



Universidad de Valladolid

ESCUELA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA

GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA
MENCIÓN EN INGENIERÍA DE SOFTWARE

**Aplicación para la gestión y seguimiento
de dossiers de análisis de riesgos
en producción de una empresa industrial**

Alumno: Víctor Montequi Rodríguez

Tutora: Margarita Gonzalo Tasis

Agradecimientos

En primer lugar agradecer a mis amigos quienes me han apoyado siempre en el camino hasta aquí. A mi hermano por ser siempre alguien con quien poder contar. Al equipo de Michelin, en especial a Sergio por ayudarme en todo momento. Y por último a mi tutora Margarita, quien ha hecho posible este proyecto.

Resumen

En una línea de producción las modificaciones pueden ser un asunto crítico. En Michelin existe un proceso de seguimiento a través de una serie de diferentes dossiers en los que se realiza un análisis de los posibles riesgos que pueden surgir, se establece un plan de acciones al respecto y se realizan las verificaciones necesarias para comprobar que el riesgo ha sido adecuadamente abordado.

Estos dossiers son una herramienta incómoda, poco eficiente y completamente anticuada teniendo en cuenta las plataformas de desarrollo actuales. El objetivo de este trabajo es el diseño y desarrollo de una aplicación que abarque esta funcionalidad. Desde el principio se va a optar por un enfoque lo más adaptable posible, permitiendo la máxima parametrización del proceso de manera que pueda abarcar múltiples escenarios distintos.

Abstract

Production line change management can be a critical affair. In Michelin there is a tracking system which, through the span of multiple dossiers, a risk analysis is done, therefore possible risks are detected. Then, an action plan is established and necessary verifications are performed to ensure that the risk was properly addressed.

These dossiers represent a efficiently poor and uncomfortable tool, completely outdated taking into account nowadays technology and development platforms. The scope of this work is designing and developing an app that fulfills this functionality and purpose. Adaptability is going to be a key element since the beginning. Striving for a solution that provides support to various different scenarios.

Índice general

Agradecimientos	3
Resumen	5
Abstract	7
Lista de figuras	13
Lista de tablas	15
1. Introducción	17
1.1. Contexto	17
1.2. Motivación	17
1.3. Objetivos	17
1.4. Aplicaciones similares	18
1.4.1. SmartProcess	18
1.4.2. SoftExpert ERM	19
2. Planificación del proyecto	21
2.1. Gestión del proyecto	21
2.2. Gestión de riesgos del proyecto	21
2.3. Introducción a SCRUM	29
2.4. Planificación del proyecto	29
2.5. Seguimiento del proyecto	31
2.5.1. Sprint 0	31
2.5.2. Sprint 1	31
2.5.3. Sprint 2	33
2.5.4. Sprint 3	34

- 2.5.5. Sprint 4 35
- 2.5.6. Sprint 5 37
- 2.5.7. Sprint 6 39
- 2.5.8. Sprint 7 41
- 2.5.9. Sprint 8 43
- 2.5.10. Sprint 9 44
- 2.5.11. Sprint 10 45
- 2.5.12. Sprint 11 46
- 2.5.13. Sprint 12 47
- 2.5.14. Sprint 13 48
- 2.5.15. Sprint 14 49
- 2.5.16. Sprint 15 50
- 2.5.17. Sprint 16 51
- 2.5.18. Sprint 17 52
- 2.5.19. Sprint 18 53

- 3. Análisis 55**
- 3.1. Definición de roles y actores de la aplicación 55
 - 3.1.1. Actores 55
- 3.2. Requisitos 56
 - 3.2.1. Requisitos funcionales 56
 - 3.2.2. Requisitos No Funcionales 62
- 3.3. Casos de uso 63
- 3.4. Modelo de dominio 76
- 3.5. Modelo de clases inicial 77

- 4. Diseño 79**
- 4.1. PowerApps 79
 - 4.1.1. La Plataforma 79
 - 4.1.2. Power FX 80
 - 4.1.3. Patrones 81
 - 4.1.4. Implementación del patrón inspección 82
- 4.2. Arquitectura 82
 - 4.2.1. SharePoint como conector 83

4.3. Diseño de la Base de Datos	83
4.3.1. Modelo relacional	84
5. Implementación	85
5.1. Dynamic 365	85
5.1.1. PowerApps	85
5.1.2. SharePoint	85
5.1.3. Planner	86
5.1.4. Power Automate	86
6. Pruebas	87
6.1. Pruebas en PowerApps	87
6.1.1. Crear Dossier	87
6.1.2. Realizar Análisis de Riesgos	89
6.1.3. Verificar una acción	90
6.1.4. Completar Certificado de Calificación	90
6.1.5. Firmar Certificado de Calificación	91
7. Conclusiones y futuras aplicaciones	93
7.1. Conclusiones	93
7.2. Futuras aplicaciones	93
Bibliografía	95
A. Manual de usuario	97
B. Manual de instalación	131

Índice de figuras

1.1. Crear riesgos en SmartProcess	18
1.2. Crear a acciones en SmartProcesses	19
1.3. Identificación de riesgos en SoftExpert	19
3.1. Diagrama de casos de uso	64
3.2. Diagrama actividad Crear Dossier	72
3.3. Diagrama actividad Realizar Análisis de Riesgos	73
3.4. Diagrama actividad Verificar Acción	74
3.5. Diagrama actividad Completar Certificado de Calificación	74
3.6. Diagrama actividad Firmar Certificado de Calificación	75
3.7. Modelo de dominio	76
3.8. Modelo de clases inicial	77
4.1. Plataforma online PowerApps	80
4.2. Diagrama Patrón Inspección	81
4.3. Arquitectura conector a SharePoint	83
4.4. Modelo relacional	84
5.1. Ejemplo lista en SharePoint	86

Índice de cuadros

2.1. Riesgo 01	22
2.2. Riesgo 02	22
2.3. Riesgo 03	23
2.4. Riesgo 04	24
2.5. Riesgo 05	25
2.6. Riesgo 06	26
2.7. Riesgo 07	27
2.8. Riesgo 08	28
2.9. Planificación de Sprints del proyecto	30
2.10. Sprint 1	31
2.11. Sprint 2	33
2.12. Sprint 3	34
2.13. Sprint 4	35
2.14. Sprint 5	37
2.15. Sprint 6	39
2.16. Sprint 7	41
2.17. Sprint 8	43
2.18. Sprint 9	44
2.19. Sprint 10	45
2.20. Sprint 11	46
2.21. Sprint 12	47
2.22. Sprint 13	48
2.23. Sprint 14	49
2.24. Sprint 15	50
2.25. Sprint 16	51

2.26. Sprint 17	52
2.27. Sprint 18	53
3.1. Requisitos funcionales	59
3.2. Tabla de Reglas de Negocio	60
3.3. Requisitos de información	62
3.4. Requisitos no funcionales	63
3.5. Caso Uso 01	65
3.6. Caso Uso 02	66
3.7. Caso Uso 03	68
3.8. Caso Uso 04	69
3.9. Caso Uso 05	70
3.10. Caso Uso 06	71
6.1. Prueba Crear Dossier	88
6.2. Prueba Realizar Análisis de Riesgos	89
6.3. Prueba Verificar Acción	90
6.4. Prueba Completar Certificado de Calificación	91
6.5. Prueba Firmar Certificado de Calificación	91

Capítulo 1

Introducción

1.1. Contexto

En el contexto de la automoción existe una norma a seguir para la gestión de la calidad, la IATF 16949.[1]Esta norma establece una serie de requisitos estrictos sobre el proceso que debe conllevar el seguimiento de la calidad del producto. En Michelin esta norma está implementada en distintos equipos distintos para garantizar su más completa aplicación. El equipo en el que nos centraremos será el de HQRi, encargado de el seguimiento de cambios en proceso industrial.

1.2. Motivación

El equipo HQRi se encarga de llevar al día todas las modificaciones y actualizaciones que se produzcan en cualquier parte del proceso de fabricación industrial y analiza si estas pueden conllevar un posible riesgo. Si es así convoca a un equipo de expertos relacionados con la materia a tratar para realizar un análisis exhaustivo y poder identificar todos los posibles riesgos. Una vez identificados se detalla un plan de acción y será el equipo HQRi el encargado de su seguimiento y validación de resultados. Este trabajo se realiza utilizando dossiers recogidos en hojas de cálculo donde en cada una de ellas se recoge uno de estos cambios. Llegando a ser decenas de cambios los que están en alguna parte del proceso el uso de estas herramientas se plantea ineficiente e incómodo, perjudicando el rendimiento del equipo. Es por ello que se plantea una evolución a una herramienta más acorde con las necesidades y capacidades actuales.

1.3. Objetivos

El objetivo es el desarrollo de una aplicación que permita automatizar muchos de los procesos que dificultan el trabajo del equipo HQRi. El principal inconveniente del uso de hojas de cálculo es el seguimiento de las acciones, las acciones son notificadas a los responsables a través de otra herramienta y es el propio equipo HQRi quien debe enviarlas a cada responsable, recoger sus resultados e introducirlos en la hoja de cálculo correspondiente. La aplicación deberá permitir crear estas acciones y asociarlas a cada dossier. Podremos ver el estado del dossier, sus acciones completadas, las pendientes y las completadas, sin necesidad de abrir cada hoja de cálculo. También otro de los objetivos principales es un seguimiento general de los estados de los dossiers, que nos permita ver a golpe de vista dónde debemos centrar el trabajo del equipo. También se busca agilizar el trabajo con herramientas de filtrado tanto para dossiers como acciones, que nos permitan encontrar por ejemplo todas las acciones pendientes de un responsable en concreto.

1.4. Aplicaciones similares

Se realizó un estudio de mercado para estudiar aplicaciones similares. El perfil de aplicación más común es el de aplicaciones aptas para todo el contexto empresarial, con soluciones poco específicas pero con gran margen de adaptabilidad para cada entorno y con un acoplamiento bajo, ofreciendo servicios en la web, servicios en la nube o directamente SaaS (Software as a Service). De entre ellas destacamos:

1.4.1. SmartProcess

[16]Este software tiene entre sus funcionalidades la gestión de riesgos. Crearemos una lista de tareas que organizaremos en un flujo. Una vez establecido el flujo se habrán hecho más claras las responsabilidades y las fechas límite. Los riesgos identificados serán introducidos al sistema, donde formarán un catálogo donde podremos agruparlos por tipo y relevancia.

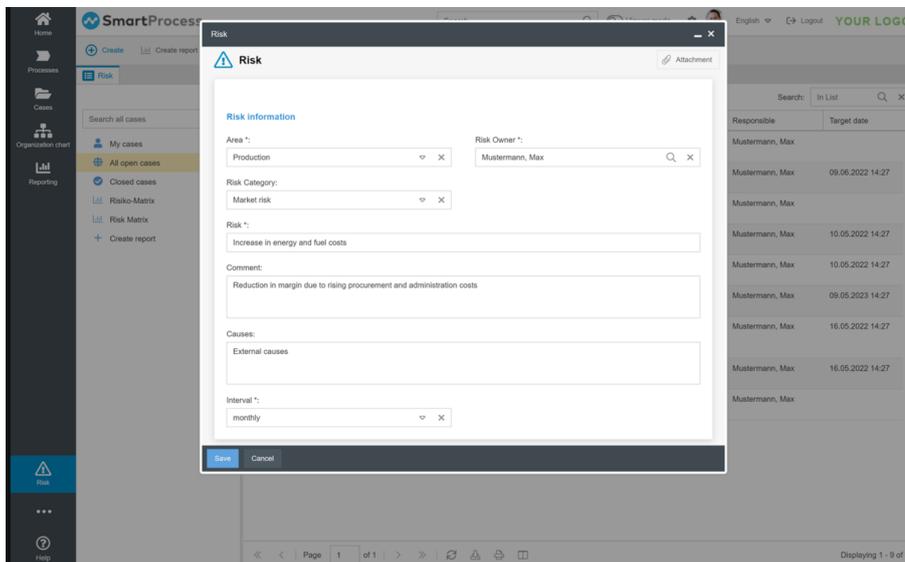


Figura 1.1: Crear riesgos en SmartProcess¹

Luego estos riesgos son evaluados. A través de esta evaluación se desarrolla la estrategia de gestión del riesgo, planes de contingencia, planes de prevención, etc. Las medidas tomadas se pueden controlar de manera interactiva, siempre teniendo en cuenta e informando de los plazos y cuándo estos caducan.

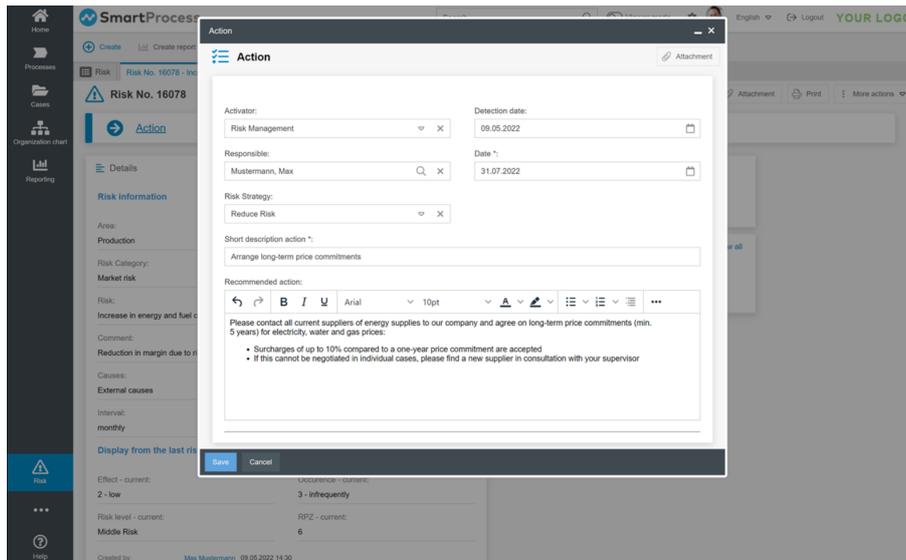


Figura 1.2: Crear a acciones en SmartProcesses²

Este seguimiento de los riesgos y acciones luego nos va a permitir realizar un reporte incremental sobre los riesgos del proyecto.

1.4.2. SoftExpert ERM

Es una herramienta[17] que busca agrupar la identificación, análisis, evaluación, seguimiento y reporte de riesgos en un mismo e único entorno. Esta solución propuesta optimiza el proceso de evaluación de riesgos, contando con un catálogo de riesgos, indicadores y planes de acción.

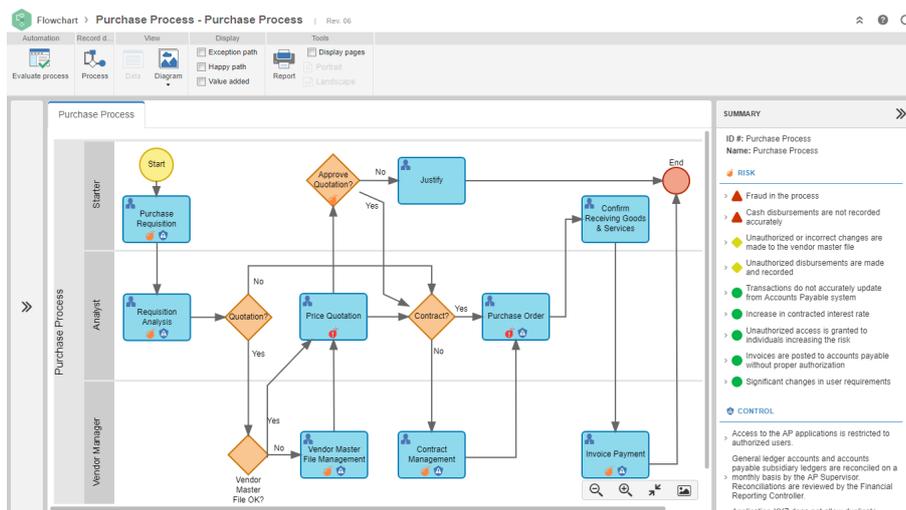


Figura 1.3: Identificación de riesgos en SoftExpert³

Dentro de las múltiples herramientas que se ofrecen en SoftExpert también está incluida una implementación del IATF 16949[18]. Lo cual nos permite representar de manera mucho más precisa nuestro contexto, ya que está

adaptado con un nivel muy alto de especialización.

Capítulo 2

Planificación del proyecto

2.1. Gestión del proyecto

La planificación del proyecto es una tarea complicada, sobre todo si tenemos en cuenta el contexto en el que este trabajo ha sido realizado. Al ser el equipo de desarrollo uno con poca experiencia y tratarse de un proyecto cuyos objetivos no estaban claros desde el principio una planificación más tradicional tipo cascada no se adecuaba al proyecto a realizar. Esto se debe a que una planificación en cascada es más propia en situaciones en las que tenemos una imagen clara y concisa del producto final y los requisitos están definidos de manera más precisa. Es por ello que para este proyecto se planteó una metodología ágil, dado que la definición publicada en su manifiesto se acerca más a nuestros objetivos y circunstancias. Dentro de las metodologías ágiles SCRUM fue la seleccionada para este proyecto.

2.2. Gestión de riesgos del proyecto

Una de las principales causas de fracaso para proyectos software es la ausencia de un plan de riesgos adecuadamente aplicado. En nuestro proyecto se ha escogido una metodología ágil que nos permitirá poder reaccionar a los riesgos gracias a diferentes técnicas de validación e integración.[5] No obstante es interesante e importante realizar una gestión de riesgos a nivel de proyecto, abarcando la completitud de este y sus requisitos. Esto nos permitirá tener una entrada sobre los riesgos que se pueden ir dando en cada iteración y, aunque estos riesgos analizados en una primera instancia puedan no aparecer en cada iteración o sean exclusivos de iteraciones aisladas nos permite mitigar su impacto.

Riesgo 01	
Riesgo	Fallo de la red
Descripción	Dado que se trabaja en una herramienta de desarrollo online un fallo en la conexión impide el avance del proyecto.
Probabilidad	Alta
Impacto	Media
Plan de mitigación	Planificar tareas en cada sprint que no dependan de la red
Plan de contingencia	Tener almacenada una versión local del código la cual poder modificar y poder avanzar con el desarrollo.

Cuadro 2.1: Riesgo 01¹

Riesgo 02	
Riesgo	Ausencia del Product Owner
Descripción	El Product Owner podría carecer de disponibilidad para el proyecto en algún momento determinado. Esto nos impediría realizar alguno de los eventos SCRUM
Probabilidad	Media
Impacto	Bajo
Plan de mitigación	Dejar horarios con espaciado suficiente para poder flexibilizar la realización de los eventos SCRUM.
Plan de contingencia	Reprogramar el evento SCRUM a otro momento.

Cuadro 2.2: Riesgo 02²

Riesgo 03	
Riesgo	Ausencia del Equipo de Desarrollo
Descripción	En este caso al solo contar con un miembro como equipo de desarrollo la ausencia impediría por completo el avance del proyecto.
Probabilidad	Baja
Impacto	Alto
Plan de mitigación	Planificar con generosidad, permitiendo margen para ligeros imprevistos. Tener actualizado al día los accesos al código en caso de que fuera necesario para un caso excepcional.
Plan de contingencia	El resto del equipo puede realizar su parte de tareas y de manera excepcional acceder a los recursos a nivel de documentación.

Cuadro 2.3: Riesgo 03³

Riesgo 04	
Riesgo	Planificación incorrecta
Descripción	Cabe la posibilidad que la planificación tenga errores, ya sea por la falta de experiencia del equipo SCRUM como un fallo a la hora de estimar el tamaño de las tareas.
Probabilidad	Alta
Impacto	Medio
Plan de mitigación	Realizar planificaciones dinámicas, teniendo en cuenta todos los puntos de vista y evaluando de manera iterativa las planificaciones previas y su resultado.
Plan de contingencia	Disponer de un margen de maniobra para poder reprogramar sprints o alterar el número de ellos. Priorizar tareas que puedan mostrar un resultado al cliente frente a las tareas que implican una implementación profunda y completa.

Cuadro 2.4: Riesgo 04⁴

Riesgo 05	
Riesgo	Desviación del proyecto
Descripción	Al utilizar un a metodología ágil es posible que un momento determinado los requisitos evolucionen de una manera que haga que haya que descartar antiguos requisitos o incluso evaluar la viabilidad o planificación actual del proyecto.
Probabilidad	Media
Impacto	Alto
Plan de mitigación	Desarrollar de manera lo más paramétrica posible, evitando dependencias entre distintos requisitos y procurar definir los requisitos de la manera más concreta y precisa posible.
Plan de contingencia	Evaluar qué cambios hay que realizar, su plazo y su prioridad. Plantear cuestiones sobre la planificación actual del proyecto y la magnitud de los cambios a ser planteados.

Cuadro 2.5: Riesgo 05⁵

Riesgo 06	
Riesgo	Falta de disponibilidad
Descripción	Al ser el proyecto tan extenso en el tiempo cabe la posibilidad que la disponibilidad del equipo de desarrollo cambie y por tanto haya que cambiar la planificación de los sprints para adaptarse a ello.
Probabilidad	Media
Impacto	Medio
Plan de mitigación	Se tiene claro qué tareas se pueden planificar para semanas de menor disponibilidad minimizando el retraso del avance del proyecto y siempre garantizando el desarrollo de un producto nuevo para mostrar al Product Owner.
Plan de contingencia	Realizar una planificación acorde priorizando las tareas que impliquen la entrega de funcionalidad nueva.

Cuadro 2.6: Riesgo 06⁶

Riesgo 07	
Riesgo	Falta de conocimiento sobre herramientas
Descripción	Al tratarse de un proyecto realizado por un equipo de desarrollo con poca experiencia cabe la posibilidad de que la falta de conocimiento en alguna herramienta obstaculice el desarrollo del proyecto.
Probabilidad	Alta
Impacto	Medio
Plan de mitigación	Cuando se planifiquen tareas con herramientas nuevas para el equipo de desarrollo se tendrá en cuenta y se estimarán más horas por si fuera necesario dedicar parte de ese tiempo a formarse.
Plan de contingencia	Invertir el tiempo necesario en la adquisición de conocimiento para el uso de la herramienta para garantizar un buen resultado.

Cuadro 2.7: Riesgo 07⁷

Riesgo 08	
Riesgo	Falta de experiencia en SCRUM
Descripción	El equipo SCRUM está formado por integrantes sin experiencia en metodología ágil. Esto puede acarrear que la planificación, la prioridad de tareas y la división por roles se tambalee en algún momento.
Probabilidad	Alta
Impacto	Medio
Plan de mitigación	Se hará mucho hincapié en los pilares de SCRUM, centrándonos en una buena inspección que nos permita concluir si se está aplicando la metodología de manera correcta.
Plan de contingencia	En caso de que uno de los miembros del equipo no cumpla su rol de manera adecuada se trabajará desde todo el equipo para suplir esa necesidad y adaptarse de cara al siguiente sprint.

Cuadro 2.8: Riesgo 08⁸

2.3. Introducción a SCRUM

Es en 1993 cuando aparece por primera vez SCRUM, 8 años antes de la declaración del Agile Manifesto[2]. SCRUM se trata de una metodología ágil centrada en el empirismo[4] y el "lean Thinking", partiendo de que las experiencias no enseñan de una manera más eficaz y nos permiten centrarnos más en lo esencial. La teoría SCRUM se basa en 3 pilares fundamentales:

- **Transparencia-** El trabajo realizado ha de ser visible para todos los participantes del proceso, de no ser así las decisiones tomadas podrían disminuir el valor y tener un mayor riesgo. Esta transparencia nos permite realizar una buena Inspección.
- **Inspección-** Los artefactos escogidos y el proceso acordado deben ser inspeccionados frecuentemente a la par que laboriosamente para detectar desviaciones u otros problemas. Inspeccionar nos dará lugar a cambios, dado que los eventos SCRUM están diseñados para ello.
- **Adaptación-** Si se produce una desviación que se sale de los límites aceptados o el producto resultante es inaceptable el proceso ha de ser ajustado. Este ajuste será más eficaz cuando sea aplicado en el menor lapso de tiempo.

