicación se valoraron varias opciones, optando finalmente por el uso del certificado emitido por (Let's encrypt, 2016), un servicio ofrecido por el (Internet Security Research Group (ISRG), 2016) y que sirve como autoridad certificadora, emitiendo sus certificados de forma gratuita y ofreciendo la posibilidad de gestionarlos de forma automatizada.

Así pues, el acceso a la aplicación se realiza mediante el navegador a través de la dirección **intranet.coarval.es** o bien **intranet.coarval.com** (ambos dominios están gestionados por la empresa). No es necesario que la persona que acceda a la aplicación recuerde hacerlo a través del protocolo https ya que el acceso inseguro a través de http redirige la conexión de nuevo hacia el protocolo https.

c. Estructura de la aplicación

El código de la aplicación se divide en tres grandes bloques: un bloque dedicado a la administración de la aplicación, que gestiona el acceso y la seguridad de la misma y que provee de funcionalidad básica al resto de bloques; un bloque de acceso interno, pensado para ofrecer información y herramientas a los empleados de la empresa; y un bloque de acceso externo, que sirve de canal de comunicación entre la empresa y sus clientes y proveedores.

En la Ilustración 1, se pueden ver los diferentes bloques y módulos que componen la estructura de la aplicación.

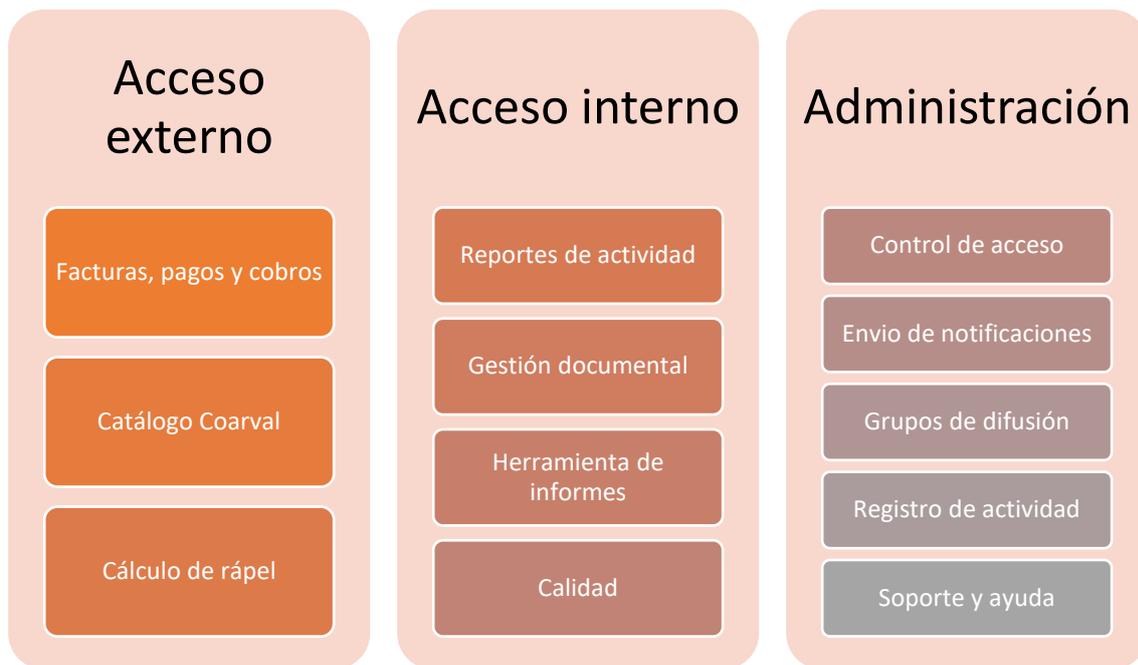


Ilustración 1 - Estructura de la aplicación

A continuación, se describen cada uno de los bloques con mayor detalle.

a. Administración

El primer bloque de la aplicación corresponde al bloque de gestión. Nuestro sistema, al igual que muchos otros sistemas, necesita de unos pequeños módulos o herramientas que permitan gestionarlo, que lleve un control del acceso y del uso que se hace de la propia aplicación o que ofrezca pequeños servicios necesarios para el resto de módulos. Este bloque por tanto constituye el núcleo mismo de la aplicación.

A continuación, se detallan los módulos que lo componen.

Control de acceso

En primer lugar, encontramos el control de acceso. Está formado por el conjunto de objetos de la aplicación que gestiona los permisos y los roles que los usuarios desempeñan. Esta es la parte encargada de controlar el acceso a la aplicación mediante usuario y contraseña, y del acceso a las diferentes partes de la aplicación a través de los permisos y roles.

Por otra parte, también se encarga de almacenar la información de los usuarios y llevar un registro de su actividad en la aplicación (inicio de sesión, cambios importantes, etc.).

El control de acceso y el registro de actividad constituyen dos más de las medidas de seguridad de la aplicación.

Grupos de difusión

En muchas aplicaciones, a la hora de realizar varias tareas, como difundir información, gestionar un recurso o enviar notificaciones, es común organizar a los usuarios o los destinatarios de tales actividades en grupos.

Nuestra aplicación no es una excepción, y por ello existen los grupos de difusión, que no son más que una forma simple pero eficaz de organizar usuarios que tienen algo en común. Por ejemplo, se utilizan los grupos de difusión para controlar qué usuarios tienen acceso a cierto documento publicado en el sistema de gestión documental o a la hora de indicar quién debe ser notificado cuando se acerca la fecha de revisión de uno de los equipos.

Los usuarios con permiso pueden crear grupos de difusión o modificar los existentes o pueden añadir y quitar miembros de un grupo.

Envío de notificaciones

En ciertos momentos suceden en la aplicación diferentes eventos. Por ejemplo, el registro de una nueva reclamación o no conformidad, la aproximación de la fecha de revisión de un equipo, la publicación de un nuevo documento, etc. Todos estos eventos tienen en común la necesidad de dar a conocer el suceso a las personas interesadas.

Este es el objetivo del servicio de notificaciones. A través de nuestra aplicación, un empleado puede enviar una notificación a uno o varios usuarios o grupos de difusión. De esta forma, al entrar en la aplicación, un pequeño aviso aparece en la barra de navegación indicando al usuario que tiene notificaciones pendientes de revisar. A su vez, el servicio de notificaciones puede, si el usuario lo desea, informar a través del correo electrónico de la llegada de una nueva notificación.

Registro de actividad y errores

Como en casi todos los procesos, nuestra aplicación no está exenta de errores, posibles fallos o situaciones imprevistas que pueden ocurrir. Por ello, y con el objetivo de mejorar la estabilidad y calidad del sistema, la satisfacción de los usuarios y la experiencia de uso en general, el servicio de registro de errores captura y almacena los errores que eventualmente suceden en la aplicación. Posteriormente, un usuario administrador del sistema puede consultarlos para determinar las acciones correctivas que, en caso de ser necesario, deberán tomarse para corregir el error.

Paralelamente, y como medida de seguridad, el sistema lleva un registro de las actividades de cierta relevancia que los usuarios realizan. Por ejemplo, iniciar sesión en el sistema, modificar la información del usuario, cambiar los permisos de acceso, etc.

Al igual que los errores, estas actividades quedan registradas en el sistema de forma que se puede hacer un seguimiento de los cambios que han ido sucediendo. De la misma forma, los accesos a ciertas herramientas de la aplicación también quedan registrados con el objetivo de determinar si la herramienta resulta de utilidad a nuestros usuarios o si, por el contrario, debemos hacer hincapié en mejorarlas.

Soporte y ayuda

Por último, la aplicación dispone de un servicio de soporte a través del cual los usuarios pueden solicitar ayuda al departamento de informática de la empresa. Esto se realiza a través de un sencillo formulario que envía la información a través del correo electrónico al sistema de soporte del que dispone la empresa.

Por otra parte, las páginas de ayuda muestran a los usuarios, paso a paso, cómo emplear las herramientas y los procedimientos más habituales dentro de la aplicación. Además, un pequeño manual en formato PDF está disponible para descargar o consultar online.

b. Acceso interno

El segundo bloque de la aplicación lo constituye el bloque de acceso interno cuyo objetivo no es otro que ofrecer herramientas que faciliten el trabajo diario de los empleados de la empresa. En este sentido, la aplicación se establece como un punto de referencia del trabajo diario y un canal de comunicación entre los diferentes departamentos y la dirección de la empresa.

Estos son los módulos que constituyen el bloque de acceso interno.

Informes de actividad

La primera herramienta a disposición de los empleados que nos ofrece el bloque es el módulo de informes de actividad. Con el objetivo de mejorar la organización interna de la empresa, la colaboración entre departamentos y el flujo de información dentro de la misma, la empresa estableció una política de informes de actividad en el que semanalmente los responsables de cada departamento describen las novedades de la sección, los proyectos que están llevando a cabo, etc. Estos informes son revisados posteriormente por el director general, disponiendo así de la información acerca de la evolución de la empresa.

Los responsables de los diferentes departamentos de la empresa rellenan el formulario a través de nuestra aplicación y, posteriormente, pueden guardarla como borrador para editarla más tarde o bien pueden publicarla, de forma que queda ya disponible para ser consultada o descargada por el director. Si decide descargar la información, cada informe será transformado en un documento PDF con el formato oficial de la empresa (logo, cabecera, pie de página, etc.)

Herramienta de informes

Este módulo permite a los empleados obtener información de las bases de datos de la empresa, tales como el volumen de facturación por cliente, la variación de precios entre periodos, el control de stock de productos fitosanitarios o el auditor de clientes.

En general, este tipo de informes suelen encontrarse en el ERP (*Enterprise Resource Manager* o sistema gestor de recursos empresariales) que utilice la empresa. Estos sistemas se encargan de la gestión de los recursos de producción, logística, distribución, inventario, facturas, contabilidad, etc.

El caso de nuestra empresa es un caso particular, dado que dispone de un sistema ERP donde maneja toda la información financiera y, por otra parte, un sistema WMS (*Warehouse Management System* o sistema de gestión de almacenes) que, como su nombre indica, ayuda a gestionar los procesos logísticos de la empresa, esto es, las entradas y salidas de productos, el control de stock, la ubicación de productos dentro del almacén, preparaciones de pedidos, cargas de camiones, etc.

Ambos sistemas cuentan con una herramienta de informes que permite obtener información de cada uno de ellos. Sin embargo, estas herramientas no son capaces de aunar la información de ambos sistemas. Por esta razón, resulta necesaria una herramienta que sea capaz de obtener información de ambos sistemas, así como de cualquier otro sistema que la empresa pueda tener, como podría ser el registro de fichajes de los empleados, el cual se hospeda en una base de datos diferente a las anteriores.

La herramienta de informes no es un conjunto estático de informes, sino que continuamente se van añadiendo nuevos informes al módulo. Por esta razón, este módulo está programado de forma que añadir nuevos informes no suponga un esfuerzo elevado. Una vez se añade un nuevo informe y son otorgados los permisos adecuados, éste queda a disposición de aquellos empleados para que puedan obtenerlo, o incluso descargar los datos en formato Excel.

Gestión documental

Durante la realización de la actividad normal de una empresa, se generan multitud de documentos de ámbito interno que deben ser accesibles por los empleados de diferentes departamentos. Muchas veces, estos documentos deben seguir un proceso de revisión y aprobación realizado por el departamento de calidad de la empresa, los responsables de los diferentes departamentos o la dirección.

Existen varias soluciones ya implementadas que se ocupan de la tarea de gestionar este tipo de documentos, pero ninguna de ellas se ajustaba a las necesidades de nuestra empresa, pues se necesitaba un sistema ágil y liviano, sencillo y de fácil configuración. Es decir, un sistema que no necesite grandes conocimientos para poder manejarlo.

Así es como se ha concebido el módulo de gestión documental en el que los empleados pueden publicar sus documentos, estableciendo qué flujo de aprobación deben seguir, esto es, qué personas deben revisar y aprobar el documento antes de estar disponible para el resto de empleados, y los usuarios o grupos que tendrán acceso al documento. Además, el sistema permite llevar un control de las diferentes versiones de cada documento, según éstas vayan siendo publicadas en la aplicación.

Control de calidad

Este es sin duda el módulo más extenso de la aplicación. Su principal objetivo es el de proporcionar herramientas o pequeños sistemas de apoyo a la gestión y el control de calidad de los procesos de la empresa. Está compuesto por el sistema de “no conformidades”, el sistema de control de equipos y mantenimiento, y la gestión de análisis de productos.

Como la mayoría de los módulos de la aplicación, el control de calidad solo contiene por el momento un número pequeño de herramientas, las cuales irán evolucionando poco a poco, incluyendo nuevas funcionalidades. La aplicación se encuentra en continua evolución y este módulo no es ajeno a los cambios.

En primer lugar, el sistema de no conformidades permite a los empleados llevar un seguimiento de los errores o problemas surgidos de la actividad de la empresa, así como de las reclamaciones que los clientes nos hacen llegar. Cuando surge un error o llega una reclamación, un empleado de la empresa la registra, proporcionando toda la información necesaria. Posteriormente, el sistema hace llegar una notificación tanto a los implicados

en el suceso como a los responsables de las áreas o departamentos afectados. Después, la reclamación o no conformidad pasa a ser revisada o validada por el personal responsable, y finalmente se llevan a cabo las medidas preventivas o correctivas que sean necesarias.

Todo ello queda perfectamente almacenado y registrado en el sistema, de forma que en cualquier momento pueden extraerse datos estadísticos que informen de las áreas o procesos en los que la empresa debe hacer un esfuerzo por mejorar.

En segundo lugar, se encuentra el sistema de control de equipos y mantenimiento. Gran parte del equipo que dispone la empresa, como pueden ser la maquinaria, los equipos informáticos o los extintores, por ejemplo, deben ser revisados periódicamente para asegurar su correcto funcionamiento. Esta herramienta permite a los empleados llevar un control sobre el equipamiento que dispone la empresa, las revisiones que ya han sido realizadas y las que deben realizarse en un futuro. El sistema permite comprobar cuáles son las próximas revisiones que deben realizarse e incluso notifica a los responsables de cada equipo si se aproxima el plazo de revisión o incluso si se ha superado. De esta forma, se facilita la gestión de los equipos o dispositivos de la empresa.

Por último, queda mencionar el sistema de gestión de análisis de productos. Al igual que los equipos de la empresa, los productos que en ella se fabrican deben ser analizados siguiendo una periodicidad establecida. Estas revisiones no las lleva a cabo la empresa, sino que se solicitan a un laboratorio externo quien recoge los resultados y los notifica. De forma similar al sistema de mantenimiento, el sistema de análisis permite llevar un registro de los análisis realizados previamente y los que se realizarán en un futuro, notificando a los empleados de los plazos y fechas cuando sea necesario.

d. Acceso externo

Finalmente nos encontramos con el último bloque de la aplicación, el bloque de acceso externo. Este bloque ofrece principalmente herramientas y servicios a nuestros usuarios externos, es decir, los clientes y proveedores de la empresa.

