PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Contratación e Implantación de una Plataforma de Rehabilitación en Osakidetza en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia - Financiado por la Unión Europea – NextGenerationEU

NÚMERO DE EXPEDIENTE 2025/00471

ÍNDICE

Página

1 OBJETO DEL CONTRATO 5

1.1 Justificación de necesidad e idoneidad del contrato 6

1.2 Justificación de insuficiencia de medios en contratos de servicios 7

1.3 Justificación de la ausencia de división por lotes 9

1.4 Procedimiento de adjudicación 10

1.5 Financiación fondos MRR del plan de recuperación, transformación y resiliencia 10

2 ÁMBITO Y ALCANCE DEL CONTRATO 11

2.1 Organizaciones implicadas o lugar de prestación y/o ejecución 11

2.2 Alcance del contrato 11

2.2.1 Consultoría 15
2.2.2 Análisis y Diseño 15
2.2.3 Integración con los S.I. Corporativos 15
2.2.4 Implantación y despliegue 17
2.2.5 Evaluación del impacto asistencial y optimización del proceso 19
2.2.6 Mantenimiento y Soporte 19

3 LOTES 23

3.1 Lotes: Objeto / Descripción / Códigos 23

4 REQUISITOS NORMATIVOS Y ETIQUETAS O CERTIFICACIONES GENERALES 24

5 REQUISITOS NORMATIVOS Y ETIQUETAS O CERTIFICACIONES POR LOTE 25

5.1 Requisitos normativos por lote 25

6 REQUISITOS TÉCNICOS GENERALES 26

6.1 Flujo básico 26

6.2 Requisitos funcionales 26

6.2.1 Módulo-1: Gestión del Servicio de Rehabilitación 27
6.2.2 Módulo-2: Valoración funcional remota de pacientes durante procesos de rehabilitación 29
6.2.3 Módulo-3: Value Based Healthcare para la optimización de procesos asistenciales 30
6.2.4 Módulo-4: Gestión remota y calidad del servicio 30

6.3 Requisitos técnicos 31

6.3.1 Suministro de la plataforma 31
6.3.2 Modelos de servicio/entrega 33
6.3.3 Modelos de conectividad 33
6.3.4 Licenciamiento 34
6.3.5 Interoperabilidad 35
6.3.6 Definición de la arquitectura de la plataforma 35
6.3.7 Estándares 37

6.4 Metodología 37

6.5 Herramienta de gestión ... 38
7 REQUISITOS TÉCNICOS POR LOTES ... 39
7.1 Requisitos técnicos excluyentes por lote ... 39
7.2 Requisitos técnicos no excluyentes por lote ... 39
7.3 Número máximo de lotes a los que licitar ... 39
7.4 Número máximo de adjudicatarios por lote ... 39
8 VARIANTES TÉCNICAS ... 40
9 MUESTRAS / PRESENTACIÓN DE PRODUCTO / VISITA DE OBRA ... 41
9.1 Muestras ... 41
9.1.1 Forma de presentación ... 41
9.1.2 Normas para la identificación de las muestras ... 41
9.1.3 Presentación de las muestras (unidades y destinos) ... 41
9.2 Presentación de producto ... 41
9.3 Visita de obra ... 41
10 LUGAR Y PLAZOS DE ENTREGA / PLAN DE PUESTA EN MARCHA ... 42
10.1 Ubicación del equipo de trabajo ... 42
10.2 Plazos de entrega ... 42
10.3 Plan de puesta en marcha ... 42
10.3.1 Fase inicial ... 42
10.3.2 Fase de prestación regular ... 43
10.3.3 Fase de finalización ... 43
11 MODELO DE GESTIÓN ... 44
11.1 Modelo organizativo ... 44
11.2 Medios personales adscritos a la ejecución del contrato ... 44
11.2.1 Veracidad de los datos ... 45
11.2.2 Currículo de los componentes del equipo de trabajo ... 45
11.3 Medios materiales adscritos a la ejecución del contrato ... 45
12 EJECUCIÓN / FACULTAD DE INSPECCIÓN / PLAN DE TRABAJO / PROGRAMA DE TRABAJO ... 46
12.1 Condiciones de ejecución ... 46
12.2 Modelo de control y seguimiento ... 46
12.3 Plan de trabajo ... 46
13 ANEXO I. DIRECTRICES Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS (DET) ... 47
13.1 Especificaciones para Desarrollo ... 47
13.1.1 Arquitectura de Referencia ... 47
13.1.2 Directrices de Desarrollo ... 49
13.2 Modelo de aplicaciones modernas ... 55
13.2.1 Especificaciones de desarrollo ... 65
13.2.2 Entorno tecnológico ... 67
13.3 Directrices tecnológicas de IOC ... 75
13.3.1 Entorno tecnológico ... 75

13.3.2 Especificaciones del cliente (maqueta) 78
13.3.3 Dispositivos de entrada/salida 81
13.3.4 Seguridad, acceso, autenticación y autorización 82
13.3.5 Monitorización 83
13.3.6 Backup/Restore 84
13.4 Interoperabilidad 85
13.4.1 Servicios Web 86
13.4.2 Gestor de Eventos 88
13.4.3 Arquitectura API REST 90
13.5 Explotación Información- Business Intelligence 92
13.6 Soluciones Móviles 93
13.6.1 Tecnologías Cliente 94
13.6.2 Tecnologías Servidor 95
13.7 Calidad de uso 95
14 ANEXO II. CUESTIONARIO PERSONAL 98

1 OBJETO DEL CONTRATO

En el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR), instrumento fundamental para el desarrollo de los fondos europeos de recuperación Next Generation EU, el Ministerio de Sanidad lanzó al desarrollo del Plan de Atención Digital Personalizada (PADP).

Este plan busca desarrollar herramientas que aporten solución a las líneas de trabajo definidas y que se engloban dentro de las actuaciones planteadas a continuación, de forma que se consiga un sistema más personalizado, proactivo, participativo, colaborativo e inteligente, en el tratamiento y seguimiento de cada paciente en función de sus características.

El plan de Atención Digital Personalizada se financia en el marco del Componente 11 Inversión 3 del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, en concreto contribuye al objetivo 438 del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, siendo éste la ejecución de al menos 17 proyectos piloto para avanzar hacia el objetivo de la Agenda España Digital 2025, a fin de promover la asistencia personalizada para las necesidades de los ciudadanos.

La contribución de Osakidetza a este objetivo, es la realización de un proyecto piloto, en concreto, la puesta en marcha de la Plataforma de Telerehabilitación objeto de este pliego.

Así pues, el objeto final de este expediente es abordar la definición, planificación y mejora del “Rehabilitation Patient Journey” (experiencia del paciente en rehabilitación) mediante **la implantación de una Plataforma tecnológica de Telerehabilitación integrada con la Historia Clínica de Osakidetza**, que incorpore tecnologías emergentes de alto contenido digital, para facilitar la consulta, tratamiento y seguimiento específico de esta tipología de paciente.

Se trata de una solución adaptable a cualquier entorno y nivel de complejidad en el ámbito del servicio de rehabilitación, donde se engloban las subespecialidades de rehabilitación: pulmonar, neurológica, cardiovascular, logopedia y psicología del dolor, entre otras.

El plazo del proyecto es de 2 años, distribuidos de la siguiente forma:

- En el **primer año se podrá en marcha la plataforma de telerehabilitación en una Organización** (seleccionada por Osakidetza) para dar respuesta al requerimiento exigido por el objetivo 438 del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, antes de junio de 2026, del **arranque del proyecto piloto**.
- **En el año siguiente, se debe llevar a cabo la evaluación del impacto asistencial del proyecto**, abordándose las medidas correctoras, si las hubiera. Se incluyen también, los servicios de mantenimiento y soporte de la solución implantada en modalidad (8x5).

En futuros ejercicios, y condicionado a los resultados obtenidos y a la llegada de nuevos fondos, se podrá abordar el despliegue de la solución a toda la red. Este despliegue generalizado, queda fuera del alcance de este expediente.

1.1 Justificación de necesidad e idoneidad del contrato

Osakidetza en su estrategia de revertir las tasas de abandono del proceso de rehabilitación, y con el objetivo de reducir el tiempo de recuperación de los pacientes en programas de rehabilitación, además de mejorar la eficiencia en el uso de los recursos disponibles, requiere, en el marco de la transformación digital, la **implantación de una plataforma tecnológica de rehabilitación, que incorpore herramientas de tratamiento remoto.**

Este contrato para su implementación, se fundamenta en la **necesidad de apoyar la estrategia de gestión del cambio en el modelo de prestación de atención sanitaria**, con el fin de modernizar y mejorar la calidad de los servicios de salud ofrecidos.

El Plan de Atención Digital Personalizada (PADP) busca incrementar la estandarización, seguridad, eficacia y accesibilidad de los servicios asistenciales, orientándolos hacia nuevos modelos organizativos y de atención, basados en comportamientos proactivos para la vigilancia de los pacientes y que les impliquen directamente en el cuidado de su propia salud. Persigue complementar las actuaciones presenciales mejorando el actual modelo de asistencia, tanto desde el punto de vista del ciudadano como de los profesionales sanitarios. En este marco, se definieron 4 proyectos tipo:

- Proyecto-tipo 1 (PT1): Monitorización y captura de datos, en el que se enmarca esta licitación.
- Proyecto-tipo 2 (PT2): Asistencia Digital Personalizada, en el que se enmarca esta licitación.
- Proyecto-tipo 3 (PT3): Soporte y ayuda al diagnóstico, en el que se enmarca esta licitación.
- Proyecto-tipo 4 (PT4): Gestión del cambio y evaluación.

Así bien, en el seno del Plan de Atención Digital Personalizada se desarrollan herramientas que aportan solución a las líneas de trabajo definidas, de forma que se consiga un sistema personalizado, proactivo, participativo, colaborativo e inteligente, en el tratamiento y seguimiento de cada paciente en función de sus características.

Para lograr estos objetivos generales del Plan de Atención Digital Personalizada, poniendo el foco en el PT1, PT2 y PT3, se deben realizar acciones encaminadas a la monitorización y captura de datos, asistencia digital personalizada y soporte y ayuda al diagnóstico, con el fin de lograr los objetivos específicos de cada PT:

- Proyecto-tipo 1: Observación y recogida de datos de dispositivos IoMT, definición de arquetipos y apoyo a la homologación de dispositivos, guías de integración, conexión a repositorios de proveedores en la nube o internos, integración entre dispositivos y sistemas TI. Contemplando en el total del proceso de definición y captura de datos los aspectos relativos a la seguridad clínica y tecnológica.

- Proyecto-tipo 2: Definición e implementación de procesos de atención para colectivos de pacientes y patologías distintas, comunicación entre actores, con el paciente y entre profesionales, catálogo de prestaciones, protocolos de actuación y flujo asistencial, codificación para clínicos, dispositivos para la telemedicina, tecnologías emergentes para la personalización de la atención en el ámbito hospitalario.

- Proyecto-tipo 3: Herramientas y utilidades de alertas para el seguimiento y apoyo al diagnóstico para los profesionales. Se consideran también los aspectos de estandarización y normalización de los datos, con el fin de poder ser compartidos y explotados mediante analítica avanzada.

El proyecto aprobado por el Ministerio de Sanidad para ser financiado con fondos MRR, persigue la **puesta en marcha de una plataforma de telerehabilitación**. Esta plataforma supondrá un innovador sistema de gestión del servicio de rehabilitación para todas las Organizaciones y para todos los profesionales que actualmente constituyen la red de Osakidetza, mejorando finalmente la asistencia sanitaria del paciente.

1.2 Justificación de insuficiencia de medios en contratos de servicios

El proyecto está financiado con fondos MRR y ha sido aprobado por el Ministerio de Sanidad, en los términos en los que está licitado, para impulsar la transformación digital y modernización de los servicios sanitarios en Atención Digital Personalizada, con un alcance compartido en el ámbito de los Proyecto – Tipo 1, 2 y 3.

El ámbito innovador de los proyectos requiere la licitación del expediente con el alcance establecido a fin de garantizar el cumplimiento de plazos comprometidos para su financiación con fondos Next Generation.

Como se deriva de todo lo recogido en los párrafos previos, en esta licitación se combinan el carácter innovador de los proyectos, con el alto grado de especialización profesional requerido a los efectivos que lo van a desarrollar, no acordes a las funciones asignadas a los recursos de Osakidetza. Esta circunstancia hace que, en este caso sea, no sólo aconsejable, sino necesaria la externalización del servicio, entendiéndose que Osakidetza no infringe los acuerdos de negociación colectiva recogidos en el Decreto 106/2008, dado que Osakidetza no dispone del personal preciso para llevar a cabo las tareas a contratar, tal como se argumenta a continuación.

Osakidetza no cuenta con efectivos con unos niveles de especialización profesional tal elevados como los perfiles requeridos en esta licitación, siendo el principal valor de éstos el conocimiento del **negocio y de la organización**, cuyo objetivo es **garantizar la prestación sanitaria a la ciudadanía**. Este conocimiento estratégico y operativo se concreta en la realización de las funciones de gestión y coordinación de todos los equipos de trabajo que intervienen en la correcta ejecución de las tareas contratadas. Estos equipos de trabajo incluyen empresas proveedoras, responsables de negocio, expertos sanitarios y organizaciones de servicios, además de la propia coordinación interna en la Subdirección de Informática.

Igualmente, hay que tener en cuenta que, las personas que conforman las Bolsas de Trabajo de Osakidetza, raras veces disponen de perfiles profesionales tan exigentes (alto nivel especialización que demanda una constante y continua formación y años de experiencia profesional en la gestión de proyectos similares) que puedan garantizar la correcta ejecución de contratos como el que se pretende sacar a licitación.

Cabe insistir en la idea de que Osakidetza no dispone de los medios materiales necesarios ni de la tecnología imprescindible para hacerse cargo del cumplimiento del expediente de referencia ya que, tal y como establece el artículo 1 del Decreto 255/1997, de 11 de noviembre, por el que se establecen los Estatutos Sociales del Ente Público Osakidetza-Servicio vasco de salud, y de conformidad con la Ley de Ordenación sanitaria de Euskadi, **el objeto o finalidad de Osakidetza es la provisión de servicios sanitarios** a través de las organizaciones públicas de servicios sanitarios dependientes del mismo.

Como se ha citado, entre las funciones del equipo de trabajo de Osakidetza no está el desarrollo de plataformas informáticas asistenciales, ya que ni se dispone de la dimensión suficiente para abordar esta tarea, ni del alto grado de especialización profesional requerido. Es relevante señalar que la transformación digital del sector sanitario es una prioridad impulsada y promovida por la Unión Europea, y, como ya hemos mencionado anteriormente, en Osakideza la prioridad es garantizar la asistencia sanitaria a la ciudadanía, por lo que las capacitaciones del personal de la Subdirección se centran en las cuestiones de soporte informático relacionadas directamente con esta prestación sanitaria.

Por todo lo anterior y a la vista de la criticidad e impacto tanto interno como hacia la ciudadanía de las necesidades de la organización, se entiende que queda claramente explicitada la necesidad de disponer de un proveedor especializado en las líneas de negocio requeridas, al disponer éste de la capacidad para proveer un equipo multidisciplinar disponible y capaz de gestionar las necesidades que vayan surgiendo a lo largo de la duración del contrato.

Por ello se concluye:

- Que el personal al servicio de las Organizaciones Públicas tiene ya funciones y tareas asignadas, por lo que las tareas requeridas para este proyecto no pueden ser ejecutadas con medios propios por los motivos expuestos.
- Que, dada la complejidad y el nivel de especialización requerida, se hace imposible que Osakidetza asuma los trabajos objeto de este expediente de contratación con medios propios, de forma interna.
- Que la gestión y coordinación del proyecto la realizarán efectivos de la Subdirección de Informática de la Dirección General de Osakidetza, que alineados con el área usuaria y con amplio conocimiento del negocio interno, garantizarán el cumplimiento de los requisitos, traduciendo las necesidades del negocio al proveedor de tecnología.
- Que, la actividad está incluida entre los servicios que pueden ser contratados, conforme a la Instrucción sobre Buenas Prácticas en la Contratación de Servicios del Gobierno vasco, y no disponiendo Osakidetza de personal cualificado ni personal suficiente para llevar a cabo las acciones enmarcadas

dentro del presente contrato se propone contratar a una empresa especializada que cuente con los medios técnicos y recursos personales suficientes para poder llevar a cabo el mismo.

- Por todo ello, se considera que queda debidamente acreditada la insuficiencia de medios materiales y personales para llevar a cabo las diversas prestaciones que son objeto de la licitación, que su objeto y contenido son los más apropiados para su realización, y que la relación de personal y sus condiciones son las idóneas para la prestación adecuada del servicio.

1.3 Justificación de la ausencia de división por lotes

No procede la división por lotes del expediente por razones de mayor eficiencia y coordinación de la ejecución de las prestaciones solicitadas.

La realización de estos trabajos implica una coordinación y vinculación entre las labores para evitar situaciones de inconsistencia y posibles duplicaciones, que pondrían en riesgo el servicio perseguido y, por tanto, de la gestión que Osakidetza podría desarrollar haciendo uso del mismo.

Siendo los motivos técnicos y organizativos:

- La coordinación entre los diferentes servicios al integrarse en un solo lote mejora de manera evidente al:
  - Proporciona una solución técnica global que facilita la implantación de la solución y la consecución de plazos.
  - Evitar los problemas de coordinación entre responsables de distintas empresas adjudicatarias lo que influye positivamente en la calidad de los servicios.
  - Anular las coincidencias y duplicidades de puestos de trabajo y medios materiales que se dan cuando más de una empresa trabaja en el mismo ámbito y en diferentes lotes. Con ello, se coordina la ejecución y la prestación de los diferentes servicios de manera única.
  - Asegurar la gestión integral del proyecto de Osakidetza unificando la gestión, optimizando sinergias y facilitando la coordinación en un marco de trabajo interoperable.
  - Facilitar la compartición de recursos entre los distintos servicios solicitados pudiendo asumir tareas diversas.

- La existencia de un único interlocutor para Osakidetza permite:
  - Evitar la descoordinación tanto para la gestión del proyecto como para los responsables funcionales y Responsables de negocio de Osakidetza.
  - Simplificar los trámites administrativos, informativos y operativos en la relación de Osakidetza con una única empresa adjudicataria.
  - Reducir el tiempo de resolución de problemas por la desaparición de intereses diferentes de empresas y lotes.
  - Facilitar el análisis, la búsqueda de alternativas de gestión al disponer de un único prestatario concentra toda la información relativa al servicio.
  - Facilitar el seguimiento de la ejecución y calidad del servicio minimizando los problemas a la hora de identificar responsabilidades, especialmente ante incidencias de incumplimientos en materia de prestación y calidad de los servicios.

- Simplificar la gestión administrativa con el Ministerio de Sanidad y Europa por ser proyecto financiado con Fondos MRR.

Al no proceder la división por lotes será motivo de exclusión no presentar oferta a la totalidad del alcance del expediente.

1.4 Procedimiento de adjudicación

Tal y como se menciona en Memoria Justificativa, se tramita la siguiente adjudicación por el procedimiento ABIERTO.

1.5 Financiación fondos MRR del plan de recuperación, transformación y resiliencia

El expediente está financiado con fondos mixtos: por la Unión Europea con fondos MRR y por fondos propios.
En relación con los fondos MRR del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia - Financiado por la Unión Europea – NextGenerationEU:

- Plan de Recuperación para Europa: NextGenerationEU. Mecanismo europeo de Recuperación y Resiliencia (MRR)
- Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR – Plan España Puede)
- Palanca IV. Una Administración para el siglo XXI
- Componente 11. Modernización de las Administraciones Públicas
- Inversión 3. Transformación Digital y Modernización de Política Territorial y Función Pública y de las Administraciones de las CCAA y las EELL
- Línea Estratégica 6: “Transformación Digital y modernización de la AGE, CCAA y EELL. Sanidad”: Estrategia de Salud Digital ->Plan de Atención Digital Personalizada.
- PT 1 - ‘Monitorización y captura de datos’.
- PT 2 - ‘Asistencia digital personalizada’.
- PT 3 - ‘Soporte y asistencia al diagnóstico’

2 ÁMBITO Y ALCANCE DEL CONTRATO

2.1 Organizaciones implicadas o lugar de prestación y/o ejecución

Las organizaciones destinatarias son todas las organizaciones de la red.

La implantación se realizará en una Organización piloto a designar por Osakidetza.

Los servicios solicitados se prestarán, principalmente, en las instalaciones del adjudicatario, exceptuando las sesiones de trabajo con los clínicos y los despliegues que se realizarán en las Organizaciones de **Osakidetza**.

2.2 Alcance del contrato

En el marco del Plan de Atención Digital Personalizada (PADP), liderado por el Ministerio de Sanidad, se busca el desarrollo de un **modelo integral de seguimiento del paciente y prestación de la asistencia presencial y virtual, proactivo e individualizado**, que incremente la accesibilidad y sea de proximidad a pacientes y cuidadores, que facilite la continuidad asistencial y que sea estandarizado y sostenible. Por lo que, se requiere de tecnología como apoyo a la atención personalizada para:

- el despliegue de servicios aprovechando activos previamente desarrollados en el SNS y trabajando de forma colaborativa entre CCAA y Ministerio de Sanidad y,
- la extensión de los servicios de atención allí donde residan los usuarios, facilitando el seguimiento de forma digital en numerosos escenarios, cubriendo todas las patologías posibles y con la involucración de todos los niveles asistenciales.

Así pues, Osakidetza debe cubrir el Conjunto Mínimo de Activos para la Personalización de la Atención (cMAPA), que hace referencia al conjunto de herramientas básicas consensuadas de las cuales las CCAA han de asegurar su disponibilidad, para garantizar la prestación de los servicios digitales de ADP. Osakidetza ya ha llevado a cabo el trabajo previo referido a la cobertura de su matriz de trazabilidad, donde se han identificado las herramientas básicas de las que ya dispone la propia Organización y aquellas que faltarían por obtener para poder cubrir al completo el cMAPA.

Consecuentemente, el **alcance del contrato se centra en la contratación de una plataforma de telerehabilitación y su puesta en marcha en un centro piloto**, que debe cubrir los requisitos marcados por el Ministerio de Sanidad. Estos requisitos están agrupados en tres bloques (proyectos tipo) tienen como objetivo:

- PT1. Monitorización y captura de datos. Tecnología IoMT para la monitorización y modificación del comportamiento del paciente mediante la captura y gestión de datos en tiempo real.

- PT2. Asistencia digital personalizada. Definición, implantación y desarrollo de protocolos y herramientas para la implantación de modelos y herramientas de atención digital personalizada.

- PT3. Soporte y ayuda al diagnóstico: Apoyo al seguimiento y diagnóstico para los profesionales en base a los datos del paciente obtenidos.

El alcance del proyecto es integral, ofreciendo cobertura a los tres PTs de manera conjunta a través de diferentes módulos, por lo que se incluyen todas las tareas necesarias para la trasformación digital de los servicios de rehabilitación de Osakidetza, con la **puesta en marcha de una plataforma de rehabilitación**, que integre al menos los siguientes módulos y servicios:

- **Módulo-1: Gestión del Servicio de Rehabilitación**
  Este componente deberá dotar a los servicios de rehabilitación de un sistema de información, basado en **tecnología web, que se implantará de forma centralizada** (una única instalación) y que deberá gestionar al completo el circuito de atención al paciente en el servicio.

  Ha de cubrir todo el flujo del paciente desde que entra en el servicio de rehabilitación hasta que es dado de alta en el mismo, de modo que las tareas de gestión de múltiples tratamientos se reduzcan al mínimo. Además, se ha de integrar de forma plena, con la Historia Clínica de Osakidetza, su uso y funcionamiento.

  Se incluye el suministro de la solución en términos de licenciamiento corporativo (todas las Organizaciones de Osakidetza, sus centros y profesionales), así como su implantación e integración.

  Los requisitos de este módulo se recogen en el **PT2. Asistencia digital personalizada**.

- **Módulo-2: Valoración funcional remota de pacientes durante procesos de rehabilitación**
  Este módulo está orientado al seguimiento y valoración funcional de pacientes con lesiones músculo-esqueléticas durante su proceso de rehabilitación de forma remota. Deberá estar basado en una WebApp destinada tanto al personal sanitario, concretamente fisioterapeutas o médicos rehabilitadores, como al paciente. Su propósito es permitir al personal sanitario, llevar a cabo una gestión de la evolución de la patología del paciente, y en el caso del paciente, darle la posibilidad de ejercitarse con algoritmos que ofrezcan medidas y correcciones en tiempo real, con una experiencia “gamificada”.

  Este módulo debe ofrecer un calendario de actividades y contenidos, como ejercicios que se pueden pautar a pacientes para su seguimiento y adherencia a los mismos en remoto. Se valorará el **número de contenidos ofertados, requiriéndose un mínimo de 500 ejercicios,**

  Se incluye el suministro mínimo de licencias para 1.000 pacientes (la baja de un paciente en la plataforma, dejará disponible su uso para otro paciente), así como su implantación e integración.

  Los requisitos de este módulo se recogen en el **PT1. Monitorización y captura de datos**.

- **Módulo-3: Value Based Healthcare para la optimización de procesos asistenciales**

  La optimización de procesos asistenciales en el ámbito sanitario, especialmente en patologías donde la rehabilitación desempeña un papel crucial, es esencial para garantizar una atención de calidad y promover la recuperación integral de los pacientes. A través de la implementación de protocolos basados en la evidencia, la mejora de la comunicación entre los profesionales de la salud, los sistemas de ayuda al profesional (para permitir guiar a los profesionales durante la atención en función de la información clínica del paciente), la optimización de los flujos de derivación y seguimiento, y el aprovechamiento de las tecnologías, es posible maximizar los beneficios de la rehabilitación y mejorar los resultados para el servicio y los pacientes.

  Es por ello, que consideramos indispensable incorporar en la plataforma un módulo dedicado a la optimización de los procesos asistenciales, enfocado en patologías en las que la rehabilitación tiene un peso importante, con el objetivo de crear valor añadido, ganar eficiencia, empoderar/activar al paciente y ahorrar costes para el sistema asistencial.

