

Informe de auditoría del Proyecto AU & AG S.A.

Auditoría, Calidad y Fiabilidad Informáticas

Universidad Complutense de Madrid Curso 2022/2023

Destinatario

El destinatario del presente informe es **Adrián Riesco Rodríguez**

Entidad Auditada

La entidad auditada es **DAIV S.A.**, empresa de desarrollo software especializada en la creación de aplicaciones de escritorio y web. Se auditará el proyecto **AU & AG S.A.**, desarrollado para el cliente **Adrián Riesco Rodríguez**.

Alcance

Como veremos en la sección de incumplimientos, en esta auditoría vamos a analizar los siguientes puntos:

- **Estudio de la adecuación:** Análisis del proceso llevado a cabo por la empresa desarrolladora antes de comenzar el desarrollo del proyecto y con vistas a la buena realización de este.
- **Plan de desarrollo:** Examen del plan de desarrollo realizado por la empresa proveedora con el fin de realzar un buen proceso de desarrollo del proyecto. Se analizarán los puntos más importantes del mismo, como la planificación de las tareas críticas y los hitos establecidos.
- **Requisitos.** Detalle de los requisitos establecidos por la empresa desarrolladora y su correcta documentación. Se abarcan tanto requisitos de funcionalidad como requisitos de usabilidad y no funcionales.
- **Diseño.** Análisis detallado sobre la documentación del diseño definido por la empresa desarrolladora y de las diferentes revisiones llevadas a cabo sobre el mismo, incluyendo revisiones formales y las realizadas por pares.
- **Implementación.** Análisis sobre la implementación del proyecto, analizando las pruebas unitarias desarrolladas y aplicadas sobre el mismo, la documentación sobre el testeo llevado a cabo por la empresa y los resultados de las diversas revisiones por pares.
- **Seguimiento.** Análisis sobre el seguimiento llevado a cabo por la empresa tanto de los hitos establecidos como de los riesgos potenciales para el desarrollo. También se examina el efecto que han tenido sobre el proyecto aquellos riesgos que se han producido y la eficacia de la respuesta hacia los mismos.
- **Documentación.** Comprobación de la distinta documentación llevada a cabo por el equipo y de los responsables de esta, incluyendo aquellos documentos que detallan las pruebas llevadas a cabo y los manuales de uso e implementación.
- **Métricas:** Análisis sobre las métricas utilizadas para las distintas mediciones a lo largo del desarrollo del proyecto y la correcta documentación de las mismas.

- **Contrato.** Especificación de las cláusulas referentes al contrato a realizar entre ambas partes. También se incluye la gestión los requisitos acordados y el tratamiento de los posibles riesgos que puedan acontecer durante el proceso de desarrollo.
- **Estándares:** Análisis del correcto uso y documentación de los estándares utilizados por la empresa desarrolladora a lo largo del desarrollo del proyecto.

Comparabilidad

No se dispone de información sobre informes de auditoría anteriores.

Salvedades

Se han detectado las siguientes salvedades:

- No se pudo contactar con los desarrolladores, por lo que no se pudieron confirmar ciertos aspectos de la memoria.

Incumplimientos

Item	Objetivo	Sí	No	Parcial	N.A.
1.	Estudio de la adecuación				
1.1.	Estudio detallado de la tecnología a utilizar		X		
1.2.	La elección se tomó de manera adecuada	X			
1.3.	Proceso documentado	X			
1.4.	Estudio detallado de los protocolos disponibles		X		
1.5.	La elección se tomó de manera adecuada				X
2.	Plan de desarrollo				
2.1.	Plan de desarrollo definido	X			
2.2.	Plan de desarrollo documentado	X			
2.3.	Tareas críticas establecidas	X			
2.4.	Hitos establecidos	X			
2.5.	Riesgos establecidos	X			
3.	Requisitos				
3.1.	Requisitos claramente definidos	X			
3.2.	Requisitos claramente documentados			X	
3.3.	Los cambios se llevan a cabo de manera controlada	X			
3.4.	Existen requisitos de mantenibilidad		X		
3.5.	Existen requisitos de extensibilidad		X		
4.	Diseño				
4.1.	Diseño claramente documentado	X			
4.2.	Revisiones formales de diseño	X			
4.3.	Revisiones por pares		X		
4.4.	Revisiones por expertos		X		
5.	Implementación				
5.1.	Pruebas de unidad		X		
5.2.	Testing documentado	X			
5.3.	Revisiones por pares		X		
5.4.	Uso de patrones			X	
5.5.	Código adecuadamente comentado			X	
6.	Seguimiento				

6.1.	Hitos seguidos	X			
6.2.	Riesgos seguidos	X			
6.3.	Riesgos solucionados	X			
7.	Documentación				
7.1.	Documentos controlados	X			
7.2.	Responsable de documentos controlados		X		
7.3.	Documentación para testing			X	
7.4.	Documentación de instalación y uso	X			
7.5.	Documentación para futuras extensiones		X		
8.	Métricas				
8.1.	Se calculan métricas		X		
8.2.	Se usan métricas				X
9.	Contrato				
9.1.	Se evitan ambigüedades	X			
9.2.	Se tienen en cuenta todos los factores de calidad			X	
10	Estándares				
10.1.	Se consideran los estándares necesarios			X	
10.2.	Se siguen los estándares necesarios			X	

1. Estudio de adecuación

1.1 Estudio detallado de tecnologías a utilizar

No se ha encontrado información ninguna a cerca del desarrollo de un estudio exhaustivo con el objetivo de definir las tecnologías a utilizar para la correcta implementación del proyecto. Se considera muy importante realizar un estudio previo, o en su defecto apoyarse en desarrollos anteriores, para definir correctamente las herramientas a utilizar.

