Universitat Autònoma de Barcelona

Dipòsit digital de documents de la UAB

This is the **published version** of the bachelor thesis:

Caballer Jiménez, Eric; Sareyan, Carolina Beatriz, dir. Implantación de un sistema eficiente de gestión de intervenciones de usuario. 2024. (Enginyeria Informàtica)

This version is available at https://ddd.uab.cat/record/290066

under the terms of the BY-NC-SA license

Implantación de un sistema eficiente de gestión de intervenciones de usuario

Eric Caballer Jiménez

Resumen—Este proyecto consiste en implantar un sistema de gestión de intervenciones, incidencias o consultas para resolver las solicitudes de los clientes de la empresa EXTOM Consulting S.L. en el entorno ERP de EKON. La motivación para el desarrollo del proyecto se basa en resolver las problemáticas que existen en la manera de gestionar las incidencias que se registran diariamente en la empresa, dónde éstas se reportan vía un mail de soporte habilitado expresamente para poder dar una solución ante los problemas que surjan. Este sistema presenta dificultades y genera confusiones que complican el servicio de soporte en el día a día de los técnicos. Para resolver estos problemas, se han desarrollado diferentes pantallas en el entorno ERP corporativo para consultar y manipular datos significativos y se ha creado un proceso que automatiza los procesos clave para lograr una eficiente gestión de solicitudes. El proyecto cuenta también con una serie de KPIs para tener un control de las métricas de rendimiento en cuanto al servicio proporcionado a los clientes. A continuación, se explican los objetivos principales, la planificación seguida y el desarrollado del proyecto.

Palabras clave—ERP, EKON, Incidencias, Soporte, Regla de tiempo, Automatización, KPIs.

Abstract— This project consists of implementing a management system for interventions, incidents or questions to resolve requests from customers of the company EXTOM Consulting S.L. in the EKON ERP environment. The motivation for the Project development is based on solving related to the management of daily incidents reported through a dedicated support email, aimed at providing solutions to arising problems. This system presents difficulties and generates confusión, complicating the day-to-day support service for technicians. To solve these issues, different screens have been developed in the corporate ERP environment to query and manipulate significant data and a process has been created to automate key processes to achieve efficient request management. The project also includes a set of KPIs to control performance metrics regarding the service provided to customers. The main objectives, the planning followed and the development of the project are explained below.

Index Terms—ERP, EKON, Incidents, Support, Time rule, Automation, KPIs.

1 INTRODUCCIÓN - CONTEXTO DEL TRABAJO

EL presente proyecto permitirá introducir una mejora significativa en la gestión de solicitudes que requieren los clientes de la empresa Extom Consulting.

Extom es una consultoría formada por un grupo de profesionales con amplia experiencia tanto en tecnología informática como en la implantación y puesta en marcha de soluciones para las empresas.
Hoy en día trabajan con una gran variedad de clientes y, en consecuencia, reciben muchas consultas diarias que abarcan temas como errores en las personalizaciones, consultas sobre procedimientos, dudas relacionadas con temas de configuración y falta de formación entre otros.
Actualmente, en Extom, se gestionan las intervenciones, incidencias o consultas a partir de un correo electrónico que es enviado por el cliente solicitando asistencia al equipo de soporte. Estas incidencias suelen ser gestionadas por los técnicos que han desarrollado la personalización de una solución que el cliente solicita, ya que al tener un mayor conocimiento pueden gestionarlo de forma más rápida. En caso de que la incidencia no esté relacionada con una personalización, se suele gestionar con cualquier técnico.

Este sistema presenta diferentes problemáticas a la hora de gestionar estas incidencias, entre ellas:

- No se asignan de forma directa las incidencias a los técnicos, lo que puede dar lugar a que varios técnicos empiecen a gestionar la misma incidencia simultáneamente y tarden cierto tiempo hasta darse cuenta.
- No existe un control del tiempo de respuesta y resolución exhaustivos.
- No cuenta con métricas para medir el rendimiento del soporte proporcionado a los clientes o su grado de satisfacción.

- *E-mail de contacto: ericizancaballer@gmail.com*
- *Mención realizada: Ingeniería del Software*
- *Trabajo tutorizado por: Carolina Beatriz Sareyan (Ciencias de la Computación i Inteligencia Artificial)*
- *Curso 2023/24*

- No se puede visualizar la cantidad de incidencias que se atienden diariamente.

- No se puede visualizar la cantidad de incidencias que solicita cada cliente.

A partir del crecimiento del número de clientes de la empresa, no resulta viable contar con este método para poder gestionar las incidencias de manera óptima. Es necesario conseguir abordar de manera diferente el tratamiento de estas para poder mejorar la calidad del servicio de soporte y la organización interna entre los técnicos de la empresa.

Con la implantación de este proyecto se espera que los técnicos puedan registrar incidencias de una forma sencilla, rápida e intuitiva. Además, que éstas se gestionen de forma automática cada 10 minutos y se pueda consultar el tiempo de resolución que tiene dicha gestión para valorar el rendimiento de la empresa en este aspecto. Posteriormente, se espera que, una vez se haya implantado el proyecto, los clientes de la empresa tengan habilitado un espacio en la web para poder hacer el registro de incidencias de igual manera que los técnicos en el ERP.

Los objetivos específicos para el desarrollo de este proyecto son los siguientes:

- **Habilitar a los técnicos la gestión de incidencias desde el ERP**: La empresa necesita un formulario que permita a los técnicos consultar el estado de las incidencias, así como registrar nuevas solicitudes cuando sea necesario. Además, se requiere un medio para visualizar y gestionar los productos contratables para los clientes, los distintos niveles de soporte que se ofrecen y el detalle de los técnicos para saber de su disponibilidad y prioridad en la resolución de incidencias. El objetivo de crear estos nuevos formularios se basa en mejorar la eficacia en el manejo de estos elementos fundamentales para la empresa.

  Para poder almacenar la información relacionada con los formularios mencionados en el ERP, se requiere diseñar e implementar una base de datos con sus correspondientes tablas utilizando SQL Server.

  Los productos contratables a nivel de cliente en la empresa Extom son los siguientes: Cadena de suministro, Finanzas, Producción, Proyectos, CRM, Gestión del tiempo, Shop, Nómina y Recursos humanos. Por otra parte, el nivel de soporte a los clientes varía según el tipo de contrato que tengan con la empresa (bronce, plata u oro) y se diferencian en el número de incidencias que pueden registrar, el nivel de prioridad con el que se van a atender y el tiempo máximo para enviar una respuesta por parte de los técnicos.

- **Automatización del flujo de trabajo**:

  - Automatizar el flujo de asignación de incidencias a los responsables técnicos de forma eficiente. Para ello, el criterio que se aplicará será asignar las intervenciones teniendo en cuenta:
    1. Certificaciones que dispone cada técnico sobre los productos.
    2. Orden jerárquico para decidir a qué técnico se va a asignar la incidencia.
    3. Número de incidencias ya asignadas al técnico (máximo 5).

  - Notificar la confirmación, recepción y resolución de incidencias mediante el envío de correos electrónicos a los clientes. También, a los técnicos cuando se les asigna una nueva incidencia.

  - Mantener actualizados los datos del entorno ERP para dar la posibilidad de consultar el estado de las incidencias.

  - Dar respuesta a incidencias o preguntas habituales habilitando un espacio en el formulario de registro de intervenciones para que un cliente pueda seleccionar una variedad de opciones preformateadas que, en caso de que encajen con el motivo de la consulta, se proceda al envío vía correo electrónico de un manual en formato PDF con diferentes posibles soluciones.

- **Control de tiempos y métricas de rendimiento**: Establecer un sistema de control de tiempos de respuesta y resolución de incidencias mediante las herramientas proporcionadas por el propio ERP. Estas herramientas permiten generar KPI's con distintos tipos de visualizaciones (gráficos 2D, 3D, circulares, histogramas, dispersión) en tiempo de ejecución.

  Para que este objetivo cumpla con los requisitos de la empresa, la misma ha proporcionado el formato y los requerimientos de diseño deseados para los nuevos KPI's que serán personalizados por parte del alumno, que deberá realizar la implementación de la lógica correspondiente para dar respuesta a los cálculos de los KPIs.

  Éstos KPI's para el análisis de datos están a disposición de los usuarios autorizados en un cuadro de mando que el propio ERP permite generar de forma interactiva en una ventana flotante para que los usuarios clave puedan seguir en tiempo real la evolución de las incidencias de soporte. El programa dispone de una serie de KPI's ya parametrizados, que son los que se utilizan habitualmente.