Estos pilares se basan en la existencia de un equipo con unas características y roles concretos. Dentro de este equipo no encontramos otro tipo de jerarquías o subdivisiones. El equipo es auto-gestionado, de manera que las decisiones sobre el qué cuándo y cómo se toman internamente. Cabe destacar que este equipo deberá ser lo suficientemente reducido para facilitar la comunicación y mejorar la productividad. Este equipo tendrá la responsabilidad asociada al producto, desde la colaboración con los "stake holders", pasando por la verificación y mantenimiento e incluso la investigación y desarrollo. El objetivo del equipo es crear un incremento con valor y útil en cada Sprint. Existen 3 roles en este equipo:[3]

- **Product Owner:** El "propietario del producto" será el representante del cliente. Su objetivo es maximizar el valor desarrollado por el equipo. Toma un rol muy crítico a la hora de decidir qué tareas han de ser priorizadas.
- **Maestro Scrum:** El Maestro Scrum es el encargado de mantener todo cohesionado y asegurarse que el método SCRUM es bien aplicado.
- **Equipo de Desarrollo:** El equipo de desarrollo son las personas que realizan el "trabajo". Es importante recordar que este equipo ha de ser autogestionado y debe ser capaz de realizar la toma de decisiones por sí mismo.

2.4. Planificación del proyecto

El proyecto se plantea para cumplir un objetivo claro: desarrollar una herramienta para el análisis de riesgos en producción de una línea industrial. Partimos de una serie de requisitos y especificaciones formulados por el estándar de calidad. Los requisitos principales son crear un sistema que pueda crear de cero este tipo de dossiers, almacenarlos y poder incluir un plan de acciones asociado. También es un requisito imprescindible el acceso a esta información de una manera más rápida y eficiente que la solución actual(utilizando hojas de cálculo de excel). El proyecto que se desea realizar tiene una cuantía de unas 300 horas aproximadamente así que se plantean 8 sprints semanales de 35 horas de duración. Se plantean otros 2 sprints con menores cargas de trabajo pero mayor duración para realizar la documentación necesaria.

Programación del proyecto

Programación del proyecto		
Sprint	Fecha Inicio	Fecha Fin
1	Viernes 10 Diciembre, 2021	Viernes 17 Diciembre, 2021
2	Viernes 17 Diciembre, 2021	Viernes 24 Diciembre, 2021
3	Viernes 24 Diciembre, 2021	Viernes 31 Diciembre, 2021
4	Viernes 31 Diciembre, 2021	Viernes 7 Enero, 2022
5	Viernes 7 Enero, 2022	Viernes 14 Enero, 2022
6	Viernes 14 Enero, 2022	Viernes 21 Enero, 2022
7	Viernes 21 Enero, 2022	Viernes 28 Enero, 2022
8	Viernes 28 Enero, 2022	Viernes 4 Febrero, 2022
9	Viernes 4 Febrero, 2022	Viernes 18 Febrero, 2022
10	Viernes 18 Febrero, 2022	Viernes 4 Marzo, 2022

Cuadro 2.9: Planificación de Sprints del proyecto⁹

2.5. Seguimiento del proyecto

2.5.1. Sprint 0

Planificación del primer sprint

- Modelado de los datos a tratar 10 horas
- Creación de interfaz gráfica inicio 6 horas
- Creación de las listas en SharePoint 6 horas
- Implementación de la funcionalidad básica de crear un dossier 13 horas

2.5.2. Sprint 1

Sprint 1			
Fecha Inicio Sprint: Viernes 10 Diciembre, 2021			
Fecha Fin Sprint: Viernes 17 Diciembre, 2021			
Tarea	Estado	Horas previstas	Horas reales
Modelado de los datos a tratar	Sin terminar	10	8
Creación de interfaz gráfica	Completada	6	18
Creación de las listas en SharePoint	Sin terminar	6	4
Implementación de la funcionalidad básica de crear un dossier	Sin terminar	13	5

Cuadro 2.10: Sprint 1¹⁰

Resumen del sprint

Al ser el primer sprint se ha manifestado el riesgo que identificamos con máxima probabilidad de ocurrencia, una planificación incorrecta. Esto se ha debido a una mala estimación del tamaño de las tareas y sobre todo que se ha tenido que priorizar la tarea de la interfaz gráfica para poder cumplir el funcionamiento de SCRUM, que es presentar un trabajo usable en cada sprint.

Planificación del próximo sprint

Vamos a bajar la prioridad de las tareas de modelado de datos y persistencia para poder centrarnos en la parte gráfica y una funcionalidad simulada para poder explorar qué requisitos nos surgen.

- Interfaz gráfica de la pantalla de análisis de riesgos 12 horas
- Funcionalidad pantalla análisis de riesgos 12 horas
- Cambios en la interfaz de inicio 8 horas
- Cambios en funcionalidad pantalla inicio 3 horas

2.5.3. Sprint 2

Sprint 2 Fecha Inicio Sprint: Martes 1 Febrero, 2022 Fecha Fin Sprint: Jueves 8 Febrero, 2022			
Tarea	Estado	Horas previstas	Horas reales
Funcionalidad pantalla análisis de riesgos	Completada	12	8
Interfaz gráfica de la pantalla de análisis de riesgos	Completada	12	10
Cambios en la interfaz de inicio	Completada	6	7
Cambios en funcionalidad pantalla inicio	Completada	3	3

Cuadro 2.11: Sprint 2¹¹

Resumen del sprint

Como consecuencia directa de una incorrecta estimación de tareas en este sprint hemos cometido el mismo error al estimar tareas con más horas de las reales. Esto no ha supuesto un problema pues ha permitido trabajar en tareas de menor prioridad que quedaron pendientes en el anterior sprint

Planificación del próximo sprint

Se prevé que el próximo sprint va a ser de menor duración debido a periodos vacacionales así que haremos una planificación acorde. Este sprint es inusualmente breve puesto que frente al desajuste que representan los días que no se va a poder avanzar con el proyecto se ha decidido optar por un "medio sprint" para tener más control sobre la dirección en la que se avanza es la esperada.

- Interfaz gráfica de la pantalla de plan de acción 4 horas
- Funcionalidad pantalla de plan de acción 5 horas
- Cambios en la pantalla de análisis de riesgos 2 horas
- Cambios en funcionalidad pantalla inicio 2 horas

2.5.4. Sprint 3

Sprint 3			
Fecha Inicio Sprint: Jueves 23 Diciembre, 2021			
Fecha Fin Sprint: Martes 28 Diciembre, 2021			
Tarea	Estado	Horas previstas	Horas reales
Interfaz gráfica de la pantalla de plan de acción	Sin terminar	4	4
Funcionalidad pantalla de plan de acción	Sin Terminar	5	5
Cambios en la pantalla de análisis de riesgos	Completado	2	2
Cambios en funcionalidad pantalla inicio	Completada	2	2

Cuadro 2.12: Sprint 3¹²**Resumen del sprint**

A pesar de la excepcional brevedad del sprint se propuso como objetivo presentar una primera propuesta de la primera pantalla y realizar los cambios propuestos en el último sprint en la pantalla anterior. Este enfoque nos ha resultado especialmente próspero puesto que nos ayuda a concretar los requisitos gracias a que nos dota de una visión más amplia del posible alcance de la aplicación. Es por ello que las siguientes planificaciones se van a centrar más en desarrollar pantallas nuevas frente a la implementación completa de la funcionalidad de estas pantallas.

Planificación del próximo sprint

- Interfaz gráfica de la pantalla de visualización del dossier 5 horas
- Funcionalidad de la pantalla de visualización del dossier 5 horas
- Cambios en la pantalla de plan de acción 4 horas
- Cambios en funcionalidad pantalla plan de acción 4 horas
- Cambios en la pantalla de análisis de riesgos 8 horas
- Cambios en funcionalidad pantalla del análisis de riesgos 2

2.5.5. Sprint 4

Sprint 4 Fecha Inicio Sprint: Martes 28 Diciembre, 2021 Fecha Fin Sprint: Martes 4 Enero, 2022			
Tarea	Estado	Horas previstas	Horas reales
Interfaz gráfica de la pantalla de visualización del dossier	Sin terminar	5	6
Funcionalidad de la pantalla de visualización del dossier	Sin Terminar	5	3
Cambios en la pantalla de plan de acción	Completado	4	3
Cambios en funcionalidad pantalla plan de acción	Completada	4	2
Cambios en pantalla análisis de riesgos	Completada	8	10
Cambios en funcionalidad pantalla análisis de riesgos	Completada	2	2

Cuadro 2.13: Sprint 4¹³

Resumen del sprint

Para este sprint se puso especial interés en un cambio de la interfaz gráfica de la pantalla de análisis de riesgos que resultó ser un éxito. También se desarrolló la siguiente pantalla y se realizaron cambios en la pantalla de plan de acción. Esto nos ha permitido analizar más a fondo y concretar los requisitos de la aplicación de manera que podremos hacer una planificación más concreta para el siguiente sprint.

Planificación del próximo sprint

El siguiente sprint se trata de uno inusualmente largo por la mismo razón que los anteriores han sido inusualmente cortos, los días no laborables y los periodos vacacionales. Priorizar las interfaces gráficas en los anteriores sprints nos ha dado pie a poder tener una planificación más exhaustiva para este largo sprint.

- Trabajo en las listas de SharePoint 8 horas
- Implementación funcionalidad pantalla análisis de riesgos 9 horas

- Implementación funcionalidad pantalla plan de acción 8 horas
- Cambios en la pantalla de inicio 3 horas
- Cambios en funcionalidad pantalla de inicio 6 horas
- Implementación funcionalidad visualización dossier 8 horas

2.5.6. Sprint 5

Sprint 5 Fecha Inicio Sprint: Martes 4 Enero, 2022 Fecha Fin Sprint: Viernes 14 Enero, 2022			
Tarea	Estado	Horas previstas	Horas reales
Trabajo en las listas de SharePoint	Sin terminar	8	14
Implementación funcionalidad pantalla análisis de riesgos	Sin Terminar	9	3
Implementación funcionalidad pantalla plan de acción	Sin Terminar	8	3
Cambios en la pantalla de inicio	Completada	3	3
Cambios en funcionalidad pantalla de inicio	Completada	6	8
Implementación funcionalidad visualización dossier	Completada	8	12

Cuadro 2.14: Sprint 5¹⁴

Resumen del sprint

Los cambios en SharePoint supusieron un verdadero obstáculo a la hora de realizar este sprint. Prácticamente todas las tareas de este sprint dependían de la implementación de las listas en SharePoint y la falta de experiencia en esa plataforma llevó a una mala planificación por estimación a la baja.

Planificación del próximo sprint

Visto el problema ocurrido en este sprint para el siguiente se va a intentar diversificar las tareas de manera que se pueda evitar las dependencias entre ellas.

- Cambios en funcionalidad análisis de riesgos 11 horas
- Implementar Planner en la aplicación 6 horas
- Cambios en la implementación de la visualización dossier 5 horas
- Cambios en la pantalla de plan de acción 5 horas

- Añadir funcionalidad de editar y guardar cambios en diferentes pantallas 6 horas
- Añadir funcionalidad de clonar dossiers 6 horas

2.5.7. Sprint 6

Sprint 6 Fecha Inicio Sprint: Viernes 14 Enero, 2022 Fecha Fin Sprint: Viernes 21 Enero, 2022			
Tarea	Estado	Horas previstas	Horas reales
Cambios en funcionalidad análisis de riesgos	Completada	11	20
Cambios en la implementación de la visualización dossier	Completada	5	4
Cambios en la pantalla de plan de acción	Completada	5	4
Añadir funcionalidad de editar y guardar cambios en diferentes pantallas	Sin comenzar	6	-
Añadir funcionalidad de clonar dossiers	Sin comenzar	6	-
Implementar Planner en la aplicación	Completada	6	7

Cuadro 2.15: Sprint6¹⁵

Resumen del sprint

En este sprint se plantearon múltiples tareas pero no se previó que una de ellas fuera a consumir prácticamente todo el recurso de tiempo. Se han dejado tareas sin comenzar para revisar si se implementan finalmente o no debido a que otros requisitos tienen una mayor prioridad.

Planificación del próximo sprint

Vamos a dar más margen para terminar tareas a medias del sprint anterior y dejar de lado las tareas que no se llegaron a comenzar puesto que hay tareas con prioridad mayor. El sprint siguiente será ligeramente más largo debido a que uno de los miembros del equipo SCRUM ha de ausentarse.

- Continuar implementación Planner 8 horas
- Crear pantalla consultar acciones 12 horas
- Cambios en la pantalla de inicio 2 horas

2.5. SEGUIMIENTO DEL PROYECTO

- Crear pantalla para firmar calificación 14 horas
- Cambios pantalla plan de acción 5 horas
- Añadir cambios a SharePoint 8 horas
- Añadir pantalla firmar robustez industrial 10 horas

2.5.8. Sprint 7

<p style="text-align: center;">Sprint 7</p> <p style="text-align: center;">Fecha Inicio Sprint: Viernes 21 Enero, 2022</p> <p style="text-align: center;">Fecha Fin Sprint: Martes 1 Febrero, 2022</p>			
Tarea	Estado	Horas previstas	Horas reales
Continuar implementación Planner	Completada	8	9
Crear pantalla consultar acciones	Completada	12	10
Cambios en la pantalla de inicio	Completada	2	2
Crear pantalla para firmar calificación	Sin terminar	14	14
Cambios pantalla plan de acción	Completada	5	6
Añadir cambios a Share-Point	Completada	8	2
Añadir pantalla firmar robustez industrial	Sin terminar	10	6

Cuadro 2.16: Sprint 7¹⁶

Resumen del sprint

En este sprint se han terminado de definir los requisitos de la aplicación y el resultado es el esperado. Por ello para el próximo sprint se va a planificar con margen para poder finalizar todos los requisitos hasta ahora identificados y se deja un tiempo extra para poder explorar nuevos requisitos de cara a otras iteraciones de mejora de la aplicación.

Planificación del próximo sprint

Como se ha comentado el objetivo de la planificación para el próximo sprint es finalizar los requisitos localizados. También tenemos otra tarea con prioridad inferior que trata ligeras propuestas estéticas que se han ido recopilando a lo largo de los sprints. Además de ello se han planificado muchas menos horas de las reales de trabajo para permitir un margen en caso de que algún riesgo impacte este último sprint de desarrollo. En caso de que no sea así ese tiempo podrá ser empleado en una identificación y elicitación de nuevos requisitos para plantear una posible propuesta de mejora de la aplicación de cara a un futuro desarrollo adicional.

2.5. SEGUIMIENTO DEL PROYECTO

- Terminar pantalla para firmar calificación 10 horas
- Retoques visuales varios 6 horas
- Terminar pantalla firmar robustez industrial 10 horas

2.5.9. Sprint 8

Sprint 8 Fecha Inicio Sprint: Martes 1 Febrero, 2022 Fecha Fin Sprint: Martes 8 Febrero, 2022			
Tarea	Estado	Horas previstas	Horas reales
Terminar pantalla para firmar calificación	Completada	10	8
Terminar pantalla firmar robustez industrial	Completada	10	6
Retoques visuales varios	Completada	6	9

Cuadro 2.17: Sprint 8¹⁷

Resumen del sprint

Se cierra el desarrollo de la aplicación. Se han corregido todos los elementos estéticos y a pesar de que se han dejado de lado algunos requisitos por el camino se ha considerado prioritario el funcionamiento de los requisitos escogidos, al perder importancia con el tiempo los primeros y cobrar mayor significado otros que han surgido en sprints posteriores.

Planificación del próximo sprint

A pesar de que no se han conseguido implementar todos los requisitos identificados a lo largo de los sprints del proyecto la documentación contempla una importancia mucho mayor y su prioridad nos lleva a tener que comenzarla aunque sea a coste de estos requisitos. Plantearemos un sprint de dos semanas en las que la carga de trabajo se plantea menor dado que se dispondrá de menos horas de trabajo. Será un sprint de dos semanas en las que estimaremos que podremos realizar un total de 50 horas de trabajo

- Corregir y documentar el código 15 horas
- Realizar los manuales de usuario: Técnico Método proceso 15 horas
- Realizar los manuales de usuario: Garantía Calidad 10 horas
- Realizar los manuales de usuario: Responsable Taller 7 horas
- Perfilar y pasar a limpio los diagramas utilizados 13 horas

2.5.10. Sprint 9

Sprint 9			
Fecha Inicio Sprint: Martes 8 Febrero, 2022			
Fecha Fin Sprint: Martes 22 Febrero, 2022			
Tarea	Estado	Horas previstas	Horas reales
Perfilar y pasar a limpio los diagramas utilizados	Completada	13	18
Corregir y documentar el código	Completada	15	20
Realizar los manuales de usuario: Técnico Método proceso	Sin Terminar	15	12

Cuadro 2.18: Sprint 9¹⁸**Resumen del sprint**

A pesar de que a lo largo del proyecto se han ido acercando más las previsiones y estimaciones en este sprint la naturaleza tan distinta del trabajo han hecho que nos quedemos más lejos de la planificación planteada. El estado de la documentación que se había realizado durante el proyecto era más alejado del objetivo de lo esperado y ha supuesto grandes diferencias frente a lo estimado.

Planificación del próximo sprint

- Realizar los manuales de usuario: Técnico Método proceso 8 horas
- Realizar los manuales de usuario: Garantía Calidad 10 horas

2.5.11. Sprint 10

Sprint 10 Fecha Inicio Sprint: Martes 22 Febrero, 2022 Fecha Fin Sprint: Jueves 3 Marzo, 2022			
Tarea	Estado	Horas previstas	Horas reales
Realizar los manuales de usuario: Técnico Método proceso	Completada	8	12
Realizar los manuales de usuario: Garantía Calidad	Completada	10	13

Cuadro 2.19: Sprint 10¹⁹

Resumen del sprint

La realización de los manuales resultó ser mucho más laboriosa de lo esperado, no obstante se pudo completar con éxito la tarea más crítica de documentación. La inusual brevedad de este sprint se debe a la finalización de las prácticas sobre las cuales se basa este proyecto. Cabe destacar que pese a los imprevistos se completó el requisito de máxima prioridad para la documentación, que era el Manual de usuario para el usuario principal de la aplicación, el Técnico Método Proceso.

Planificación del próximo sprint

No se han conseguido los objetivos para esta fecha del proyecto lo cual nos lleva a planificar más allá de lo esperado. Esta planificación va a ser muy distinta puesto que a partir de este momento la disponibilidad del equipo de desarrollo se reduce al mínimo. La situación laboral cambia completamente y los sprints van a realizarse cada una o dos semanas y las horas planificadas no van a ser más de 5.

- Comenzar memoria planificación 5 horas

2.5.12. Sprint 11

Sprint 11			
Fecha Inicio Sprint: Lunes 7 Marzo, 2022			
Fecha Fin Sprint: Viernes 18 Marzo, 2022			
Tarea	Estado	Horas previstas	Horas reales
Comenzar memoria planificación	Sin Terminar	5	7

Cuadro 2.20: Sprint 11²⁰**Resumen del sprint**

Antes de poder trabajar en la planificación fue necesario hacer un trabajo de documentación. También fue necesario pasar a limpio los apuntes que se fueron tomando sobre el seguimiento del proyecto. No obstante se da por iniciado el apartado de planificación.

Planificación del próximo sprint

El objetivo va a ser intentar terminar este capítulo para comenzar otros aspectos de la documentación.

- Continuar memoria planificación 5 horas

2.5.13. Sprint 12

Sprint 12 Fecha Inicio Sprint: Lunes 21 Marzo, 2022 Fecha Fin Sprint: Viernes 1 Abril, 2022			
Tarea	Estado	Horas previstas	Horas reales
Continuar memoria planificación	Sin Terminar	5	6

Cuadro 2.21: Sprint 12²¹

Resumen del sprint

Se ha desarrollado la metodología ágil y ha comenzado el trabajo en el apartado de riesgos, pero no ha sido posible finalizar de documentar el seguimiento del proyecto.

Planificación del próximo sprint

El objetivo va a ser intentar terminar este capítulo para comenzar otros aspectos de la documentación. El próximo sprint se trata de uno inusualmente largo debido a las vacaciones de Semana Santa. No obstante esto nos va a permitir planificar una mayor cantidad de horas.

- Finalizar memoria planificación 10 horas

2.5.14. Sprint 13

Sprint 13			
Fecha Inicio Sprint: Lunes 4 Abril, 2022			
Fecha Fin Sprint: Viernes 22 Abril, 2022			
Tarea	Estado	Horas previstas	Horas reales
Terminar memoria planificación	Sin Terminar	10	8

Cuadro 2.22: Sprint 13²²

Resumen del sprint

Ha sido posible un gran avance en este apartado pero no se contemplaron varios elementos que han quedado incompletos

Planificación del próximo sprint

Después de una revisión sobre el trabajo realizado se ha planteado una corrección sobre el apartado planificación y el comienzo del apartado de análisis.

- Editar memoria planificación 3 horas
- Comienzo memoria análisis 3 horas

2.5.15. Sprint 14

Sprint 14 Fecha Inicio Sprint: Lunes 25 Abril, 2022 Fecha Fin Sprint: Viernes 6 Mayo, 2022			
Tarea	Estado	Horas previstas	Horas reales
Editar memoria planificación	Completada	3	4
Comienzo memoria análisis	Sin Terminar	3	1

Cuadro 2.23: Sprint 14²³

Resumen del sprint

Se ha tratado de una semana ligeramente irregular por motivos laborales y no se ha podido completar las horas planificadas. No obstante se han realizado las correcciones planificadas para el apartado de planificación.

Planificación del próximo sprint

Ahora que el apartado planificación está completado el trabajo se va a centrar en el apartado del análisis. Hacemos hincapié en los diagramas realizados y en su legibilidad.

- Adecuación diagramas análisis 2 horas
- Continuación memoria análisis 3 horas

2.5.16. Sprint 15

Sprint 15				
Fecha Inicio Sprint: Lunes 9 Mayo, 2022				
Fecha Fin Sprint: Viernes 20 Mayo, 2022				
Tarea		Estado	Horas previstas	Horas reales
Adecuación análisis	diagramas	-	2	-
Continuación análisis	memoria	-	3	-

Cuadro 2.24: Sprint 15²⁴

Resumen del sprint

Este sprint no se ha realizado debido a circunstancias externas al equipo de desarrollo.

Planificación del próximo sprint

La planificación se trata de la misma para el sprint pasado.

- Adecuación diagramas análisis 2 horas
- Continuación memoria análisis 3 horas

2.5.17. Sprint 16

Sprint 16			
Fecha Inicio Sprint: Lunes 23 Mayo, 2022			
Fecha Fin Sprint: Viernes 3 Junio, 2022			
Tarea	Estado	Horas previstas	Horas reales
Adecuación diagramas análisis	Completada	2	3
Continuación memoria análisis	Completada	3	4

Cuadro 2.25: Sprint 16²⁵

Resumen del sprint

Se han realizado las tareas adjudicadas al sprint pero han conllevado más horas de las previstas.

Planificación del próximo sprint

El ritmo del proyecto no resulta el deseado así que se va a realizar un cambio en la planificación de los sprints. Van a realizarse sprints más cortos y con más horas planificadas por sprint ahora que la situación lo permite.