En el caso de no definir correctamente las herramientas a emplear, esto nos puede llevar a desarrollos que no se ajustan completamente a su cometido o que ven lastrado su potencial una vez desplegados. En adición, el *cliente* puede verse gravemente afectado por estas correctas decisiones, lo que nos llevará indudablemente a una pérdida de confianza por su parte y un descenso en la reputación del *proveedor*.

Se recomienda realizar un análisis previo para determinar herramientas que se acomoden, no solamente a las especificaciones del cliente, sino a la situación actual y al alcance del proyecto de la forma más adecuada posible.

1.2 La elección se tomó de manera adecuada

En el apartado 4 – *Herramientas y directivas* del documento *Plan de desarrollo*, se pueden ver todas las herramientas y tecnologías utilizadas, no solo para el correcto desarrollo del proyecto, sino para su documentación, implementación y posterior testeo.

Haciendo especial énfasis en las herramientas utilizadas para el desarrollo y la implementación, podemos ver como se ha optado por un desarrollo web clásico, empleando bibliotecas y frameworks comunes en el ámbito con el fin de facilitar su desarrollo.

El uso de herramientas web para el desarrollo de una aplicación basada en una tienda se puede considerar un acierto, ya que estas son muy comunes de implementar mediante dichas tecnologías y cuentan con una gran multitud de elementos ya pensados para ellas

Además de esto, teniendo en cuenta la elevada experiencia del equipo en dicho ámbito (lo cual se expone en el apartado 8 - *Organización del personal*) llegamos a la conclusión de que se ha desarrollado correctamente la elección de las tecnologías a emplear durante el desarrollo.

1.3 Proceso documentado

En base a los documentos adjuntados *Plan de desarrollo* y *Seguimiento* podemos ver como se detalla tanto la documentación a cerca del desarrollo a llevar a cabo, los elementos que interaccionarán, los riesgos y la evolución del proyecto a lo largo de sus etapas.

Principalmente, haciendo referencia al segundo de los documentos adjuntos, podemos ver como se ha documentado todo el proceso de desarrollo del proyecto. Esto incluye elementos como los hitos marcados y las resoluciones de estos, o los riesgos acontecidos, y como han influido a lo largo del desarrollo restante del proyecto.

Podemos declarar que se ha llevado a cabo una correcta documentación de todo el proceso de desarrollo del proyecto. En el caso de querer ver más información a cerca de dicha documentación, se pueden revisar los siguientes puntos del presente escrito.

1.4 Estudio detallado de los protocolos disponibles

No se ha documentado la realización de ningún estudio con referente a posibles protocolos de que pudieran implementarse de forma satisfactoria dentro del proyecto. Se considera importante desarrollar un análisis previo a cerca de los protocolos que puedan afectar al proyecto.

En el caso de que no se lleve a cabo la realización de dicho análisis, se puede derivar en un posterior consumo de recursos debido a la necesidad de implementar uno o varios determinados protocolos, los cuales pueden llegar a ser indispensables para el correcto funcionamiento del producto.

En el caso de que no se implemente un protocolo importante antes del lanzamiento de la aplicación, esto repercutiría seriamente en la calidad de esta y la confianza que el *cliente* ha depositado sobre el *proveedor*.

Se recomienda realizar un análisis previo al desarrollo del proyecto para determinar los protocolos indispensables para su implementación y aquellos que influyen de una perceptible sobre la calidad del producto.

1.5 La elección se tomó de manera adecuada

No se ha determinado el uso de ningún protocolo específico para el desarrollo e implementación del proyecto, por lo que podemos decir que falta información suficiente para determinar si las relaciones relativas a dicho aspecto se tomaron adecuadamente.

2. Plan de desarrollo

2.1 Plan de desarrollo definido

Analizando el documento adjunto *Plan de desarrollo*, podemos ver como se especifican diferentes elementos importantes para el desarrollo del proyecto, tales como:

- Las herramientas empleadas durante el desarrollo, tanto para la implementación como para la documentación y el testeo.
- Los estándares de desarrollo a seguir.
- Descripción completa del proceso de desarrollo, definiendo las actividades que conformarán la realización de todo el proyecto y las relaciones entre las mismas.