Cabe mencionar que la clasificación de usuarios externos o internos no es una división estricta o rígida, sino más bien una forma de describir qué tipo de acciones suelen realizar los diferentes usuarios de la empresa. Esto es así debido, entre otras cosas, a que los diferentes tipos de usuarios no son excluyentes entre sí. Muchos de los empleados de la empresa son, en efecto, también clientes de la misma.

En cualquier caso, el bloque de acceso externo goza de gran aprecio entre los clientes de la empresa ya que les permite obtener, entre otras cosas, sus facturas, pagos y cobros de forma ágil y rápida. En cualquier momento pueden solicitar la información que necesiten y obtenerla en pocos segundos.

Estos son los módulos que constituyen el bloque de acceso externo.

Facturas, pagos y cobros

En primer lugar, los usuarios externos tienen acceso a su información de tipo financiero bajo el módulo de facturación. Este módulo se encarga de mostrar a los usuarios sus

facturas. Permite listarlas, ordenarlas, aplicar filtros y descargarlas en formato PDF. Además, este módulo permite exportar la información en forma de listado como documento de Excel.

Actualmente, las facturas emitidas por la empresa llegan a los clientes mediante correo electrónico o correo ordinario, dependiendo de las preferencias del cliente. Ninguno de estos servicios ha sido suprimido y, aunque el objetivo es que el nuevo servicio web acabe sustituyendo a los otros dos, por el momento se mantiene como un servicio complementario a ellos, permitiendo que los clientes puedan consultar aquellas facturas que hayan podido extraviar o no hayan sido recibidas por algún motivo. Este hecho implica que el formato de las facturas obtenidas desde la aplicación web debe corresponderse exactamente con el formato empleado en las facturas por correo electrónico o correo ordinario.

Además de las facturas, este módulo se encarga también de mostrar la información referente a los cargos domiciliados en la cuenta del cliente o bien realizados a la cuenta del proveedor. La información de pagos y cobros realizados mediante otros métodos (cheques, pagarés, pago en efectivo, etc.) por el momento no se encuentra disponible en la aplicación, aunque se prevé su inclusión en un futuro cercano.

Catálogo de productos

Otro de los servicios ofrecidos a los usuarios externos es el servicio de consulta de catálogo. Tanto los usuarios externos como los empleados (por ejemplo, los comerciales de la empresa) pueden acceder desde cualquier lugar al catálogo de productos. Existe una versión online accesible a través de la aplicación, donde los clientes pueden listar, buscar y ordenar los productos que desean ver. Además, existe una versión en formato PDF disponible para descarga.

Cada sección dentro de la empresa tiene su apartado dentro del catálogo y su correspondiente documento PDF con el listado de los artículos disponibles a la venta. La gestión del catálogo, es decir, el listado de productos que se muestran, sus precios y la generación del documento PDF es responsabilidad de cada departamento. Asimismo, la aplicación web dispone de un apartado de ayuda para la generación del documento PDF y su posterior publicación.

Consulta del rápel

En una negociación comercial, se denomina rápel a la bonificación recibida por el cliente en forma de descuento por un mayor consumo. En general, cuanto mayor es el consumo de productos por parte del cliente, mayor es el descuento obtenido. Esta técnica debe su nombre por su similitud con el deporte de montaña y pretende impulsar las ventas aumentando la fidelización del cliente.

De esta manera, y empleando esta técnica, la empresa bonifica a los clientes que realicen compras de productos fertilizantes y fitosanitarios.

El objetivo de este último módulo del bloque de acceso externo no es más que dar a conocer a los clientes de la empresa cuál sería el descuento que obtendrían en base a una previsión del consumo. Además, los clientes pueden consultar cual fue el consumo del periodo anterior, así como el consumo alcanzado hasta el momento en el periodo actual.

4. Diseño

La intranet es una aplicación cuyo diseño se ha ido modificando a lo largo del tiempo. Surgió de la necesidad de ofrecer a los clientes y proveedores la oportunidad de consultar su información de facturación en cualquier momento. Sin embargo, poco a poco se ha ido incluyendo nuevas herramientas y funcionalidades.

Afortunadamente, desde el inicio del proyecto se tuvo en cuenta esta posibilidad. Así, se decidió que la metodología de desarrollo más adecuada para llevar el proyecto a buen término es una metodología incremental en cascada. De esta forma, cada vez que se incorpora una nueva funcionalidad a la aplicación comienza un nuevo proceso de diseño para la misma.

Los pasos para incorporar cada nueva funcionalidad son los mismos cada vez. Primero obtenemos una lista de los requisitos que la nueva funcionalidad debe cumplir.

Después confeccionamos el documento de diseño, que incluye un pequeño glosario, una descripción de lo que se va a desarrollar y una lista de casos de uso de la herramienta. Si se trata de una herramienta para los empleados, nos reunimos con los responsables de los departamentos que van a utilizarla para revisar el documento de diseño.

Posteriormente, completamos el diseño con el diagrama de clases y el diagrama entidad-relación para la base de datos en caso de que sea necesario modificarla. Después, se diseñan las pruebas unitarias y de aceptación necesarias y finalmente se procede a la implementación en el entorno de desarrollo.

Una vez concluye la implementación y se comprueba que todas las pruebas se completan correctamente, se migra el código al entorno de producción y se vuelven a realizar las pruebas. De esta forma nos aseguramos de que al introducir nuevas herramientas no comprometemos la estabilidad del código ya existente.

A continuación, se describen las partes más importantes que constituyen la aplicación.

a. Administración

Comenzaremos la explicación del funcionamiento de la aplicación por el bloque más interno, el bloque de administración, ya que éste es el que establece las estructuras y ofrece los servicios básicos al resto de bloques de la aplicación.

Este bloque ofrece también otros servicios que en su mayoría son implementados por librerías de terceros. Por ejemplo, ciertos datos de la aplicación como la relación de cobros a clientes o los informes de actividad pueden ser descargados en formato PDF, implementado por la librería Dompdf³

³ Dompdf - (Dompdf - Documentación, s.f.)

Esta librería está escrita en código PHP y distribuida bajo la licencia LGPL-2.1. Su código se encuentra alojado en GitHub desde donde puede ser consultado y descargado.

Prácticamente la totalidad de los módulos de la aplicación hacen uso del control de acceso y el registro de actividad y errores. Muchos de ellos, además, emplean los grupos de difusión y el servicio de notificaciones.

Por esta razón, este bloque constituye una pieza fundamental para el buen funcionamiento de toda la aplicación.

Control de acceso

El control de acceso a la aplicación se realiza mediante perfiles de usuario. Dado que no se trata de una aplicación abierta a todo el mundo, sino que los posibles usuarios son personas y empresas concretas (empleados, clientes y proveedores de nuestra empresa) no existe una página de registro. Los usuarios son dados de alta por un administrador que se encarga de incluirlos en la base de datos a través de un formulario en la propia aplicación. Posteriormente, se envían mediante correo electrónico las credenciales de acceso al nuevo usuario.

Cuando un usuario intenta acceder a cualquiera de las partes de la aplicación, el sistema comprueba que éste haya iniciado su sesión. En el caso de que la sesión no haya sido iniciada, el sistema dirige al usuario a la página de inicio de sesión (Ver Ilustración 2). Una vez allí el usuario introduce sus credenciales y pulsa sobre el botón de inicio de sesión. Si las credenciales son correctas el sistema redirige al usuario a la página solicitada inicialmente.

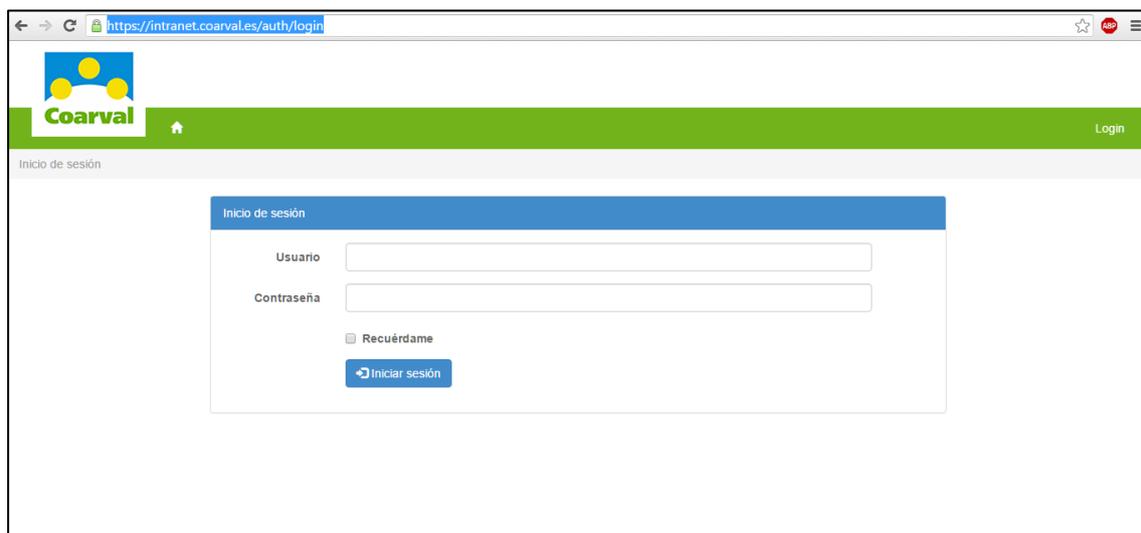


Ilustración 2 - Página de inicio de sesión

No obstante, el control de acceso no se limita a un simple inicio de sesión. Los usuarios de la aplicación deben tener acceso a diferentes partes de la misma para poder interactuar con ellas. Por ejemplo, un cliente puede tener acceso a sus facturas y recibos, pero no al sistema de informes. Por ello, cada usuario tiene asignados unos roles que establecen los diferentes permisos de acceso. Además, es posible asignar a cada usuario permisos de acceso concretos independientemente de los roles. De esta forma el sistema es totalmente flexible a los perfiles de usuario que puedan surgir de las necesidades de la empresa. La siguiente imagen (Ilustración 3) muestra el diagrama de clases y las relaciones entre usuarios, roles y permisos.

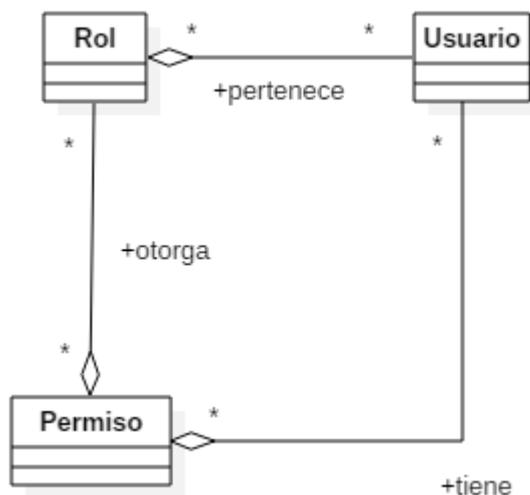


Ilustración 3 - Control de acceso. Diagrama de clases

Cada módulo o parte de la aplicación, cada acción que solicita el usuario o cada recurso deben comprobar si el usuario tiene otorgado el permiso correspondiente y, si el usuario no dispone del permiso necesario, el sistema devuelve automáticamente al navegador el código http 403⁴.

Los permisos siguen la nomenclatura <nombre_recurso>#<id_recurso | all | self>. La primera parte identifica el recurso mientras que la segunda indica si el permiso se otorga a un elemento en concreto, a todos o a los recursos propios del usuario (id, all y self respectivamente)

La comprobación de permisos se realiza en el código mediante la clase `AccessControl` que implementa el patrón *Facade* y que define una serie de métodos estáticos para el control de acceso y los permisos del usuario. De esta forma, con una simple llamada a `AccessControl` indicando el permiso necesario, el sistema se encarga de realizar las consultas necesarias. A continuación, se muestra un fragmento de ejemplo del uso del control de acceso.

1. `// Comprueba que el usuario dispone de permiso de lectura (Permission::ACCESS_READ) sobre las facturas del usuario solicitado. Ej 'invoices#1234' siendo 1234 el id del usuario`
2. `AccessControl::AssertUserHasAccess('invoices#'.$userId, Permission::ACCESS_READ);`

La clase `AccessControl` no solo permite asegurar que el usuario tiene el permiso requerido, sino que también permite realizar comprobaciones sin lanzar ninguna excepción. Esto permite mostrar u ocultar elementos de la interfaz, tales como botones o menús, dependiendo de los permisos que tenga el usuario.

⁴ El código http 403 indica al navegador que el usuario que ha iniciado sesión en el servidor no tiene permiso para acceder al recurso o acción solicitada.

Al igual que las cuentas de usuario, la administración de roles y permisos queda a cargo de un administrador del sistema. Por tanto, este módulo permite a todos los usuarios de la aplicación iniciar sesión en el sistema, y a los usuarios administradores gestionar los usuarios, permisos y roles. El siguiente diagrama (Ilustración 4) muestra los casos de uso del módulo.

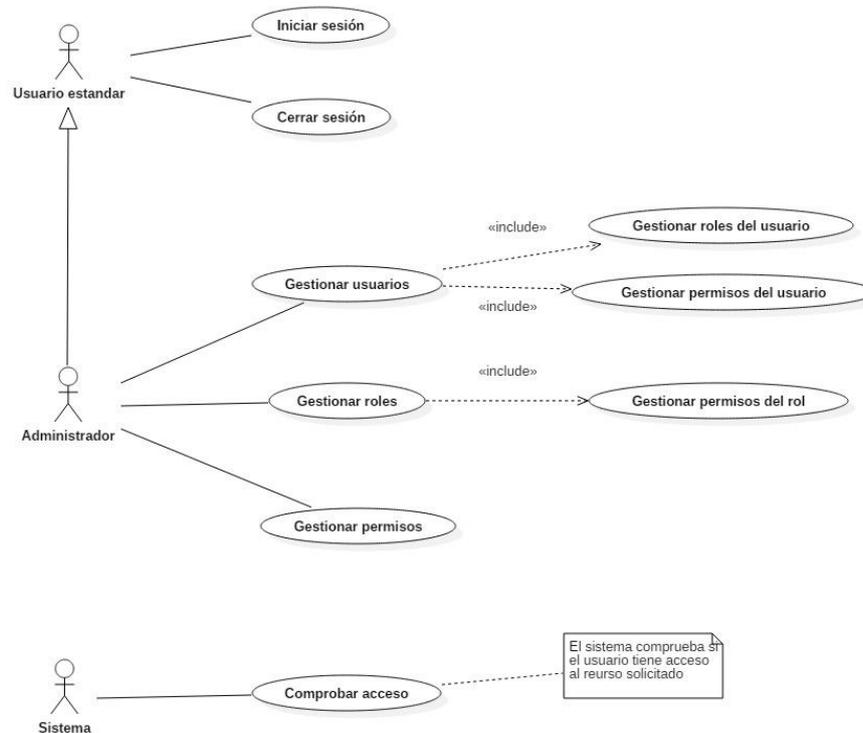


Ilustración 4 - Control de acceso. Diagrama de casos de uso

Así pues, un usuario administrador que desee dar de alta un nuevo usuario en el sistema accederá al formulario de alta de usuarios desde el menú de administración de la aplicación, situado en la barra superior, y posteriormente haciendo clic en el botón de nuevo usuario. La siguiente imagen (Ilustración 5) muestra el panel de gestión de usuarios.

