



Universidad
Politécnica
de Madrid

ETSI **SISTEMAS
INFORMÁTICOS**

TARDE

PRÁCTICA DE LA ASIGNATURA

Documento de Evaluación de Arquitectura Software

Revisado y aprobado por:
Fernando Arroyo Montoro
Fecha: XX/XX/2018

Arquitectura y Diseño Software

Índice

| | | |
|-----|---|----|
| 1 | Introducción | 5 |
| 1.1 | Propósito del Documento | 7 |
| 1.2 | Definiciones, Acrónimos y Abreviaturas | 8 |
| 1.3 | Referencias | 9 |
| 1.4 | Estructura del Documento | 9 |
| 2 | Fase 0: Preparación | 11 |
| 3 | Fase 1: Evaluación inicial | 13 |
| 3.1 | Identificación de Business Goals y Business Drivers | 13 |
| 3.2 | Análisis de patrones arquitectónicos | 17 |
| 3.3 | Árbol de atributos de calidad | 19 |
| 3.4 | Análisis de stakeholders | 27 |
| 3.5 | Análisis de vistas | 28 |
| 3.6 | Identificación de puntos de sensibilidad | 31 |
| 3.7 | Identificación de puntos de equilibrio | 32 |
| 3.8 | Identificación de riesgos | 32 |
| 4 | Fase 2: Evaluación completa | 34 |
| 4.1 | Análisis de escenarios existentes e identificación de nuevos escenarios | 34 |
| 5 | Fase 3: Follow-up | 41 |
| 6 | Conclusiones de la evaluación | 42 |
| 7 | Anexo 1: actas de reuniones | 43 |
| 7.1 | ACTA 1 | 43 |
| 7.2 | ACTA 2 | 45 |
| 7.3 | ACTA 3 | 47 |
| 8 | Anexo 2: NDA | 50 |

Índice de ilustraciones

| | |
|---|----|
| Ilustración 1 Patrón arquitectónico | 19 |
|---|----|

Índice de tablas

| | |
|---|-----------|
| <i>Tabla 1 Roles del equipo de evaluación ATAM.....</i> | <i>7</i> |
| <i>Tabla 2 Calendario tentativo de reuniones</i> | <i>12</i> |
| <i>Tabla 3 Roles del equipo de evaluación</i> | <i>12</i> |
| <i>Tabla 4 Análisis Business Goals</i> | <i>15</i> |
| <i>Tabla 5 Análisis Business Drivesr</i> | <i>17</i> |
| <i>Tabla 6 Atributos de calidad</i> | <i>21</i> |
| <i>Tabla 7 Árbol de utilidad</i> | <i>22</i> |
| <i>Tabla 8 Análisis atributos de calidad</i> | <i>25</i> |
| <i>Tabla 9 Análisis árbol de utilidad.....</i> | <i>27</i> |
| <i>Tabla 10 Escenario: 1</i> | <i>34</i> |
| <i>Tabla 11 Escenario: 2</i> | <i>35</i> |
| <i>Tabla 12 Escenario: 3</i> | <i>36</i> |
| <i>Tabla 13 Escenario: 4</i> | <i>37</i> |
| <i>Tabla 14 Escenario: 5</i> | <i>38</i> |
| <i>Tabla 15 Escenario: 6</i> | <i>39</i> |
| <i>Tabla 16 Escenario: 7</i> | <i>40</i> |

1 Introducción

Fear cannot be banished, but it can be calm and without panic; it can be mitigated by reason and evaluation.

—Vannevar Bush

El ciclo de vida del software es una secuencia estructurada y bien definida de etapas, en Ingeniería del Software, para obtener el producto software deseado, desde la concepción de una idea, hasta la entrega y cancelación del sistema, con la mejor calidad posible, que satisfaga las necesidades del cliente y usuarios finales, y que se integre con éxito en el entorno en el que posteriormente se explote.

Dentro de este ciclo de vida, la fase de Arquitectura Software se refiere a cómo un sistema se va a descomponer o estructurar en componentes, cómo éstos se interconectan y cómo se comunican e interactúan entre sí. Esta estructuración representará un diseño de alto nivel del sistema, con dos objetivos principales:

- Satisfacer los atributos de calidad identificados en la fase de requerimientos
- Servir como guía en el desarrollo.

La Arquitectura de Software cobra una especial relevancia en el ciclo de vida de éste, ya que la manera en que se estructure un sistema, tendrá un impacto directo sobre la capacidad del mismo para satisfacer dichos atributos de calidad del sistema (desempeño, usabilidad, modificabilidad, etc.). De ahí, que se incorpore en el ciclo de vida del software una tarea de evaluación de la arquitectura.

La evaluación de la arquitectura software es el proceso para determinar si dicha arquitectura software es adecuada para el propósito para el que está destinada. La arquitectura de un sistema es un factor tan crítico en el éxito de un proyecto software, que se incorpora en el proceso de ingeniería una tarea específica para asegurar que va a responder a todos los requerimientos y atributos de calidad que se espera de ella.

La evaluación de una arquitectura se puede realizar de tres formas:

- Por el diseñador, durante el proceso de diseño, verificando las decisiones de diseño.
- Por pares, durante el proceso de diseño: escenarios de revisión
- Por personas externas, una vez que la arquitectura ha sido diseñada: el proyecto de desarrollo, el negocio, la empresa

Para las revisiones por pares o el análisis externo, hay una serie de factores contextuales que deben considerarse al estructurar una evaluación:

- ¿Qué artefactos están disponibles?
- ¿Quién ve los resultados? (si son públicos o privados)
- ¿Quién realiza la evaluación? (número y habilidad de los evaluadores)
- ¿Qué stakeholders participan? (número e identidad de los stakeholders participantes)

- ¿Cuáles son los objetivos comerciales y cómo éstos son entendidos por los evaluadores?

Existen diferentes métodos para evaluar una arquitectura software, si bien para el caso que nos ocupa nos vamos a centrar en el método ATAM (Architecture Tradeoff Analysis Method,).

El método ATAM se ha utilizado durante años para evaluar arquitecturas software para dominios tan dispares como la defensa o el sector financiero y está diseñado para dar respuesta a los factores anteriormente identificados:

- Los evaluadores no necesitan estar familiarizados con la arquitectura ni los business goals del sistema
- El sistema aún no está construido
- Puede existir un gran número de stakeholders

En un proceso ATAM se requiere la participación y la cooperación mutua de tres grupos:

- El equipo de evaluación: externo al proyecto cuya arquitectura se evalúa; consta entre tres y cinco personas, competentes e imparciales, a las que se le asigna un número determinado de roles:

| Role | Responsabilidades |
|-----------------------|---|
| Líder del equipo | Prepara la evaluación; se coordina con el cliente, asegurándose de que se satisfagan las necesidades del mismo; establece un contrato de evaluación; constituye el equipo de evaluación; vela porque se genere y entregue el informe final (aunque se haya delegado la redacción) |
| Líder de evaluación | Ejecuta la evaluación; facilita la obtención de escenarios; administra los procesos de selección / priorización de escenarios; facilita la evaluación de escenarios frente a la arquitectura; facilita el análisis "on-site" |
| Escriba de escenarios | Redacta los escenarios durante la fase de obtención de los mismos; recoge la redacción acordada de cada escenario, interrumpiendo la discusión hasta que se redacta con las palabras correctas |
| Escriba de actas | Elabora las actas de cada reunión en forma electrónica: escenarios sin procesar, problema(s) que motiva cada escenario (a menudo perdido dentro de la propia redacción del escenario) y resolución de los |

| Role | Responsabilidades |
|---------------|---|
| | mismos, cuando aplican a arquitectura; también genera una lista impresa de escenarios adoptados para entregar a todos los participantes |
| Entrevistador | Plantea cuestiones de interés arquitectónico, generalmente relacionadas con los atributos de calidad en los que él o ella tiene experiencia |

Tabla 1 Roles del equipo de evaluación ATAM

- Los responsables de la toma de decisiones del proyecto (*Project decision makers*): personas acreditadas para hablar en nombre del proyecto de desarrollo y con la autoridad en el mismo para ordenar cambios: jefe de proyecto, el cliente que paga o el arquitecto software.
- Los stakeholders de la arquitectura (*Architecture stakeholders*): personas que pueden articular los atributos de calidad específicos que la arquitectura debe cumplir.

El proceso ATAM se acomete en cuatro fases:

- Fase 0: preparación
- Fase 1: evaluación
- Fase 2: evaluación, segunda parte
- Fase 3: seguimiento (Follow-up)

Estas fases se desarrollan en los siguientes capítulos del documento.

1.1 Propósito del Documento

Documento realizado por:

-
-
-
-

El propósito de este documento es evaluar la arquitectura software recogida en el documento “Arquitectura y Diseño SW - Práctica 1 - G11”, elaborado por el equipo G11 de la asignatura “Arquitectura y Diseño Software” del Grado en Ingeniería del Software, del curso 2017/2018 de acuerdo al proceso ATAM.

El documento está dirigido a un conjunto de stakeholders de dicho proyecto, entre los que cabe indicar “Project decisión makers”, o responsables de la toma de decisiones del proyecto

(jefe de proyecto, cliente y arquitecto software), así como los stakeholders de la arquitectura, responsables de gestionar los atributos de calidad que la arquitectura debe cumplir.

1.2 Definiciones, Acrónimos y Abreviaturas

En esta subsección se incluye:

- La definición de aquellos términos usados en el documento requeridos para interpretar adecuadamente el documento por cualquiera de los stakeholders del proyecto.
- Los acrónimos utilizados en el documento relacionados con el dominio del problema.
- Abreviaturas utilizadas a lo largo del documento

1.2.1 Definiciones

- Atributos de calidad: cualidad deseable del sistema, que pueda manifestarse en forma de requerimiento no funcional, que pueda ser medible, testeable y finalmente evaluable.
- Importancia crítica - Se dice de aquello que es necesario para la satisfacción de una persona o cierto grupo.
- Punto de sensibilidad: es una propiedad de un componente que es fundamental para el éxito del sistema.
- Punto de equilibrio: es una propiedad que afecta a más de un atributo o punto de sensibilidad
- Riesgo: se define como una decisión arquitectónica que puede generar consecuencias indeseables a la luz de los requisitos de atributos de calidad.
- Sin riesgo: es una decisión arquitectónica que, tras el análisis, se considera segura.
- Stakeholder - Hace referencia a cualquier persona, organización, sistema o empresa que tiene interés en el proyecto que se describe en este documento.
- Vista de la arquitectura (Architecture View): Producto de trabajo que expresa la arquitectura de un sistema desde el punto de vista de las preocupaciones (concern) específicas del sistema. Preocupación (concern): Interés en un sistema correspondiente a uno o más interesados en el sistema (stakeholders).