- **Asegurar la satisfacción del cliente**: Otro objetivo importante, sobre todo para la empresa, es la creación y el envío de encuestas de forma

automática en el momento del cierre de incidencias para recopilar comentarios de los clientes sobre los servicios prestados por el técnico designado que ha resuelto la incidencia solicitada. Previo al desarrollo de este proyecto, la empresa no conoce el grado de satisfacción de los clientes respecto a la resolución de sus consultas, de esta manera, permitiremos el análisis de las interacciones con los clientes para mejorar la calidad del servicio en caso de que no estén satisfechos y, facilitaremos la determinación de estrategias y la toma de decisiones.

2 ESTADO DEL ARTE

En el mercado actual existe una gran variedad de softwares dedicados a la gestión de incidencias, también conocidos como Sistemas Help Desk. A continuación, se presenta el análisis de un conjunto de softwares que permiten realizar un trabajo similar al proyecto desarrollado y que me parecen más interesantes.

2.1 Jira Service Management

La gran efectividad y la calidad en la gestión de incidencias que proporciona hacen que este sistema sea uno de los más completos del mercado. Entre las funcionalidades que proporciona encontramos:

- Sencillez para el registro de incidencias. Cuenta con una estructura sencilla e intuitiva que facilita la ayuda tanto a clientes como empleados.
- Organización de solicitudes de incidencias mediante la creación de colas que permiten el seguimiento, la asignación y la evaluación de resultados. También permite agrupar tickets similares y categorizarlos.
- Métricas de rendimiento que permiten el acceso a la información más relevante para sacar conclusiones y ayudar a optimizar el servicio.
- Portal de autoservicio, con el que los empleados pueden responder preguntas frecuentes.
- Permite escalar las incidencias principales, para que los equipos de resolución puedan atenderlas de forma más urgente.
- Canales de chat o videoconferencia para fomentar la colaboración entre empleados.

2.2 Deskero

El objetivo principal de este programa está orientado en facilitar el trabajo de los usuarios. Cuenta con una interfaz muy sencilla, accesible y las siguientes características:

- Soporte multicanal. Permite reportar una incidencia mediante un ticket de distintas formas. Se puede realizar por correo electrónico, teléfono, redes sociales o a través de su API.
- Conversión de correos electrónicos a tickets. Esta opción es de gran utilidad ya que convierte cualquier correo electrónico en un ticket de manera directa.
  También disponible para las interacciones realizadas en las redes sociales y para el chat desde donde se pueden recibir cualquier tipo de consulta.
- Cuenta con una versión móvil (APP). De esta manera el equipo puede gestionar tickets desde cualquier sitio (cambiar el estado, responder, etc.).
- Permite fusionar tickets en uno solo en caso de que sean similares o estén duplicados.
- Cuenta con respuestas automatizadas a clientes
- Permite personalizar la interfaz para mostrar los datos, los tickets, etc.

2.3 Zendesk

Este programa ofrece una solución integral, ya que, a parte de la creación de tickets de incidencias, está orientado a la atención al cliente. Cuenta con las siguientes características:

- Amplia gama de canales de comunicación. Como son el correo electrónico, teléfono, redes sociales, foros de comunidad o un centro de ayuda propio.
- Creación de una cola de tickets conforme se registran en el sistema y notifica al cliente de que dicha solicitud ha sido entregada, lo que proporciona una comunicación fluida desde el mismo momento en el que se crea la incidencia.
- Espacio de trabajo optimizado. De esta forma se aumenta la productividad de los empleados. Los cuales tiene acceso a toda la información del cliente en un solo apartado.
- Aplicaciones propias para aumentar la capacidad de integrarse con otros sistemas de empresas externas de manera que se puedan consultar mensajes o incidencias en la otra plataforma.
- Permite crear informes personalizados para analizar el rendimiento de los empleados, con el objetivo de mejorar la eficiencia en el negocio.
- Colaboración entre varios empleados. Ante posibles incertidumbres en la resolución de incidencias, permite iniciar una conversación por varios medios para facilitar la gestión de un ticket.

3 METODOLOGÍA

Se ha optado por utilizar la metodología ágil SCRUM debido a que esta es la metodología que utiliza la empresa Extom para la gestión y desarrollo de sus propios proyectos. Se ha adaptado el enfoque del uso de esta metodología con el fin de optimizar la gestión y el desarrollo en un entorno individual.

La metodología Scrum se ha implementado de forma parcial en la gestión de este proyecto, ya que no se han llevado a cabo las reuniones diarias (Daily Scrum Meeting) para realizar el seguimiento del proyecto. Éstas se han realizado de forma semanal entre el Scrum Master y el estudiante, dónde se ha comentado y revisado el estado de las tareas del sprint que transcurría (de dos semanas de duración). Al finalizar el Sprint se realizaron las Sprint Reviews, dónde se comentaba en qué estado está el proyecto en ese momento, y se revisaban las tareas del product backlog.

En cuanto a las figuras clave de Scrum, las responsabilidades del Scrum Master y el Product Owner se asignaron a la misma persona, al supervisor de la empresa Pere Daurell, el equipo de desarrollo está compuesto únicamente por el alumno y, el grupo de Stakeholders, es el dueño de la empresa, Jorge Sánchez, que ha intervenido en alguna de las decisiones de desarrollo del proyecto.

Para facilitar las tareas de organización, priorización y seguimiento del Product backlog el alumno optó por incorporar y utilizar la herramienta Trello ya que la empresa no utiliza nada parecido para la gestión de las tareas del proyecto. Esta herramienta brinda la flexibilidad necesaria para gestionar tareas de manera ágil, asignar prioridades y mantener un seguimiento eficiente.

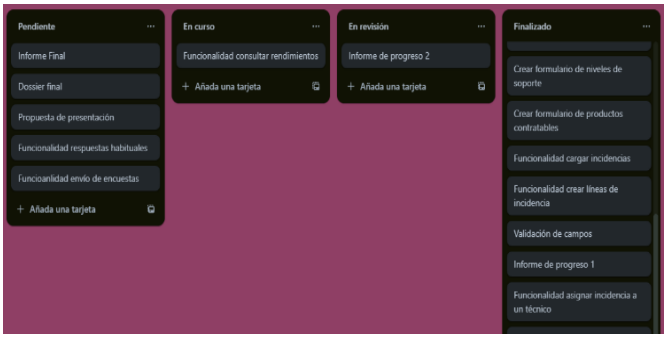


Ilustración 1. Tabla de tareas en Trello en la fase final de desarrollo del proyecto.

4 PLANIFICACIÓN

En este apartado se identifican las tareas a nivel general y luego se descomponen en un listado de subtareas para poder tener un detalle de todo el trabajo en forma de listado de tareas *(Consultar apéndice A7).* Además, se añade un diagrama de Gantt con la planificación propuesta. *(Consultar apéndice A14).*

Inicialmente se calcularon unas 300 horas para realizar el proyecto en su totalidad. Se definió la fecha de inicio del proyecto el día 13/09/2023, que es la fecha en la que se realizó la primera reunión con la tutora, y se terminó el 21/01/2024.

Finalmente, la planificación se ha mantenido tal y como se definió inicialmente y no se han realizado modificaciones, se han cumplido rigurosamente las fechas pactadas aún que el total de horas se vio incrementado a causa de cambios en los objetivos. Sin embargo, la puesta en producción del desarrollo en el entorno de trabajo no se ha podido cumplir ya que, para la fecha de finalización del trabajo, la empresa se encuentra saturada por la entrada de nuevos clientes y no se considera conveniente cambiar el sistema de incidencias en estos momentos, se prevé incorporarlo próximamente.

Algunas de las horas que supuestamente se iban a dedicar a cada tarea han variado en el transcurso del proyecto. En cuanto a horas de reuniones y documentación reservada al propio trabajo, con una estimación de 40 horas, se han dedicado un total de 60 horas. El desarrollo de código y el diseño de los formularios de mantenimiento, con una estimación de 140 horas, se han dedicado un total de 170 horas dado a que se han ampliado las metas con la creación de un formulario de técnicos, lo que conlleva a crear nuevas tablas en la base de datos, modificaciones en el flujo de asignación de incidencias o ampliación de KPIs que inicialmente no estaban previstos.
Finalmente, como resultado de las variaciones en las horas dedicadas a las tareas i varios cambios en los objetivos que no han variado la planificación del proyecto, se calculan un total de 350 horas dedicadas al trabajo de final de grado.