  El alcance incluido en el pliego para este módulo se extiende a **3 procesos asistenciales en la Organización piloto, en el que la rehabilitación tenga un peso importante.**

  Los requisitos de este módulo se recogen en el **PT3. Soporte y ayuda al diagnóstico.**

- **Módulo-4: Gestión remota y calidad del servicio**

  Debe permitir supervisar y controlar de manera remota el estado de salud de los pacientes, facilitando la detección temprana de posibles problemas y brindando una atención más rápida y oportuna

  Tiene como objetivo la observación y recogida de datos de dispositivos IoMT, definición de arquetipos y apoyo a la homologación de dispositivos, guías de integración, conexión a repositorios de proveedores en la nube o internos, integración entre dispositivos y sistemas IT. Además, debe contemplar en el total del proceso de definición y captura de datos, los aspectos relativos a la seguridad clínica y tecnológica. Incluye consulta y visualización en formatos como tablas, gráficos.

  Se incluye el suministro mínimo de licencias para 1.000 pacientes (la baja de un paciente en la plataforma, dejará disponible su uso para otro paciente), así como su implantación e integración.

  Los requisitos de este módulo se recogen en el **PT1. Monitorización y captura de datos**.

- **Integración de los sistemas ofertados con los sistemas corporativos de Osakidetza**, principalmente el sistema Osabide de Historia Clínica (desarrollo propio).

- **Integración de la información en la plataforma corporativa de Business Intelligence de Osakidetza** (Oracle Analytics Server), incluyendo el aprovisionamiento diario de datos producidos por el sistema implantado.

- **Evaluación del impacto asistencial del proyecto,** e implantación de las medidas correctoras, si las hubiera.

- **Mantenimiento y soporte de la plataforma de Telerehabilitación y sus componentes, durante la vigencia del contrato.** La incorporación de las mejoras tecnológicas desarrolladas por el adjudicatario en cada uno de los componentes que integra la solución, durante la vigencia del contrato, están también incluidas.

Todos los componentes ofertados, que se integran en la plataforma, deberán cumplir la Normativa del Esquema Nacional de Seguridad (ENS), y estar certificados.

Se incluye dentro del alcance del expediente, el suministro, instalación y licencias del software, con actualizaciones derivadas de todos los componentes necesarios del proyecto.

El alcance del proyecto abarca todas las tareas necesarias para llevar a cabo los servicios demandados en el presente Pliego, que se agrupan en las siguientes **líneas de trabajo:**

1. Consultoría
2. Análisis y diseño de la solución
3. Integración con los S.I. Corporativos
4. Implantación y despliegue
5. Evaluación del impacto asistencial y optimización del proceso
6. Mantenimiento y Soporte

Las líneas de trabajo de la 1-4, se completarán en el primer año de proyecto (la línea de implantación abarcará sólo la puesta en marcha del proyecto piloto), quedando las tareas relativas a la Evaluación del impacto en salud y optimización del piloto implantado y el Mantenimiento y Soporte de la plataforma, para el siguiente año.

Así mismo, cabe señalar que los trabajos de implantación o integración no suponen en ningún caso servicios añadidos, sino que resultan imprescindibles para la puesta en marcha del software objeto del contrato.

Para llevar a cabo las tareas detalladas anteriormente, el licitador pondrá a disposición de Osakidetza los recursos humanos necesarios en cada momento.

Se desarrollan a continuación las líneas de trabajo indicadas.

2.2.1 Consultoría

Para el correcto desarrollo del contrato, será necesario comenzar con una consultoría que recoja la situación inicial de los servicios de rehabilitación de Osakidetza y la situación objetivo, incluyendo el alcance del proyecto piloto.

Se deberá llevar a cabo un análisis exhaustivo de las necesidades de Osakidetza en relación con la telerehabilitación, considerándose tanto las necesidades de los pacientes como de los profesionales de la salud.

El objetivo es establecer un **nuevo Modelo de Atención en el ámbito de la rehabilitación**, que se implantará, evaluará y adaptará en la Organización piloto, para su posible extensión al resto de la red, en futuros expedientes.

2.2.2 Análisis y Diseño

Esta línea de trabajo se refiere al análisis y diseño de la solución, conforme a los requisitos funcionales y tecnológicos especificados en este pliego.

El licitador deberá incluir en su propuesta la **definición y diseño de la arquitectura de la nueva plataforma de Telerehabilitación,** y de las necesidades de sistemas, componentes y elementos de software y hardware que garanticen la escalabilidad y continuidad del servicio.

El diseño de arquitectura parte de la premisa de un **modelo centralizado e integrado,** y deberá incluir los siguientes elementos, además del esquema de interoperabilidad entre los mismos:

- Módulo-1: Gestión del Servicio de Rehabilitación
- Módulo-2: Valoración funcional remota de pacientes durante procesos de rehabilitación
- Módulo-3: Value Based Healthcare para la optimización de procesos asistenciales
- Módulo-4: Gestión remota y calidad del servicio
- Sistemas de Información corporativos a integrar con la plataforma
- Equipamiento del paciente en domicilio

Asimismo, en esta fase, se realizará la planificación del proyecto y el plan de despliegue y capacitación.

2.2.3 Integración con los S.I. Corporativos

Los sistemas a integrar serán los detallados a continuación o sus evoluciones tecnológicas:

- Osategi: Gestión de pacientes
- Gizabide. Recursos Humanos (ERP-SAP)
- e-Osabide: Atención Especializada (HIS Hospitalario) y su evolución a ATEA (proyecto de reingeniería de e-osabide/Osabide-AP, actualmente en curso)
- Osabide-AP: Atención Primaria (área administrativa), y su evolución a ATEA
- OsabideGlobal: Historia Clínica
- OsabideINTEGRA: Visor de Historia Clínica
- Karpeta Berria: Carpeta Ciudadano
- Plataforma de Business Intelligence: Oracle Analytics Server (OAS)

El licitador deberá definir de forma detallada en su oferta el **modelo de integración propuesto**, que deberá cumplir los estándares detallados en el **Anexo I**.

La Plataforma de Telerehabilitación debe integrarse con los siguientes Sistemas de Información:

2.2.3.1 Osategi. Gestión de Pacientes

Osakidetza dispone de una plataforma de Catálogos Corporativos, en la que están disponibles actualmente las entidades de Callejero y la BBDD Corporativa de Pacientes, ofertando los servicios de datos necesarios para consulta sobre estas entidades desde aplicaciones externas.

Los principales puntos de integración son los siguientes:

- Demográficos del paciente

2.2.3.2 Gizabide. Recursos Humanos (ERP-SAP)

La gestión de recursos humanos en **Osakidetza**, está soportada sobre el módulo HR de SAP.

Los principales puntos de integración son los siguientes:

- Datos de profesional

2.2.3.3 e-Osabide y Osabide-AP y su evolución ATEA

La integración con el HIS corporativo de **Osakidetza** debe de ser completa, de forma que la información administrativa resida en un único lugar y no se produzcan redundancias.

Los principales puntos de integración son los siguientes:

- Demográficos del paciente
- Estructura organizativa (Organizaciones, centros, servicios, secciones, etc.)
- Ubicación del paciente
- Actividad: Episodios, solicitudes, tratamientos y citas

2.2.3.4 OsabideGlobal (Historia clínica)

Sistema corporativo de **Osakidetza** de Historia Clínica.

La Plataforma de Telerehabilitación debe incluir el módulo de prescripción de tratamiento (web) que será utilizado como una funcionalidad más de la estación (no necesario login), realizándose el paso de parámetros necesario para que la petición sea inteligente (datos clínicos), y se identifique tanto al paciente y su proceso, como al profesional (perfil) que accede a la prescripción.

Cualquier evento relacionado con el estado de una prescripción será notificado mediante el Gestor de Eventos de **Osakidetza** a la estación clínica, quien podrá consultar siempre la situación del tratamiento prescrito.

Los principales puntos de integración son los siguientes:

- Actividad: Episodios, tratamientos y citas
- Recepción y consulta del estado del tratamiento e información vinculada.

2.2.3.5 Osabide Integra. Visor de Historia Clínica

Osakidetza dispone de un software propio denominado Osabide Integra, que permite una navegación sencilla por la información clínica de un paciente, y cuyo uso se orienta al trabajo de profesionales internos en movilidad y profesionales externos (conciertos y convenios de colaboración).

Los principales puntos de integración son los siguientes:

- Actividad: Episodios, tratamientos y citas
- Recepción y consulta del estado del tratamiento e información vinculada.

2.2.3.6 Karpeta Berria. Carpeta del paciente

Osakidetza dispone de un software propio denominado Karpeta Berria, que permite una navegación sencilla del paciente por su información clínica.

Los principales puntos de integración son los siguientes:

- Actividad: Episodios, tratamientos y citas
- Recepción y consulta del estado del tratamiento e información vinculada.

El adjudicatario se compromete a integrar el nuevo sistema de información con nuevas aplicaciones corporativas que pudieran surgir, a lo largo del contrato, y a modificar y mantener las integraciones existentes si hubiera cambios en los procedimientos y políticas corporativos.

2.2.4 Implantación y despliegue

Esta línea de trabajo conlleva las tareas necesarias para llevar a cabo el arranque productivo del sistema, con la puesta en marcha de la Organización piloto, que deberá estar operativa en junio de 2026.

El PADP finaliza **con una fase de demostración,** donde se verificará el cumplimiento de los objetivos específicos de cada PT, con fecha límite 30/6/2026.

El Caso de Uso con el que se realizará la demostración, se circunscribe al ámbito de **traumatología** (patología musculoesquelética).

Esta línea de trabajo incluye, además, la Gestión del Cambio derivada de la puesta en marcha de un nuevo modelo de rehabilitación en Osakidetza.

La puesta en marcha de la solución se realizará siguiendo los estándares y buenas prácticas establecidas por Osakidetza.

Antes del arranque, se debe abordar un plan de formación y capacitación para los usuarios de Osakidetza que tengan el rol de gestores de la plataforma y realizar un plan formativo de usabilidad de la herramienta para profesionales y pacientes:

2.2.4.1 Formación

La planificación, gestión y ejecución de la formación, correrá a cargo del proveedor, que formará directamente a los siguientes tipos de usuarios:

- **Formación a referentes/administradores**: el adjudicatario formará a los referentes dentro del personal del **Osakidetza** que indique la dirección del proyecto. La formación deberá ser la suficiente para que los referentes puedan realizar la parametrización del sistema.

- **Formación a usuarios**: orientada a los usuarios finales de la aplicación (profesionales y pacientes) y enfocada al uso de los distintos módulos y funcionalidades que componen la solución. Esta formación se realizará antes de la puesta en marcha de la aplicación y regularmente durante la duración del contrato.

  Adicionalmente, el proveedor formará y participará en las campañas informativas tras cambios importantes en el sistema de información.

- **Formación técnica**: orientada al departamento de informática y enfocada a la administración de la aplicación y a las herramientas de desarrollo y programación inherentes, si es que las hubiera. Además, se impartirá formación sobre el modelo de datos, destinada a poder explotar la información mediante herramientas de Business Intelligence. Esta formación se realizará antes de la puesta en marcha de la aplicación y regularmente durante la duración del contrato.

- **Contenidos formativos para pacientes**: El proveedor deberá suministrar contenidos formativos que se puedan poner a disposición de los pacientes y que los capacite correctamente para el uso de la solución.

El personal del adjudicatario será el encargado de impartir la formación detallada, y de conocer tanto la parametrización como los circuitos de trabajo de **Osakidetza**.

Tras las sesiones de formación el adjudicatario entregará los informes de la efectividad de las formaciones (encuestas de satisfacción, hojas de asistencia, test de autoevaluación, evaluación del formador, etc.).

La documentación de los cursos de formación, así como la documentación y guías de uso de las diferentes funcionalidades que ofrezca la aplicación ofertada, es tarea del proveedor que deberá cumplir puntualmente, antes de que cualquier formación tenga lugar o cualquier funcionalidad entre en producción.

El licitador entregará en la oferta una planificación detallada que explique el alcance de los contenidos de formación y en el que se deberá indicar el número de horas previstas de formación para todos los usuarios y para el personal de informática. Este número de horas es orientativo y en ningún caso será el límite de horas a impartir si la formación no ha llegado al nivel adecuado para la adopción de sistema.

Formación online: se creará el material para disponer de toda la formación en formato online en la plataforma de formación corporativa de Osakidetza basada en la herramienta Moodle.

2.2.4.2 Coaching

El licitador prestará un soporte inicial de coaching in-situ 8x5 por un **periodo mínimo de 4 semanas después del arranque del sistema en la Organización piloto**.

La tarea de coaching estará dirigida tanto a profesionales como a pacientes, siendo éste un punto clave de la gestión del cambio, de acompañamiento al usuario. El licitador detallará en su oferta, estrategia y personal que dedicará a esta actividad.

Los cambios de versión mayor (evolutivo u optimización del modelo) también requerirán de un equipo de coaching, cuyas dimensiones serán acordadas por el proveedor y **Osakidetza** en cada ocasión.

El servicio prestado debe ser el suficiente para que la adopción sea correcta. **Osakidetza** se reserva el derecho a solicitar al proveedor un incremento en el número de personas que presten el servicio, en caso de que fuera necesario.

Durante la adopción del sistema, en los respectivos procesos de coaching se harán informes diarios del avance y las áreas problemáticas, para la dirección del proyecto.

2.2.5 Evaluación del impacto asistencial y optimización del proceso

Una vez implantada la solución, se llevará a cabo una evaluación continua de los resultados, con el apoyo del personal experto en procesos clínicos del adjudicatario.

En esta fase de evaluación y optimización, será fundamental trabajar sobre el terreno, detectando los puntos conflictivos que deben mejorarse o solucionarse y evaluando que la implantación de los nuevos procesos se haya hecho de forma correcta.

Para obtener resultados de eficiencia y conocer realmente el impacto que la mejora de los KPIs de proceso tiene en los resultados en salud, es necesario un seguimiento continuo en tiempo real por personal cualificado.

Todos los desarrollos requeridos en cualquiera de los productos ofertados, para la optimización de los procesos definidos en el piloto, quedan incluidos en este expediente.

2.2.6 Mantenimiento y Soporte

Se incluye en este expediente el mantenimiento y soporte a usuarios de la instalación, sobre todos los componentes que integra la nueva plataforma de Telerehabilitación.

Durante la vigencia del contrato, el adjudicatario será el encargado de llevar a cabo las acciones de paradas y cambios en los sistemas de información conforme a las recomendaciones de ITIL e ISO-20.000 y siguiendo los procedimientos de paradas y cambios de los servicios definidos por **Osakidetza**. Dichas paradas y cambios se realizarán en horario de baja actividad de los centros (tardes, noches y/o fines de semana a convenir con las personas designadas por **Osakidetza**), previa aprobación por parte de **Osakidetza**.

Se incluyen las siguientes tareas dentro de esta línea de trabajo:

2.2.6.1 Atención a Consultas y Soporte al usuario

Definido como el conjunto de actividades de soporte y atención a consultas e incidencias técnicas y funcionales de usuarios, respecto a las aplicaciones y equipamiento objeto del contrato.

Este equipo actuará como soporte de 2ª nivel de las aplicaciones contratadas y soporte técnico para la reparación o sustitución del equipamiento suministrado en el contrato.

Adicionalmente se incluye el **desplazamiento** de un consultor del proyecto, al menos**, una jornada al mes** a la Organización piloto y sus centros, con objeto de mantener una comunicación fluida y conocimiento local de la situación de las mismas. El calendario de visitas se fijará una vez se inicie el contrato y se comunicará a la misma.

2.2.6.2 Mantenimiento de Producto

2.2.6.2.1 Mantenimiento Evolutivo

Se incluye en este apartado los siguientes conceptos

- Mantenimiento de los productos ofertados y capa de servicios construida para las integraciones requeridas en el contrato.
- Acceso a las versiones de software liberadas relacionadas con el roadmap de los productos ofertados, durante la vigencia del contrato.
- **500 horas de mantenimiento evolutivo,** para cubrir necesidades específicas de **Osakidetza**.

2.2.6.2.2 Mantenimiento Correctivo/Preventivo/Perfectivo

Este servicio contempla actividades propias de la operativa sobre incidencias, así como las tareas propias de la gestión de un servicio de esta naturaleza.

En el aspecto operativo, el adjudicatario se responsabilizará de la gestión y realización de las actividades necesarias para la corrección de las incidencias surgidas en las aplicaciones software incluidas en este expediente, la resolución de problemas e incidencias debidas a fallos en las mismas, el soporte a consultas como medio de atención a usuarios y la resolución de peticiones.

Las actividades que se incluyen para la realización del **mantenimiento correctivo** abarcan desde la recepción y registro de los errores e incidencias, su análisis, diagnóstico y propuesta de solución (que deberá ser aprobada por **Osakidetza**), hasta el seguimiento y resolución de los mismos.

La puesta en producción de todo mantenimiento correctivo deberá ir acompañada de la correspondiente documentación en la que se indiquen claramente los errores que corrige, así como la relación de incidencias registradas que soluciona.

Cualquier actuación sobre el software motivada por un fallo o error de la aplicación será considerada siempre como actividad correctiva y en ningún caso actividad de tipo evolutivo.

La resolución de un error en producción puede motivar el **despliegue de equipos de**

desarrollo para edición de parche y actuaciones presenciales, si fuera necesario en **modalidad 24x7**.

Toda petición de mantenimiento correctivo, así como las actividades asociadas a la petición, quedarán registradas en la herramienta de gestión de incidencias y peticiones de **Osakidetza** y deberá venir acompañada de la documentación asociada correspondiente, indicando al menos la definición del problema y su solución, junto con el resultado de las pruebas realizadas.

Dentro del **mantenimiento Preventivo** se incorporan todas las intervenciones periódicas con el fin de detectar posibles fallos ocultos antes que éstos aparezcan. Incluye comprobación de consistencia de los datos, pruebas forzadas del software o hardware, errores en la configuración del hardware o software, incluyendo el gestor de base de datos, etc.

El **mantenimiento Perfectivo** comprende mejoras en la operativa actual del software que no impiden el correcto funcionamiento de la actividad diaria y sí supone una mejora en el rendimiento y uso de los recursos.

2.2.6.3 Gestión y Administración del Servicio

En este sentido, y en el caso de ofertarse total o parcialmente la solución en una nube pública, la empresa adjudicataria deberá:

- Actuar como proveedor de soluciones en la nube entre la nube pública seleccionada y la red interna de Osakidetza.
- Gestionar todos los aspectos de consumos de recursos y facturación con Osakidetza.
- Gestionar y administrar todos los componentes y servicios de la nube pública sobre los que se haya desplegado la solución a implantar.
- Asesorar a Osakidetza respecto las buenas prácticas a considerar.

Asimismo, la empresa adjudicataria deberá disponer de un servicio que incluya, desde el inicio hasta la finalización del contrato, el conjunto de actividades de administración, acompañamiento, operación y soporte de la plataforma de telerehabilitación desplegada, y mejora continua de la solución, de acuerdo con las necesidades que demanden el desarrollo e implementación de cualquier herramienta, funcionalidad o servicio considerado de utilidad.

Incluirá, al menos las siguientes capacidades:

- Configuración de los componentes software de la solución, a medida que se implementen los casos de uso, para adaptarlos a la realidad de la ejecución.
- Exportación y definición de informes e indicadores.
- Vigilancia en el cumplimiento de las políticas de custodia, calidad y perfilado de los datos.
- Vigilancia en el cumplimiento del marco normativo relativo a seguridad y protección de datos.
- Vigilancia en el cumplimiento de la seguridad, los roles y perfiles de acceso de las personas usuarias.
- Monitorización y seguimiento del rendimiento de la solución, incluyendo la monitorización del rendimiento de todos los servicios y canales.

- Realización de sesiones de capacitación con expertos y oportunidades de formación exclusivas para el personal de Osakidetza, en términos de integración, implementación y puesta en marcha, resolución de dudas, optimización de procesos, etc.
- Optimización y resolución de dudas y problemas relacionados con la explotación de la solución a implantar.
- Recuperación del sistema ante desastres, errores y fallos.
- Nuevas versiones, actualizaciones, revisiones o parches de seguridad de los componentes software.
- Apoyo en la gestión de APIs y en la interconexión con los sistemas de información internos de Osakidetza.

En lo relativo a las labores de soporte técnico, la empresa adjudicaría deberá incluir al menos:

- Resolución de consultas funcionales o técnicas que se realicen, por parte del personal técnico de Osakidetza, relativas al uso, administración y operación de la solución.
- Resolución de consultas funcionales o técnicas, derivadas de la implementación de nuevas funcionalidades o capacidades que se aborden por parte del personal de Osakidetza.
- Resolución de consultas funcionales o técnicas, derivadas de la explotación de los datos, para dar respuesta ágil a necesidades de información de la misma.
- Gestión de incidencias, peticiones y problemas de la solución.
- Actualización de la documentación desarrollada en el servicio de instalación y configuración.
- Creación y evolución de los informes y cuadro de mando.
- Seguimiento y control de la actividad requerida para el servicio.

Como parte del ciclo de mejora solicitado, la empresa adjudicataria estudiará y propondrá a Osakidetza las mejores prácticas para llevar a cabo las labores objeto del contrato.

El adjudicatario deberá también, colaborar y asistir a Osakidetza, en la definición, elaboración y cierre de los activos descritos en el marco del Grupo de Trabajo del PTDAP, facilitando la subida de los activos al Portal de Activos del SNS, de acuerdo con la normativa aplicable para su puesta a disposición de las CCAA y el SNS en su conjunto.

De esta manera, los activos resultantes de la ejecución del contrato serán compartidos en el Portal de Activos del SNS.

3 LOTES

3.1 Lotes: Objeto / Descripción / Códigos

No procede.

4 REQUISITOS NORMATIVOS Y ETIQUETAS O CERTIFICACIONES GENERALES

Serán referencias metodológicas válidas a la hora de la construcción, presentación y defensa de modelos y propuestas por parte de los ofertantes, las siguientes:

- ISO 27001: norma internacional de los Sistemas de Gestión de Seguridad de la Información.
- ISO 27018: normal internacional para protección de información personal en la nube.
- ISO 9001: norma internacional de los Sistemas de Gestión de la Calidad.
- Certificación CSA STAR o equivalente a fin de poder evaluar cómo los proveedores de servicios de la nube siguen las mejores prácticas y estándares de la industria y cumplen con las regulaciones.
- GDPR: reglamento general de protección de datos.
- ENS: esquema nacional de seguridad.
- Certificación de calidad en desarrollo CMMI como mínimo con nivel 3.
- Normativa de Administración Digital.

Como se ha indicado previamente, la no mención expresa de la totalidad de normativas que sean de aplicación no exime a la empresa adjudicataria de su cumplimiento.

El marco regulatorio de los trabajos objetos de esta contratación está conformado, en particular, por las siguientes normativas:

5 REQUISITOS NORMATIVOS Y ETIQUETAS O CERTIFICACIONES POR LOTE

5.1 Requisitos normativos por lote

No procede.

6 REQUISITOS TÉCNICOS GENERALES

6.1 Flujo básico

El flujo básico que se desea poner en marcha y que debe cubrir la plataforma de telerehabilitación, se inicia con el diagnóstico y prescripción de tratamiento de rehabilitación del paciente en la Historia Clínica de Osakidetza.

Posteriormente, se diseña un plan de rehabilitación personalizado basado en su diagnóstico y necesidades individuales, gestionado a través de la nueva plataforma.

En la siguiente etapa, el paciente recibe una serie de ejercicios personalizados que son monitorizados en tiempo real mediante inteligencia artificial. A través de un servicio de gestión remota, los profesionales sanitarios realizan un seguimiento continuo del paciente, recibiendo alertas en caso de posibles alteraciones en su estado de salud.

Durante todo el proceso, se fomenta la interacción y comunicación entre el paciente y los profesionales sanitarios mediante canales virtuales, permitiendo resolver dudas, ajustar el plan de rehabilitación y proporcionar asesoramiento. Esta comunicación multicanal, estará habitualmente gestionada. Se evalúan los resultados del tratamiento para optimizar el proceso y asegurar que el paciente alcance los objetivos establecidos. Una vez completado el plan de rehabilitación y alcanzados los objetivos, se da por finalizado el proceso.

Por último, se realiza un seguimiento post-tratamiento continuo para garantizar la recuperación completa, prevenir recaídas y mantener las mejoras alcanzadas durante la rehabilitación.

Se garantizará la trazabilidad desde la generación hasta la finalización de la consulta, manteniendo un histórico de las consultas, y se organizarán facilitando su gestión dentro de la agenda del profesional o profesionales teniendo en cuenta la delegación de buzones entre profesionales. Además, se podrán agrupar las conversaciones creadas y mantenidas entre dos o más personas, de esta forma al profesional, solo le aparecerán grupos de conversaciones y no mensajes sueltos de cada persona. En términos de seguridad, los mensajes podrán ser editados dentro de un tiempo limitado tras su creación, siempre que no hayan sido leídos, y se indicará si han sido modificados.

6.2 Requisitos funcionales

La plataforma de telerehabilitación debe estar compuesta por una arquitectura modular y escalable, permitiendo la adición o modificación de funcionalidad, según las necesidades específicas de Osakidetza. Debe tratarse de una plataforma de gestión integral del paciente que permita recoger, tratar, explotar y visualizar los datos de los distintos sistemas y fuentes de información de los diversos servicios integrados en la plataforma, ya sea para atención remota o presencial, es decir, tanto en telerehabilitación, como en modo presencial.

Las funcionalidades requeridas en la plataforma de rehabilitación, se detallan en los módulos que se describen a continuación y deben cubrir los requisitos de los PTs

definidos en el marco del Plan de Atención Digital Personalizada.

Los requisitos mínimos a cubrir con carácter general son los siguientes:

- Núcleo integrador: sistema centralizado que conecta todos los componentes y proporciona un panel de control para datos y personalización.
- Comunicación bidireccional: integración de chat y videollamada para interacción en tiempo real.
- Gestión de datos: Modelo único de datos para gestionar y analizar la información de dispositivos IoMT y otros sistemas.
- Inteligencia Artificial y Machine Learning: Tecnologías avanzadas para análisis de datos y generación de informes asistenciales y de rehabilitación.
- Formación y ejercicios de rehabilitación: Módulo para la formación de pacientes con ejercicios interactivos monitoreados por IA.
- Integración con la Historia Clínica Electrónica. Navegable con registro estructurado y cronológico de los diferentes procesos y episodios de cada paciente.
- Gestión de tratamientos. Permitir la prescripción automatizada de los tratamientos de fisioterapia, terapia ocupacional y logopedia, con indicación del número de sesiones, nivel de prioridad, frecuencia, etc.
- Gestión de agendas de terapia, asignación de recursos, generación automática de citas, control de la asistencia del paciente, y generación de datos estadísticos.
- Gestión diferenciada de pacientes, permitiendo la elaboración de la prescripción de los tratamientos a través de la plataforma y desde cualquier terminal informático de los profesionales.
- Multi-idioma, **incorporando al menos euskera y castellano**.
- Gestión de tiempos de conexión e interacción.
- Acceso mediante certificados electrónicos siendo mínimo este acceso posible a través de BAkQ, tarjeta profesional Izenpe (certificado en nube).
- Integración con Directorio Activo de Osakidetza (Azure-AD) para los profesionales de Osakidetza.