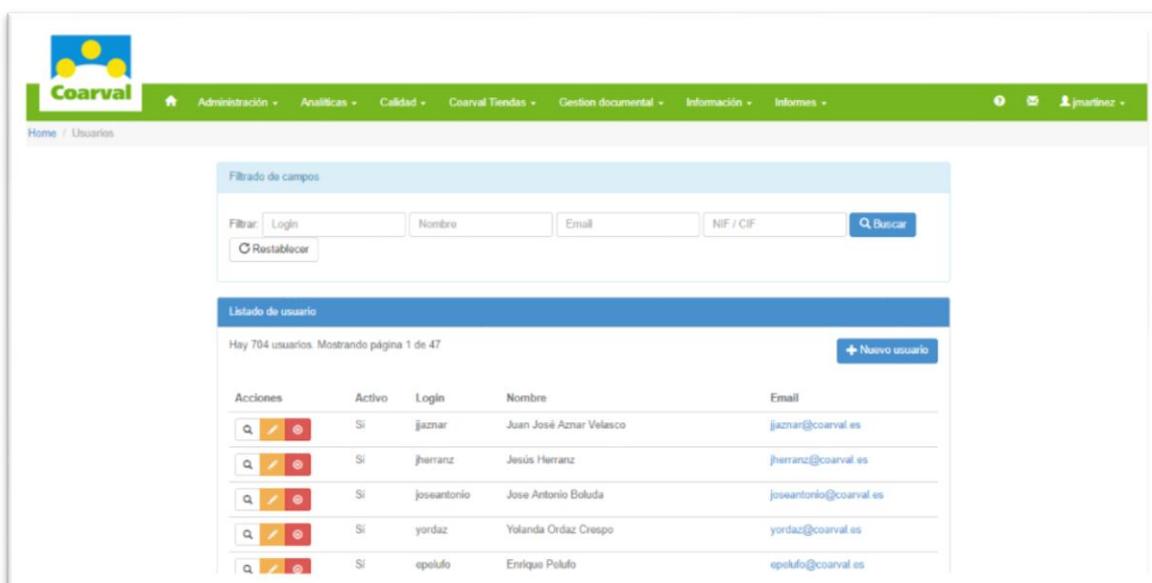


Ilustración 5 - Panel de gestión de usuarios

Al rellenar la información el administrador debe escoger también la lista de roles y permisos que se le aplicarán al usuario. Finalmente, el sistema enviará por correo electrónico las credenciales de acceso al nuevo usuario.

Desde el panel de gestión de usuarios, un usuario administrador puede consultar la información de un usuario, modificar dicha información o las credenciales de acceso, o deshabilitarlo para que no pueda iniciar sesión en el sistema. Para ello, simplemente debe seleccionar al usuario que desea modificar y hacer clic sobre el botón ver, modificar o deshabilitar, situados bajo la columna acciones de la tabla de usuarios.

De forma análoga a la gestión de usuarios, el sistema dispone de un panel de gestión de roles y permisos, accesible desde el menú de administración de la aplicación. La siguiente imagen (Ilustración 6) muestra el panel de gestión de roles.

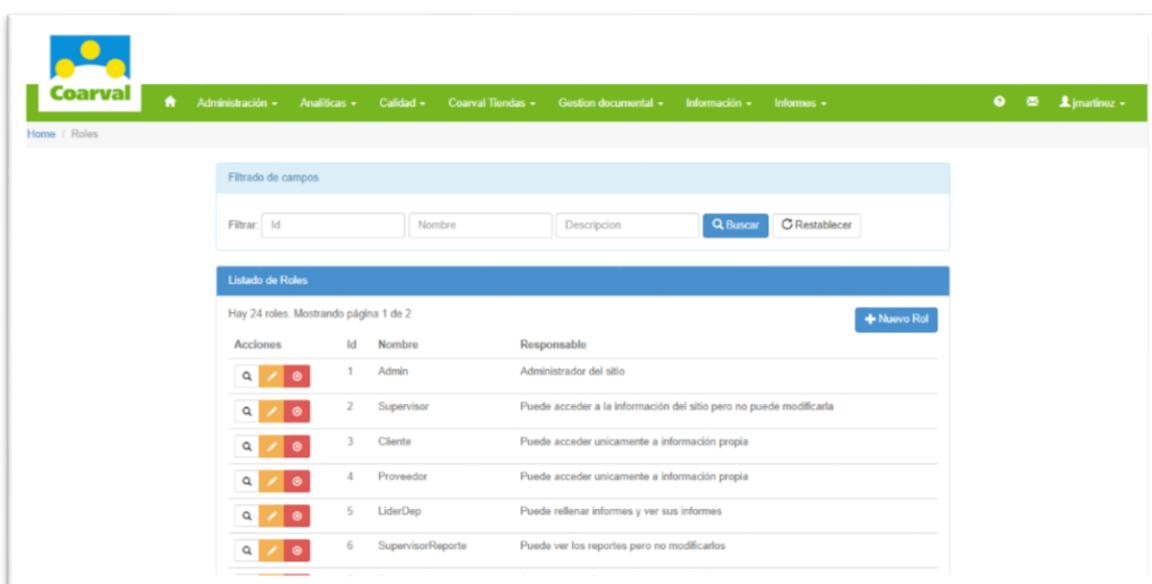


Ilustración 6 - Panel de gestión de roles

Grupos de difusión

Como ya se ha explicado anteriormente, los grupos de difusión son una forma de agrupar a los usuarios. Los grupos permiten aplicar acciones sobre todos los miembros a la vez, como puede ser enviar un email o compartir un documento.

Ciertos módulos de la aplicación hacen uso de estos grupos de difusión. Por esta razón son varios los roles que permiten crearlos. Sin embargo, los grupos ya creados solo pueden ser gestionados por su creador, por un administrador o por los usuarios a los que el creador haya delegado su gestión (ver Ilustración 7).

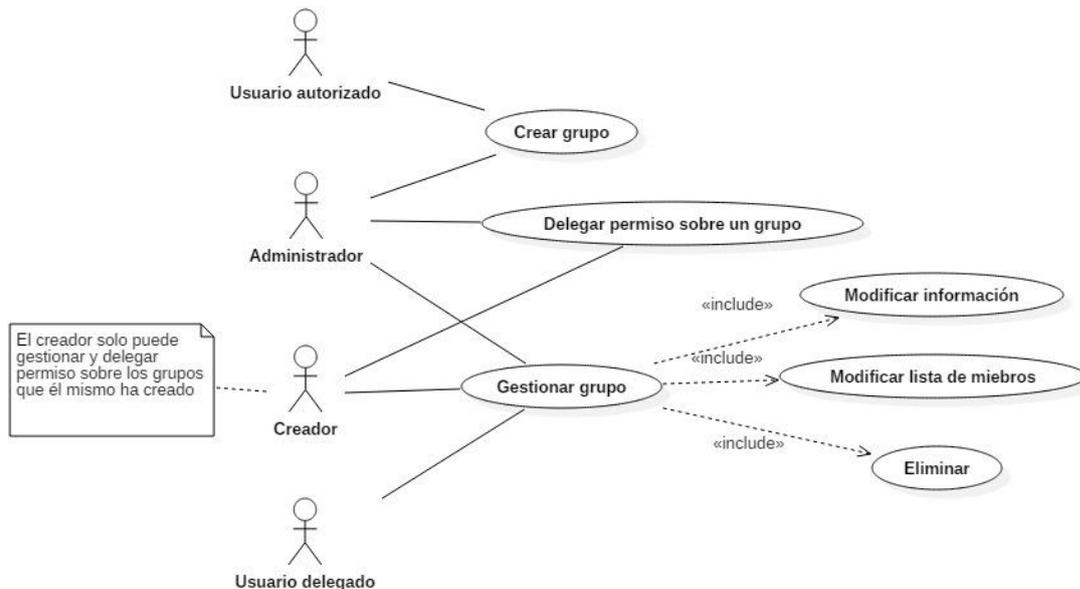


Ilustración 7 - Grupos de difusión. Diagrama de casos de uso

Los grupos, por tanto, consisten en un nombre, una descripción, una lista de miembros y una lista de usuarios delegados.

Aplicar una acción sobre un grupo implica aplicar la misma acción sobre todos sus miembros. Las acciones que se pueden realizar se implementan mediante el patrón de diseño *Visitor* (ver Ilustración 8).

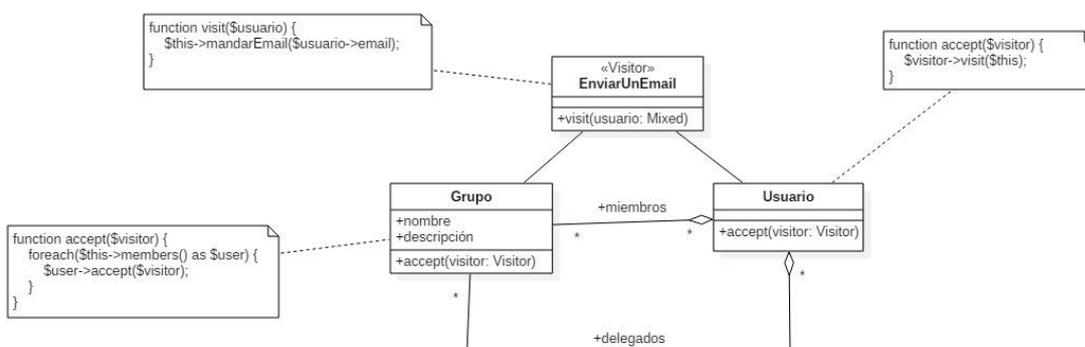


Ilustración 8 - Grupos de difusión. Diagrama de clases

De esta forma, cada nueva acción que necesitamos desarrollar implementa un método `visit()` que recibe un objeto `Usuario` y que será el encargado de realizar la acción que queremos desarrollar. Las clases `Usuario` y `Grupo` incluyen un método `accept()` que recibe un objeto `Visitor`. En el caso del usuario, este método llamará al método `visit()` del objeto `Visitor` pasándose él mismo como parámetro de la llamada. El grupo, sin embargo, llamará al método `visit()` para cada uno de sus miembros.

La gestión de los grupos de usuarios se realiza de la misma forma que vimos en el control de acceso. El panel de gestión permite crear nuevos grupos, modificar la información, añadir o eliminar miembros, o eliminar grupos. El usuario podrá ver únicamente aquellas opciones que tenga disponibles según sus permisos.

Envío de notificaciones

El servicio de notificaciones es uno de los primeros en utilizar los grupos de difusión. Este módulo no solamente incluye las notificaciones dentro de la aplicación, en la página de notificaciones, sino también el envío de avisos a través del correo electrónico.

Las notificaciones pueden provenir de dos orígenes distintos: aquellas generadas automáticamente por el sistema o aquellas generadas por un usuario. Estas últimas se emplean en las ocasiones en las que se desea enviar un aviso no generado por el sistema, como el anuncio de una nueva característica de la aplicación a los usuarios o avisos de caída del servicio por mantenimiento.

Al igual que el control de acceso, este módulo implementa el patrón de diseño *Facade*. Esto significa que es posible enviar notificaciones desde cualquier punto del código de la aplicación mediante simples llamadas a métodos estáticos.

El sistema de notificaciones está desarrollado a partir del sistema de mensajería incluido en el paquete *laravel-messenger* (Gmyr, 2017). Este paquete extiende las funciones de Laravel, dotándolo de un sistema de mensajería interna. Ha sido desarrollado por Chris Gmyr, y su código está disponible en GitHub, distribuyéndose bajo licencia MIT (The Open Source Initiative (OSI), 2017), lo que nos permite incluirlo en nuestra aplicación e incluso modificarlo sin violar los derechos de autor.

El paquete permite enviar mensajes entre usuario creando conversaciones o hilos. Cada hilo puede tener uno o varios participantes, que son aquellos usuarios con capacidad de enviar mensajes en la conversación.

El sistema de notificaciones se implementa sobre este paquete creando un hilo reservado para cada usuario donde el propio sistema envía sus notificaciones en forma de mensajes. Cada mensaje contiene una cabecera, una descripción, la hora de envío y, opcionalmente, un enlace a algún recurso o página de la aplicación. El usuario puede leer, archivar o eliminar sus notificaciones. La siguiente imagen (Ilustración 9) muestra una captura de pantalla del servicio de mensajería y notificaciones.



Ilustración 9 - Sistema de mensajería y notificaciones

Uno de los usos más comunes es el de notificar al usuario cuando un evento sucede en el sistema. Por ejemplo, cuando se registra una no conformidad en el sistema de control de calidad se envía una notificación al grupo de empleados del departamento de calidad.

Las notificaciones aparecen como mensajes dentro de la aplicación, sin embargo, cada usuario puede decidir si desea recibir las notificaciones mediante correo electrónico a la dirección configurada en su perfil de usuario. El usuario elige si desea recibir un correo electrónico cada vez que llega una nueva notificación o si solamente desea ver las notificaciones dentro de la propia aplicación. Una tarea ejecutada en el servidor será la encargada de generar los correos electrónicos que se enviarán a los usuarios. A continuación, se muestra un ejemplo de correo electrónico enviado por el sistema (Ilustración 10).

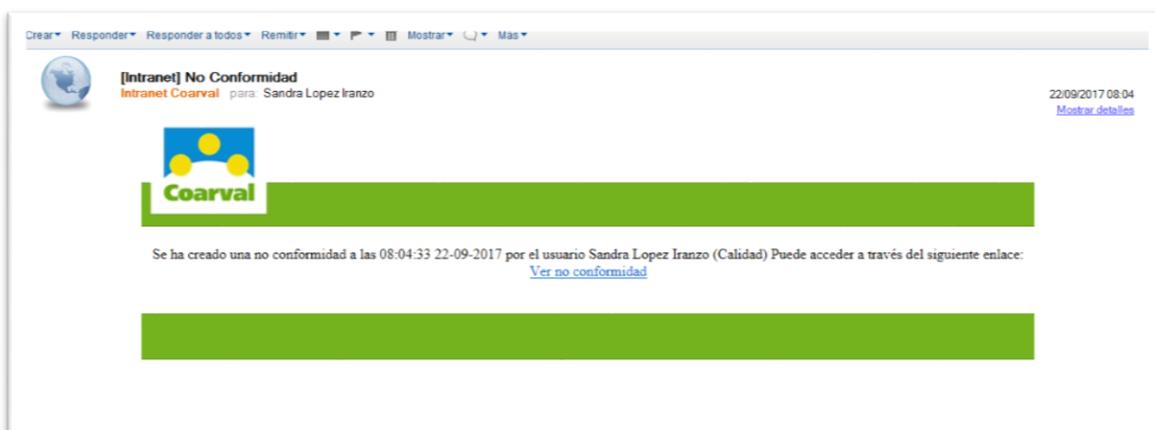


Ilustración 10 - Notificaciones. Correo electrónico

Registro de actividad y errores

Uno de los puntos clave de la aplicación es el registro de actividad y errores. Este módulo registra todos los inicios de sesión, tanto los que se realizan correctamente como los no válidos, y los errores que se producen en la aplicación.