- La descripción de los hitos implementados, indicando sus fechas y el alcance planificado para cumplirlos.
- La organización de los recursos de personal en lo referente a las actividades a llevar a cabo durante el desarrollo.
- Descripción de los potenciales riesgos que pueden efectuarse durante el desarrollo y las medidas planificadas para corregir el rumbo en caso de que estos se produzcan.
- Especificación de la planificación en lo referente a como se llevará a cabo la planificación del proyecto y como se registrarán los avances de este.
- Especificación de diagramas tanto de diseño como de datos para ilustrar el funcionamiento teórico del proyecto.

En base a lo expresado a lo largo del documento *Plan de desarrollo*, se puede determinar que dicho plan ha sido desarrollado de manera correcta y adecuada.

2.2 Plan de desarrollo documentado

En base a todo lo indicado en el punto anterior, podemos ver como el documento *Plan de desarrollo* cuenta con amplias explicaciones a cerca de las motivaciones y los resultados obtenidos en base al diseño de dicho plan y su posterior desarrollo.

Se especifican de forma detallada elementos como la experiencia de los integrantes del grupo, los motivos para emplear un modelo en espiral o el uso de las diferentes infraestructuras. Además de esto, en el documento adjunto *Seguimiento*, podemos ver como se documenta el desarrollo del proyecto y como esto afecta a los planes de este.

Tomando como base lo indicado en el punto anterior y lo redactado en el presente, podemos determinar que el plan de desarrollo ha sido correctamente documentado tanto en la planificación inicial del proyecto como en su posterior desarrollo.

2.3 Tareas críticas establecidas

Dentro del apartado 6 – *Descripción del proceso de desarrollo* del documento *Plan de desarrollo*, podemos ver como se ha tomado la decisión de establecer todas las tareas que componen el proyecto como tareas críticas.

Puede que esto no fuera necesario en base a las explicaciones dadas para implementar dicha acción, pero es aceptable que la totalidad de un proyecto se encuentre dentro del camino crítico del mismo.

Se considera aceptable la implantación de las tareas críticas dentro de la programación de las actividades que componen el proyecto.

2.4 Hitos establecidos

En el apartado 7 – *Hitos* se ha llevado a cabo a la especificación de cada uno de los tres hitos que compondrán el desarrollo del proyecto. Cada uno de dichos hitos se corresponde con una de las tres fases dedicadas al desarrollo del proyecto, las cuales se expresan previamente en el apartado 5 – *Estándares y procedimientos software*.

Se puede ver como se han definido cada uno de los intervalos de tiempo destinados a las actividades que componen cada una de dichas fases, de modo

2.5 Riesgos establecidos

Dentro del documento adjunto *Plan de desarrollo*, se pueden ver en el apartado 10 una descripción individualizada de cada uno de los riesgos que han sido previstos como potenciales a lo largo del desarrollo del proyecto.

Podemos ver como dichos riesgos han sido organizados en categorías atendiendo al ámbito del proyecto del cual proviene su causa raíz. Además de esto, se han documentado las medidas a implementar para aquellos riesgos que tienen un mayor impacto sobre el desarrollo del proyecto.

Dentro de estas medidas, las cuales se han documentado de manera individual para cada uno de dichos riesgos, se han definido tres alternativas diferentes, dependiendo de si se quiere reducir el impacto del riesgo, supervisar que este no se produzca o gestionar su impacto.

Se considera que el análisis de los riesgos se ha llevado a cabo de una manera muy correcta, haciendo hincapié en la documentación de las medidas de contingencias propuestas en el caso de que se produzcan.

3. Requisitos

3.1 Requisitos claramente definidos

El *Anexo III* del contrato muestra información referente a los requisitos funcionales que deberá abarcar el producto. Estos requisitos se encuentran especificados a alto nivel, pero en correlación con la definición del alcance de la aplicación, por lo que se considera una redacción adecuada de los mismos.

Dicho apartado cuenta con la especificación total de 14 requisitos, donde se indican todas las funcionalidades a desarrollar en el sistema y como se debe desarrollar la interacción del usuario con las mismas.

También se especifican las opciones a desarrollar en algunos de los requisitos, como puede ser el caso del requisito 7 – *Compra*, donde podemos ver todo el desarrollo a llevar a cabo durante dicho proceso y las diferentes alternativas ofrecidas al usuario.

Podemos determinar que la definición de los requisitos se encuentra perfectamente desarrollada y cumple con la especificación del alcance de una forma clara y concisa.

3.2 Requisitos claramente documentados

Dentro del documento adjunto *SRS* se encuentran especificados los principales requisitos de funcionales y del sistema. Estos últimos nos indican información acerca del rendimiento, fiabilidad y seguridad de la aplicación, entre otras cosas.

Podemos ver cómo, a cerca de los requisitos funcionales, se incluyen detalles referentes como la prioridad en el desarrollo, la estabilidad, las precondiciones, postcondiciones, etc.

También encontramos definiciones a cerca de los requisitos que deben cumplir las diferentes interfaces que interaccionan con el usuario y una descripción de la interacción que este puede realizar con las mismas.