1.2.2 Acrónimos

- NDA: Non-disclosure agreement, acuerdo de confidencialidad
- SRS: Software requirements specification (ERS en español)
- TIC: Tecnologías de la Información y las Comunicaciones

1.2.3 Abreviaturas

- BA: Business Analyst / Analista de negocio
- BD: Business Driver
- BG: Buseness Goal
- N/A: No aplica.
- QAs: Quality Attribute (atributos de calidad)
- SO: Sistema Operativo
- TBD: To Be Defined (pendiente de definir)

1.3 Referencias

En esta subsección se incluyen todas las referencias bibliográficas consultadas en la elaboración de este documento.

[Arroyo, 2017] Fernando Arroyo Montoro. Arquitectura y Diseño Software. ETSISI, 2018

[Len Bass, 2013] Len Bass; Paul Clements; Rick Kazman. Software Architecture in Practice. Third Edition, Addison-Wesley Professional, 2013

[wikipedia, 2018] Patrones de arquitectura.
https://es.wikipedia.org/wiki/Patrones_de_arquitectura 2018

1.4 Estructura del Documento

Este documento se ha estructurado de la siguiente manera:

- Capítulo 1: se realiza una introducción al mismo, con el propósito del documento, las definiciones, acrónimos y abreviaturas utilizados en el documento, así como las referencias bibliográficas usadas.
- Capítulo 2: se desarrolla la fase 0 de un proceso ATAM de validación de una arquitectura software.
- Capítulo 3: se desarrolla la primera parte de la fase 1 de un proceso ATAM de validación de una arquitectura software (business goals, business drivers, análisis de patrones arquitectónicos, etc.)
- Capítulo 4: se desarrolla la segunda parte de la fase 1 de un proceso ATAM de validación de una arquitectura software, básicamente los escenarios.
- Capítulo 5: se menciona la fase 3, follow up, de un proceso ATAM, si bien queda fuera del alcance de este documento
- Capítulo 6: se resumen las principales conclusiones del trabajo de evaluación
- Capítulo 7, se incluye un anexo 1 con las actas de reuniones

- Capítulo 8, se incluye un anexo 2 con el NDA firmado con el equipo de proyecto

2 Fase 0: Preparación

En la fase 0, o de preparación, se realiza el arranque del proceso de evaluación de la arquitectura. En dicha fase, el equipo de evaluación se reúne con las personas clave del proyecto cuya arquitectura se ha de evaluar para resolver los detalles del trabajo. En esta fase se acuerda también la logística, calendario de reuniones, etc., así como una lista preliminar de los stakeholders. El equipo de proyecto puede presentar un NDA (non-disclosure agreement, o acuerdo de no divulgación o acuerdo de confidencialidad) para que sea firmado por el equipo de evaluación y quede protegido cualquier secreto comercial, o de información relacionada, entre los participantes.

En nuestro caso, y según consta en el acta que se recoge en el anexo 1, la reunión se celebra con el equipo al completo; en dicha reunión, se realiza una presentación, a alto nivel, del proyecto, los business goals y business drivers, así como la arquitectura propuesta. En dicho anexo 1 se recogen las actas de las diferentes reuniones mantenidas entre los equipos.

Se presenta un calendario tentativo de reuniones, si bien se acuerda que éstas se celebrarán únicamente si el equipo de evaluación tiene necesidad de información o aclaración de algún aspecto relativo a la arquitectura propuesta (Sólo se adjunta acta de las reuniones mantenidas con el equipo de proyecto cuya arquitectura hay que evaluar)

| Semana | Fase ATAM / Objetivos reunión | Reunión G11 |
|--------|---|--------------------|
| 16/04 | Fase 0: preparación | N/A |
| 23/04 | Fase 1: step 1 Presentación de ATAM | 25/04/2018, Acta 1 |
| 30/04 | Fase 1: step 2 Business drivers Fase 1: step 3 Presentación de la arquitectura | 30/04/2018, Acta 2 |
| 07/05 | Fase 1: step 4 Identificar enfoques arquitectónicos Fase 1: step 5 Generar árbol de atributos de calidad | N/A |
| 14/05 | Fase 1: step 5 Generar árbol de atributos de calidad | 16/05/2018, Acta 3 |
| 21/05 | Fase 1: step 6 | N/A |

| Semana | Fase ATAM / Objetivos reunión | Reunión G11 |
|--------|--|-------------|
| | Analizar enfoques arquitectónicos Fase 2: step 6-2 Lista expandida de participantes con stakeholders adicionales | |
| 28/05 | Fase 2: step 7 Brainstorming y escenarios priorizados Fase 2: step 8 Análisis de enfoques arquitectónicos Fase 3: Follow-up Análisis de costes y beneficios de ATAM | N/A |

Tabla 2 Calendario tentativo de reuniones

En el anexo 2 se recoge el NDA firmado entre las partes.

Una de las tareas que también se ha realizado en esta fase, es la identificación, dentro del equipo de evaluación, de los diferentes roles del equipo; en la tabla siguiente se recogen éstos.

| Rol | Persona |
|-----------------------|---------|
| Líder del equipo | |
| Líder de evaluación | |
| Escriba de escenarios | |
| Escriba de actas | |
| Entrevistador | |

Tabla 3 Roles del equipo de evaluación

3 Fase 1: Evaluación inicial

El proceso de evaluación propiamente dicho, se acomete en las fases 1 y 2.

Una vez analizada la documentación de arquitectura a evaluar, facilitada por el equipo de proyecto, el equipo evaluador tiene una idea global de lo que trata el sistema, los atributos de calidad que se han considerado más importantes y los enfoques arquitectónicos planteados.

En esta fase 1 en concreto, el equipo evaluador mantiene diversas reuniones con los encargados de la toma de decisiones del equipo de proyecto para profundizar con mayor detalle en la información facilitada.

En un primer momento, el equipo evaluador presenta al equipo de proyecto el proceso ATAM, se describen los pasos que se van a seguir y las preguntas a responder.

A continuación se presentan los Business Goals y Business Drivers del proyecto, incorporando las funciones principales del sistema.

3.1 Identificación de Business Goals y Business Drivers

Un Business Goal (objetivo de negocio) para un sistema se define como “la razón para construir dicho sistema” y un Business Driver, sin entrar en mucho detalle, como la manera en que se pretende conseguir los objetivos descritos en los Business Goals.

Los Business Goals definidos en el proyecto objeto de evaluación son los siguientes:

1. Avisar al paciente cuando se aproxime al umbral de dolor.
2. Dar soporte durante el periodo de test/pre lanzamiento a mil usuarios, si todo funciona de manera correcta, incrementar el soporte a diez mil usuarios.
3. El dispositivo con el que interactúa el usuario necesitara de una conexión de red móvil o wifi.
4. El sistema debe de dar soporte a más de 1 implante por usuario.
5. Facilitar al usuario la utilización del sistema.
6. Realizar pruebas para poder implantar mejoras en el sistema.
7. La utilización del sistema será a través de cualquier dispositivo.

Y los Business Drivers los siguientes:

1. Estaremos trabajando constantemente en un umbral previamente establecido mediante un estudio con el especialista, el cuál establecerá los límites de tensión de los filamentos, ángulos peligrosos de la zona o nivel de desgaste entre otros. En caso de llegar a un umbral crítico se le notificará al usuario mediante una vibración en la pulsera que él mismo llevará durante la práctica de su actividad física u otra actividad.

Tras el aviso, se habilitará un botón de llamada de emergencia para contactar con urgencias y mandar la ubicación actual a través del sistema GPS incorporado en la pulsera, este paso será necesario para comprobar que la aplicación no ha fallado y ha

dado un falso aviso, obteniendo finalmente, de ser correcta la alerta, la confirmación final del usuario. A parte de este umbral, pueden establecerse otros que vayan avisando de diferente forma al usuario para que tenga constancia del estado actual de riesgo de la zona que intenta proteger.

2. El sistema deberá de estar diseñado de manera que permita ampliar la cantidad de servidores de manera horizontal y de esta manera incrementar el número de usuario soportados por el sistema.
3. El sistema dispondrá de un mecanismo inteligente para conmutar entre red wifi y red móvil dependiendo de su disponibilidad para intentar asegurar una conexión permanente.
4. El sistema dará soporte a un máximo de 3 implantes por usuario mediante concurrencia para permitir una atención específica a cada usuario.
5. El especialista configura de forma individualizada los parámetros en función del paciente, para que el paciente lo único que sepa sea su estado.
6. Se seleccionan sujetos con todo tipo de dolencias, se les proporciona el sistema durante un tiempo y se guardan los datos de dichas pruebas para su evaluación.
7. Se desarrollarán distintas versiones del software para que sea soportado tanto en móvil, Tablet o PC, independientemente del sistema operativo.

Antes de analizar esta documentación de partida, consideramos que en la identificación de los objetivos de negocio para un sistema software, deben tenerse en cuenta los siguientes criterios:

- Tienen impacto en el sistema
- Pueden implicar restricciones en el sistema
- No están presentes en otros documentos

Además, para conseguir unos objetivos eficaces, consideramos que deben definirse correctamente, cumpliendo ciertas características; nuestra experiencia nos lleva a plantear la definición de objetivos, basándose en la metodología SMART:

- S: Specific / Específico: que exprese claramente qué es exactamente lo que se quiere conseguir
- M: Measurable / Medible: que se puedan establecer variables que determinen su éxito, fracaso o incluso la evolución de los mismos a lo largo del tiempo.
- A: Attainable / Alcanzable: que a la hora de establecerlos deberemos tener en cuenta el esfuerzo, el tiempo y otros costes derivados para determinar si son viables, es decir, si los vamos a poder conseguir.
- R: Relevant / Relevantes: que sean relevantes, útiles, para el cliente.
- T: Time-Related / Con un tiempo determinado, es decir que el objetivo tenga un contexto temporal.