- Finalización memoria análisis 8 horas
- Comienzo memoria diseño 7 horas

2.5.18. Sprint 17

Sprint 17			
Fecha Inicio Sprint: Lunes 6 Junio, 2022			
Fecha Fin Sprint: Viernes 24 Junio, 2022			
Tarea	Estado	Horas previstas	Horas reales
Finalización memoria análisis	Sin terminar	8	9
Comienzo memoria diseño	Sin terminar	7	5

Cuadro 2.26: Sprint 17²⁶

Resumen del sprint

A pesar de que se ha realizado un sprint muy largo no se han cumplido los objetivos debido a la complejidad de análisis de las herramientas utilizadas y el problema planteado

Planificación del próximo sprint

La carga de trabajo por sprint ha de incrementarse para poder cumplir las metas de cara al siguiente sprint, que se prevé que será el último

- Finalización memoria análisis 6 horas
- Comienzo memoria diseño 8 horas
- Finalización apartados memoria 20 horas

2.5.19. Sprint 18

Sprint 18			
Fecha Inicio Sprint: Lunes 27 Junio, 2022			
Fecha Fin Sprint: Viernes 15 Julio, 2022			
Tarea	Estado	Horas previstas	Horas reales
Finalización memoria análisis	Completada	6	9
Comienzo memoria diseño	Completada	8	15
Finalización apartados memoria	Completada	20	30

Cuadro 2.27: Sprint 18²⁷

Resumen del sprint

Se trata del sprint final donde se han dado los toques finales a todos los apartados. Han sido necesarias muchas más horas de las planificadas lo cual ha supuesto una carga de estrés alta.

Capítulo 3

Análisis

3.1. Definición de roles y actores de la aplicación

Esta aplicación se desarrolla con un principal actor con un rol muy concreto, el responsable HQRi, es decir el responsable de análisis de riesgos. Esta persona es la encargada de seguir todas las modificaciones realizadas en producción para poder cerciorar que estos cambios no suponen un impacto negativo a la calidad en primera instancia y a la productividad en segundo lugar. La aplicación va a ser utilizada por personal cualificado y especializado para esta tarea. Esto nos permite plantear la aplicación desde un enfoque más centrado en la eficiencia de las tareas realizadas en la aplicación frente a que estas tareas sean autoexplicativas. No obstante hay más actores así que procedemos a listarlos

3.1.1. Actores

Técnico Método Proceso

El Técnico Método Proceso es la persona encargada de crear los dossiers, realizar su seguimiento, modificarlos según vaya surgiendo la necesidad, crear el plan de acciones, verificar dichas acciones y validar la calificación y la robustez industrial. En resumen el Técnico Método Proceso participa en todos los casos de uso, puesto que la aplicación se ha construido principalmente para adaptar el trabajo de esta persona.

Garantía Calidad

El actor Garantía Calidad es el responsable de verificar las validaciones de las acciones. Tiene acceso a toda la información y revisa que los riesgos sean coherentes, hayan sido apropiadamente acotados y las acciones planteadas y sus resultados sean conformes. El actor Garantía Calidad también podrá participar en cualquier caso de uso a pesar de que su participación será más bien puntual. Su principal objetivo en la aplicación es la revisión de los resultados de calificación y robustez industrial y la consecuente firma.

Responsable Taller

El Responsable Taller será la persona que pertenece al taller en el que se ha realizado el cambio. Su principal y único caso de uso será revisar los resultados obtenidos para la Robustez Industrial. Tendrá acceso al certificado de Robustez Industrial, donde podrá visualizar los resultados de las acciones que no han sido conformes y la razón de esa no-conformidad. Podrá indicar su desacuerdo al Técnico Método Proceso respecto a la decisión tomada para la Robustez Industrial para que el certificado sea revisado y modificado si es necesario. En caso contrario el Responsable Taller expresa su conformidad con los resultados firmando el certificado de Robustez Industrial, permitiendo la finalización del procesado del dossier.

3.2. Requisitos

Al tratarse de un proyecto con metodología ágil no hubo una elicitación de requisitos en la etapa inicial del proyecto sino que los requisitos aquí recogidos han sido recopilados a lo largo de los diferentes sprints. Durante el desarrollo del proyecto también se descartaron requisitos que, al no implementarse definitivamente, no están aquí recogidos.

3.2.1. Requisitos funcionales

Requisitos funcionales	
ID	Descripción
RF01	El sistema deberá permitir al usuario acceder a la aplicación si el permiso ha sido consecuentemente proporcionado.
RF02	El sistema deberá permitir al usuario crear un dossier.
RF03	El sistema deberá permitir al usuario seleccionar el tipo o tipos del dossier en caso de que sean compatibles.
RF04	El sistema deberá permitir al usuario seleccionar la fecha de creación del dossier.
RF05	El sistema deberá permitir al usuario visualizar la referencia autocalculada del dossier.
RF06	El sistema deberá permitir al usuario escoger un autor para el dossier, siendo el usuario actual el autor por defecto.
RF07	El sistema deberá permitir al usuario designar el validador del dossier de entre los usuarios permitidos.
RF08	El sistema deberá permitir al usuario seleccionar uno o más Responsables Taller de entre los usuarios permitidos.
RF09	El sistema deberá permitir al usuario seleccionar si el dossier requiere un estudio de factibilidad..
RF10	El sistema deberá permitir al usuario introducir un título para el dossier.

RF11	El sistema deberá permitir al usuario redactar una descripción del dossier.
RF12	El sistema deberá permitir al usuario indicar el dominio que implica el dossier.
RF13	El sistema deberá permitir al usuario indicar el taller que implica el dossier.
RF14	El sistema deberá permitir al usuario indicar la máquina que implica el dossier.
RF15	El sistema deberá permitir al usuario indicar el puesto implicado en caso de que sea necesario.
RF16	El sistema deberá permitir al usuario adjuntar un cuaderno de cargas, en caso contrario redactar una justificación y la posibilidad de adjuntar otro tipo de documentos.
RF17	El sistema deberá permitir al usuario seleccionar miembros para el equipo de Análisis de Riesgos.
RF18	El sistema deberá permitir al usuario añadir roles específicos para el equipo de Análisis de Riesgos.
RF19	El sistema deberá permitir al usuario añadir cualquier número de líneas al análisis de diferencias según sean necesarias.
RF20	El sistema deberá permitir al usuario editar los elementos del dossier introducidos previamente.
RF21	El sistema deberá permitir al usuario visualizar las preguntas del Análisis de Riesgos que correspondan al tipo del dossier actual.
RF22	El sistema deberá permitir al usuario responder a las preguntas del Análisis de Riesgos, indicando de qué fase es cada una.
RF23	El sistema deberá permitir al usuario introducir uno o más riesgos y su descripciones si fuera necesario por la respuesta dada a la pregunta.
RF24	El sistema deberá permitir al usuario añadir una o más acciones asociadas a un riesgo concreto, seleccionando fecha límite, fase correspondiente y uno o más responsables.

3.2. REQUISITOS

RF25	El sistema deberá permitir al usuario eliminar acciones.
RF26	El sistema deberá permitir al usuario eliminar riesgos y sus acciones asociadas.
RF27	El sistema deberá permitir al usuario eliminar respuesta a una pregunta y sus riesgos y acciones asociadas.
RF28	El sistema deberá permitir al usuario introducir una fecha de instalación para el dossier.
RF29	El sistema deberá permitir al usuario establecer una fecha de calificación para el dossier siempre que sea posterior a la de instalación.
RF30	El sistema deberá permitir al usuario establecer una fecha de robustez industrial que no supere en un año a la fecha de calificación excepto sea especificada una justificación.
RF31	El sistema deberá permitir al usuario establecer qué acciones de las pertenecientes a las fases de Calificación o Robustez Industrial son condiciones para dichas etapas.
RF32	El sistema deberá permitir al usuario completar los campos del Plan de Validación para aquellas acciones que son condiciones de Calificación o Robustez Industrial.
RF33	El sistema deberá permitir al usuario verificar los resultados de las acciones completadas.
RF34	El sistema deberá permitir al usuario editar los resultados de las acciones completadas.
RF35	El sistema deberá permitir al usuario establecer un veredicto sobre el resultado de una acción completada.
RF36	El sistema deberá permitir al usuario editar el veredicto de una acción.
RF37	El sistema deberá permitir al usuario completar el Certificado de Calificación teniendo en cuenta los veredictos de las acciones que era condición de calificación.

RF38	El sistema deberá permitir al usuario introducir restricciones para realizar una Calificación con Restricciones si fuera necesario.
RF39	El sistema deberá permitir al usuario firmar el certificado de calificación.
RF40	El sistema deberá permitir al usuario recibir un correo electrónico notificando que el certificado de calificación está listo para ser firmado.
RF41	El sistema deberá permitir al usuario firmar el certificado de calificación con restricciones.
RF42	El sistema deberá permitir al usuario visualizar las restricciones de calificación si las hubiera.
RF43	El sistema deberá permitir al usuario realizar un veredicto sobre las restricciones de calificación completadas.
RF44	El sistema deberá permitir al usuario calificar de manera definitiva una calificación con restricciones si los resultados así lo permiten.
RF45	El sistema deberá permitir al usuario redactar nuevas restricciones en el caso que el resultado de estas no sea conforme.
RF46	El sistema deberá permitir al usuario completar el certificado de robustez industrial verificando los resultados de las condiciones de robustez industrial.
RF47	El sistema deberá permitir al usuario firmar el certificado de robustez industrial.
RF48	El sistema deberá permitir al usuario recibir un correo electrónico notificando que el certificado de robustez industrial está listo para firmar..

Cuadro 3.1: Requisitos funcionales¹

Reglas de Negocio

Reglas de negocio	
ID	Descripción
RN01	Si la respuesta a una pregunta sobre impacto es sí, debe indicarse el riesgo generado.
RN02	Si se genera un riesgo deberá haber al menos una acción para paliarlo.
RN03	La fecha de instalación ha de ser anterior a la fecha de calificación y robustez industrial.
RN04	La fecha de Robustez Industrial no puede ser posterior a un año de la calificación a no ser que se adjunte una justificación.
RN05	Si el veredicto de una condición de calificación es naranja se deberá generar una restricción y proceder a calificar con restricciones.
RN06	En el equipo de Análisis de Riesgos han de pertenecer como mínimo un Responsable Garantía Calidad y un Técnico Método Proceso.
RN07	La referencia del dossier será única y autocalculada en función del tipo y la fecha de creación.

Cuadro 3.2: Tabla de Reglas de Negocio

Requisitos de información

Requisitos de Información	
ID	Descripción
RFI01	El sistema deberá almacenar los roles para cada empleado con acceso a la aplicación.
RFI02	El sistema deberá almacenar cada dossier, en concreto, so referencia, fecha de creación, título, descripción, autor, validador, representante taller, fechas de calificación y robustez industrial, esperadas y reales, datos adjuntos, cuaderno de cargas o la justificación de ausencia de este, nivel, estado actual, dominio, taller, máquina y tipo.
RFI03	El sistema deberá almacenar los distintos tipos de dossier y si son compatibles entre sí.
RFI04	El sistema deberá almacenar los diferentes estados posibles para un dossier.
RFI05	El sistema deberá almacenar las diferentes etapas posibles para una acción.
RFI06	El sistema deberá almacenar las preguntas del análisis de riesgos para cada tipo de dossier.
RFI07	El sistema deberá almacenar los distintos veredictos posibles para una acción.
RFI08	El sistema deberá almacenar cada acción, en concreto, su descripción, sus responsables, su plazo, su fecha finalización, su resultado, su veredicto, su etapa, si es condición, su riesgo asociado, el dossier asociado, su referencia a la acción en Planner, las restricciones si las ha generado y sus características del Plan de Verificación.
RFI09	El sistema deberá almacenar cada riesgo, en concreto, su descripción, la pregunta a la que está asociado y el dossier al que está asociado.
RFI10	El sistema deberá almacenar los diferentes miembros del Análisis de Riesgos, en concreto, su rol y el dossier al que están asociados.
RFI11	El sistema deberá almacenar cada fila del Análisis de Diferencias para cada dossier.

RFI12	El sistema deberá almacenar la información del Certificado de Calificación y las firmas correspondientes.
RFI13	El sistema deberá almacenar la información del Certificado de Robustez Industrial y las firmas correspondientes.

Cuadro 3.3: Requisitos de información²

3.2.2. Requisitos No Funcionales

Requisitos no funcionales	
ID	Descripción
RNF01	El sistema deberá ser integrado en el entorno Share-Point existente.
RNF02	El sistema deberá servirse de Outlook para enviar las notificaciones por correo electrónico
RNF03	El sistema deberá gestionar el plan de acciones a través de Microsoft Planner
RNF04	Los usuarios encargados de las acciones tendrán que completar la información en Microsoft Planner puesto que no tendrán acceso a la aplicación.
RNF05	El sistema deberá cumplir los requisitos para el estándar IATF 16949.
RNF06	El sistema deberá poder ser ejecutado tanto en escritorio como en tableta, ambas utilizando Windows 10
RNF07	El sistema deberá mostrar retroalimentación visual al usuario cuando los tiempos de carga operacionales superen los 2 segundos.
RNF08	El sistema deberá estar adaptado para poder emplear el método FMECA.
RNF09	El sistema deberá estar adaptado a usuarios expertos en el proceso HQRi.

RNF10	El sistema deberá estar preparado para un proceso de internacionalización, evitando las comparaciones entre texto dependiente de algún idioma.
RNF11	El sistema deberá estar preparado para cambios en el listado de preguntas para el análisis de riesgos sin que sea necesario un cambio en el código fuente.
RNF12	El sistema deberá utilizar los colores corporativos.
RNF13	El sistema deberá seguir las guías de diseño corporativas.

Cuadro 3.4: Requisitos no funcionales³

3.3. Casos de uso

Diagrama de casos de uso

La aplicación desarrollada cumple un cometido muy concreto para un actor concreto, el Técnico de Método Proceso. Vemos en el diagrama de Casos de Uso que prácticamente la totalidad de Casos de Uso pueden ser llevados a cabo por este actor. También vemos la figura del Responsable Garantía Calidad que, además de verificar la información introducida por el Técnico Método Proceso puede realizar las modificaciones pertinentes, por lo que hereda sus Casos de Uso además de tener los suyos propios a su rol. En último lugar vemos al Representante Taller, quien se encarga de verificar la última etapa del dossier, la Robustez Industrial, y firmarla si es conforme. En contra de los otros dos actores, el Representante Taller no podrá realizar modificaciones en el dossier, solo notificar al autor una revisión si detectase algún apartado no conforme.

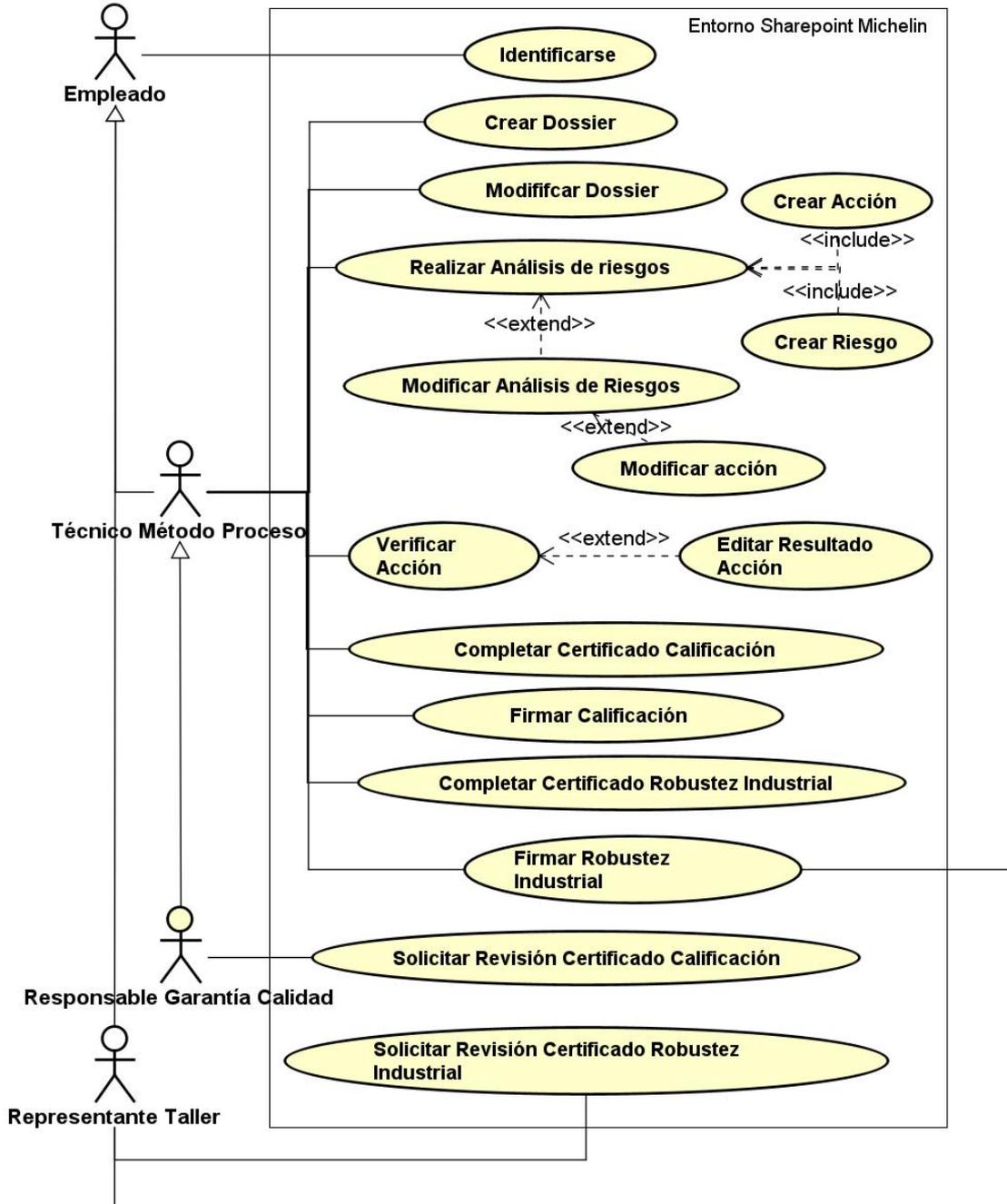


Figura 3.1: Diagrama de casos de uso⁴

Descripción de los casos de uso

De entre todos los casos de uso representados en el diagrama vamos a describir los más significativos, puesto que el resto son análogos o están incluidos. El caso identificarse y el caso crear dossier, que es análogo a modificar dossier. El caso realizar análisis de riesgos, que incluye crear tanto acciones como riesgos y es análogo a modificar análisis de riesgos y por tanto también a modificar acción. El caso verificar acción, que también incluye el caso editar resultado acción. El caso completar certificado calificación, análogo a completar certificado robustez industrial. El caso firmar calificación, análogo al caso firmar robustez industrial.

Caso Uso 01: Identificarse	
Resumen	Este caso de uso ha de realizarse antes de poder acceder a la aplicación. Se trata de un requisito fundamental para realizar cualquier otro caso de uso.
Actor	Empleado.
Precondición	El empleado no está identificado en el sistema.
Postcondición	El empleado está identificado en el sistema y tiene acceso a las herramientas correspondientes.
Secuencia Normal	1- El actor Empleado introduce usuario y contraseña 2- El sistema verifica que dicho par usuario-contraseña corresponden con un empleado en activo y navega hasta la pantalla de inicio para dicho usuario.
Flujos alternativos	1a- Si el par usuario contraseña no corresponde a un usuario activo el sistema muestra que los datos son incorrectos solicitando la reintroducción de estos

Cuadro 3.5: Caso Uso 01⁵

Caso Uso 02: Crear Dossier	
Resumen	Crear un dossier es una de las acciones principales de la aplicación. Crearemos un dossier siempre que surja una modificación en producción. El proceso de crear un dossier ha de ser realizado completamente, no se puede crear un dossier a medias.
Actor	Técnico Método Proceso
Precondición	El empleado está identificado en el sistema.

<p>Postcondición</p>	<p>Un dossier con las características introducidas ha sido creado y está almacenado en el sistema con el estado <i>Creado</i>.</p>
<p>Secuencia Normal</p>	<p>1- El actor introduce el tipo de dossier que quiere crear</p> <p>2- El sistema calcula una referencia para el dossier estableciendo por defecto la fecha de creación como la actual.</p> <p>3- El sistema muestra los campos a completar referentes al tipo de dossier seleccionado.</p> <p>4- El actor introduce la información en dichos campos.</p> <p>5- El sistema muestra al actor que todos los campos han sido adecuadamente completados</p> <p>6- El actor indica que quiere finalizar el caso de uso</p> <p>7- El sistema crea el dossier y muestra la lista de dossiers actuales.</p>
<p>Flujos alternativos</p>	<p>3a-1 El actor puede cancelar en cualquier momento la creación del dossier</p> <p>3a-2 El sistema muestra un mensaje para verificar que el actor desea cancelar la creación del dossier</p> <p style="padding-left: 40px;">a-1 El actor indica que desea cancelar la creación del dossier</p> <p style="padding-left: 40px;">a-2 El sistema descarta la información introducida hasta el momento y muestra la pantalla inicial</p> <p style="padding-left: 40px;">b-1 El actor indica que desea continuar creando el dossier</p> <p style="padding-left: 40px;">b-2 El sistema muestra de nuevo la pantalla de creación del dossier con la información introducida.</p>

Cuadro 3.6: Caso Uso 02⁶

El caso de uso *Modificar dossier* sería análogo a diferencia que la precondition sería que el dossier debe estar creado además del resto de preconditiones.

Caso Uso 03: Realizar Análisis de Riesgos	
Resumen	Realizar el análisis de riesgos es el paso siguiente a la creación del dossier. El actor deberá responder a las preguntas y describir los riesgos y acciones generados por las respuestas a dichas preguntas. En cualquier momento se podrá regresar a otra parte de la aplicación guardando o no la información introducida.
Actor	Técnico Método Proceso
Precondición	El empleado está identificado en el sistema. El dossier está en el estado <i>Creado</i>
Postcondición	Si se termina el análisis de riesgos el dossier pasa al estado <i>Análisis de Riesgos</i> , si no se finaliza el dossier permanece en estado <i>Creado</i>
Secuencia Normal	<p>1- El actor selecciona el dossier del que quiere realizar el análisis de riesgos</p> <p>2- El sistema muestra las preguntas correspondientes al tipo del dossier.</p> <p>3- El actor responde a una pregunta.</p> <p>4- El sistema muestra un riesgo si la respuesta a la pregunta implica un riesgo. También se crea una acción para paliar ese riesgo.</p> <p>5- El actor completa la descripción del riesgo y la información sobre la acción. Puede crear tantos riesgos y acciones asociadas a ellos como considere. Si el actor lo desea puede responder a otra pregunta lo cual nos llevaría de vuelta al paso 3. Si no quedan preguntas sin responder pasamos al paso 6.</p> <p>6- El sistema muestra que toda la información está introducida de manera correcta</p> <p>7- El usuario introduce las fechas de Instalación, Calificación y Robustez Industrial.</p> <p>8- El sistema valida las fechas introducidas</p>

	11- El actor finaliza el caso de uso
Flujos alternativos	<p>5a-1 El actor decide interrumpir el análisis de riesgos</p> <p>3a-2 El sistema muestra un mensaje para verificar que el actor desea cancelar la creación del dossier</p> <p style="padding-left: 40px;">a-1 El actor selecciona que no quiere guardar los datos</p> <p style="padding-left: 40px;">a-2 El sistema descarta la información introducida hasta el momento y muestra la pantalla inicial</p> <p style="padding-left: 40px;">b-1 El actor selecciona que desea guardar los cambios</p> <p style="padding-left: 40px;">b-2 El sistema guarda los cambios realizados y muestra el listado de dossiers actuales.</p> <p>8a- Si alguna de las fechas no es compatible entre sí el sistema muestra el mensaje de error correspondiente.</p>

Cuadro 3.7: Caso Uso 03⁷

El caso de uso Modificar Análisis de Riesgos sería análogo a diferencia que la precondición sería que el análisis de riesgos debe estar creado además del resto de precondiciones.

