Eusko Jaurlaritzaren
Informatika Elkartea

Sociedad Informática
del Gobierno Vasco

## Expediente nº. EJIE-101-2023

# Servicios de desarrollo para el Sistema de series temporales de la Agencia Vasca del Agua en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia- Financiado por la Unión Europea –NextGenerationEU

### Pliego de condiciones técnicas

Fecha: Julio 2023

Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

EUSKO JAURLARITZA GOBIERNO VASCO

Eusko Jaurlaritzaren Informatika Elkartea
Sociedad Informática del Gobierno Vasco

Mediterráneo, 14 · 01010 Vitoria-Gasteiz · Posta-kutxatila / Apartado: 809 · 01080 Vitoria-Gasteiz · Tel. 945 01 73 00* · Fax. 945 01 73 01 · www.ejie.eus

**Este documento es propiedad de Eusko Jaurlaritzaren Informatika Elkartea – Sociedad Informática del Gobierno Vasco, S.A. (EJIE). Este documento no puede ser reproducido, en su totalidad o parcialmente, ni mostrado a otros, ni utilizado para otros propósitos que los que han originado su entrega, sin el previo permiso escrito de EJIE. En el caso de ser entregado en virtud de un contrato, su utilización estará limitada a lo expresamente autorizado en dicho contrato. EJIE no podrá ser considerada responsable de eventuales errores u omisiones en la edición del documento.**

| Versión | Fecha | Resumen de cambios | Elaborado por: | Aprobado por: |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 13/7/2023 | Primera versión | Marina Baratta | Asier Setien |
| | | | | |

# Indice


**1 Introducción ..... 5**

**2 Objeto del contrato ..... 6**

2.1 Objeto ..... 6

**3 Requisitos del producto/servicio ..... 7**

3.1 Situación del problema ..... 7

*3.1.1 Estado Inicial ..... 7*

*3.1.2 Estado final ..... 8*

3.2 Requisitos del servicio ..... 8

**4 Metodología aplicable y Entorno Tecnológico ..... 12**

4.1 Metodología de desarrollo, normativa y Guía de Estilo ..... 12

4.2 Metodología de pruebas ..... 15

4.3 Modelo de aseguramiento de la calidad (SQA) ..... 15

*4.3.1 Plan SQA y actividades de aseguramiento de la calidad ..... 16*

4.4 Herramientas del ciclo de vida de las aplicaciones ..... 17

4.5 Entorno Tecnológico ..... 17

*4.5.1 BigData en Batera ..... 18*

*4.5.1.1 Servicios ..... 18*

*4.5.1.2 Seguridad ..... 18*

*4.5.2 Catálogo de servicios ..... 19*

*4.5.2.1 File Service ..... 19*

*4.5.2.2 Table Service ..... 19*

*4.5.2.3 Event Service ..... 19*

*4.5.2.4 Search Service ..... 20*

*4.5.3 Versiones ..... 20*

*4.5.4 Aplicaciones modernas ..... 21*

*4.5.4.1 Contenedores ..... 22*

**5 Descripción de entregables. ..... 23**

5.1 Normativa para la puesta en producción y posterior explotación del sistema ..... 23

**6 Planificación y Organización ..... 25**

6.1 Plan de Proyecto ..... 25

*6.1.1 Plan de Entregas e Hitos de Control ..... 25*

*6.1.2 Diagrama de Gantt ..... 25*

6.2 Organización del Equipo de Trabajo .....25
*6.2.1 Asignación de recursos a fases del proyecto .....25*
6.3 Transferencia Tecnológica. .....26
**7 Mecanismos de Seguimiento, Control y Supervisión .....27**
7.1 Mecanismos de Seguimiento y Control. .....27
7.2 Supervisión del proyecto .....27
**8 ANEXO 1 – Sistema de repositorio y gestión de Series Temporales de URA .....28**
**9 ANEXO 2 – Requisitos aplicaciones Vertidos y Aprovechamientos .....29**

# 1 Introducción

EJIE, Eusko Jaurlaritzaren Informatika Elkartea – Sociedad Informática del Gobierno Vasco, es la Empresa pública de servicios de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), cuya razón de existir es contribuir a la consecución de un Sector Público Vasco, moderno y eficiente, en el Marco Legal establecido por el Gobierno, con la seguridad y calidad necesarias y con el debido respeto al medio ambiente.

EJIE tiene como meta final la consecución de la satisfacción de sus clientes, siendo el instrumento común de prestación de servicios TIC en el Sector Público Vasco, y comprometiéndose en:

Construir y mantener con eficiencia y calidad la infraestructura de los Sistemas de Información, posibilitando su continuidad y seguridad.

Garantizar la interoperabilidad entre las distintas administraciones.

Servir de apoyo a las necesidades de planificación y realización de la función informática de los Departamentos y Organismos Autónomos del Gobierno, asegurando la cobertura de sus demandas con el compromiso y profesionalidad adecuados a las relaciones contractuales que se establezcan.

Por tanto, EJIE debe ser un instrumento común de referencia para la prestación de servicios TIC en el Sector Público Vasco:

- Aportando valor añadido.
- Proporcionando soluciones competitivas.
- Transmitiendo confianza a sus clientes.
- Contando con personas cualificadas y comprometidas.

Se puede obtener información más detallada y extensa en nuestra dirección de Internet http://www.ejie.eus

# 2 Objeto del contrato

## 2.1 Objeto

El objeto de este contrato lo constituye la contratación de los servicios de desarrollo para la construcción y evolución del Sistema de Repositorio y Gestión de Series Temporales de la Agencia Vasca del Agua de los dominios de negocio de Inundaciones, Vertidos y Aprovechamientos de Agua, lo que servirá a la dirección y personal técnico de la Agencia para dotarse de herramientas que les permitan mejorar el conocimiento y el uso de los recursos hídricos, todo ello comprendido en el Componente 5 Preservación del litoral y recursos hídricos, dentro del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia - Financiado por la Unión Europea – NextGenerationEU

**El presente contrato se ejecutará en el marco del "Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia - Financiado por la Unión Europea – NextGenerationEU"**