Cuando un usuario intenta iniciar sesión, el sistema registra la IP del usuario, la hora en la que se realizó el acceso y el usuario que utilizó. De esta manera podemos realizar un seguimiento para comprobar inicios de sesión anómalos que pueden ser la prueba de un acceso no autorizado. También se incluye información técnica relativa al sistema operativo y el navegador desde el que se realizó el acceso. De esta forma, un usuario administrador puede revisar esta información para así aplicar las correcciones necesarias o informar de un posible error en el código de la aplicación.

Además de los inicios de sesión, el sistema registra los errores que puedan producirse en la aplicación. Gracias al paquete *log-viewer* (Arcanedev, 2017) desarrollado por Arcanedev y distribuido bajo la licencia MIT, el sistema incluye un completo panel de gestión o dashboard desde el que un usuario administrador puede consultar los diferentes errores, mensajes informativos o de depuración que se producen en el sistema.

La ley orgánica de protección de datos (Jefatura del estado, 1999) en el artículo 5.1 obliga a informar al usuario de que esta información está siendo registrada, debiendo aceptar las condiciones de uso y la política de privacidad de la aplicación. Toda esta información está disponible en el apartado legal de nuestra aplicación, al que se puede acceder desde el menú de ayuda. Además, la primera vez que un usuario inicia sesión en el sistema, se le muestra un mensaje enlazando al contenido legal.

Soporte y ayuda

La aplicación web es una ventana de comunicación con el usuario. La experiencia del usuario con la aplicación determinará en buena medida la impresión que el usuario tenga de nuestra empresa. Por ello es fundamental ofrecer al usuario la información que necesite.

Nuestra aplicación dispone de ayuda online a modo de manual de uso. En ella se explican las acciones más comunes que el usuario puede realizar en la aplicación paso por paso. En la parte derecha de la barra de navegación podemos distinguir el enlace al sistema de ayuda indicado mediante un icono con el signo de interrogación. Este enlace es dinámico y depende de la página en la que nos encontremos. De esta forma, cada página enlaza con el texto de ayuda referente a la misma. Además, el usuario puede acceder al índice de la ayuda donde se encuentran todos los puntos del manual, incluido un apartado con las preguntas más frecuentes. Para ello, basta con pulsar el botón índice presente en cada una de las páginas de ayuda.

Por otra parte, la aplicación permite ponerse en contacto con el departamento de informática a través de su página de soporte. En ella, el usuario puede rellenar un simple formulario con sus dudas, preguntas o sugerencias. El sistema contacta con el portal de soporte de la empresa⁵ a través del correo electrónico abriendo un tique en nombre del

⁵ El portal de soporte de Coarval Coop.V. es un sistema de tiques independiente mediante el cual el departamento de informática ofrece soporte tanto a empleados como usuarios externos a través del correo electrónico.

usuario. A partir de ese momento, la comunicación entre el sistema de soporte de la empresa y el usuario se realiza a través del correo electrónico. Podemos ver un ejemplo en la Ilustración 11.

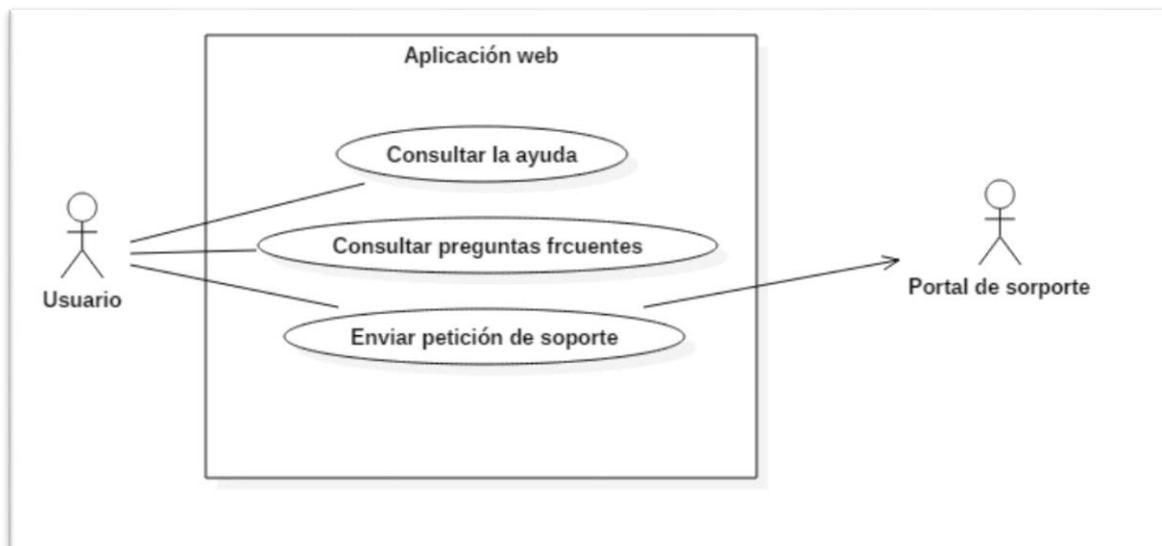


Ilustración 11 - Casos de uso - Soporte y ayuda

b. Acceso interno

Una vez explicado el bloque de administración, es el momento de describir las partes más importantes del bloque de acceso interno. Recordemos que este bloque es el encargado de ofrecer herramientas e información a los empleados de la empresa. Por esta razón, los roles que desempeñan los usuarios de este bloque están, en cierto modo, ligados a los roles que estos mismos usuarios desempeñan dentro de la propia empresa.

Informes de actividad

Como se ha explicado anteriormente, los informes de actividad son el canal de comunicación a través del cual cada responsable de cada departamento informa al director de los avances, los problemas y la situación del departamento a lo largo de la semana.

Semanalmente, cada responsable tiene abierto el plazo para publicar su informe en la aplicación. Para ello, debe acceder a la intranet en el apartado de informes de actividad y crear un nuevo informe. El sistema comprobará que no haya otro informe publicado en el mismo periodo. El usuario dispone de un plazo de una semana para publicar su informe y posteriormente una semana más para corregirlo y modificarlo. Si no se publica el informe en el plazo establecido, no será posible publicarlo más adelante. A continuación, se muestra el formulario para crear un nuevo informe (Ilustración 12).

The screenshot shows a web application interface for creating a weekly report. The header includes the Coarval logo and a navigation menu with items like 'Administración', 'Analíticas', 'Calidad', 'Coarval Tiendas', 'Gestión documental', 'Información', and 'Informes'. The breadcrumb trail is 'Home / Reportes / Crear Reporte'. The main form, titled 'Reporte Semanal 2017 - Crear Reporte', contains the following fields and elements:

- Área / Sección:** A dropdown menu with 'Informática' selected.
- Responsable:** A text field containing 'Juan Martínez Perelló'.
- Semana:** A text field containing '03/07/2017'.
- Evolución Comercial:** A large empty text area.
- Proyectos:** A large empty text area.
- Cooperativas / Clientes:** A large empty text area.
- Asuntos Varios:** A large empty text area.
- Adjuntar Ficheros:** A file upload section with a 'Buscar' button.
- Buttons:** 'Cancelar', 'Guardar Borrador', and 'Publicar' at the bottom.

Ilustración 12 - Reporte semanal. Crear reporte

El usuario puede, además de crear un nuevo informe, guardarlo como borrador para completarlo y publicarlo más tarde, siempre cumpliendo con los plazos establecidos. Además, puede consultar y descargar los informes publicados por su departamento⁶ con anterioridad.

Además de los responsables de cada área, el director de la empresa y los usuarios administradores de la aplicación tendrán acceso a la totalidad de los informes que hayan sido publicados. Podrán consultarlos y descargarlos en formato PDF. Sin embargo, únicamente el autor de cada informe puede modificarlo, siempre dentro del plazo establecido.

La Ilustración 13 muestra un diagrama de los casos de uso.

⁶ Los responsables de cada área son los únicos con permiso para rellenar cada informe. Sin embargo, a cada responsable se le otorga el acceso a todos los informes publicados por su departamento. De esta forma, si a un responsable se le asigna un nuevo cargo y es sustituido por otro empleado, este nuevo responsable tendrá acceso a los informes publicados por su predecesor.

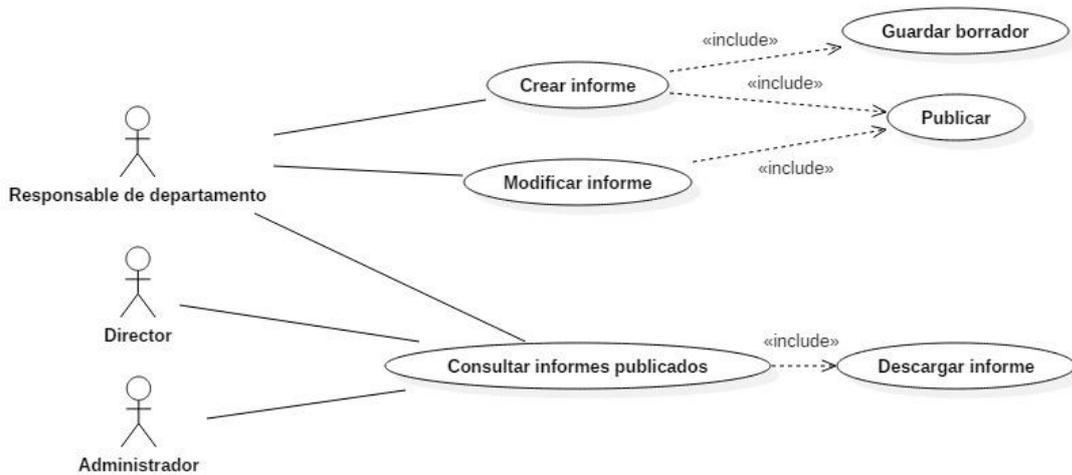


Ilustración 13 - Reporte semanal. Diagrama de casos de uso

Debido a que todos los informes siguen una misma estructura con los mismos apartados, y el elemento que los diferencia es el contenido, éstos se almacenan en la base de datos junto a su autor, el departamento al que pertenece y la semana de publicación.

Los informes no son de gran extensión por lo que incluirlos en la base de datos y no como archivos separados no supone un problema. No obstante, los informes pueden incluir archivos adjuntos que sí son almacenados en el servidor como archivos independientes. Cada informe almacena la información de sus ficheros adjuntos y la ruta donde se encuentran. Si el informe contiene archivos adjuntos, éstos podrán ser descargados desde la aplicación web por aquellos usuarios con permiso para consultar el propio informe. La siguiente captura muestra un ejemplo del informe en formato PDF listo para descargar (Ilustración 14).

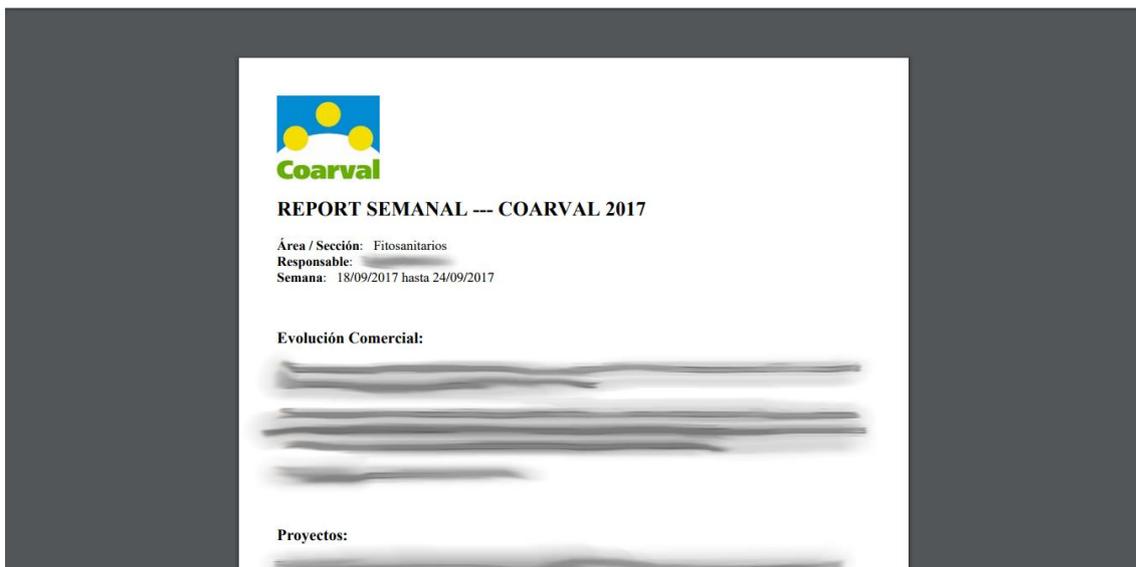


Ilustración 14 - Reporte semanal. Documento PDF

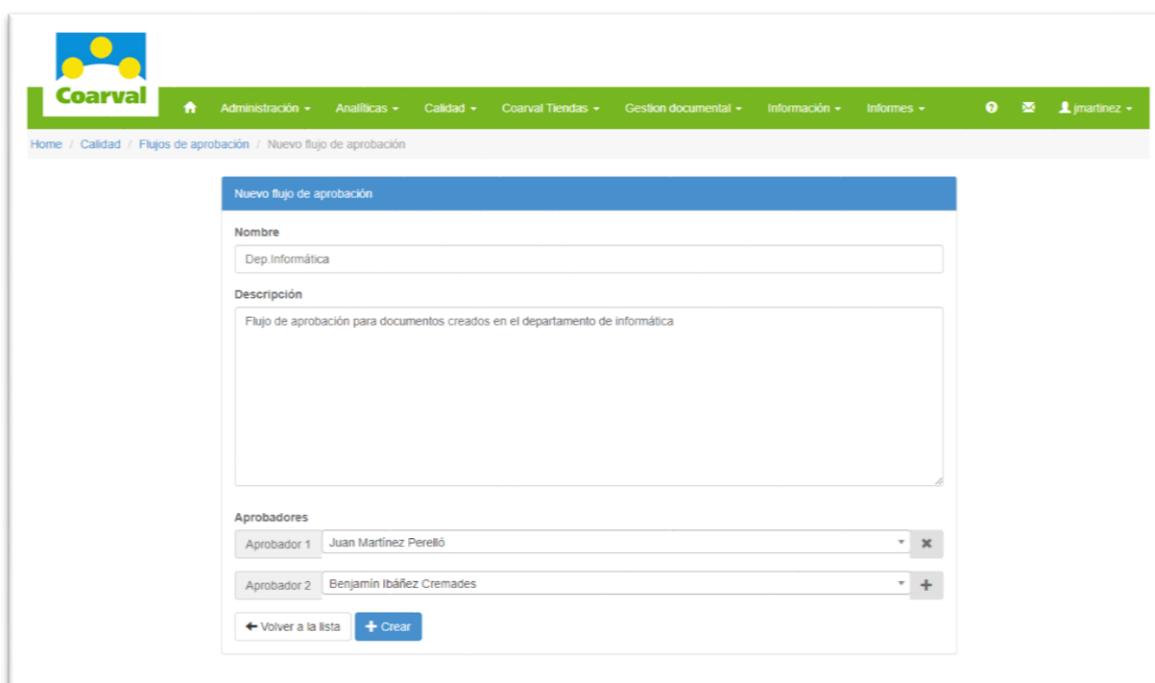
Gestión documental

El módulo de gestión documental es la vía que utilizan los empleados para compartir aquellos documentos que son de interés para los diferentes departamentos y que están en constante revisión, como pueden ser los manuales de procesos, documentación de los diferentes departamentos, los manuales de puestos de trabajo, etc.