De acuerdo a las consideraciones anteriores, proponemos revisar la descripción de los

Business Goals: no están completos, son demasiado genéricos y en algunos casos sin indicadores que permitan su posterior validación.

| Referencia | Business Goal | Comentario |
|------------|--|--|
| BG1 | Avisar al paciente cuando se aproxime al umbral de dolor | Faltan indicadores que permitan después verificar el Business Goal |
| BG2 | Dar soporte durante el periodo de test/pre lanzamiento a mil usuarios, si todo funciona de manera correcta, incrementar el soporte a diez mil usuarios | |
| BG3 | El dispositivo con el que interactúa el usuario necesitara de una conexión de red móvil o wifi | Opinamos que se trata mas de una restricción que de un Business Goal |
| BG4 | El sistema debe de dar soporte a más de 1 implante por usuario | |
| BG5 | Facilitar al usuario la utilización del sistema | |
| BG6 | Realizar pruebas para poder implantar mejoras en el sistema | Pensamos que se trata de un Business Driver. Se necesitarán X horas como máximo para arreglar fallos del sistema el primer año |
| BG7 | La utilización del sistema será a través de cualquier dispositivo | |

Tabla 4 Análisis Business Goals

En la tabla siguiente se recoge el análisis de los Business Drivers (recordemos que se trata de concretar cómo se pretende conseguir los Business Goals anteriores).

| Referencia | Business Driver | Comentario |
|------------|---|---|
| BD1 | Estaremos trabajando constantemente en un umbral previamente establecido mediante un estudio con el especialista, el cuál establecerá los límites de tensión de los filamentos, ángulos peligrosos de la zona o nivel de desgaste entre otros. En caso de llegar a un umbral crítico se le notificará al usuario mediante una | Consideramos que se trata de una descripción del procedimiento, más que el cómo obtener el Business Goal correspondiente, que es lo que se espera de un Business Driver |

| Referencia | Business Driver | Comentario |
|------------|--|--|
| | <p>vibración en la pulsera que él mismo llevará durante la práctica de su actividad física u otra actividad.</p> <p>Tras el aviso, se habilitará un botón de llamada de emergencia para contactar con urgencias y mandar la ubicación actual a través del sistema GPS incorporado en la pulsera, este paso será necesario para comprobar que la aplicación no ha fallado y ha dado un falso aviso, obteniendo finalmente, de ser correcta la alerta, la confirmación final del usuario. A parte de este umbral, pueden establecerse otros que vayan avisando de diferente forma al usuario para que tenga constancia del estado actual de riesgo de la zona que intenta proteger</p> | |
| BD2 | El sistema deberá de estar diseñado de manera que permita ampliar la cantidad de servidores de manera horizontal y de esta manera incrementar el número de usuario soportados por el sistema | Consideramos que se trata más de un Business Goal que un Business Driver |
| BD3 | El sistema dispondrá de un mecanismo inteligente para conmutar entre red wifi y red móvil dependiendo de su disponibilidad para intentar asegurar una conexión permanente. | OK |
| BD4 | El sistema dará soporte a un máximo de 3 implantes por usuario mediante concurrencia para permitir una atención específica a cada usuario | Consideramos que se trata de una restricción al atributo de calidad de rendimiento, más que un Business Driver |
| BD5 | El especialista configura de forma individualizada los parámetros en función del paciente, para que el paciente lo único que sepa sea su estado | OK |
| BD6 | Se seleccionan sujetos con todo tipo de dolencias, se les proporciona el sistema | OK |

| Referencia | Business Driver | Comentario |
|------------|--|------------|
| | durante un tiempo y se guardan los datos de dichas pruebas para su evaluación | |
| BD7 | Se desarrollarán distintas versiones del software para que sea soportado tanto en móvil, Tablet o PC, independientemente del sistema operativo | OK |

Tabla 5 Análisis Business Drivesr

3.2 Análisis de patrones arquitectónicos

Según la RAE, patrón se define como “modelo que sirve de muestra para sacar otra cosa igual”.

En la Wikipedia, se recoge: “Los patrones arquitectónicos, o patrones de arquitectura, también llamados arquetipos ofrecen soluciones a problemas de arquitectura de software en ingeniería de software. Dan una descripción de los elementos y el tipo de relación que tienen junto con un conjunto de restricciones sobre cómo pueden ser usados. Un patrón arquitectónico expresa un esquema de organización estructural esencial para un sistema de software, que consta de subsistemas, sus responsabilidades e interrelaciones. En comparación con los patrones de diseño, los patrones arquitectónicos tienen un nivel de abstracción mayor.”

Aunque un patrón arquitectónico comunica una imagen de un sistema, no es una arquitectura como tal. Un patrón arquitectónico es más un concepto que captura elementos esenciales de una arquitectura de software. Muchas arquitecturas diferentes pueden implementar el mismo patrón y por lo tanto compartir las mismas características. Además, los patrones son a menudo definidos como una cosa estrictamente descrita y comúnmente disponible. Por ejemplo, la arquitectura en capas es un estilo de llamamiento-y-regreso, cuando define uno un estilo general para interactuar. Cuando esto es descrito estrictamente y comúnmente disponible, es un patrón.

Uno de los aspectos más importantes de los patrones arquitectónicos es que encarnan diferentes atributos de calidad. Por ejemplo, algunos patrones representan soluciones a problemas de rendimiento y otros pueden ser utilizados con éxito en sistemas de alta disponibilidad. Al principio de la fase de diseño, un arquitecto de software escoge qué patrones arquitectónicos mejor ofrecen las calidades deseadas para el sistema.

Entre los múltiples patrones arquitectónicos existentes, podemos destacar los siguientes:

- Programación por capas
- Tres niveles
- Pipeline
- Invocación implícita

- Arquitectura en pizarra
- Arquitectura dirigida por eventos, Presentación-abstracción-control
- Peer-to-peer
- Arquitectura orientada a servicios
- Objetos desnudos
- Modelo Vista Controlador

El patrón identificado para el sistema objeto de esta práctica es event-driven (broker topology).

El patrón basado en eventos es útil para implementar arquitecturas distribuidas asíncronas; aunque es popular para desplegar aplicaciones altamente escalables, también se utiliza para aplicaciones pequeñas. Como se define en Software Architecture Patterns [O'Reilly]: "The event-driven architecture is made up of highly decoupled, single-purpose event processing components that asynchronously receive and process events". Para nuestro Sistema, queremos que los componentes puedan recibir y procesar los eventos de forma asíncrona, minimizando así el tiempo de respuesta.

Este patrón se subdivide en dos topologías posibles: con un mediador y con un bróker.

En nuestro caso en particular, dado que el proceso no necesita de una coordinación que añadiría complejidad al sistema, la topología que mejor encaja es la segunda.

La segunda topología, basada en un bróker, difiere de la primera en que no hay un mediador central de eventos. Por el contrario, los mensajes se distribuyen de componente a componente.

La implementación del patrón identificado en este sistema quedaría como se puede ver en la siguiente imagen.

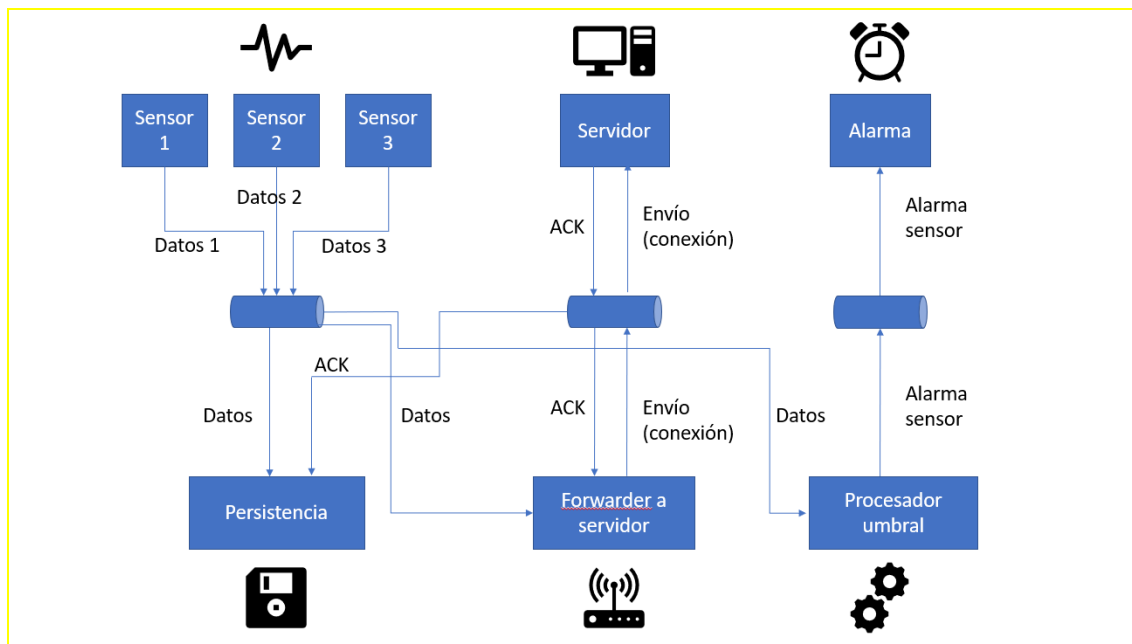


Ilustración 1 Patrón arquitectónico

Por una parte, se dispone de hasta tres sensores que envían datos en forma de eventos a tres componentes (en la parte inferior de la imagen): Persistencia, Forwarder y Procesador de umbral. El procesador se encarga de ver si los datos deben activar la alarma según la calibración del dolor previamente establecida por el especialista, en cuyo caso envía un evento al componente que alerta al usuario. El forwarder envía los datos al servidor o espera a que haya conexión. Cuando el forwarder no está intentando enviar datos, coge los datos que haya en el almacenamiento y los envía. Cuando se recibe un ACK, el almacenamiento elimina dichos datos.

3.3 Árbol de atributos de calidad

Un atributo de calidad es una propiedad medible o comprobable de un sistema que se utiliza para indicar cómo de bien el sistema satisface las necesidades de sus stakeholders.

En las tablas siguientes se recogen los atributos de calidad y el árbol de utilidad identificado por el equipo de proyecto para el sistema a evaluar:

| Atributo de calidad | Prioridad | Justificación |
|---------------------|-----------|--|
| Disponibilidad | 2 | Nuestro sistema necesita estar operativo 24x7 para poder proporcionar un buen servicio al usuario, es una de nuestras características principales. |

| Atributo de calidad | Prioridad | Justificación |
|---------------------|-----------|--|
| Escalabilidad | 7 | Tenemos que tener un plan de futuro en el que podamos dar servicio a todos y cada uno de nuestros clientes. Por ello, debemos disponer de mecanismos para poder ampliar nuestro negocio a la vez que ampliamos nuestro mercado |
| Conectividad | 1 | <p>Para optimizar nuestro sistema, nuestro reloj debe poder dar soporte a todos los implantes del paciente, un máximo de tres, para evitar tener que tener un reloj por implante, el objetivo es hacer más con menos.</p> <p>También en función del número de usuarios que dispongamos, tendremos que tener controlado el volumen de datos que estamos manejando, para intentar conseguir tiempos óptimos a la hora de realizar cualquier consulta o tarea de otro tipo.</p> |
| Rendimiento | 3 | <p>Para optimizar nuestro sistema, nuestro reloj debe poder dar soporte a todos los implantes del paciente, un máximo de tres, para evitar tener que tener un reloj por implante, el objetivo es hacer más con menos.</p> <p>También en función del número de usuarios que dispongamos, tendremos que tener controlado el volumen de datos que estamos manejando, para intentar conseguir tiempos óptimos a la hora de realizar cualquier consulta o tarea de otro tipo.</p> |
| Seguridad | 4 | El médico y el especialista serán los que entren en contacto directo con la aplicación realmente, al usuario se le autoriza la opción de ver su estado. Por ello, intentamos garantizar la seguridad del usuario al impedir que éste pueda realizar tareas peligrosas que puedan poner en peligro su salud como, por ejemplo, una mala calibración por parte del usuario sin tener los conocimientos previos. |
| Testabilidad | 5 | Necesitamos poder realizar pruebas de nuestro sistema, ya no solo para poder |

| Atributo de calidad | Prioridad | Justificación |
|---------------------|-----------|---|
| | | corregir errores con el despliegue actual, sino para poder añadir nuevas funcionalidades en un futuro y haberlas podido probar previamente antes de su implementación. |
| Portabilidad | 6 | Buscamos que no haya impedimentos por parte de versiones de sistemas operativos o plataformas para usar nuestro sistema. Buscamos que sea válida su ejecución en cualquier dispositivo. |