Caso Uso 04: Verificar una acción	
Resumen	Una vez creado el plan de acción el siguiente paso es verificar los resultados de las acciones realizadas. Podremos observar tanto su descripción como los archivos adjuntos. Una vez visualizados estos resultados se procederá a realizar el veredicto sobre el resultado de la acción. Si fuera necesario editar algún elemento del resultado, por ejemplo, para mejorar su legibilidad, también se podría realizar.
Actor	Técnico Método Proceso
Precondición	<p>El empleado está identificado en el sistema.</p> <p>La acción a verificar está completada</p>

Postcondición	La acción queda verificada.
Secuencia Normal	<p>1- El actor selecciona la acción que quiere verificar.</p> <p>2- El sistema muestra los detalles de dicha acción.</p> <p>3- El actor establece un veredicto</p> <p>4-El sistema almacena el veredicto para la acción</p>
Flujos alternativos	3a- El actor introduce resultados nuevos para la acción si así lo desea

Cuadro 3.8: Caso Uso 04⁸

Caso Uso 05: Completar Certificado Calificación	
Resumen	Una vez escogidas las acciones que son condiciones de calificación y estas han sido terminadas ha de completarse el certificado de calificación, donde se responde a las preguntas para realizar una comprobación de que todos los posibles riesgos han sido detectados y acatados de manera satisfactoria de acuerdo con los resultados de las acciones.
Actor	Técnico Método Proceso
Precondición	<p>El empleado está identificado en el sistema.</p> <p>Las condiciones de calificación han sido completadas</p>
Postcondición	El Certificado de Calificación está listo para firmar.
Secuencia Normal	<p>1- El actor selecciona el dossier cuyo certificado de calificación desea completar</p> <p>2- El sistema muestra el certificado de calificación y sus campos correspondientes</p> <p>3- El actor introduce la información en dichos campos</p>

	4-El sistema finaliza el certificado de calificación e informa al responsable garantía calidad indicando que el certificado de calificación del dossier está listo para ser firmado.
Flujos alternativos	<p>3a-1 Si los resultados de una acción no son conformes el actor redacta acciones para solucionarlo.</p> <p>3a-2 El sistema marca el certificado como calificación con restricciones e informa al responsable garantía calidad indicando que el certificado de calificación del dossier está listo para ser firmado.</p>

Cuadro 3.9: Caso Uso 05⁹

El caso de uso Completar Certificado Robustez Industrial sería análogo a diferencia que hablaríamos de condiciones de robustez industrial en vez de condiciones de calificación. Tampoco existiría una posible Robustez Industrial con restricciones.

Caso Uso 06: Firmar Certificado Calificación	
Resumen	Una vez completado el certificado de calificación el último paso antes de calificar por completo el dossier es la firma de dicho certificado.
Actor	Responsable Garantía Calidad
Precondición	<p>El empleado está identificado en el sistema.</p> <p>El certificado de calificación está completado</p>
Postcondición	El dossier está <i>Calificado</i>
Secuencia Normal	<p>1- El actor selecciona el dossier cuyo certificado de calificación desea firmar</p> <p>2- El sistema muestra el certificado de calificación y sus campos correspondientes completados</p> <p>3- El actor firma el certificado</p> <p>4-El sistema finaliza el certificado de calificación y marca el dossier como <i>Calificado</i></p>

Flujos alternativos	3a-1 Si los campos del certificado de calificación no son considerados conformes por el actor marca una revisión del certificado. 3a-2 El sistema notifica al usuario que completó el certificado de calificación de que una revisión ha sido solicitada.
----------------------------	--

Cuadro 3.10: Caso Uso 06¹⁰

El caso de uso Firmar Certificado Robustez Industrial sería análogo a diferencia de los campos del certificado. En este caso como postcondición el dossier pasaría al estado Robustez Industrial.

Realización de casos de uso en diagramas de actividad

Procedemos a incluir los diagramas de actividad en los que podremos observar con más detalle el flujo de actividad de cada caso de uso descrito.

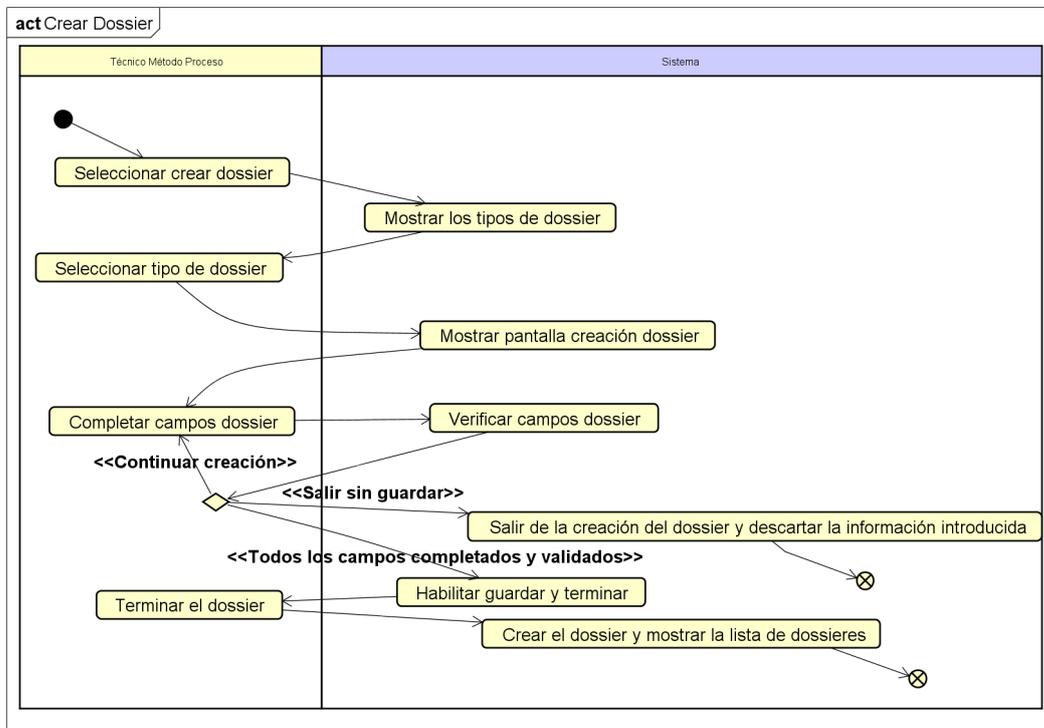


Figura 3.2: Diagrama actividad Crear Dossier¹¹

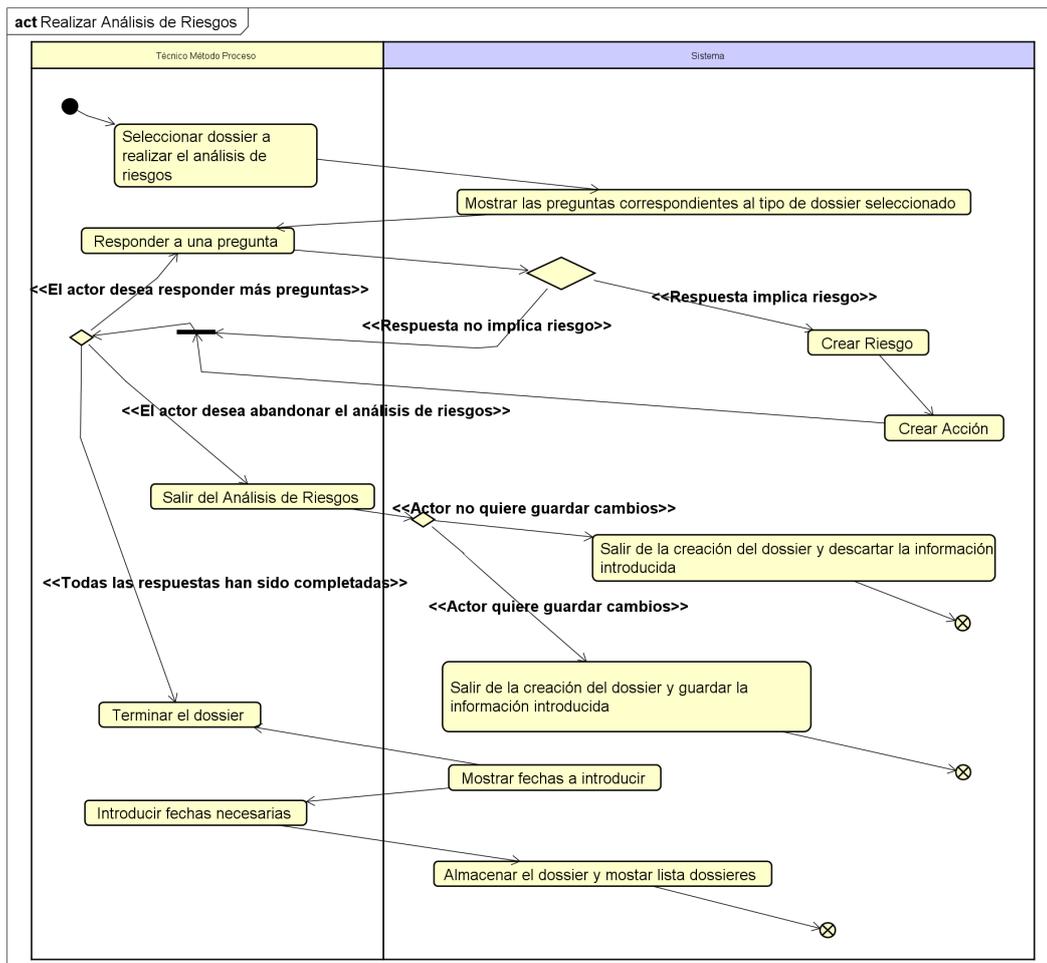


Figura 3.3: Diagrama actividad Realizar Análisis de Riesgos¹²

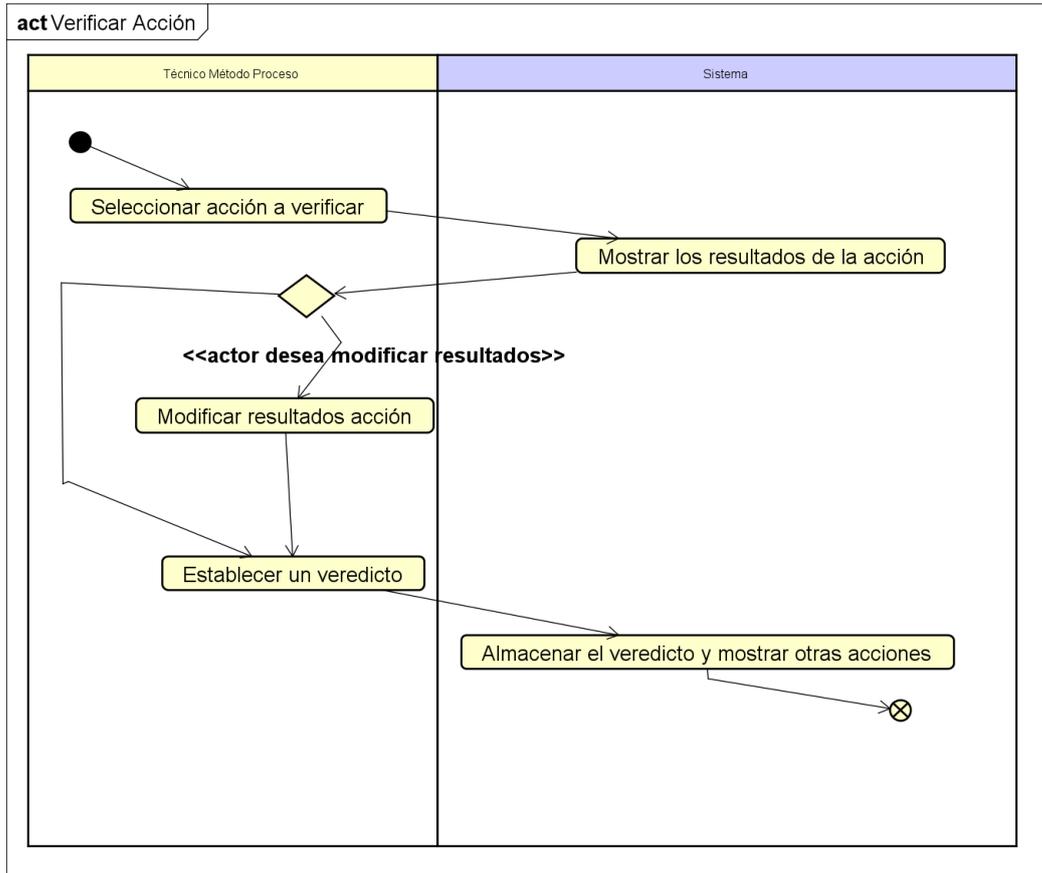


Figura 3.4: Diagrama actividad Verificar Acción¹³

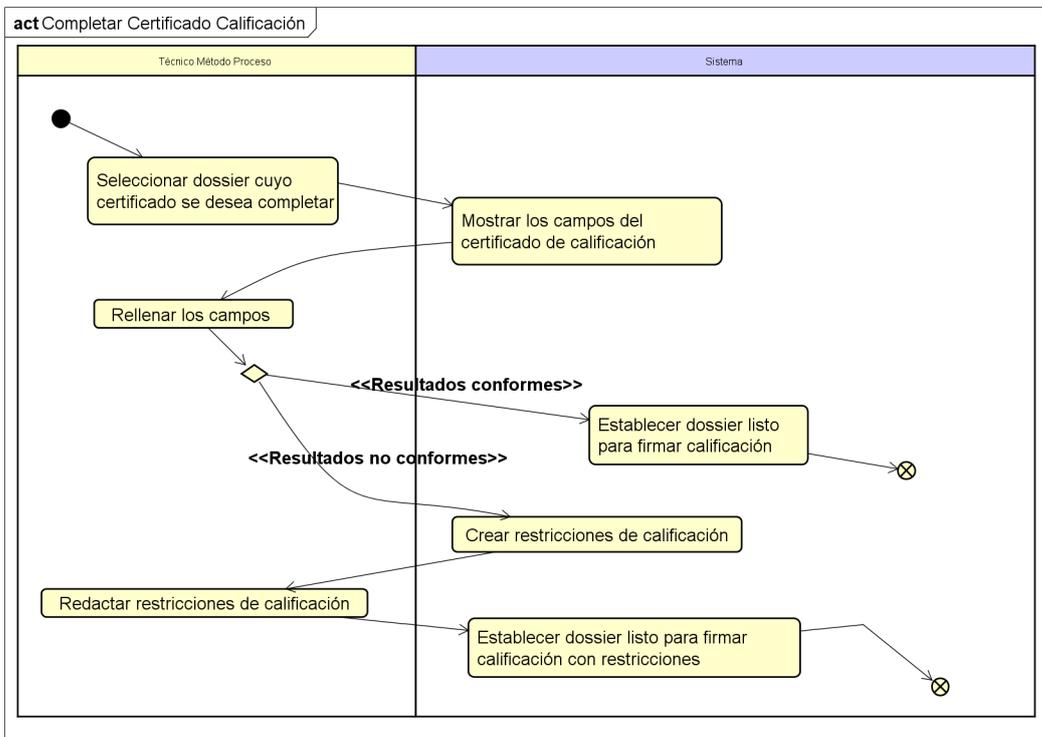


Figura 3.5: Diagrama actividad Completar Certificado de Calificación¹⁴

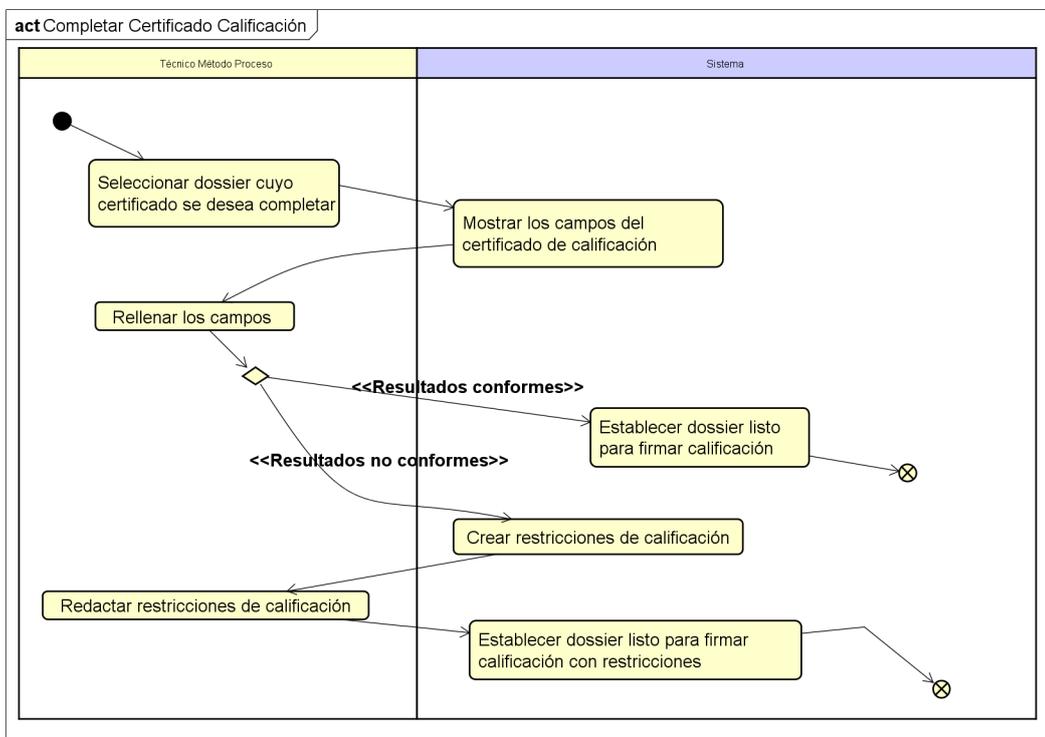


Figura 3.6: Diagrama actividad Firmar Certificado de Calificación¹⁵

3.4. Modelo de dominio

En una primera instancia el planteamiento de un posible modelo de dominio describía una situación sencilla. Tendríamos como pieza central la clase dossier, que representa cada uno de los distintos dossiers. A cada dossier habría asignadas una serie de preguntas dependiendo de el tipo de este y a cada pregunta le correspondería un número de riesgos. A cada riesgo le corresponderían un número de acciones que formarían el plan de acción del dossier. Por otro lado en cada dossier deberá formarse un equipo de análisis de riesgos. También se han definido ciertos tipos y enumerados que modelan tipos de dossier, etapas de dossiers y estados de acciones.

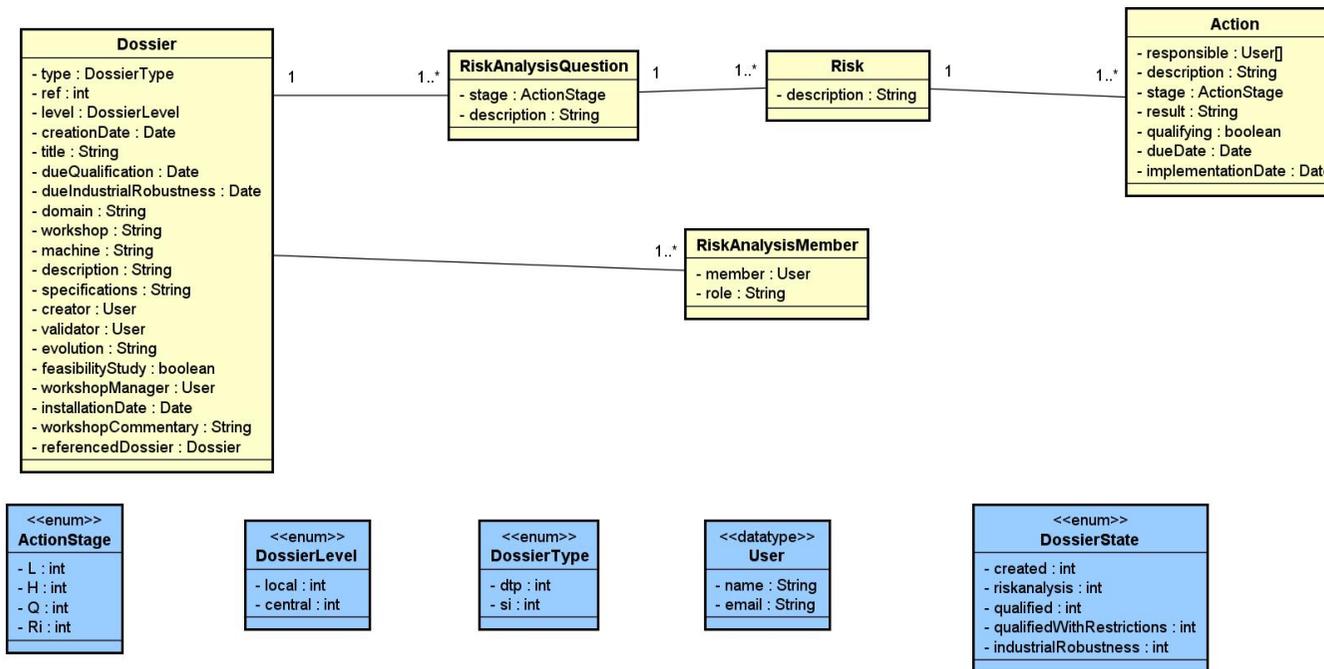


Figura 3.7: Modelo de dominio¹⁶

3.5. Modelo de clases inicial

En el modelo de clases inicial podemos observar los principales métodos que se han analizado para las clases. Por parte del dossier tendríamos su creación y el consecuente certificado de calificación. Una vez todo ello se completase tendríamos el último paso que es la firma de dicho certificado. Los riesgos tendrían simplemente métodos para crearse y eliminarse, a veces por el usuario, otras dependiendo de las respuestas dadas al análisis de riesgos. Para las acciones de la misma manera vamos a poder crear y eliminarlas. Existirá un método para dar una acción por terminada y otro para verificar dicho resultado.