Por el carácter de estos documentos, el módulo debe tener unas características específicas. Por ejemplo, los documentos solo pueden ser compartidos por los diferentes responsables de cada departamento, deben ser aprobados siguiendo alguno de los diferentes flujos de aprobación definidos por la empresa, y solo deben ser accesibles por aquellas personas que el autor del documento especifique, una vez hayan sido aprobados.

Cuando se publica una nueva revisión de un documento, ésta debe ser aprobada siguiendo el mismo flujo que la revisión anterior. Sin embargo, dicho flujo puede haber sido modificado. En otras palabras, si definimos un flujo de aprobación para los documentos originados en el departamento de informática, asignamos el flujo a un documento y posteriormente publicamos una nueva revisión del documento, esta revisión deberá seguir el mismo flujo de aprobación, aunque la cadena de usuarios que establece el flujo puede ser diferente a la cadena de usuarios que aprobó el documento original. Además, cada uno de los aprobadores que forman el flujo de aprobación, es decir, cada uno de los usuarios que deben aprobar el documento, puede a su vez delegar en otro usuario.

Los flujos de aprobación son gestionados por un usuario administrador de la aplicación. Cuando algún departamento requiere crear o modificar uno o más flujos de aprobación, lo solicita al departamento de informática de la empresa. Los flujos de aprobación se gestionan de forma muy similar a como se gestionan los usuarios, los permisos o los roles. A continuación, se muestra una imagen del formulario de creación de un nuevo flujo de aprobación (Ilustración 15).



The screenshot shows a web application interface for creating a new approval flow. The header includes the Coarval logo and a navigation menu with items like 'Administración', 'Análisis', 'Calidad', 'Coarval Tiendas', 'Gestión documental', 'Información', and 'Informes'. The breadcrumb trail is 'Home / Calidad / Flujos de aprobación / Nuevo flujo de aprobación'. The form itself has a blue title bar 'Nuevo flujo de aprobación' and contains the following fields:

- Nombre:** A text input field containing 'Dep. Informática'.
- Descripción:** A larger text area containing 'Flujo de aprobación para documentos creados en el departamento de informática'.
- Aprobadores:** A section with two dropdown menus. The first is labeled 'Aprobador 1' and contains 'Juan Martínez Perelló'. The second is labeled 'Aprobador 2' and contains 'Benjamín Ibáñez Cremades'. There are 'x' and '+' icons next to the dropdowns.
- Buttons:** At the bottom left, there is a 'Volver a la lista' button with a left arrow, and a blue 'Crear' button with a plus sign.

Ilustración 15 - Flujos de aprobación. Nuevo

Por otra parte, solamente los usuarios con el permiso adecuado pueden formar parte de un flujo de aprobación. Si el usuario forma parte de un flujo de aprobación, dicho permiso no puede ser retirado.

Entonces, surge un problema. ¿Cómo podemos evitar que se elimine un permiso de un usuario cuando éste forme parte de un flujo de aprobación y, al mismo tiempo, mantener el módulo de control de acceso independiente de la gestión documental y sus flujos de aprobación? La solución, mediante eventos. Cada vez que se modifican los permisos de usuario se dispara un evento. Este es capturado por el bus de eventos, quien delega su gestión en los diferentes manejadores. De esta forma, podemos cancelar el evento evitando modificar los permisos a la vez que el módulo de control de acceso permanece independiente del resto del sistema.

El siguiente diagrama de secuencia (Ilustración 16) muestra cómo interactúan los diferentes componentes de la aplicación. En azul se muestran los componentes pertenecientes al módulo de control de acceso, mientras que en amarillo se indican los componentes del módulo de gestión documental.

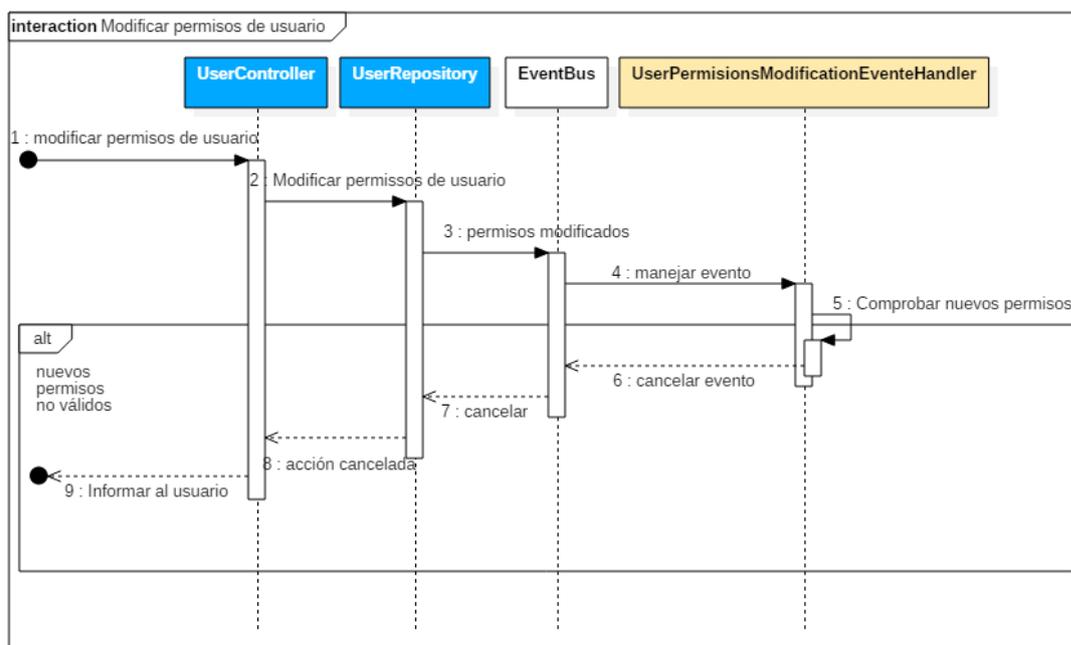


Ilustración 16 - Diagrama de secuencia - Modificación de permisos de usuario

En resumen, los responsables de cada departamento pueden publicar documentos y compartirlos con el resto de empleados, bien indicando cada empleado que debe tener acceso o bien empleando los grupos de difusión. A continuación, se muestra una captura del formulario para crear un nuevo documento (Ilustración 17).

The screenshot shows a web application interface for creating a new document. The header includes the Coarval logo and navigation menus for 'Administración', 'Análíticas', 'Calidad', 'Coarval Tiendas', 'Información', and 'Informes'. The user is logged in as 'jmartinez'. The main content area is titled 'Nuevo documento' and contains the following sections:

- Información del documento:** Includes input fields for 'Nombre' (Documento 1) and 'Nombre técnico' (Documento 1), a dropdown for 'Flujo de aprobación' (Informatica), and a text area for 'Descripción' (Documento de prueba).
- Información de revisión:** Labeled 'Primera versión del documento', it includes a 'Revision' field (1.0) and an 'Emisor' dropdown (Juan Martinez Perelló).
- Archivo:** Shows a file named 'prueba.bit' with 'Remove' and 'Buscar...' buttons.
- Control de acceso:** Includes dropdowns for 'Usuarios' (Aguado Albert, Pilar) and 'Grupos' (Calidad), along with 'Volver a la lista' and 'Crear' buttons.

Ilustración 17 - Gestión documental. Nuevo

Los documentos solo estarán disponibles una vez hayan sido aprobados. Si un documento es rechazado, este permanece oculto al resto de usuarios, hasta que se publique una nueva revisión, que seguirá el mismo proceso de aprobación.

Los usuarios con permiso de aprobación de documentos pueden consultar la lista de documentos y revisiones que están pendientes de aprobar. De esta forma, pueden encontrarlos fácilmente. Desde el listado, pueden consultar la información del documento y el contenido de la revisión. Además, pueden aprobar o denegar la revisión. A continuación (Ilustración 18), se muestra una captura de los detalles de un documento de prueba.

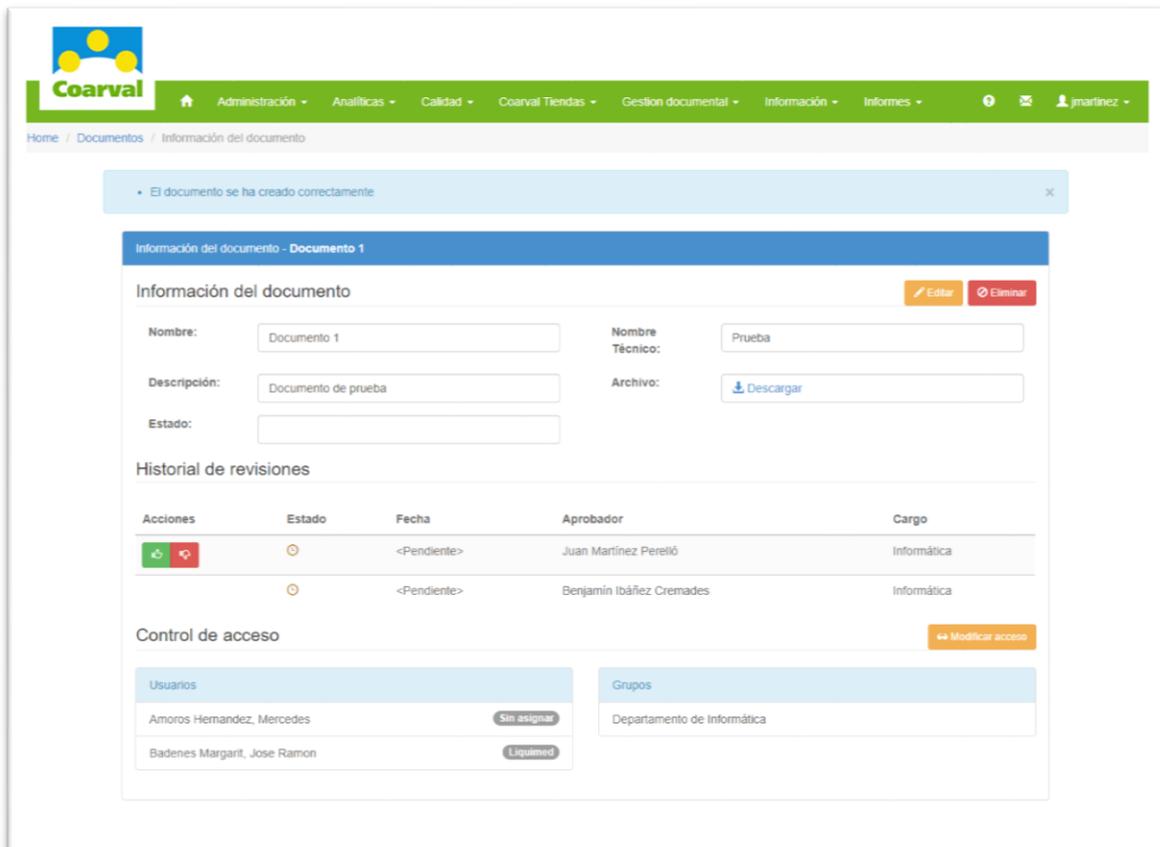


Ilustración 18 - Gestión documental. Detalles

Los empleados de la empresa pueden acceder a la lista de documentos que le hayan sido compartidos, pueden ver su información (el autor, la revisión, la fecha de publicación, etc.) y pueden descargarlos, tal como se muestra en la Ilustración 19.

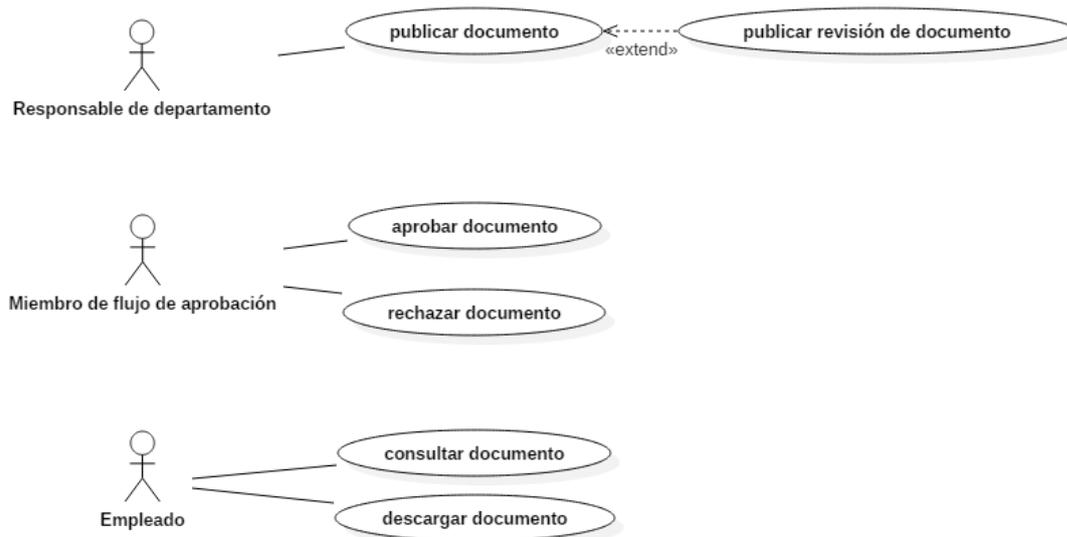


Ilustración 19 - Casos de uso - Gestión documental

Herramienta de informes

La herramienta de informes nos permite obtener datos para su cotejamiento o análisis de los diferentes sistemas que utiliza la empresa. Esta herramienta debe por tanto acceder, no solo a la base de datos de la aplicación, sino también a las diferentes bases de datos que cada sistema utiliza.