Tabla 6 Atributos de calidad

| Atributo de calidad | Atributo refinado | ASR |
|---------------------|---------------------|--|
| Disponibilidad | Monitorización | El sistema analizará y comprobará el estado en tiempo real del implante y el reloj. En caso de que se agote la batería del implante se avisará al usuario con una notificación en la pantalla del reloj pidiéndole que lo cargue. En caso de que llegue a un 20%, se notificará al usuario mediante un mensaje, éste mismo le informará de que la batería es baja y ha llegado a un 20%. Se establece el aviso en el 20% de la batería para poder dar un margen al usuario y que pueda cargarlo antes de que se le agote totalmente |
| Disponibilidad | Reconfiguración | Sólo el especialista podrá modificar la configuración del sistema |
| Disponibilidad | Non-Stop Forwarding | El sistema estará 24x7 para que en todo momento se sepa el estado del paciente |
| Escalabilidad | Horizontal | El sistema deberá soportar el incremento del número de usuarios ampliando el número de servidores |
| Conectividad | Tipo de conexión | El sistema podrá conmutar entre conexión de datos móviles y Wifi para |

| Atributo de calidad | Atributo refinado | ASR |
|---------------------|--------------------|--|
| | | permitir una conexión permanente, ya sea de una u otra forma el dispositivo debe de estar siempre conectado. |
| Seguridad | Acceso limitado | El médico y el especialista serán los únicos que puedan acceder al historial del paciente y hacer las modificaciones oportunas. El paciente solo podrá ver su "estado de dolor" y recibir notificaciones |
| Rendimiento | Paralelismo | El sistema permitirá que uno o más implantes en el cuerpo de un usuario puedan ser atendidos por un mismo reloj. Eliminando así la necesidad de tener que disponer de un reloj por cada implante |
| Rendimiento | Reducir sobrecarga | Conforme vaya creciendo el número de usuarios, con el objetivo de evitar la sobrecarga del sistema, se aumentará el número de servidores |
| Testabilidad | Record/Playback | Cada mejora que sufra el sistema será probada en un conjunto de sujetos y se guardará la información resultante para su posterior análisis. |
| Portabilidad | Multiplataforma | Los datos podrán ser accesibles desde cualquier dispositivo/sistema operativo que usen los médicos/especialistas |

Tabla 7 Árbol de utilidad

A continuación, se analizan los atributos de calidad, a partir de los Business Goals:

| Atributo de calidad | Prioridad | Justificación | Análisis |
|---------------------|-----------|--|--|
| Disponibilidad | 2 | Nuestro sistema necesita estar operativo 24x7 para poder proporcionar un buen servicio al usuario, es una de nuestras características principales. | De los BG no se detecta ni el atributo, ni la prioridad. Desde nuestra valoración, no consideramos que este sistema requiera un nivel de disponibilidad tan alto, |

| Atributo de calidad | Prioridad | Justificación | Análisis |
|---------------------|-----------|--|---|
| | | | <p>además de que es un objetivo claramente no cumplible. Debería ser más concreto en cuanto a qué se entiende por disponibilidad 24 X 7 (depende de dispositivos específicos del paciente, cuya operatividad depende del propio paciente, no del sistema)</p> <p>No se justifica la prioridad al no estar recogido en los BG</p> |
| Escalabilidad | 7 | Tenemos que tener un plan de futuro en el que podamos dar servicio a todos y cada uno de nuestros clientes. Por ello, debemos disponer de mecanismos para poder ampliar nuestro negocio a la vez que ampliamos nuestro mercado | No identificamos ningún BG relacionado; como mucho se puede aproximar el 2, (Dar soporte durante el periodo de test/pre lanzamiento a mil usuarios, si todo funciona de manera correcta, incrementar el soporte a diez mil usuarios) |
| Conectividad | 1 | <p>Para optimizar nuestro sistema, nuestro reloj debe poder dar soporte a todos los implantes del paciente, un máximo de tres, para evitar tener que tener un reloj por implante, el objetivo es hacer más con menos.</p> <p>También en función del número de usuarios que dispongamos, tendremos que tener controlado el volumen de datos que estamos manejando, para intentar conseguir tiempos óptimos a la hora de realizar cualquier consulta o tarea de otro tipo.</p> | Consideramos que no se trata de un atributo de calidad, sino más bien una restricción / suposición del sistema, ya que es algo dependiente del cliente, que no puede asegurarse desde la arquitectura del sistema. La última parte, en la que se habla de “mantener conectado el implante y el reloj”, sí podría ser un atributo de calidad, en cuyo caso debería figurar en “disponibilidad” |
| Rendimiento | 3 | Para optimizar nuestro sistema, nuestro reloj debe poder dar soporte a todos los implantes del paciente, un máximo de tres, | <p>El máximo de implantes (3) no lo vemos recogido en los BG.</p> <p>El segundo párrafo,</p> |

| Atributo de calidad | Prioridad | Justificación | Análisis |
|---------------------|-----------|---|--|
| | | <p>para evitar tener que tener un reloj por implante, el objetivo es hacer más con menos.</p> <p>También en función del número de usuarios que dispongamos, tendremos que tener controlado el volumen de datos que estamos manejando, para intentar conseguir tiempos óptimos a la hora de realizar cualquier consulta o tarea de otro tipo.</p> | consideramos que puede estar a caballo entre rendimiento y escalabilidad, tal y como está redactado. En base a la prioridad que se le ha identificado, no lo vemos recogido en los BG. |
| Seguridad | 4 | El médico y el especialista serán los que entren en contacto directo con la aplicación realmente, al usuario se le autoriza la opción de ver su estado. Por ello, intentamos garantizar la seguridad del usuario al impedir que éste pueda realizar tareas peligrosas que puedan poner en peligro su salud como, por ejemplo, una mala calibración por parte del usuario sin tener los conocimientos previos. | En los BG no se recoge nada relacionado con los médicos. Incongruencia con el árbol de utilidad |
| Testabilidad | 5 | Necesitamos poder realizar pruebas de nuestro sistema, ya no solo para poder corregir errores con el despliegue actual, sino para poder añadir nuevas funcionalidades en un futuro y haberlas podido probar previamente antes de su implementación. | Podemos identificar el BG6 para este atributo |
| Portabilidad | 6 | Buscamos que no haya impedimentos por parte de versiones de sistemas operativos o plataformas para | Podemos identificar el BG7 para este atributo, aunque consideramos que es demasiado genérico / |

| Atributo de calidad | Prioridad | Justificación | Análisis |
|---------------------|-----------|--|---|
| | | usar nuestro sistema. Buscamos que sea válida su ejecución en cualquier dispositivo. | ambicioso, no verificable. No queda claro a qué dispositivos aplica, si a los de paciente o a médico. |

Tabla 8 Análisis atributos de calidad

A continuación, se analiza el árbol de utilidad, planteando cómo podrían quedar los atributos de calidad y refinados, la prioridad que identificamos, en base al análisis de Business Goals, y el impacto en la arquitectura / valor de negocio, de cada uno de ellos. En algunos casos modificamos el nombre del atributo y en algún otro proponemos su eliminación.

| Atributo de calidad | Atributo refinado | Prioridad | Justificación |
|---------------------------------|----------------------------------|-----------|---|
| Disponibilidad Confiabilidad | Monitorización Disponibilidad | 1 | La no disponibilidad del sistema puede ocasionar daños en el paciente por lo que se requiere que esté disponible 24X7 (H,H) ASR: Como cliente quiero que el sistema de alerta del usuario, esté disponible para utilizarlo al menos un 99,95% |
| Disponibilidad | Reconfiguración | | Sólo el especialista podrá modificar la configuración del sistema |
| Disponibilidad | Non-Stop Forwarding | | El sistema estará 24x7 para que en todo momento se sepa el estado del paciente |
| Escalabilidad Mantenibilidad | Horizontal Escalabilidad | 5 | El sistema debe estar diseñado para poder escalar horizontalmente, para dar respuesta al incremento de usuarios previsto. (H,M) ASR: Como cliente quiero que el sistema sea escalable horizontalmente para dar respuesta a incrementos del 30% de usuarios, en un tiempo inferior a 5 días / hombre |

| Atributo de calidad | Atributo refinado | Prioridad | Justificación |
|---------------------|---|-----------|---|
| Conectividad | Tipo de conexión | | El sistema podrá conmutar entre conexión de datos móviles y Wifi para permitir una conexión permanente, ya sea de una u otra forma el dispositivo debe de estar siempre conectado. |
| Seguridad | Acceso limitado Control de accesos | 4 | <p>Determinadas funciones en el sistema deben estar restringidas a los perfiles de médico y especialista, como es la calibración de los dispositivos, para evitar malas configuraciones por parte de los pacientes, garantizando así la seguridad de éstos.</p> <p>(L,M)</p> <p>ASR: Como cliente quiero que únicamente los perfiles de especialista y médico puedan realizar las acciones relativas a configuración de dispositivos.</p> |
| Rendimiento | Reducir sobrecarga Time behavior | 1 | <p>Dada la información que se maneja en el sistema, y que la información ha de disponerse en tiempo real, para evitar daños, el tiempo de respuesta del sistema de alerta del usuario debe ser mínimo.</p> <p>(H,H)</p> <p>ASR: Como cliente, deseo que la información que la información del sensor sea procesada por el sistema en menos de 10 ms.</p> |
| Rendimiento | Paralelismo Utilización de recursos | 2 | <p>El reloj debe ser capaz de responder de forma concurrente a los diferentes sensores que tenga el paciente, ya que la falta de respuesta de uno de ellos, puede ocasionar daños en el paciente, como se ha indicado anteriormente.</p> <p>(M,H)</p> <p>ASR: Como cliente quiero que el sistema de detección pueda procesar hasta tres</p> |

| Atributo de calidad | Atributo refinado | Prioridad | Justificación |
|--------------------------------|----------------------------------|-----------|--|
| | | | sensores sin incurrir en pérdida de tiempo de respuesta |
| Testabilidad Mantenibilidad | Record/Playback Testabilidad | 3 | Un fallo en el sistema puede ocasionar daños en el paciente, por lo que se requiere poder realizar pruebas de forma eficiente en las fases de desarrollo e integración. (L,H) ASR: Como cliente quiero que el sistema pueda ser probado eficientemente antes de su puesta en producción, incurriendo en menos de X días hombre (X TBD) para realizar las pruebas. |
| Portabilidad | Multiplataforma Adaptabilidad | 6 | Buscamos que no haya impedimentos por parte de versiones de sistemas operativos o plataformas para usar nuestro sistema. Buscamos que sea válida su ejecución en cualquier dispositivo. (M,L) ASR: Como cliente quiero que el 100% de los datos puedan consultarse de forma online, mutlidispositivo (desktop, Smartphone, Tablet). TBD versiones de navegadores web y SO móviles a partir de la fecha de lanzamiento del sistema. |

Tabla 9 Análisis árbol de utilidad

Del análisis de los atributos de calidad y árbol de utilidad, detectamos que, en el primer caso se habla de seguridad física, mientras que en el árbol se refiere a seguridad lógica.