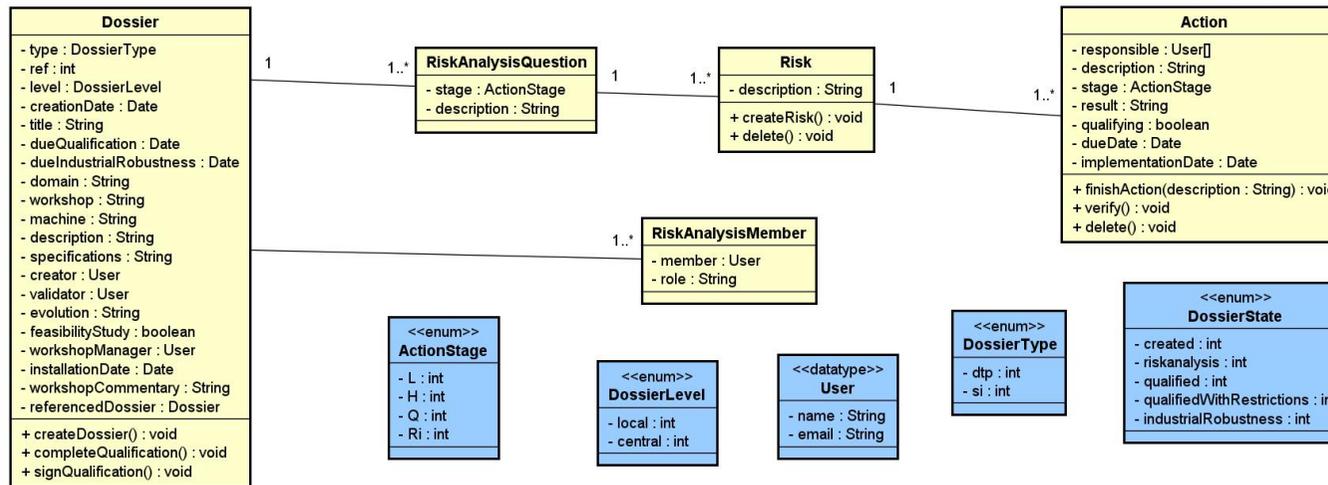


Figura 3.8: Modelo de clases inicial¹⁷

Capítulo 4

Diseño

4.1. PowerApps

La revolución móvil junto con el rápido crecimiento del procesamiento y almacenaje en la nube ha llevado un ritmo más rápido que la mayoría de aplicaciones empresariales, dejando un panorama donde nos encontramos que estas aplicaciones se han visto con la necesidad de recurrir software *Off The Shelf*; SaaS(Software as a Service) para escenarios concretos que han de ser adaptados a contextos específicos con las dificultades y limitaciones que ello presenta. [19] PowerApps se plantea como una solución a tres problemas clave:

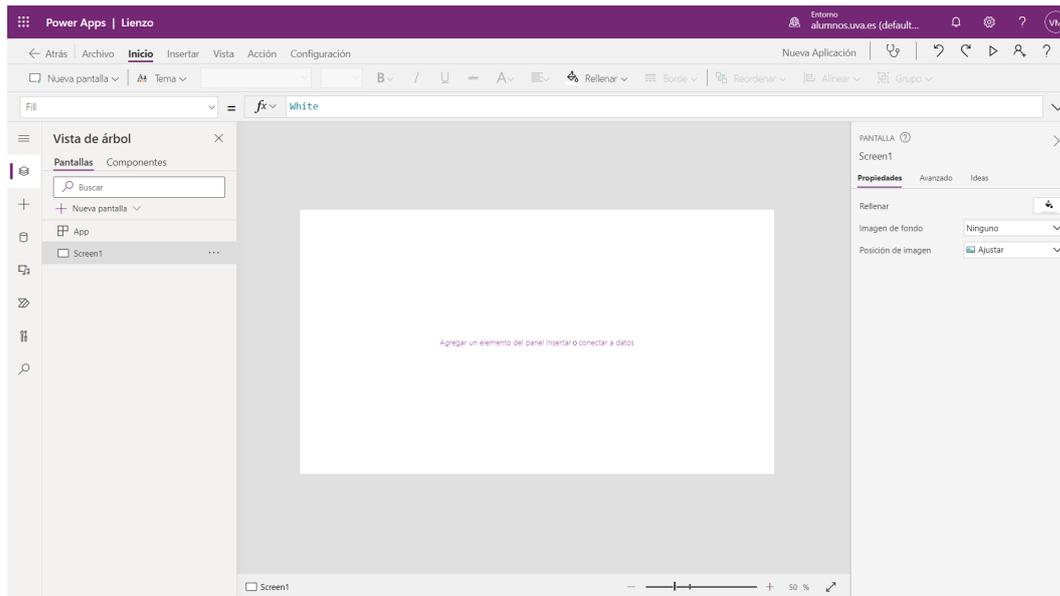
- **Desarrolladores móviles subcualificados** La demanda de desarrollo móvil ha crecido a un ritmo que no ha sido igualado por la formación de estos profesionales.
- **Proliferación de datos de negocio** Los datos se han multiplicado y su almacenamiento es más complejo que nunca. Las conexiones de las aplicaciones para el consumo de dichos datos han visto su complejidad agigantada.
- **Agilidad en la compartición de aplicaciones** Generalmente las aplicaciones móviles se distribuyen a través de tiendas de aplicaciones o la propia gestión técnica de la empresa. Esto genera una fricción añadida a la hora de conseguir la instalación de dichas aplicaciones en los dispositivos de los empleados.

El enfrentamiento a estas cuestiones clave se dirige a través de dos frentes. Por un lado se tiene en mente el usuario final y se hace especial énfasis en la agilidad y la sencillez. Compartir aplicaciones será tan simple como redactar un correo electrónico, podremos reutilizar conexiones de datos y utilizar estas aplicaciones con independencia del dispositivo. Por otro lado, centrándonos en los propios desarrolladores de las aplicaciones se garantiza la privacidad y seguridad de los datos para que no supongan una tarea más. De la misma manera también se proporcionan herramientas para conectar con APIs de cualquier otro sistema de negocio existente.

La solución planteada se realiza desde el enfoque "low-code" [20], dejando atrás la complejidad de aprender un lenguaje de programación nuevo y llevando el foco a un desarrollo visual basado en "drag-and-drop". Las principales ventajas son un desarrollo ágil minimizando la cantidad de código escrito a mano. También plantea una ventaja para los desarrolladores experimentados, eliminando el cuello de botella que supone las dependencias de los lenguajes de programación concretos que sí existen en otros entornos.

4.1.1. La Plataforma

PowerApps cobra forma dentro del entorno ofrecido por Microsoft llamado Dynamic365. Junto con el resto de funcionalidades tradicionales ofrecidas por Microsoft nos presentan una plataforma donde podremos desarrollar aplicaciones y compartirlas con cualquier usuario dentro del dominio de la empresa. Estas aplicaciones se desarrollan en una plataforma web.

Figura 4.1: Plataforma online PowerApps¹

Nos encontramos con una plataforma web donde realizaremos el diseño de la interfaz gráfica de nuestra aplicación a través del método "drag-and-drop". Dentro de nuestra aplicación nos encontramos una jerarquía respecto a los distintos componentes que forman nuestra aplicación. En primer lugar tendríamos las **Pantallas** que representan las distintas vistas por las que pasaría nuestra aplicación. Dentro de ellas podemos colocar **Controles** que serían los elementos con los que interactúa el usuario. Tenemos Controles de entrada como cuadros de texto o botones y controles de salida como etiquetas o Galerías. Tanto los Controles como las Pantallas tienen una serie de propiedades que podemos modificar y que son visibles y accesibles para cualquier otro Control o Pantalla. Dentro de estas propiedades se encuentran propiedades comunes para muchos elementos como el tamaño, si son visibles o no o el color y propiedades más específicas para cada control como tamaño máximo de entrada o valores posibles. Estas propiedades se dividen en tres tipos:

- **Diseño** Indican propiedades sobre cómo se muestra visualmente el control. Aquí encontramos propiedades sobre color, texto, tamaño y comportamientos visuales cuando se posa el puntero o son seleccionados.
- **Datos** Son las propiedades que hacen referencia al tipo de datos que maneja el control, estableceremos conjuntos de datos o datos por defecto.
- **Acción** Aquellas que implican un "trigger". Representan una acción posible para el control, en el caso de las pantallas tendremos una para cuando se hacen visible y para cada control dependiendo de sus funcionalidades.

Las propiedades de Diseño y Datos podrán ser referenciadas por otras propiedades o fórmulas. Estas referencias nos permitirán encadenar propiedades de manera que cuando una se modifique todas las que la referencian sean consecuentemente modificadas. Para el caso de las propiedades de Acción estas no pueden ser referenciadas. En estas propiedades escribiremos las fórmulas que modelan el comportamiento de nuestra aplicación aparte del visual que es modelado en los otros tipos de propiedades. Estas fórmulas se escriben utilizando un lenguaje específico, Power FX

4.1.2. Power FX

Se trata de un lenguaje "low-code", de propósito general, declarativo y de tipado fuerte.[6]

- **Tipado fuerte** significa que las variables serán de un tipo concreto entre todos los descritos [7] y que ese tipo permanecerá fijo a lo largo de toda la ejecución del programa. Declarativo indica uno de los paradigmas de la programación
- **Declarativo** En este paradigma el foco se pone en qué es lo que queremos conseguir frente al flujo de acciones que serían necesarias para conseguirlo.[8] Esto choca con el paradigma imperativo al que estamos acostumbrados con otros lenguajes, en los cuales nos centramos en los diferentes pasos necesarios para completar una tarea.
- **Propósito general** Los lenguajes de programación son diseñados para cumplir ciertos propósitos.[9] Algunos se centran en dominios más específicos como COBOL o Lisp mientras que otros son diseñados para poder abarcar múltiples áreas, como Java o Python. Power FX se trata de un lenguaje de propósito general, pues busca poder dar solución a las necesidades empresariales sean las que sean.
- **Low-code** Se considera como low-code dado a lo sencillo y conciso que resulta, adecuándose tanto a programadores como a otros perfiles. Permite el espectro completo entre el no-code y el pro-code. Por el lado del no-code la plataforma de desarrollo nos proporciona multitud de controles con comportamientos por defecto y propiedades que podemos activar o desactivar de manera visual mientras que en el lado del pro-code nos encontramos la opción de trabajar en las fórmulas de manera independiente a la plataforma visual de "drag-and-drop" puesto que se almacenan en ficheros YAML que podemos editar desde herramientas más avanzadas como Visual Studio Code.

Las hojas de cálculo de Excel son la principal inspiración y cimiento. Las fórmulas se tratan de fórmulas que podríamos añadir en celdas de una hoja de cálculo. Cuando este enfoque se queda corto se imita el siguiente lenguaje declarativo más usado, consultas SQL. Como una hoja de cálculo las aplicaciones desarrolladas con Power FX también estarán "vivas". Es decir los cambios se verán reflejados al instante. Un compilador incremental es utilizado para mantener sincronizado el programa con el estado de los datos actual. Los cambios se propagan automáticamente, lo cual puede alterar el estado de controles; su color, descripción, tamaño, posición... Esto también significa que todo error surge al instante y la aplicación siempre se mantiene en funcionamiento. Si una fórmula contiene un error se mostrará y su comportamiento pasará a ser el determinado por defecto, lo mismo para otro tipo de propiedades.

4.1.3. Patrones

El objetivo principal es crear una aplicación lo más cercana a las necesidades específicas de nuestro entorno, no obstante, se han detectado una serie de patrones que engloban una serie de necesidades comunes dentro de la solución buscada[11]. Estos patrones nos presentan un escenario común para múltiples industrias y nos esquematiza una serie de pasos clave para completar esta necesidad concreta. En nuestro caso HQRi se estaría basando en el patrón de inspección.

Inspección

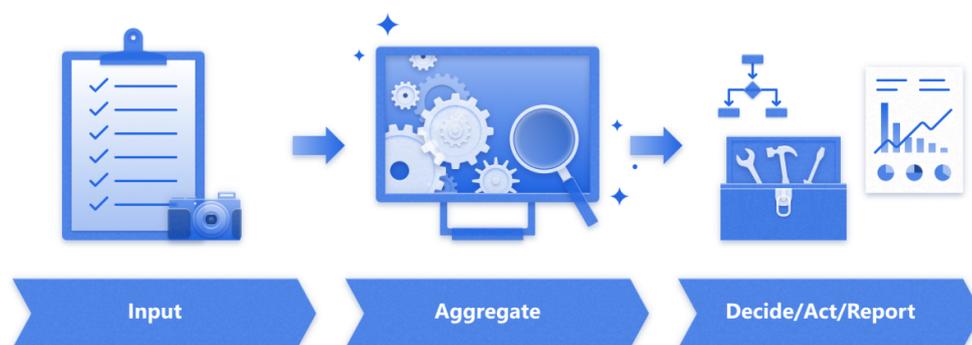


Figura 4.2: Diagrama Patrón Inspección²

[12]En el patrón de inspección un usuario completará una evaluación estructurada, que más tarde será sujeta a análisis, generando los informes que sean necesarios y detallando las acciones correspondientes. Englobaría desde una auditoría, un control de calidad, una inspección o una simple checklist. Un posible escenario de inspección sería el siguiente:

1. Un usuario ha de completar una checklist previamente especificada y enviarla para que los resultados sean verificados.
2. Las respuestas a estas checklist son agrupadas con un criterio concreto y se revisan en conjunto.
3. Si es necesario debido al resultado de la revisión se detalla un plan de acciones para tomar medidas al respecto.

Este patrón resume de manera simplificada el proceso de análisis de riesgos y, por tanto, se adecúa bastante a nuestra aplicación.

4.1.4. Implementación del patrón inspección

Los patrones definidos alrededor de la programación orientada a objetos no son aplicables en nuestro dominio, dado el carácter mayoritariamente declarativo de Power FX. Es por ello que adaptamos uno de los patrones descritos para la propia plataforma. El patrón que más se adapta a nuestro caso se trata el de inspección. Los 3 pasos indicados para el patrón de inspección se representan en HQRi dos veces de manera consecutiva. La primera sería en el análisis de riesgos, que se realizan los 3 interviniendo los mismos actores. La siguiente sería en el caso de la calificación del dossier. Si planteamos la jerarquía superior vamos a considerar el proceso de análisis como el primer paso de la calificación del dossier aunque tenga también una aplicación anidada del patrón inspección.

1. Para el primer paso la checklist a revisar sería el análisis de riesgos. Una vez se ha identificado una novedad en cualquier dominio se notifica al Técnico Método de Proceso que será el encargado de comenzar el proceso de creación del dossier y convocará a un equipo de análisis de riesgos, seleccionando cada miembro en función de la descripción del dossier y su rol.
 - a) Los miembros del equipo de análisis de riesgos recorren las preguntas asociadas al tipo del dossier.
 - b) En función de las respuestas a estas preguntas se identifican y describen riesgos producto de dichas respuestas.
 - c) Por cada riesgo identificado se genera al menos una acción. Cada acción se redacta de manera completa, especificando el plazo y los responsables. También se identifican cuáles son las determinantes como condiciones de calificación.

Los responsables completan las acciones y los resultados son enviados al Técnico Método de Proceso.

2. El Técnico Método de Proceso analiza los resultados siguiendo el certificado de calificación.
3. Dado el caso de que existan resultados no conformes para los resultados de las condiciones de calificación se redactarían nuevas acciones llamadas restricciones para poder comenzar otra iteración y poder realizar una calificación sin restricciones.

4.2. Arquitectura

PowerApps por sí mismo no sería la herramienta tan potente que es si careciera de los conectores.[13] Podemos dividir los conectores en dos tipos, de acción y de tabla:

- **Tablas** Se selecciona la fuente de los datos. PowerApps será el encargado de conseguir los datos, verificar que se mantienen actualizados y garantizar su integridad.
- **Acciones** De la misma manera que con las tablas tendremos que elegir una fuente de datos, y adicionalmente la operación a realizar sobre estos datos.

Esto nos permite realizar un diseño de manera transparente en lo que a conectarse con la BBDD se refiere. En nuestro caso el conector utilizado ha sido SharePoint.

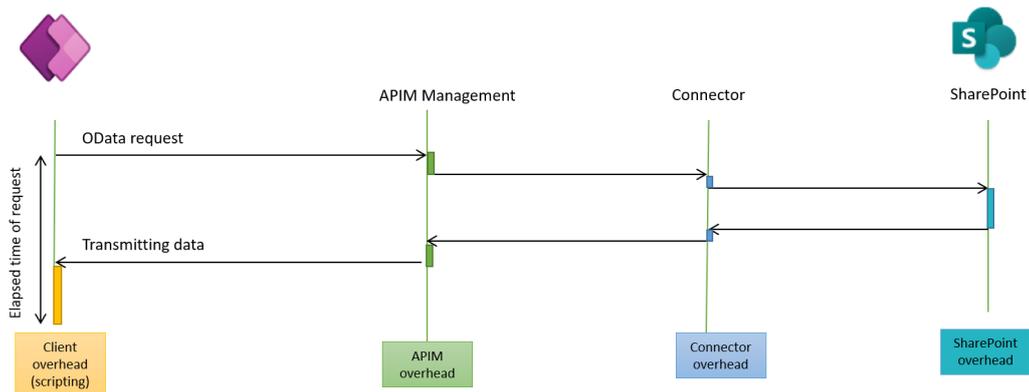


Figura 4.3: Arquitectura conector a SharePoint³

4.2.1. SharePoint como conector

La historia de SharePoint se remonta a 2001, brotando del desaparecido FrontPage.[15] Desde entonces, ha ido evolucionando hasta convertirse en la herramienta que nos podemos encontrar hoy en día. Apoyándose en las avanzadas tecnologías de nube ya implementadas por Microsoft, SharePoint nos ofrece un entorno web cuyo principal objetivo es la colaboración y compartición de datos. Al adherirse al pack Dynamic 365 junto con otras herramientas de gran utilidad empresarial, como Microsoft Teams, ha adquirido también un rol clave en proporcionar soporte para el almacenamiento y organización de los archivos generados por y para este uso. De la misma manera nos servimos de su funcionalidad como conector para poblar nuestra aplicación de datos.

El conector de SharePoint nos permite realizar todas las operaciones CRUD en las tablas de SharePoint denominadas listas.[14] Tendremos un origen de datos para cada lista que queramos emplear, y será el conector el encargado de gestionar si tenemos permiso para acceder a los datos y a la integridad de estos, incluyendo eliminaciones en cascada si así fuera necesario.

4.3. Diseño de la Base de Datos

A partir del modelo de dominio se hizo un proceso de adaptación a listas de SharePoint. Podemos considerar cada una de las listas de SharePoint como una tabla de la Base de Datos. Todas las listas tienen un identificador numérico que identifica cada entrada de la tabla. Dentro de las opciones podemos también crear campos que referencian a otras tablas, con un comportamiento muy similar al de las claves foráneas. De esta manera hemos podido realizar un diseño del modelo relacional.

4.3.1. Modelo relacional

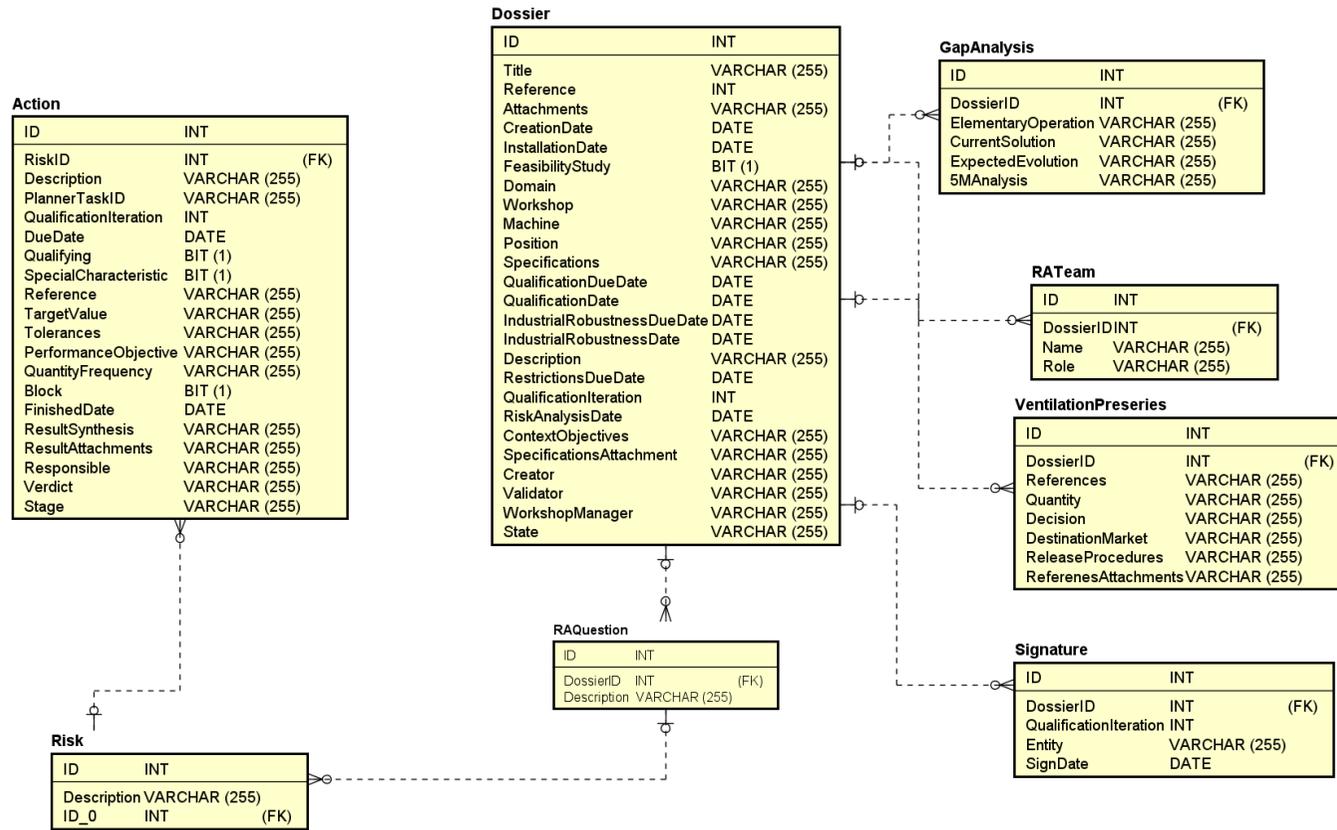


Figura 4.4: Modelo relacional⁴

Capítulo 5

Implementación

A la hora de implementar el diseño nos servimos de múltiples herramientas y plataformas, para enriquecer las posibilidades de nuestra aplicación y expandir así su funcionalidad.

5.1. Dynamic 365

Dado que el requisito principal de la aplicación era su desarrollo en el entorno Dynamic 365 el primer paso para realizar la implementación del proyecto fue familiarizarnos con las herramientas de este entorno que iban a ser utilizadas.

5.1.1. PowerApps

La principal herramienta, una herramienta de desarrollo web "drag-and-drop" en la que diseñamos la interfaz gráfica y escribimos el código de nuestra aplicación. Es también a través de esta plataforma donde gestionamos las conexiones con el resto de herramientas.

5.1.2. SharePoint

En SharePoint es donde almacenaremos los datos sobre los cuales se nutre nuestra aplicación. Basándonos en el diseño de la base de datos cada tabla representada corresponde a una lista. Estas listas se conectan a PowerApps y nos permiten simular el comportamiento de una base de datos. Desde SharePoint también podemos consultar la información almacenada en los registros con una interfaz visual preestablecida e incluso crear, editar o eliminar elementos de la lista desde esa vista.

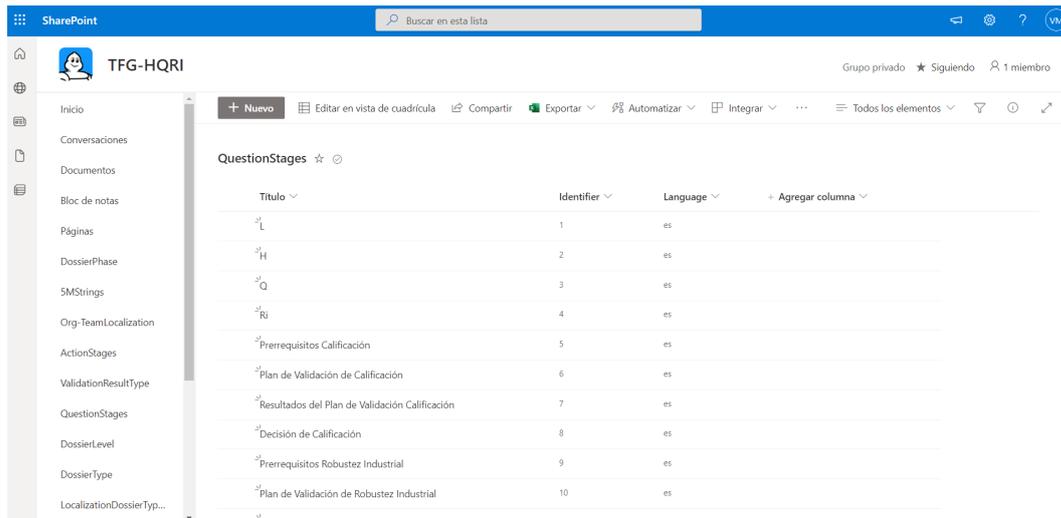


Figura 5.1: Ejemplo lista en SharePoint¹

5.1.3. Planner

A la hora de implementar las acciones surgió como requisito que estas fueran gestionadas por sus responsables fuera de la aplicación. Esto se debía a que los usuarios objetivo sí estaban familiarizados con Planner en otros ámbitos de trabajo y no deseaba añadir una herramienta nueva a su flujo de trabajo. La implementación en Planner representa cada acción creada desde nuestra aplicación como una acción en Planner, donde los responsables pueden añadir los resultados y marcarla como terminada. Automáticamente estos resultados serán enviados a la aplicación, donde los recogemos de manera centralizada y establecemos el veredicto.