Componente 5: Preservación del litoral y recursos hídricos

Línea de Inversión: C5.I3. Transición digital en el sector del agua

Subproyecto. Digitalización del ciclo del agua

# 3 Requisitos del producto/servicio

## 3.1 Situación del problema

### 3.1.1 Estado Inicial

En el año 2019, URA empezó a trabajar, a través de un proyecto piloto de prueba de concepto, en el desarrollo de series temporales de código abierto para dar respuesta a la necesidad del área de Inundabilidad de sustituir el sistema de explotación de la información hidrometeorológica y de calidad basado en el producto propietario. A través de este proyecto, URA comprobó que la plataforma Big Data proporcionada por el Gobierno Vasco daba respuesta suficiente a sus necesidades de almacenamiento, transformación, acceso y uso para la modelización de estas series y sus metadatos asociados.
Así, en 2020 se desplegó la primera fase del proyecto de desarrollo del Sistema de Repositorio y Gestión de Series Temporales del dominio de negocio de Inundaciones, que tuvo su continuación en la segunda fase el año 2022 con la incorporación de los nuevos dominios de negocio de Vertidos y Aprovechamientos en dos nuevas iniciativas, ya que desde la Dirección de Gestión del Dominio Público Hidráulico, se detectó también la necesidad de gestionar datos en continuo, tanto medidas del caudal de aprovechamiento, como distintas medidas recogidas en las distintas plantas de depuración, tratamiento, u otras instalaciones.

En este contexto, la Agencia Vasca del Agua se muestra convencida de que la senda iniciada es acertada y amplía, en el marco de su Estrategia de Digitalización, la apuesta por seguir avanzando en este ámbito. Así, realiza a EJIE un nuevo encargo de un proyecto para dar continuidad a estos servicios con una nueva fase de este porfolio de proyectos.

Actualmente en Gobierno Vasco se dispone de una plataforma de BigData conocida como BDaaS (BigData as a Service), cuyas características se detallan en el apartado “Entorno Tecnológico”.

Las funcionalidades actuales del Sistema de Series Temporales implementadas sobre BDaaS, se detallan en el Anexo 1 de este pliego.

Estos servicios son servicios necesarios puesto que es necesario avanzar hacia una gestión más eficiente y sostenible del agua, con especial atención a la digitalización del sector del agua, al uso de las nuevas tecnologías, a herramientas de información y telecomunicaciones, así como a la investigación e innovación que contribuirán a aumentar el conocimiento de los usos y demandas del recurso, mejorando la gobernanza de la gestión y redundando en importantes ahorros en las demandas de agua, detectando de forma precoz fugas y roturas, filtraciones, etc. De la misma manera, las acciones incluidas en el PERTE permitirán poner a disposición de los ciudadanos y de los agentes del sector toda la información del ciclo del agua, lo que permitirá la participación en la gestión de la demanda del recurso.

### 3.1.2 Estado final

La Agencia Vasca del Agua, en su apuesta por implementar el uso de nuevas tecnologías, así como mejorar su atención al ciudadano, precisa dar continuidad a este camino y seguir avanzando en la construcción y evolución de su Sistema de Repositorio y Gestión de Series Temporales de los dominios de negocio de Inundaciones, Vertidos y Aprovechamientos de Agua, para disponer de mejores herramientas que le permitan avanzar en el conocimiento y el uso de los recursos hídricos.

Los servicios priorizados y objeto de este contrato se enmarcan en el Plan de Digitalización de la Agencia Vasca del Agua, fruto de la evolución tecnológica de las infraestructuras así como de la necesidad de la incorporación de nuevas funcionalidades y están orientados principalmente a continuar avanzando en el desarrollo de la línea estratégica de Producción de datos: Sistemas de repositorio y gestión de series temporales.

Se trata de servicios de construcción y evolución del Sistema de repositorio y gestión de series temporales de la Agencia Vasca del Agua de los dominios de negocio de Inundaciones, Vertidos y Aprovechamientos de Agua, tanto servicios de desarrollo de aplicaciones web para los tres dominios de negocio, como servicios de evolución de las infraestructuras del sistema en cuanto a ingesta, almacenamiento, APIs de validación y transformación, alarmas…, y también servicios de consultoría relacionados con este sistema.

Se obtendrán tres aplicaciones para los tres dominios de negocio con las funcionalidades expuestas en apartados posteriores de este documento, y las infraestructuras evolucionadas para darles cobertura.

En este contexto el objeto del presente documento es servir de Pliego de Condiciones Técnicas en la contratación de los servicios necesarios para cumplir con los requerimientos que se detallarán posteriormente en este documento.

## 3.2 Requisitos del servicio

Se detallan a continuación los requisitos básicos que debe cumplir incluidos en el ámbito de la presente contratación.

Dichos requisitos son orientativos para la correcta elaboración de una oferta en respuesta al presente Pliego de Condiciones Técnicas. No obstante, estas funcionalidades demandadas podrán ser completadas por el ofertante y, en todo caso, terminarán de ser concretadas en los trabajos de análisis a desempeñar en virtud del presente Pliego.

Son de aplicación, total o parcialmente, al menos, todas las normativas reguladoras mencionadas en este documento.

Todos los requisitos aquí enumerados deben considerase en cualquier caso como una primera aproximación, y son orientativos para la correcta elaboración de una oferta en respuesta al presente Pliego de Condiciones Técnicas. Deberán ser refinados convenientemente durante la realización de los trabajos objeto del presente pliego de condiciones técnicas, y, en todo caso, terminarán de ser concretadas en los trabajos de análisis a desempeñar en virtud del presente Pliego. Del mismo modo, es muy probable que éstos se vean ampliados a medida que se conozcan más en detalle las funcionalidades a implementar en el nuevo sistema.

Para la realización de los trabajos se deberá partir y reutilizar en la medida de lo posible los trabajos ya realizados durante en años anteriores para la gestión de series temporales de la Agencia Vasca del Agua.