Así mismo, del análisis de los Business Goals, echamos en falta un atributo de calidad de usabilidad (para los BG1 y BG4), y de acuerdo al párrafo anterior, el atributo de seguridad lógica.

3.4 Análisis de stakeholders

Stakeholder hace referencia a cualquier persona, grupo, organización, sistema o empresa que participan activamente en el proyecto, se ven afectados por su resultado o pueden influir en el

mismo.

En el documento de arquitectura se deben considerar aquellas personas o conjuntos de personas que pueden influir en el diseño de la arquitectura, en base a sus necesidades y peticiones.

El equipo de proyecto ha considerado los siguientes stakeholders:

- Grupo de prioridad 1: Médico y paciente -> Usuarios críticos y más importantes del sistema.
- Grupo de prioridad 2: Especialista y emergencias (112) -> No usan frecuentemente el sistema, pero su actuación depende de la salud y evolución del paciente.
- Grupo de prioridad 3: Ministerio de sanidad -> Aprueba el uso del sistema.
- Grupo de prioridad 4: Seguridad Social, consejería de Salud, aseguradora privada, club deportivo -> Sponsors del sistema o posibles compradores de nuestro producto.
- Grupo de prioridad 5: Jefe de proyecto -> Aprueba los requisitos funcionales y no funcionales.
- Grupo de prioridad 6: Ingeniero de requisitos, tester, analista del negocio, técnico de mantenimiento, desarrollador, analista de riesgo -> Encargados de creación, evolución y mantenimiento de nuestro sistema.

En esta lista priorizada de stakeholders, el equipo de evaluación considera que habría que haber incluido al arquitecto software. Así mismo, pensamos que el paciente tendría más prioridad que el médico porque es el cliente principal.

3.5 Análisis de vistas

La arquitectura software se representa mediante una serie de vistas, basadas en el modelo o 4+1 de Kruchten. Estas vistas son:

- Vista lógica
- Vista de procesos
- Vista de desarrollo
- Vista física o de despliegue
- Escenarios

3.5.1 Vista lógica

La vista lógica detalla las funcionalidades que el sistema proporciona a los usuarios finales, sus requisitos funcionales.

Analizando la vista lógica, se identifican una serie de mejoras:

- La cardinalidad mínima entre relaciones no debería de ser 1, a no ser que sea por

decisión de negocio, para evitar la obligada existencia de ambas estructuras. Por ejemplo, en el caso de la relación reloj-implante, con cardinalidades 1-X, para que exista un implante es necesario que esté asociado a un reloj y para que exista un reloj es necesario que esté asociado con un implante, cuando lo más lógico en este caso es que la relación de asociación sea 0-X para que se pueda instanciar ambos por separado sin tener que estar relacionados.

- Como uno de los ASR es el avisar al paciente cuando se llegue al umbral de dolor calibrado, se debe añadir el método `avisarPorUmbralDolor()` en la clase Reloj.

Pasando a la justificación, vemos que se recoge como justificación del atributo de calidad conectividad, que al estar “conectadas” unas clases con otras se consigue el propósito del atributo, pero consideramos que en todo caso las relaciones entre clases podrían constituir un atributo de calidad como mantenibilidad, en vez de un atributo que se basa en el flujo de datos entre componentes. A su vez en al relacionar la vista con el “business goal” 1 se indica la existencia de dos atributos y un método que no se aprecian en la vista y que se deberían incluir.

Y por último analizando los escenarios obtenidos, sería necesario añadir clases que cumplan con los atributos relativos al análisis de datos por parte de los médicos y especialista, por lo que estaría bien añadir clases que almacenen los datos obtenidos o clases que representen el modelo de los datos que envían por parte del sensor y las pulseras.

3.5.2 Vista de procesos

El objetivo de un diagrama de procesos es mostrar uno o varios procesos de negocio o software mediante un flujo de trabajo, a través de los cuales se van realizando una serie de acciones. Este flujo comenzará en un punto inicial, pasará por una serie de tareas y decisiones y finalizará en un punto final.

Analizando la vista de procesos, la estructura de esta es correcta, pero al fijarnos en los “business goals” y los escenarios especificados, echamos en falta los siguientes elementos en la misma:

- El bloque de procesos relativo al servidor de almacenamientos de datos de todos los usuarios.
- El bloque de procesos de la aplicación de consulta de datos para el médico y especialista.
- El proceso de calibración de los sensores.
- Teniendo en cuenta el ASR de administración de usuarios y de restricción de uso para ciertos roles, sería necesario añadir un estado en cada bloque de procesos en donde se autentique a los usuarios para saber que acciones puede hacer uno u otro.

Y en la justificación de los atributos de calidad, pensamos que no se están justificando las decisiones de arquitectura que han llevado a la implementación de la vista de procesos, sino que se indica el como se va a conseguir cada uno de estos.

3.5.3 Vista física

El objetivo del diagrama de componentes es la organización del software en módulos para su desarrollo. Los subsistemas están organizados en una jerarquía de capas y éstas a su vez generan una interface cada una de ella.

Analizando la vista física (también denominada de despliegue), se identifican una serie de mejoras:

- Se debería guardar coherencia entre los nombres definidos / aplicados (se habla de reloj o pulsera, indistintamente).
- Se debería tener mayor concreción en cuanto a “cliente” (estación física). Tampoco se identifica si es multidispositivo, ni sus características.

Respecto a la justificación, no queda lo suficientemente especificado cómo asegurar la disponibilidad del sistema, ni por el gráfico, ni por la justificación.

No se justifica cómo se asegura el rendimiento; además, detectamos dos ASR relacionados con rendimiento, “time behavior” y “utilización de recursos” que deben ser reflejados.

No se justifica cómo asegurar que la plataforma sea escalable.

No se justifica cómo asegurar la portabilidad ni los requerimientos de portabilidad de la misma.

Testeabilidad y "control de accesos" deben aparecer y estar justificados.

Por último consideramos que la conectividad es una restricción del sistema, no un atributo de calidad.

3.5.4 Vista de despliegue

La vista de despliegue nos va a permitir definir cómo se mapearán los diversos elementos identificados en las vistas lógicas, de proceso y de implementación (redes, procesos, tareas, objetos) en los diferentes nodos.

Analizando esta vista, se identifican una serie de mejoras:

- La vista debe denominarse de desarrollo en lugar de despliegue.
- Cada uno de los componentes debería estar estructurado en capas; en el modelo que nos aplica, habría que considerar al menos capa física y lógica (y en el caso de paciente y médico, también capa de presentación)
- El bloque de médico debe estar conectado con el componente implante ya que el especialista es quien lo calibra.
- Se debería definir el bloque de almacenamiento del reloj.

Respecto a la justificación, la división en capas mencionada en el análisis de la vista reflejaría la testabilidad .

No se refleja ni justifica el atributo de seguridad.

El atributo disponibilidad no aplica en esta vista.

3.5.5 Vista de escenarios

La vista de escenarios nos va a permitir mostrar las diferentes formas que tienen los usuarios de interactuar con el sistema.

Analizando la vista de escenarios, echamos en falta una serie de casos de uso y actores:

- Avisar al paciente cuando se acerca el umbral de dolor, dentro del actor reloj.
- Gestión de implantes por parte del especialista.
- Gestión de pacientes por parte de médico y paciente.
- Falta el actor implante con los casos de uso: recoger y enviar información.

Al tratar de justificar las decisiones arquitectónicas para alcanzar el atributo de calidad conectividad, pensamos que no se están justificando las decisiones tomadas, sino el propio atributo en sí.

Por último, a lo largo del documento, se hace referencia a los actores con diferentes nombres, por ejemplo: dispositivos, reloj y pulsera, para referirse al mismo dispositivo. Pensamos que estaría bien tener un vocabulario unificado durante todo el documento.

3.6 Identificación de puntos de sensibilidad

Se define punto de sensibilidad como una propiedad de un componente que es crítico para el éxito del sistema. De la evaluación de la arquitectura propuesta, hemos identificado los siguientes, con la justificación correspondiente:

- PS1: Concurrencia de los sensores: Es importante para el sistema que los sensores actúen de forma concurrente y sus datos puedan ser procesados concurrentemente. Como se ha visto en los BG y en los ASRs, el sistema debe poder alertar al usuario en tiempo real, lo que requiere velocidad de procesamiento alta. Si no es capaz de procesar los datos de forma concurrente, este tiempo de respuesta aumenta, por lo que el sistema corre el riesgo de no alcanzar el rendimiento deseado y no cumplir con su principal objetivo. En el peor de los casos, la incapacidad de trabajar concurrentemente puede provocar que los datos a procesar se acumulen (el flujo es continuo), pudiendo llegar a ocasionar pérdida de datos e incluso una denegación del servicio.
- PS2: Conectividad entre sensor y pulsera: Siguiendo la línea tomada en el anterior punto de sensibilidad, perder la conectividad entre el sensor y la pulsera es un evento crítico para el sistema. Sin esta conexión, el sistema queda inservible, ya que no es capaz de monitorizar los datos recogidos por los sensores y por lo tanto no cumple con su cometido.
- PS3: Necesidad de batería de gran capacidad para asegurar durabilidad en la comunicación entre la pulsera y el sensor y entre la pulsera y el servidor: La pulsera

debe ser ligera, debido a su condición de wearable. La batería es tradicionalmente el componente que aporta mayor peso en los dispositivos electrónicos. Además, la conexión que la pulsera ha de mantener tanto con los sensores como con el servidor y el continuo procesamiento de datos hacen que la batería tenga menor duración.