Pese a la información expuesta sobre dichos requisitos, se echa en falta la existencia de ciertos criterios de aceptación que nos indiquen las exigencias sobre las cuales se considera que un cierto requisito es válido.

La existencia de criterios de aceptación es un punto importante para la correcta definición de los requisitos, debido que indican las acciones principales que llevará a cabo el sistema en determinados momentos clave en torno a los mismos, además de marcar pautas en la calidad de su desarrollo.

3.3 Los cambios se llevan a cabo de manera controlada

En lo referente a los cambios llevados a cabo sobre los requisitos, estos han sido mínimos y se ven documentados correctamente en el documento adjunto *Seguimiento*, donde se especifica la motivación de dichos cambios y un contraste entre el diseño previo de los mismos y el posterior.

Se considera que los cambios se han controlado y documentado de una manera adecuada.

3.4 Existen requisitos de mantenibilidad

Dentro del documento adjunto *SRS* se especifica un requisito general de mantenibilidad, basado en el uso de las herramientas hosting para mantener así un adecuado mantenimiento de la aplicación. Dentro del contrato se indican las diferentes facturas y periodos donde el *proveedor* se compromete a llevar a cabo correcciones en el producto, siempre y cuando el *cliente* le notifique adecuadamente.

No se considera que esto sea una correcta explicación a cerca de los requisitos de mantenibilidad del sistema, por lo que podemos suponer que estos requisitos, o bien son inexistentes, o al menos no se aporta información sobre ellos.

Se considera muy importante implementar criterios de mantenibilidad con el fin de proporcionar un buen desempeño de la aplicación post-implementación.

No implementar los correctos criterios de mantenibilidad puede suponer problemas graves una vez implementado el producto y conforme avance el tiempo. Esto puede acabar llevando al *cliente* y/o al *proveedor* a dedicar más esfuerzos en un futuro para solucionar dichos problemas. En última instancia, puede acabar produciendo una pérdida de confianza por parte del *cliente* en la calidad del producto y su implementación.

Se recomienda la correcta implementación de criterios de mantenibilidad para llevar a cabo el desarrollo y su documentación dentro del documento adjunto *SRS*, junto al resto de requisitos.

3.5 Existen requisitos de extensibilidad

En el documento adjunto *SRS* se especifican los diferentes requisitos del proyecto, sin embargo, no se ha encontrado ninguno referente a la extensibilidad de este. Podemos asumir que no existe ningún criterio al respecto o que estos no han sido detallados en la documentación.

Se considera importante, aunque no imprescindible, establecer ciertos criterios de extensibilidad para aquellos proyectos que, de cara a un futuro, puedan requerir aumentar su alcance. Entendemos que este se trata de un proyecto que se encuentra dentro de estos márgenes.

No implementar ningún criterio de extensibilidad puede llevar a que el *cliente* pierda la confianza en la calidad del producto en un futuro, si se da el caso de que este quiera aumentar el alcance de un proyecto que no ha sido pensado para ello.

Se recomienda la implementación de unos requisitos básicos de extensibilidad y su correcta documentación dentro del documento adjunto *SRS*, junto al resto de requisitos.

Aunque se podría haber expresado más en profundidad el alcance de cada una de las fases que componen el alcance a desarrollar con referencia a los hitos, se considera que estos han sido definidos adecuadamente y las fechas marcadas de forma correcta.

4. Diseño

4.1 Diseño claramente documentado

El diseño de la aplicación se puede ver en el documento adjunto *Plan de desarrollo*, concretamente en los apartados 12 – *Diagramas de diseño* y 13 – *Diagramas de base de datos*.

En el primero de dichos apartados podemos ver la descripción del diseño de la interacción con lo referente a los casos de uso y los respectivos requisitos funcionales a los que dan solución. Para hacer esto se han utilizado diagramas de casos de uso y diagramas de actividades.

Con respecto al segundo punto, podemos ver el diseño de la base de datos y las diferentes columnas (junto al tipo de estas) que conforman las tablas de la misma.

Por otra parte, en el documento adjunto *Seguimiento*, podemos el diseño gráfico de todas las interfaces con las que interacciona el usuario de la aplicación y una definición sobre dicha interacción.

En base a lo expuesto y teniendo en cuenta el uso de diagramas de casos de uso y diagramas de flujo, podemos ver que faltan elementos propios del diseño de una aplicación como pueden ser los diagramas de componentes. Sin embargo, esto sería algo relevante en el caso de que nos encontráramos dentro de una documentación en Proceso Unificado haciendo uso de UML.

Teniendo en cuenta que nos encontramos en un proyecto que no utiliza un Proceso Unificado, podemos decir que la documentación del diseño implementado es correcta.

4.2 Revisiones formales de diseño

En el documento adjunto *Pruebas* podemos ver como se han realizado revisiones formales del diseño implementado inicialmente en la aplicación. También se detalla la realización de una reunión principal por parte del equipo de desarrollo y las rectificaciones del diseño que decidieron llevar a cabo.