6.2.1 Módulo-1: Gestión del Servicio de Rehabilitación

Este módulo deberá dotar a los servicios de rehabilitación de un sistema de información, basado en tecnología web e integrable con otros sistemas de información, que gestione al completo el circuito de atención especializada al paciente en el servicio, desde su entrada hasta su salida.

Debe incluir al menos, la siguiente funcionalidad:

- Integración con la Historia Clínica Electrónica. Navegable con registro estructurado y cronológico de los diferentes procesos y episodios de cada paciente
- Gestión de tratamientos. Permitir la prescripción automatizada de los tratamientos de fisioterapia, terapia ocupacional y logopedia, con indicación del número de sesiones, nivel de prioridad, frecuencia, etc.
    - Se indicará el número de sesiones, nivel de prioridad, frecuencia, modalidad individual y grupal, revisión en consulta médica al completar las sesiones o la preferencia horaria, cuando corresponda.

- Las ordenes de tratamiento podrán consignarse en texto libre o incorporar plantillas para tratamientos y protocolos específicos o futuros del servicio, con un sistema automatizado de prescripción que permita la selección con un clic de las distintas técnicas predeterminadas para un determinado proceso, que puedan utilizarse de forma opcional.
- Para agilizar la labor en consulta, la selección de un protocolo o plantilla, generará el texto completo del mismo, con la posibilidad de poder modificarlo para adaptarlo a las características particulares del paciente.
- En las prescripciones de tratamiento se incorporarán de forma automatizada las alertas (personalizables), los documentos o campos prefijados de la historia clínica que son necesarios y relevantes para el trabajo del terapeuta (antecedentes, diagnóstico, exploraciones)
- Las prescripciones de tratamiento serán remitidas al coordinador supervisor y estarán disponibles íntegras a los terapeutas asignados por el primero para su tratamiento.
- En las revisiones sucesivas se permitirá el seguimiento de los tratamientos prescritos con un sistema de comprobación del cumplimiento (asistencia del paciente al tratamiento), alerta del inicio y finalización programados. Incorporará un sistema de ayuda para la elección de la fecha de revisión en consulta. Así mismo en las revisiones sucesivas se visualizarán las hojas de registro de los terapeutas (fisioterapeutas, terapeutas ocupacionales, logopedas), sus alertas y notificaciones.
- Se podrá modificar y/o ampliar o finalizar el tratamiento, llegando la indicación en tiempo real al coordinador supervisor y el terapeuta, con liberación del recurso en el caso de alta o suspensión del tratamiento.
- Para permitir una selección más eficiente, el facultativo dispondrá de información actualizada del estado de utilización o sobrecarga de los recursos del catálogo del servicio de rehabilitación, con indicación de la fecha de demora.
- Sistema de gestión diferenciada de pacientes hospitalizados (prioridad máxima para el inicio del tratamiento). Posibilidad de integrar la aplicación en dispositivos móviles.

- Coordinación y supervisión. Gestión de agendas de terapia, asignación de recursos, generación automática de citas, control de la asistencia del paciente, y generación de datos estadísticos.
  - Gestión de las agendas de fisioterapia, terapia ocupacional y logopedia y asignación de recursos para pacientes hospitalizados y ambulatorios.
  - Elaboración automatizada de las agendas de terapia en función del catálogo de prestaciones y tratamientos del servicio de rehabilitación y áreas especializadas de tratamiento.
  - Posibilidad de gestión de listas de trabajo por área, mediante la agrupación de terapeutas en secciones específicas o especializadas. Asignación de recursos específicos o especializados.

- Posibilidad de búsqueda automática de recursos por técnica.
- Generación automática de citas múltiples según frecuencia indicada en la prescripción.
- Generación automática de citas y reserva de los correspondientes recursos en tratamientos recurrentes que están en activo (revisión y prolongación del tratamiento).
- Gestión de las listas de espera para los recursos de terapia:
  - Disponer de la información sobre la ocupación de los recursos solicitados en las órdenes de tratamiento.
  - Gestionar de forma automatizada o manual independiente, la solicitud de tratamientos simultáneos, para un mismo paciente, en distintas unidades de terapia (fisioterapia, terapia ocupacional y logopedia).
- Generación de informes estadísticos de la actividad.

6.2.2 Módulo-2: Valoración funcional remota de pacientes durante procesos de rehabilitación

Este módulo está orientado al seguimiento y valoración funcional de pacientes con lesiones musculoesqueléticas durante su proceso de rehabilitación de forma remota.

Deberá estar basado en una aplicación (Web App) destinada tanto al personal sanitario, concretamente fisioterapeutas o médicos rehabilitadores, como al paciente, siendo su propósito permitir al personal sanitario, llevar a cabo una gestión de la evolución de la patología del paciente, y en el caso del paciente, darle la posibilidad de ejercitarse con un algoritmo de visión artificial que ofrezca medidas y correcciones en tiempo real, con una experiencia “gamificada”. Esta Web App deberá integrase con la historia clínica de Osakidetza.

Esta aplicación se enmarca en el Reglamento 2017/745 como clase I: “programa informático destinado a proporcionar información que se utiliza con fines terapéuticos”. Deberá disponer, del marcado CE de Producto Sanitario de Clase I acorde a las exigencias y certificación establecidos por la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios (AEMPS).

Debe incluir al menos, la siguiente funcionalidad:

- Se deberá facilitar que el paciente se rehabilite de forma completamente remota de forma profesional al **requerir únicamente de una cámara de dispositivo personal**. No será necesario ningún tipo de instrumentación especial por parte del paciente.
- Detección de los puntos corporales del paciente (precisión de al menos un 90%), guiándole en la realización de los ejercicios.
- Corrección de ejercicios en tiempo real mediante IA, permitiendo hacer un seguimiento y generar alertas de manera instantánea para los pacientes.
- Experiencia personalizada, asignando ejercicios y sesiones a pacientes.
- El sistema deberá ofertar al menos 500 ejercicios de rehabilitación, disponibles para pautar al paciente. **Se valorará** la inclusión de más ejercicios de los requeridos.

6.2.3 Módulo-3: Value Based Healthcare para la optimización de procesos asistenciales

La optimización de procesos asistenciales en el ámbito sanitario, especialmente en patologías donde la rehabilitación desempeña un papel crucial, es esencial para garantizar una atención de calidad y promover la recuperación integral de los pacientes. A través de la implementación de protocolos basados en la evidencia, la mejora de la comunicación entre los profesionales de la salud, la optimización de los flujos de derivación y seguimiento, y el aprovechamiento de las tecnologías, es posible maximizar los beneficios de la rehabilitación y mejorar los resultados para el servicio y los pacientes.

Es por ello que se incluye en este proyecto, un equipo dedicado a la optimización de procesos asistenciales, enfocado en patologías en las que la rehabilitación tiene un peso importante, con el objetivo de crear valor añadido, ganar eficiencia, empoderar/activar al paciente y ahorrar costes para el sistema asistencial.

Este servicio debe incluir al menos las siguientes tareas:

- Identificación y análisis de la situación actual en relación **con los 3 procesos asistenciales elegidos (en una Organización)** en los que la rehabilitación tenga un peso importante.
- Definición de indicadores (KPIs) de rendimiento para el seguimiento y evaluación de los procesos de rehabilitación en Osakidetza.
- Framework (desarrollo e implantación de las herramientas digitales), que se utilizarán para el seguimiento, la gestión y el control de los procesos. Se incluye la ingesta de datos que alimenten los KPIs del proceso.
- Formación de los profesionales sanitarios en las herramientas construidas.
- Evaluación continua de resultados.
- Normalización del modelo.

6.2.4 Módulo-4: Gestión remota y calidad del servicio

Este módulo hará uso de tecnologías avanzadas, como la monitorización remota de dispositivos IoMT, la recopilación de datos en tiempo real y el uso de sistemas inteligentes, este servicio propone mejorar la calidad de la teleasistencia, tanto para los profesionales de la salud como para los pacientes.

Debe incluir al menos, la siguiente funcionalidad:

- Recopilación de datos en tiempo real volcados desde diferentes dispositivos, permitiendo recibir avisos de posibles alteraciones en el paciente.
- Compatibilidad con IoMT. Compatible con dispositivos médicos integrados que pueden transferir datos automáticamente a través de Bluetooth, como wearables, básculas inteligentes, u otros, como glucómetros.
- Sistema de notificaciones, formularios y alarmas inteligentes. Personalizables para los profesionales
- Comunicación de las alertas a los destinatarios por los medios establecidos (aplicación, sms,…)
- Monitorización de constantes y seguimiento remoto. Detección temprana de posibles problemas de salud
- Canales de comunicación. Entre el paciente y el profesional sanitario

(mediante chat o videollamada).

6.3 Requisitos técnicos

Dado que el sistema a desarrollar va a implantarse en un entorno en el que pueden convivir con diferentes propósitos funcionales y arquitecturas tecnológicas, se deberán tener en cuenta las siguientes consideraciones para el desarrollo del mismo:

- Cumplimiento de estándares técnicos que sean de aplicación en cada caso:
  - De interoperabilidad general y de interoperabilidad en entorno sanitario
  - De seguridad y confidencialidad de la información.
  - De usabilidad y accesibilidad.

- Deberá cumplir con los requisitos de seguridad y control de calidad establecidos por Osakidetza

- Se deberá definir la arquitectura necesaria para la ejecución de cada componente.

- Un puesto cliente web que no requiera una gran capacidad de proceso facilitando su instalación, configuración, mantenimiento y actualización. Este cliente debe asegurar que el entorno pueda ser multiplataforma permitiendo además el acceso remoto.

- Dentro del concepto de seguridad se incluyen estándares como el LDAP y/o el acceso de identidades basado en la nube, que se encarga de gestionar los procesos de control de acceso a los distintos sistemas de información para los que el usuario tiene permisos de acceso.

- Un sistema escalable que asegure el rendimiento óptimo de todas las funcionalidades en un servicio 24x7 teniendo en cuenta el número de usuarios a los que va dirigido, el número de usuarios concurrentes, el volumen de la información que se maneja y la situación de las redes de datos.

Será un requisito mínimo que la solución propuesta presente un diseño flexible que permita independizar el funcionamiento del componente o subsistema o tecnología propietaria si fuera el caso y permita sustituir este por uno equivalente, con objeto de garantizar la capacidad futura de elección de tecnologías de Osakidetza.

6.3.1 Suministro de la plataforma

Se requiere una gran flexibilidad respecto a las infraestructuras y componentes software necesarios, por ello la totalidad de las herramientas, plataformas, infraestructuras y solución podrán ser proporcionadas en la nube por la empresa adjudicataria en modo servicio. Se entenderá por “nube” la infraestructura (IaaS, PaaS y SaaS) sobre nube pública (no propia del licitador) o nube privada de Osakidetza que cumpla la totalidad de los requisitos técnicos y funcionales descritos en este pliego. Este modelo no puede implicar en ningún caso una merma en la

seguridad de la información, debiendo estar garantizada la seguridad de los datos “end to end”.

En el caso de nube privada toda la plataforma hardware base y software de base (sistema operativo) requeridos para la implantación del nuevo producto, así como los servicios de administración, monitorización, y operación de la misma, serán aprovisionados por la Subdirección de Informática y Sistemas de Información de la Dirección General de Osakidetza, estando incluidos en el objeto de este contrato con su coste correspondiente, siendo el mismo caso en el que se ofrezca el aprovisionamiento de forma híbrida donde ciertos componentes se ejecuten en las infraestructuras proporcionadas por la empresa adjudicataria y otros componentes en la infraestructura de Osakidetza, la parte de configuración e instalación y soporte de la solución en la nube privada será a cargo del licitador.

Las plataformas y herramientas deben estar dimensionadas correctamente para ofrecer todo momento un rendimiento adecuado. Se dispondrán al menos dos entornos uno de producción y otro de preproducción / integración.

La plataforma tecnológica tendrá que estar ubicada en el territorio de la Unión Europea. Deberá cumplirse el Reglamento General Europeo de Protección de Datos (en adelante RGPD), publicado en el boletín del Estado (https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-2016-80807), y todas las infraestructuras aprovisionadas en el proveedor cloud por el adjudicatario deberán cumplir con la legislación vigente en el ámbito de la seguridad: Esquema Nacional de Seguridad (ENS) y Protección de Datos personales fundamentalmente.

El proveedor en su oferta debe plantear una arquitectura integral, que se puede sustentar en:

- Infraestructura On Premise en el cloud privado de Osakidetza, desplegando el software que corresponda sobre esa infraestructura.
- Sobre algún CSP hiperescalar
- Híbrido, es decir un entorno on premise que cubre la línea base de consumo, pero que tiene capacidad de desbordar a cloud para cubrir momentos estacionales de mucho uso, o alguna funcionalidad muy singular.

En general, Osakidetza se acogerá al Servicio Cloud dentro del Catálogo de Servicios Convergentes de EJIE, que tiene un enfoque híbrido y multicloud para dotarse de capacidades. Existen a su vez tres modelos de entrega: IaaS, PaaS y SaaS.

El suministro de estos servicios Cloud se gestiona a través de un marco común de contratación de proveedores que es gestionado desde EJIE. EJIE garantizará el cumplimiento de principios y requisitos técnicos:

- En relación con Gestión de Identidad de Accesos y autentificación:
    - Las personas usuarias de la herramienta existirán en el directorio corporativo y la herramienta se conectará con este directorio para autenticar a la persona usuaria.
    - La integración con el directorio corporativo se hará utilizando mecanismos estándar: SAML / OAUTH.
    - El sistema se integrará con el proveedor de identidad que determine la Dirección competente en materia TIC.
    - Los permisos / roles que una persona usuaria tenga en la herramienta

se configurarán en la propia herramienta.

- Cumplir con la certificación ENS Esquena Nacional de Seguridad con Nivel de Seguridad Medio.
- Cumplir con normativa (RGPD) Reglamento General de Protección de Datos y mecanismos de confianza de UE.
- Disponer de, como mínimo, dos zonas de disponibilidad diferenciadas, presencia en el territorio de la Unión Europea y/o por normativa legal presencia en el territorio del Estado Español dependiendo del servicio. Se tenderá de forma preferente a desplegar en esta última región.
- Disponer de medios que garanticen el tratamiento de los datos para avalar que no son manipulados ni usados por algoritmos, por terceros o proveedores.
- Poseer las certificaciones requeridas de cumplimiento en ámbito de seguridad de la información, protección de identificación personal en Cloud públicas, seguridad para los servicios Cloud.
- Garantizar el acceso y control de sus datos a los usuarios.
- Garantizar la interoperabilidad a nivel de API para los servicios que lo requieran.

6.3.2 Modelos de servicio/entrega

Existen dos tipos de modelos de servicio/entrega:

- Cloud público que son los servicios prestados por los CSPs (Hiperescalares).
  - Modalidad SaaS,
  - Modalidad PaaS (plataformas del portfolio del hiperescalar) o IaaS

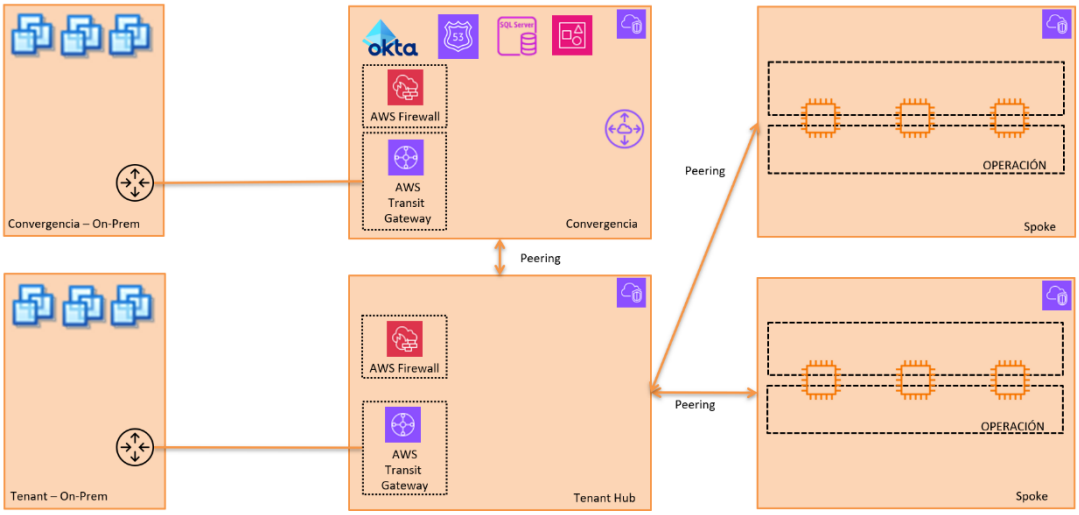
- Cloud privado son los servicios prestados por Cloud Privado Batera.
  - Modalidad PaaS(hosting) o IaaS

Los recursos desplegados para Osakidetza están encajados dentro de la Landing Zone de Batera en cada Hiperescalar, en la que se organizan los recursos según una estructura jerárquica de cuentas/suscripciones que permite aplicar políticas de seguridad y/o configuración, autenticar usuarios y vincular con roles según el contexto y las responsabilidades. Además, se prestan de forma transversal en cada CSP a Osakidetza los servicios de bajo nivel de registro de eventos, monitorización, auditoría y networking tanto interno a una cuenta/suscripción, entre cuentas, hacia los CPDs on premise o hacia el exterior/Internet según corresponda.

6.3.3 Modelos de conectividad

Para ser más ilustrativo se muestra un ejemplo con AWS, pero los conceptos son trasladables a otros hiperescalares homologados.

Se sigue en general una arquitectura “hub&spoke”. Todas las conexiones hacia Internet o el entorno on-premises de Osakidetza se centralizan en cuentas de networking específicas, no pudiéndose realizar desde cada cuenta.



Estas conexiones al exterior siempre se realizan a través de una VPN entre los dos extremos, en el caso de que el extremo del CSP no soporte este mecanismo (un SaaS albergado en el CSP por ejemplo, que no lo contempla) se hará una conexión privada entre la cuenta implicada y la cuenta networking, para establecer desde ahí la VPN. Para el caso en el que se precise una conexión con QoS, tras un análisis es posible habilitar una conexión directa por MPLS.

El adjudicatario incluirá en el ámbito de este contrato el suministro de una suscripción al proveedor de cloud para cubrir el coste en el que se incurra tanto en créditos del cloud implicado. La racionalidad, la huella de despliegue proporcionada al nivel de uso y la eficiencia son factores que inciden en la valoración de la calidad de la arquitectura.

Para el consumo de esos recursos ofrecidos bajo esa suscripción se establecerán por parte de la empresa adjudicataria las configuraciones que sean necesarias en el proveedor de cloud para la delegación a Osakidetza (o a un tercero que designe) la gestión y administración de la suscripción, en los términos que Osakidetza establezca. Igualmente, Osakidetza debe disponer de un canal de acceso directo al soporte del hiperesacalar. El hiperescalar debe tener la suscripción registrada con Osakidetza (o un tercero que designe) como titular y consumidor final de la misma, de manera que la plataforma permita transferirse en el futuro a nuevo adjudicatario sin cambios ni perdidas de servicio y/o datos quedando sólo los cambios en el plano administrativo y de facturación.

6.3.4 Licenciamiento

Se requiere el suministro sin coste adicional de cuantas licencias software se precisen para el uso corporativo y efectivo del sistema, en todas sus posibles modalidades: componentes de integración, componentes de análisis, componentes de almacenamiento, componentes de base de conocimiento, etc.

La empresa licitadora ofrecerá un modelo de licenciamiento integral (licencia corporativa: todas las Organizaciones de Osakidetza con sus centros y profesionales), que permita cumplir los requisitos solicitados en el pliego.

Si para alguno de los módulos orientados al paciente que se especifican en el presente pliego, el licitador propone el uso de soluciones en modo SaaS, se debe contemplar un modelo de licenciamiento que incluya, como mínimo, la atención a 1.000 pacientes.

Se incluirá el suministro de las licencias de uso de las nuevas versiones del programa que el fabricante pudiera desarrollar en el futuro y que se compromete a suministrar sin costo adicional a Osakidetza, durante la duración del presente contrato.

El adjudicatario se compromete a mantener informado a Osakidetza, acerca de las nuevas funcionalidades sobre las que el fabricante esté trabajando.

Se deberán suministrar los parches o releases que tuvieran que ser facilitados para corregir errores o incorporar funcionalidades de forma urgente.

El licitador indicará también en su oferta:

- Coste por mantenimiento y actualizaciones. Es necesario conocer de antemano el coste relacionado con las tareas de mantenimiento y actualizaciones de la solución, ya que estos cargos pueden variar considerablemente el coste final de la herramienta.

- Servicio de soporte y asesoramiento del fabricante para la implantación de nuevas funcionalidades y mejoras sobre el servicio provisto.

6.3.5 Interoperabilidad

Las empresas adjudicatarias **tendrán que facilitar la integración** de toda la información necesaria para establecer los circuitos correspondientes.

Los requisitos de integración de diversos sistemas de información de Osakidetza se realizarán de acuerdo a una arquitectura orientada a servicios (SOA) sobre la plataforma Oracle SOA Suite (Oracle Service Bus (OSB), Oracle Business Rules, ...).

Dicha arquitectura proporciona una forma bien definida de exposición e invocación de Servicios Web, lo cual facilita la interacción entre diferentes sistemas propios o de terceros.

6.3.6 Definición de la arquitectura de la plataforma

El diseño de arquitectura parte de la premisa de un **modelo centralizado.**

En caso de que se determine un planteamiento de *cloud* privado, Osakidetza dispondrá de dos sites: un CPD activo principal con mecanismos de HA y con posibilidad de bascular sus servicios sobre un CPD pasivo de respaldo para proteger la producción ante catástrofes. Los elementos a albergar en los CPD preferentemente deberán ser virtuales, en caso de *cloud* publica se deberá de especificar los mecanismos de HA, seguridad y gobierno y control de la actividad del almacenamiento y computación usado.

Se deberá incluir un diagrama de la arquitectura propuesta y describir de forma detallada los siguientes aspectos:

- Necesidades de infraestructura requeridas para el modelo de arquitectura propuesto, incluyendo expresamente los requisitos esperados de rendimiento de las capas de almacenamiento y las prestaciones de red (tiempo de respuesta máximo y throughput) entre los diferentes elementos.
- Necesidades y requisitos del puesto cliente.
- Planteamiento de alta disponibilidad de la solución ofertada sobre el CPD principal o en *cloud* pública.
- La solución deberá ser escalable y segura.
- Planteamiento de continuidad en el caso de apoyarse en un CPD de respaldo para cubrir un escenario de recuperación ante desastres o en cloud pública
- Modalidad de soporte y reparto de responsabilidades entre capa infraestructura y SO y la propia de la aplicación
- Buenas prácticas de seguridad de la información, planteamiento de segmentación de red Zero-Trust, compromiso de parcheo periódico y soporte de EPP/EDR (antivirus), y de software de backup y recuperación en los servidores de la solución.
- Posibilidad de control de acceso basado en roles (RBAC)
- Posibilidad de interfaz S3/Blob para la capa de archivado de larga retención.
- Propuesta de gestión del ciclo de vida del dato principal y auxiliar para racionalizar el consumo de recursos.
- Formatos de las imágenes propietario:
    - Huella de ocupación/Tamaño
    - Posibilidad de exportación
    - Compresión con/sin pérdida

Los entornos que se deben a utilizar en el proyecto serán los siguientes:

- Entorno de Pre-producción/certificación (integración):
  Su finalidad es la de las pruebas de carga y certificación de arranques o nuevas versiones de productos.

- Entorno de Producción:
  En caso de que se conceda acceso al entorno de producción a usuarios técnicos, el acceso se realizará bajo las condiciones previstas en este contrato con respecto al registro de accesos y las circunstancias que puedan justificar ese acceso.

Para la definición de la arquitectura deberán incluir en su propuesta:

- Diagrama de Arquitectura
- Detalle de la infraestructura requerida, completando las siguientes tablas:

- Hardware:

Servidor	Nº. Servidores	Descripción (módulo de la solución que alberga)
Servidor 1 • Sistema operativo: • X CPUs / YGB RAM: • Disco por defecto: • Extras:		
Servidor 2 • Sistema operativo: • X CPUs / YGB RAM: • Disco por defecto: • Extras:		

- Software de base:

Plataforma (Ej: Oracle, Weblogic, LAMP,…)	Versión	Notas

El diseño de arquitectura planteado deberá tener el visto bueno de **Osakidetza**.

Definición del modelo de integración propuesto, que deberá cumplir los estándares detallados en el **Anexo I.**

6.3.7 Estándares

La implementación e integración de las soluciones objeto de este contrato garantizarán la interoperabilidad con el conjunto del Sistema Nacional de Salud (SNS), mediante el uso de los estándares y procedimientos de coordinación, normalización e interoperabilidad aprobados por la Comisión de Salud Digital del SNS y en cumplimiento de lo dispuesto en la Ley 16/2003, de cohesión y calidad del Sistema Nacional de Salud.

Los métodos que se usarán en la interoperabilidad entre sistemas seguirán los estándares impulsados por el Ministerio de Sanidad, basándose en Servicios Web y eventos con formato HL7/FHIR.

En el ANEXO I, Directrices y Especificaciones Técnicas, se describen, a título informativo, los estándares actuales, si bien estos podrán ser modificados por **Osakidetza** durante el contrato.

6.4 Metodología

El licitador deberá describir en su oferta de forma detallada el marco metodológico a utilizar para la provisión de los servicios objeto de este expediente de contratación.

6.5 Herramienta de gestión

Las herramientas de gestión a utilizar serán las siguientes:

- La herramienta utilizada por el CAU de **Osakidetza**, para registro y gestión de las consultas e incidencias técnicas y funcionales de los aplicativos, es el producto **HP-Service Manager.**
- La herramienta utilizada en **Osakidetza** para la Gestión de la Demanda y el flujo de Mantenimiento, es el producto **HP-PPM** (Project and Portfolio Management).