3.7 Identificación de puntos de equilibrio

Se define punto de equilibrio como una propiedad que afecta a más de un atributo de calidad o punto de sensibilidad. De la evaluación de la arquitectura propuesta, hemos identificado los siguientes, con la justificación correspondiente:

- PE1: Es preferible tener capacidad de procesamiento suficiente para poder procesar los datos de los sensores de forma concurrente en tiempo real, para no tener demoras en las alertas, sobre la capacidad de almacenamiento para no perder datos en el servidor; El principal objetivo del sistema es procesar los datos de los sensores para alertar al usuario. La capacidad de almacenar datos para no perder registros en el servidor es menos prioritaria que la mencionada, ya que aporta menor valor de negocio.
- PE2: Valorar el tamaño de la batería frente al tiempo de duración y conectividad. Como se comentaba en el tercer punto de los puntos sensibles, es importante que la pulsera sea ligera. Además, en el primer punto de equilibrio se ha destacado la prioridad de procesar datos frente al almacenamiento, esto se extiende a la conectividad con el servidor. Por lo tanto, es prioritario que la batería aguante lo suficiente para seguir procesando datos y alertar al usuario a que estemos enviando datos al servidor. Por orden de priorización:
 - Que el reloj esté conectado al sensor
 - Que la batería tenga una capacidad de carga para asegurar 24 horas de vida
 - Que la pulsera esté conectada al servidor (si la batería se está agotando, la pulsera podría ser desconectada del servidor)

3.8 Identificación de riesgos

Se define riesgo como una decisión arquitectónica que puede generar consecuencias indeseables a la luz de los requisitos de los atributos de calidad. De la evaluación de la arquitectura propuesta, hemos identificado los siguientes, con la justificación correspondiente:

- R1: Falta de conexión a internet: Se mitiga con el patrón identificado; la principal funcionalidad, alarma al usuario, se mantiene activa. Es un riesgo que no afecta a la funcionalidad primaria.
- R2: El limitar el número de sensores a tres está condicionando la escalabilidad: Tener un máximo de tres sensores como restricción al sistema nos permite estimar con mayor exactitud las capacidades de procesamiento y almacenamiento necesarias. Sin embargo, puede suponer un riesgo si la arquitectura se construye sin dejar lugar a un

posible cambio en el número máximo de procesadores para un posible futuro cambio en las restricciones del sistema que nos demande tener la capacidad de soportar más sensores.

- R3: Limitar la capacidad del hardware para operar un máximo de tres sensores, puede condicionar la escalabilidad a futuro. Es necesario tomar en consideración la restricción externa impuesta al sistema, ya que nos permite ajustar las necesidades del hardware y conocer de antemano las necesidades en cuanto a rendimiento que a las que deberá ser capaz de dar soporte. Sin embargo, restringir el sistema (tanto a nivel de software como a nivel de hardware) puede suponer elevados costes y grandes dificultades en el proceso de evolución si en un futuro se levanta la restricción y se quiere dar soporte a más de tres procesadores.
- R4: Fallo de hardware en el sensor puede provocar la “descalibración” del mismo. Dado que la calibración del sensor es algo que solo permitimos llevar a cabo a los especialistas, que ocurra un fallo de HW en el sensor que provoque que este pierda la calibración que tenía inutiliza por completo el sistema. Creemos que se hace necesario implementar alguna medida que permita tener un backup de la calibración o que, al menos, detecte dicho escenario y avise al usuario. Este riesgo es especialmente grave en el caso de que no se detecte porque provoca que el sistema no funcione correctamente pero dificulta el descubrimiento del problema. En el peor de los casos, el umbral con el que trabaja el sensor después del fallo es superior al que tenía establecido y provoca que no se alerte al usuario hasta que es demasiado tarde y se producen daños en el mismo, o incluso que no llegue a alertar.
- R5: Gestión de los datos por memoria llena. Es necesario plantear la cuestión de qué decisiones se toman cuando el almacenamiento de datos se llena y no se dispone de conexión a internet. Las decisiones pueden ser, por ejemplo, eliminar los datos más antiguos para ir añadiendo los que se van recibiendo o no almacenar más datos y aceptar su pérdida. **Nota:** *aunque se pierdan los datos porque el almacenamiento está lleno, no se pierde la capacidad de procesarlos y alertar al usuario, que es el objetivo principal del sistema. Véase el patrón arquitectónico identificado.*
- R6: Fallo de hardware del procesador que impide procesar los datos y alarmar: El fallo en este caso es crítico, ya que impide al sistema realizar su labor principal. Este caso se ve en el escenario 1.
- R7: Fallo de hardware sensor que impide enviar datos a la pulsera: Este riesgo, al igual que el anterior, es crítico, pues inhabilita la función principal del sistema por completo. Este riesgo está recogido en el escenario 1.

4 Fase 2: Evaluación completa

En esta fase 2, continúa el análisis de la arquitectura con los stakeholders del proyecto.

4.1 Análisis de escenarios existentes e identificación de nuevos escenarios

A continuación, se recoge el análisis de escenarios; el objetivo es contar con suficiente información para establecer los vínculos entre las decisiones arquitectónicas realizadas y los requisitos de los atributos de calidad que deben cumplirse.

| | | | | | |
|----------------------------|---|--------------|------------|----------------------|------------|
| Escenario: 1 | Escenario: Como cliente quiero que el sistema de alerta del usuario, esté disponible para utilizarlo al menos un 99,95% | | | | |
| Atributo | Disponibilidad | | | | |
| Contexto | Operaciones normales | | | | |
| Estímulo | Uno de los sensores falla | | | | |
| Respuesta | Alertar al usuario del peligro | | | | |
| Decisiones arquitectónicas | Decisión | Sensibilidad | Equilibrio | Riesgos | No riesgos |
| | backup sensor | PS2 | PE2 | R2 R3 R5 R6 | |
| Razonamiento | La restricción de no tener más de tres implantes por usuario nos impide tener sensores de contingencia, por lo que la solución a este escenario es alertar al usuario de la situación y el peligro que conlleva, para que acuda al centro a que le cambien el sensor. | | | | |
| Diagrama arquitectónico | N/A | | | | |

Tabla 10 Escenario: 1

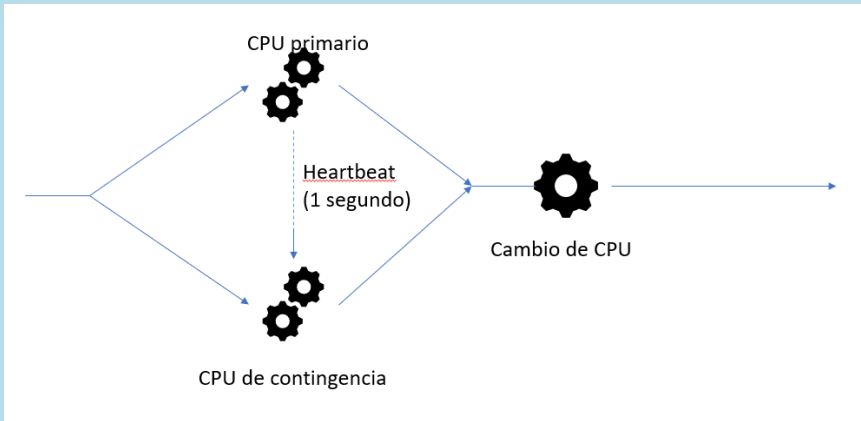
| | | | | | |
|----------------------------|---|--------------|------------|---------|------------|
| Escenario: 2 | Como cliente, deseo que la información que la información del sensor sea procesada por el sistema en menos de 10 ms. | | | | |
| Atributo | Rendimiento | | | | |
| Contexto | Operaciones normales | | | | |
| Estímulo | Uno de los procesadores falla | | | | |
| Respuesta | 0.99 disponibilidad del procesador | | | | |
| Decisiones arquitectónicas | Decisión | Sensibilidad | Equilibrio | Riesgos | No riesgos |
| | Backup CPU | | | R5 | |
| | Backup Memory | | | R4 | |
| Razonamiento | <p>Dada la criticidad del sistema, es necesario disponer de un plan de contingencia en caso de que falle el procesador. El objetivo es que el sistema siga procesando los datos del sensor en tiempo real ante un fallo de HW del procesador. No es así en el caso de otros componentes como la memoria persistente, por ejemplo, cuya criticidad no es similar a la del procesamiento de los datos para alertar al usuario.</p> <p>Garantía de detectar el fallo en un periodo de 2 segundos, basado en el <i>heartbeat</i>.</p> | | | | |
| Diagrama arquitectónico |  | | | | |

Tabla 11 Escenario: 2

| | | | | | |
|-----------------------------------|---|---------------------|-------------------|----------------|-------------------|
| Escenario: 3 | Como cliente quiero que el sistema de detección pueda procesar hasta tres sensores sin incurrir en pérdida de tiempo de respuesta | | | | |
| Atributo | Utilización de recursos. | | | | |
| Contexto | Operaciones normales | | | | |
| Estímulo | El reloj es incapaz de procesar los datos que recibe de los sensores y necesita descartar. | | | | |
| Respuesta | Limitar el numero de sensores por configuración. | | | | |
| Decisiones arquitectónicas | Decisión | Sensibilidad | Equilibrio | Riesgos | No riesgos |
| | Limitar numero de sensores | PS1 | | | |
| Razonamiento | Dado que la obtención de datos de los sensores es crítico para el funcionamiento normal del sistema y alcanzar el objetivo de este, se ha decidido el limitar el numero de sensores concurrentes por pulsera para evitar alcanzar el límite de conexiones que esta soporta. | | | | |
| Diagrama arquitectónico | N/A | | | | |

Tabla 12 Escenario: 3

| | |
|-----------------------------------|--|
| Escenario: 4 | Como cliente quiero que el sistema pueda ser probado eficientemente antes de su puesta en producción, incurriendo en menos de X días hombre (X TBD) para realizar las pruebas. |
| Atributo | Testeabilidad |
| Contexto | Operaciones normales |
| Estímulo | Código no probado. |
| Respuesta | El desarrollo del sistema se pasarán pruebas unitarias de forma automática. |
| Decisiones arquitectónicas | N/A |
| Razonamiento | Necesitamos poder realizar pruebas de nuestro sistema, para poder corregir errores con el despliegue. Es de suma importancia ya que cualquier error podría causar importantes daños al paciente. |
| Diagrama arquitectónico | N/A |

Tabla 13 Escenario: 4

| | |
|-----------------------------------|--|
| Escenario: 5 | Como cliente quiero que únicamente los perfiles de especialista y médico puedan realizar las acciones relativas a configuración de dispositivos. |
| Atributo | Seguridad |
| Contexto | Operaciones normales |
| Estímulo | Fallo en la autenticación |
| Respuesta | El sistema se bloqueará y no dará acceso. |
| Decisiones arquitectónicas | N/A |
| Razonamiento | El Sistema debe garantizar la seguridad del usuario al impedir que éste pueda realizar tareas peligrosas que puedan poner en peligro su salud como, por ejemplo, una mala calibración por parte del usuario sin tener los conocimientos previos. |
| Diagrama arquitectónico | N/A |