5.1.4. Power Automate

En el proceso de la implementación de la funcionalidad con Planner surgió un inconveniente, el conector de Planner con PowerApps no retornaba los archivos adjuntos de las acciones terminadas, siendo esto un requisito indispensable. Para solventarlo se dio uso a la herramienta de flujos, que nos permite realizar automatizaciones. En este caso se desarrolló un flujo que se desencadenaba automáticamente cuando un usuario daba una acción por terminada en Planner. Este flujo copiaba los resultados de la acción, archivos adjuntos incluidos, a una lista de SharePoint, donde sí teníamos acceso en la aplicación a través del conector de SharePoint.

Capítulo 6

Pruebas

Dada la naturaleza ágil de la metodología utilizada el proceso de pruebas se realizó de manera incremental. Cada sprint la funcionalidad desarrollada para el product owner era correspondientemente puesta a prueba, certificándonos de que el funcionamiento era el esperado antes de llegar al fin del sprint. También, dado la naturaleza del lenguaje utilizado, Power FX, los errores o comportamientos no deseados se muestran a tiempo real, por lo que las pruebas se realizan de manera paralela al desarrollo del código. No obstante uno de las partes clave de revisión del código en los sprint finales fue la realización de pruebas unitarias para cada caso de uso.

6.1. Pruebas en PowerApps

Las pruebas se realizaron con el objetivo de comprobar en última instancia que todas las opciones funcionaban correctamente y las conexiones estaban correctamente establecidas. Se plantean pruebas unitarias agrupadas por cada caso de uso. Van a describirse los casos de uso más representativos en pos de la brevedad del documento. Las pruebas descritas se repitieron hasta que la salida esperada fue la salida esperada. El resto de pruebas agrupadas por los casos de uso son análogas a las aquí descritas.

6.1.1. Crear Dossier

Prueba Crear Dossier	
Resumen	En esta prueba vamos a comprobar la funcionalidad de la interfaz gráfica que interviene en el caso de uso crear un dossier. También se comprueba que los datos son almacenados correctamente en SharePoint.

<p>Entrada</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fecha de creación: la establecida por defecto, el día actual, 12 Julio 2022 ■ Autor: el establecido por defecto, el usuario que está utilizando la aplicación, Víctor Montequi ■ Validador: Víctor Montequi ■ Representante taller: Víctor Montequi ■ Estudio de Factibilidad: falso ■ Fecha de instalación: 28 de Septiembre de 2022 ■ Título: Cambio de ordenadores en el laboratorio ■ Descripción: Se van a actualizar los equipos ■ Dominio: Facultad Informática ■ Taller: Laboratorio I01 ■ Máquina: Todos los equipos ■ Puesto: NULL ■ Cuaderno de Cargas: NULL ■ Justificación Ausencia Cuaderno de Cargas: No es necesario ■ Garantía Calidad: Víctor Montequi ■ Métodos y Proceso: Víctor Montequi ■ Mantenimiento: Víctor Montequi ■ Análisis de Diferencias: <ul style="list-style-type: none"> ● Operación elemental: Cambio de equipos ● Solución Actual: Equipos antiguos ● Evolución Esperada: Equipos nuevos ● 5M: Material, Máquina
<p>Salida esperada</p>	<p>El dossier ha sido creado y los datos están representados correctamente en las correspondientes listas de SharePoint.</p>

Cuadro 6.1: Prueba Crear Dossier¹

6.1.2. Realizar Análisis de Riesgos

Prueba Análisis de Riesgos	
Resumen	<p>En esta prueba vamos a comprobar la funcionalidad de la interfaz gráfica que interviene en el caso de uso realizar análisis de riesgos. Vamos a realizar un análisis de riesgos muy sencillo. Para no especificar cada una de las respuestas a las preguntas del análisis de riesgos, pues supondría una cantidad muy grande de información que no aporta nada, vamos a especificar únicamente las respuestas que implican un riesgo.</p>
Entrada	<ul style="list-style-type: none"> ■ Impacto en la capacidad del proceso: Sí <ul style="list-style-type: none"> ● Riesgo: Cabe el riesgo de que los equipos tengan una capacidad peor. Acción: <ul style="list-style-type: none"> ○ Descripción: Mantener los otros equipos para un posible recambio. ○ Fase: Q ○ Responsable: Víctor Montequi ○ Plazo: 29 de Julio de 2022 ■ Impacto en la capacidad del proceso: Sí <ul style="list-style-type: none"> ● Riesgo: Posible mejora ergonómica. Acción: <ul style="list-style-type: none"> ○ Descripción: Realizar estudio de ergonomía. ○ Fase: Ri ○ Responsable: Víctor Montequi ○ Plazo: 19 de Octubre de 2022 ■ Calificación: 29 Septiembre de 2022 ■ Robustez industrial: 29 Septiembre 2022 ■ Fecha análisis de riesgos: 11 Julio 202
Salida esperada	<p>El análisis de riesgos se ha completado, se han definido los riesgos y acciones y los datos están representados correctamente en las correspondientes listas de SharePoint.</p>

Cuadro 6.2: Prueba Realizar Análisis de Riesgos²

6.1.3. Verificar una acción

Prueba Verificar una acción	
Resumen	En esta prueba vamos a comprobar la funcionalidad de la interfaz gráfica que interviene en el caso de uso verificar una acción. Vamos a verificar una acción que está completada, en este caso una acción que es condición de robustez industrial, para poder habilitar el caso de uso completar certificado de calificación.
Entrada	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Acción : Mantener los otros equipos para un posible recambio. ▪ Veredicto: Verde
Salida esperada	La acción queda verificada ,se muestra y los datos están representados correctamente en las correspondientes listas de SharePoint.

Cuadro 6.3: Prueba Verificar Acción³

6.1.4. Completar Certificado de Calificación

Prueba Completar Certificado de Calificación	
Resumen	En esta prueba vamos a comprobar la funcionalidad de la interfaz gráfica que interviene en el caso de uso completar certificado de calificación. En este caso el certificado de calificación es completamente conforme, puesto que los resultados de las condiciones de calificación han sido buenos y han recibido una verificación verde. Es por ello que todas las preguntas del certificado de calificación se han completado con un verificado verde y no aparecen como entrada de la prueba en pos de la brevedad y mejor legibilidad.
Entrada	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contexto y Objetivos: Se valida el cambio de equipos

Salida esperada	El certificado de calificación se ha completado, se ha habilitado la opción a su firma y los datos están representados correctamente en las correspondientes listas de SharePoint.
------------------------	--

Cuadro 6.4: Prueba Completar Certificado de Calificación⁴

6.1.5. Firmar Certificado de Calificación

Prueba Firmar Certificado de Calificación	
Resumen	En esta prueba vamos a comprobar la funcionalidad de la interfaz gráfica que interviene en el caso de uso firmar certificado de calificación. La firma de este certificado no implica ninguna ventilación por lo que se introduce N/A en sus campos.
Entrada	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ventilación Pre-Serie: <ul style="list-style-type: none"> ● Matrículas: N/A ● Cantidad: N/A ● Decisión: N/A ● Destino: N/A ● Modalidad de liberación: N/A ● Archivo adjunto: NULL ■ Fecha: 12 Julio de 2022 ■ Entidad: HQRi ■ Firmante: el usuario, Víctor Montequi
Salida esperada	El certificado de calificación se ha firmado, el dossier queda calificado y los datos están representados correctamente en las correspondientes listas de SharePoint.

Cuadro 6.5: Prueba Firmar Certificado de Calificación⁵

Capítulo 7

Conclusiones y futuras aplicaciones

7.1. Conclusiones

El objetivo principal de desarrollar una herramienta que optimizara flujo de trabajo del equipo HQRi ha sido superado. La herramienta permite realizar un seguimiento de los dossiers actuales a través del indicador o a través del listado de dossiers, donde podemos filtrar y ordenar por diversos campos, dependiendo de la necesidad actual. Además de tener un control interactivo y dinámico de los dossiers también lo tendremos de las acciones, tanto por dossier como a nivel general. Un caso de uso muy común en el flujo de trabajo del equipo HQRi es el recuperar todas las acciones pendientes asignadas a un responsable, tarea que podemos realizar desde el listado de acciones. También se ha conseguido implementar las acciones de forma que los responsables no necesiten acceder a la aplicación para completarlas sino utilicen Planner, una herramienta en la que ya tienen experiencia. Esta serie de funcionalidades permiten al equipo de HQRi realizar su trabajo de una manera mucho más ágil y evitar tareas que se han automatizado o eliminado, como tener que comprobar manualmente el estado de las acciones preguntando a los responsables. Este desarrollo ha sido posible en un tiempo limitado gracias al uso de herramientas low-code, que nos han permitido junto con una planificación ágil a una construcción incremental de requisitos y funcionalidad de manera paralela que ha acortado el tiempo de desarrollo a niveles por debajo de la media.[10]

Uno de los requisitos imprescindibles era el desarrollo de esta aplicación dentro del entorno Dynamic 365 de Microsoft, más concretamente PowerApps. A pesar de la falta de conocimiento del equipo de desarrollo en esa herramienta se ha conseguido desarrollar una aplicación integrada en este entorno, utilizando esta plataforma online de desarrollo y conectando diversas herramientas Dynamic 365. A nivel personal ha supuesto un gran reto desarrollar una aplicación teniendo que aprender desde 0 el entorno y el lenguaje. Aunque la naturaleza declarativa del lenguaje y su enfoque low-code no han permitido aplicar de manera directa conceptos aplicables a clases y Programación Orientada a Objetos estos conceptos han servido como base para poder plantear un modelo de dominio conceptual que más adelante ha evolucionado en forma de listas de SharePoint.

Como principal conclusión cabe destacar que no hay que infravalorar este tipo de plataformas desde el punto de vista de desarrollo de software, puesto que nos dan la capacidad de producir software a un ritmo mucho más asumible para el cliente y con las garantías que una empresa con el renombre y seguridad como es Microsoft, con interfaces y funcionalidades que resultan mucho más familiares.

7.2. Futuras aplicaciones

Dado que la definición de requisitos fue realizada de manera incremental sprint a sprint es muy fácil pensar en funcionalidad adicional que podría ser implementada. Por ejemplo la clonación de dossiers sería de gran utilidad, dado que el escenario en el que exista la misma modificación para distintas máquinas es común y es necesario un dossier por cada una de ellas. Se podrían añadir dossiers y así ampliar el alcance de la aplicación.

Teniendo en cuenta el contexto internacional de Michelin la aplicación también está preparada para una migración a otros países, dado que no hay ninguna dependencia del idioma y todos los textos de la interfaz se almacenan en SharePoint, de manera que se podría implementar fácilmente un selector de idioma en la aplicación.

Si se mira más allá esta aplicación a pesar de estar hecha a medida para un entorno concreto podría adaptarse

a otros procesos de análisis de riesgos simplemente modificando las preguntas, por lo que su alcance podría ser incluso más allá de Michelin.

Bibliografía

- [1] *Norma IATF*,
MÚLTIPLES AUTORES(Consultada el 13 de Julio de 2022)
<https://www.nqa.com/es-pe/certification/standards/iatf-16949>
- [2] *Manifiesto Ágil*,
MÚLTIPLES AUTORES(Consultada el 13 de Julio de 2022)
<https://agilemanifesto.org/iso/en/manifesto.html>
- [3] *Roles SCRUM*,
VISUAL PARADIGM(Consultada el 13 de Julio de 2022)
<https://www.visual-paradigm.com/scrum/what-are-the-three-scrum-roles/>
- [4] *Estudio de metodologías ágiles en la gestión de proyectos industriales.*,
FERNÁNDEZ HERNÁNDEZ, TANIA(Consultada el 13 de Julio de 2022)
<https://uvadoc.uva.es/handle/10324/47939>
- [5] *Risk management analysis in Scrum software projects*,
TAVARES, BRENO AND SILVA, CARLOS AND DINIZ DE SOUZA, ADLER(Consultada el 13 de Julio de 2022)
https://www.researchgate.net/publication/314755963_Risk_management_analysis_in_Scrum_software_projects
- [6] *Microsoft Power Fx overview*,
GREGLI-MSFT, KUMARVIVEK, JIMDALY, NKRB, DC THEGEEK(Consultada el 13 de Julio de 2022)
<https://docs.microsoft.com/en-us/power-platform/power-fx/overview>
- [7] *Microsoft Power Fx Data types* ,
GREGLI-MSFT, KUMARVIVEK, JIMDALY, NKRB, DC THEGEEK(Consultada el 13 de Julio de 2022)
<https://docs.microsoft.com/en-us/power-platform/power-fx/data-types>
- [8] *Declarative Vs Imperative Programming*,
SHAHEER SHAHID MALIK(Consultada el 13 de Julio de 2022)
<https://medium.com/@shaheermaliklive/declarative-vs-imperative-programming-5aa183c057d4>
- [9] *GENERAL PURPOSE PROGRAMMING LANGUAGE*,
JAVATPOINT(Consultada el 13 de Julio de 2022)
<https://www.javatpoint.com/general-purpose-programming-language>
- [10] *How Long Does It Take To Make An App?*,
STAN BURENKO(Consultada el 13 de Julio de 2022)
<https://www.uptech.team/blog/how-long-does-it-take-to-make-an-app>
- [11] *Power Apps patterns*,
KATHYOS, KUMARVIVEK(Consultada el 13 de Julio de 2022)
<https://docs.microsoft.com/en-us/power-apps/guidance/patterns/overview>
- [12] *Patrón: inspección*,
KATHYOS (Consultada el 13 de Julio de 2022)
<https://docs.microsoft.com/es-es/power-apps/guidance/patterns/inspection-pattern>

- [13] *Overview of connectors for canvas apps*,
LANCEDMICROSOFT, TAPANM-MSFT, RONALDWALCOTT, ALAUG, CABURK, DC THEGEEK, JIMDALY, KUMARVIVEK, NSCHONNI, AFTOWEN, VSC-SERVICE-ACCOUNT, MGBLYTHE(Consultada el 13 de Julio de 2022)
<https://docs.microsoft.com/en-us/power-apps/maker/canvas-apps/connections-list>
- [14] *Using the SharePoint connector with canvas apps*,
SLAOUIST, KUMARVIVEK, KATHYOS(Consultada el 13 de Julio de 2022)
<https://docs.microsoft.com/en-us/power-platform/guidance/architecture/real-world-examples/sharepoint-canvas>
- [15] *History of SharePoint: Then and Now*,
EWSCOMPANY(Consultada el 13 de Julio de 2022)
<https://www.eswcompany.com/history-sharepoint-future/>
- [16] *Risk Management Software SmartProcess*,
CWA(Consultada el 13 de Julio de 2022)
<https://www.cwa-software.com/risk-management>
- [17] *SoftExpert ERM Enterprise Risk Management*,
SOFTEXPERT(Consultada el 13 de Julio de 2022)
<https://www.softexpert.com/solucao/enterprise-risk-management-erm/>
- [18] *SoftExpert IATF 16949*,
SOFTEXPERT(Consultada el 13 de Julio de 2022)
<https://www.softexpert.com/solucao/iatf-16949/>
- [19] *Introducing Microsoft PowerApps*,
BILL STAPLES(Consultada el 13 de Julio de 2022)
<https://blogs.microsoft.com/blog/2015/11/30/introducing-microsoft-powerapps/>
[hyphenshttps://blogs.microsoft.com/blog/2015/11/30/introducing-microsoft-powerapps/](https://blogs.microsoft.com/blog/2015/11/30/introducing-microsoft-powerapps/)
- [20] *Low-Code*,
IBM(Consultada el 13 de Julio de 2022)
<https://www.ibm.com/cloud/learn/low-code>

Apéndice A

Manual de usuario

Manual de usuario HQRiApp para Técnico Métodos y Proceso

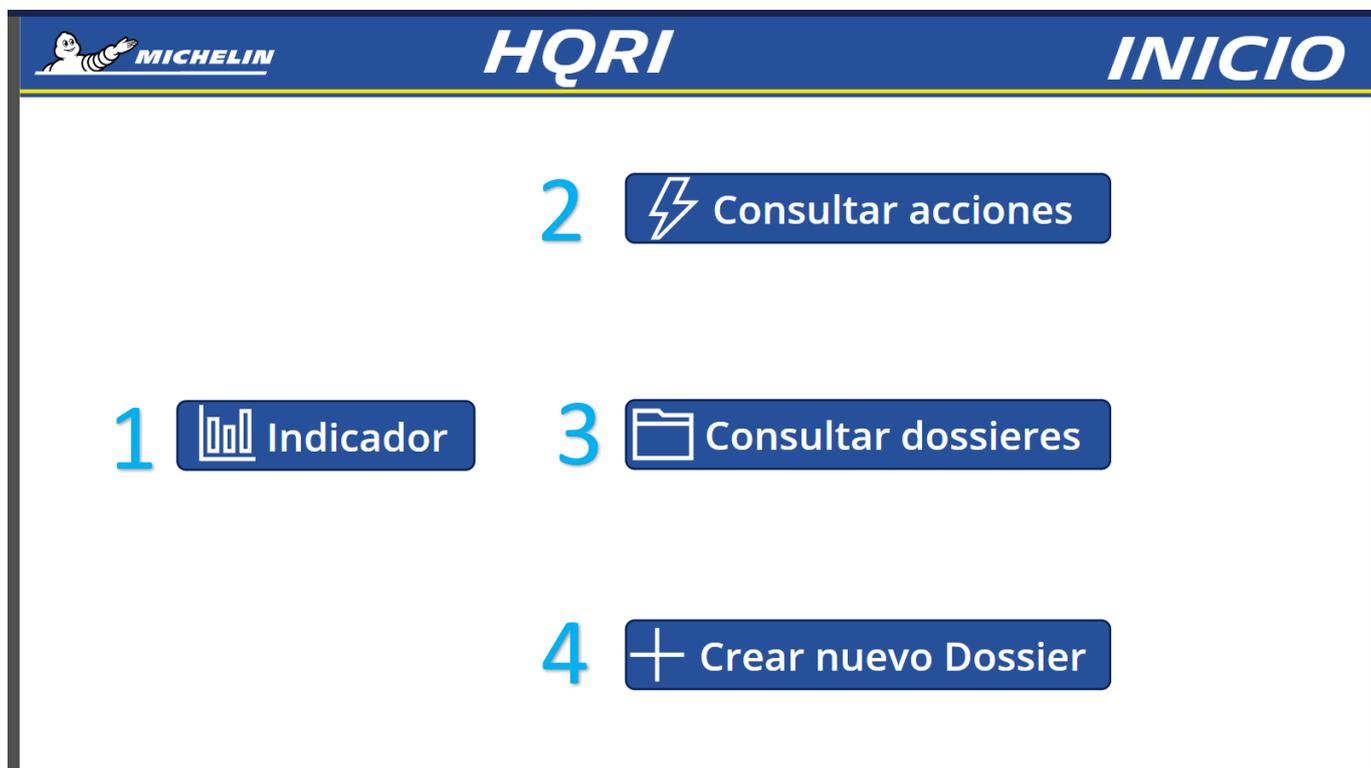


Fig1. Pantalla de Inicio

En la pantalla de inicio podemos observar 4 botones distintos. El botón 1 **Indicador** nos permite navegar a la pantalla de indicadores de pilotaje. El botón 2 **Consultar Acciones** nos permite navegar a la pantalla donde podemos consultar todas las acciones. El botón 3 **Consultar dossiers** nos permite navegar a la pantalla donde podemos visualizar todos los dossiers. El botón 4 **Crear nuevo Dossier** nos permite navegar a la pantalla de creación del dossier donde podemos crear un dossier. Vamos a evaluar primero este botón.

Crear un nuevo dossier

Después de hacer click en el botón **4 Crear nuevo Dossier** nos aparecerá una ventana emergente con los tipos de dossiers implementados en la aplicación, podremos seleccionar uno o más tipos siempre que sean compatibles.



Fig 2. Selección de tipo de dossier



Fig 2.1 – Tipos de dossier seleccionados

Una vez seleccionado el tipo de dossier haremos click en **+ Crear** (Ver Fig 2.1) para pasar a la pantalla de creación de dossier

CREACIÓN DEL DOSSIER

Cancelar 1 3 6 Guardar y terminar

Información básica 2

4 Referencia DTP-008-2022

5

Fecha de Creación
02/03/2022

Autor
Victor Montequi-Rodriguez

Validador
Buscar elementos

Responsable taller
Buscar elementos

Fig 2.2 . Pantalla de creación del dossier

Vamos a evaluar en orden todos los controles de esta pantalla.

En primer lugar encontramos el botón 1 **X Cancelar** . Este botón nos permite salir de esta pantalla, no obstante si lo hacemos cancelaremos la creación del dossier.



Si hacemos click en **Continuar creación** nos mantendremos en esta pantalla, si hacemos click en **Salir sin guardar** volveremos a la pantalla de inicio y el dossier no se creará

Fig 2.3 .Pantalla creación del dossier salir de la pantalla

Los botones 2 y 3 (Flechas e iconos) nos permiten navegar entre las distintas etapas de creación del dossier. La etiqueta 4 **Referencia** nos permite visualizar la referencia del dossier que va a ser creado, que es calculada automáticamente en función de la fecha de creación seleccionada.

En la zona 5 nos encontramos con los campos a rellenar de la etapa actual

El botón 6 **Guardar y terminar** nos permite finalizar la creación del dossier, pero sólo estará habilitado cuando hayamos completado todas las etapas de creación del mismo.



En la primera etapa, **Información básica** establecemos la fecha de creación del dossier, que por defecto sería el día actual. El creador del dossier que por defecto sería el usuario actual. El validador del dossier y los posibles representantes taller. También podemos

indicar si un estudio de factibilidad es necesario

MICHELIN **HQRI** **CREACIÓN DEL DOSSIER**

Cancelar Guardar y terminar

Detalles ← [+] [📄] [👤] [✓] →

Título

Descripción

Dominio

Taller

En la etapa **Detalles** introducimos el Título del dossier, su Descripción y la información sobre el Dominio, Taller y Máquina. También podemos introducir un puesto si fuera necesario.

MICHELIN **HQRI** **CREACIÓN DEL DOSSIER**

Cancelar Guardar y terminar

Detalles ← [+] [📄] [👤] [✓] →

Máquina

Puesto

Cuaderno de Cargas
 Adjunto

Adjuntar CDC
 Es necesario adjuntar el cuaderno de cargas.

Tendríamos un espacio para adjuntar el Cuaderno de Cargas. En caso de no haberlo habría que justificar su ausencia pero podríamos adjuntar otro tipo de archivos que pudieran ser relevantes

MICHELIN **HQRI** **CREACIÓN DEL DOSSIER**

Cancelar Guardar y terminar

Detalles ← [+] [📄] [👤] [✓] →

Cuaderno de Cargas
 No es necesario

Justificar ausencia cuaderno de cargas

Adjuntar archivos relacionados
 Archivos adjuntos al dossier

En la etapa del **Equipo de Análisis de Riesgos** seleccionamos los miembros que van a participar en el análisis de riesgos. La presencia del **Garantía calidad** es imprescindible

y el Técnico Métodos Proceso aparece automáticamente como el usuario actual. Si hacemos click en el cuadro **Buscar rol** se desplegarán los miembros recomendados por defecto. Si

hacemos click en uno de ellos se añadirá a la columna del equipo. Haciendo click en cualquier otro sitio se cerrará este desplegable.

Si queremos añadir un miembro al equipo que no sea de los sugeridos por defecto podremos introducirlo haciendo click en el + a la izquierda del cuadro de **Buscar rol**.

Nos aparecerá un desplegable en el que podremos escribir el rol que queremos que participe en el análisis de riesgos.

Una vez introducido el nombre hacemos click en **Añadir rol** y aparecerá en la columna principal del equipo.

The screenshot shows the 'Equipo Análisis de Riesgos' interface. At the top, there's a header with the Michelin logo and 'HQRI CREACIÓN DEL DOSSIER'. Below the header, there are navigation icons and a 'Cancelar' button on the left and a 'Guardar y terminar' button on the right. The main area is titled 'Equipo Análisis de Riesgos' and contains several dropdown menus for 'Garantía Calidad', 'Métodos y Proceso', and 'Ergonomía'. A dialog box titled 'Añadir roles' is open, with a text input field containing 'Introduce el nuevo rol' and two buttons: 'Cancelar' and 'Añadir rol'.