En caso de requerirse la integración de las herramientas actuales y futuras de **Osakidetza**, con la herramienta propia del proveedor, los costes derivados de esta integración correrán a cargo del adjudicatario.

7 REQUISITOS TÉCNICOS POR LOTES

7.1 Requisitos técnicos excluyentes por lote

No procede.

7.2 Requisitos técnicos no excluyentes por lote

No procede.

7.3 Número máximo de lotes a los que licitar

No procede.

7.4 Número máximo de adjudicatarios por lote

No procede.

8 VARIANTES TÉCNICAS

No aplica.

9 MUESTRAS / PRESENTACIÓN DE PRODUCTO / VISITA DE OBRA

9.1 Muestras

9.1.1 Forma de presentación

No procede.

9.1.2 Normas para la identificación de las muestras

No procede.

9.1.3 Presentación de las muestras (unidades y destinos)

No procede.

9.2 Presentación de producto

No procede.

9.3 Visita de obra

No procede.

10 LUGAR Y PLAZOS DE ENTREGA / PLAN DE PUESTA EN MARCHA

10.1 Ubicación del equipo de trabajo

Sin perjuicio de lo que expresen los siguientes párrafos, **Osakidetza** se reserva el derecho de modificar la política en cuanto a ubicaciones del equipo durante el transcurso del contrato, sin que ello suponga un coste adicional para **Osakidetza**.

Los servicios solicitados se prestarán, principalmente, en las instalaciones del adjudicatario, aunque también se podrán prestar en las organizaciones de Osakidetza.

Para la realización del trabajo de manera remota, los costes de conexión e infraestructura (hardware y software) que fuesen necesarios correrán por cuenta del adjudicatario. Se deberá garantizar la **conectividad bidireccional** desde el proveedor a **Osakidetza**, y viceversa, entre los entornos de ambas organizaciones para facilitar la construcción, pruebas e identificación de incidencias.

Todas aquellas empresas que vayan a hacer uso de factorías de software deberán presentar una declaración responsable de estar en disposición de acreditar la **certificación de calidad CMMI como mínimo con nivel 3**, o equivalente. Los niveles de calidad en este formato de prestación deberán ser equivalentes a los de trabajo presencial.

Adicionalmente, y en el caso de factorías de software, se exige al suministrador una serie de condiciones para que puedan ser aceptables:

- ✓ Titularidad del Servicio: el suministrador no podrá subcontratar a un tercero la prestación de este tipo de servicios.
- ✓ La factoría deberá de estar ubicada en territorio de la Unión Europea.
- ✓ Infraestructura: **Osakidetza** deberá conocer y aceptar expresamente las medidas de seguridad, equipamiento y comunicaciones de las instalaciones del suministrador desde las que se preste este servicio.
- ✓ La instalación y adecuación de los locales será totalmente por cuenta del suministrador.

10.2 Plazos de entrega

El plazo de ejecución del proyecto es de 24 meses (2 años).
A 30/06/2026 debe estar implantada la plataforma de rehabilitación.

10.3 Plan de puesta en marcha

El plan de puesta en marcha se deberá describir dentro del plan de trabajo general del proyecto.

La ejecución del servicio se ajustará a las siguientes fases.

10.3.1 Fase inicial

Con anterioridad a comenzar la implantación y puesta en marcha de la solución a

proveer, se realizarán las tareas detalladas en el capítulo 2.

Será necesario comenzar con una consultoría que recoja la situación inicial y la situación objetivo, identificando las áreas de atención prioritarias establecidas por Osakidetza y definiendo la hoja de ruta a llevar a cabo.

10.3.2 Fase de prestación regular

Esta fase se caracteriza por la ejecución del servicio según lo requerido en el presente pliego.

Durante la fase de prestación del servicio se aplicarán las condiciones generales definidas en el presente Pliego.

10.3.3 Fase de finalización

La fase de finalización transcurrirá durante las cuatro (4) semanas previas a la fecha de finalización del contrato.

El adjudicatario estará obligado a devolver el control del servicio a Osakidetza y/o al suministrador o suministradores que ésta determine. Con anticipación suficiente al inicio de la fase de devolución del servicio, se hará una evaluación y planificación de todas las actividades.

El adjudicatario deberá realizar el proceso de transición de salida, conforme a la metodología que Osakidetza determine, responsabilizándose del cumplimiento de los siguientes puntos:

- Garantizar la viabilidad del proyecto.
- Asegurar que se mantienen los servicios a Osakidetza durante el traspaso del control de servicios.
- Colaborar activamente con Osakidetza y con el futuro suministrador entrante durante este proceso, para facilitar la transición de los servicios sin causar perjuicios.
- Entregar una planificación detallada de la transición para hacerse cargo el suministrador entrante por completo del servicio, incluyendo los tiempos de solape con los recursos existentes que serán remplazados, así como, los perfiles de las personas que lo llevarán a cabo.
- Asegurar la devolución de cualquier dato de carácter personal empleado en las pruebas.
- Incluir cualquier otra documentación que estime oportuna.
- Entrega al suministrador entrante de la documentación técnica de cada uno de los sistemas. Dicha documentación deberá incluir los mecanismos de integración de sistemas que garanticen aislar al resto de sistemas de Osakidetza de cualquier cambio que se considere necesario.
- Entrega de todos los contenidos incorporados a la plataforma y las bases de datos de la misma.

11 MODELO DE GESTIÓN

El adjudicatario del expediente deberá definir el modelo de gestión del servicio, basado en las mejores prácticas y normas existentes en el mercado (ISO 20000, ISO 27001, ITIL, ...) y futuras evoluciones de estos estándares.

11.1 Modelo organizativo

Para la gestión y el desarrollo del proyecto, los licitadores deberán detallar en su propuesta el organigrama del equipo de trabajo, identificando responsables y funciones a desarrollar según se considere para la ejecución del servicio de este pliego. Se deberá detallar también el modelo de relación con **Osakidetza** durante la vigencia del contrato.

El modelo de relación deberá garantizar la flexibilidad y la adaptación del servicio a la evolución de la organización, pudiendo cambiar durante la vigencia del contrato, en particular ante eventuales reorganizaciones.

El licitador deberá presentar en su oferta el modelo de relación y el modelo organizativo que considere más adecuado para la prestación del servicio objeto del presente expediente.

11.2 Medios personales adscritos a la ejecución del contrato

Las empresas interesadas en la adjudicación del contrato presentarán en su propuesta la descripción de su equipo de trabajo, especificando los recursos humanos que destinarán al proyecto, sus perfiles profesionales y las dedicaciones por cada una de sus categorías.

Osakidetza controlará, mediante la figura de su Director de Proyecto, el cumplimiento de los términos acordados, así como la calidad y adecuación del servicio objeto de este contrato, quedando ambos sujetos a lo que marca la Ley de Contratos del Sector Público, en cuanto hace referencia a completar los términos y calidad de los productos desarrollados.

Para la gestión y el desarrollo del servicio, los licitadores deberán detallar en su oferta los siguientes aspectos:

- Organigrama del equipo de trabajo, identificando responsables y funciones a desarrollar según considere para la ejecución del proyecto objeto del presente expediente de contratación.
- Detalle del equipo total de trabajo que los licitadores consideren necesario, identificando las personas, categoría y funciones a desarrollar para la ejecución de las tareas previstas con el alcance definido en este pliego.
- Relación nominal de los participantes, junto su correspondiente documento de currículo.

Para todo aquello que tiene que ver con la parte clínica del proyecto VBHC (Value Based Healthcare) e interlocución con responsables clínicos de Osakidetza para el estudio de procesos, se **requiere incluir en el equipo de trabajo al menos 2 perfiles con licenciatura o grado en rama sanitaria (Medicina, Farmacia, Bioinformática).**

11.2.1 Veracidad de los datos

Osakidetza se reserva la facultad de solicitar, en cualquier momento, antes o después de la adjudicación y durante el curso de los trabajos, de cualquier otro tipo de documento complementario, en orden a la comprobación de cuantos datos haya ofrecido la empresa adjudicataria, tanto respecto a la misma, como a los recursos de que disponga.

La falsedad en los mismos podrá implicar en último término la resolución del contrato.

11.2.2 Currículo de los componentes del equipo de trabajo

Se deberá adjuntar el currículo individual detallado de todos y cada uno de los componentes del grupo de trabajo propuesto para la realización de las tareas y actividades de los trabajos objeto de contratación, junto con el papel/perfil que asumen en la realización descrita.

La no inclusión del currículo de alguno de los participantes, puede suponer la imposibilidad de una adecuada evaluación del criterio de "*Medios adscritos para la ejecución del proyecto*", pudiendo el licitador no ser puntuado por este concepto.

Para la descripción de los recursos humanos se utilizarán el formulario que se detalla en el ANEXO II de este pliego de prescripciones técnicas.

11.3 Medios materiales adscritos a la ejecución del contrato

El adjudicatario deberá aportar las infraestructuras informáticas, espacios y medios técnicos necesarios para la prestación del servicio y para poder integrarse en caso necesario en las herramientas y flujos de trabajo de **Osakidetza** desde la localización desde la que preste sus servicios (hardware, líneas de comunicaciones, dispositivos, herramientas con sus correspondientes licencias, entornos de desarrollo, …).

12 EJECUCIÓN / FACULTAD DE INSPECCIÓN / PLAN DE TRABAJO / PROGRAMA DE TRABAJO

12.1 Condiciones de ejecución

La empresa adjudicataria declarará que durante la ejecución del contrato se aplicarán medidas que respeten el medioambiente a través del uso de tecnologías y equipamientos que favorezcan el ahorro energético, el consumo responsable y la promoción del reciclado de materiales.

12.2 Modelo de control y seguimiento

El propósito de las tareas de control y seguimiento es el de proveer una visión objetiva del estado actual de la prestación del servicio y determinar las posibles desviaciones a fin de aplicar las acciones correctoras que sean necesarias. En este sentido se denomina seguimiento a la evaluación rutinaria del estado del proyecto, mientras que llamamos control, a la toma de los valores que definen el estado.

Los productos resultantes de esta tarea son los informes de seguimiento, un documento donde se anotan los resultados de la evaluación de una iteración de control. Existirán una serie de informes de seguimiento requeridos para el correcto análisis de la evolución del servicio.

De lo detallado anteriormente se deriva que el licitador deberá describir en su oferta:

- El modelo de control y seguimiento a aplicar durante la ejecución del proyecto de implantación, incluyendo las reuniones de seguimiento a celebrar, su objetivo, su periodicidad, los asistentes necesarios, los controles que deben ser ejecutados, etc.
- Los informes de seguimiento que deberán obtenerse en cada fase del proyecto. Se detallará su objetivo y, al menos parcialmente, su contenido.
- Los métodos de aplicación de las posibles acciones correctoras.

12.3 Plan de trabajo

El licitador deberá describir en su oferta el plan de trabajo detallado para desarrollar las tareas solicitadas en el plazo de tiempo establecido y con la garantía de calidad requerida. En este plan de trabajo deberán detallarse los servicios a prestar en cada línea de trabajo descrita bajo el capítulo 2 de este pliego de prescripciones técnicas.

13 ANEXO I. DIRECTRICES Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS (DET)

Este documento, DET (**Directrices y Especificaciones Técnicas V06.6),** contiene las Directrices y Especificaciones Técnicas de los Sistemas de Información de **Osakidetza** en el ámbito TIC.

13.1 Especificaciones para Desarrollo

Este apartado refleja los principales aspectos del diseño técnico de la arquitectura de referencia para aplicaciones web, definida por Osakidetza.

Una arquitectura de referencia es un conjunto de patrones diseñados y probados para ser usados en un contexto específico, en nuestro caso, en los sistemas de misión crítica de Osakidetza. Es una guía de ayuda para ser usada por los arquitectos y desarrolladores, que permite conceptualizar nuevas aplicaciones rápidamente reutilizando un diseño suficientemente probado.

La arquitectura de referencia refleja las decisiones y aspectos técnicos de diseño basados en la experiencia de Osakidetza en el desarrollo, mantenimiento y evolución de aplicaciones web. El principal propósito de la arquitectura de referencia para aplicaciones web es, por lo tanto, homogeneizar el desarrollo, despliegue y explotación en producción de las aplicaciones.

En este sentido, la implementación de la arquitectura de referencia aportará los siguientes beneficios perseguidos por Osakidetza:

- Mejorar el rendimiento de las aplicaciones.
- Garantizar la escalabilidad y la tolerancia a fallos.
- Facilitar las integraciones entre sistemas.
- Aprovechar las tecnologías estándares y capacidades proporcionadas por los recursos hardware y software existentes en la organización.
- Reducir el coste del mantenimiento (evolutivo y correctivo) mediante la simplificación del diseño de la solución y la implementación de este.

13.1.1 Arquitectura de Referencia

Una de las características generales de los proyectos con éxito es que existe un diseño previo bien fundamentado que define la arquitectura general del sistema, las soluciones de infraestructura y plataforma (por ejemplo: alta disponibilidad, recuperación frente a desastres, copia de seguridad y restauración, monitorización), y realiza un mapeo de requerimientos a elementos de la arquitectura.

Desde el punto de vista de sistemas de información, este requerimiento

estratégico debe tener una base de arquitectura y diseño previo que permita cumplirlo durante la evolución del ciclo de vida.

Los **principios de la arquitectura de referencia** describen los principios fundamentales que se han considerado para el diseño de dicha arquitectura. Los principios representan los preceptos o reglas básicas que guían el proceso de diseño.

La arquitectura de referencia se describe usando tres vistas diferentes:

- **Vista lógica** o conceptual, en la que se presenta la arquitectura mediante una visión de alto nivel que permite entender los diferentes componentes que intervienen y las interacciones existentes entre ellos.
- **Vista de implementación**, en la que se proporcionan detalles adicionales sobre la tecnología y productos para la construcción de los diferentes componentes.
- **Vista de despliegue**, en la que se describe de forma pormenorizada la información del sistema relativa a la instalación y explotación que se realiza por entornos.

13.1.1.1 Vista lógica

El propósito de la vista lógica es permitir un entendimiento de alto nivel de la arquitectura de referencia y de las diferentes capas y componentes en las que está estructurada. También se define la integración con otros sistemas.

Sobre esta vista lógica se deberían plasmar todos los elementos que deben ser considerados cuando se diseña una nueva aplicación.

Las aplicaciones deben de tomar este diseño como referencia e indicar:

- Las capas de la arquitectura de referencia que se implementarán
- Servicios externos con los que interactúa la aplicación
- Clientes que usarán la aplicación
- Servicios de persistencia de datos

En la siguiente figura se muestra la **vista lógica** de la arquitectura de referencia para aplicaciones web.

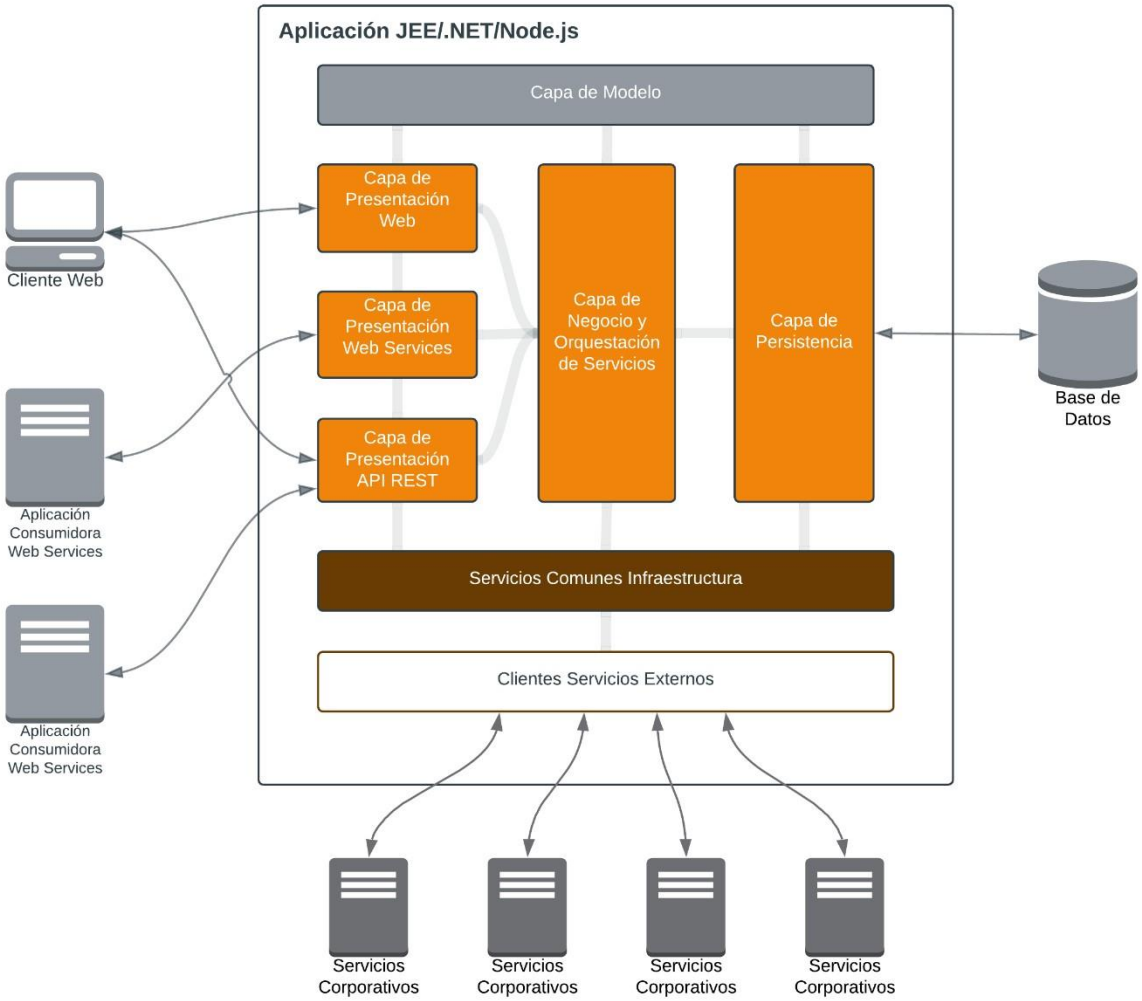


Figura 1. Vista lógica de la arquitectura de referencia

13.1.2 Directrices de Desarrollo

Se contemplan como directrices de desarrollo, las **normativas**, **estándares** y **recomendaciones** para la elaboración de un **código fuente homogéneo**, **estandarizado** y de **calidad**, con el objeto de **minimizar las tareas de mantenimiento** y la **deuda tecnológica**.

También se incorporan las especificaciones para la obtención de **sistemas de información seguros**, con un **rendimiento óptimo** y adaptado a las necesidades de las tecnologías definidas por las Arquitecturas de Software que se tomarán como referencia en los desarrollos.

A continuación, se enumeran algunas de las **directrices de desarrollo** que deberán cumplir las soluciones desarrolladas para Osakidetza:

13.1.2.1 Construcción de Aplicaciones por Capas

El principal objetivo de la construcción de aplicaciones por capas es la **separación de la lógica de negocio, de la lógica de diseño**. Su principal ventaja, es que el desarrollo se puede llevar a cabo en varios niveles y, en caso de que sea necesario llevar a cabo algún cambio, sólo se necesita intervenir al nivel requerido.
El ejemplo clásico de este tipo de práctica y el que se contempla a nivel de directriz, es el consistente en separar las aplicaciones en tres capas: **Presentación**, **Negocio** y **Persistencia**.

Por lo tanto**, las aplicaciones serán desarrolladas en capas**; es decir, se diseñará las aplicaciones **separando entre los modelos de datos, la lógica de aplicación, y la interfaz de usuario**. Si optamos por esta separación de responsabilidades, podremos compartir totalmente el modelo de datos y sólo tendremos que adaptar la interfaz de usuario.

Por cada capa se consideran una serie de **directrices de desarrollo basadas en el modelo de tres capas propuesto por la Arquitectura de Referencia** de Osakidetza.

13.1.2.2 Capa de Presentación

Mediante la capa de presentación se separa la interacción del usuario respecto a la lógica de negocio.

El uso de la arquitectura en tres capas en el desarrollo de aplicaciones ha favorecido la aparición de tecnologías que facilitan la implantación de esta capa, además de un conjunto de buenas prácticas que mejoran el proceso de su implementación.

Directrices de Desarrollo para la Capa de Presentación:

Finalidad: *Presentar la información al usuario*.

La capa de presentación, también llamada "capa de usuario", deberá presentar el sistema al usuario, comunicar la información necesaria y capturar la misma en un proceso que realiza un filtrado para validar los datos respecto al formato. **No deberá procesar datos ni tomar decisiones**.

Esta capa se comunica únicamente con la capa de negocio. También es conocida como interfaz gráfica y debe tener la característica de ser "amigable" (comprensible y fácil de usar) para el usuario.

Modularidad: *Controlar la relación entre las vistas.*

En una vista sólo debe hacerse referencia a otras vistas relacionadas con su funcionalidad. En ejecución, se recomienda integrar la vista con un **sistema de plantillas**, para poder aumentar de esta manera la **reusabilidad** y el **encapsulamiento de funcionalidades**.

Internacionalización y localización: *Preparar las aplicaciones para diferentes*

idiomas y convenciones.

Las aplicaciones estarán preparadas para que puedan adaptarse a diferentes idiomas y convenciones (formatos de fecha, moneda, etc.), sin necesidad de realizar cambios de relevancia en el código.

Validaciones: Realizar validaciones sobre los datos introducidos por los usuarios.

La vista será la responsable de la validación inicial de los datos introducidos por el usuario. La validación debe ser obligatoria sólo para el caso de campos y formato. **Nunca deberá realizarse una validación de negocio desde esta capa**.

Catálogo de controles: *Elaborar un catálogo con la lista de controles.*

Se especificará, si es posible, la función del control, los posibles validadores/conversores que se le puedan asociar, los eventos que pueda lanzar y los atributos que puedan cambiarse para manipular su aspecto externo.

Los controles deberían permitir el tratamiento de componentes y eventos que posibiliten extraer de la vista toda la lógica de interfaz. La consecuencia principal de este enfoque es que **desde la vista nunca se manipularán los controles**. El objetivo es que **la construcción de la vista sea una tarea totalmente autónoma del resto de componentes de la función de negocio**.

Uso de plantillas: Facilitar el mantenimiento haciendo uso de plantillas.

Se debe utilizar un **framework de plantillas (templates) en la capa de presentación**, ya que de esta manera se facilita el mantenimiento del diseño de los sistemas de información. Existen frameworks que posibilitan aislar el diseño de la aplicación en un único fichero de plantilla (o más, si se necesitan). **Esto facilita la tarea de hacer modificaciones en el diseño**.

Controles de interfaz: Utilizar un identificador único para los controles de interfaz.

Todos los controles de interfaz deben mantener **un identificador único** para facilitar su **compresión**, **reutilización** y **batería de pruebas** del mismo.

Independencia entre capas: Evitar el acoplamiento entre distintas capas.

Cada capa debe tomar la responsabilidad que le corresponde. En este caso, debe evitarse que la capa de presentación realice atribuciones que le correspondan a otras capas.

13.1.2.3 Capa de Negocio

La capa de negocio expone la lógica necesaria a la capa de presentación para que el usuario, a través de la interfaz, interactúe con las funcionalidades de la aplicación.
Se utilizarán **componentes de negocio** para abstraer la lógica de negocio de otros problemas generales de las aplicaciones, como la concurrencia, transacciones, persistencia, seguridad, etc.

Directrices de Desarrollo para la Capa de Negocio:

Reglas de negocio: *Implementar las reglas de negocio en esta capa.*

Los módulos que requieran una funcionalidad deberán encontrarla en un solo lugar y única versión. No debe haber réplica de funcionalidades en ninguna de las otras capas (Persistencia y/o Presentación)

Validaciones de datos: *Garantizar el valor correcto de los datos.*

Esta capa debe garantizar que los datos requeridos para procesarla hayan sido debidamente validados, y sólo se puede iniciar el flujo del proceso de negocio si la validación resultó correcta.

Comunicación entre capas: *Definir la estrategia de comunicación entre capas.*

La comunicación entre capas se debe establecer mediante objetos del modelo. Se crearán entidades sin métodos, sólo tendrán propiedades, campos y atributos, que nos servirán para almacenar información, como puede ser la asociación de las propiedades a las columnas de la base de datos.

Transacciones: *Tratar convenientemente las transacciones de los datos.*

La capa de modelo de datos proporciona los datos al sistema, pero **las transacciones** que involucren a dichos datos **se deben manejar desde la capa de negocio.**

Excepciones: *Encapsular en la capa de negocio las excepciones y trasladarlas de forma correcta a la capa de presentación.*

El objetivo es **simplificar el manejo de excepciones** de la aplicación. Se recomienda tener bien definida una **política para el tratamiento de excepciones y disponer de una jerarquía propia de excepciones**. Como norma general, **las aplicaciones no deberán nunca extender las excepciones del sistema**, sino las de su propia jerarquía de clases.

Servicios encapsulados: Encapsular la capa de negocio en servicios.

Se debe encapsular la capa de negocio en servicios, para de esta forma

aislar la base de datos respecto de una interacción directa con el usuario. Estos servicios de negocio conforman un "puente" entre el usuario y los datos. Responden a peticiones de usuarios u otros servicios de negocio aplicando procedimientos formales y reglas de negocio a datos relevantes.

Acceso a servicios: *Controlar el acceso a los servicios en la capa de negocio.*

El control de acceso al servicio de negocio debe hacerse en la capa de negocio, puesto que podemos tener distintas capas de presentación, como, por ejemplo: una capa de presentación web y una capa de presentación Web Services.
El control de acceso puede realizarse tanto a nivel de método, dentro de cada servicio, como a nivel de servicio vertical.

Inyección de Dependencias: Uso del patrón de diseño 'Inyección de Dependencias' (DI), como forma de 'Inversión de control' (IoC)

La **Inversión de Control (Inversion of Control en inglés, IoC)** es un **método de programación** en el que el flujo de ejecución de un programa se invierte respecto a los métodos de programación tradicionales. En la Inversión de Control se especifican respuestas deseadas a sucesos o solicitudes de datos concretas, dejando que algún tipo de entidad o arquitectura externa lleve a cabo las acciones de control que se requieran en el orden necesario y para el conjunto de sucesos que tengan que ocurrir. Es el principio subyacente a la técnica de Inyección de Dependencias, siendo términos frecuentemente confundidos.