Las diferentes fases del proyecto han sido las siguientes:

- **Análisis de requisitos**: Se llevó a cabo la evaluación de requerimientos, lo que supuso establecer los requerimientos funcionales y no funcionales del proyecto.

- **Diseño de la arquitectura**: Se establecieron las bases para la estructura del sistema diseñando la arquitectura del software. Además, se añadió un diseño con la arquitectura propia del ERP.

- **Diseño del modelo de datos**: Para el diseño del modelo de datos se creó el diagrama entidad - relación. Posteriormente, se diseñaron las tablas y sus relaciones para después crearlas en la base de datos del entorno ERP. También, se añadieron las estructuras generales de clases para los formularios y objetos de negocio del ERP.

- **Diseño de diagramas de flujo**: Se definieron y crearon los principales flujos de actividad del sistema.

- **Diseño de pantallas principales**: Se realizó la creación de los mantenimientos/formularios de incidencias, niveles de soporte y productos contratables en el entorno. Además, se incluyó un formulario con datos sobre los técnicos. *(Consultar apéndice A4, A5 y A6).*

- **Desarrollo de funcionalidades**: Se han desarrollado todas las funcionalidades definidas inicialmente en el Product backlog y se han añadido nuevas mencionadas con anterioridad en la planificación *(Consultar apéndice A7).*

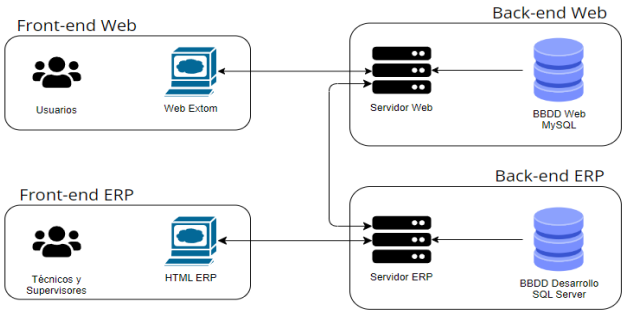
- **Testing**: Se identificaron un conjunto de pruebas a realizar con el propósito de comprobar el correcto desarrollo de los requisitos. Para ello se han realizado pruebas unitarias de cada funcionalidad a medida que se iban finalizando, así como pruebas de integración luego de terminar los desarrollos principales. Además, se realizaron diferentes comprobaciones junto con el Product Owner para asegurar que lo desarrollado concuerda con la funcionalidad que se desea.

5 DISEÑOS

En este apartado se definen los diseños fundamentales que se han generado durante la fase de desarrollo del proyecto.

5.1 Arquitectura del Software

La arquitectura del software de este proyecto se divide en dos módulos, el módulo de la Web de la empresa y el módulo del ERP corporativo. El módulo Web permitirá a los usuarios/clientes registrar las incidencias (este desarrollo se encuentra pendiente por parte de la empresa) y el ERP dará a los técnicos acceso a la gestión de las incidencias.



5.2 Base de Datos

Para el diseño de la base de datos, se ha diseñado y creado las tablas principales a utilizar en el proyecto en la base de datos del ERP.

- **Tabla Cliente - Nivel Soporte (ext_sop_cli_spte)**: Relaciona las tablas Clientes (pl_clientes) y Nivel de soporte (ext_sop_nvl_spte), dónde cada cliente tendrá un nivel de soporte contratado (bronce, plata o oro).

- **Tabla Cliente - Productos Contratados (ext_sop_cli_prct)**: Relaciona las tablas Clientes (pl_clientes) y Productos Contratables (ext_sop_prod_cntrt), dónde cada cliente tendrá uno o varios productos contratables del partner Ekon, entre ellos:

    - Cadena de suministro.
    - Finanzas.
    - Producción.
    - Proyectos.
    - CRM.
    - Gestión del tiempo.
    - Shop.
    - Nómina.
    - Recursos humanos.

- **Tabla Cliente - Facturas (ext_sop_cli_fact)**: Relaciona las tablas Cliente (pl_clientes) y Facturas (pl_fracli_cab y pl_fracli_lin), dónde se podrán consultar las facturas asociadas a un cliente.

A nivel web, en la base de datos, se llevará a cabo la creación de una réplica de las mismas tablas utilizadas en el ERP.
A través de un proceso automático, se garantizará la actualización continua de los datos en ambas plataformas, asegurando así la coherencia y la disponibilidad en tiempo real de la información en ambas instancias.

5.3 Diagrama entidad – relación

Para el diagrama entidad – relación se han identificado las entidades y los atributos, seguido por la determinación de claves primarias, claves foráneas y finalmente las relaciones entre las entidades y atributos. De esta forma se consigue tener estructurados y organizados los elementos clave para el manejo de datos del proyecto y, además, se garantiza la coherencia y la integridad de la base de datos. *(Consultar apéndice A1).*

5.4 Diseño de pantallas

El diseño de las pantallas, que suponen la realización de mockups y, en la fase de desarrollo, la creación de los mantenimientos/formularios principales se ha realizado en el entorno ERP para poder manejar los datos de cada uno de estos mantenimientos de forma individual.

5.4.1 Pantalla de selección de incidencias en el ERP

En esta pantalla podemos ver las incidencias que se han registrado hasta el momento, se pueden diferenciar, ordenar y filtrar según los campos: Número de la incidencia, asunto, código de cliente, nombre de cliente, fecha de registro, cierre de incidencia (si/no), consultor asignado, consultas habituales (si/no). *(Consultar apéndice A2).*

5.4.2 Pantalla de incidencias en el ERP

En esta pantalla podemos ver el registro de incidencias en el ERP por parte de un técnico con los mismos campos que deberá de rellenar el cliente en la web de la empresa Extom una vez se implemente la parte web. A la vez que se van completando los campos se realiza la validación de la información introducida para asegurar que sean correctos y, una vez validados, se notifica la nueva incidencia y se asigna un técnico para resolverla.

El nivel de soporte es un campo que se completa automáticamente cuando se informa el cliente y que proviene de la propia ficha del cliente.

En el apartado "Datos de líneas" aparecerán todas las líneas que se generen entre el cliente y un técnico para la intervención en curso y que serán gestionadas por parte de los técnicos. A la vez que se completen los campos se procederá a validarlos para asegurar que sean correctos.

A medida que se vayan creando nuevas líneas de respuesta, éstas se actualizarán en la base de datos para, posteriormente, actualizar las tablas en la web y se procederá a notificar el registro de cada una de ellas a quién le corresponda. *(Consultar apéndice A3).*

5.4.3 Pantalla con los niveles de soporte en el ERP

En esta pantalla podemos ver los diferentes niveles de soporte que un cliente puede contratar y, además, el detalle de lo que implica cada uno de ellos. Es una pantalla que se va a utilizar de forma interna por parte de la empresa y que se puede utilizar tanto a modo de consulta como para crear, eliminar y modificar los niveles de soporte. *(Consultar apéndice A4).*

5.4.4 Pantalla con los productos contratables en el ERP

En esta pantalla podemos ver los productos contratables que puede adquirir un cliente y los técnicos responsables de la empresa Extom de cada uno de ellos. Es una pantalla que se va a utilizar de forma interna por parte de la empresa que se puede utilizar tanto a modo de consulta como para crear, eliminar y modificar los productos contratables. *(Consultar apéndice A5).*

5.4.5 Pantalla de técnicos en el ERP

En esta pantalla podemos ver los diferentes técnicos que dispone la empresa, cuenta con los campos identificativos del técnico (identificador, nombre y apellidos), el correo electrónico, la prioridad, las incidencias asignadas y un indicador de disponibilidad.
Además, cuenta con un nivel de detalle que indica para cada técnico (según la línea seleccionada) las certificaciones que posee y la fecha de alta de la certificación. Es una pantalla que se va a utilizar de forma interna por parte de la empresa tanto para el proceso de asignación de técnicos a incidencias como a modo de consulta, creación, eliminación y modificación de los técnicos. *(Consultar apéndice A6).*

5.4.6 Pantalla de impresión de incidencias

En esta pantalla se ha diseñado un reporte para poder imprimir en PDF, según unos filtros definidos, un resumen de las incidencias que se han cerrado hasta el momento y que no se hayan registrado mediante consultas habituales. *(Consultar apéndice A9).*

Se han habilitado diferentes filtros para poder sacar un resumen más preciso según los datos que se quieran consultar:

- Fecha desde / hasta
- Ciclo
- Incidencia desde / hasta
- Cliente desde / hasta
- Técnico
- Producto

(Consultar apéndice A10).