El alcance es la prestación de servicios de desarrollo para la evolución de los sistemas de series temporales de métricas de la Agencia Vasca del Agua, y los servicios a realizar las resumimos en tres grupos de actividades:

- ✓ Servicios de desarrollo para la construcción de nuevas aplicaciones web modernas de gestión y explotación de series temporales, y evolución de aplicaciones web modernas ya existentes para los distintos dominios de negocio (codificados en este documento como APPS).
- ✓ Servicios relacionados con la evolución de las iniciativas del propio sistema de series temporales implementado actualmente en el servicio BDaaS para las distintos dominios de negocio, en cuanto a ingesta, almacenamiento, funciones de validación y transformación, alarmas… (codificados en este documento como DATA)
- ✓ Servicios de consultoría (codificados en este documento como CONS)

1. [APPS1] Análisis, diseño, construcción e implantación de las Aplicación web de gestión y explotación para el área de Vertidos, según los requisitos obtenidos en la consultoría ya realizada y cuyo resultado se resume en el Anexo 2.
2. [APPS2] Análisis, diseño, construcción e implantación de la Aplicación web de gestión y explotación para el área de Aprovechamientos, según los requisitos obtenidos en la consultoría ya realizada y cuyo resultado se resume en el Anexo 2.
3. [APPS3] Análisis, diseño construcción e implantación de la evolución de la aplicación de gestión y explotación del área de Inundaciones, y otras funcionalidades para este dominio de negocio. Se realizará un análisis para obtener los requisitos de esta evolución, partiendo de los requisitos obtenidos en la consultoría realizada para las otras áreas, y se analizará si son de interés para Inundaciones, y qué solución técnica se dará a esos requisitos u otros como:
    - Llevar maestros a BBDD relacionales, e integración con la aplicación GIS de Entidades Transversales en Oracle Spatial
    - Evolución de la aplicación actual intranet, en similitud a la actual aplicación del SAIH Confederación Hidrológica del Ebro: gráficas multivariable, gestión de alarmas, gestión de umbrales…
    - Análisis y construcción de la aplicación para publicación en Internet, para la visualización de parte de los datos disponibles (los que se decida, de forma dinámica, publicar, eligiendo qué estaciones), adaptación de la actual aplicación para la exposición de la aplicación en Internet para la ciudadanía
    - Almacenamiento y visualización de predicciones hidro-meteorológicas. Ficheros generados por el área de Inundaciones, la predicción tiene fecha de inicio futura y duración. Puede suponer adaptaciones del modelo de datos y en API además de en la propia aplicación web.
    - Almacenamiento y visualización de aforos puntuales: se trata de mediciones realizadas periódicamente, pero sin una frecuencia preestablecida. Además de datos brutos, validados y simulados (predicción) de los que se dispone ahora, añadir los datos de aforos puntuales. Puede suponer adaptaciones en modelo de datos y en API además de en la propia aplicación web y en la appweb para visualizarlos
4. [DATA1] Soporte y evolución del modelo de ingesta de series temporales:
    - [DATA1.1] Incorporación de nuevas organizaciones, nuevas fuentes de datos y nuevas series temporales, y series de datos históricos. Las nuevas ingestas podrían ser por las actuales vías, y por otras MQTT, FTPs, API Rest… de otras organizaciones o fuentes externas a URA y de otros sistemas de URA, detectadas ya necesidades de:
        - Confederación Hidrográfica del Cantábrico para Vertidos y Aprovechamientos

        - Confederación Hidrográfica del Ebro para Vertidos y Aprovechamientos
        - Instalaciones con envío tipo API REST para Vertidos.
        - Nuevas fuentes de datos externas para Inundaciones, importación de nuevos formatos
    - [DATA1.2] Mejoras de los flujos de ingesta NIFI y gestión de errores:
        - Análisis, revisión, refinamiento y evolución de los flujos de ingesta y programación NIFI.
        - Habilitar una solución de consola de errores, mejorar los mensajes de envío para que se manden adjuntos /trazas, mejora de la gestión de errores en la carga y monitorización
        - Habilitar mecanismo para la reingesta de datos en caso de fallos por indisponibilidad temporal de la fuente.
5. [DATA2] Soporte y evolución del modelo de almacenamiento, actualmente en HBASE, para una gestión óptima de nuevas entidades de negocio, incorporación de BBDD relacionales, relaciones entre entidades, maestros y metadatos.
6. [DATA3] Soporte y evoluciones del software de las APIs de datos y de integración con negocio. Construcción de nuevos métodos o APIs y mejoras en las existentes para las distintas áreas, que den solución a todas las necesidades, como las siguientes:
    - Funciones de validación de datos, tanto sobre los datos como sobre los formatos de los datos en los ficheros, para comprobar que llega y que lo que llega tiene sentido (formato correcto). Construcción y aplicación de estas reglas de validación de datos.
    - Funciones de transformación que permitan generar formatos de salida específicos para las distintas herramientas empleadas por las áreas.
    - Funciones relacionadas con la preparación de las series temporales para su uso en modelado.
    - Funciones de visualización, explotación y exportación.
    - Funciones relacionadas con la automatización de la generación de informes
7. [DATA4] Soporte y evoluciones del motor de alertas, realizando análisis, construcción e implantación de la monitorización y alertas, que permita informar a diferentes agentes según eventos que puedan generarse en el sistema. Que den solución a todas las necesidades de alarmas que puedan surgir durante la prestación del servicio. Analizar e implementar los modelos de calidad del dato y de alarmas de las distintas áreas, tanto alarmas técnicas como funcionales.
8. [DATA5] Mejoras de la securización y gestión de roles de las aplicaciones
9. [DATA6] Auomatización de tareas recurrentes: exportación de datos en diferentes formatos y con diferentes destinos (open data, página web de URA…)
10. [DATA7] Asistencia técnica, atención a consultas, y tutorización para apoyo a la Agencia Vasca del Agua en todo el periodo de ejecución del proyecto
    - Apoyo y coordinación para el envío, en la incorporación de nuevos emisores o fuentes
    - Solución de incidencias y problemas…
    - Soporte post-implantación y tutorización para el arranque y prestación del servicio
11. [CONS1] Transferencia de conocimiento y formaciones a URA y a técnicos de EJIE, difusiones y comunicación en general
12. [CONS2] Servicios de Consultoría para dar continuidad a estos sistemas, análisis de nuevas necesidades, propuesta de mejoras y soluciones, propuesta de trabajo y próximos pasos en esta línea, plasmado en la definición del plan del siguiente proyecto. Deberá incluir la revisión y actualización del procedimiento organizativo de uso y gobierno de los sistemas, y el gobierno del dato.

Las tareas incluidas en los servicios objeto de contratación en respuesta al presente pliego incluyen:

- **Análisis** del Sistema de Información. La empresa adjudicataria del contrato trabajará de forma coordinada con los responsables que designe EJIE y la Agencia Vasca del Agua, para la ejecución y documentación de las tareas de análisis del sistema de información.
- **Diseño** del Sistema de Información. De forma coordinada con los responsables que designe EJIE y la Agencia Vasca del Agua, la empresa adjudicataria realizará y documentará las tareas de diseño del módulo objeto de la contratación.
- **Construcción** del Sistema de Información. Es responsabilidad de la empresa adjudicataria la realización de todos los trabajos de desarrollo informáticos necesarios de acuerdo a la normativa del Gobierno Vasco vigente para el desarrollo de aplicaciones y que se recoge en la documentación y metodologías de EJIE.
- **Implantación** del Sistema de Información. El adjudicatario realizará las labores de implantación del Sistema, incluyéndose hasta el entorno productivo, realizando las pruebas necesarias y respetando los procedimientos de implantación e instalación establecidos por EJIE.
- **Soporte.** Se incluyen como necesidades aspectos de soporte adicionales a los mencionados anteriormente.