También se documenta el efecto que estas modificaciones tienen a lo largo del desarrollo resultante del proyecto y las conclusiones a las que se llegan. Por último, se indican las métricas a utilizar en las futuras pruebas llevadas a cabo.

Se considera que se han desarrollado y documentado correctamente las revisiones formales del diseño del proyecto.

4.3 Revisiones por pares

En el documento adjunto *Pruebas* se especifica la realización de revisiones del diseño por pares, sin embargo, también se especifica que dichas revisiones se han visto modificadas debido al bajo número de integrantes del equipo, pasando a ser una reunión en la que los mismos revisan el diseño elaborado de la aplicación.

Este método de realizar la revisión del diseño no puede considerarse una revisión mediante pares, debido a que se está alterando la estructura principal que define este tipo de revisiones.

Se considera muy aconsejable la realización de revisiones por pares debido a la gran efectividad que tiene en el momento de detectar errores dentro del diseño del proyecto. No utilizar este

tipo de revisiones puede contribuir a la permanencia de errores que, de cara a un futuro, le cuesten a la aplicación un mayor porcentaje de recursos para resolverlos.

Se recomienda la utilización de revisiones por pares para la localización de errores de diseño, o en su defecto, el uso de tipos alternativos de revisiones con una efectividad similar.

4.4 Revisiones por expertos

No se ha encontrado en la documentación ninguna referencia al uso de revisiones llevadas a cabo por expertos, por lo que se asume que estas no se han realizado.

Se considera muy importante la realización de revisiones sobre los distintos aspectos del proyecto por parte de expertos en dichas áreas. Esto se debe a su gran eficacia a la hora de encontrar, no solamente errores de implementación, sino problemas estructurales que supongan un gran coste posterior para ser solventados.

No realizar revisiones llevadas a cabo por expertos puede llevar a serios problemas del proyecto cuyas soluciones requieran un alto coste de recursos. A largo plazo, esto puede afectar gravemente a la satisfacción de los clientes y producir retrasos en el desarrollo, lo que terminaría por dañar la reputación del *proveedor*.

Se aconseja encarecidamente la realización de revisiones por expertos tanto en las fases de diseño del proyecto como en las de implementación.

5. Implementación

5.1 Pruebas de unidad

La información aportada carece de documentación acerca de la realización de pruebas unitarias en los distintos elementos desarrollados del producto. Se considera muy importante la realización de pruebas unitarias, a poder ser automatizadas, para la correcta detección de errores en el desarrollo de los elementos clave del proyecto.

En el caso de no elaborar dichas pruebas, esto puede conllevar una mayor tasa de errores durante el desarrollo y un mayor coste de recursos en la resolución de estos. Se recomienda la correcta realización y documentación de pruebas unitarias en los elementos importantes elaborados durante el desarrollo del proyecto.

5.2 Testing documentado

Dentro del documento adjunto *Pruebas* se indica información acerca de la realización de pruebas de funcionamiento por parte del *proveedor*, con una descripción del estado de dicha funcionalidad y una resolución acerca de si la misma es aceptada.

Pese a que considera importante las realizaciones de pruebas unitarias, conforma a lo descrito en el punto anterior, la documentación de las pruebas de funcionalidad descritas se ha realizado correctamente.

5.3 Revisiones por pares

No se ha documentado la realización de revisiones por pares con respecto a la implementación del producto. Se considera muy importante la realización de corrección por pares para la correcta detección de los problemas existentes en el proyecto.

En el caso de no realizar revisiones por pares se producirá una mayor tasa de errores durante el desarrollo y un mayor coste de recursos en la resolución de estos. Se recomienda la correcta

realización y documentación de dichas revisiones con respecto a la implementación del proyecto.

5.4 Uso de patrones

No se ha documentado el uso de patrones durante el desarrollo del proyecto. Se considera recomendable usar patrones con el fin de obtener una mayor calidad de programación y ofrecer un mejor producto al *cliente*.

En el caso de no realizar correctamente la implementación de patrones, esto puede conllevar a una menor calidad general del producto y a una reducción en el nivel de confianza por parte del *cliente*.

Se recomienda la correcta implementación y posterior documentación de los patrones adecuados para el funcionamiento de la aplicación. También se recomienda la indicación de la no implementación de patrones en el caso de que no sea conveniente por parte del proyecto.

5.5 Código adecuadamente comentado

En base al código proporcionado, se puede determinar un uso muy pobre de los comentarios en el mismo. Pese a que se deja a juicio del desarrollador la correcta utilización de comentarios dentro del código, la completa ausencia de información sobre las principales funciones junto a no haber incorporado cabeceras, nos lleva a la conclusión de una inclusión incompleta de los usuarios en el código.

Se considera importante mostrar con claridad el código y agregar comentarios en aquellos sitios propensos a ser difíciles de comprender por futuros usuarios. Recomendamos la recomendación de las partes más críticas del código para ayudar a una mejor comprensión del mismo.