Una vez definidos los filtros, se procede a la impresión del listado en PDF a partir de un botón habilitado (Impresión). *(Consultar apéndice A11).*

5.4.7 Pantalla de testing

Esta pantalla se ha utilizado para comprobar los resultados generados por las pruebas del proceso de asignación de incidencias a técnicos.

El botón habilitado ejecuta el proceso de asignación y, una vez finalizado, se observa el resultado en formato de texto. *(Consultar apéndice A12).*

5.4.8 Pantalla de KPIs

En este apartado del proyecto se han desarrollado y configurado tanto métricas como KPIs para evaluar el rendimiento de la gestión de incidencias.

Métricas:

- Incidencias soporte: Indica el número de incidencias que están en curso en el momento.

- Incidencias soporte con retraso: Indica el número de incidencias que están en curso y que van con retraso en cuanto al tiempo de primera respuesta, se ha configurado para que, según el número de incidencias que van retrasadas, se visualice en color verde, naranja o rojo para poder conocer el estado de estas.

KPIs:

- Indicador porcentual de incidencias por ciclo/trimestre respecto al tiempo de primera respuesta.

- Indicador porcentual de incidencias por ciclo/trimestre respecto al tiempo de cierre.

(Consultar apéndice A8).

Además, se ha creado un formulario para cada métrica y KPI para conocer el detalle de cuáles son las incidencias en cada caso y se ha configurado para que este formulario se abra al presionar sobre estas. *(Consultar apéndice A13).*

6 DESARROLLOS

En este apartado se definen todos los desarrollos que se han realizado en este trabajo en formato de tabla. Para ello, se parte del análisis de requisitos que se hizo en el inicio del proyecto y que ha ido variando para adaptarse a las necesidades que han ido surgiendo durante su transcurso. En esta tabla se contempla cada uno de los objetivos definidos en el inicio del proyecto en tareas y subtareas. *(Consultar apéndice A9).*

Se han conseguido realizar todos los puntos que se mencionan en la tabla, lo que ha supuesto el cumplimiento de los objetivos en su totalidad.

Para realizar las mencionadas notificaciones se han creado 3 correos outlook, uno para soporte de la empresa (remitente), y los restantes para el cliente y técnico (destinatarios), para la elaboración de pruebas y se ha configurado el protocolo simple de transferencia de correo (SMTP) de office365 para que, una vez se complete una acción, se proceda al envío del mail pertinente en cada caso.

Cabe destacar el proceso de asignación de incidencias a técnicos ya que es el que tiene más complejidad entre los demás. Este proceso se ha automatizado para que, en el momento en el que se registre una incidencia, se escoja un técnico siguiendo varios criterios:

- El tipo de producto que se ha informado en la incidencia. Para el que únicamente se tendrán en cuenta aquellos técnicos que tienen la certificación correspondiente.

- El número de incidencias que tienen los técnicos asignados en el momento, el cual debe de ser menor que cinco para poder asignarle la incidencia.

- La prioridad definida en la tabla de técnicos mencionada anteriormente, la cual es mayor si esta es uno y menor a valores más grandes.

- La disponibilidad del técnico que puede variar según si este está de vacaciones, si ha salido de la oficina por algún motivo personal, etc.

Finalmente, si existe algún técnico entre todos los posibles que cumpla con los criterios mencionados, se le asignará la incidencia y se pasará a enviar la notificación tanto al técnico como al cliente. En caso contrario, no se asignará la incidencia hasta que algún técnico que cumpla con los requisitos esté disponible.

7 TESTING

En este apartado se redactan los diferentes planes de ejecución de tests que se han realizado en los desarrollos del proyecto. Estas pruebas se dividen en tres tipos:

- Pruebas unitarias: Dónde cada componente o unidad funcional se ha evaluado de forma aislada buscando validar el comportamiento específico de cada uno de ellos sin la interferencia de otros elementos. Así se asegura que cada parte del código y cada campo creado en los formularios sean exhaustivamente examinados, identificando posibles fallos y garantizando su correcto funcionamiento.

- Pruebas de integración: En este caso se evalúa el sistema en su conjunto, verificando que los diferentes módulos funcionen conjuntamente sin conflictos, detectando posibles problemas de flujo de datos. De esta manera, se asegura que todos los procesos y componentes trabajan de manera coordinada y adecuada, garantizando la correcta integración de las distintas partes del software.

- Pruebas con el Product Owner: En este caso, se le ha proporcionado acceso al Product Owner del desarrollo realizado para que evalúe el sistema en su totalidad, asegurando que todos los procesos y componentes cumplen con los objetivos y requisitos establecidos. Mediante estas pruebas, se garantiza que el proyecto cumpla con las expectativas del usuario final y la visión establecida. El enfoque del Product Owner en la experiencia global del usuario permite contribuir de manera significativa para entregar un producto final sólido e integrado.

Por ejemplo, para realizar las pruebas de la asignación de incidencias a técnicos se ha creado un script exclusivamente para poder visualizar el resultado final que devuelve la ejecución de este proceso.

En cada sentencia que se realiza para obtener datos de las distintas tablas creadas hay un control para poder saber si estas sentencias se ejecutan de forma correcta.
Además, se han programado otros controles para comprobar que tanto la selección del técnico que se va a asignar a la incidencia como los envíos de los correos electrónicos funcionen correctamente o, de lo contrario, se notifica con el error que se ha producido por pantalla.

- Se ha probado en el entorno de la base de datos cada una de las consultas realizadas en el código para comprobar que realmente se están obteniendo los resultados esperados.

- Se han probado numerosas y diferentes maneras de asignar un técnico a una incidencia teniendo en cuenta las certificaciones, las incidencias ya asignadas y la disponibilidad de este.
  La disponibilidad del técnico es un check importante ya que puede haber muchos motivos por el cual un técnico no se encuentre disponible en determinados días o momentos. Este check

permite controlar estos casos para evitar asignar incidencias a técnicos que no estén operativos en ese momento.

- Se ha probado asignar incidencias a técnicos que no tienen la certificación adecuada para resolver la incidencia cuando los que sí la tienen tenían asignadas 5 incidencias (máximo establecido).

- Se ha probado la prioridad entre técnicos de la empresa modificando el máximo de incidencias entre la jerarquía de prioridades.

- Se ha probado a marcar el check que indica la disponibilidad de técnicos concretos para comprobar el flujo de asignación según estos criterios.

- Se ha comprobado que los datos que modifica este proceso en la incidencia pertinente se actualicen de forma correcta.

- Se ha probado el caso en el que no se asigna un técnico a la incidencia contemplando los casos en los que los técnicos no estaban disponibles, tenían el máximo de incidencias asignadas y no tenían la certificación adecuada. Como resultado, la incidencia queda en espera de las siguientes ejecuciones para intentar nuevamente ser asignada.

- Se ha comprobado que, una vez asignadas las incidencias, se procede al envío de correos electrónicos tanto al cliente como al técnico de forma satisfactoria.

8 RESULTADOS

Los resultados obtenidos del proyecto son favorables. Se han completado todas las tareas/objetivos propuestos inicialmente y se han conseguido implementar todas las funcionalidades esperadas para el proyecto. A parte, se identificaron nuevas necesidad que se llevaron a cabo repercutiendo en el total de horas dedicadas al proyecto, como sería el informe de incidencias y otros formularios de consulta. A parte, se ha superado el testing definido en el proyecto para asegurar que todo funcione correctamente.

Se ha programado una regla de tiempo para que ejecute el script que contiene el proceso de asignación de un técnico a una incidencia cada 10 minutos en los días laborables mediante las herramientas del ERP, y una vez ejecutado, notifica las acciones vía mail de manera exitosa. *(Consultar apéndice A15).*

En cuanto al registro de incidencias y a líneas de incidencias, se ha desarrollado la parte visual en formato formulario siguiendo con la estructura general de formularios del ERP, permitiendo que estas acciones no consuman mucho tiempo de trabajo a los técnicos.
Además, se valida cada campo del formulario en el momento en que se informa para garantizar que sigan el formato correcto y cumplan con todas las restricciones de integridad de la base de datos.