# 4 Metodología aplicable y Entorno Tecnológico

La organización del trabajo y la prestación del servicio estará basada en ARINbide, PROBAMET y el modelo SQA de EJIE. No obstante, tal y como se ha mencionado con anterioridad, el nivel de cumplimiento de los mismos dentro de los servicios a prestar deberá concretarse en las fases iniciales del proyecto. Aun así, las ofertas presentadas deberán tomar como referencia dichos modelos y metodologías, que se explican brevemente a continuación.

## 4.1 Metodología de desarrollo, normativa y Guía de Estilo

ARINbide es la metodología para el desarrollo y mantenimiento de sistemas de información promovida y utilizada por EJIE S.A. en el ámbito de su prestación de servicios al Gobierno Vasco. ARINbide procura sistematizar y estandarizar las actividades del ciclo de vida de los proyectos software, así como establecer los elementos que componen los productos finales a obtener (código fuente, ejecutables, documentación, etc.)

Hasta la versión 3.0 ARINbide sólo contemplaba un ciclo de vida de proyectos con enfoque tradicional o predictivo, tomando como referencia la metodología MÉTRICA versión 3. Podríamos decir que se adaptaba a un ciclo de vida por fases en cascada, aunque si se adopta un desarrollo por iteraciones, en los que en cada una de ellas se añaden nuevas funcionalidades, también podría considerarse como incremental.

ARINbide 3.0 añade a sus posibles modelos de uso un enfoque adaptativo o ágil, basado esta vez en la aplicación combinada de Scrum y de Extreme Programming (XP). Se seguirá un ciclo de vida ágil, por tanto, iterativo e incremental, en el que con cada iteración (de duración corta) se revisa y mejora el producto, y además se añaden nuevas funcionalidades que suponen un incremento de valor para el usuario.

ARINbide-Predictivo se concibe como una metodología práctica para el ciclo de vida completo del software, basada en Métrica 3, y adaptada a las necesidades y directrices de EJIE Además consta de un apartado para el establecimiento de una metodología de Gestión de Proyectos. Como Plan de Calidad la propia metodología, en sus apartados de trabajo habitual, genera los registros de calidad necesarios para el sistema de calidad de EJIE.

Para todo el ciclo de vida del proyecto, ARINbide-Predictivo define los siguientes procesos:

- Ingeniería del Software (ISW)
- Gestión del Proyecto (GPR)
- Gestión de Riesgos del Proyecto (GRP)
- Gestión de la configuración (GCO)
- Mantenimiento del Sistema de Información (MSI)

El proceso principal de ingeniería del software (ISW) describe y normaliza la secuencia de fases y actividades a realizar en el proyecto de desarrollo de un sistema de información, así como los entregables a obtener en cada una de ellas. En este ámbito, ARINbide-Predictivo contempla el desarrollo de las siguientes fases metodológicas:

- Catálogo de Requisitos de Usuario (CRU) (proceso diferenciado dentro del Análisis del Sistema de Información, (ASI)
- Análisis del sistema (ASI)
- Diseño del sistema (DSI)
- Construcción del sistema (CSI)
- Implantación y aceptación del sistema (IAS)

El ciclo de vida descrito en la metodología de desarrollo ARINbide-Predictivo se alinea y complementa a lo largo del tiempo con la metodología de pruebas corporativa PROBAMET,

centrándose ésta última en la especificación de todas las actividades relacionadas con la planificación, definición y ejecución de los diferentes tipos de pruebas. Existe una correspondencia entre las fases de ejecución de ARINbide-Predictivo y las fases de ejecución de PROBAMET.

En la sección "Perfil de contratante>Información técnica>Metodología de desarrollo" de la página web de EJIE se puede obtener información detallada sobre ARINbide-Predictivo, PROBAMET y el modelo SQA de EJIE.

En las distintas fases del proyecto y, teniendo en cuenta las mencionadas metodologías la empresa adjudicataria deberá basarse, entre otros, en los siguientes elementos:

- Catálogo de Requisitos de Usuario detallado en el documento CRU, que incluye:
  - La descripción del sistema
  - Los requisitos de usuario
  - Los casos de uso
  - La definición, análisis y validación del catálogo de requisitos
- Análisis del Sistema de Información, ASI, recogido en documento ERS, que incluye:
  - La especificación de requisitos del sistema
  - La relación de los módulos del sistema.
  - Las clases del sistema
  - El prototipo de interfaz
  - Especificación del Plan de Pruebas, según las directrices establecidas en PROBAMET
- Diseño del sistema. Debe incluir:
  - Diseño de las aplicaciones, DSI. (EDS)
  - Especificar el detalle del Plan de Pruebas del sistema por cada uno de los niveles de prueba: unitarias, de integración, de sistema, de implantación y de aceptación, según las directrices establecidas en PROBAMET
- Construcción del sistema.
  - Lo realizará en su totalidad la empresa adjudicataria en sus dependencias, teniendo en cuenta las directrices de EJIE en lo que se refiere a los módulos estándar, las normas de funcionamiento y albergue de las aplicaciones en Internet/Intranet, el Manual de Identidad Corporativa del Gobierno Vasco y las directrices de la Dirección de Atención a la Ciudadanía en lo que respecta a estética, diseño y funcionalidades de las páginas Web.
  - Incluirá la ejecución del Plan de Pruebas, para verificar el cumplimiento de los requisitos establecidos en el mismo, abarcando pruebas unitarias, de integración y del sistema, siguiendo el modelo y las actividades descritas en la metodología PROBAMET
  - Los entregables de esta fase incluyen la Especificación de Construcción del Sistema (ECS) y el sistema construido.
  - Asimismo, deberán respetarse las convenciones adoptadas para un desarrollo de aplicaciones homogéneas recogidas en el Libro de Estilo de la Agencia Vasca del Agua.
  - El diseño del sistema tendrá en cuenta el nivel de accesibilidad AA (WAI-AA), para aquellos módulos que sean accesibles desde Internet.
  - Todos los sistemas desarrollados deberán soportar al menos los siguientes idiomas: euskera, castellano.
  - La aplicación, las páginas, los textos, los mensajes de error/aviso y/o cualquier otro componente (tool-tip, textos en imagen…) dirigidos al/a la usuario/a final deberán estar al menos en ambos idiomas: euskera y castellano.