6. Seguimiento

6.1 Hitos seguidos

Dentro del documento adjunto *seguimiento* se ha realizado la documentación a cerca de la evolución llevada a cabo conforme a los diferentes hitos del proyecto. Se pueden ver descripciones sobre como se han alcanzado y conclusiones obtenidas de los mismos.

También podemos ver como se describe la repercusión que estos han tenido conforme al desarrollo restante del proyecto y los resultados obtenidos en referencia a los objetivos marcados.

Se considera que el seguimiento de los hitos se ha realizado y documentado correctamente.

6.2 Riesgos seguidos

Dentro del documento adjunto *seguimiento* se ha llevado a cabo la documentación a cerca de la evolución de los riesgos indicados previamente en el documento *Plan de desarrollo*. Se especifica claramente aquellos riesgos que se han producido y la repercusión que han tenido a lo largo del desarrollo del proyecto.

Se considera la documentación de forma esquemática de dichos riesgos y la correcta subdivisión en categorías. Se puede considerar que tanto dicho seguimiento como la documentación se han desarrollado de forma correcta.

6.3 Riesgos solucionados

Del mismo modo que lo indicado en el punto anterior, dentro del documento adjunto *seguimiento* se han especificado todos aquellos riesgos que se han producido a lo largo del

desarrollo del proyecto y cuales han sido las medidas implementadas para la subsanación de estos.

También se especifica la repercusión que tanto estos riesgos como las medidas adoptadas han tenido a lo largo del resto del proyecto. Se considera que tanto la documentación como el seguimiento de las medidas asociadas a dichos riesgos se han documentado adecuadamente.

7. Documentos

7.1 Documentos controlados

Junto al producto final del proyecto, el *proveedor* entrega los siguientes documentos:

- Contrato.
- Especificación de Requisitos de Software.
- Plan de desarrollo.
- Seguimiento del proyecto.
- Manuales de usuario e instalación.
- Pruebas realizadas.

En base a lo expuesto en los diferentes escritos citados, se llega a la conclusión de que se ha aportado la información necesaria para desarrollar, a grandes rasgos la auditoría pertinente. Se considera que la información aportada es suficiente para el correcto entendimiento del producto y la situación que lo envuelve por parte del *cliente*.

7.2 Responsable de documentos controlados

No se especifica en ninguna parte de la documentación apartada, a la persona responsable del correcto estado de esta. Se aconseja la creación de una figura sobre la que recaiga la responsabilidad del buen estado de la documentación relacionada con el proyecto.

En el caso de no disponer de dicha persona, se pueden llegar a producir problemas entre el *proveedor* y el *cliente* de diversas índoles, derivadas de la incorrecta realización y/o presentación de los escritos repercutiendo en la confianza del *cliente*.

Se aconseja el nombramiento de un responsable correctamente formado para la realización del buen control sobre la documentación de este y otros proyectos similares del *proveedor*.

7.3 Documentación para testing

No se proporciona información referente a cerca de como el *cliente* puede desarrollar las pertinentes tareas de testeo post-implementación, con el fin de poder identificar incorrecciones en el funcionamiento del producto.

Se considera muy necesario indicar al usuario como realizar el correcto mantenimiento de la aplicación, indicándole las herramientas y procesos a llevar a cabo de la forma adecuada. En el caso de no proporcionar dicha información, puede repercutir en un mal uso de la aplicación por parte del cliente y un aumento posterior del coste de pruebas y resolución de errores.

Se aconseja la implementación de una sección dedicada al correcto futuro testeo del producto, cuyo lector objetivo debe ser personal experimentado del cliente. Esto podría indicar en base a un nuevo anexo dentro del manual del desarrollador.

7.4 Documentación de instalación y uso

Dentro del documento adjunto *Manuales* se detalla el proceso necesario tanto para la instalación de la aplicación como para su correcto uso en cada una de las funcionalidades de

esta. Se considera una información completa que resuelve las posibles dudas de cara al uso del producto por parte de un usuario, además de estar expresado de forma apropiada y formal.

En base a esto, se considera que los manuales de uso e instalación se han desarrollado correctamente.

7.5 Documentación para futuras extensiones

La documentación carece de un apartado destinado a una posible expansión posterior del alcance de esta. Pese a que se especifica que la aplicación no se ha realizado con vistas a su expansión, se considera importante la documentación de los aspectos clave a tener en cuenta en el caso de que se quisiera llevar a cabo en un futuro.

En el caso de no realizar las especificaciones adecuadas, se puede llegar a aumentar el gasto destinado a posibles desarrollos en base al proyecto. Se recomienda incluir dicha documentación como un apartado dentro del manual para desarrolladores.

8. Métricas

8.1 Se calculan métricas

En base a lo descrito en el apartado 2.4 – *Informe de resumen de la sesión de inspección* del documento adjunto *Pruebas*, se determina el uso de métricas con el fin de mejorar las posteriores revisiones del proyecto. Estas métricas se centran en el análisis de tres aspectos fundamentales: La productividad, el grado de satisfacción y el grado de conformidad.

No se especifica en ningún momento que las métricas indicadas formen parte de un estándar probado de métricas para el correcto análisis del desarrollo del proyecto, por lo que no tenemos seguridad de la efectividad de estas.