La **Inyección de Dependencias (Dependency Injection en inglés, DI)** es **un patrón de diseño orientado a objetos**, en el que se suministran objetos a una clase en lugar de ser la propia clase quien cree el objeto. La forma habitual de implementar este patrón es mediante un "Contenedor DI" y objetos planos o simples, por ejemplo, los llamados POJO. El contenedor inyecta a cada objeto, los objetos necesarios según las relaciones plasmadas en un fichero de configuración. Típicamente este contenedor es implementado por un framework externo a la aplicación.

La implementación de un patrón de diseño como la 'Inyección de Dependencias' permite gestionar de una manera eficiente las dependencias entre los diferentes componentes de una aplicación, sin tener que recurrir a un acoplamiento no deseable entre estos.

13.1.2.4 Capa de Persistencia

La necesidad de vincular los datos guardados en una base de datos relacional, con los objetos de una aplicación orientada a objetos, determina la aparición del concepto de **persistencia de objetos**. Siguiendo el paradigma de desarrollo en tres capas, **la persistencia queda recogida en su propia capa, separada de la lógica de negocio y de la interfaz de usuario**.

La persistencia de la información es probablemente la parte más crítica en una aplicación de software y permite ejecutar operaciones en el almacenamiento persistente (base de datos). El modelo de objetos de un sistema difiere en muchos aspectos del modelo relacional. La interfaz que une esos dos modelos se llama asociación objeto-relacional (ORM en inglés). La capa de persistencia encapsula el comportamiento necesario para mantener los objetos.

Directrices de Desarrollo para la Capa de Persistencia:

Asociación Objeto-Relacional: Usar un mapeador Objeto Relacional para implementar la capa de persistencia.

Se debe utilizar un mapeador Objeto-Relacional para implementar la capa de persistencia, ya que es una técnica que permite convertir los tipos de datos utilizados en un lenguaje de programación orientado a objetos y los utilizados en una base de datos relacional, lo que posibilita el uso de las características propias de la orientación a objetos.

Uso del patrón DAO: Crear una clase DAO por cada objeto de negocio del sistema

El **patrón CRUD**, reconocido como el patrón más importante del acceso a datos, indica que **cada objeto debe ser creado en base de datos para que sea persistente**. Para esto es necesario asegurar que existen operaciones que permiten a la capa inferior (de acceso a datos) leerlo, actualizarlo o borrarlo.

Mediante la implementación de DAO's pueden proporcionarse las operaciones CRUD necesarias para cada aplicación. No es obligatorio que cada DAO implemente todas las operaciones CRUD (puede no ser necesario en la lógica funcional del sistema). Por lo tanto, **se recomienda crear un DAO distinto por cada objeto de negocio en el sistema**.

Manejo de la caché: Usar la caché en las aplicaciones para reducir tiempos de lectura.

Se recomienda **utilizar un sistema de caché** en las aplicaciones, para reducir tiempos de lectura, ya que la mayoría de los accesos de lectura acceden a una pequeña parte de los datos de la aplicación. Normalmente, hay un conjunto de datos que son relevantes a todos los usuarios y que, por lo tanto, son accedidos con más frecuencia.

Concurrencia de usuarios: Permitir la concurrencia de usuarios.

Se debe permitir que varios usuarios trabajen en la misma base de datos, **protegiendo los datos de ser escritos erróneamente**. En la mayoría de los casos, se utilizará el bloqueo optimista, soportado por la mayoría de los motores de persistencia como la opción por defecto.

<u>Referencias circulares entre objetos:</u> Evitar las referencias circulares entre objetos de la capa de persistencia.

Se deben evitar las referencias circulares, facilitando la localización de los objetos. De esta manera, se devuelve el objeto solicitado sin necesidad de realizar un recorrido para localizarlo, lo que supone un acceso más efectivo.

<u>Actualización en cascada:</u> Utilizar la actualización en cascada siempre que sea posible.

Utilizar la posibilidad que ofrecen algunos frameworks para la actualización en cascada de objetos. Una actualización en cascada **permite que las modificaciones hechas a un objeto se repliquen en los objetos relacionados**. De esta manera se mejora el mantenimiento de los objetos, se asegura que los cambios introducidos se replican de manera eficiente y se mantiene la **integridad de los datos**.

13.2 Modelo de aplicaciones modernas

Osakidetza se encuentra en un proceso de renovación de la arquitectura tecnológica, con el objeto de adaptarla a las prácticas más actualizadas.

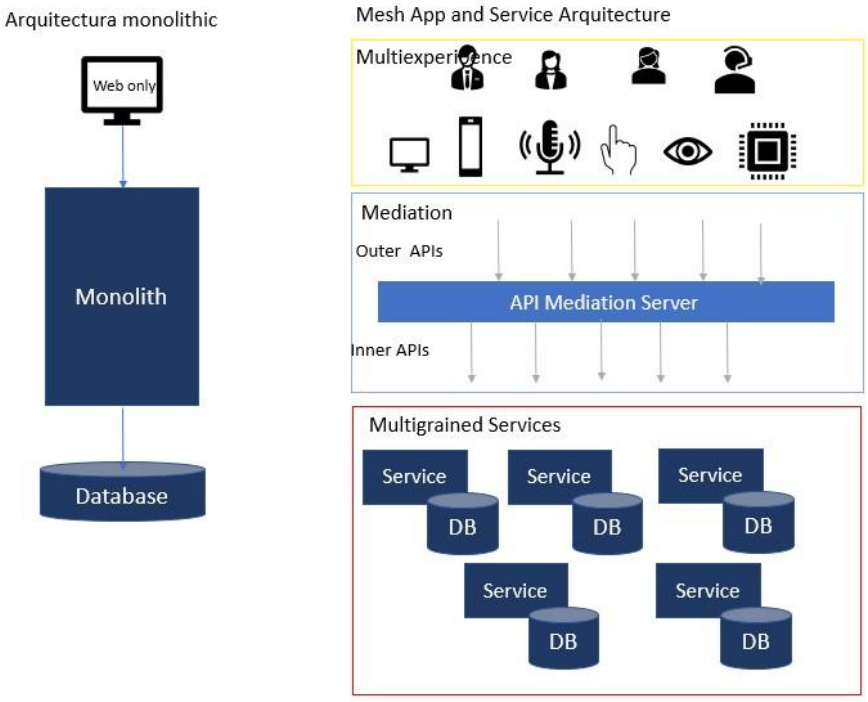
La arquitectura de aplicación tradicional de tres niveles (que comprende un navegador, una aplicación monolítica implementada en un servidor de aplicaciones y una base de datos) es inadecuada para respaldar nuevas demandas comerciales digitales. Las aplicaciones monolíticas inflexibles, la complejidad arquitectónica y la deuda técnica sobrecargan a los equipos de desarrollo e impiden la agilidad llegando a frustrar a los usuarios. La modernización de la cartera de aplicaciones facilitará la transformación del negocio digital, este esfuerzo de modernización comienza con una arquitectura de aplicación moderna.

Las demandas de “negocios digitales” conducen hacia una rápida transformación de aplicaciones, sistemas y procesos, así como la necesidad de aplicaciones innovadoras de múltiples experiencias y obligan a brindar soluciones flexibles que puedan adaptarse rápidamente a los cambios en los requisitos y los avances tecnológicos.
Una arquitectura ágil basada en tecnologías modernas de interfaz de usuario (UI), API y servicios poco acoplados brindan la agilidad y flexibilidad para satisfacer estos requisitos. Este enfoque de arquitectura es lo que el mercado llama MASA (Mesh App and Service Arquitecture), arquitectura de aplicaciones y servicios en malla.
MASA (Mesh App and Service Arquitecture) proporciona tres capacidades arquitectónicas para potenciar el negocio digital:

- multiexperiencia (múltiples experiencias de usuario), este enfoque brinda la oportunidad de crear aplicaciones específicas más pequeñas que son más fáciles de diseñar, desarrollar e implementar. También permite que la aplicación se concentre en cualquier canal que prefiera el usuario al realizar tareas, ya sea una aplicación basada en la web que se ejecuta en una computadora portátil, una aplicación móvil en un teléfono o una interfaz conversacional.

- mediación de API (manejo de las API programáticas), un principio crítico en MASA es garantizar que las partes individuales de la aplicación puedan cambiar según sea necesario sin afectar otras partes de la aplicación. Debido a que las API pueden causar dependencias estrechas entre los componentes de la aplicación, todas las interacciones de la API deben abstraerse para garantizar un acoplamiento flexible.
    - Monitorización de interacciones: la mediación de API puede monitorear interacciones desde perspectivas técnicas y comerciales.
    - Protección de las interacciones: la mediación de la API puede hacer cumplir las políticas de autenticación y autorización y evitar las intrusiones de malware.
    - Gestión del flujo de tráfico: la mediación de API puede admitir el enrutamiento de solicitudes, el equilibrio de carga, la limitación, la redirección y la recuperación automática de interacciones fallidas.
    - Gestión de transformaciones: la mediación de API puede traducir entre diferentes protocolos: Puede transformar mensajes, por lo que admite formatos personalizados para diferentes consumidores y asignaciones entre diferentes versiones de API.

- servicios multigrano (microservicios, mini servicios o web services), cada servicio encapsula una capacidad comercial y expone esa capacidad a los consumidores a través de una API. El tipo de API más común utilizado en MASA es una API REST, pero MASA también admite otros tipos de API de solicitud/respuesta (como SOAP y gRPC), así como API basadas en mensajes y eventos.
    - Macroservicios granulares que encapsulan y exponen algunas o todas las capacidades de una aplicación monolítica sin refactorización.
    - Miniservicios de implementación independiente y granulares que implementan la funcionalidad a nivel de dominio.
    - Microservicios detallados y de implementación independiente que implementan características individuales.



Aplicaciones multiexperiencia

La estrategia de aplicaciones front-end en MASA aplica un enfoque modular y granular para crear aplicaciones de clientes especializadas. Este es un cambio que se aleja del enfoque tradicional donde la intención es poner tanta funcionalidad como sea posible en las aplicaciones de clientes individuales. En lugar de una sola aplicación de cliente compleja, la experiencia del usuario de una aplicación de malla se compone de aplicaciones enfocadas estrechamente alineadas con flujos de trabajo específicos requeridos por diferentes personas que trabajan a través de varias interfaces. Esto brinda la oportunidad de crear aplicaciones más pequeñas y con un enfoque limitado que pueden usar múltiples servicios desde el back-end. Esto también le permite enfocar las aplicaciones en los canales preferidos del usuario para realizar sus tareas, ya sea una aplicación web en una computadora portátil, una aplicación móvil en un teléfono o una aplicación en una interfaz conversacional.

En una aplicación grande y monolítica, los usuarios deben navegar para encontrar la parte de la funcionalidad que necesitan para realizar las tareas específicas para las que están usando la aplicación. Sin embargo, en una aplicación multiexperiencia adecuada, la aplicación debe ser intuitiva, hacer que las tareas del usuario sean lo más eficientes posible y admitir el canal en el que el usuario desea utilizar la aplicación.

El diseño de la aplicación utilizando personas y escenarios implica un proceso de cuatro pasos:

1. Crear personajes de usuario para establecer una comprensión precisa de sus usuarios. Use las personas para identificar cosas

como preferencias de dispositivos, nivel de experiencia, comportamientos y limitaciones de tiempo.

2. Identifique escenarios para comprender mejor las tareas que requieren los usuarios. Los escenarios deben revelar el orden de las tareas requeridas, los pasos para realizar las tareas y las expectativas específicas que los usuarios pueden tener al realizar las tareas en una aplicación.
3. Diseñe flujos de trabajo basados en las personas y los escenarios. Estos flujos de trabajo deben identificar el flujo natural de trabajo, así como las posibles desviaciones que pueden experimentar los usuarios. Tenga en cuenta que la aplicación puede admitir varias personas y flujos de trabajo.
4. Utilice los flujos de trabajo para impulsar el diseño de la aplicación. Implementación de diseño de páginas web/móviles u otras interfaces, así como la navegación entre ellas, para soportar de manera óptima los flujos de trabajo definidos.

Además de diseñar las aplicaciones para que proporcionen una apariencia coherente en varias aplicaciones, la apariencia debe ser coherente en varios canales. Se utilizarán marcos, plataformas y herramientas comunes que garanticen la coherencia entre las aplicaciones y simplificar su implementación:

Frameworks de JavaScript como Angular, React, Vue.js y Polymer para aplicaciones web personalizadas
Frameworks móviles como Xamarin, React Native e Ionic para aplicaciones móviles personalizadas
Plataformas de experiencia digital (DXP)
Plataformas de aplicaciones de código bajo (LCAP) y plataformas de desarrollo multiexperiencia (MXDP)

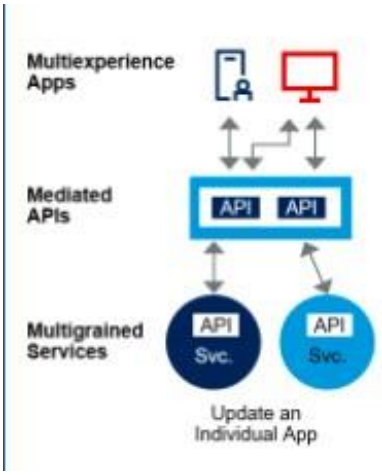
Mediación de servicios, API y eventos

Las API mediadas permiten ofrecer API optimizadas para satisfacer las necesidades de consumidores específicos. El enfoque de API mediado permitirá abstraer las complejidades en la implementación del servicio, así como para implementar un control de acceso, seguridad y administración consistentes.

Un enfoque de API mediada implica la implementación de tres capas distintas:

- API internas habilitan el dominio nativo del servicio y los modelos de interacción.
- API externas proporcionan una capa uniforme para que las aplicaciones accedan a la funcionalidad de back-end. Las aplicaciones pueden compartir una API externa o tener una API única. Las aplicaciones usan API externas como parte de su plataforma y, por lo tanto, las tratan como productos de consumo individuales.
- La mediación de API asigna las API externas a las API internas, monitorea y registra las interacciones y aplica políticas de tiempo de ejecución para la seguridad y la gestión del tráfico. Esto incluye actuar como intermediario para traducir protocolos, formatos,

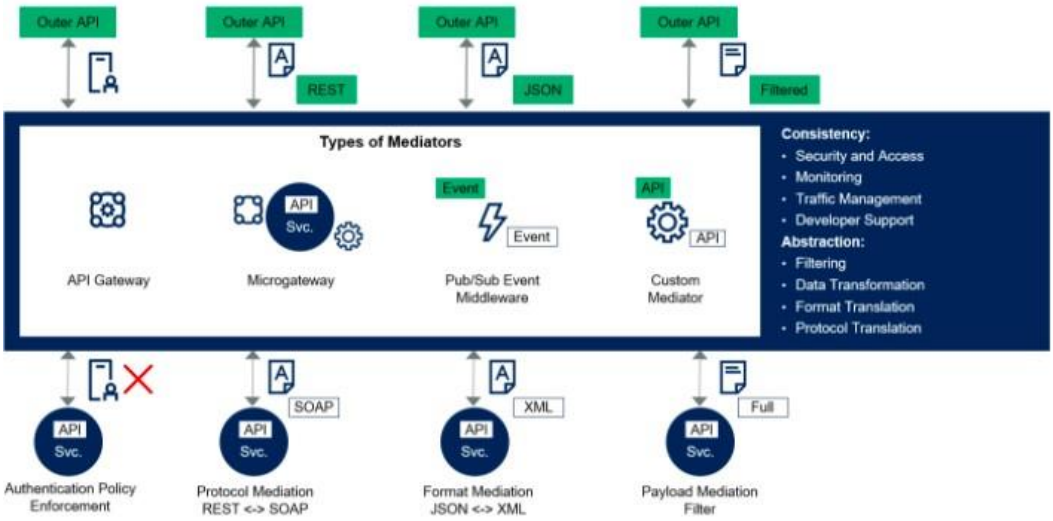
estructuras de datos y otras transformaciones a medida que las solicitudes pasan entre las API internas y las API externas.



Implementar una capa de mediación para administrar las API

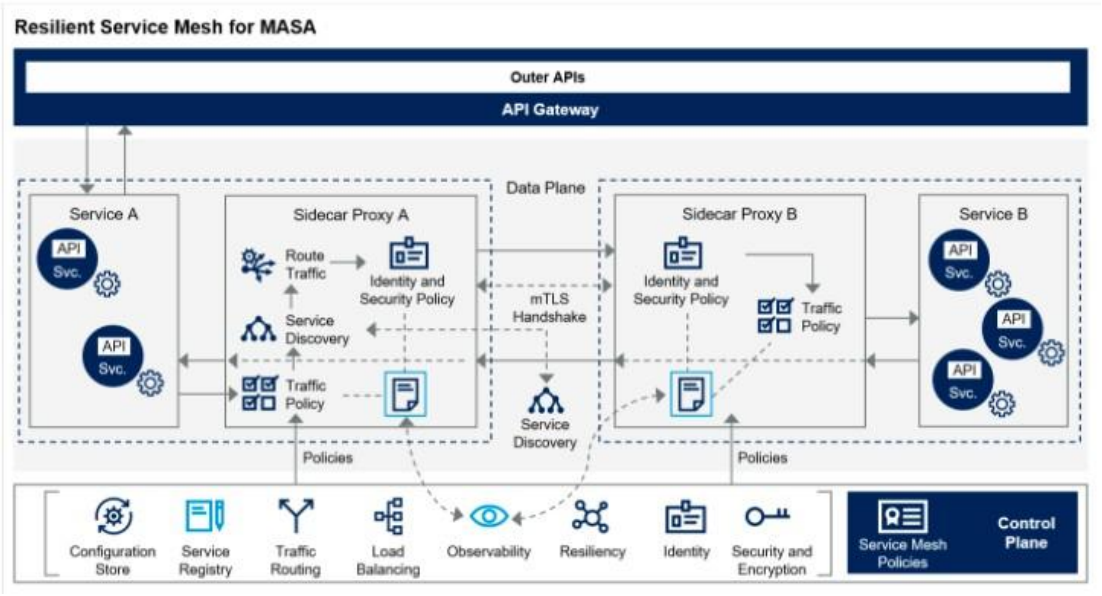
La capa de mediación permite abstraer las complejidades de los servicios de las preocupaciones del cliente de la API externa. La capa de mediación puede usar uno o más mediadores, tecnologías que se ubican entre las API externas que usan las aplicaciones cliente y los servicios. Los contratos técnicos definido en la API externa y el diseño de la API interna ayudan al diseño y la implementación de la capa de mediación. Mapee los requisitos técnicos de la API externa con las capacidades actualmente expuestas por el servicio. Por ejemplo, la API externa puede requerir una interfaz REST mientras que el servicio expone una interfaz SOAP.

Una puerta de enlace API (API gateway) es el lugar óptimo para comenzar con la mediación porque proporciona de manera efectiva una capa consistente para aplicar políticas de administración de seguridad, identidad, monitoreo y tráfico. Además, algunas puertas de enlace API pueden usar políticas para filtrar o transformar datos.



Implementar capacidades de Service Mesh para admitir servicios multigrano

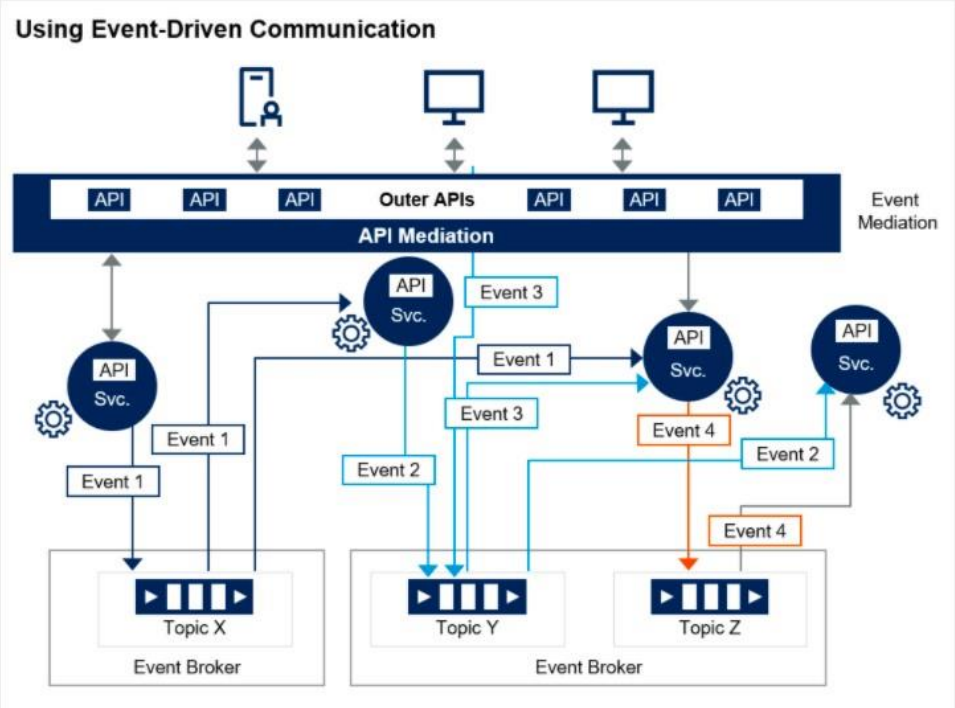
Construir un MASA con servicios multigrano requiere capacidades para habilitar y gobernar las interacciones entre servicios. Una red de servicios (service mesh) es una combinación de componentes de infraestructura, arquitectura y configuración, como puertas de enlace internas o proxies y mediación ligera que proporciona un modelo de comunicación coherente entre servicios débilmente acoplados. Una red de servicios (service mesh) es parte de la capa de mediación de API y es un componente importante de MASA que permite un modelo consistente para definir, implementar y administrar las complejidades de la comunicación entre múltiples servicios desacoplados.



Modelo basado en eventos para la comunicación desacoplada

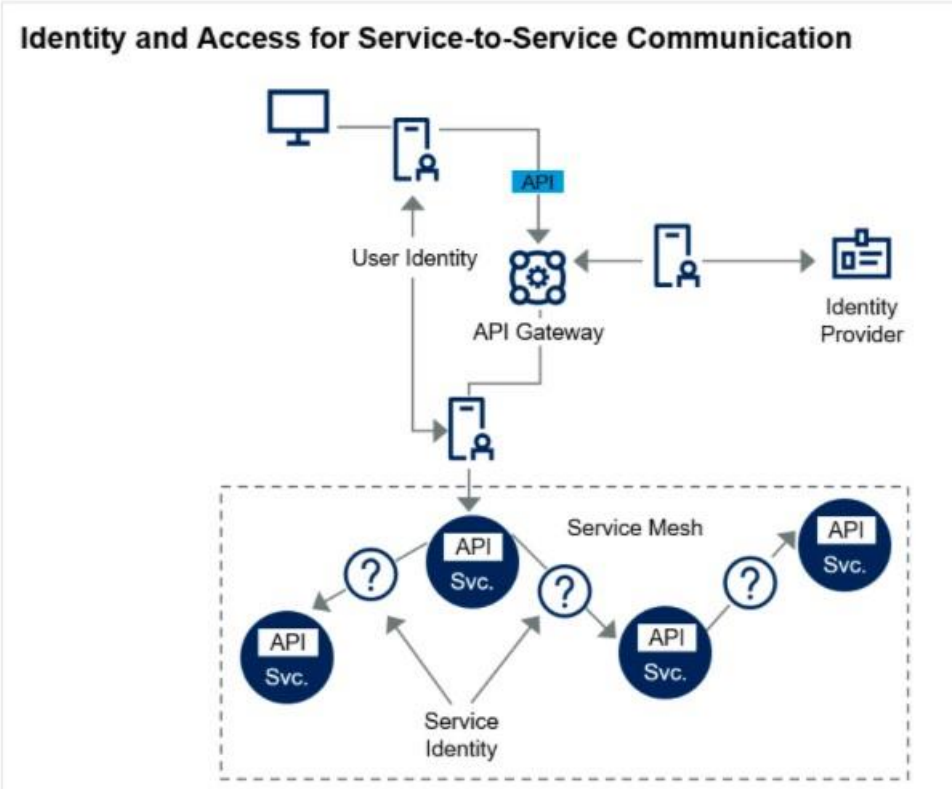
Un modelo de comunicación basado en eventos proporciona un método altamente desacoplado y eficiente para comunicar cambios de estado y otros eventos entre servicios. En un modelo de comunicación basado en eventos, los editores de eventos envían eventos a un tema y los consumidores de eventos se suscriben a esos temas y ejecutan la funcionalidad cuando reciben un evento.

Un modelo de comunicación basado en eventos proporciona un mayor grado de desacoplamiento que un modelo de comunicación tradicional de solicitud/respuesta. Los productores de eventos no tienen conocimiento directo de los consumidores intermedios y no dependen del procesamiento de eventos: simplemente notifican al corredor que se ha producido un evento. Los consumidores de eventos tampoco tienen dependencias directas de los productores de eventos: simplemente ejecutan la funcionalidad cuando reciben un evento.



Aplicar una estrategia de identidad y acceso para API y servicios multigrano

Aprovechar la mediación para externalizar la autenticación y la autorización de los componentes de la aplicación. Una aplicación de malla que utiliza la comunicación de servicio a servicio agrega una dimensión adicional a la identidad y el acceso. La protección solo en la puerta de enlace es un antipatrón. Los servicios necesitan protegerse a sí mismos; no asuma que una red es segura.



La estrategia de identidad y acceso admite la autenticación para las solicitudes de servicio a servicio, además de las solicitudes de las aplicaciones. Usar un servicio de puerta de enlace para convertir los tokens de autenticación de los usuarios (como contraseñas) en tokens de seguridad y páselos entre los servicios. Utilizar la mediación en la red de servicios para administrar la identidad y el acceso de la solicitud en la comunicación de servicio a servicio.

Implementar servicios multigrano

Los servicios son un componente clave para implementar una aplicación utilizando MASA. Los servicios proporcionan la lógica comercial, el acceso a datos y recursos, y otras funciones de back-end requeridas por las aplicaciones. Los servicios exponen esta funcionalidad a través de las API internas que reflejan su modelo de dominio interno y su modelo de interacción nativo, es decir, sus API internas.

El propósito de las API internas es exponer la funcionalidad de los servicios para que la use la capa de mediación. Las API internas desacoplan y abstraen la funcionalidad del servicio para proporcionar flexibilidad, agilidad y escalabilidad en la implementación y despliegue de los servicios. Las API internas deben centrarse en el dominio del servicio para el consumo general de otros servicios y mediadores. Esto es diferente de las API externas, que se enfocan en las necesidades particulares de las aplicaciones de los clientes.