- Implantación en desarrollo. La empresa adjudicataria realizará los siguientes puntos
    - La entrega de la aplicación en el sistema corporativo de control de versiones Subversion, tanto de la entrega inicial como de las sucesivas
    - Llevará a cabo la instalación de la aplicación en el entorno de desarrollo de EJIE, habiendo realizado previamente las pruebas necesarias durante la fase de construcción
    - Ejecución de las Pruebas del sistema, acorde con lo establecido en la metodología PROBAMET y el Modelo SQA, evaluando los resultados
- Implantación en entorno de test o preexplotación. La empresa adjudicataria efectuará los siguientes puntos:
    - Preparará los paquetes y dará soporte a la realización por EJIE de la correspondiente implantación en el entorno de test o preexplotación
    - Ejecución de las Pruebas del sistema, y en el caso de que se requiera, estas pruebas se realizarán en las dependencias de E.J.I.E en sus distintos niveles de prueba, incluidas las Pruebas de Aceptación, acorde con lo establecido en la metodología PROBAMET y el Modelo SQA, evaluando los resultados
- Pruebas de prestaciones:
    - Conforme a lo establecido en el Modelo SQA, realización de pruebas de rendimiento y carga, que incluyen la verificación de los niveles de respuesta de la aplicación ante las previsiones de carga del sistema, así mismo se verificará el comportamiento global del sistema en cuanto a consumo de memoria y CPU de sus componentes, así como según se considere de capacidad, stress, escalabilidad
- Implantación en producción y puesta en marcha del sistema. Incluirá:
    - Fuentes de la aplicación.
    - BBDD: scripts y carga inicial de datos.
    - Sistema implantado en entorno pruebas de EJIE
    - Informe de los resultados de los distintos niveles de pruebas, acorde con el Modelo SQA.
    - Manuales requeridos para la prestación del servicio en producción y definidos por los procesos ITIL de EJIE.
    - Manuales de Usuario y la Ayuda On-line deberán estar en ambos idiomas: euskera y castellano.
    - Formación a los/las usuarios/as y administradores/as del sistema.
    - Sistema implantado en entorno de producción.

En todas las fases del proyecto, así mismo será de referencia el documento de Estándares de desarrollo de sistemas software, que establece requisitos obligatorios y recomendaciones a seguir en todo el proceso de ejecución del proyecto, en cuanto a la elaboración de los productos y la entrega de los mismos a EJIE Cabe destacar que para el caso de desarrollo de aplicativos con interfaz web basado en navegador que será desplegado en el contexto de internet, las pruebas del sistema deberán contemplar los ensayos necesarios para garantizar que el sistema se comporta correctamente en los navegadores más utilizados (Internet Explorer, Firefox, Chrome, Opera, y Safari). Mientras que si el contexto de despliegue es intranet (con PCs gestionados), el sistema deberá soportar los navegadores homologados por los estándares tecnológicos publicados por la Dirección de informática y telecomunicaciones del GV para dicho contexto. Para el caso de extranet, la lista de navegadores a soportar se deberá decidir en función de los colectivos usuarios de la aplicación y del uso o no de PCs gestionados.

Igualmente será de referencia el **Documento de Estándares Tecnológicos** de Gobierno Vasco, publicado en: http://www.euskadi.eus/gobierno-vasco/informatica-telecomunicaciones/inicio/

## 4.2 Metodología de pruebas

De forma alineada y paralela a ARINbide, la metodología de pruebas PROBAMET, define las fases y actividades referentes al proceso de pruebas de un producto software. La empresa adjudicataria del presente pliego deberá contemplar la realización de dichas actividades, de forma paralela a las actividades de ARINbide.

En la sección "Perfil de contratante>Información técnica>Aseguramiento de la calidad" de la página web de EJIE se puede obtener información detallada sobre PROBAMET y el modelo SQA de EJIE.

PROBAMET describe las siguientes fases:

- Planificación y Seguimiento de las Pruebas – PPB
- Análisis y Diseño de las Pruebas – APB
- Ejecución de las Pruebas – EPB

Por tanto, en la ejecución del proyecto se contemplarán los siguientes puntos:

- Planificación de las Pruebas. Incluye:
  - Plan de Pruebas, determinando los tipos de pruebas a realizar y el alcance
  - Planificación (cronograma) de actividades
  - Identificación de factores de riesgo
- Seguimiento de las Pruebas. Incluye:
  - Revisión de la documentación de Planificación
  - Informes de seguimiento de las pruebas realizadas
- Análisis y Diseño de las Pruebas:
  - Especificación de los casos de prueba
  - Análisis de la cobertura de requisitos del sistema con dichos casos de prueba (Matriz de Trazabilidad)
- Ejecución de las Pruebas. Incluye:
  - Preparación de los entornos técnicos y herramientas necesarias
  - Ejecución de los distintos niveles de prueba, según el alcance definido en el Plan de Pruebas
    - Análisis estático de código.
    - Pruebas Unitarias: probando cada módulo o componente por separado.
    - Pruebas de Integración: con el objetivo de probar los interfaces entre módulos e ir incrementando la prueba de los módulos y sistemas.
    - Pruebas de Sistema: sobre el sistema completo, distinguiéndose Pruebas del Sistema Funcionales y Pruebas del Sistema No Funcionales
    - Pruebas de Aceptación: pruebas del/de la usuario/a
  - Obtención de los informes de pruebas, con seguimiento y resultado

## 4.3 Modelo de aseguramiento de la calidad (SQA)

EJIE contempla la calidad en distintos ámbitos de aplicación, tanto calidad en los procesos como calidad en los productos.

Para asegurar la **calidad en el proceso de gestión** del proyecto, durante le ejecución del mismo la empresa adjudicataria deberá contemplar y proveer la documentación que sea requerida en cumplimiento de la metodología ARINbide.