Se considera muy importante el uso de métricas estandarizadas en la industria para poder desarrollar un correcto análisis del proceso de desarrollo de la aplicación y obtener datos de las desviaciones de este con respecto a la senda marcada en las etapas de planificación.

El uso de métricas no estandarizadas puede llevar a conclusiones erróneas sobre el avance del proyecto y repercutir en costes adicionales de recursos para rectificar desviaciones evitables. Se recomienda siempre el empleo de métricas estandarizadas utilizando el proceso de medición establecido por las mismas.

8.2 Se usan métricas

Conforme al apartado 2.4 – *Informe de resumen de la sesión de inspección* del documento adjunto *Pruebas*, se indica que las métricas descritas en el punto anterior serán utilizadas en las revisiones realizadas a partir de la fase 2 del desarrollo. Sin embargo, no encontramos más información referente sobre el uso de dichas métricas.

Llegamos a la conclusión de que nos falta información para poder determinar su correcto uso.

9. Contrato

9.1 Se evitan ambigüedades

Podemos determinar que el contrato evita en toda medida el uso de cualquier ambigüedad que pueda resultar problemática para cualquiera de las dos partes involucradas en el mismo. Cabe resaltar la especificación realizada en la primera página, dando a entender las referencias utilizadas para evitar cualquier tipo de problemática al respecto, las cuales se encuentran realizadas en letras mayúsculas para su mejor visualización.

Se puede observar cómo se nombra todo tipo de ley o artículo que afecte a la resolución del escrito o a cualquiera de las partes involucradas en el mismo, subsanando así cualquier tipo de duda acerca de la legalidad pertinente.

El uso del lenguaje es correcto y claro, evitando la utilización de vocabulario rebuscado o referencias enrevesadas, es decir, la escritura se encuentra orientada a facilitar el proceso de comprensión del escrito.

La estructura del documento es correcta y organizada, realizando divisiones entre los diferentes aspectos abarcados, facilitando así la comprensión de la magnitud del proyecto descrito.

9.2 Se tienen en cuenta los factores de calidad

Para verificar correctamente el tratamiento en el escrito sobre todo lo referente a los factores de calidad, analizaremos cada uno de los 11 factores de manera independiente. Entiéndase que en este apartado abarcaremos únicamente los especificados dentro del contrato, pues existe documentación adicional donde aparece información sobre dichos factores.

Referente a cada uno de los factores de calidad:

- **Corrección:** El contrato especifica en el *Anexo II* una extensa información acerca de todo lo que referencia a los requisitos funcionales de la aplicación tratada. Podemos ver como dichos requisitos se encuentran detallados a un nivel aceptable, especificando detalles como información a mostrar y opciones que deben proponerse al usuario. Se echa en falta un poco de mayor detalle en lo que a las circunstancias de los requisitos se refiere.
- **Confiabilidad:** El escrito especifica información sobre la resolución de los posibles problemas por parte del equipo de desarrollo, sin embargo, no encontramos información acerca de las tasas de error permitidas, tanto en los requisitos funcionales como en la implementación en general. Se debería considerar incluir dicha información, sobre todo en lo referente a los requisitos que interaccionan directamente con el usuario.
- **Eficiencia:** No se ha encontrado ninguna información referente a los recursos necesarios para implementar el sistema, en excepción de la necesidad de usar un host para la implementación de la parte servidor. Esto es un grave problema porque no da información al cliente acerca de los requisitos necesarios de los equipos para poder utilizar correctamente el sistema, por lo que se recomienda realizar una inclusión de dicha información dentro del contrato.
- **Integridad:** No se hace ninguna referencia acerca de las medidas de seguridad a implementar para mantener la integridad de los datos. Se considera un serio problema debido a que, pese a que estos sistemas se implementen finalmente, no se da información al cliente sobre cómo lidiar con estos sistemas o aprender a diferenciar cuando se encuentran en una situación de riesgo. Se recomienda la especificación de las medidas de seguridad a implementar dentro del contrato.
- **Usabilidad:** En el contrato se hace hincapié en el uso de personal especializado por parte del *proveedor*, sin embargo, no se informa al *cliente* sobre los requisitos necesarios para formar a empleados que sepan utilizar la aplicación. Se considera importante informar al cliente sobre la formación necesaria para poder administrar la aplicación, por lo que se recomienda su inclusión dentro del contrato.
- **Mantenibilidad:** En el contrato se especifica información acerca de las actividades por parte del *proveedor* para solucionar los problemas que ocurran una vez lanzada la aplicación. Sin embargo, no se especifica información al cliente para que puedan auto

resolver dichos problemas o evitarlos de cara a una posible ampliación en el futuro. También se adjunta manual de desarrollador, lo cual es algo muy importante en proyectos orientados a seguir ampliándose una vez finalizados. Se recomienda la inclusión de dicha información en un anexo independiente dentro del contrato.