La funcionalidad de aplicaciones empresariales, las aplicaciones heredadas, SaaS y los servicios de integración habilitados a través de API son ejemplos de implementaciones de servicios potencialmente disponibles para las aplicaciones MASA.

Los patrones comunes de integración de servicios personalizados incluyen:

- Orquestación y agregación: las aplicaciones desacopladas en MASA a menudo requieren interacciones con múltiples sistemas de back-end. Los servicios de orquestación personalizados coordinan las solicitudes a múltiples sistemas de back-end para proporcionar un acceso unificado a los datos y el procesamiento de esas aplicaciones. Esto reduce la cantidad de solicitudes que las aplicaciones deben enviar al back-end. Un uso común de la orquestación son los servicios de agregación, que combinan datos de varios sistemas back-end y pueden aplicar proyecciones, filtros y otras operaciones para optimizar los datos.

- Coreografía: el patrón de coreografía y orquestación le permite realizar una única solicitud a un servicio personalizado que inicia el procesamiento en varios servicios de back-end en un orden específico o a un conjunto específico de sistemas de back-end.

- Backend para frontend: las aplicaciones multiexperiencia a veces requieren una API de back-end especializada que se aplique específicamente a sus necesidades. En lugar de diseñar e implementar un back-end único y completo, un servicio personalizado que abstrae las necesidades específicas de la aplicación de la implementación del backend le permitirá utilizar las capacidades del back-end existentes.

- Procesamiento por lotes: los servicios de integración personalizados proporcionan un método adaptable para implementar el procesamiento por lotes de datos de una variedad de fuentes de datos en un sistema de back-end.

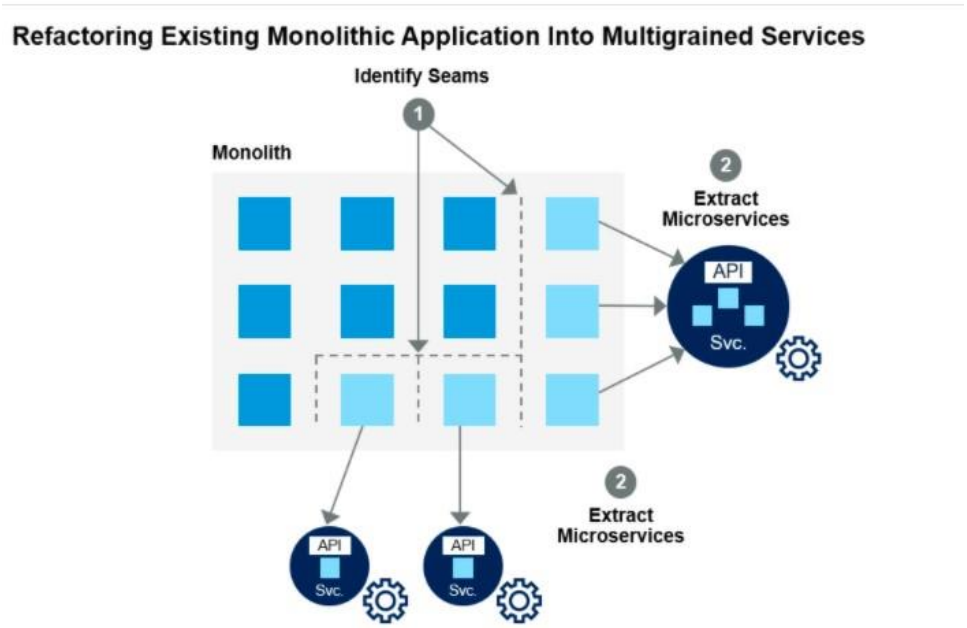
- Integración de servicio a servicio: los servicios de integración personalizados le permiten conectar servicios de back-end de varias maneras, como sincronizar cambios de estado entre dos sistemas de back-end diferentes o ampliar el procesamiento comercial al iniciar procesos comerciales adicionales en otros sistemas.

- Integración basada en eventos: los eventos proporcionan un mecanismo efectivo para integrar los cambios de estado que ocurren en un servicio para procesarlos en un servicio separado con un acoplamiento mínimo.

Refactorizar los sistemas existentes:

Refactorice los sistemas existentes que limitan el rendimiento, la escalabilidad o la cadencia de entrega requerida por la aplicación MASA.

Esto evita la fragilidad posterior, las limitaciones de flexibilidad y los problemas de escalabilidad. No necesita refactorizar toda la aplicación, solo las partes que necesita para la aplicación de malla. La refactorización debe ser un proceso iterativo en el que refactorice el monolito extrayendo piezas.



Implemente nuevos servicios con la granularidad adecuada:

Implemente nuevos servicios para agregar funcionalidades que no existen y que no se pueden refactorizar. Los nuevos servicios también incluyen funciones que pueden orquestar o agregar funciones de otros servicios existentes para admitir nuevas funciones requeridas por la aplicación.
Considere la granularidad de la funcionalidad del servicio MASA como un espectro con macroservicios en un extremo, microservicios en el otro y miniservicios en el medio:

- Macroservicios: servicios detallados que habilitan algunas o todas las funciones de una aplicación monolítica; los cambios requieren reconstruir y volver a implementar todo el monolito.
- Miniservicios: servicios de granularidad gruesa que brindan funcionalidad a nivel de dominio, lo que le permite realizar e implementar cambios en un solo servicio de dominio en la aplicación de malla sin afectar necesariamente a los otros servicios de dominio.
- Microservicios: servicios detallados con capacidades específicas que se implementan de forma independiente y brindan la mayor cantidad de flexibilidad.

Con esta renovación se persiguen los siguientes objetivos:

- Contar con una base tecnológica plenamente actualizada

- Profundizar en la modularización del sistema, donde cada módulo mantenga una total independencia, tanto en su versionado, como en cuanto al equipo responsable de desarrollo y mantenimiento
- Mejorar el Time to Market de los nuevos desarrollos
- Posibilitar una correcta gobernanza del sistema en Producción, optimizando la relación infraestructuras / rendimiento
- Maximizar la reutilización de código
- Automatizar al máximo las tareas de integración, pruebas, despliegue y control de calidad.

13.2.1 Especificaciones de desarrollo

Microservicios se refiere a servicios independientes e implementables adjuntos a un dominio particular. Los microservicios se comunican a través de redes. La arquitectura de microservicio consta de múltiples microservicios que colaboran y es una forma de arquitectura orientada a servicios (SOA).
https://learncsdesign.medium.com/microservices-design-patterns-91fe56a33a47



Patrones de descomposición:

- Descomponer por capacidad empresarial

Los microservicios tienen que ver con hacer que los servicios estén poco acoplados, aplicando el principio de responsabilidad única. Se descompone por capacidad empresarial. Definir los servicios correspondientes a las capacidades del negocio. Una capacidad empresarial es un concepto del modelado de arquitectura empresarial, es algo que hace una empresa para generar valor.

- Descomponer por subdominio

Descomponer una aplicación usando capacidades comerciales puede ser un buen comienzo, pero hay algunas clases que no serán fáciles de descomponer. Estas clases serán comunes entre múltiples servicios. Defina los servicios correspondientes a los subdominios de diseño controlado por dominio (DDD). DDD dominio consta de varios subdominios. Cada subdominio corresponde a una parte diferente del negocio.

- Patrón de descomposición por transacciones

Puede descomponer los servicios sobre las transacciones. Entonces habrá múltiples transacciones en el sistema.

- Patrón de estrangulador

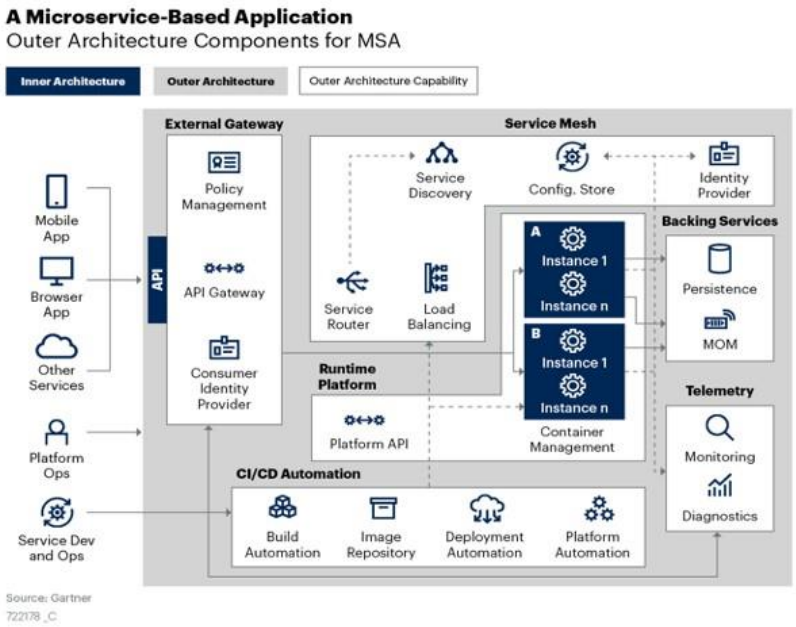
Los patrones de diseño por los que pasa descomponen aplicaciones para Greenfield, pero el 80 % del trabajo que realiza es con aplicaciones brownfield, que son aplicaciones grandes y monolíticas (base de código heredada). El patrón Strangler viene al rescate o solución. Esto crea dos aplicaciones separadas que viven una al lado de la otra en el mismo espacio URI. Con el tiempo, la aplicación recién refactorizada "estrangula" o reemplaza la aplicación original hasta que finalmente puede cerrar la aplicación monolítica.

- La malla de servicio (Service Mesh) patrón informático distribuido, implementado como middleware, que optimiza las comunicaciones entre servicios de aplicaciones.

Proporciona mediación de proxy y/o liviana para comunicaciones de servicio a servicio y admite funciones como autenticación, autorización, encriptación, descubrimiento de servicios, enrutamiento de solicitudes, equilibrio de carga e instrumentación de servicios.

  - ➢ Sidecar proxies

- API gateways
- OAuth 2.0
- Microservices orchestration



13.2.2 Entorno tecnológico

Existen 2 estrategias a nivel de utilización de imágenes base:

13.2.2.1 Contenedores

Existen 2 estrategias a nivel de utilización de imágenes base que se explicarán en siguientes puntos:

- Modo no gestionado (CaaS)
- Modo gestionado (PaaS)

En paralelo, hay 3 estrategias de persistencia en contenedores:

- **PVC RWO**: Volúmenes accesibles como lectura-escritura por un solo contenedor.
- **PVC RWX**: Volúmenes accesibles como lectura-escritura por múltiples contenedores (requiere validación de rendimiento).
- **S3**: Almacenamiento basado en objetos fuera de kubernetes y accesible en modo lectura-escritura por múltiples contenedores.

Desde la arquitectura de aplicación y sus necesidades de persistencia hay que tener en cuenta los siguientes aspectos:

- PVC RWO dificulta la resiliencia multi-réplica de contenedores en kubernetes.
- PVC RWX penaliza el rendimiento en accesos con volumen elevado de archivos grandes.
- El uso de S3 requiere el alta del servicio con el código de las APPs.

13.2.2.1.1 Modo no gestionado (CaaS)

En este modo todo el peso del contenedor recae en el desarrollo. Se proveen flujos de CI/CD para el despliegue de la imagen, pero ésta no es gestionada desde Osakidetza.
A pesar de eso puede ser exigible el cumplimiento de ciertos requisitos de seguridad durante el despliegue.

13.2.2.1.2 Modo gestionado (PaaS)

En este modo desde Osakidetza se proveen imágenes base de plataformas, asegurando el ciclo de vida de estas, y los parcheos, tanto evolutivos, como de seguridad.

Desde la aplicación a su vez existen 2 opciones para adaptarse al ciclo de vida de estas imágenes base.

- Utilizar la version "**latest"** de la misma, de forma que en cada despliegue siempre se utilice la última versión publicada de la imagen base
- Utilizar una versión concreta de la misma, de forma que el control de la versión a utilizar en cada despliegue dependa de desarrollo.

A nivel tecnológico existen imágenes base de las siguientes plataformas:

- Tomcat
- Nginx (basada en la imagen oficial)
- NodeJS (basada en la imagen oficial)
- Spring boot
- MongoDB
- Redis

13.2.2.2 Orquestación de contenedores

La aplicación funcionará sobre una plataforma para aplicaciones modernas (*cloudnative application platform*) basada en contenedores orquestados por Kubernetes.

Esta plataforma se apoya en el portfolio de soluciones de VMware Tanzu y aporta:

- El entorno de ejecución nativo e integrado en el cloud privado sobre el que está desplegada el resto de la infraestructura de Osakidetza.
- Capacidades de gestión, operación y observabilidad para los contenedores.
- Prestaciones de seguridad de la información, pudiéndose establecer además políticas transversales con las partes basadas en máquinas virtuales.
- Gestión del ciclo de vida del software.

- Soluciones de continuidad como backup y recuperación y posibilidad de despliegue en CPDs de respaldo.
- Capacidad para que la aplicación pueda funcionar en diferentes proveedores de cloud pública del mercado sin precisar de adaptaciones e hibridada también con el entorno on-premise estando federados entre sí.

En cada una de esas ubicaciones se podrá disponer a su vez de entornos de no - producción y producción según se precise por criterios de calidad del software, testing, conveniencia o agilidad.

La plataforma está operada en dos niveles:

1. **Operación automática** kubernetes (autoremediaciones).
2. **Operación manual** según responsabilidades por el equipo que da servicio a Osakidetza de Operación , Plataforma (PlatOps), Infraestructura (CloudOps) y Seguridad (SecOps).

El equipo de desarrollo (DevOps) consume la plataforma **definiendo como código** sondas de operación automática, despliegues por entorno y arquitecturas modernas.

En un ciclo de **mejora continua y colaborativa devsecops**, la orquestación va adquiriendo madurez en agilidad, seguridad y resiliencia.

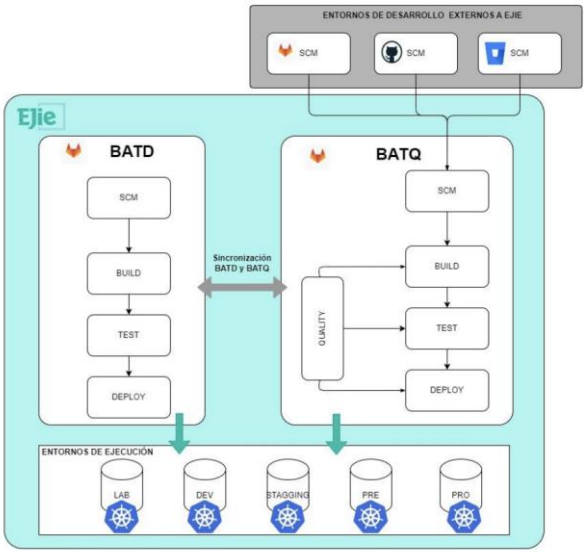
13.2.2.3 Ciclo de vida

Apoyándose en componentes de la plataforma descrita en el apartado anterior, se plantean como un modelo de ciclo de vida para aplicaciones modernas orientado mejorar la eficiencia, la seguridad y la competitividad buscando ofrecer una experiencia de usuario mejorada, con tiempos de respuesta más rápidos y menos interrupciones. Para la consecución de estos objetivos se plantean dos modelos de ciclo de vida:

- Básico: Modelo de ciclo de vida cuyo objetivo es disponer de entornos orientados principalmente a los equipos de desarrollo:
  - Basado en un ciclo de vida orientados al CI/CD.
  - Maximizando la automatización de los procesos de integración y despliegue continuos.
  - Incorporando calidad mínimos de caja no personalizables.

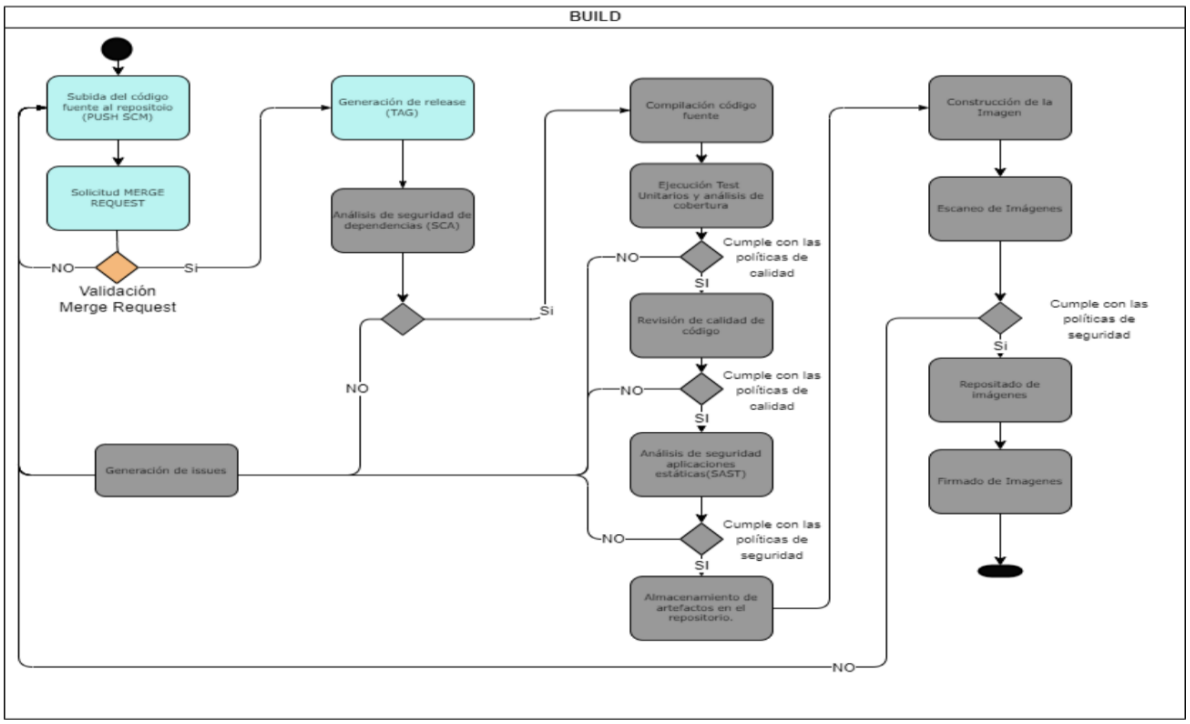
- Calidad y Seguridad: Modelo de ciclo de vida orientado a asegurar la calidad (calidad y seguridad) en aplicaciones modernas garantizando el cumplimiento de estándares de calidad y seguridad desde su concepción hasta su despliegue y mantenimiento continuo.
  - Basado en un ciclo de vida orientados al CI/CD.
  - Maximizando la automatización de los procesos de integración continua, pruebas y despliegue continuo.

- Orientado a la prevención de vulnerabilidades y al maximizar la calidad desde las primeras etapas del desarrollo.
- Este modelo se basa en una única suite de herramientas (Gitlab) que proporciona el ciclo de vida completo de las aplicaciones modernas



El proceso de BUILD para ambos modelos parte de las siguientes premisas:

- Establecer un modelo de trabajo basado en la premisa “Build Once, Deploy Anywhere” que permite desacoplar el proceso de construcción del proceso de despliegue.
- Incorporar un modelo de construcción orientado a asegurar que los desarrollos se llevan a cabo en base a versiones de frameworks y runtimessoportados(Tanzu Buildservices).
- Incorporación de seguridad y calidad en base a análisis de calidad de código, test unitarios, análisis SAST, SCA (dependencias de terceros), escaneo de imágenes base. (En base a herramientas opensource en el primer modelo en base a herramientas soportadas en el segundo modelo)
- Incorporación de políticas de calidad y seguridad base en función de la clasificación de las aplicaciones: de caja en el primero y personalizables en segundo.

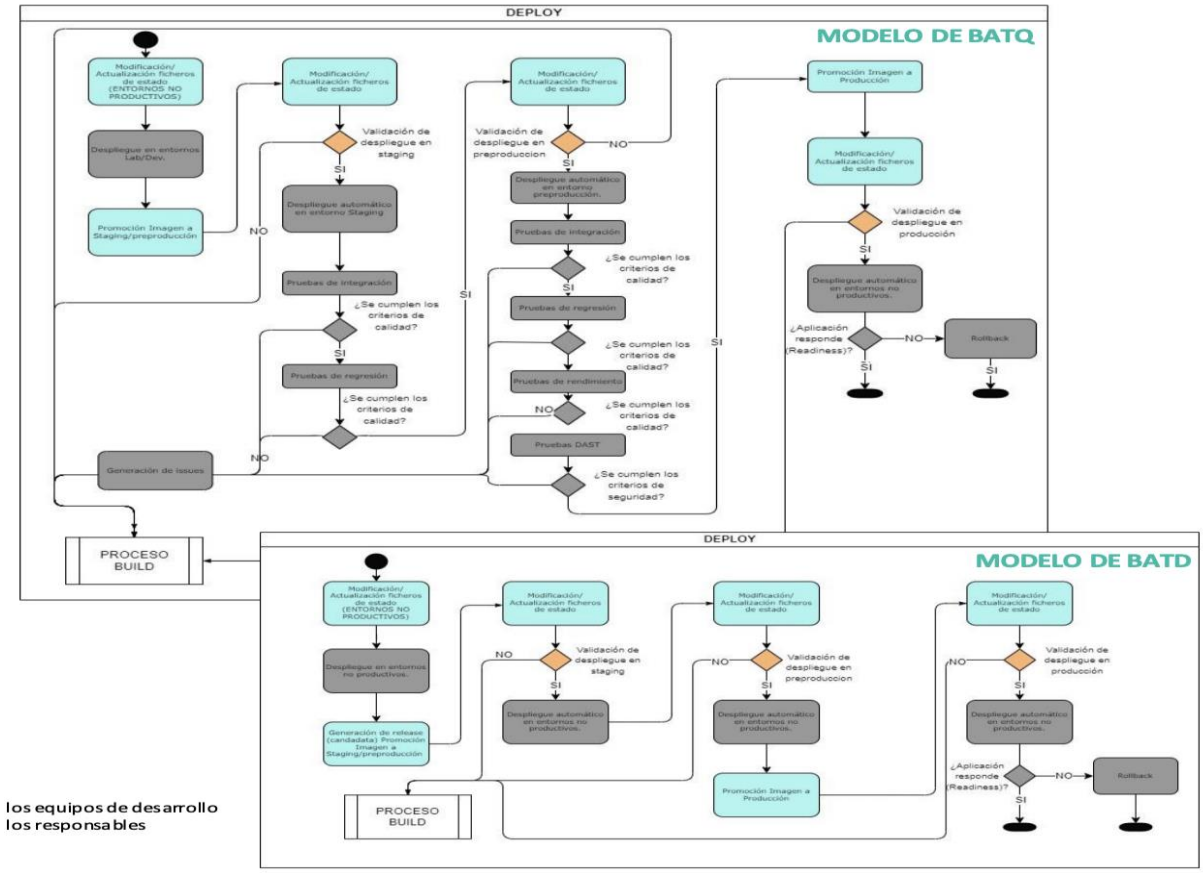


El proceso de DEPLOY parte de las siguientes premisas:

- Incorporación del paradigma GitOps cuyo objetivo es gestionar la configuración de las aplicaciones en kubernetes utilizando Git como única fuente de verdad manteniendo un espejo entre el estado de las aplicaciones en el repositorio y el estado de las aplicaciones en los clusters de kubernetes permitiendo aplicar el principio de “You own it, you ship it!".
- Incorporación de aprobación de despliegues en los diferentes entornos basados en la aceptación (merge request) de las modificaciones de los ficheros de estado de los componentes.
- Incorporación de rollbacks automatizados basados en la respuesta a los readiness probes de las iniciativas. En caso de no cumplirse la política establecida, se llevará a cabo el rollback mediante la reversión de los cambios de los ficheros de estado.

El segundo modelo se centra en el deploy en asegurar la calidad y seguridad de las aplicaciones proporcionando capacidades adicionales con respecto al primero:

- Automatización de la ejecución de los procesos de pruebas integradas, regresión/funcionales, rendimiento y DAST en función de los entornos sobre los que se despliegan.
- Incorporación de políticas de calidad y seguridad personalizables en base a la clasificación de las aplicaciones.



13.2.2.4 Plataformas horizontales

Plataformas distribuidas de transmisión de datos, como Kafka, almacenamiento de objetos, etc.

En múltiples ocasiones existen escenarios mixtos en los que la aplicación se evoluciona a un modelo sobre contenedores, pero el dato sigue persistiendo en BBDD's "tradicionales".

En estos casos las versiones estandarizadas son:

- Oracle RAC 19c (para réplicas se usa Active Data Guard)*
- Oracle 19c Single instance
- Microsoft SQL Server 2019 y 2022(*)
- MongoDB 7.0
- PostreSQL 15.6
- MySQL 8.0.30

(*) Continuidad de negocio y Alta disponibilidad: Oracle RAC, SQL Server Always On sólo para aplicaciones críticas

13.2.2.5 Cloud

En general Osakidetza se acogerá al Servicio Cloud dentro del Catálogo de Servicios Convergentes, que tiene un enfoque híbrido y multicloud para dotarse de capacidades. Existen a su vez tres modelos de entrega IaaS, PaaS y SaaS.

El suministro de estos servicios Cloud se gestiona a través de un marco común de contratación de proveedores que es gestionado desde EJIE. EJIE garantizará el cumplimiento de principios y requisitos técnicos:

- En relación con Gestión de Identidad de Accesos y autentificación:
  - Las personas usuarias de la herramienta existirán en el directorio corporativo del Gobierno Vasco y la herramienta se conectará con este directorio para autenticar a la persona usuaria.
  - La integración con el directorio corporativo se hará utilizando mecanismos estándar: SAML / OAUTH.
  - El sistema se integrará con el proveedor de identidad que determine la Dirección competente en materia TIC.
  - Los permisos / roles que una persona usuaria tenga en la herramienta se configurarán en la propia herramienta, aunque se podrá analizar la viabilidad de gestionar estas autorizaciones en sistemas de EJIE
- Cumplir con la certificación ENS Esquena Nacional de Seguridad con Nivel de Seguridad Medio.
- Cumplir con normativa (RGPD) Reglamento General de Protección de Datos y mecanismos de confianza de UE.
- Disponer de como mínimo dos zonas de disponibilidad diferenciadas, presencia en el territorio de la Unión Europea y/o por normativa legal presencia en el territorio del Estado Español dependiendo del servicio. Se tenderá de forma preferente a desplegar en esta última región.
- Disponer de medios que garanticen el tratamiento de los datos para avalar que no son manipulados ni usados por algoritmos, por terceros o proveedores.
- Poseer las certificaciones requeridas de cumplimiento en ámbito de seguridad de la información, protección de identificación personal en Cloud públicas, seguridad para los servicios Cloud.
- Garantizar el acceso y control de sus datos a los usuarios.
- Garantizar la interoperabilidad a nivel de API para los servicios que lo requieran.