La funcionalidad del cierre de incidencias deja inhabilitada la modificación de estas y quedan a modo de consulta, notifica al cliente y técnico mediante SMTP y actualiza el número de incidencias del técnico asignado. Al contrario que el cierre de incidencias, la funcionalidad de reapertura de incidencias permite modificar de nuevo la incidencia en caso de que el cliente o el técnico crean conveniente realizar más acciones, notifica al cliente y técnico mediante SMTP y actualiza el número de incidencias del técnico asignado.

Lograr los objetivos planteados se respalda con la formación del alumno, que cuenta con conocimientos en programación y desarrollo de proyectos adquiridos durante la realización de la carrera. Además, la formación técnica, junto con los aprendizajes obtenidos durante el periodo de formación en la empresa, han sido fundamentales para mantener una progresión positiva en el desarrollo del proyecto, ya que han sido de gran ayuda para implementar los procesos propuestos y han asegurado la viabilidad de los objetivos gracias a utilizar los recursos adecuados y a la preparación previa.

Es importante tener en cuenta las dificultades que han surgido en el transcurso del proyecto, desafiando la planificación inicial y poniendo a prueba la flexibilidad y capacidad de adaptación, como por ejemplo en el envío de notificaciones. Este obstáculo impulsó un replanteamiento estratégico, llevando a estudiar y adaptar el protocolo SMTP de Office365 al entorno ERP para cumplir con el objetivo.

Las dificultades encontradas han sido valiosas oportunidades de aprendizaje, donde se han utilizado nuevas herramientas y módulos, como los KPIs y la configuración de SMTP.

Es considerable reconocer que el proyecto presenta ciertas limitaciones, como las restricciones del entorno ERP (falta de formación, grado de personalización, tiempos de implementación, etc.), que han requerido adaptación a las capacidades y limitaciones de la plataforma, así como el cumplimiento de las directrices de desarrollo establecidas por el supervisor de la empresa.

A medida que el proyecto ha avanzado, el alumno ha experimentados sentimientos de logro al superar ciertos obstáculos y de frustración al no conseguir otros, pero gracias a esto se ha dado la oportunidad de superarse y aprender.

En general, se ha desarrollado una mayor confianza en las habilidades del alumno frente a la adversidad, influyendo positivamente en el enfoque y motivación para alcanzar los objetivos propuestos.

9 CONCLUSIÓN

Para terminar, considero que este proyecto ha superado las expectativas iniciales ya que se han conseguido ampliar los objetivos/funcionalidades esperadas. Además, creo que cumple con los requisitos que debe de contar un trabajo de final de grado.

Esta experiencia ha ampliado mis conocimientos en el ERP y también me ha proporcionado la oportunidad de aplicar estos nuevos conocimientos en situaciones prácticas del mundo laboral. Además, he aprendido a utilizar otras herramientas como Trello, la cual considero de gran utilidad para organizar y estructurar las diferentes tareas de un proyecto o incluso para organizar semanas de trabajo.

Considero que la metodología utilizada ha sido la correcta, a pesar de que en días concretos del desarrollo me podría haber venido muy bien realizar Daily Meetings (de forma regular) para poder estructurar mejor las tareas a realizar en el mismo día. La planificación en Sprints me ha ayudado a poder organizar el trabajo por semanas y a llevar el proyecto al día, evitando retrasarme.

En cuanto a desarrollos posteriores, se podría ampliar la funcionalidad añadiendo la opción de reasignar incidencias, la cual permitiría la acción de cambiar el técnico asignado a la resolución de una incidencia. Por otra parte, y relacionado con lo anterior, se podrían implementar roles para diferenciar los permisos que puedan tener cada usuario de la empresa. Por ejemplo, podríamos diferenciar roles de técnico y supervisor, dónde el rol de supervisor sería el encargado de poder ejecutar la funcionalidad de reasignación de incidencias.

Como extra, se sugiere implantar el proyecto y ponerlo a prueba, en cuanto se finalice el desarrollo de la parte web, ya que esto permitirá extender y perfeccionar los resultados mencionados según las nuevas necesidades que puedan aparecer.

Por parte de la empresa y al haber realizado el testing de forma conjunta con el Product Owner, se comienzan a ver los beneficios que puede aportar el proyecto, sobre todo por la organización de las incidencias que se registran.

Gracias a este proyecto solucionamos la problemática definida, dónde no se dará el caso en que dos técnicos estén gestionando la misma incidencia a la vez, controlaremos los tiempos de respuesta y resolución y se dispondrá de diferentes métricas para medir el rendimiento de la empresa en cuanto al soporte proporcionado a los clientes.

AGRADECIMIENTOS

Quisiera dar las gracias a Carolina Beatriz Sareyan por su tutorización, compromiso, atención y amabilidad que han sido de gran ayuda durante todo el proceso de desarrollo de este proyecto.

También quisiera agradecer a mi tutor de empresa Pere Daurell Fosalba por dedicar su tiempo a revisar gran parte de los desarrollos, a orientarme cuando me estancaba y a enseñarme nuevas herramientas del ERP corporativo como son los KPIs.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Scrum. Qué es scrum y cómo empezar. https://www.atlassian.com/es/agile/scrum

[2] Scrum (desarrollo de software). https://es.wikipedia.org/wiki/Scrum_(desarrollo_de_software)

[3] Scrum: conceptos clave y cómo se aplica en la gestión de proyectos. https://asana.com/es/resources/what-is-scrum

[4] Conoce Cegid Ekon Cloud ERP. https://www.ekon.es/

[5] Documentación interna de Ekon Platform 2023 Versión 10.4.0.0.

[6] Documentación técnica de SQL Server. https://learn.microsoft.com/es-es/sql/sql-server/?view=sql-server-ver16

[7] Referencia de Transact-SQL (Motor de base de datos). https://learn.microsoft.com/es-es/sql/t-sql/language-reference?view=sql-server-ver16

[8] Introducción a la programación con Transact-SQL. https://learn.microsoft.com/es-es/training/modules/get-started-transact-sql-programming/

[9] Documentación de Eclipse. https://help.eclipse.org/2023-06/index.jsp

[10] Lenguaje de programación JAVA. https://es.wikipedia.org/wiki/Java_(lenguaje_de_programaci%C3%B3n)

[11] KPI's ¿Qué son, para qué sirven y por qué y cómo utilizarlos? https://blog.es.logicalis.com/analytics/kpis-qu%C3%A9-son-para-qu%C3%A9-sirven-y-por-qu%C3%A9-y-c%C3%B3mo-utilizarlos

[12] Qué es un KPI, para qué sirve y cómo utilizarlo en tu proyecto https://asana.com/es/resources/key-performance-indicator-kpi

[13] ProGuard. https://www.guardsquare.com/proguard

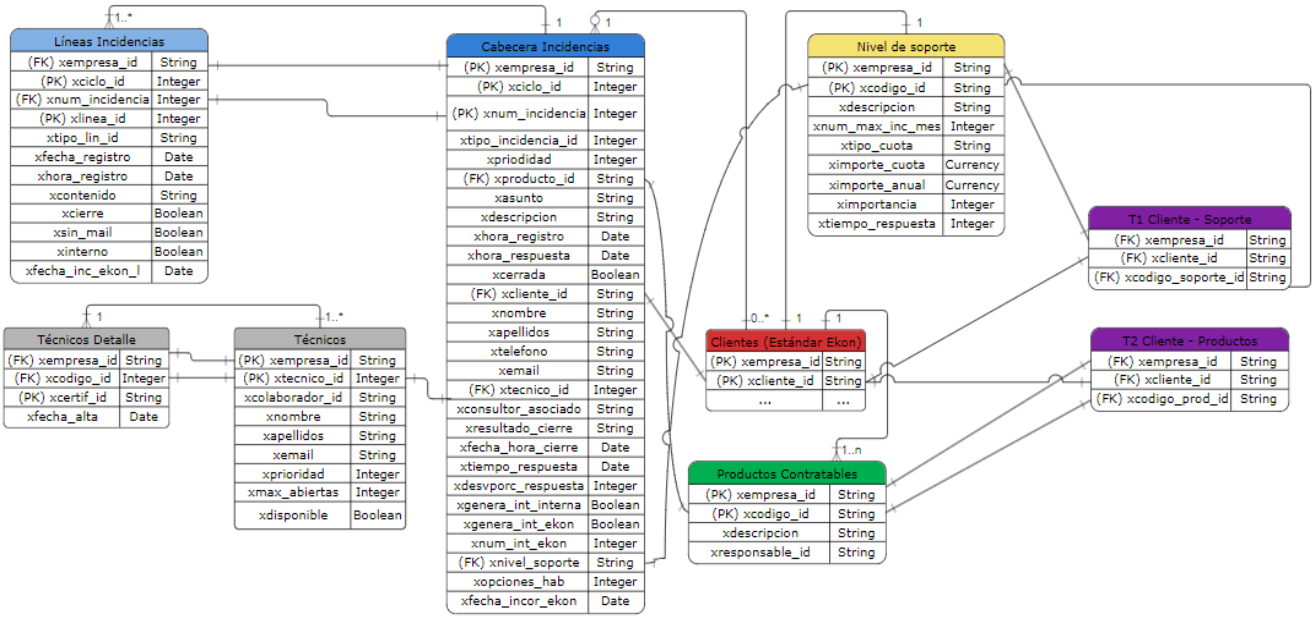
[14] Trello. https://trello.com/

[15] ShortCut. https://www.shortcut.com/

[16] Help Desk. https://gestiondeincidencias.com/software-de-gestion-de-incidencias/?utm_content=cmp-true