Tabla 14 Escenario: 5

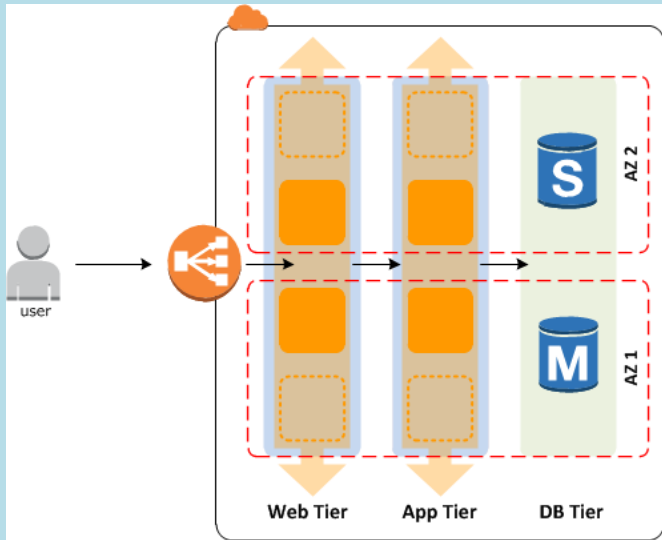
| | | | | | |
|-----------------------------------|--|---------------------|-------------------|----------------|-------------------|
| Escenario: 6 | Como cliente quiero que el sistema sea escalable horizontalmente para dar respuesta a incrementos del 30% de usuarios, en un tiempo inferior a 5 días / hombre | | | | |
| Atributo | Escalabilidad | | | | |
| Contexto | Gestión de sistemas. | | | | |
| Estímulo | La carga en los servidores supera el 70% en memoria o en carga de CPU. | | | | |
| Respuesta | Ampliación automática del número de servidores hasta paliar la sobrecarga o alcanzar un número máximo definido. | | | | |
| Decisiones arquitectónicas | Decisión | Sensibilidad | Equilibrio | Riesgos | No riesgos |
| | Balanceo de carga | | | R1 | |
| | Multitier | | PE1 | | |
| Razonamiento | Dado que se trata de un sistema de obtención y análisis de datos, es posible que durante ciertos periodos de tiempo el volumen de datos y de peticiones sea lo suficientemente alto como para que el sistema se ralentice, por lo cual será necesario incluir un sistema de escalado automático. | | | | |
| Diagrama arquitectónico |  | | | | |

Tabla 15 Escenario: 6

| | |
|-----------------------------------|---|
| Escenario: 7 | Como cliente quiero que el 100% de los datos puedan consultarse de forma online, multidispositivo (desktop, Smartphone, Tablet). TBD versiones de navegadores web y SO móviles a partir de la fecha de lanzamiento del sistema. |
| Atributo | Adaptabilidad |
| Contexto | Diseño de la aplicación de médicos y especialistas. |
| Estímulo | N/A |
| Respuesta | Creación de una aplicación web universal. |
| Decisiones arquitectónicas | NA |
| Razonamiento | La importancia de ser capaces de alcanzar al máximo número de usuarios posibles, hace que la implementación de una aplicación de acceso a los datos universal para todos los SO y dispositivos sea necesaria. |
| Diagrama arquitectónico | N/A |

Tabla 16 Escenario: 7

5 Fase 3: Follow-up

La fase 3 es el seguimiento, en el cual el equipo de evaluación produce y entrega un informe escrito final. Primero se distribuye a las partes interesadas clave para asegurarse de que no contiene errores de comprensión, y una vez completada esta revisión, se entrega a la persona que encargó la evaluación.

Por razones de tiempo, este documento no se ha compartido con el equipo de proyecto G11 – Tarde.

6 Conclusiones de la evaluación

La arquitectura propuesta por el equipo de proyecto para el Sistema de control del dolor resulta clara y fácil de entender, si bien consideramos que hay algunos aspectos mejorables en el planteamiento:

- Los business goals pensamos que no están completos, son demasiado genéricos y en algunos casos sin indicadores que permitan su posterior validación (habría sido bueno tomar como referencia el modelo “SMART”)
- No vemos alineados / congruentes los business goals con los business drivers
- En el análisis de los atributos de calidad y árbol de utilidad, detectamos que, en el primer caso se habla de seguridad física, mientras que en el árbol se refiere a seguridad lógica
- Al comparar business goals con atributos de calidad, echamos en falta un atributo de calidad de usabilidad (para los BG1 y BG4), y de acuerdo al párrafo anterior, el atributo de seguridad lógica.
- A lo largo del documento, se hace referencia a los actores con diferentes nombres, por ejemplo: dispositivos, reloj y pulsera, para referirse al mismo dispositivo. Pensamos que estaría bien tener un “naming” unificado durante todo el documento.
- En la lista priorizada de stakeholders, consideramos que habría que haber incluido al arquitecto software. Así mismo, pensamos que el paciente tendría más prioridad que el médico porque es el cliente principal.

7 Anexo 1: actas de reuniones

7.1 ACTA 1

Fecha: 25/4/2018

Participantes

Grupo responsable de la arquitectura:

-
-
-
-
-
-

Grupo ATAM:

-
-
-
-

Roles ATAM:

- Team leader
 -
- Evaluation leader
 -
- Scenario scribe
 -
- Proceedings scribe
 -
- Questioner
 -
 -
 -
 -

Introducción

ATAM (“Architecture tradeoff analysis method”) es un proceso de mitigación de riesgos en una fase temprana del ciclo de vida de desarrollo del software. Está diseñado de forma que los evaluadores no necesitan estar familiarizados con la arquitectura o sus objetivos de negocio, el

sistema no necesita estar ya construido y puede haber un gran número de “stakeholders”.

El proceso ATAM consiste en recoger información de los stakeholders sobre los business drivers (funcionalidad del sistema, objetivos, restricciones, etc.) para extraer los atributos de calidad y usar esta información para analizar las decisiones arquitectónicas sobre el sistema, valorando puntos sensibles y riesgos. El análisis se hace desde lo más general a lo más específico, hasta que la arquitectura ha sido revisada al detalle y los riesgos son identificados.

Objetivos

En esta primera sesión se persigue formalizar el inicio del proceso de revisión ATAM, mediante la entrega de la documentación existente al equipo de evaluadores y la firma del contrato de confidencialidad que regirá dicho proceso.

Acuerdos

Se ha acordado una segunda reunión para el lunes 31 de abril del 2018, en la que el equipo de arquitectura responsable del sistema hará una presentación al equipo de evaluación y el equipo de evaluación pedirá la información adicional que considere necesaria tras una primera aproximación a la arquitectura del sistema.

7.2 ACTA 2

Fecha: 30/4/2018

Participantes

Grupo responsable de la arquitectura:

-
-
-
-
-
-

Grupo ATAM:

-
-
-
-

Roles ATAM:

- Team leader
 -
- Evaluation leader
 -
- Scenario scribe
 -
- Proceedings scribe
 -
- Questioner
 -
 -
 -
 -

Objetivos

En esta segunda reunión, el equipo de arquitectura responsable del sistema hará una presentación al equipo de evaluación y el equipo de evaluación pedirá la información adicional que considere necesaria tras una primera aproximación a la arquitectura del sistema.

Siguiendo la estructura del proceso ATAM visto en clase, esta sesión se correspondería con el paso dos de la primera fase: presentación de los business drivers.

Acuerdos

Se ha llevado a cabo una presentación del problema y de los business goals y business drivers del sistema, describiendo:

- Las funciones más importantes del sistema
- Las restricciones relevantes para el sistema
- Los *business goals* y su contexto en relación con el problema
- Los stakeholders y su importancia en el proyecto
- Los atributos importantes para la arquitectura del sistema (*ASR, Architectural Significant Requirements*)

7.3 ACTA 3

Fecha: 16/05/2018

Participantes

Grupo responsable de la arquitectura:

-
-
-
-
-
-

Grupo ATAM:

-
-
-
-

Roles ATAM:

- Team leader
 -
- Evaluation leader
 -
- Scenario scribe
 -
- Proceedings scribe
 -
- Questioner
 -
 -
 -
 -

Objetivos

En esta tercera reunión, el equipo de evaluación se ha reunido con el equipo responsable de la arquitectura del sistema para identificar y modificar los Business goals, con el objetivo de alcanzar un consenso para partir de una base estable y desarrollar el resto de la evaluación a partir de dicha base.

Con anterioridad a esta reunión, el equipo de evaluación había analizado los Business goals y los Business drivers (a partir de ahora BG y BD, respectivamente) de la arquitectura descritos

en la documentación proporcionada. El motivo de esta reunión es obtener un acuerdo sobre los BG y los BD para poder desarrollar una correcta evaluación del sistema. Si no se obtuviera dicho acuerdo, tendríamos que podríamos evaluar la arquitectura partiendo de una base no óptima, de lo que derivaría una calidad cuestionable del resultado final. Por poner un ejemplo, la priorización de los atributos de calidad depende en gran medida de los BG.

Acuerdos

En esta sección se presenta una lista de los acuerdos alcanzados y la problemática que impulsó a tomarlos:

- En un primer lugar, se identificó que la definición de los distintos *BG* no era verificable. Por lo tanto, eran definiciones incompletas. Se consultó al equipo responsable del sistema sobre las distintas medidas que podrían verificar si un *BG* se ha alcanzado o no. Aunque no se han establecido métricas definitivas, el equipo ATAM ha conseguido establecer unos rangos y tener idea de cuáles son los valores que querría alcanzar el sistema. Por ejemplo, en el *BG 1* (*Avisar al paciente cuando se aproxime al umbral de dolor*), sería deseable tener un indicador como *“cuando el dolor actual se aproxime en más de un 85% al límite configurado por el especialista responsable de dicho paciente”*.
- En la fase de análisis, el equipo ATAM estimó que era posible que el *BD 2* fueran en realidad un *BG*. Sin embargo, tras la reunión, se confirmó que es un *BD*. El sistema tiene como *BG* el objetivo de dar soporte a un determinado número de usuarios. Como se expresa en el *BG 2*: *“Dar soporte durante el periodo de test/pre lanzamiento a mil usuarios, si todo funciona de manera correcta, incrementar el soporte a diez mil usuarios”*. La forma de alcanzar esto es a través del *BD 2*, haciendo que el sistema esté *“[...] diseñado de manera que permita ampliar la cantidad de servidores de manera horizontal y de esta manera incrementar el número de usuario soportados por el sistema”*. Aunque en un principio se manejó la posibilidad de que este *BD* pudiera ser un *BG*, no es un objetivo del equipo de arquitectura que el sistema sea escalable, sino que lo sea en la medida que permita cumplir el *BG 2*.
- Respecto al *BG 3*, se considera, al menos tal y como está formulado en el documento, una restricción a tener en cuenta, no un *Business goal*. El acuerdo alcanzado ha sido el de reformular dicho *BG* para expresar lo que en un principio se quiso documentar. El *BG 3* queda reformulado de la siguiente manera: *“El dispositivo tendrá una memoria local para almacenar hasta X Kb de información cuando se encuentre sin conexión, de manera que no se pierdan datos en los periodos de desconexión de la red”*, donde X está por definir. Para mantener la coherencia con el *BD 3*, a este se le añadirá *“Cuando el dispositivo no disponga de conexión a la red, podrá almacenar hasta X Kb de información que transmitirá cuando vuelva a conectar a la red”*.
- Aunque el *BG 4* se considera correcto, el *BD 4* requiere una reformulación. La primera parte del *BD* expresa que el máximo de implantes serán 3. El equipo de arquitectura explicó que esta restricción se debe a que no se permite al usuario tener más de tres implantes por motivos de salud ajenos al sistema. Aunque esto es algo que es necesario tomar en consideración al diseñar el sistema, se trata de una restricción al

mismo, no de un *BG* o *BD* (nótese la palabra “*restricción*” en la sentencia anterior). Por lo tanto, se acordó expresar una restricción del sistema que refleje este número máximo de implantes por paciente y reformular el *BD 4* para expresar que el *BG 4* se logrará mediante mecanismos de concurrencia.