Los informes que esta herramienta ofrece ayudan a los empleados a obtener la información que necesitan y así obtener una visión global de los procesos de la empresa. Estos informes se desarrollan a petición de los empleados y son incluidos en la herramienta. Cada cierto tiempo se requieren nuevos informes con nuevas fuentes de datos, por lo que el sistema debe ser capaz de adaptarse a esta circunstancia. Es decir, se debe implementar la herramienta de forma que incluir nuevos informes no requiera modificar el código ya implementado.

Por ello, el sistema define dos conceptos que nos permiten independizar la lógica de la herramienta del número o contenido de los informes. Por una parte, el proveedor de datos, que se encargará de obtener los datos de los diferentes orígenes y procesarlos. Por otra parte, el visualizador o *render*, que se encargará de mostrar al usuario los datos ya procesados, de forma que sean fáciles de comprender. Los datos que se comparten entre el proveedor y el *render* se empaquetan en forma de array asociativo. Cada uno de los elementos del array representa cada dato del informe. El propio informe se encarga de crear su proveedor de datos y su *render* utilizando la inyección de dependencias que nos proporciona Laravel. En la Ilustración 20 se puede ver un ejemplo básico de las clases utilizadas en esta herramienta.

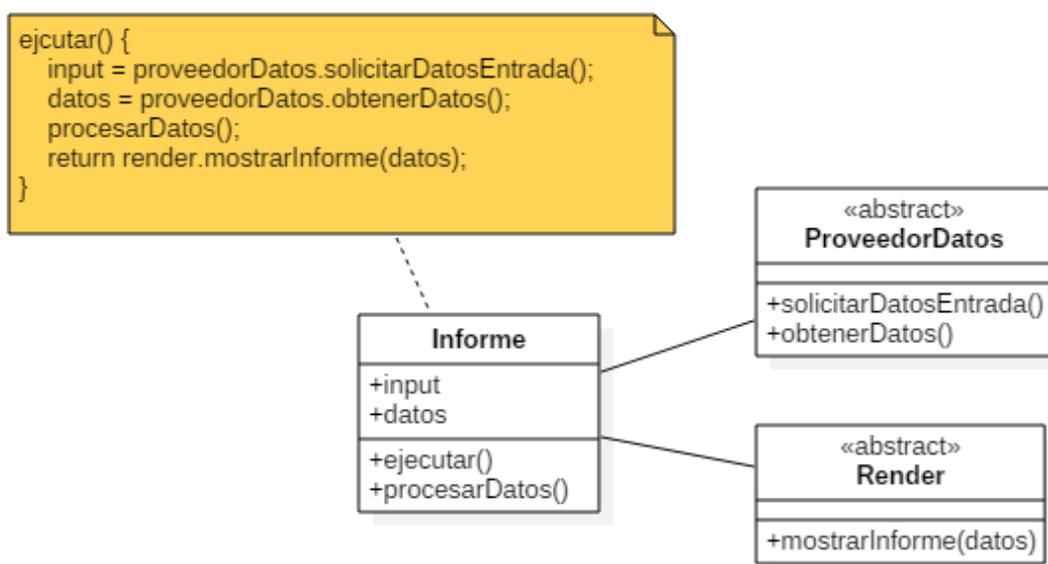


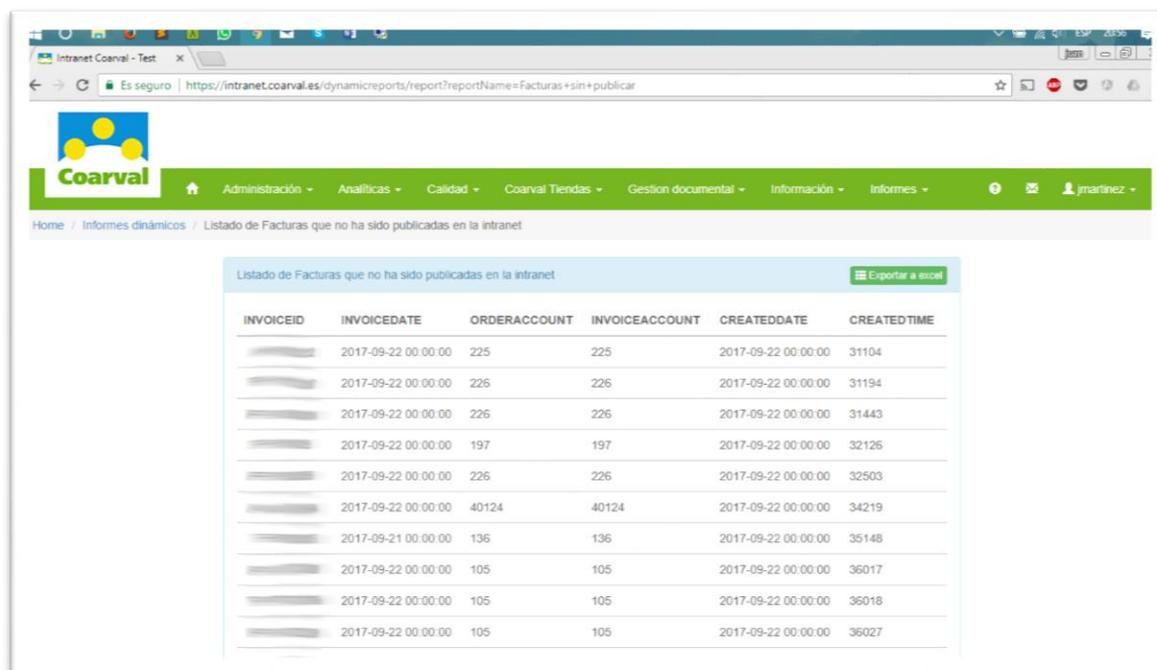
Ilustración 20 - Diagrama de clases - Herramienta de informes

Al separar la obtención de datos y la forma de mostrarlos del informe, éstos pueden ser compartidos por varios informes. Por ejemplo, tanto el informe de ventas como el de compras comparten el *render* ya que ambos muestran los datos en forma de tabla.

Para obtener un informe, el usuario accede a la herramienta y selecciona el informe que desea de la lista de informes disponibles. Es importante remarcar que no todos los

informes están disponibles a todos los empleados, sino que éstos están protegidos por el sistema de permisos de la aplicación.

Una vez seleccionado el informe, el usuario introduce los datos de entrada en caso de que el informe los solicite. Después, el sistema procesa los datos y genera la vista del informe al usuario. A continuación, se muestra el resultado de un informe de ejemplo (Ilustración 21).



INVOICEID	INVOICEDATE	ORDERACCOUNT	INVOICEACCOUNT	CREATEDDATE	CREATEDTIME
[REDACTED]	2017-09-22 00:00:00	225	225	2017-09-22 00:00:00	31104
[REDACTED]	2017-09-22 00:00:00	226	226	2017-09-22 00:00:00	31194
[REDACTED]	2017-09-22 00:00:00	226	226	2017-09-22 00:00:00	31443
[REDACTED]	2017-09-22 00:00:00	197	197	2017-09-22 00:00:00	32126
[REDACTED]	2017-09-22 00:00:00	226	226	2017-09-22 00:00:00	32503
[REDACTED]	2017-09-22 00:00:00	40124	40124	2017-09-22 00:00:00	34219
[REDACTED]	2017-09-21 00:00:00	136	136	2017-09-22 00:00:00	35148
[REDACTED]	2017-09-22 00:00:00	105	105	2017-09-22 00:00:00	36017
[REDACTED]	2017-09-22 00:00:00	105	105	2017-09-22 00:00:00	36018
[REDACTED]	2017-09-22 00:00:00	105	105	2017-09-22 00:00:00	36027

Ilustración 21 - Herramienta de informes

Algunos informes necesitan de varios minutos para procesar todos los datos. En estos casos, en lugar de mostrarse el informe al usuario se le muestra un mensaje indicando que el informe se está procesando, y dicho informe se añade a la cola de trabajos de Laravel. Cuando el sistema termina de procesar los datos, envía un correo electrónico al usuario con un enlace para visualizar el informe.

Todos los informes generados se almacenan formando un histórico, donde se guarda un registro del usuario que generó el informe, los datos de entrada y los datos ya procesados. Tanto los datos de entrada como los datos procesados son de naturaleza variable. Pueden tener estructuras muy diferentes dependiendo del informe. Por esta razón, antes de almacenar los datos, se transforman a una cadena de texto en formato JSON.

En resumen, mediante la herramienta de informes los usuarios pueden solicitar un nuevo informe, ver un histórico de los informes que han generado previamente, o visualizar o exportar los datos del informe en formato Excel, tal y como se muestra en la Ilustración 22.

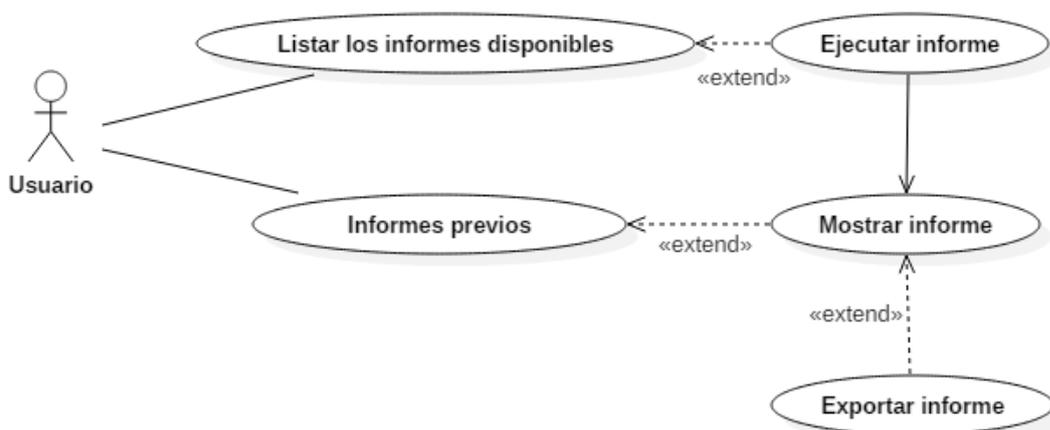


Ilustración 22 - Casos de Uso - Herramienta de informes

Control de calidad

Como se ha mencionado en el apartado de análisis, el bloque de control de calidad es el más extenso de la aplicación y está compuesto de tres partes.

No conformidades

El sistema de no conformidades es el encargado de llevar el registro de las reclamaciones que tanto clientes como proveedores nos hacen llegar, y remitirlas al departamento o a las personas adecuadas para darle solución con la mayor brevedad posible.

Las no conformidades pueden tener un origen externo, por ejemplo, una reclamación de un cliente, o un origen interno, por ejemplo, aquellas que surgen al realizar una auditoría interna. En cualquier caso, un empleado de la empresa se encarga de capturar la no conformidad e introducirla en el sistema. Para ello, el empleado accede al módulo de la aplicación, indica al sistema que va a registrar una nueva no conformidad e introduce toda la información, incluyendo personas o departamentos afectados por la reclamación, rellenando el formulario que se muestra en la Ilustración 23.

The image shows a screenshot of the Coarval web application interface for creating a new non-conformity. The page has a green header with the Coarval logo and navigation menu. The main content area is titled 'No conformidad' and contains several sections:

- Flujo de aprobación:** A dropdown menu currently set to 'Calidad y Sistemas'.
- Notificaciones:** A checkbox for 'Notificar a Implicados' (set to 'No') and a text input field for 'Notificar a'.
- Identificación:** A grid of fields:
 - 'Empresa Afectada': 'Coarval Coop V'
 - 'Fecha apertura': '25-09-2017'
 - 'Coste': Input field with '€' and 'Euros' label.
 - 'Área Compañía': 'Nothing selected'
 - 'Fecha Cierre Prevista': 'dd-mm-aaaa'
 - 'Ponderación': Input field.
 - 'Comunicado por': 'Juan Martínez Perelló'
 - 'Fecha Cierre': 'dd-mm-aaaa'
 - 'Transfer': Radio buttons for 'SI' and 'No'.
- Descripción:** A large text area for describing the non-conformity.
- Análisis de las causas:** A large text area for analyzing the causes.
- Implicados:** Input field.
- Operarios:** Input field.
- Archivo:** Input field and a 'Buscar' button.

Ilustración 23 - No conformidades. Nueva

A partir de ese momento, la no conformidad debe seguir un proceso de validación siguiendo el flujo asignado. Cada empleado dentro del flujo de validación debe revisar la información, realizar las comprobaciones y finalmente, aprobar o denegar la no conformidad.

Al igual que en la gestión documental, los flujos de aprobación son secuenciales, es decir, un empleado no podrá aprobar o denegar la no conformidad hasta que no haya sido aprobada por todos los empleados que le preceden dentro del flujo de aprobación. Si algún empleado deniega la no conformidad, el flujo se detiene y la no conformidad queda denegada.

Si durante el proceso de validación la no conformidad es denegada por algún empleado, éste debe indicar el motivo al sistema. Una notificación en forma de correo electrónico se envía a todos los afectados informando del nuevo estado de la no conformidad y ésta pasa

a estar bloqueada para futuras modificaciones. En adelante, únicamente se podrá consultar la información.

Por el contrario, si la no conformidad es aprobada por todos los miembros del flujo de aprobación, la no conformidad pasa a estar registrada. Se podrán indicar las acciones preventivas y correctivas que se apliquen indicando, entre otros campos, una descripción de la acción que se ha llevado a cabo, el responsable de la ejecución y el coste de la misma.

Una vez aplicadas todas las acciones necesarias, el responsable de la ejecución procederá al cierre de la no conformidad, se notificará a todos los afectados del nuevo estado de la misma y se bloqueará para futuras modificaciones. En la Ilustración 24 se muestra el diagrama de flujo de este módulo.