APÉNDICE

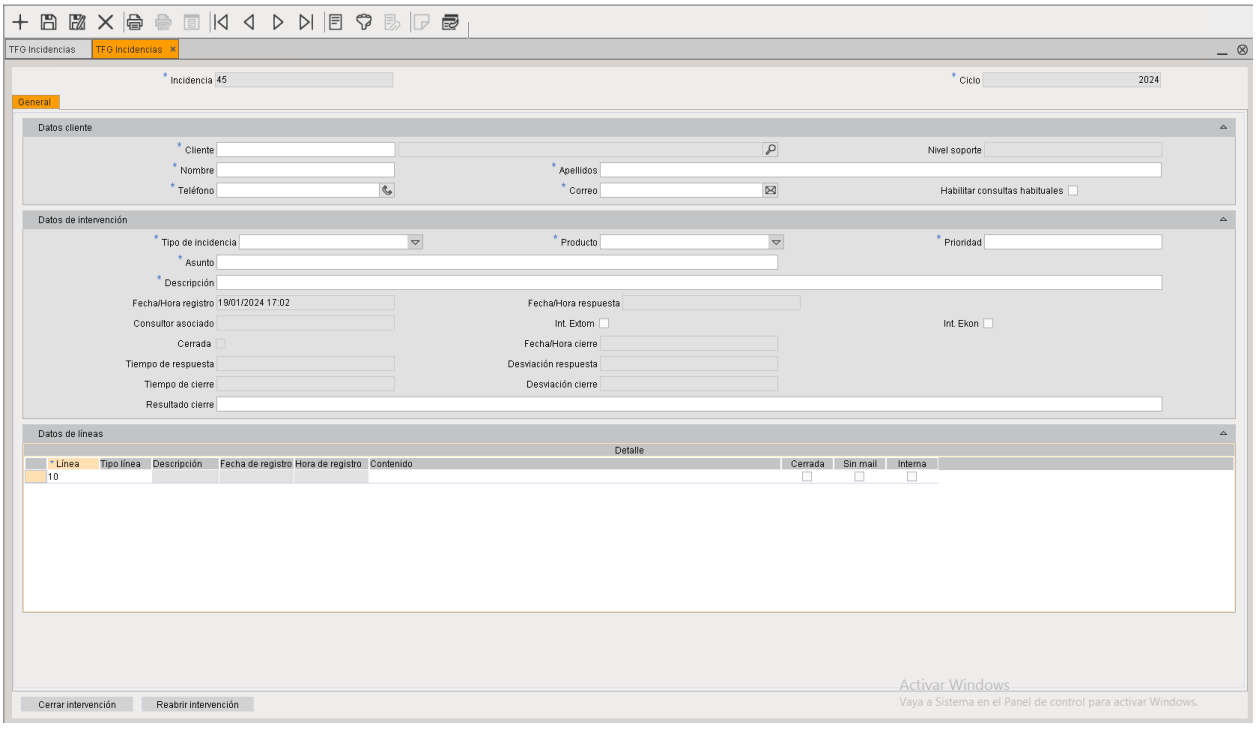
A1. DIAGRAMA ENTIDAD - RELACIÓN



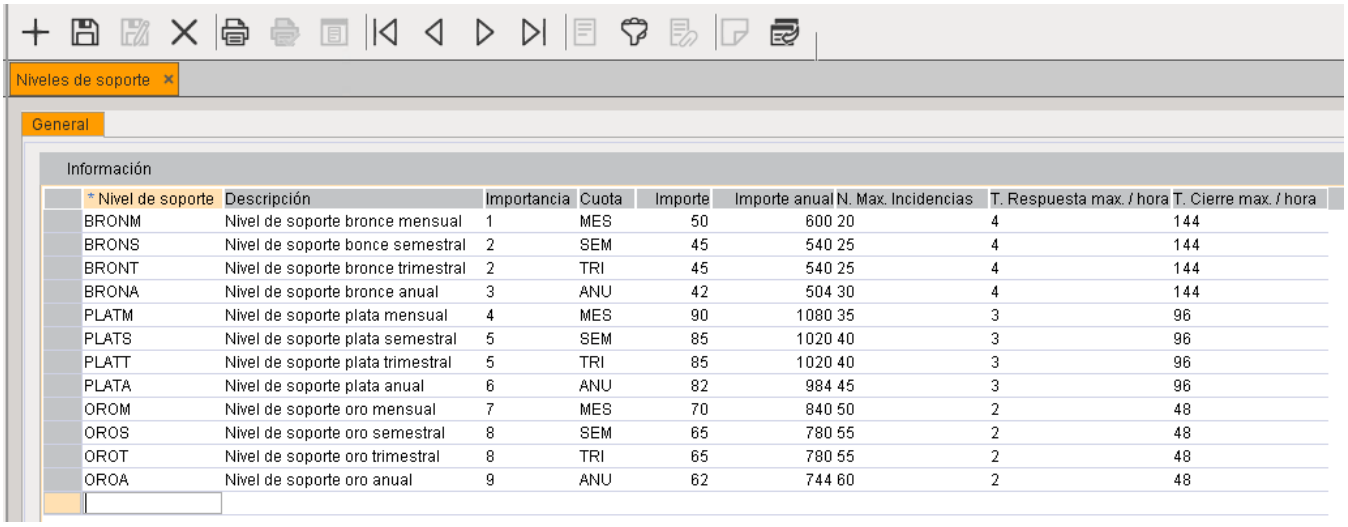
A2. SELECCIÓN DE INCIDENCIAS



A3. PANTALLA DE INCIDENCIAS



A4. PANTALLA CON LOS NIVELES DE SOPORTE



Niveles de soporte

General

Información

* Nivel de soporte	Descripción	Importancia	Cuota	Importe	Importe anual	N. Max. Incidencias	T. Respuesta max. / hora	T. Cierre max. / hora
BRONM	Nivel de soporte bronce mensual	1	MES	50	600	20	4	144
BRONS	Nivel de soporte bonce semestral	2	SEM	45	540	25	4	144
BRONT	Nivel de soporte bronce trimestral	2	TRI	45	540	25	4	144
BRONA	Nivel de soporte bronce anual	3	ANU	42	504	30	4	144
PLATM	Nivel de soporte plata mensual	4	MES	90	1080	35	3	96
PLATS	Nivel de soporte plata semestral	5	SEM	85	1020	40	3	96
PLATT	Nivel de soporte plata trimestral	5	TRI	85	1020	40	3	96
PLATA	Nivel de soporte plata anual	6	ANU	82	984	45	3	96
OROM	Nivel de soporte oro mensual	7	MES	70	840	50	2	48
OROS	Nivel de soporte oro semestral	8	SEM	65	780	55	2	48
OROT	Nivel de soporte oro trimestral	8	TRI	65	780	55	2	48
OROA	Nivel de soporte oro anual	9	ANU	62	744	60	2	48