- **Flexibilidad:** No se aporta información acerca de los recursos necesarios para una futura expansión del software, sin embargo, si se especifica el tipo de usuarios registrados en la aplicación y las posibles responsabilidades de estos. Se considera importante informar al cliente sobre posibles expansiones del producto, incluyendo los recursos necesarios para llevarlo a cabo, por lo que se recomienda incluir esto en el contrato.
- **Testabilidad:** No se incluye ninguna información en el contrato a cerca de las posibles pruebas a realizar ni sobre los resultados óptimos de las mismas. Se considera muy importante informar correctamente al cliente sobre cómo realizar un correcto testeo del sistema, por lo que se recomienda su inclusión dentro de un nuevo anexo independiente en el contrato.
- **Portabilidad:** El contrato no contiene información a cerca de adaptación futura del sistema en otros entornos. Es cierto que en ningún momento se comenta la intención de diseñar la aplicación con vistas a futuras migraciones, sin embargo, es importante referenciar elementos importantes de la misma en el caso de que se quiera llevar a cabo. Se recomienda la inclusión de información al respecto dentro de un nuevo anexo en el contrato.
- **Reusabilidad:** Se considera que el contrato hace una referencia completa hacia todos los aspectos relativos a la reutilización del código que forma parte del producto, tanto por la parte del *cliente* como del *proveedor*. Hincapié en la correcta delimitación de dicha potestad a nivel legal, la cual se encuentra específica dentro de las cláusulas del contrato, como puede ser la 8.3, donde se indica la posibilidad del *proveedor* para la reutilización de ciertas partes del código.
- **Interoperabilidad:** No se indica ninguna información en el contrato sobre el desarrollo de interfaces para la comunicación del producto con módulos o programas externos. Tampoco se especifica la intención de que el producto haga uso de un servicio externo en el futuro.

10. Estándares

10.1 Se consideran los estándares necesarios

En lo que corresponde a toda la documentación a portada sobre el proyecto, no se hace referencia al uso de ningún estándar salvo a la implementación del modelo en espiral de Boston en el apartado 1.3 – *Modelo de proceso* del documento adjunto *Plan de desarrollo*.

Este modelo es empleado para gestionar las diferentes fases del desarrollo del proyecto, indicando que inicialmente se realizará una fase de definición donde se detallarán las diferentes funcionalidades a implementar y posteriormente se llevarán a cabo un total de tres fases incrementales, cada una de las cuales compuestas por tres etapas: Análisis y diseño, desarrollo e implementación y pruebas.

Se considera apropiado el uso de un estándar de desarrollo, aunque se echan en falta estándares relacionados con la temática del proyecto, como puede ser el caso del estándar *JWT* para el uso de comunicaciones seguras cliente-servidor.

10.2 Se siguen los estándares necesarios

En base a lo indicado en el punto anterior y teniendo en cuenta la información aportada en el documento adjunto *Seguimiento*, podemos determinar que se ha llevado a cabo la rigurosa implementación del Modelo en espiral de Bostom.

Podemos ver información sobre los diferentes hitos y las consecuencias de estos, la estructuración de las diferentes actividades y las fases de diseño etc. En el caso de querer más información, revisar los puntos anteriores referentes al seguimiento.

Sin embargo, se sigue indicando la falta de aplicación de estándares necesarios para las aplicaciones orientadas a desarrollo web, las cuales consideramos muy importantes en dicho ámbito y en caso de no aplicarlas pueden conllevar serios problemas de seguridad o incompatibilidad con otras aplicaciones del sector.

Se recomienda el análisis riguroso de este tipo de estándares y su implementación en futuras versiones del proyecto.

Énfasis

Una vez realizada la auditoría, podemos determinar que no se han encontrado fallas graves sobre la realización y documentación del proyecto que puedan llevar a desconfiar seriamente del mismo. Sin embargo, podemos puntualizar pequeñas incidencias sobre las que realizar recomendaciones de cara a una mejor estabilidad y calidad del producto final.

Se recomiendan realizar los siguientes puntos:

- Realización de estudios exhaustivos antes del comenzar el desarrollo para poder determinar correctamente las herramientas a utilizar durante el mismo.
- Realización de un mayor número de pruebas, incluyendo revisiones por pares y pruebas unitarias, para así poder obtener una mayor información sobre los posibles errores del producto.
- Utilización de métricas y estándares apropiados para el correcto desarrollo del producto, de modo que contribuya correctamente a la calidad de este.

Informe de gestión

En esta auditoría no hemos tenido acceso a la documentación sobre la gestión del proyecto.

Resumen

No se han encontrados fallas graves que afecten directamente y con gran impacto al desarrollo y posterior implementación del proyecto. Sin embargo, se recomienda un mejor uso y documentación de pruebas, estudios de mercado y estándares, con el fin de proporcionar una mejor calidad en el producto final.

Resultado

Tras haber realizado la auditoría, se llegó a la conclusión que el resultado es **Favorable**. Se recomienda tener en cuenta la sección de Énfasis.

Fecha y firma

Firmado a 14 de diciembre de 2022 en Madrid