Por otro lado, con el objetivo de asegurar la calidad en el proceso de elaboración y la **calidad de los productos software y documentales** obtenidos, será de referencia obligatoria el Modelo de Aseguramiento de la Calidad (Modelo SQA) definido por EJIE, así como el documento Estándares de calidad de sistemas software, que contempla:

- Asignación del valor del Nivel de Aseguramiento de la Calidad (NAC) del sistema a desarrollar
- Elaboración del Plan SQA y realización de las actividades de aseguramiento de la calidad, en base al NAC asignado
- El proceso para la realización de las actividades de aseguramiento de calidad definidas, alineadas con la metodología de desarrollo ARINbide y cumpliendo implícitamente la metodología de pruebas PROBAMET
- La obtención de indicadores estandarizados de calidad, con el cumplimiento de sus umbrales permitidos.
- El conjunto de herramientas que facilitan la aplicación del modelo y las metodologías

En la sección "Perfil de contratante>Información técnica>Aseguramiento de la calidad" de la página web de EJIE se puede obtener información detallada sobre los roles contemplados, las actividades y entregables del Modelo SQA, así como de las herramientas y tecnologías a utilizar.

### 4.3.1 Plan SQA y actividades de aseguramiento de la calidad

Al inicio del servicio y para cada aplicación incluida en el alcance del presente pliego de condiciones técnicas se elaborará el **Plan de Aseguramiento de la Calidad (PSQA)**, estableciendo el detalle de las actividades de calidad a realizar, sus esfuerzos y fechas de compromiso en función del NAC calculado.

Según el Modelo SQA, se contempla la realización de las siguientes actividades:

- Verificación documental: Revisión de la documentación entregable de ARINbide y PROBAMET, realizada para asegurar que el formato y contenido de la documentación del proyecto cumple con las metodologías y los estándares de calidad de EJIE. Incluye para todos los entregables:
    - Checklists de Verificación de ARINbide
    - Checklists de Verificación de PROBAMET
- Auditorías Fin de Fase SQA: Para la realización de estas auditorías, se seguirán los correspondientes formularios de "Checklist de Auditorías SQA", y se dispondrá de la información y documentación recopilada en cada fase. Los resultados y conclusiones se incluyen en el Informe de aseguramiento de la calidad ISQA. Se contemplan las siguientes:
    - Auditoría ASI: Coincide con el final de la fase de Análisis del Sistema.
    - Auditoría DSI: Una vez terminada la fase de Diseño del Sistema.
    - Auditoría CSI-I: Coincide con el final de las actividades de Construcción, Pruebas Unitarias y Pruebas de Integración.
    - Auditoría CSI-II: Una vez terminadas las Pruebas Funcionales de Sistema.
    - Auditoría CSI-III: Después de la realización de las Pruebas No Funcionales de Sistema: Pruebas de Prestaciones, Seguridad, Accesibilidad, Usabilidad y Pruebas de Fallo y Recuperación del Sistema.

- Ejecución selectiva de pruebas: Si se considera necesario, se contempla la ejecución selectiva de un conjunto de pruebas adicionales con el objetivo de reforzar el proceso de calidad, independientemente de las pruebas que se definan en el Plan de Pruebas de PROBAMET.
- Auditoría Final SQA: Se realizará al finalizar todas las actividades previstas en el proyecto para la fase de Implantación (IAS) de ARINbide, y las pruebas de Aceptación de usuario, en base al Plan SQA del proyecto. Sigue la misma operativa que las Auditorías de Fin de Fase y obtiene de forma incremental el mismo informe, pero dando la visión global del grado de calidad del proyecto y las conclusiones derivadas.
- Recogida y Análisis de Indicadores (Cuadro de mando): Como resultado de las distintas actividades del modelo, se actualizan automáticamente los indicadores de calidad, ayudando también en la toma de acciones correctivas. Existe un mapa de indicadores que la aplicación a implantar deberá cumplir, en base al NAC asignado. La no superación de los límites establecidos podría suponer que el sistema no sea instalado en el entorno de producción

Dada la no existencia de una Oficina Técnica de Calidad de proyecto, paralela a la ejecución del presente proyecto, y por tanto, la asunción de dicho rol por la empresa adjudicataria del presente pliego (además de las tareas del rol propio de Desarrollo y Pruebas), la empresa adjudicataria deberá contemplar la ejecución de las tareas mencionadas en el presente apartado.

## 4.4 Herramientas del ciclo de vida de las aplicaciones

Como soporte e instrumento necesario en la ejecución de todas las fases del proyecto, existe un conjunto de Herramientas homologadas por EJIE, que abarcan todo el ciclo de vida de las aplicaciones, y que facilitan la realización de distintas tareas y normalizan la obtención de entregables.

Estas herramientas homologadas son las que se utilizan en el entorno de trabajo de EJIE, no pudiendo utilizarse en el mismo otras herramientas similares o equivalentes.

Para los trabajos a realizar en las dependencias de la empresa proveedora, su uso es recomendado frente a otros productos o herramientas del mercado, para dar cobertura a los cometidos para los que están destinadas. No obstante, en los casos en los que el resultado de uso de las herramientas sea un entregable con un formato específico y normado, su uso será obligatorio frente a otras herramientas de mercado, o bien en cualquier caso deberá proporcionarse un formato compatible.

En el documento PCT-Anexo Herramientas se detallan las herramientas homologadas.

## 4.5 Entorno Tecnológico

El entorno tecnológico de referencia será el establecido en los estándares del Gobierno Vasco junto con los específicos de la Agencia Vasca del Agua. Se deberán aplicar por tanto aquellos que se consideren necesarios para la ejecución del servicio, conforme a las características específicas de cada una de las aplicaciones incluidas en el alcance del presente pliego de condiciones técnicas.

El adjudicatario se compromete a adoptar y soportar en todo momento cualquier modificación o adaptación del entorno tecnológico establecido por el Gobierno Vasco e incluido dentro de sus estándares, así como todas aquellas otras actualizaciones específicas impuestas por la Agencia Vasca del Agua.

La plataforma tecnológica sobre la que se implementarán los desarrollos descritos, será la plataforma de Big Data as a Service (BDaaS), ya existente y ofertada por EJIE.

Durante la ejecución del contrato podrían producirse cambios en la plataforma de Big Data utilizada actualmente por la Agencia Vasca del Agua (BDaaS de EJIE), ya sea por evolución de la misma o por la migración a una plataforma diferenciada, on-premise o cloud. Los trabajos derivados de la migración de los desarrollos realizados en el marco de este contrato a la nueva plataforma, se incluyen también en el mismo, pudiendo ser financiados, si fuera preciso, con la modificación prevista.