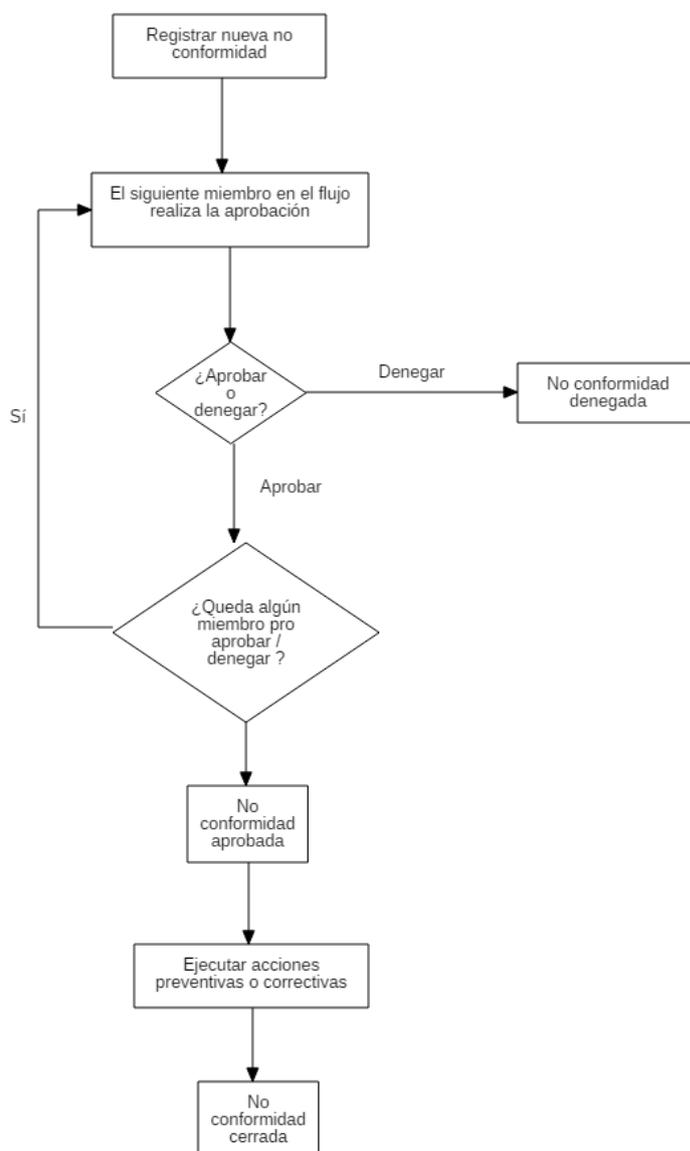


Ilustración 24 - Flujo - No conformidades

Durante todo el proceso hasta que la no conformidad queda cerrada o denegada, cada empleado puede añadir comentarios⁷ que serán visibles por el resto de empleados relacionados con la misma.

Por tanto, este sistema define cuatro actores diferentes, representados en el siguiente diagrama (Ilustración 25):

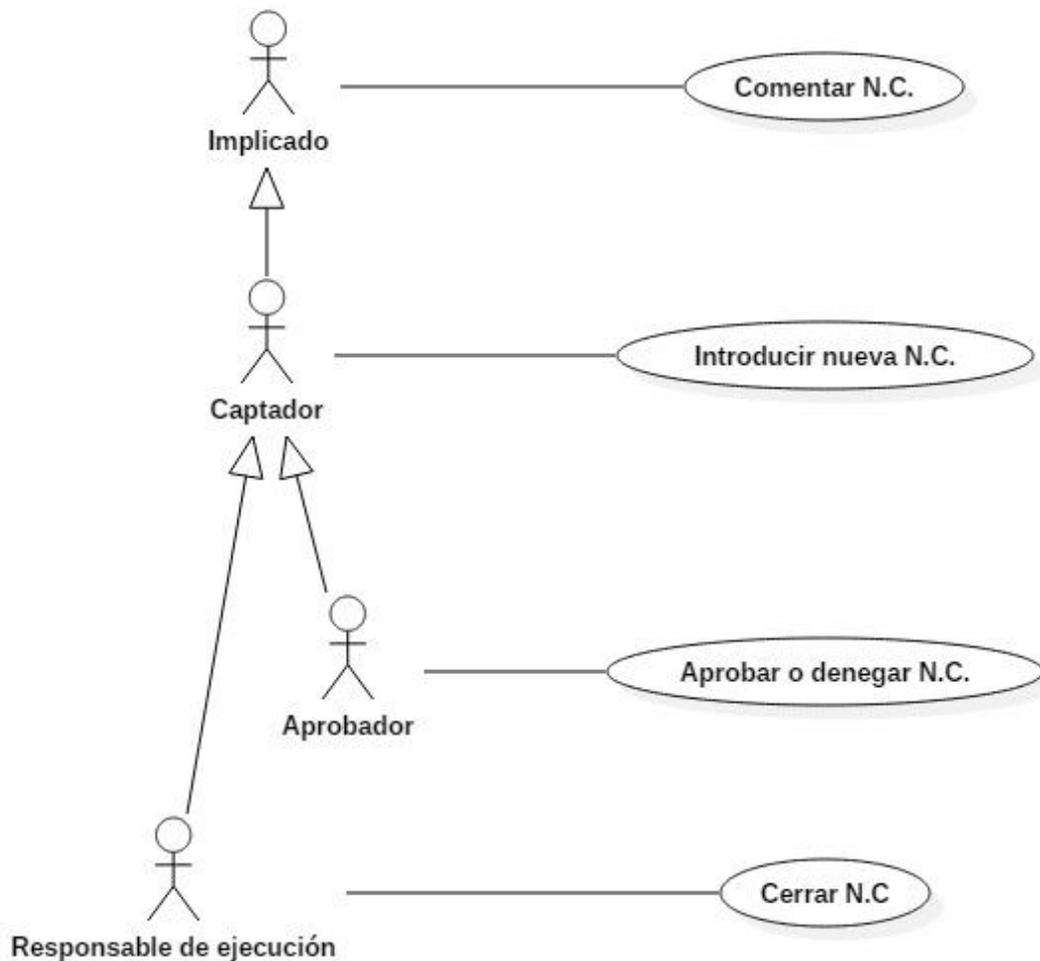


Ilustración 25 - No conformidades. Diagrama de casos de uso

Cabe mencionar que los actores descritos en el diagrama anterior no se corresponden necesariamente con roles del sistema de control de acceso. Simplemente describen las diferentes interacciones de los usuarios con las diferentes no conformidades. Un usuario puede ser el captador de una no conformidad y el responsable de ejecución de otra. Dependiendo del papel que juegue cada usuario, tendrá disponibles unas opciones u otras al consultar cada no conformidad.

No obstante, sí existe un rol en el sistema que otorga acceso al módulo de no conformidades.

⁷ Para gestionar los comentarios de cada no conformidad se utiliza el paquete laravel-messenger mencionado en el apartado de notificaciones.

Control de equipos y mantenimiento

Una de las tareas del departamento de calidad es la de asegurarse que el equipamiento y las herramientas que diariamente utilizan los empleados se encuentran en perfecto estado y cumplen con las medidas de seguridad. Para ello, periódicamente se realizan revisiones y tareas de mantenimiento.

El sistema de control de equipos y mantenimiento permite llevar un sencillo inventario de todas aquellas herramientas o aparatos que deben ser revisados. Para ello, los usuarios responsables del mantenimiento rellenan las fichas de equipo indicando, entre otras cosas, la información del equipo o herramienta, su localización, modelo o número de serie, etc. (ver Ilustración 26).

Información de la Ficha: 176			
Identificación			
Código Equipo	171		
Denominación Equipo	B.I.E	Marca	GISA
Modelo		Número de Serie	PRS-0137204
Fecha Adquisición		Rango de medida	METACRILATO 45
Coste	0	Proveedor	GUIPONS S.L.
Accesorios	No	Teléfono	961323810
		Persona de Contacto	Servicio Técnico
			GUIPONS
		Código Inmovilizado	
Características y localización del equipo			
Descripción de la Función	Boca de incendio equipada.		
Tipo de Equipo	Trabajo	Necesidades del Equipo	Mantenimiento
Comparación Interna	No	Periodicidad	Annual/Timestral
Responsable	Calidad		
Foto			
Observaciones			
Anexo			
← Volver a la lista + Añadir Ficha de Mantenimiento + Añadir Ficha de Calibración ✎ Editar 🖨 Imprimir			

Ilustración 26 - Ficha de equipo

Naturalmente, las fichas de equipo pueden ser consultadas por los responsables, se pueden exportar en formato PDF o imprimir en papel.

Nuestra empresa tiene equipamiento de diferente índole. Algunos, como los extintores o la flota de vehículos, requieren de un mantenimiento periódico. Otros, como las básculas de pesaje de camiones, necesitan ser calibrados para comprobar que siguen midiendo con exactitud.

Junto con la información del equipo, los usuarios pueden consultar todas las revisiones de mantenimiento y calibraciones ya realizadas o consultar la lista de próximas revisiones. No solo eso, sino que es posible, además, configurar alertas que avisarán mediante el correo electrónico a los responsables del mantenimiento cuando se acerque la fecha de la próxima revisión. De esta forma se consigue llevar un control exhaustivo del equipamiento de la empresa.

En resumen, el sistema de control de equipos permite introducir y consultar la información del equipamiento de la empresa, introducir y consultar las revisiones y calibraciones que se realizan al equipo, y llevar un control de las próximas revisiones

enviando avisos a los responsables de mantenimiento cuando se acerca la fecha, tal como se muestra en la Ilustración 27.

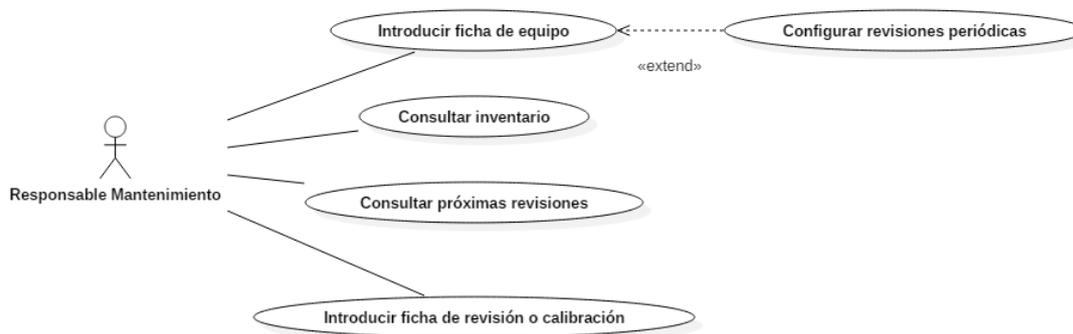


Ilustración 27 - Casos de uso Mantenimiento

Análisis de productos

Nuestra empresa realiza actividades muy diversas. Entre ellas se encuentra la venta y distribución de abonos líquidos y fertilizantes, tanto de fabricación propia como externa. Estas sustancias son analizadas con frecuencia para comprobar que la composición es correcta y se ajusta a las concentraciones o niveles de riqueza que se indican en la etiqueta de cada producto.

La aplicación que se ha desarrollado permite llevar un control de los productos analizados y sus resultados, manteniendo la información organizada y accesible para su consulta.

La información de cada uno de los productos con los que trabaja la empresa se encuentra en la base de datos de nuestro ERP, al que la aplicación se conecta para obtener los datos. Cada producto lleva asociados unos componentes o materias activas y éstas, a su vez, unos niveles de riqueza que el producto debe cumplir, permitiendo cierta tolerancia.

Cuando un usuario desea realizar un análisis, introduce en el sistema el registro correspondiente indicando el producto que se va a analizar y la materia activa. Cuando se realiza el análisis, introduce los resultados junto con la información del producto (lote, fecha de fabricación, etc.). El usuario puede, además, incluir uno o más archivos que serán anexados al resultado del análisis, tal y como se puede ver en la Ilustración 28.

Toda esta información queda almacenada en la aplicación y puede ser consultada por el usuario responsable del departamento.

Al igual que sucede con el mantenimiento, es posible configurar avisos que el sistema envía a través del correo electrónico cuando se acerca la fecha del próximo análisis.

Nombre de Producto	Cantidad 2016	N° lotes recepcionados 2016	N° lotes expedidos 2016	Importe 2016	Importe Unitario
BROTOMAX (12 X 1L) 1 LT	0	0	0	0	0.000

Tolerancia (Desde - Hasta)	Resultado	Periodo analítica
0.84 - 0.88	0.88	01-09-2016

Lote Analizado	Fecha de Fabricación	Laboratorio
2282/05	01-03-2016	31488

Fecha de Envío de la Analítica	Fecha de Recepción de la Analítica
09-09-2016	29-09-2016

Coste Analítica	Coste Producto	Coste Total
308.7 €	0 €	308.7 €

Ilustración 28 – Análisis de productos

c. Acceso externo

El acceso externo constituye la parte de la aplicación accesible a todos aquellos usuarios que no pertenecen a la empresa, como son los clientes y proveedores. Este bloque de la aplicación sirve, principalmente, como canal de comunicación, y es uno de los servicios más apreciados por nuestros clientes.

Facturas, pagos y cobros

El primer módulo de este bloque es el módulo de facturas, pagos y cobros. Este módulo fue una de las principales motivaciones para el desarrollo de la aplicación y el primero en ofrecer sus servicios a nuestros clientes. Gracias a este módulo, liberamos una importante carga de trabajo al departamento de administración que diariamente recibía varias llamadas y correos electrónicos solicitando facturas antiguas o información sobre alguna orden de cobro emitida, además de agilizar la comunicación con nuestros clientes.

Este módulo pone a disposición del usuario todas sus facturas de los últimos 3 años, además de toda la información relativa a cobros y pagos realizados a través de domiciliación bancaria. Esta información se encuentra en la base de datos del ERP de la empresa, Microsoft Dynamics Ax, a la que nuestra aplicación accede en modo lectura.

Los clientes y proveedores pueden consultarla en nuestra aplicación web en un formato más amigable que el que ofrece una base de datos, tal como se puede ver en la Ilustración 29. Sin embargo, resulta imprescindible que los clientes puedan, además de consultar las facturas, descargarlas en el mismo formato en el que son generadas por el ERP.

home / Facturas / Detalle factura F116009435

Detalle de factura F116009435

Id Pedido	Albarán	Artículo	Nombre	Cantidad	Precio neto	Base imponible	IVA	Importe
PV16075472	ALV456174	200727	POINSETTIA ACABADA M14 C1 C.REJ	3,00	2,60 €	7,80 €	0,78€	8,58€
						Total Base:	Total Impuesto:	Total Factura:
						7,80 €	0,78 €	8,58 €

← Volver Descargar

Ilustración 29 - Vista detalle factura

Por ello, la aplicación mantiene una copia de las facturas de los últimos 3 años generadas previamente, para que puedan ser descargadas. Cada noche, una tarea programada en nuestro ERP genera una copia de cada una de las facturas emitidas durante el día, y las almacena en un directorio concreto de nuestro servidor de archivos. Cada mañana, el servidor web consulta el directorio y mueve todas las facturas generadas al directorio de publicación. Esto se realiza mediante la cola de trabajos de Laravel.

En un primer momento se barajó la opción de que fuera el propio ERP quien publicara las facturas en el servidor web⁸. Sin embargo, debido a problemas de compatibilidad entre los servidores, esto no fue posible.

Tanto la tarea en el ERP como el trabajo en el servidor web registran su actividad en un histórico que puede ser consultado en cada una de las aplicaciones. La siguiente figura (Ilustración 30) muestra una captura del registro implementado en el ERP.