A5. PANTALLA CON LOS PRODUCTOS CONTRATABLES



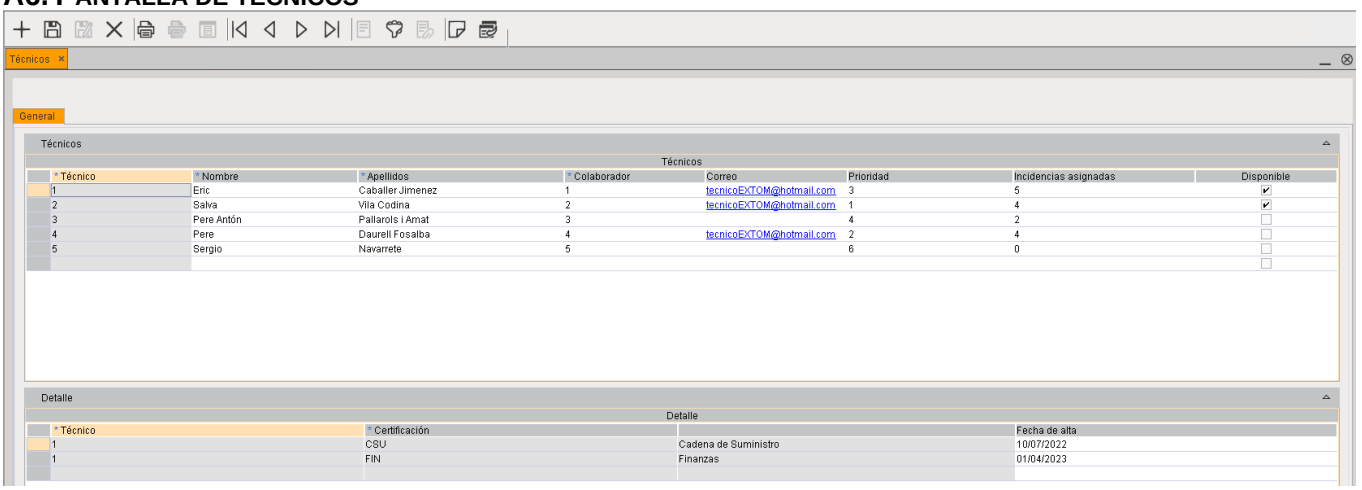
Productos contratables

General

Información

* Producto contratable	Descrpción	Responsable
CRM	CRM	Pere Antón
CSU	Cadena de Suministro	Salva
FIN	Finanzas	Jemima
GDT	Gestión del tiempo	Jorge
NOM	Nómina	Jorge
PRO	Producción	Pere Daurell
PRT	Proyectos	Jorge
REH	Recursos Humanos	Jorge Sanchez
SHP	Shop	Pere Antón

A6. PANTALLA DE TÉCNICOS



Técnicos

General

Técnicos

Técnicos

* Técnico	* Nombre	* Apellidos	* Colaborador	Correo	Prioridad	Incidencias asignadas	Disponible
1	Eric	Caballer Jimenez	1	tecnicoEXTOM@hotmail.com	3	5	☑
2	Salva	Vila Codina	2	tecnicoEXTOM@hotmail.com	1	4	☑
3	Pere Antón	Pallarols I Amat	3		4	2	☐
4	Pere	Daurell Fosalba	4	tecnicoEXTOM@hotmail.com	2	4	☐
5	Sergio	Navarrete	5		6	0	☐

Detalle

Detalle

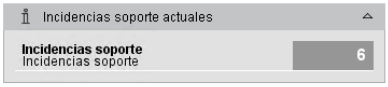
* Técnico	* Certificación		Fecha de alta
1	CSU	Cadena de Suministro	10/07/2022
1	FIN	Finanzas	01/04/2023

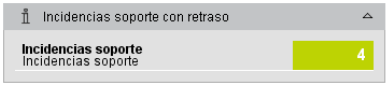
A7. REQUISITOS FUNCIONALES

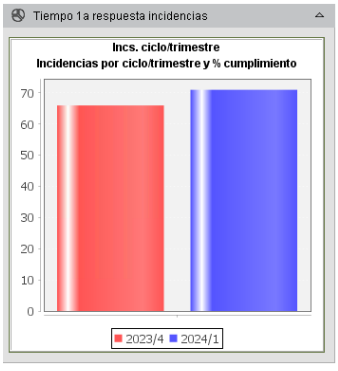
Estos requisitos describen las funciones, características y comportamientos específicos que debe tener el sistema para satisfacer las necesidades de la empresa. Cabe destacar que los requisitos están ordenados por prioridad en función de los objetivos.

Id.	Nombre	Descripción
Req-1	Mantener incidencias	El sistema ERP debe contar con un formulario para realizar el registro de incidencias por parte de los técnicos.
Req-2	Mantener niveles de soporte	El sistema ERP debe contar con un formulario para crear, eliminar, modificar y consultar los niveles de soporte que pueden ser contratados por los clientes.
Req-3	Mantener productos contratables	El sistema ERP debe contar con un formulario para crear, eliminar, modificar y consultar los productos contratables del ERP que pueden ser contratados por los clientes.
Req-4	Mantener técnicos	El sistema ERP debe contar con un formulario para crear, eliminar, modificar y consultar la disponibilidad de los técnicos de la empresa por parte de los mismos.
Req-5	Dar de alta incidencias	Una vez que el técnico cargue todos los datos obligatorios de la incidencia y confirme su acción, se deberán guardar en la base de datos del ERP.
Req-5.1	Validar incidencias	Una vez se finalice el registro de una incidencia en el ERP, se debe de comprobar que todos los campos informados, obligatorios o no, tengan un valor correcto para permitir guardar el registro, en caso contrario informará con un mensaje de error.
Req-5.2	Notificar incidencia	Cuando un técnico registre una incidencia en el ERP, se debe notificar al cliente su registro.
Req-5.3	Dar de alta líneas de incidencias	Cuando se registre una incidencia en el ERP, el sistema debe de permitir a los técnicos y supervisores cargar líneas de respuesta.
Req-5.4	Validar líneas de incidencia	Una vez se cargue una línea de incidencia en el ERP, se debe comprobar que todos los campos informados, obligatorios o no, tengan un valor correcto para permitir guardar el registro, en caso contrario informará con un mensaje.
Req-5.5	Notificar líneas de respuesta	Cuando un técnico registre una línea de incidencia en el ERP, se debe notificar al cliente su registro.
Req-6	Actualizar líneas de respuesta	Cuando se carguen nuevas líneas de respuesta en el ERP se deberán actualizar en la Web y a la inversa.
Req-7	Actualizar incidencias	Cuando se modifiquen datos de las incidencias registradas en el ERP se deberá actualizar en la Web y a la inversa.
Req-8	Asignar técnico a una incidencia	Una vez se registre una incidencia, se debe determinar qué técnico la gestiona (según criterio definido en el primer punto del objetivo "Automatización del flujo de trabajo").
Req-9	Pantalla de consulta	Se debe permitir visualizar el estado y consultar las incidencias en curso en tiempo real.
Req-10	Cerrar incidencias	Se debe contar con un botón que ejecute el cierre de una incidencia. Cada vez que se resuelva una incidencia se procederá a su cierre.
Req-10.1	Notificar cierre de incidencias	Se debe notificar el cierre de incidencias tanto al cliente como al técnico que la ha resuelto.
Req-11	Reabrir incidencias	Se debe contar con un botón que ejecute la reapertura de una incidencia en caso de que un cliente lo considere necesario.
Req-11.1	Notificar reapertura incidencias	Se debe notificar la reapertura de incidencias tanto al cliente como al técnico que la había resuelto.
Req-12	Consultar KPI's	Desde el ERP, en la sección de KPI's, se debe posibilitar la consulta del rendimiento referido a la gestión de intervenciones mediante el uso de KPI's (definido en el objetivo "Control de tiempos y métricas de rendimiento").
Req-13	Responder incidencias habituales	Se debe contar con un apartado de selección de opciones preformateadas para responder ante las incidencias más habituales con el envío de un PDF (definido en el cuarto punto del objetivo "Automatización del flujo de trabajo").
Req-14	Envío de encuestas	Se debe enviar una encuesta de Google cuando se cierre una incidencia para valorar la satisfacción del cliente en cuanto al servicio proporcionado por el técnico asignado.
Req-15	Reporte de incidencias	Se debe permitir obtener un informe en formato PDF con un resumen de incidencias mediante un botón y unos filtros en concreto. De esta forma se podrá consultar información de determinadas incidencias.