### 4.5.1 BigData en Batera

El entorno BigData de Batera es una plataforma gestionada (BDaaS), a disposición de las entidades clientes en el ámbito de la Convergencia, que se organiza sobre un catálogo de servicios estandarizados que se pueden consumir de forma ágil, pero con flexibilidad para adaptarse y evolucionar según las necesidades.

#### 4.5.1.1 Servicios

Los servicios que realiza el equipo de BDaaS consisten en la prestación de consultoría especializada, diseño, soporte y mantenimiento asociado a la difusión, utilización y evolución de la plataforma BDaaS implantada.
Los distintos equipos implicados en el servicio BDaaS se encargan de promover y prestar un servicio eficiente y confiable, de manera que se garantice la integridad, su correcto dimensionamiento y utilización por los diversos proyectos e iniciativas de estas entidades.
En concreto, los equipos anteriormente indicados cubren los siguientes servicios:

- Soporte y mantenimiento de la Plataforma
- Formación
- Consultoría Especializada
- Apoyo en la Difusión y Promoción
- Seguimiento de best practices

Aportando servicios de control, monitorización, soporte, formación y evolución de la plataforma BDaaS en sí misma, tanto a nivel estratégico, como táctico (Proyectos y Servicios) y operativo.

#### 4.5.1.2 Seguridad

Cada usuario entidad dispone de unas credenciales para acceder a los servicios.

Todos los datos en este servicio deberán estar cifrados, de forma que, si alguien accede a la máquina, ya sea de forma física o a través del sistema operativo, no pueda leer los datos almacenados en HDFS.

Todas las comunicaciones con este servicio están cifradas con algoritmos al menos tan seguros como AES-256.

Todos los accesos están monitorizados y quedan registrados durante al menos un mes de forma que se puedan hacer auditorías de seguridad si fuese necesario.

La seguridad del servicio está basada en Kerberos, para la autenticación, y en Ranger, para la autorización de los usuarios.

Mediante el ticket de Kerberos, el servicio sabrá con que usuario estamos *logueados*, y mediante las políticas de Ranger, el servicio sabrá que permisos tiene cada usuario, y que ficheros y carpetas puede ver dentro de HDFS.

### 4.5.2 Catálogo de servicios

#### 4.5.2.1 File Service

Almacenamiento de documentos para su posterior tratamiento. Dicho servicio, permite a un usuario y/o a las aplicaciones, almacenar sus ficheros y recuperar datos en cualquier momento, independiente de cuál sea su tamaño.

Se cubren los siguientes escenarios:

- Transferencia y almacenamiento de ficheros de manera distribuida
- Procesamiento de datos de forma distribuida
- Explotación y visualización de datos
- Descarga de ficheros

Este servicio es accesible desde diversas fuentes (HUE, navegador y consola web…) para gestionar los ficheros, así como sus aplicaciones.

Cada usuario/iniciativa puede contratar una capacidad determinada de File Service, de forma que se le asignará un directorio dentro del sistema de ficheros HDFS. Dentro de esta carpeta el usuario tendrá todos los permisos CRUD.

Este servicio se apoya en las siguientes tecnologías principalmente → HDFS, NiFi, HIVE, Spark, DBeaver, Zeppelin, …

#### 4.5.2.2 Table Service

Es un servicio muy parecido al anterior, con el añadido de que se pueden consultar los datos almacenados en tablas mediante diferentes herramientas. Este servicio es accesible desde diversas herramientas (HUE, HIVE, navegador y consola web…) para gestionar los datos.

Se cubren los siguientes escenarios:

- Transferencia de datos y almacenamiento en tablas
- Procesamiento de datos
- Explotación y visualización de datos
- Consulta de datos

Cada usuario/iniciativa puede contratar servicio de consultas de forma que se le asignará un directorio dentro del sistema de ficheros HDFS. Dentro de esta carpeta el usuario tendrá todos los permisos CRUD.

Este servicio se apoya en las siguientes tecnologías principalmente → HBase, NiFi, Spark, …

#### 4.5.2.3 Event Service

Este servicio permite al usuario y/o aplicaciones, publicar y consumir mensajes de colas de eventos en tiempo real.

Se cubren presentan los siguientes escenarios:

- Transferencia y almacenamiento de eventos de manera distribuida
- Procesamiento de datos de forma distribuida
- Explotación y visualización de datos

En este servicio tenemos las siguientes tecnologías principalmente → Kafka, Spark Streaming, …

#### 4.5.2.4 Search Service

Es un servicio de un motor de búsqueda que permite al usuario realizar búsquedas de cualquier tipo de información en grandes volúmenes de datos, gestionando todo tipo de ficheros/documentos independientemente de su formato.

Dispone de un sistema de indexación de información, de forma que guarda y procesa de forma distribuida toda la información ingestada en el sistema.

De este modo, se cubren los siguientes escenarios:

- Transferencia y almacenamiento de ficheros de manera distribuida
- Explotación y visualización de datos

En este servicio tenemos las siguientes tecnologías principalmente → Elasticsearch, Kibana, …

### 4.5.3 Versiones

A continuación, se detallan las versiones de los distintos servicios que componen el nuevo entorno:

| Componente | Versión actual |
|---|---|
| **HDP** | 3.1.4 |
| **HDFS** | 3.1.1 |
| **YARN** | 3.1.1 |
| **MapReduce2** | 3.1.1 |
| **Tez** | 0.9.1 |
| **Hive** | 3.1.0 |
| **HBase** | 2.0.2 |
| **Oozie** | 4.3.1 |
| **ZooKeeper** | 3.4.6 |
| **Infra Solr** | 0.1.0 |
| **Ambari Metrics** | 0.1.0 |
| **Atlas** | 1.1.0 |
| **Kafka** | 2.0.0 |
| **Knox** | 1.0.0 |
| **Log Search** | 0.5.0 |
| **Ranger** | 1.2.0 |
| **Ranger KMS** | 1.2.0 |

| | |
|---|---|
| **SmartSense** | 1.5.1.2.7.3.0-139 |
| **Spark2** | 2.3.2 |
| **Zeppelin Notebook** | 0.8.0 |
| **Kerberos** | 1.10.3-30 |
| **Apache NiFi** | 1.15.3 |
| **Apache Flink** | 1.13.1. y 1.13.2 |
| **Python** | 3.6.8 |
| **Spark** | 2.3.2.3.1.4.0-315 |
| **Mosquitto** | 1.6.10 |
| **Apache Airflow** | 2.4.1 |
| **Apache Nifi Registry** | 1.17.0 |
| **R Studio Server** | 4.1.2 |
| **ECE** | 3.5.1 |
| **Elastic Stack** | 7.15.0 |

### 4.5.4 Aplicaciones modernas

EJIE en la actualidad está desarrollando una estrategia de modernización de aplicaciones hacia aplicaciones “cloud-native”, desde una Oficina de Modernización de Aplicaciones, que dará apoyo a las nuevas iniciativas.