13.2.2.6 Modelos de servicio/entrega

Existen dos tipos de modelos de servicio/entrega:

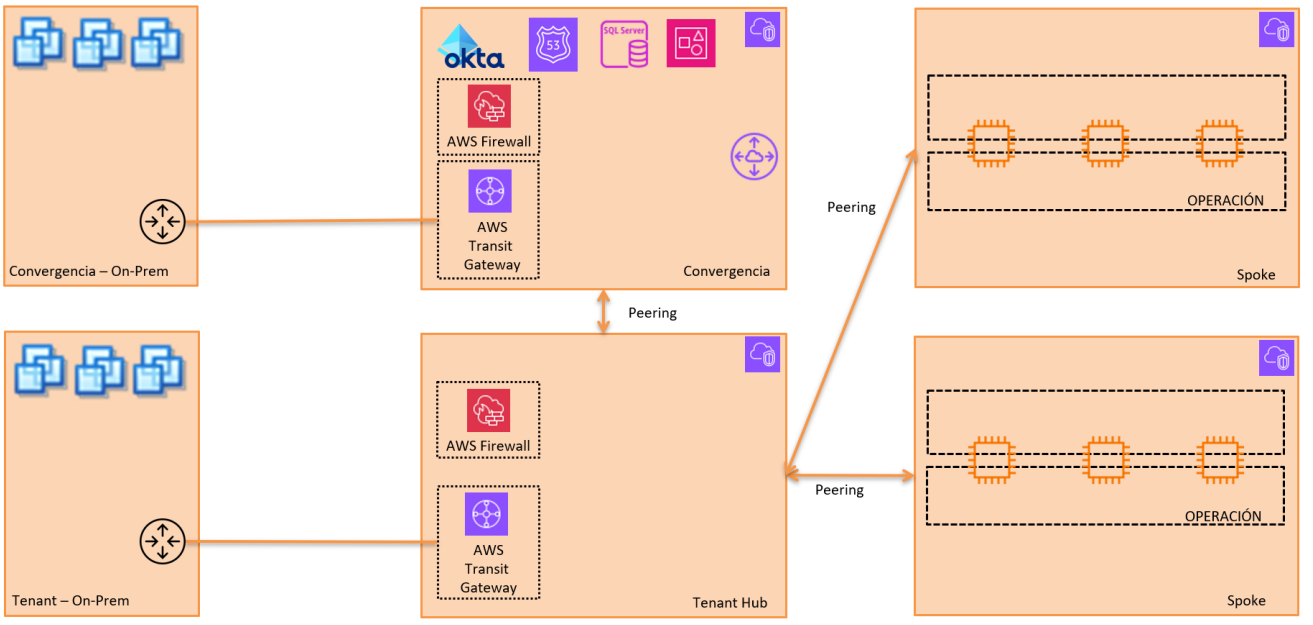
- **Cloud público** que son los servicios prestados por los **CSPs** (Hiperescalares) homologados en Batera.
  - Modalidad SaaS
  - Modalidad PaaS (plataformas del portfolio del hiperescalar) o IaaS
- **Cloud privado** son los servicios prestados por **Cloud Privado Batera**.
  - Modalidad PaaS(hosting) o IaaS

Los recursos desplegados para Osakidetza están encajados dentro de la Landing Zone de Batera en cada Hiperescalar, en la que se organizan los recursos según una estructura jerárquica de cuentas/suscripciones que permite aplicar políticas de seguridad y/o configuración, autenticar usuarios y vincular con roles según el contexto y las responsabilidades. Además, se prestan de forma transversal en cada CSP a Osakidetza los servicios de bajo nivel de registro de eventos, monitorización, auditoría y networking tanto interno a una cuenta/suscripción, entre cuentas, hacia los CPDs on-premises o hacia el exterior/Internet según corresponda.

13.2.2.7 Modelos de conectividad

Para ser más ilustrativo se muestra un ejemplo con AWS, pero los conceptos son trasladables a otros hiperescalares homologados.

Se sigue en general una arquitectura “hub&spoke”. Todas las conexiones hacia Internet o el entorno on-premises de Osakidetza se centralizan en cuentas de networking específicas, no pudiéndose realizar desde cada cuenta.



Estas conexiones al exterior siempre se realizan a través de una VPN entre los dos extremos, en el caso de que el extremo del CSP no soporte este mecanismo (un SaaS albergado en el CSP por ejemplo, que no lo contempla) se hará una conexión privada entre la cuenta implicada y la cuenta networking, para establecer desde ahí la VPN. Para el caso en el que se precise una conexión con QoS, tras un análisis es posible habilitar una conexión directa por MPLS.

13.3 Directrices tecnológicas de IOC

Osakidetza dispone de múltiples aplicaciones desarrolladas en diversas tecnologías
(principalmente Java y .Net), y albergadas en diferentes plataformas (principalmente Apache HTTP Server, Microsoft IIS y VMware Horizon como soluciones de presentación, Oracle WebLogic, Apache Tomcat y Microsoft IIS como servidores de aplicación y Oracle RDBMS, Microsoft SQL Server, MongoDB como servidores de BBDD).

El modelo de referencia de las aplicaciones es una solución Web (sin plug-in's), con **arquitectura** de n-capas preferentemente **3 capas**: presentación, negocio y persistencia, compatible con tecnología de virtualización y almacenamiento SAN y NAS.

Dicha arquitectura es **escalable horizontalmente** en cuanto a las capas de negocio y persistencia (reparte la carga equitativamente entre los diversos servidores que ejecutan la lógica de negocio y estos a su vez, mediante un pool de conexiones acceden a la capa de persistencia), y es **tolerante a fallos** garantizando la continuidad de negocio.

Los servidores que atienden a las capas de negocio y persistencia están ubicados en los dos CPDs de la Dirección General de Osakidetza siendo el reparto de los mismos proporcional en un CPD u otro; la capa de presentación está distribuida en los puestos de trabajo fijos, portátiles, móviles y tabletas en los diversos centros de Osakidetza (Hospitales, Centros de salud, etc..).

De modo que la solución (producto/aplicación/desarrollo) a suministrar deberá ser compatible con el modelo de arquitectura indicado en el párrafo anterior y con la relación de productos y tecnologías que se indican a continuación (las que apliquen).

13.3.1 Entorno tecnológico

En conjunto, el entorno tecnológico de las soluciones actualmente en producción es:

- Plataformas de desarrollo:
  - .NET sobre Windows 2019 y 2022(*)
  - Java sobre Red Hat Enterprise Linux 8 y Red Hat Enterprise Linux 9(*)
  - Aplicaciones móviles:
    - Node.js, Express, AngularJS, MongoDB sobre Red Hat Enterprise Linux 8
    - Ionic, Cordova sobre Android, iOS

(*)En la actualidad Windows 2022 Y RHEL 9 en construcción

- Infraestructura:
  - On-premises:
    - Cloud Privado:
      - VMware Cloud Foundation 9
      - VMWare vSphere 8.0 U3
      - vSAN
      - NSX Networking 4.x
      - Aria Suite Enterprise 8
      - Avi Load Balancer
      - Almacenamiento fichero y objeto:
        - PowerScale (CIFS y NFS)
        - Scality (S3)
  - Cloud Pública:
    - CSPs, homologados en Batera.

- Sistemas Operativos:
  - Servidores:
    - Windows 2019/2022
    - Red Hat Enterprise Linux 8 y Red Hat Enterprise Linux 9
  - Puesto de trabajo fijo: Windows 10, Enterprise x64
  - Puesto de trabajo móvil: Android, iOS

- Servidores Web:
  - Apache Webserver 2.4.37 sobre RHEL 8
  - MS IIS 10 (S.O. Windows Server 2019 y Windows Server 2022)
  - SAP Web Dispatcher 7.73 (actual 7.20 obsoleta)
  - Nginx 1.18.0

- Servidores de Aplicación:
  - Apache Tomcat 9.0.64 + JDK 8, 10.1.13 + OpenJDK 11.0.18 o 17.0.7
  - Oracle Weblogic Server 12.1.3 + JDK 7, 12.2.1.4 +JDK8 y 14c + JDK 11
  - MS IIS 10 + .NET Framework 4.7.2 + Windows Server 2019
  - MS IIS 10 + .NET Framework 4.8 + Windows Server 2022
  - Application Server de SAP Netweaver 7.5
  - Node.js 12.17.0

- Sistemas de Gestión de Bases de Datos (*)
  - Oracle RAC 19c (para réplicas se usa Active Data Guard)

- Oracle 19c Single instance
- Microsoft SQL Server 2019 y 2022 en construcción
- MongoDB 7.0
- PostreSQL 15.6
- MySQL 8.0.30

(*) Continuidad de negocio y Alta disponibilidad: Oracle RAC, SQL Server Always ON sólo para aplicaciones críticas.

- Gestión de contenidos:
  - MS SharePoint Online (O365)
  - Documentum 21.1

- Infraestructura SOA:
  - Oracle Service Bus 12c (12.2.1.4) + JDK 8.0

- Plataforma de firma (PKI):
  - Izenpe

- Autenticación:
  - Directorio Activo de MS (AD)

- Modo de ejecución/escritorio:
  - local: puesto fijo o móvil
  - Cliente de Horizon 2212.1

- Dispositivos Inalámbricos:
  - Seguridad:
    - Utilización del estándar IEEE 802.11 b/g/n
    - Capacidad de asociarse a un SSID de la red WIFI correspondiente
    - Soporte SSID oculto
    - Soporte WPA2 Enterprise
    - Cifrado de datos AES
    - Autenticación EAP basada en certificado de máquina
    - Soportar certificados:
      - Los certificados emitidos son de 1024 bits
      - El certificado de la CA raíz es de 4096
      - Soporten certificados con hash SHA-2
      - El tipo de certificado: x.509
      - Protocolo: RSA
  - Señal:
    - Ganancia de la antena: Mínimo 3 dBi
    - Sensibilidad <= -70 dBm a 11Mbps

Consideraciones en relación con los productos y tecnologías indicados anteriormente:

- En cuanto al navegador, se debe **evitar** el uso de Applets (Java), componentes ActiveX (.NET), Flash u otras tecnologías que impliquen la **descarga y ejecución de software embebido en el navegador**.
- Al respecto de **Office 2016**, no está permitido el uso, dependencia o interrelación con Access.
- Al respecto de los dispositivos inalámbricos se han especificado los **requisitos mínimos** que deben cumplir.

13.3.2 Especificaciones del cliente (maqueta)

Actualmente, la versión de maqueta que se instala en los equipos de **Osakidetza** es la *5.0(W10 22H2),* aunque convive con versiones anteriores instaladas.

- Hardware (mínimo existente):
  - PC arquitectura Intel
  - Procesador INTEL i5-10500T a 2,3GHz hasta 3,8GHz, 6 núcleos 12MB yPro.
  - Memoria RAM 16 GB DDR4
  - Disco duro 256 GB SSD
  - Monitor 24 pulgadas con resolución FHD 1920 x 1080

- Restricciones de escritura en disco C: para usuarios standard, excepto en su perfil de usuario (C:\users\<usuario>)
  - En cuanto al navegador, se debe evitar el uso de Applets (Java), componentes ActiveX (.NET), Flash u otras tecnologías que impliquen la descarga y ejecución de software embebido en el navegador.
  - Al respecto de Office 2016, no está permitido el uso, dependencia o interrelación con Access.

Sistema Operativo que instala esta imagen		
X	Actual - Windows 10, Enterprise x64 22H2	
Idiomas Disponibles:	Castellano (es-ES); Euskera (eu-ES)	
Hotfixes:		
Descripción		Clasificación
Última versión de Windows 10 soportada por Microsoft, donde se incluyen los **parches y actualizaciones de seguridad hasta julio de 2024** (Windows y Office). **Internet Explorer ya no se encuentra en la maqueta**.		Updates Críticas y de Seguridad

- SOFTWARE BASE EN MAQUETA

Producto	Fabricante	Versión	Idioma
7-Zip (x64)	Igor Pavlov	22.01.00.0	ESP
Adobe Acrobat DC (64-bit)	Adobe	2.200.320.282	MUI
Adobe Shockwave Player	Adobe Inc.	12.3.5.20282	ESP
Crystal rteports Basic Runtime for Visual Studio 2008	Business Objects	10.5.0.0	ESP
Epson Printer Software	_____	_____	_____
Epson Universal Print Drivers Printer Uninstall	Seiko Epson Corporation	2.69.0	Multi
Google Chrome	Google LLC	126.0.6478.127	ESP
Idazki Desktop	Izenpe S.A.	3.5.1	ESP
Instalable DNIe	Cuerpo Nacional de Policia	14.1.0	ESP
Instalable TC-FNMT	FNMT-RCM	7.2.0	ESP
Izenpe Middleware	Izenpe S.A.	4.0.2.528	ESP;EU
Java 8 Update 151	Oracle Corporation	8,0,1510,12 (x86)	ESP
Java 8 Update 151 (64 bit)	Oracle Corporation	8,0,1510,12 (x64)	ESP
Libre Office Suite	The Document Foundation	7.5.1.2	Multi
LibUsDotNet	Travis Robinson	2.2.8	Multi
LAPS (Admin Local Password Solution)	Microsoft	6.2.0.0	ESP
Microsoft Access Runtime 2016	Microsoft	16.0.4288.1001	ESP;EU
Microsoft Edge	Microsoft	126.0.2592.1001	Multi
Microsoft Office Language Interface Pack 2016 - Euskara	Microsoft	16.0.4266.1001 (x64)	EUSK
Microsoft Office 2016 Standard	Microsoft	16.0.4266.1001 (x64)	ESP;EU
Microsoft OneDrive	Microsoft	19.043.03	ESP
Microsoft Visual C++ 2005	Microsoft	8.0.56336	ESP
Microsoft Visual C++ 2010 x64	Microsoft	10.0.40219	ESP
Microsoft Visual C++ 2012 x64	Microsoft	11.0.61030.0	ESP

Microsoft Visual C++ 2012 x86	Microsoft	11.0.61030.0	ESP
Microsoft Visual C++ 2013 x64	Microsoft	12.0.40664.0	ESP
Microsoft Visual C++ 2013 x86	Microsoft	12.0.40664.0	ESP
Microsoft Visual C++ 2015-2022 x86	Microsoft	14.32.31332.0	ESP
Microsoft Visual C++ 2015-2022 x64	Microsoft	14.32.31332.0	ESP
Microsoft Windows Desktop Runtime - 6.0.12 (x64)	Microsoft	6.0.12.31928	ENG
Mozilla Firefox (x64-es)	Mozilla	128.0	Multi
Mozilla Maintenance Service	Mozilla	128.0	Multi
NDDigital DCS Server	NDDigital	2.0.0.6	ESP
NDDigital nddPrint Agent	NDDigital	5.23.22	Multi
Paint	Microsoft		
Paquete Controladores de Windows-Lexmark International Printer	Lexmark International	10/01/2015 2,10,0,0	Multi
Paquete Controladores de Windows-Lexmark International Printer	Lexmark International	10/02/2015 2,10,0,0	Multi
Paquete Controladores de Windows-Lexmark International Printer	Lexmark International	10/03/2015 2,10,0,0	Multi
SAP Crystal Reports runtime engine for .NET Framework 32 bit	SAP	13.0.22.2668	Multi
SIAVAL SafeCert CSP Client	SIA	3.2.0	ESP
Team Developer 5,2 Deployment	Unify	5.2.0000	Multi
Vmware Horizon Client	Vmware	8.8.1.34412	Multi
WebView2 Runtime de Microsoft Edge	Microsoft	126.0.2592.87	
Windows Driver Package-Direccion General de la Policía (UMPass) SmartCard	Direccion General de la Policía	1.0.2.9	Multi
Windows Driver Package-Fabrica Nacional de Moneda y Timbre (UMPass) SmartCard	Fabrica Nacional de Moneda y Timbre	1.0.0.11	Multi
Xuxen 5,1 Euskarako Zuzentzailea	Elhuyar	5.4.10	ESP;EU
Zoom	Zoom	5.17.34827	
Zoom Outlook Plugin	Zoom	6.0.0	

- SOFTWARE DE POST-INSTALACIÓN

Bitdefender Endpoint Security Tools	Bitdefender	7.9.8.350	ENG
CrowdStrike Windows Sensor	CrowdStrike INC.	7.5.17706.0	ENG
FlexxAgent	Flexxible	24.5.1.2	ENG
Configuration Manager Client	Microsoft	5.00.9128.1007	ENG

13.3.3 Dispositivos de entrada/salida

La solución deberá ser capaz de interactuar con diversos dispositivos de entrada y salida de diversos fabricantes; siendo dichos dispositivos: pantallas táctiles, impresoras térmicas, monitores, por tanto, la interfaz con los mismos será en base a estándares del mercado.

Así mismo la solución deberá adaptarse a la resolución de las diversas pantallas.

En relación con dispositivos móviles se deben tener en cuenta ciertas particularidades en relación con las características de movilidad, tamaño, comunicación inalámbrica e interacción con las personas:

- Son aparatos pequeños.
- La mayoría de estos aparatos se pueden transportar en el bolsillo del propietario o en un pequeño bolso.
- Tienen capacidad de procesamiento.
- Tienen conexión permanente o intermitente a una red.
- Tienen memoria (RAM, tarjetas MicroSD, flash, etc.).
- Normalmente se asocian al uso individual de una persona, tanto en posesión como en operación, de modo que puede adaptarlos a su gusto.
- Tienen una alta capacidad de interacción mediante la pantalla o el teclado.

En lo que se refiere a dispositivos sobre los que tienen que ejecutar soluciones de movilidad hay dos ámbitos que son las soluciones orientadas a profesionales de Osakidetza y soluciones orientadas al ciudadano.

Las aplicaciones orientadas al ciudadano se ejecutarán en dispositivos de consumo ya sean móviles, tabletas o cualquier otro dispositivo al que vaya destinada la solución. En este caso el desarrollo deberá ejecutarse en dispositivos con los diferentes sistemas operativos que haya en el mercado.

En las aplicaciones orientadas a los profesionales de Osakidetza las aplicaciones deberán de ejecutarse en el dispositivo elegido y homologado para soportar la solución. Habrá que tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Ergonomía, tamaño y usabilidad del dispositivo, se refiere a que cumpla las expectativas del usuario en ámbito en el que se va a desarrollar el proyecto.
- Especificaciones de limpieza y resistencia a los golpes.
- Características de comunicaciones como pueden ser conectividad Wifi y 4G.

13.3.4 Seguridad, acceso, autenticación y autorización

El tratamiento de los datos cumplirá lo establecido por la legislación vigente en materia de **seguridad** y protección de datos.

En el ámbito intranet se permitirá el acceso mediante los **transportes** RMI, JMS, HTTP y HTTPS.

El proveedor de **servicios de certificación** de Osakidetza es Izenpe.

Osakidetza ha dotado a todos sus profesionales de certificados corporativos reconocidos, en soporte tarjeta criptográfica, con capacidad de firma de documentos y mails, cifrado y autenticación en el AD.

Además, para los nuevos SI que necesitan firma electrónica ágil, Osakidetza ha implantado una solución horizontal de firma, basada en certificados alojados en HSMs, llamada “firma centralizada”. Son certificados con las mismas características y garantías que los alojados en tarjeta criptográfica. Estos HSM son de última generación y cumplen con las más exigentes normas internacionales (FIPS 140-2 Level 2 and Level 3, Common Criteria at EAL 4+ y RoHS compliant). Permiten la firma a través de CSP propio (applets) y la firma directa basada en una Pasarela de firma propietaria.

Izenpe es también el proveedor de la infraestructura de autenticación, validación y firma basada en certificados electrónicos. Osakidetza dispone de 2 Zain en HA (equipos TrustedX de Safelayer) en propiedad y su backup, en modo servicio, en los Zain de Izenpe. La integración con estos equipos se puede realizar mediante su librería Smartwrapper. Provee diferentes servicios web (validación, evolución de firmas, firma en servidor, etc.) alojados en los OSB de Osakidetza.

Así mismo, Osakidetza dispone de su propia infraestructura de Custodia de documentos firmados, para asegurar la validación de cualquier firma realizada en sus sistemas de información con certificados electrónicos. Está constituida por 2 equipos Siaval en HA, de la empresa SIA, y HSM Ncipher propios.

Para la firma electrónica de documentos in-situ por parte de sus pacientes, Osakidetza dispone de una solución denominada “firma biométrica”, que asegura la validez de todas las firmas implicadas. Se apoya en la solución SmartAccess de Telefónica.

Osakidetza está inmerso en la adecuación de toda su infraestructura y sistemas de información al reglamento europeo eIDAS. Tanto en cuestión de certificados como de niveles de aseguramiento (autenticación).

Los sistemas de **autenticación** validos son:

- **Autenticación** basada en **Directorio Activo (Microsoft Active Directory) corporativo,** que permite identificar un empleado de Osakidetza mediante usuario/contraseña o la tarjeta profesional.

- **Token de Kerberos**, que habrá sido emitido por el Directorio Activo corporativo.
- **Autenticación** basada en **infraestructura de certificación digital (PKI)**. Esta autenticación permite la identificación de personas (certificados personales) o de sistemas de información (certificados de servidor)
- **Certificados X.509 de servidor**, que permitirán identificar sistemas (máquinas) y establecer confianza entre ellas.
- **Certificados X.509 de cliente**, que permitirán identificar individuos (personas) - Para los servicios web, el estándar **WS-Security** permitirá aplicar políticas de autenticación.
- El bus de servicios sólo se utilizará para la autenticación basada en **certificados X.509** de servidor.

El sistema de **autorización** se implementará por medio de la definición de roles de usuario en base a los cuales se gestionarán los permisos y acciones sobre los distintos procesos por los que estará compuesta la solución. De modo que cada usuario en función del rol que tenga asignado podrá acceder a una serie de funcionalidades, así como a los datos relativos a su organización de servicio, centro de trabajo, servicio/área de atención.

Se crearán grupos de autorización del Directorio Activo. Por cada perfil que tenga la aplicación (medico, enfermera, administrativo, administrador de la aplicación…) se creará un grupo de autorización en el DA. Se mapeará el perfil al grupo.

13.3.5 Monitorización

Osakidetza dispone de una **plataforma de monitorización** a través de la cual ya tiene establecida una línea de monitorización base de su infraestructura y SI.

En este sentido la solución deberá incluir un apartado en el que se describan los elementos a monitorizar para asegurar un correcto funcionamiento del sistema, servicio o producto suministrado de forma integral dentro de la mencionada plataforma de monitorización.

La monitorización se podrá llevar a cabo a través de alguna combinación de los siguientes productos o métodos que Osakidetza integra dentro de su plataforma de monitorización:

- SCOM mediante Management Pack para sistemas Microsoft.
- Nagios XI para sistemas Linux.
- Enterprise Manager Cloud Control para SGBD Oracle / EM 13 y servidor de aplicaciones Weblogic para rendimiento.
- Dynatrace versión actual 1.300.27(SaaS) con instalación de agente Dynatrace (1.219.153) para aplicaciones web/Horizon

Las herramientas de monitorización se integran con Evanios/ITOM (gestión de eventos) para las plataformas Batera.

Con el objetivo de monitorizar la solución que vaya a ser suministrada, deberán detallarse los objetos concretos a monitorizar para garantizar su correcto funcionamiento más allá de los aspectos generales de la infraestructura de sistemas que los alberguen; dicha relación de objetos podrá incluir, aunque no exclusivamente, algunos como:

- Procesos en ejecución
- Puertos de comunicaciones a la escucha
- Eventos concretos en registros del sistema
- Unidades de disco o File Systems

Para cada uno de ellos deberán incluirse los umbrales de consumo que se consideren anormales, especificándose 2 valores a partir de los cuales establecer el correspondiente nivel de alerta preventiva o alerta crítica según proceda.

Adicionalmente podrán suministrarse scripts o procesos para llevar a cabo:

- Pruebas sintéticas de los sistemas cuyo resultado determine el correcto funcionamiento del sistema o el correspondiente nivel de alerta preventiva
- Operativas sobre el sistema que puedan ayudar a determinar o especificar las condiciones concretas de los errores o alertas producidos.
- Operativas sobre el sistema para intentar remediar automáticamente la condición de la alerta o error, como reinicio de procesos o servicios, etc.

Todos estos procesos deberán entregarse con su correspondiente documentación, y su operativa deberá resultar sencilla de modo que pueda ser realizada por un operador.

13.3.6 Backup/Restore

Osakidetza dispone de una infraestructura para la realización de copias de seguridad y restauración a través de red basada en CommVault.

De modo que la solución deberá especificar los procedimientos necesarios a llevar a cabo para la recuperación del servicio ante la pérdida de este, corrupción de sus datos o alguno de sus componentes. En este sentido se plantearán escenarios de recuperación independientes para cada uno de los posibles componentes impactados y el orden de ejecución en caso de que

deban ejecutarse secuencialmente para la recuperación de varios componentes o del sistema completo en su conjunto.

A partir de los procedimientos anteriormente descritos y en cada uno de ellos, se inferirá **los elementos concretos** sobre los **que se requiere hacer Backup**, en qué **orden**, con qué **frecuencia** y **política de persistencia** deben llevarse a cabo **para poder satisfacer** los distintos **escenarios de recuperación** del servicio contemplados. Así mismo deberán indicarse las restricciones que pudieran existir para la realización del Backup: posible impacto en el servicio, restricciones horarias, etc.

Los distintos procedimientos de recuperación suministrados con la solución deberán ser validados por Osakidetza para garantizar su compatibilidad con la infraestructura de copia de seguridad y restauración existente.

13.4 Interoperabilidad

Los requisitos de integración de diversos sistemas de información de Osakidetza se realizarán de acuerdo con una arquitectura orientada a servicios (SOA) sobre la plataforma Oracle SOA Suite (Oracle BPEL Process Manager, Oracle Service Bus (OSB), Oracle Business Rules, ...).