Coarval Microsoft Dynamics AX - 1 - COARVAL, COOP.V. [AXAOS: Id. de sesión - 18] - BBDD:COARVAL SRV:AXSQLSQLCOARVAL (usr)

Archivo Editar Ver Favoritos Herramientas Comando Windows Ayuda

Panel de exploración Favoritos

(01) Control generar facturas

Generar Facturas Enviar facturas por email

Fecha	Hora	Tipo	Proceso	Registro
02/03/2017	10:46:15	INFO	Facturas Intranet	Generadas 2 facturas
02/03/2017	10:52:19	INFO	Facturas Intranet	Generando facturas...
02/03/2017	10:52:26	INFO	Facturas Intranet	Generadas 1 facturas
02/03/2017	10:58:41	INFO	Facturas Intranet	Generando facturas...
02/03/2017	11:58:17	ERROR	Facturas Intranet	No se ha podido generar la factura FV17001105
02/03/2017	12:31:05	ERROR	Facturas Intranet	No se ha podido generar la factura FV17000583
02/03/2017	12:37:49	ERROR	Facturas Intranet	No se ha podido generar la factura HV17000007
02/03/2017	12:37:50	ERROR	Facturas Intranet	No se ha podido generar la factura FV17000084
03/03/2017	11:36:47	INFO	Facturas Intranet	Inicio - Generar facturas
03/03/2017	11:51:18	INFO	Facturas Intranet	Generadas 256 facturas

Registrar proceso
 Listar procesos del usuario
 Lanzar proceso
 Generar facturas
 Enviar facturas

Ilustración 30 - Registro histórico de generación de facturas

⁸ El ERP funciona bajo un servidor Windows Server 2008 mientras que el servidor web lo hace bajo un sistema Linux, por lo que no fue posible indicar la ruta del árbol de directorios propio de los sistemas Linux al ERP.



Cabe mencionar que la información de las facturas, es decir, la fecha de emisión, el importe, las líneas, etc. se encuentra disponible en la aplicación desde el momento en el que son emitidas y registradas en el ERP. Sin embargo, no es posible descargarlas hasta que hayan sido publicadas al día siguiente.

En el caso de los cobros y pagos, clientes y proveedores pueden consultar cada una de las órdenes emitidas y los detalles de las mismas (a qué facturas corresponden). Pueden buscar las órdenes emitidas dentro de un periodo de tiempo determinado o mediante el importe. En ambos casos, pueden descargar el listado en formato Excel.

Cada usuario puede consultar, como es lógico, aquellas facturas, pagos y cobros que le hayan sido emitidos. Sin embargo, los usuarios supervisores pueden consultar la información de otros usuarios. Así pueden ver la misma información que el usuario y pueden resolver cualquier incidencia que se produzca. Un resumen del funcionamiento de este módulo se puede ver en la Ilustración 31.

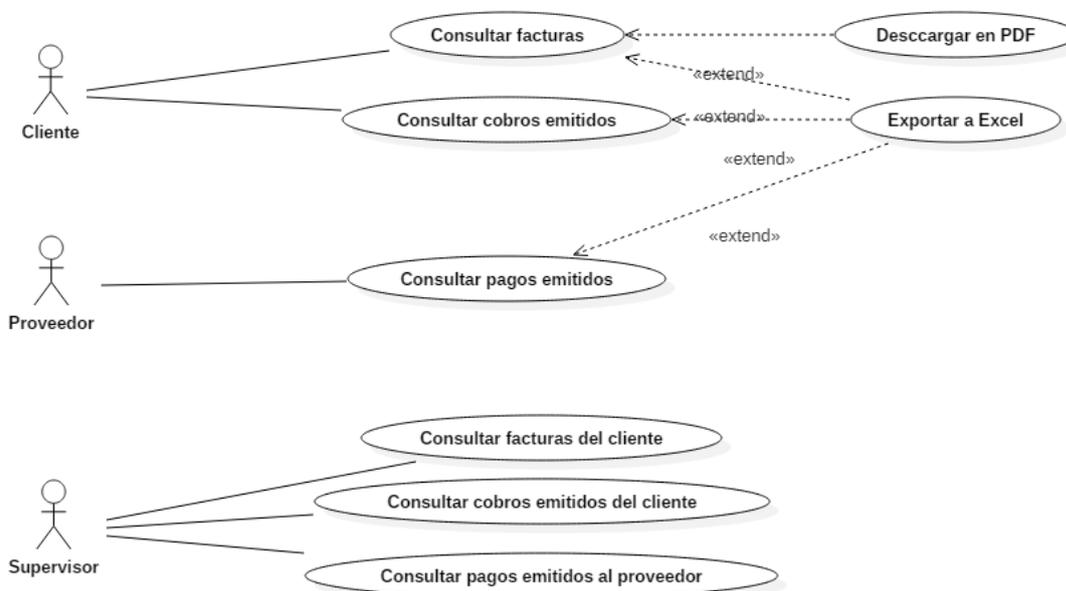


Ilustración 31 - Casos de uso Facturas, pagos y cobros

Catálogo de productos

Para cualquier empresa, es fundamental que el cliente conozca todo el catálogo de productos y servicios que ésta ofrece. En este sentido, el catálogo de productos disponible en la aplicación supone una gran ayuda. Gracias a él, nuestros comerciales pueden consultar la información y ofrecer un mejor asesoramiento a nuestros clientes. Además, los propios clientes pueden acceder al catálogo para obtener la información que necesiten.

Los productos aparecen en el catálogo ordenados y agrupados en familias. El sistema obtiene la información de los productos y sus precios desde la base de datos de nuestro ERP. Sin embargo, no todos los productos de la sección deben aparecer en el catálogo. El usuario responsable del catálogo deberá seleccionar cuáles de ellos aparecerán en el listado y cuáles no.

Existen dos versiones del catálogo de productos. La versión online que puede ser consultada por los usuarios accediendo a la aplicación, y la versión en PDF disponible para

descarga. Ésta última no solo incluye el listado organizado de productos, sino que también incluye otros elementos como información técnica, imágenes, etc. Es por esto que el documento no se genera automáticamente, sino que, empleando la aplicación, el usuario responsable se encarga de configurar, maquetar y descargar un borrador del catálogo que más tarde puede modificar y publicar en la web. Este documento será el que esté disponible finalmente para descargar en la aplicación. La siguiente figura muestra una captura de la pantalla de maquetación del catálogo de la sección de riegos.⁹



Dentro de las opciones de configuración, la aplicación permite seleccionar la imagen de portada, seleccionar las imágenes de cada una de las familias de productos, maquetar el documento y exportar el borrador en formato PDF y publicar el documento final.

La siguiente figura (Ilustración 32) muestra el diagrama de casos de uso del módulo.

⁹ Por temas de confidencialidad de la información los datos de medidas y precios han sido eliminados de la captura.

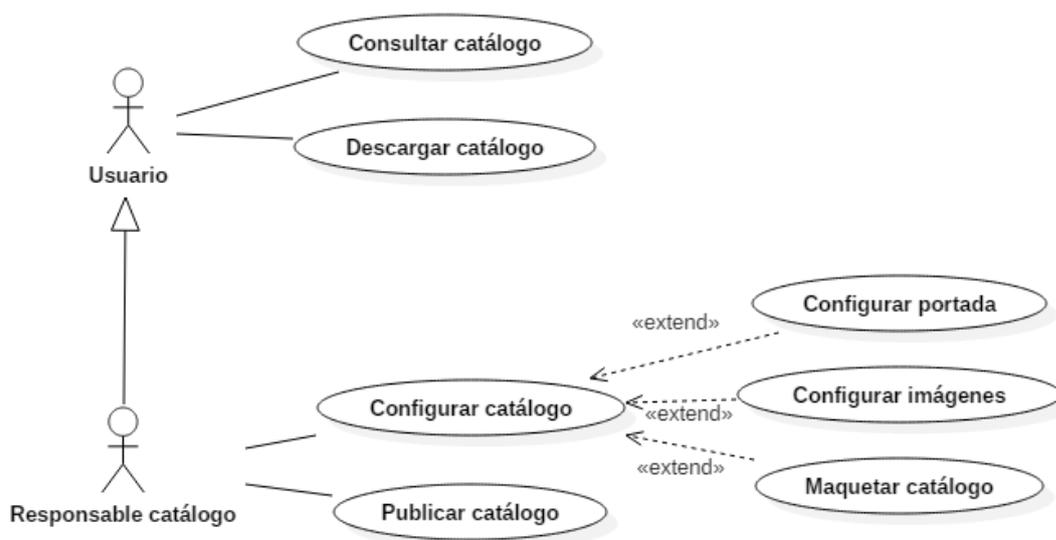


Ilustración 32 - Casos de uso catalogo

Actualmente, el catálogo solamente se encuentra disponible para las secciones de fertilizantes, fitosanitarios y riegos. En un futuro se valorará incluir el resto de secciones de nuestra empresa.

Consulta de rápel

Anteriormente mencionábamos la importancia de que el cliente conozca nuestros productos y servicios para el buen funcionamiento de la empresa, pero esto no lo es todo. En un mundo donde la competencia es cada vez más y más fuerte resulta imprescindible fidelizar a nuestros clientes a través de buenas ofertas y un servicio de calidad.

El rápel supone una buena herramienta de fidelización del cliente. No obstante, al igual que nuestros productos y servicios, no tiene ninguna utilidad si la información no llega a su destino.

Con este objetivo se desarrolla el módulo de consulta de rápel, mediante el cual nuestros clientes pueden, no solo consultar el valor del rápel que les corresponde con sus compras actuales sino también realizar simulaciones sobre previsiones de compra. De esta forma, pueden conocer el importe que les sería devuelto en concepto de rápel siguiendo diferentes criterios de compra.

De este modo, cuando el cliente accede al módulo a través de la aplicación, se muestra la información referente a sus compras realizadas en el año anterior y las correspondientes al año actual. El cliente puede introducir su previsión de compra y obtener el resultado de la simulación utilizando el interfaz mostrado en la Ilustración 33.

Condiciones del cálculo:

- La suma total de compras en Fertilizantes debe alcanzar el 80% de las compras del periodo anterior

Calculo Rappel Fitosanitarios

Información fitosanitarios

Compras:	Periodo anterior (2015)	Periodo actual (2016)	Previsión (2016)
	<input type="text"/> €	<input type="text"/> €	0.00 €
Distribución:	Coarval (Distribuidor oficial)	Coarval (No distribución)	Agrofit
	50 %	0 %	50 %

Información fertilizantes

Compras:	Periodo anterior (2015)	Periodo actual (2016)	Previsión (2016)
	<input type="text"/> Ton.	<input type="text"/> Ton.	0.00 Ton.
Cantidad en toneladas			

% Calculo y total Rappel

Rellene los campos y pulse el botón [Calcular] para obtener el cálculo del Rappel

Ilustración 33 - Consulta de rapel

Los clientes no son los únicos en emplear el módulo para obtener información, también los empleados de nuestra empresa pueden obtener informes a través del módulo para establecer previsiones sobre el importe que se les entregará a los clientes al finalizar el año. Para ello, los usuarios con el permiso adecuado, pueden acceder a la aplicación y solicitar la generación del informe introduciendo los datos del período que desean calcular.

Dado que este informe requiere de una cantidad de tiempo considerable para su cculo, el sistema notifica al usuario a través del correo electrónico cuando el informe está disponible para su consulta. Una vez recibida la notificación, el usuario solo tiene que hacer clic en el enlace incluido en el correo.

Internamente, cuando el informe se genera, se almacenan los resultados en un fichero de texto con formato JSON en el servidor, y se registra en la base de datos con el usuario que solicitó el informe, la ruta donde se almacena el fichero y un token único que se incluye en el enlace que recibe el usuario en la notificación. Este token permite identificar qué resultados debe mostrar el sistema al usuario.

Cabe pensar que cualquiera con acceso al enlace podría acceder a la información, pero esto no sucede así, ya que para mostrar los resultados del informe el usuario que inició la sesión debe ser el mismo que solicitó el informe o, en su defecto, un usuario administrador.

5. Conclusiones

La tarea de diseñar e implementar esta aplicación web ha supuesto un gran reto, no solo por tratarse de un proyecto de tamaño considerable para un único desarrollador, sino también por el hecho de tener que realizar completamente todas las fases del desarrollo de una aplicación (diseño, implementación, testeo e instalación).

La intranet surgió por la necesidad de mejorar la comunicación y coordinación de la empresa con sus agentes externos y con sus empleados. Al inicio, el proyecto constaba únicamente del bloque de acceso externo y algunas partes del bloque de administración. Poco a poco se han ido añadiendo nuevas herramientas y nuevas funciones que sirven de gran ayuda en el trabajo diario de la empresa.

Este es un proyecto que se encuentra en constante evolución. Actualmente, existen nuevas funcionalidades que no se describen en este proyecto, bien por su reciente implementación o bien por encontrarse todavía en fase de pruebas. Sin embargo, gracias al diseño modular empleado desde inicio del proyecto, las nuevas funcionalidades pueden ser incluidas sin necesidad de invertir demasiado esfuerzo en adaptar el conjunto de código ya existente.

Como mencionaba antes, la aplicación no se ha quedado estancada en el conjunto de información y herramientas que es en la actualidad, sino que ya se está trabajando en nuevas herramientas que se incluirán en un futuro próximo, como el módulo de encuestas que permitirá al departamento de calidad diseñar un conjunto de encuestas, que serán enviadas a nuestros clientes y proveedores y de las cuales se obtendrán datos que nos indiquen las áreas en las que se debe mejorar.

Porque ese es el objetivo final de este proyecto. Ayudar a la empresa mejorar cada día sus servicios, a ser más eficiente en los procesos y en definitiva, a mejorar la competitividad.

6. Bibliografía

Referencias

- ArcanedeV. (2017). *ArcanedeV*. Obtenido de <http://www.arcanedeV.net/>
- ArcanedeV. (2017). *GitHub - Laravel log-viewer*. Obtenido de <https://github.com/ARCANEDEV/LogViewer>
- Codeception Team. (2017). *Codeception*. Obtenido de <http://codeception.com/docs/>
- Dompdf - Documentación*. (s.f.). Obtenido de <https://dompdf.net/index.php>
- Gmyr, C. (2017). *GitHub - Laravel messenger*. Obtenido de <https://github.com/cmgyr/laravel-messenger>
- Internet Security Research Group (ISRG)*. (2016). Obtenido de <https://letsencrypt.org/isrg/>
- Jefatura del estado. (14 de Diciembre de 1999). *BOE - Ley Organica de protección de datos*. Obtenido de http://www.agpd.es/portalwebAGPD/canaldocumentacion/legislacion/estatal/common/pdfs/2014/Ley_Organica_15-1999_de_13_de_diciembre_de_Proteccion_de_Datos_Consolidado.pdf
- Laravel Homestead*. (2017). Obtenido de <https://laravel.com/docs/5.5/homestead#launching-the-vagrant-box>
- Let's encrypt*. (2016). Obtenido de <https://letsencrypt.org/about/>
- Packalyst*. (2013). Obtenido de <https://packalyst.com/>
- The Open Source Initiative (OSI). (2017). *Open Source Initiative*. Obtenido de <https://opensource.org/licenses/mit-license.php>
- Vagrant*. (2017). Obtenido de <https://www.vagrantup.com/intro/index.html>
- Wikipedia*. (2017). Obtenido de Zona desmilitarizada (DMZ): [https://es.wikipedia.org/wiki/Zona_desmilitarizada_\(inform%C3%A1tica\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Zona_desmilitarizada_(inform%C3%A1tica))