A8. PANTALLA DE MÉTRICAS Y KPIS

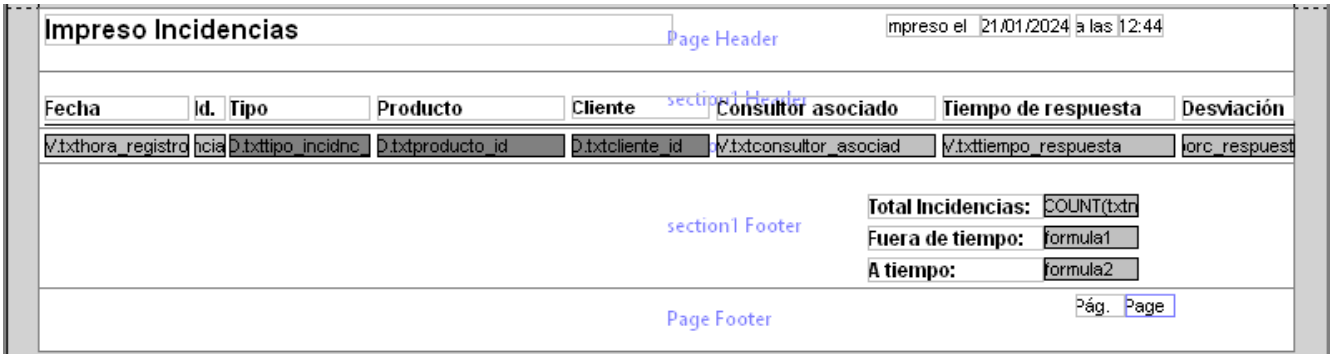




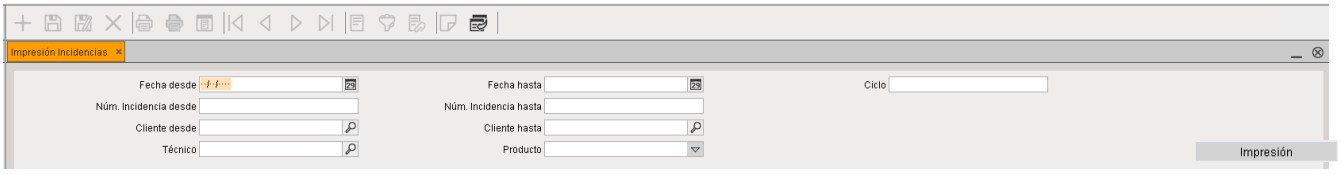




A9. Diseño del reporte de incidencias



A10. Pantalla de Impresión de incidencias



A11. Ejemplo de reporte de incidencias

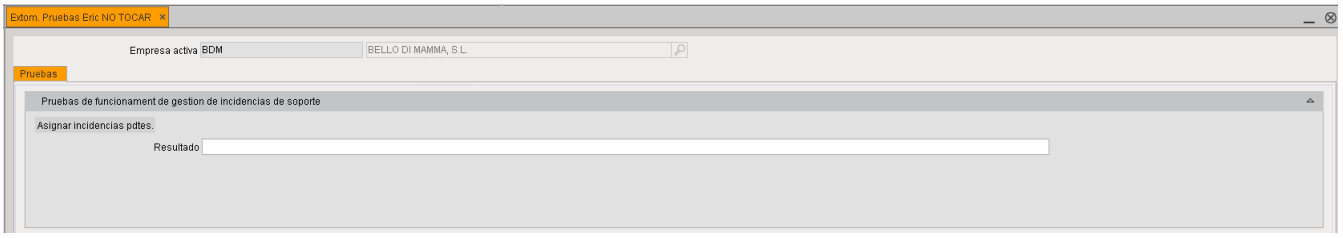
Impreso Incidencias

Impreso el 21/01/2024 a las 12:47

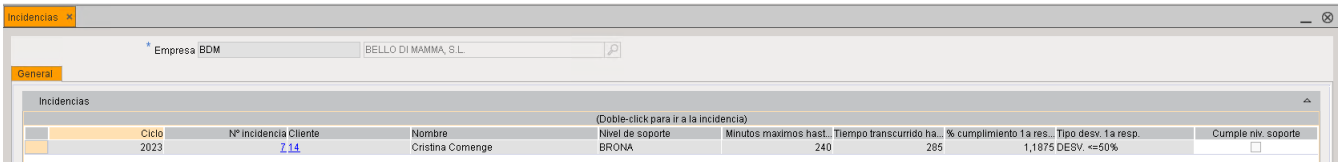
Fecha	Id.	Tipo	Producto	Cliente	Consultor asociado	Tiempo de respuesta	Desviación
05/12/2023 17:20	0	Consulta	Cadena de Suministro	Eric TFG	Eric Caballer Jimenez	0 días, 0 horas, 41 minutos	0.2278
14/12/2023 16:59	6	Consulta	Cadena de Suministro	Cristina Comenge		0 días, 0 horas, 29 minutos	0.1208
08/01/2024 19:53	17	Consulta	Cadena de Suministro	Eric TFG		0 días, 23 horas, 57 minutos	7.9833
10/01/2024 9:38	24	Falta de formación	Finanzas	Eric TFG		0 días, 0 horas, 35 minutos	0.1944
10/01/2024 9:55	25	Consulta	Cadena de Suministro	Eric TFG		0 días, 0 horas, 1 minutos	0.0056
13/01/2024 12:34	37	Consulta	Cadena de Suministro	Eric TFG	Salva Vila Codina	0 días, 0 horas, 4 minutos	0.0222

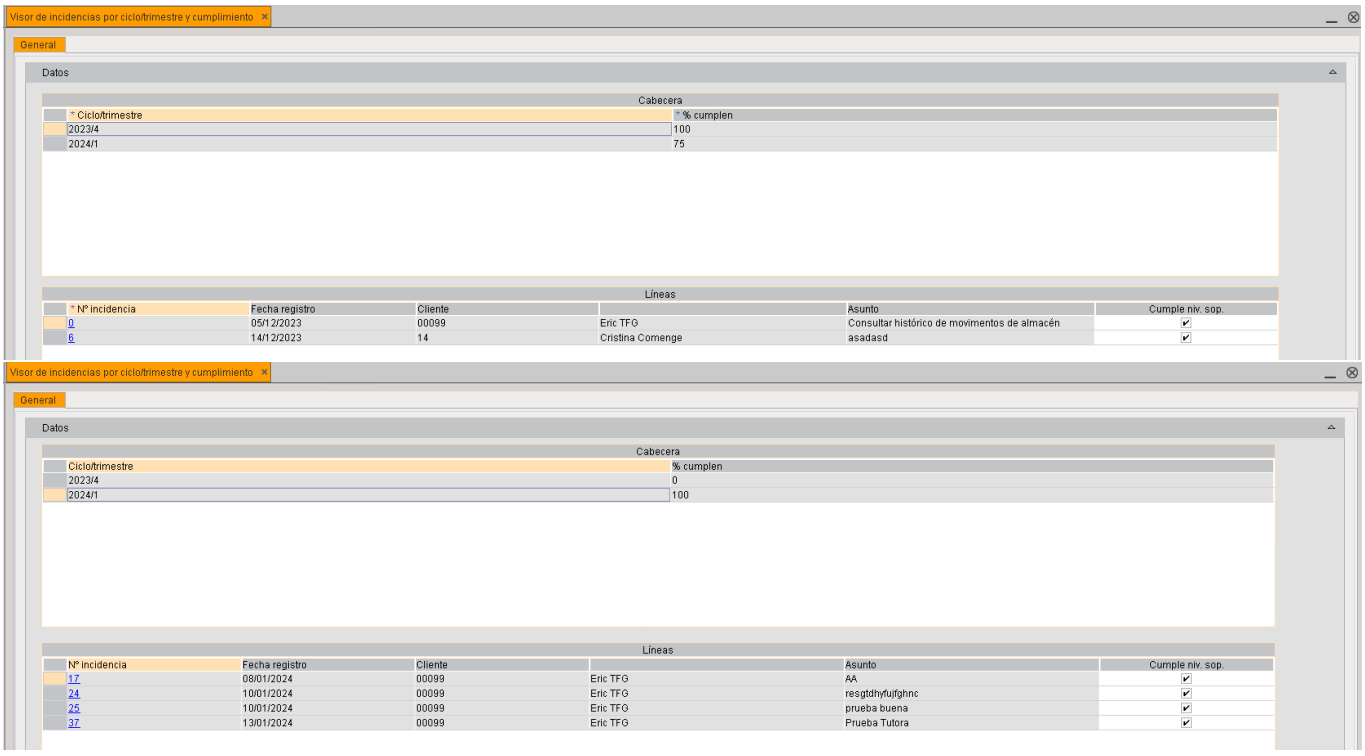
Total Incidencias: 6
Fuera de tiempo: 1
A tiempo: 5

A12. Pantalla de testing



A13. PANTALLAS DETALLE KPIS





A14. DIAGRAMA DE GANTT



A15. REGLA DE TIEMPO