Dicha arquitectura proporciona una forma bien definida de exposición e invocación de Servicios Web, lo cual facilita la interacción entre diferentes sistemas propios o de terceros.

Sobre la misma arquitectura SOA, Osakidetza implementa una solución de integración orientada a Eventos; es un diseño a medida que gestiona un conjunto de sistemas que publican eventos y un conjunto de aplicaciones que se suscriben a determinados eventos. Dicha solución se denomina Gestor de Eventos-Event Manager y es responsable de recibir los eventos publicados, ejecutar las validaciones adecuadas, enrrutar y almacenar los eventos para su envío a los subscriptores que estén asociados a cada uno de los elementos recibidos.

Relación de estándares de comunicación soportados:

- Protocolos a nivel de mensaje: ○ SOAP 1.1 y SOAP 1.2 ○ WSDL 1.1 y WSDL 1.2 Binding ○ SOAP con Attachments ○ JSON – REST
- Protocolos de seguridad a nivel de mensaje:
  - WS-Security 1.0/1.1 ○ WS-SecurityPolicy ○ WS-Policy ○ WSPolicyAttachment
  - WS-Security: Username Token Profile 1.0/1.1 ○ WS-Security: X.509 Token Profile 1.0/1.1 ○ WSSecurity: SAML

Token Profile 1.0/1.1 ○ WS-Security: KerberosToken Profile 1.1 ○ WS-Reliable Messaging 1.0 ○ WS-Addressing ○ WS-I Basic Profile 1.1

- WSSecurity: JWT Token (aplicaciones móviles en internet) ▯ Protocolos a nivel de transporte: ○ HTTP 1.0, HTTP 1.1 ○ TLS v1.2 y TLS v1.3, SSL ○ Interoperabilidad con registros UDDI v3-compliant ○ Sistemas middleware basados en JMS/MQ
- HTTPS

13.4.1 Servicios Web

Los Servicios Web se implementarán de acuerdo con las especificaciones WSDL v1.1, SOAP v1.1, v1.2, JSON-REST (en el caso de aplicaciones móviles), UDDI v2.XX y XML v1.0, con el objetivo de incorporar las recomendaciones de la WS-I definidas en la especificación Basic Profile v1.0, v2.0 y de esta manera asegurar la interoperabilidad entre los sistemas.

El estándar de codificación que se utiliza en los mensajes XML es UTF-8.
La seguridad aplicada a los servicios web, cubrirán los siguientes aspectos:

- Autenticación: Verificar que el cliente (usuario o aplicación) es quien dice ser. La identidad de un usuario se realizará en base a la información presentada por el usuario (usuario/contraseña, certificado, token SAML)
- Autorización: Otorgar acceso a los servicios en base a la identidad del cliente o a los roles asignados.
- Confidencialidad, privacidad: Mantener la información secreta mediante el uso de algoritmos de encriptación estándar de elementos XML.
- Integridad, no repudio: Asegurar que un mensaje permanece inalterado durante la transmisión mediante la firma digital. La firma también valida la identidad del remitente y proporciona una marca de tiempo para garantizar que una transacción no puede ser repudiada más tarde ni por el remitente ni por el destinatario.

Osakidetza usa Oracle Web Service Manager (OWSM) para gestionar y aplicar políticas a los servicios web publicados en la plataforma SOA.

La política estándar que Osakidetza ha definido para los servicios proporciona:

- Autenticación mediante certificado x509
- Protección del mensaje mediante firma (sin encriptado)

Existen dos versiones de la política en OWSM, una para servicios y otra para clientes. Para garantizar la interoperabilidad, cada política tiene su versión compatible con tecnología .NET y Java.

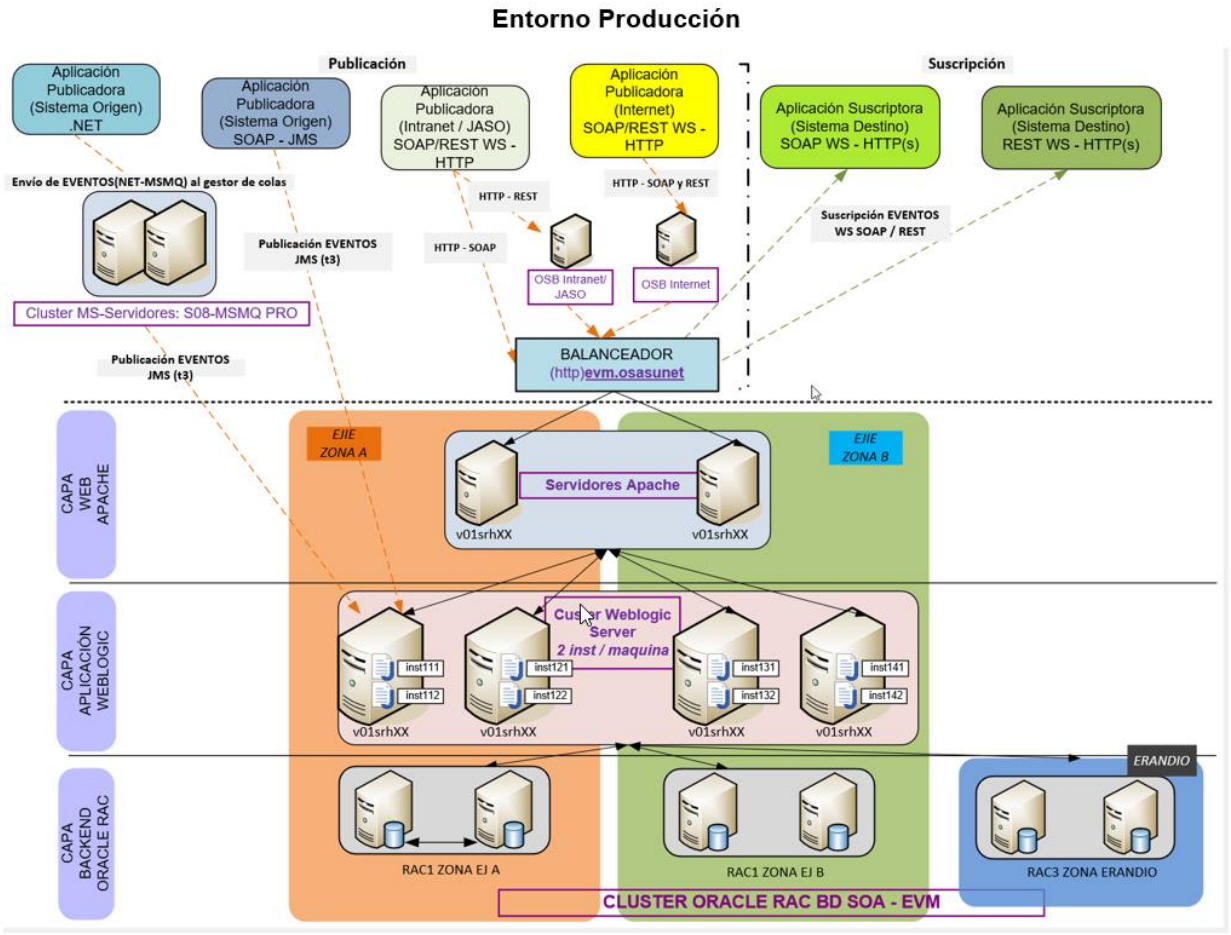
- oracle_wss10_x509_token_with_message_sign_service_policy
- oracle_wss10_x509_token_with_message_sign_service_policy_net
- oracle_wss10_x509_token_with_message_sign_client_policy
- oracle_wss10_x509_token_with_message_sign_client_policy_net
- oracle_http_jwt_token_server_policy

Los clientes y aplicaciones que acceden a través de internet entran a la DMZ a través del firewall de aplicaciones (WAF). El WAF aplica reglas contra ataques y define patrones de seguridad.

- Es responsabilidad de cada aplicación publicada en la DMZ controlar el acceso y autorizar a los usuarios.
- El OSB de internet publica los servicios a los que pueden acceder las aplicaciones de internet.
- El OSB de internet audita todas las llamadas a los Servicios Web mediante una política propietaria de Osakidetza gestionada por OWSM.
- En el OSB de internet se protegen todos los servicios con la política oracle_wss10_x509_token_with_message_sign_service_policy. Esta política autentica a las aplicaciones mediante certificado x509 y firma el mensaje de petición y respuesta.
- El OSB de internet delega la ejecución a servicios publicados en la Intranet.
- En la intranet, se despliegan instancias independientes de servicios web para dar servicio a las peticiones que llegan desde el OSB de Internet.

13.4.2 Gestor de Eventos

A continuación, se describen los requisitos técnicos que tienen que cumplir las aplicaciones para publicar y/o recibir eventos.



13.4.2.1 Estándares de comunicación

La mensajería del Servicio Osakidetza se implementará de acuerdo con las especificaciones del estándar HL7 a partir de la versión 2.5 o con cualquier otro formato propio de Osakidetza; de esta manera se asegura la interoperabilidad entre los sistemas de información.

Relación de tecnologías soportadas para la publicación y subscripción a eventos.

Tecnologías que soporta el gestor de eventos para la publicación y subscripción a eventos, así como si la modalidad soporta transaccionalidad y las opciones de seguridad disponibles:

Modalidad	Tecnología	Transaccional	Orden	Seguridad
Publicación	Mensajería JMS	Sí	Sí, si el publicador establece el parámetro UnitOfOrder	Autenticación (user/pass)
Publicación	Servicio web	No	No	Ninguna, Autenticación (user/pass) y WS-Security
Subscripción	Mensajería MS	Sí	Sí. Event Manager garantiza la entrega en el mismo orden que ha recibido los mensajes	Autenticación (user/pass)
Subscripción	Servicio OSB	Sí	Sí. Event Manager garantiza la entrega en el mismo orden que ha recibido los mensajes	Ninguna
Subscripción	Servicio web	Sí	Sí. Event Manager garantiza la entrega en el mismo orden que ha recibido los mensajes	Ninguna, Autenticación (user/pass) y WS-Security

Por cada modalidad y tecnología se deben cumplir unos requisitos técnicos que serán indicados al adjudicatario para la implementación de esta forma de integración.

13.4.2.2 Mensajería. Definición de Evento

Un evento es un documento XML definido mediante un XSD, donde:

- ✓ **id**: Es el identificador del tipo de evento. Se genera durante el proceso de alta del evento en el sistema de administración de Event Manager. Durante el procesamiento de un evento se verifica que el id sea válido.

- ✓ **correlation**: Es un campo libre en el que el publicador del evento indica un número correlativo relativo a su sistema.

- ✓ **source**: Es el identificador del publicador. Se genera durante el proceso de alta de un publicador en el sistema de administración de Event Manager. Durante el procesamiento de un evento se verifica que el source sea válido.

- ✓ **timestamp**: Lo establece el publicador del evento en el momento del envío.

- ✓ **metadata**: Puede contener un xml que ayude a describir el contenido del evento. Event Manager puede utilizar esta información para tomar decisiones de enrutado.

- ✓ **payload:** Es el contenido del evento. Puede ser cualquier cadena de texto o XML.

El resultado devuelto cuando se publica un evento en Event Manager es un XML definido por un XSD, donde:

- ✓ **uuid**: Es un identificador único que se asigna a cada evento procesado por Event Manager.

- ✓ **processed**: true o false, si el evento se ha procesado correctamente o con errores.

- ✓ **errorCode**: Si se ha producido un error, aqui se informa el código del error.

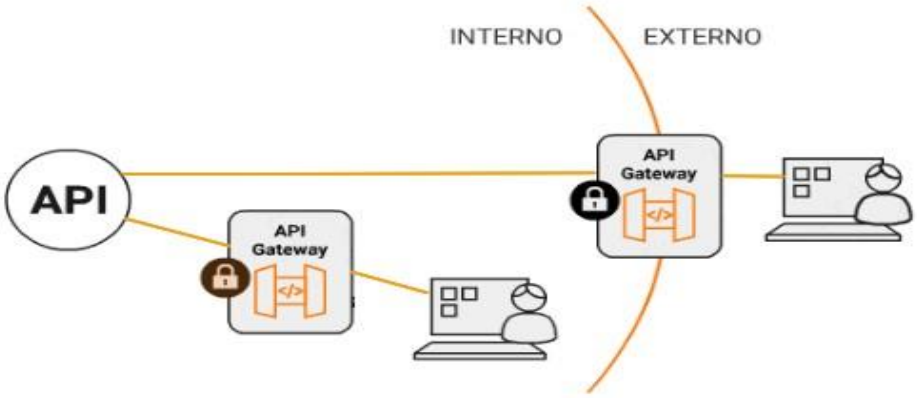
- ✓ **errorDescription**: Si se ha producido un error contiene la descripción de éste.

Se realiza gestión de errores: codificación de errores y descripción de estos.

13.4.3 Arquitectura API REST

De forma adicional a la Arquitectura SOA, Osakidetza permita la interoperabilidad mediante API REST.

El componente centrar de la arquitectura API REST de Osakidetza el API Manager.



Las funciones del API Manager son:

- Exponer las APIs de manera fácil y segura a consumidores internos y externos.
- Implementar flujos de autorización estándar, como OAuth, OpenID Connect y JWT.
- Gestionar el correcto diseño y el tiempo de ejecución para todo el ciclo de vida de las APIs
- Monitorización y estadísticas de uso.

Osakidetza requiere que las API se ajusten al documento de buenas prácticas de desarrollo distribuido para tal fin.

Las API deben tener documentación elaborada mediante Swagger/Open API 3.0.

13.4.3.1 Requisitos alta de API de forma automática

- Disponer de tarea jenkins para proceder con el alta automática mediante ficheros en Git.

- Disponer de un fichero de parámetros, en el mismo sitio que Api.yaml, el cual nos valga para definir los entornos y sus endpoints en cada caso. El archivo se llamará params.yaml, y tendrá una estructura predefinida.

- Tener creada la categoría que este definida en el api.yaml

13.4.3.2 Requisitos para traspaso entre entornos

La herramienta para poder lanzar comandos contra el actual apimanager de WSO2 es apictl.

La descarga se realiza desde: https://apim.docs.wso2.com/en/latest/install-andhttps://apim.docs.wso2.com/en/latest/install-and-setup/setup/api-controller/getting-started-with-wso2-api-controller/setup/setup/api-controller/getting-started-with-wso2-api-controller/

13.4.3.3 Requisitos suscripción API

Para suscribirse a una API concreta, se requerirá la utilización y configuración de una clave APIKey. Esta clave la generará Osakidetza en el API Manager para todas las suscripciones de una misma aplicación.

13.5 Explotación Información- Business Intelligence

La herramienta usada para desarrollo de tecnología Business Intelligence es Oracle Analytics Server (OAS).

Esta herramienta es una herramienta web, que está soportada por una cada de presentación en Apache, y un servidor Web (Weblogic). En esta capa web de Weblogic se define la integración con el proveedor de identidades mediante ROLES de usuario (grupos y perfiles de usuario) que se usan para la autorización en el Acceso a Datos y a partes de la aplicación.

En este servidor también se alberga el RPD, que es donde se desarrolla todos los metadatos y las distintas Áreas Temáticas accesibles por usuarios.

Todos los datos accesibles desde OAS están almacenados en una única BBDD de Producción albergada en Exadata Cloud@Customer.

Para realizar la carga de datos (Incremental), utilizamos la herramienta de extracción (ETL – Extract, Transform and Load) en ODI (Oracle Data Integrator).

Para poder realizar las cargas incrementales necesitamos que los orígenes de datos tengan alguna fecha o característica que indique que el dato se ha modificado el día anterior, y así poder hacer cargas de sólo aquello que no existe en destino o se ha modificado. (Un LAST_MODIFIED por ejemplo). Las cargas son normalmente diarias, aunque existen cargas anuales o trimestrales.

Versiones utilizadas:

- Analítica Descriptiva – Business Intelligence (BI)
  - OAS 2024 (Oracle Analytics Server) 2024
  - Power BI
- ETL
  - ODI 12.2.1.4.0 (Oracle Data Integrator)

Además de lo expuesto en los párrafos anteriores, actualmente hay dos

servicios de Analítica Avanzada:

- **Big Data as a Service (BdaaS)** – Configurable en base a las necesidades del proyecto, basada en Cloudera y On Premise. Servicio para extinguir, actualmente hay configuradas iniciativas que ya se consumen, aunque ya no se dan de alta nuevas en espera del nuevo servicio de plataforma analítica en cloud.
- **Nueva plataforma analítica en cloud** - Planteamiento de evolución al cloud como premisa para toda la estrategia del dato. Actualmente servido sobre AWS (Amazon Web Services). Este servicio está en fase de diseño y construcción hoy en día (2024).

13.6 Soluciones Móviles

Este apartado refleja las tecnologías para el desarrollo de aplicaciones móviles, definida por Osakidetza.

Comprende dos capas:

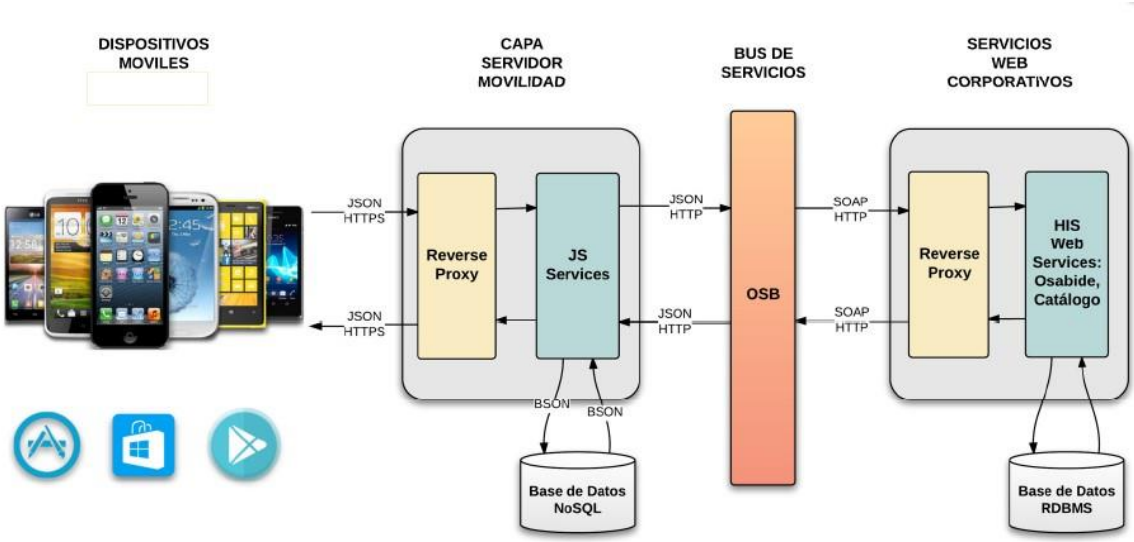
- Tecnologías para el desarrollo en cliente: aplicaciones para dispositivos móviles tales como tablets, smartphones (iOS, Android)

- Tecnologías para el desarrollo en servidor: servicios para la integración con servicios backend, seguridad y lógica de negocio movilidad.

Las características comunes a todas las tecnologías de movilidad son:

- Licencia de código abierto (open source)
- Permiten el desarrollo de aplicaciones multiplataforma
- Lenguajes de programación JavaScript, HTML5, CSS3

En la siguiente figura se muestra la **vista lógica** de la arquitectura de referencia para aplicaciones en movilidad.



13.6.1 Tecnologías Cliente

13.6.1.1 Angular

AngularJS es un framework de JavaScript de código abierto, mantenido por Google, que ayuda con la gestión de lo que se conoce como aplicaciones de una sola página. Su objetivo es aumentar las aplicaciones basadas en navegador con capacidad de Modelo Vista Controlador (MVC), en un esfuerzo para hacer que el desarrollo y las pruebas sean más fáciles.

La biblioteca lee el HTML que contiene atributos de las etiquetas personalizadas adicionales, entonces obedece a las directivas de los atributos personalizados, y une las piezas de entrada o salida de la página a un modelo representado por las variables estándar de JavaScript. Los valores de las variables de JavaScript se pueden configurar manualmente, o recuperados de los recursos JSON estáticas o dinámicas.

13.6.1.2 Ionic Framework 5 o superior

Ionic es un SDK completo de código abierto para el desarrollo de aplicaciones móviles híbridas. Construido sobre AngularJS y Apache Cordova, Ionic ofrece herramientas y servicios para el desarrollo de aplicaciones móviles híbridos utilizando tecnologías web como CSS, HTML5, y Sass.

Las aplicaciones pueden ser construidas con estas tecnologías Web y luego distribuidas a través de las tiendas de aplicaciones nativas para ser instalado en los dispositivos mediante el aprovechamiento de Capacitor.

13.6.2 Tecnologías Servidor

13.6.2.1 Nginx

Nginx es un servidor web/proxy inverso ligero de alto rendimiento.

Actualmente Nginx se usa en más de 100 millones de sitios web.

Es un software moderno y su adopción ha sido muy rápida debido a su implementación ligera, que proporciona unos tiempos de respuesta muy bajos con un consumo de recursos hardware mínimo.

13.6.2.2 Node.js

Node.js es un entorno de programación en la capa del servidor basado en el lenguaje de programación ECMAScript (JavaScript), asíncrono, con I/O de datos en una arquitectura orientada a eventos y basado en el motor V8 de Google.

Node.js es ligero y eficiente ejecutando aplicaciones que hacen uso intensivo de grandes cantidades de datos en tiempo real y corren en dispositivos distribuidos.

13.6.2.3 MongoDB

Mongodb es una base de datos No SQL open source. Mongodb está orientada a documentos, en vez de guardar los datos en tablas como se hace en las bases de datos relacionales, MongoDB guarda estructuras de datos en documentos tipo JSON con un esquema dinámico.

13.7 Calidad de uso

Rendimiento

Se exigirá que el rendimiento de la aplicación en uso (producción) cumpla y se ajuste a los requisitos no funcionales y al plan de pruebas diseñado en etapas tempranas. En cualquier caso, el comportamiento de la aplicación deberá cumplir de forma obligatoria los siguientes criterios en la ejecución de las pruebas técnicas.

INDICADOR	DESCRIPCIÓN	DESVIACIÓN
Prueba de escalabilidad	El tiempo de respuesta de la aplicación deberá mantenerse invariable con el incremento de usuarios concurrentes (a menos que exista alguna saturación de recursos del sistema), al menos hasta alcanzar la carga pico estimado.	+/- 10%
Prueba de estrés	Tras someter al sistema al doble de carga nominal, tras la disminución de dicha carga a la carga normal de trabajo (80%), la aplicación deberá garantizar su estabilidad y recuperación sin necesidad de reinicio.	+/- 10%
Prueba de estabilidad	La aplicación deberá garantizar un tiempo de respuesta estable manteniendo una carga nominal normal (80 %) durante al menos 12 h	+/- 10%

Usabilidad

Se exigirá que la aplicación mantenga unos criterios de usabilidad que permitan:

- Facilitar el aprendizaje de la aplicación sin requerir conocimientos técnicos en su uso. El sistema deberá ser fácil de usar, asegurando unos bajos costes de aprendizaje y de asistencia o ayuda al usuario.
- Asegurar la velocidad de uso de la aplicación permitiendo el acceso a la información en el menor número posible de clics de ratón.
- El interfaz de usuario deberá ser amigable de forma que se incremente la satisfacción y la productividad de los usuarios.
- Optimizar los costes de diseño, rediseño y mantenimiento.

La ISO 9241-11:1998 “Guidance on usability”, define la usabilidad como: "*La medida con la que un producto se puede usar por usuarios determinados para conseguir objetivos específicos con efectividad, eficiencia y satisfacción en un contexto de uso concreto*"

Osakidetza exigirá el cumplimiento de las directrices de la ISO 9241-151 en cuanto al cumplimiento del grado de usabilidad a exigir en el desarrollo de la aplicación

Accesibilidad

El cumplimiento de la accesibilidad de la aplicación incorporará posibilidades de navegación que garanticen el acceso a la información y a los servicios proporcionados minimizando al máximo las limitaciones y/o restricciones por razón de discapacidad de cualquier carácter o condicionantes técnicos, atendiendo así a la normativa existente.

Se deberán aplicar todas las pautas correspondientes al nivel de accesibilidad AA, llegando a un nivel AAA en las secciones que la configuración de los contenidos y diseño lo permita (Sede electrónica). La accesibilidad se regirá por las pautas WAI indicadas por el Word Wide Web Consortium (W3C).

La accesibilidad no se refiere únicamente a personas discapacitadas. Un sitio web accesible y que se adapte a diferentes tipos de usuario podrá ser visitado por más personas; esta flexibilidad también da beneficios a personas con discapacidades temporales (una convalecencia o enfermedad, problemas de visión), personas de edad avanzada, con una conexión lenta a Internet, que utilizan un dispositivo móvil, etc.

Compatibilidad y portabilidad

Osakidetza exigirá la compatibilidad de la aplicación con los siguientes navegadores web al menos en su última versión estable del fabricante y al menos dos anteriores: Internet Explorer, Firefox, Google Crome, Safari y Mozilla.

La empresa adjudicataria garantizará el funcionamiento de la aplicación con estos navegadores y se responsabilizará de la actualización de la aplicación en caso de necesidad para garantizar la compatibilidad de la misma con estos navegadores durante toda la ejecución del contrato y su periodo de mantenimiento.

El interfaz debe visualizarse independientemente del sistema operativo utilizado por el cliente.

Si procede el diseño deberá ser multi-dispositivo, es decir, accesible y visible desde cualquier dispositivo tipo teléfono móvil, tablet, etc.

14 ANEXO II. CUESTIONARIO PERSONAL

Este formulario se deberá cumplimentar por cada profesional del equipo de proyecto:

Empresa licitante:									
Profesional:									
Categoría ofertada:									
Antigüedad	***Empresa***	***Categoría***	***F. Alta***	***F. Baja***	***Actividad informática***				
Titulación académica	***Título académico***	***Centro***	***Años***	***Fecha Expedición***	***TIC S/N***				
Actividades desarrolladas	***Nombre proyecto***	***Perfil (*1)***	***F. Inicio***	***F. Fin***	***Categoría***	***Entidad Usuaria***	***Funcionalidad (*2)***	***Tecnología (*2)***	***Contenido del trabajo***

(*1) En un mismo proyecto puede haber trabajado en diferentes perfiles.
(*2) Funcionalidad y tecnología se refiere a los módulos funcionales y tecnologías con los que ha trabajado por cada proyecto.

Documento firmado por: SUSANA
IGLESIAS TAMAYO
En la fecha 20.03.2025 11:48:31 CET