This screenshot is similar to the previous one, but the text input field in the 'Añadir roles' dialog now contains 'Rol Personalizado'. The 'Añadir rol' button is highlighted with a green border, indicating it has been clicked.

This screenshot shows the 'Equipo Análisis de Riesgos' interface after the 'Añadir rol' button was clicked. The 'Añadir roles' dialog box is now closed, and the 'Añadir roles' section in the main interface now contains a text input field with the placeholder 'Buscar rol'. The 'Añadir rol' button is highlighted with a green border.

MICHELIN HQRI CREACIÓN DEL DOSSIER

Cancelar Guardar y terminar

Análisis de Diferencias

Operación elemental	Solución Actual	Evolución Esperada	5M
			Seleccionar ámbitos

+ X

En la etapa del **Análisis de Diferencias** podemos introducir una línea por cada operación elemental, describiendo la solución actual y la evolución esperada. También podemos seleccionar una o más 5M, dependiendo qué ámbitos afecte. Si hacemos click en + añadiremos una línea nueva y si hacemos click en X eliminaremos una línea.

MICHELIN HQRI CREACIÓN DEL DOSSIER

Cancelar Guardar y terminar

Análisis de Diferencias

Operación elemental	Solución Actual	Evolución Esperada	5M
Cambio en una máquina específica	Se realiza de manera manual	Pasa a realizarse de manera automática	Método Máquina

+ X

Cuando completamos una etapa su icono pasa a color verde, una vez estén todas las etapas completadas podremos hacer click en **Guardar y terminar**

MICHELIN HQRI CREACIÓN DEL DOSSIER

Cancelar Guardar y terminar

Información básica

Referencia DTP-008-2022

Fecha de Creación 02/03/2022

Autor Victor Montequi-Rodriguez

Validador Victor Montequi-Rodriguez

Representante taller Victor Montequi-Rodriguez

Una vez creado el dossier navegaremos directamente a la pantalla del Listado Dossieres

Estado	Máquina	Asunto	Referencia	Prevista Q	Real Q	Prevista RI	Real RI	Dominio
Robustez Industrial	Todas	Homologación, Calificación, Robustez Industrial Digital	DTP-002-2022	Semana 10-2022	Semana 9-2022	Semana 9-2023	Semana 9-2022	Definición y Método de...
Lanzado	Máquina de ejemplo	Dossier de prueba	DTP-008-2022					

Una vez completados estos pasos la creación del dossier estaría completamente finalizada y el dossier pasaría a estar en estado Lanzado.

Consultar dossieres

Una vez hemos terminado un dossier, o desde la pantalla de inicio haciendo click en **Consultar dossieres** (ver Fig1 botón 3) navegamos hasta la pantalla de Listado Dossieres

Estado	Máquina	Asunto	Referencia	Prevista Q	Real Q	Prevista RI	Real RI	Dom
Robustez Industrial	Todas	Homologación, Calificación, Robustez Industrial Digital	DTP-002-2022	Semana 10-2022	Semana 9-2022	Semana 9-2023	Semana 9-2022	Defini y Mét
Lanzado	Máquina de ejemplo	Dossier de prueba	DTP-008-2022					Dom de

Fig 3 Listado Dossieres

Si hacemos click en el botón 1 **Atrás** navegaremos a la pantalla de inicio.

Estado	Máquina	Asunto	Referencia	Prevista Q	Real Q	Prevista RI	Real RI	Dom
Robustez Industrial	Orden Ascendente ↑	Homologación, Calificación, Robustez Industrial Digital	DTP-002-2022	Semana 10-2022	Semana 9-2022	Semana 9-2023	Semana 9-2022	Defini y Mét
Lanzado	Orden Descendente ↓	Dossier de prueba	DTP-008-2022					Dom de

La zona 2, el esquema de la tabla cada uno de los distintos campos es seleccionable. Si hacemos click en un campo se desplegará un pequeño menú para filtrar los dossieres.

En el menú desplegado si seleccionamos orden ascendente se ordenarán los dossiers en orden ascendente del campo seleccionado.

Podemos buscar y seleccionar cualquier número de elementos.

Estado	Máquina	Asunto	Referencia	Prevista Q	Real Q	Prevista RI	Real RI	Dom
Robustez Industrial	Orden Ascendente	Homologación, Calificación, Robustez Industrial Digital	DTP-002-2022	Semana 10-2022	Semana 9-2022	Semana 9-2023	Semana 9-2022	Defin y Mét
Lanzado	Orden Descendente	Dossier de prueba	DTP-008-2022					Dom de

Cuando hagamos click en el elemento quedará seleccionado y al hacer click en cualquier otro lugar de la pantalla se aplicará el filtro, apareciendo el filtro aplicado arriba.

Estado	Máquina	Asunto	Referencia	Prevista Q	Real Q	Prevista RI	Real RI	Dom
Robustez Industrial	Orden Ascendente	Homologación, Calificación, Robustez Industrial Digital	DTP-002-2022	Semana 10-2022	Semana 9-2022	Semana 9-2023	Semana 9-2022	Defin y Mét
Lanzado	Orden Descendente	Dossier de prueba	DTP-008-2022					Dom de

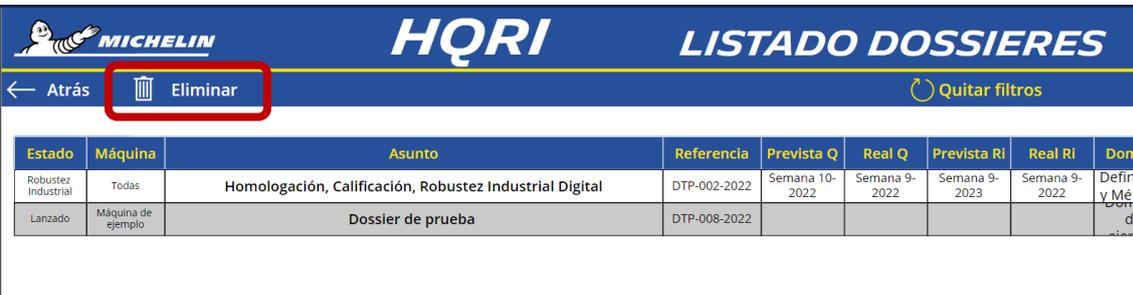
Estado	Máquina	Asunto	Referencia	Prevista Q	Real Q	Prevista RI	Real RI	Dom
Robustez Industrial	Todas	Homologación, Calificación, Robustez Industrial Digital	DTP-002-2022	Semana 10-2022	Semana 9-2022	Semana 9-2023	Semana 9-2022	Defin y Mét

Si hacemos click en el botón 3 **Quitar Filtros** volveremos a visualizar todos los dossiers y la etiqueta de filtros desaparecerá



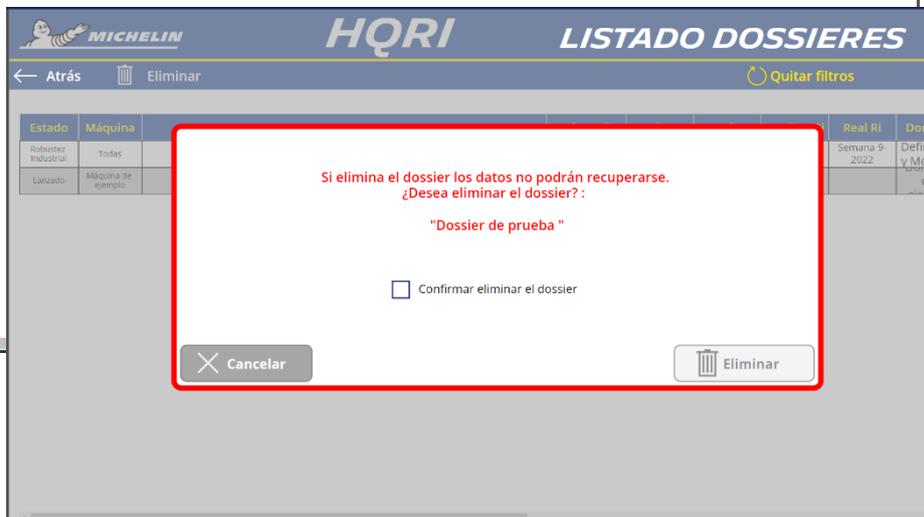
Estado	Máquina	Asunto	Referencia	Prevista Q	Real Q	Prevista Ri	Real Ri	Dom
Robustez Industrial	Todas	Homologación, Calificación, Robustez Industrial Digital	DTP-002-2022	Semana 10-2022	Semana 9-2022	Semana 9-2023	Semana 9-2022	Defin y Mét
Lanzado	Máquina de ejemplo	Dossier de prueba	DTP-008-2022					Dom de

Si hacemos un único click en la zona 4, la tabla de dossiers veremos que el dossier queda seleccionado y nos aparece arriba un botón de eliminar.



Estado	Máquina	Asunto	Referencia	Prevista Q	Real Q	Prevista Ri	Real Ri	Dom
Robustez Industrial	Todas	Homologación, Calificación, Robustez Industrial Digital	DTP-002-2022	Semana 10-2022	Semana 9-2022	Semana 9-2023	Semana 9-2022	Defin y Mét
Lanzado	Máquina de ejemplo	Dossier de prueba	DTP-008-2022					Dom de

Si lo clicamos nos saldrá una ventana para confirmar que deseamos eliminar el dossier.



Si elimina el dossier los datos no podrán recuperarse.
¿Desea eliminar el dossier? :

"Dossier de prueba"

Confirmar eliminar el dossier

Cancelar Eliminar

Para eliminarlo tendríamos que marcar la casilla de confirmación y luego clicar en eliminar.



Hay que tener especial cuidado a la hora de eliminar un dossier puesto que es una acción permanente y eliminaría todas las acciones asociadas.

Si hacemos click en un dossier seleccionado o doble click en cualquiera de la tabla navegaríamos directamente a la pantalla de Mostrar Dossier



Realizar análisis de riesgos

Una vez el dossier está creado podremos realizar el análisis de riesgos. Para ello, tendremos que navegar hasta la pantalla Mostrar Dossier. Desde la pantalla de Inicio solamente habría que clicar en **Consultar dossiers** y una vez en la pantalla Listado Dossiers hacer doble click en el dossier que queramos hacer el análisis de riesgos.

The screenshot displays the 'Mostrar Dossier' interface. At the top, there is a blue header bar containing the Michelin logo on the left, the text 'HQRI' in the center, and 'DTP-008-2022' on the right. Below the header is a navigation bar with five buttons: 'Atrás' (1), 'Editar dossier' (2), 'Análisis de Riesgos' (3), 'Consultar acciones' (4), and 'Plan de Validación' (5). The main content area shows the following information: 'Título: Dossier de prueba', 'Tipo: DTP', 'Descripción: Esta es la descripción de la prueba del dossier en concreto que estamos realizando con el objetivo de verificar el correcto funcionamiento de todos los ámbitos de la aplicación.', 'Máquina: Máquina de ejemplo', 'Nivel: -', and 'Estado: Lanzado' (6). A large blue text in the center reads 'Dossier pendiente de análisis de riesgos'. A green box with an upward arrow is visible on the right side.

Fig 4- Mostrar Dossier

Para navegar a la pantalla de análisis de riesgos haremos click en el botón 3 **Análisis de Riesgos**

Preguntas Lanzamiento	No	Si	Acciones	L
¿La necesidad inicial está formalizada por el comanditario?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
¿El CdC funcional (O análisis d'ecart) está formalizado?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
¿El nuevo proceso (o evolución de proceso) es conocido y está documentado?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Nuevo proceso sin impacto sobre otros procesos/utillajes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
¿El asunto está suficientemente descrito, para poder evaluar correctamente el impacto y por consiguiente el nivel de validación?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

Fig 5- Pantalla de Análisis de Riesgos

Una vez en esta pantalla nos encontraremos con una estructura parecida a la creación del dossier, diferenciando las preguntas del análisis de riesgos por su fase.

El botón 1 **Salir** nos permite salir del análisis de riesgos. Al pulsarlo aparecerá una ventana emergente donde nos preguntará si queremos guardar los cambios realizados o no.

¿Desea guardar los cambios realizados en el Análisis de Riesgos?

Si clicamos en guardar cambios podremos salir dejando el análisis de riesgos sin completar. Más adelante podríamos acceder de la misma manera y continuarlo donde lo dejamos.

Con las flechas e iconos 2 podremos navegar entre las distintas fases del Análisis de Riesgos.

Utilizaremos las casillas de la zona 3 para responder a las preguntas del análisis de riesgos. En la fase L una respuesta "Sí" no implica riesgo así que simplemente se pondría en verde dado que no tendría riesgo ni acción asociada.

The screenshot shows the HQRI ANÁLISIS DE RIESGOS interface. At the top, there is a navigation bar with 'Salir', 'Dossier de prueba', and 'Guardar y terminar'. Below this, a progress indicator shows 'Preguntas respondidas: 1/5' and navigation icons for phases L, H, Q, and RI. The main table is titled 'Preguntas Lanzamiento' and has columns for 'No', 'Si', 'Acciones', and 'L'. The first question is '¿La necesidad inicial está formalizada por el comanditario?' with a checked 'Si' box. The other questions have empty 'No' and 'Si' boxes.

Preguntas Lanzamiento	No	Si	Acciones	L
¿La necesidad inicial está formalizada por el comanditario?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
¿El CdC funcional (O análisis d'ecart) está formalizado?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
¿El nuevo proceso (o evolución de proceso) es conocido y está documentado?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Nuevo proceso sin impacto sobre otros procesos/utillajes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
¿El asunto está suficientemente descrito, para poder evaluar correctamente el impacto y por consiguiente el nivel de validación?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

Si respondemos que no, significa que habrá un riesgo asociado

The first screenshot shows the HQRI ANÁLISIS DE RIESGOS interface with 'Preguntas respondidas: 2/5'. The second question is '¿El CdC funcional (O análisis d'ecart) está formalizado?' with a checked 'Si' box and a '+' icon in the 'Acciones' column. The third question is '¿El nuevo proceso (o evolución de proceso) es conocido y está documentado?' with a checked 'No' box and a '+' icon in the 'Acciones' column. The second screenshot shows the same interface with a new row added: 'Riesgo de ejemplo' with a checked 'No' box and a '+' icon in the 'Acciones' column.

Preguntas Lanzamiento	No	Si	Acciones	L
¿La necesidad inicial está formalizada por el comanditario?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
¿El CdC funcional (O análisis d'ecart) está formalizado?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	+	
¿El nuevo proceso (o evolución de proceso) es conocido y está documentado?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	+	
Nuevo proceso sin impacto sobre otros procesos/utillajes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
¿El asunto está suficientemente descrito, para poder evaluar correctamente el impacto y por consiguiente el nivel de validación?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Riesgo de ejemplo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	+	

Deberemos describir el riesgo y podremos añadir otros riesgos asociados o añadir acciones para paliar el riesgo. Hasta que completemos el riesgo el estado amarillo de la pregunta y la fase simbolizan que una respuesta está incompleta.

Cuando se complete la descripción del riesgo pasará a rojo para marcar que hay un riesgo y la fase en gris para marcar que está incompleta.

En el resto de fases una respuesta “No” no implicará un riesgo y una respuesta “SI” implicará un riesgo y como mínimo una acción asociada.

MICHELIN HQRI ANÁLISIS DE RIESGOS

Salir Dossier de prueba Guardar y terminar

Preguntas respondidas: 2/12 ← L H Q RI →

Preguntas Calificación	No	SI	Acciones	L
Impacto en la capacidad del proceso	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Impacto en el nivel de calidad del producto saliente	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Introduce Acción	
Introduce Riesgo	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Impacto sobre el CdD de productos entrantes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
El nuevo proceso (o la evolución) requiere una puesta al día del AMDEC	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Impacto sobre la formación y calificación de las personas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

Tendremos que describir el riesgo y la acción asociada. Incluyendo su descripción, fase, plazo y responsable(s).

MICHELIN HQRI ANÁLISIS DE RIESGOS

Salir Dossier de prueba Guardar y terminar

Preguntas respondidas: 2/12 ← L H Q RI →

No	SI	Acciones	L	RF	H	Q	RI	Responsable	Plazo
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Introduce Acción					<input checked="" type="checkbox"/>	Buscar personal	31/12/2001

Una vez completado el riesgo y la acción la pregunta aparecerá en rojo para indicar que existe un riesgo. Recordar que se podría añadir más riesgos y acciones a la pregunta.

MICHELIN HQRI ANÁLISIS DE RIESGOS

Salir Dossier de prueba Guardar y terminar

Preguntas respondidas: 2/12 ← L H Q RI →

Preguntas Calificación	No	SI	Acciones	L
Impacto en la capacidad del proceso	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Impacto en el nivel de calidad del producto saliente	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Acción de ejemplo	
Riesgo de ejemplo	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Impacto sobre el CdD de productos entrantes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
El nuevo proceso (o la evolución) requiere una puesta al día del AMDEC	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Impacto sobre la formación y calificación de las personas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

Cuando respondamos a todas las preguntas de una fase el icono de esta pasará a color verde.

HQRI ANÁLISIS DE RIESGOS

Salir Dossier de prueba Guardar y terminar

Preguntas respondidas: 5/5

Preguntas Lanzamiento	No	Si	Acciones	L
¿La necesidad inicial está formalizada por el comanditario?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
¿El CdC funcional (O análisis d'ecart) está formalizado? Riesgo de ejemplo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
¿El nuevo proceso (o evolución de proceso) es conocido y está documentado?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Nuevo proceso sin impacto sobre otros procesos/utillajes	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
¿El asunto está suficientemente descrito, para poder evaluar correctamente el impacto y por consiguiente el nivel de validación?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		

Una vez todas las fases estén en verde se habilitará el botón 4 **Guardar y terminar** para terminar el análisis de riesgos y establecer fechas de relevancia para el dossier

HQRI ANÁLISIS DE RIESGOS

Salir Dossier de prueba Guardar y terminar

Preguntas respondidas: 11/11

Preguntas Robustez Industrial	No	Si	Acciones	L
Impacto en la seguridad	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Impacto en la higiene	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Impacto en la ergonomía y condiciones de trabajo Ejemplo de Riesgo	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Condicion de robustez industrial	
Impacto medio ambiental	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Impacto en la organización, la flexibilidad	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

Al hacer click en **Guardar y terminar** aparecerá una ventana emergente donde podremos establecer la fecha de Instalación, Calificación y Robustez Industrial

The screenshot shows the HQRI ANÁLISIS DE RIESGOS interface. At the top, there is a navigation bar with the Michelin logo, the text 'HQRI ANÁLISIS DE RIESGOS', and buttons for 'Salir', 'Dossier de prueba', and 'Guardar y terminar'. Below the navigation bar, there is a section for 'Preguntas respondidas:' with several question icons. A modal window titled 'Establecer fechas para la validación del dossier' is open in the center. It contains three date pickers: 'Instalación' (31/12/2001), 'Calificación' (Semana 10-2022), and 'Robustez industrial' (Semana 9-2023). Below these is a 'Fecha Análisis de Riesgos' field (02/03/2022). At the bottom of the modal are two buttons: 'Continuar Análisis de Riesgos' and 'Terminar Análisis de Riesgos'. In the background, there is a table with rows for 'Impacto medio ambiental' and 'Impacto en la organización, la flexibilidad', each with two checkboxes.

Se establece por defecto como fecha de calificación la fecha más posterior de las acciones establecidas para la fase Q. Se establece por defecto también como robustez industrial un año después de la fecha establecida para Q. Por defecto la fecha de análisis de riesgos sería el día actual. Podemos modificar todas las fechas mientras la instalación sea anterior a la calificación y la robustez industrial posterior a la calificación. En caso de no cumplir alguna de estas condiciones se notificaría el error.

This screenshot is similar to the previous one, but the 'Instalación' date has been changed to 04/03/2022. A red error message is displayed below the date pickers: 'La fecha de Calificación debe ser posterior a la fecha de instalación'. The rest of the interface, including the modal title, other date pickers, and background table, remains the same.

Una vez establecidas correctamente todas las fechas al hacer click en Terminar Análisis de Riesgos los cambios se guardarían, se establecerían los plazos para Instalación, Calificación y Robustez Industrial y el dossier pasaría a estar en estado Análisis de Riesgos y navegaríamos a Listado Dossieres

MICHELIN		HQRI		LISTADO DOSSIERES				
← Atrás							Quitar filtros	
Estado	Máquina	Asunto	Referencia	Prevista Q	Real Q	Prevista Ri	Real Ri	Dom
Robustez Industrial	Todas	Homologación, Calificación, Robustez Industrial Digital	DTP-002-2022	Semana 10-2022	Semana 9-2022	Semana 9-2023	Semana 9-2022	Defini
Análisis de Riesgos	Máquina de ejemplo	Dossier de prueba	DTP-008-2022	Semana 10-2022		Semana 9-2023		Dom

Plan de Validación

Una vez terminado el análisis de riesgos y el dossier está en estado Análisis de Riesgos podemos pasar a decidir qué acciones de las que hemos creado durante el análisis de riesgos van a ser las Condiciones de Calificación y las Condiciones de Robustez Industrial. Para establecer las condiciones tendremos que navegar hasta la pantalla plan de validación. Para ello desde la pantalla Mostrar Dossier haremos click en el botón 5 **Plan de Validación**(ver Fig 4)