- El *BG 5* es “correcto” si se lee en contexto con su *BD* (correcto en el sentido de que es entendible y no da lugar a confusiones). Sin embargo, no es conciso leído sin el contexto de su *BD*, por lo que se reformulará.
- Consideramos que el *BG 6* es parte del *BD 6*, no un *BG*. Se llega al acuerdo de que se añadirá a dicho *BD* y que el *BG 6* quedará formulado como sigue: “*Se necesitarán X hombres-día como máximo para arreglar errores del sistema durante el primer año de funcionamiento del mismo*”, donde X está por definir.
- Respecto al *BG 7* y su *BD*, se considera que, a pesar de no ser verificables y no estar bien formulados, son entendibles por el equipo de evaluación y no presentan un escollo para el desarrollo de su actividad.

8 Anexo 2: NDA

ACUERDO DE CONFIDENCIALIDAD

CONTRATO DE CONFIDENCIALIDAD

Al objeto de garantizar la confidencialidad del presente proyecto, se hace necesario la firma de un acuerdo que garantice unos niveles de confianza entre las partes. El documento se firmará una vez aceptado y firmado el acuerdo por ambas partes.

El contenido del acuerdo es el que figura a continuación.

CONTENIDO

DE UNA PARTE: el grupo de arquitectura y en su nombre y representación (con poder suficiente para ello) D/Dña. Carolina Huesca Poveda, en calidad de líder del proyecto

DE OTRA PARTE: el grupo ATAM y en su nombre y representación (con poder suficiente para ello) D/Dña. Javier Yuste Moure, en calidad de líder del equipo ATAM

Reunidos en **Madrid**, a **25** de **abril** de **2018**

EXPONEN

I – Que las partes, anteriormente citadas, están interesadas en el desarrollo del presente contrato, para lo cual, aceptaron celebrar el presente Acuerdo de Confidencialidad con el fin de establecer el procedimiento que regirá la custodia y no transmisión a terceros de la información distribuida entre las partes, así como los derechos, responsabilidades y obligaciones inherentes en calidad de remitente, Propietario y «Destinatario» de la referida información.

II – Que las partes, en virtud de lo anteriormente expuesto, convinieron que el presente Acuerdo de Confidencialidad se rija por la normativa aplicable al efecto y, en especial por las siguientes cláusulas.

CLÁUSULAS

PRIMERA - Definiciones

A los efectos del presente Acuerdo, los siguientes términos serán interpretados de acuerdo con las definiciones anexas a los mismos. Entendiéndose por:

- **«Información propia»:** tendrá tal consideración y a título meramente enunciativo y no limitativo, lo siguiente: descubrimientos, conceptos, ideas, conocimientos, técnicas, diseños, dibujos, borradores, diagramas, textos, modelos, muestras, bases de datos de cualquier tipo, aplicaciones, programas, marcas, logotipos, así como cualquier información de tipo técnico, industrial, financiero, publicitario, de carácter personal o comercial de cualquiera de las partes, esté o no incluida en la solicitud de oferta presentada, independientemente de su formato de presentación o distribución, y aceptada por los «Destinatarios».

- **«Fuente»:** tendrá la consideración de tal, cualquiera de las partes cuando, dentro de los términos del presente Acuerdo, sea ella la que suministre la Información Propia y/o cualquiera de los implicados (accionistas, directores, empleados, ...) de la empresa o la organización.

- **«Destinatarios»:** tendrán la consideración de tales cualquiera de las partes cuando, dentro de los términos del presente Acuerdo, sea ellos quienes reciban la Información Propia de la otra parte.

SEGUNDA.- Información Propia.

Las partes acuerdan que cualquier información relativa a sus aspectos financieros, comerciales, técnicos, y/o industriales suministrada a la otra parte como consecuencia de la solicitud de Oferta para el desarrollo del presente proyecto objeto del contrato, o en su caso, de los acuerdos a los que se lleguen (con independencia de que tal transmisión sea oral, escrita, en soporte magnético o en cualquier otro mecanismo informático, gráfico, o de la naturaleza que sea) tendrá consideración de información confidencial y será tratada de acuerdo con lo establecido en el presente documento. Esa información, y sus copias y/o reproducciones tendrán la consideración de «Información propia» los efectos del presente acuerdo.

TERCERA.- Exclusión del Presente Acuerdo.

No se entenderá por «Información propia», ni recibirá tal tratamiento aquella información que:

I – Sea de conocimiento público en el momento de su notificación al «Destinatario» o después de producida la notificación alcance tal condición de pública, sin que para ello el «Destinatario» violentara lo establecido en el presente acuerdo, es decir, no fuera el «Destinatario» la causa o «Fuente» última de la divulgación de dicha información.

II – Pueda ser probado por el «Destinatario», de acuerdo con sus archivos, debidamente comprobados por la «Fuente», que estaba en posesión de la misma por medios legítimos sin que estuviese vigente en ese momento algún y anterior acuerdo de confidencialidad al suministro de dicha información por su legítimo creador.

III – Fuese divulgada masivamente sin limitación alguna por su legítimo creador.

IV – Fuese creada completa e independientemente por el «Destinatario», pudiendo este demostrar este extremo, de acuerdo con sus archivos, debidamente comprobados por la «Fuente».

CUARTA.- Custodia y no divulgación.

Las partes consideran confidencial la «Información propia» de la otra parte que le pudiera suministrar y acuerdan su guarda y custodia estricta, así como a su no divulgación o suministro, ni en todo ni en parte, a cualquier tercero sin el previo, expreso y escrito consentimiento de «Fuente». Tal consentimiento no será necesario cuando la obligación de suministrar o divulgar la «Información propia» de la «Fuente» por parte del «Destinatario» venga impuesta por Ley en vigor o Sentencia Judicial Firme.

Este Acuerdo no autoriza a ninguna de las partes a solicitar o exigir de la otra parte el suministro de información, y cualquier obtención de información de/o sobre la «Fuente» por parte del «Destinatario» será recibida por éste con el previo consentimiento de la misma.

QUINTA.- Soporte de la «Información propia».

Toda o parte de la «Información propia», papeles, libros, cuentas, grabaciones, listas de clientes y/o socios, programas de ordenador, procedimientos, documentos de todo tipo o tecnología en el que el suministro fuese hecho bajo la condición de «Información propia», con independencia del soporte que la contuviera, tendrá la clasificación de secreta, confidencial o restringida

SEXTA.- Responsabilidad en la Custodia de la «Información propia».

La «Información propia» podrá ser dada a conocer por el «Destinatario» o sus directivos y/o sus empleados, sin perjuicio de que el «Destinatario» tome cuantas medidas sean necesarias para el exacto y fiel cumplimiento del presente Acuerdo, debiendo necesariamente informar a unos y otros del carácter secreto, confidencial, o restringido de la información que da a conocer, así como da existencia del presente Acuerdo.

Así mismo, el «Destinatario» deberá dar a sus directivos y/o sus empleados, las directrices e instrucciones que considere oportunas y convenientes a los efectos de mantener el secreto, confidencial, o restringido de la información propia de la «Fuente». El «Destinatario» deberá advertir a todos sus directivos, empleados, etc., que de acuerdo con lo dispuesto en este acuerdo tengan acceso a la «Información propia», de las consecuencias y responsabilidades en las que el «Destinatario» puede incurrir por la infracción por parte de dichas personas, de lo dispuesto en este Acuerdo.

Sin perjuicio de lo anterior, la «Fuente» podrá pedir y recabar del «Destinatario», como condición previa al suministro de la «Información propia», una lista de los directivos y

empleados que tendrán acceso a dicha información, lista que podrá ser restringida o reducida por la «Fuente».

Esta lista será firmada por cada uno de los directivos y empleados que figuren en ella, manifestando expresamente que conocen la existencia del presente Acuerdo y que actuarán de conformidad con lo previsto en él. Cualquier modificación de la lista de directivos y/o empleados a la que se hizo referencia anteriormente será comunicada de forma inmediata a la «Fuente», por escrito conteniendo los extremos indicados con anterioridad en este párrafo.

Sin perjuicio de lo previsto en los párrafos anteriores, cada parte será responsable tanto de la conducta de sus directivos y/o empleados como de las consecuencias que de ella se pudieran derivarse de conformidad con lo previsto en el presente Acuerdo.

SÉPTIMA.- Responsabilidad en la custodia de la «Información propia».

El «Destinatario» será responsable de la custodia de la «Información propia» y cuantas copias pudiera tener de la misma suministrada por la «Fuente», en orden a su tratamiento, como secreta, confidencial o restringida, en el momento presente y futuro, salvo indicación explícita de la «Fuente».

Al objeto de garantizar esta custodia, se deberá devolver la «Información propia» y cuantas copias pudiera tener de la misma suministrada por la «Fuente», a la terminación de las relaciones comerciales, o antes, si fuera requerido por la «Fuente» y respondiendo a los daños y perjuicios correspondientes, en el caso de incumplimiento de lo aquí dispuesto. (En aquellos casos en los que no fuera necesaria la devolución de la «Información propia» deberá eliminarse este párrafo)

OCTAVA.- Incumplimiento.

El incumplimiento de las obligaciones de confidencialidad plasmadas en este documento, por cualquiera de las partes, sus empleados o directivos, facultará a la otra a reclamar por la vía legal que estime más procedente, a la indemnización de los daños y perjuicios ocasionados, incluido el lucro cesante.

NOVENA.- Duración del Acuerdo de Confidencialidad.

Ambas partes acuerdan mantener el presente Acuerdo de Confidencialidad, aún después de terminar sus relaciones comerciales.

DECIMA.- Legislación Aplicable

El presente Acuerdo de Confidencialidad se regirá por la Legislación Española, y cualquier disputa, controversia o conflicto en cuanto a la interpretación o ejecución del presente

Acuerdo será sometido a la jurisdicción de los Tribunales de Madrid, con exclusión de cualquier otro que pudiera corresponder a las partes, al que en este momento renuncian.

Y en prueba de esta conformidad, las partes firman o presente acuerdo, por duplicado y a un solo efecto, en el lugar y fecha *ut supra*.

Entidad

Grupo Arquitectura

DNI representante_____ Firma

representante

Entidad

Grupo ATAM

DNI representante_____ Firma

representante