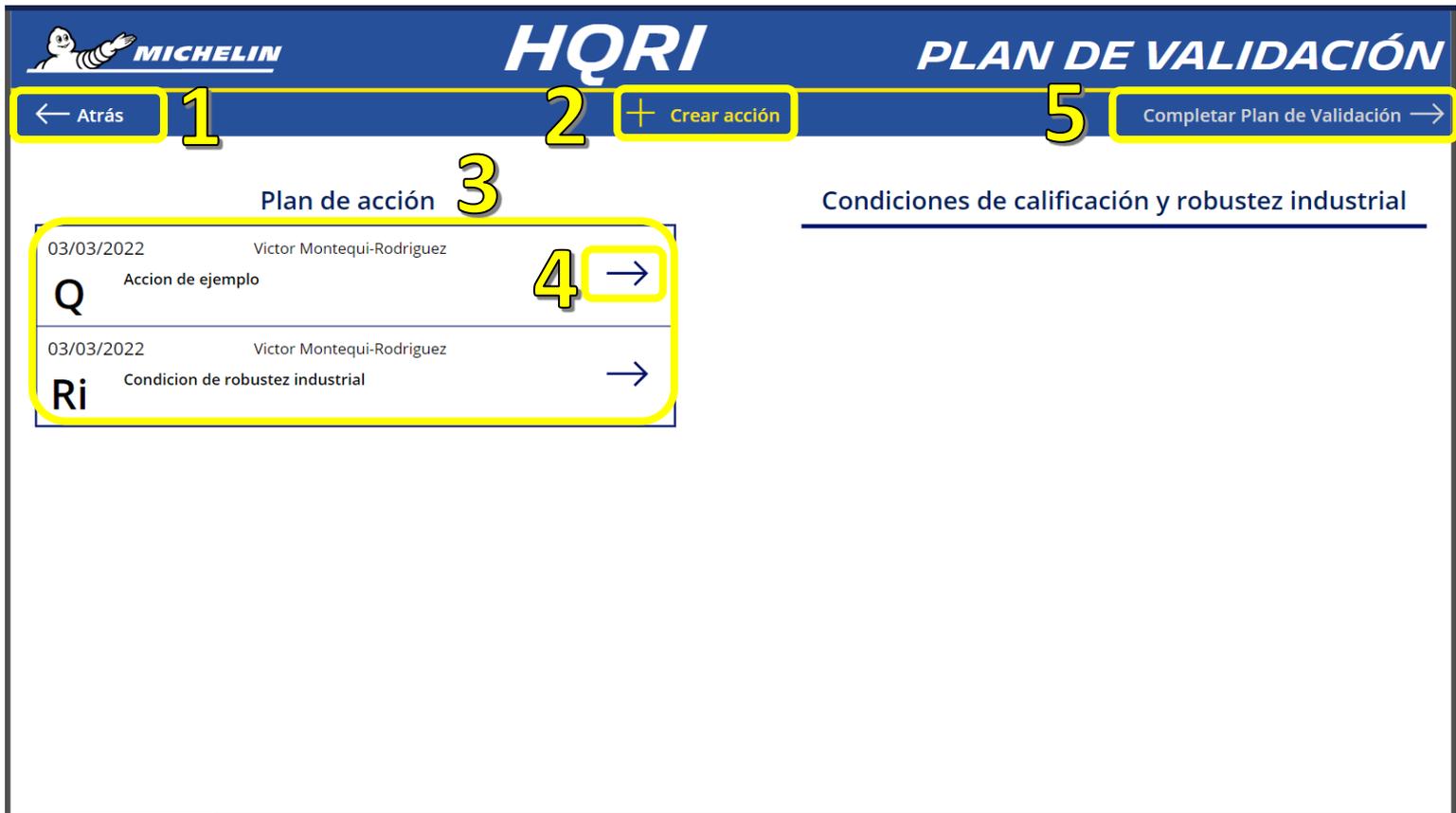


Fig 6- Plan de Validación



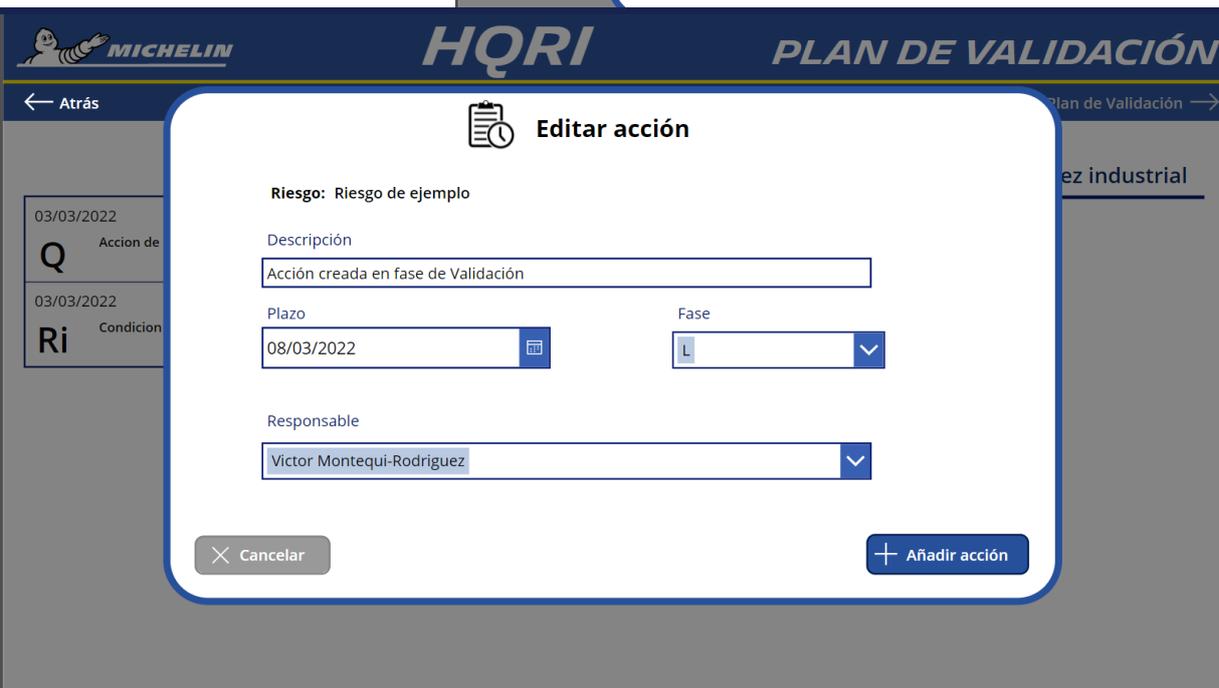
Si clicamos el botón 1 **Atrás** se abrirá una ventana emergente donde podremos escoger guardar los cambios realizados en esta pantalla o no.

El botón 2 **Crear acción** nos permite crear una acción asociándola a un riesgo ya creado en el análisis de riesgos. Una vez clicado se abrirá una ventana emergente en la que escogeremos un riesgo para la acción.

Una vez seleccionado el riesgo se abrirá otra ventana emergente en la que completaremos la información de la acción.



Una vez completada la información al hacer click en añadir acción crearemos la acción.



Si hacemos click en una acción de la zona 3 se abrirá una ventana para editar dicha acción

Editar acción

Riesgo: Riesgo de ejemplo

Descripción
Acción creada en fase de Validación modificada

Plazo: 08/03/2022 Fase: L

Responsable: Victor Montequi-Rodriguez

Cancelar + Añadir acción

Al clicar en añadir acción guardaremos los cambios

Al hacer click en el botón 4, la flecha, determinaremos que esa acción es condición de calificación si su fase es Q y condición de robustez industrial si la fase es Ri.

Plan de acción	Condiciones de calificación y robustez industrial
03/03/2022 Victor Montequi-Rodriguez Q Acción de ejemplo →	
03/03/2022 Victor Montequi-Rodriguez Ri Condición de robustez industrial →	
08/03/2022 Victor Montequi-Rodriguez L Acción creada en fase de Validación modificada →	

Al hacerlo la acción pasaría a la columna de la derecha, donde podemos realizar las mismas acciones que en la columna izquierda. Cuando haya al menos un elemento en este columna se habilitará el botón 5 **Completar Plan de Validación**

Plan de acción	Condiciones de calificación y robustez industrial
03/03/2022 Victor Montequi-Rodriguez Q Acción de ejemplo ←	Victor Montequi-Rodriguez 03/03/2022 ← Condición de robustez industrial Ri
08/03/2022 Victor Montequi-Rodriguez L Acción creada en fase de Validación modificada	

Vamos a seleccionar también la acción de la fase Q como calificación y hacer click en **Completar Plan de Validación**

HQRI PLAN DE VALIDACIÓN

1 2 3

Salir Finalizar Plan de Validación

Condiciones de Calificación

Descripción	Característica especial	Referencia	Valor objetivo	Tolerancias	Indicador de Prestaciones	Cantidad/frecuencia	Bloqueante	Producto/Proceso
Accion de ejemplo	<input type="checkbox"/>						<input type="checkbox"/>	▼

Condiciones de Robustez Industrial

Descripción	Característica especial	Referencia	Valor objetivo	Tolerancias	Indicador de Prestaciones	Cantidad/frecuencia	Bloqueante	Producto/Proceso
Condicion de robustez industrial	<input type="checkbox"/>						<input type="checkbox"/>	▼

Fig 7- Completar Plan de Validación

Si hacemos click en el botón 1 **Salir** se abrirá una ventana emergente para preguntarnos si queremos guardar los cambios realizados en esta pantalla o no

HQRI PLAN DE VALIDACIÓN

Salir Finalizar Plan de Validación

Condiciones de Calificación

Descripción	Característica especial	Indicador de	Cantidad/frecuencia	Bloqueante	Producto/Proceso
Accion de ejemplo	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	▼

¿Desea guardar los cambios sobre el plan de validación?

Salir sin guardar Guardar cambios

Descripción	Característica especial	Cantidad/frecuencia	Bloqueante	Producto/Proceso
Condicion de robustez industrial	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	▼

En la zona 2 tendremos una línea por cada Condición de Calificación o Condición de Robustez Industrial y tendremos que completar todos los campos para que se habilite en botón 3 **Finalizar Plan de Validación.**

CONDICIONES DE CALIFICACIÓN

Descripción	Característica especial	Referencia	Valor objetivo	Tolerancias	Indicador de Prestaciones	Cantidad/frecuencia	Bloqueante	Producto/Proceso
Accion de ejemplo	<input type="checkbox"/>	Referencia 1	Valor 1	Nula	Indicador 1	Cantidad	<input checked="" type="checkbox"/>	Especifica

CONDICIONES DE ROBUSTEZ INDUSTRIAL

Descripción	Característica especial	Referencia	Valor objetivo	Tolerancias	Indicador de Prestaciones	Cantidad/frecuencia	Bloqueante	Producto/Proceso
Condicion de robustez industrial	<input type="checkbox"/>	Referencia 2	Valor 2	Tolerancia 1	Indicador 2	Frecuencia	<input type="checkbox"/>	Parámetr

Al hacer click en dicho botón terminaremos el Plan de Validación y navegaremos de vuelta a Mostrar Dossier pero con las Condiciones de calificación establecidas

Una vez establecidas las condiciones de calificación

aparecerán en esta pantalla. Podemos comprobar si la acción ha sido completada (desde Planner) en ese caso el rectángulo derecho estaría amarillo.

Título: Dossier de prueba
Tipo: DTP
Descripción: Esta es la descripción de la prueba del dossier en concreto que estamos realizando con el objetivo de verificar el correcto funcionamiento de todos los ámbitos de la aplicación.
Máquina: Máquina de ejemplo **Nivel:** 1-Local **Estado:** Análisis de Riesgos

CONDICIONES DE CALIFICACIÓN

Descripción acción	Responsable	Plazo	Bloqueante	Completada
Accion de ejemplo	Victor Montequi-Rodriguez	03/03/2022	Bloqueante	No

Editar certificado calificación Firmar calificación

CONDICIONES DE CALIFICACIÓN

Descripción	Plazo	Responsable
Accion de ejemplo	03/03/2022	Victor Montequi-Rodriguez

Característica especial	Referencia	Valor objetivo	Tolerancias	Indicador de Prestaciones	Cantidad/frecuencia	Bloqueante	Producto/Proceso	Veredicto
<input type="checkbox"/>	Referencia 1	Valor 1	Nula	Indicador 1	Cantidad	<input checked="" type="checkbox"/>	Especifica	

Fecha finalización: 31/12/2001
 Comentarios resultado:
 Datos adjuntos: No hay nada adjunto. Adjuntar un archivo

Cancelar Guardar cambios

Si hacemos click en la acción podremos comprobar su resultado, editar o introducir un resultado diferente y emitir un veredicto sobre ella.

Si la acción está sin finalizar no podemos establecer un veredicto, no obstante podemos marcar la acción como terminada si establecemos una fecha de finalización.

The screenshot shows a form for 'DTP-008-2022' with the following details:

- Descripción:** Accion de ejemplo
- Plazo:** 03/03/2022
- Responsable:** Victor Montequi-Rodriguez

Característica especial	Referencia	Valor objetivo	Tolerancias	Indicador de Prestaciones	Cantidad/frecuencia	Bloqueante	Producto/Proceso	Veredicto
<input type="checkbox"/>	Referencia 1	Valor 1	Nula	Indicador 1	Cantidad	<input checked="" type="checkbox"/>	Especifico	Verde Naranja Rojo

Below the table, there are fields for 'Fecha finalización' (02/03/2022), 'Comentarios resultado', and 'Datos adjuntos' (No hay nada adjunto). At the bottom, there are 'Cancelar' and 'Guardar cambios' buttons.

Una vez establecido el veredicto y adjuntado los archivos o apuntados los comentarios podemos hacer click en **Guardar cambios**.

Al hacerlo el rectángulo de la acción pasará a ser de

color verde, indicando un veredicto verde de su resultado.

The screenshot shows the HQRI DTP-008-2022 dashboard with the following information:

- Título:** Dossier de prueba
- Tipo:** DTP
- Descripción:** Esta es la descripción de la prueba del dossier en concreto que estamos realizando con el objetivo de verificar el correcto funcionamiento de todos los ámbitos de la aplicación.
- Máquina:** Máquina de ejemplo
- Nivel:** 1-Local
- Estado:** Análisis de Riesgos

Condiciones de calificación

Descripción acción	Responsable	Plazo	Bloqueante	Completada
Accion de ejemplo	Victor Montequi-Rodriguez	03/03/2022	Bloqueante	Sí

At the bottom, there are buttons for 'Editar certificado calificación' and 'Firmar calificación'.

Calificar un dossier

Una vez un dossier tiene su análisis de riesgos completado y se han establecido Condiciones de Calificación podemos pasar a emitir veredictos sobre esas acciones y rellenar el Certificado de Calificación. Desde la pantalla de Mostrar Dossier haremos click en **Editar Certificado de Calificación** y pasaremos a la pantalla de Certificado Calificación

Contexto y objetivos	

Prerrequisitos Calificación			
El perímetro de homologación proceso es conocido,(producto, dimensión, arquitectura, gama, semi-terminado, ensamblado... proceso: tipo de proceso y materiales asociados)	V	N	R
El análisis de impacto está realizado o puesto al día			
Los materiales y tratamientos en contacto con el producto están homologados y calificados			
Los productos entrantes (complejos, hilos, cables y otros) están homologados y/o calificados			
Los utillajes (tambores, formas, filière...) y productos auxiliares (tampones, útiles...) utilizados están homologados y/o calificados			
Todos los puntos naranjas de la revisión de homologación han sido tratados			

Plan de Validación en fase de Calificación			
Las recepciones R1 y RF han sido firmadas. Si la RF no se ha firmado, las modificaciones solicitadas no impactan en el producto.	V	N	R

EL botón 1 **Salir** tiene la funcionalidad que hemos comentado en múltiples ocasiones en este tutorial. Al clicarlo aparece una ventana emergente que nos pregunta si queremos guardar los cambios o no. En el campo de texto 2 podemos introducir un contexto y objetivos del dossier.

Decisión de Calificación		Sí	No
Los parámetros de proceso influyentes son conocidos, priorizados y documentados			
Los métodos operarios afectados en local se han creado o se han puesto al día			
Los soportes y el plan de formación se han creado o se han puesto al día			
La Calificación se valida para los perímetros (producto, proceso, material asociado, site)			
Los resultados son conformes para comenzar la fase de Robustez Industrial			
¿Está prevista una puesta al día de la revisión para extensión del perímetro?			
Es necesaria una revisión para buclar los planes de acción de las fases A, B y C			

En la zona 3 establecemos las respuestas a las preguntas del Certificado. Si respondemos Naranja o Rojo habría que asociar una condición de calificación con veredicto Naranja o Rojo. En nuestro caso vamos a calificar sin restricciones, todas nuestras condiciones de calificación han tenido veredicto verde así que pondremos verdes las respuestas.

Si clicamos en el botón **Guardar cambios** y tenemos todas las respuestas en verde el Certificado de Calificación se marca como completado y navegamos de vuelta a Mostrar Dossier con el botón de **Firmar Certificado** habilitado.

Si hacemos click en **Firmar Calificación** navegaremos a la pantalla de Certificado Calificación pero los campos serán para visualizar y podremos introducir la Ventilación de cubiertas pre-serie y la firma.

Una vez rellenemos la ventilación, establezcamos una fecha para la firma y la entidad con la que firmamos se habilitará el icono de firmare y al clicarlo se desplegará una ventana para confirmar la firma



Una vez hayamos hecho click en firmar desaparecerá la ventana y podremos visualizar nuestras iniciales y también se habrá habilitado el botón de **Firmar certificado y notificar a garantía** que al clicarlo mandará un correo a la persona que

hayamos marcado como Garantía Calidad en el Análisis de Riesgos avisando que el dossier está listo para firmar la calificación. Navegaremos de vuelta a la pantalla de mostrar dossier. Una vez Garantía Calidad firme el Certificado el Dossier pasará a estado Calificado.



hayamos marcado como Garantía Calidad en el Análisis de Riesgos avisando que el dossier está listo para firmar la calificación. Navegaremos de vuelta a la pantalla de mostrar dossier. Una vez Garantía Calidad firme el Certificado el Dossier pasará a estado Calificado.

Pasar la Robustez Industrial

Una vez Garantía calidad haya firmado el dossier pasará a estado calificado

The screenshot shows the HQRI DTP-008-2022 interface. At the top, there is a navigation bar with the Michelin logo, the HQRI logo, and the DTP-008-2022 ID. Below the navigation bar, there are several action buttons: 'Atrás', 'Editar dossier', 'Análisis de Riesgos', 'Consultar acciones', and 'Plan de Validación'. The main content area displays the following information:

- Título:** Dossier de prueba
- Tipo:** DTP
- Descripción:** Esta es la descripción de la prueba del dossier en concreto que estamos realizando con el objetivo de verificar el correcto funcionamiento de todos los ámbitos de la aplicación.
- Máquina:** Máquina de ejemplo
- Nivel:** 1-Local
- Estado:** Calificado

Below this information, there is a section titled 'Condiciones de Robustez Industrial' which contains a table with the following data:

Descripción acción	Responsable	Plazo	Bloqueante	Completada
Condicion de robustez industrial	Victor Montequi-Rodriguez	03/03/2022	No Bloqueante	No

At the bottom of the table, there are two buttons: 'Editar certificado Robustez Industrial' (highlighted in blue) and 'Firmar Robustez Industrial'.

Podemos observar que el proceso va a resultar muy similar a la calificación. Tendremos que esperar a que las condiciones de Robustez Industrial sean completadas o completarlas nosotros mismos para darles un veredicto. Suponemos de nuevo que terminamos la acción con veredicto verde y hacemos click en **Editar certificado Robustez Industrial** pasaremos a la pantalla de Certificado Robustez Industrial

The screenshot shows the HQRI CERTIFICADO ROBUSTEZ INDUSTRIAL interface. At the top, there is a navigation bar with the Michelin logo, the HQRI logo, and the text 'CERTIFICADO ROBUSTEZ INDUSTRIAL'. Below the navigation bar, there are several action buttons: 'Salir', 'Dossier de prueba', and 'Guardar cambios'. The main content area displays the following information:

- Contexto y objetivos**
- Prerequisitos Robustez Industrial**
- Plan de Validación fase de Robustez Industrial**
- Resultados del Plan de Validación para la Robustez Industrial**

Each of these sections contains a table with columns for 'V' (Veredicto) and 'R' (Reservado). The 'Prerequisitos Robustez Industrial' table has the following data:

	V	R
Los estándares de obtención y garantía se aplican		
Los planes de verificación y de mantenimiento están realizados y aplicados		
¿Durante el periodo de la robustez industrial las acciones o los resultados cuestionan el AMDEC o el Plan Calidad Marcha corriente asociado?		
Los puntos naranjas de la revisión de la calificación han sido tratados		

The 'Plan de Validación fase de Robustez Industrial' table has the following data:

	V	R
El plan de validación ha sido implementado de acuerdo con los criterios de Robustez Industrial identificados		

The 'Resultados del Plan de Validación para la Robustez Industrial' table has the following data:

	V	R
Los resultados calidad son juzgados conformes el base al nivel de calidad pedido por el site		

On the right side of the interface, there are three sections for 'Comentarios / Plan de Acción' corresponding to each of the main sections.

MICHELIN **HQRI** CERTIFICADO ROBUSTEZ INDUSTRIAL
 Dossier de prueba

Salir Guardar cambios

EL DTE proceso está terminado (descriptivo técnico de explotación realizado por el constructor del proceso)

Los dispositivos/sistemas de medida aplicados han sido calificados y están incluidos en el programa de metrología

Decisión de Calificación	Sí	No
El balance de riesgos técnicos e industriales se decide que son aceptables para la duplicación del proceso	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La robustez industrial se valida sobre el perímetro definido en el CdC proceso reactualizado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EL cierre del asunto HQRI puede ser pronunciado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Es necesaria una puesta al día posterior? (ampliación del perímetro, por ejemplo)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Comentarios / Plan de Acción
 Comentario...
 Comentario...
 Comentario...
 Comentario...

Se trata de una pantalla prácticamente idéntica a la de Certificado de Calificación con un funcionamiento completamente parecido. Una vez rellenemos todas las respuestas y guardemos los cambios volveremos a la pantalla de Mostrar Dossier con el certificado completado, lo cual nos permitirá firmarlo. Al hacer click en **Firmar robustez Industrial** volveremos a la pantalla de Certificado Robustez Industrial pero ahora visualizando nuestras respuestas dando la opción de firmar.

MICHELIN **HQRI** DTP-008-2022

Atrás Editar dossier Análisis de Riesgos Consultar acciones Plan de Validación

Título: Dossier de prueba

Tipo: DTP

Descripción: Esta es la descripción de la prueba del dossier en concreto que estamos realizando con el objetivo de verificar el correcto funcionamiento de todos los ámbitos de la aplicación.

Máquina: Máquina de ejemplo **Nivel:** 1-Local **Estado:** Calificado

Condiciones de Robustez Industrial

Descripción acción	Responsable	Plazo	Bloqueante	Completada
Condicion de robustez industrial	Victor Montequi-Rodríguez	03/03/2022	No Bloqueante	Sí

Editar certificado Robustez Industrial Firmar Robustez Industrial

HQRI CERTIFICADO ROBUSTEZ INDUSTRIAL
 Dossier de prueba

Salir

Validación	Fecha:		
	Nombre	Entidad	Firma
Técnico Métodos Proceso	Victor Montequi-Rodriguez		
Garantía Calidad	Victor Montequi-Rodriguez		
Representante taller	Victor Montequi-Rodriguez		

Escoger representante taller para notificar
 Victor Montequi-Rodriguez

Firmar certificado y notificar a garantía y representante taller

Para notificar correctamente el aviso de firma en caso de haber más de un representante taller tendríamos que escogerlo, si solo hubiera uno aparecería seleccionado por defecto.

Una vez hayamos establecido una fecha y entidad procederemos a hacer la firma como en la Calificación, clicando en el icono y confirmando nuestra firma, lo cual mostrará nuestras iniciales y habilitará el botón de **Firmar certificado y notificar a garantía y representante taller**

HQRI CERTIFICADO ROBUSTEZ INDUSTRIAL
 Dossier de prueba

Salir

Validación	Fecha:		
	Nombre	Entidad	Firma
Técnico Métodos Proceso	Victor Montequi-Rodriguez	DMP	V.M.R.
Garantía Calidad	Victor Montequi-Rodriguez		
Representante taller	Victor Montequi-Rodriguez		

Escoger representante taller para notificar
 Victor Montequi-Rodriguez

Firmar certificado y notificar a garantía y representante taller

Al clicar en este botón notificaríamos a garantía y al representante taller de que el dossier está listo para ser firmado. Una vez ambas firmas sean introducidas la robustez Industrial estaría pasada y el dossier estaría finalizado.

Si hacemos click en una referencia nos llevará a la pantalla de Mostrar Dossier, donde veremos sus Condiciones de Calificación o Robustez Industrial.

MICHELIN HQRI INDICADOR														
← Atrás													Año 2022	▼
% Asuntos validada la Q en plazo														
CUMPLIMIENTO MENSUAL														
Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2022	OBJ
Nº A. Previstos	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	>
Nº A. Validados	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
%			100%											85%
Acumulado			100%											
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <p> Ocultar detalles</p> <p>Previstos</p> <p>Validados fuera de plazo</p> </div> <div style="border: 1px solid green; padding: 2px;"> <p>DTP-002-2022</p> <p>DTP-008-2022</p> </div> </div>														
% Asuntos validada la Ri en plazo														
CUMPLIMIENTO MENSUAL														
Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2022	OBJ
Nº A. Previstos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	>
Nº A. Validados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

MICHELIN HQRI DTP-002-2022																
← Atrás													Editar dossier	Análisis de Riesgos	Consultar acciones	
Título: Homologación, Calificación, Robustez Industrial Digital																
Tipo: DTP																
Descripción: Automatizar los Dossieres																
Máquina: Todas				Nivel: 1-Local				Estado: Robustez Industrial								
<p>Robustez industrial pasada y dossier cerrado</p>																

Apéndice B

Manual de instalación

Dado que la aplicación es desarrollada y desplegada en el entorno Dynamic 365 para proceder a la instalación es únicamente necesario pertenecer al mismo dominio, en este caso @alumnos.uva.es y ser dotado de los permisos necesarios. En nuestro caso tendríamos que dotar acceso a los datos en Sharepoint, el flujo en Planner y compartir la aplicación con dicho usuario.