Para ello está poniendo en marcha un proyecto con los objetivos:

- Puesta en marcha de una nueva plataforma para la modernización de las aplicaciones basada en Kubernetes K8S (BatApps)
- Consultoría para ayuda en la modernización de las aplicaciones, definiendo las distintas alternativas y arquitecturas y productos asociados.
- Implementación del ciclo de vida de aplicaciones modernas

Las nuevas aplicaciones deberán estar alineadas con esta nueva plataforma de aplicaciones (BatApps) y con los ciclos de vida que desde EJIE se implementen para las mismas.

A día de hoy, en este ámbito EJIE cuenta con un entorno tecnológico en evolución, y los desarrollos existentes de la Agencia Vasca del Agua están realizados:

- **GUI (Graphic User Interface)**: Aplicaciones web basada en Angular que interactúa con la API.
- **API**: Subsistema con la parte funcional de la aplicación web desarrollada en Java y contenerizada para su despliegue.

#### 4.5.4.1 Contenedores

La solución de contenedores corporativa se basa en la plataforma de aplicaciones de EJIE BatApps, y se encuentra desplegada sobre servidores virtuales con soporte de alta disponibilidad/contingencia sobre la plataforma Tanzu de VMware.

Anteriormente en EJIE se utilizaba la plataforma Red Hat Openshift v4.4, desplegada sobre servidores virtuales con soporte de alta disponibilidad, en la que están desplegadas las actuales iniciativas de la Agencia Vasca del Agua, a futuro se está planteando la migración a la plataforma Tanzu de VMware.

# 5 Descripción de entregables.

Los productos a entregar, tanto productos software como la documentación, serán aquellos que define la metodología de desarrollo ARINbide-Predictivo en referencia a las fases definidas dentro del alcance del proyecto.

Igualmente, dentro del alcance definido del proyecto, la Metodología de Pruebas PROBAMET, así como el modelo de Aseguramiento de la Calidad de Sistemas Software, detallan los entregables a proporcionar en el ámbito de la calidad.

Con independencia de lo descrito y requerido a nivel metodológico (metodología de desarrollo ARINbide-Predictivo, y Metodología de Pruebas PROBAMET), a continuación, se detallan las tareas y entregables a realizar/suministrar por el adjudicatario:

- ✓ Implantación en el Entorno de Desarrollo de EJIE.
- ✓ Definición, ejecución y gestión del Plan de Pruebas
- ✓ Preparación de componentes y soporte a la implantación en el entorno de Test o Preproducción.
- ✓ Soporte a la implantación en el entorno de Producción.
- ✓ La documentación de usuario deberá estar en ambos idiomas: euskera y castellano.
- ✓ La aplicación, las páginas, los textos, tablas de códigos, los mensajes de error/aviso y/o cualquier otro componente (tool-tip, textos en imagen ,….) dirigidos al usuario final deberán estar en ambos idiomas: euskera y castellano.
- ✓ Entrega de fuentes de todos los componentes, ficheros de configuración, elementos gráficos utilizados y cualquier otro elemento que se considere necesario para el normal y adecuado mantenimiento/evolución del sistema, en soporte magnético y/o electrónico.
- ✓ Confección y entrega de la documentación (funcional, técnica, de explotación y de usuario) correspondiente a cada una de las fases del proyecto tanto en formato papel, como en formato electrónico.

Todos los entregables deberán proporcionarse utilizando las herramientas homologadas en EJIE para el ciclo de vida de las aplicaciones, o en su caso proporcionando formatos compatibles.

Siendo un servicio financiado con fondos MRR del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia todos los entregables del proyecto deberán cumplir con los compromisos en materia de comunicación, encabezamientos y logos que se contienen en el artículo 9 de la Orden HFP/1030/2021, de 29 de septiembre.

## 5.1 Normativa para la puesta en producción y posterior explotación del sistema

EJIE cuenta con actividades formalizadas para la gestión e implantación de los sistemas de información generados en los distintos entornos, establecidas en base a los procesos de Gestión de Cambios y Gestión de Despliegues.

A partir de estos procesos se garantiza que los sistemas que serán instalados en la infraestructura de EJIE cumplen con los estándares y normativas técnicas de la organización, que no impactarán

en el correcto funcionamiento del resto de productos y que se conocen los procedimientos y particularidades relacionadas con su operación y soporte.

Para ello, es necesario que, durante el ciclo de vida del proyecto, el equipo de trabajo genere una serie de entregables, que serán validados a través del proceso de Gestión de Cambios:

- **Ficha de proyecto y Plan de Implantación**: primera aproximación a Gestión de Cambios donde se informa qué se va a hacer y calendario aproximado.

- **Documento de albergue:** recoge el diseño lógico e información de cualquier elemento no estándar o que pueda impactar tanto en necesidades de infraestructura como de usuario final.

- **Manual de implantación**: recoge los aspectos técnicos y configuraciones necesarias que deben ser realizadas para implantar la aplicación en un entorno tecnológico de EJIE.

- **Manual de producción**: contiene toda información que necesita tanto operación como los procesos para poder dar correctamente el servicio de explotación a partir del día de Puesta en Producción del proyecto.

- **Plantilla de monitorización**: recoge los elementos no estándar cuya monitorización permite conocer el estado de los sistemas.

Para cada uno de estos documentos EJIE dispone de plantillas estándar que el proveedor deberá utilizar y entregar según los procedimientos establecidos.

Asimismo, en la cumplimentación de las plantillas se podrá solicitar el asesoramiento de los distintos Responsables de Proceso y Coordinadores de Infraestructura, para asegurar que la solución construida e implantada cumple con la normativa de EJIE y es posible operarla y soportarla con garantías.

# 6 Planificación y Organización

## 6.1 Plan de Proyecto

### 6.1.1 Plan de Entregas e Hitos de Control

El licitador deberá incluir en su Documento de Propuesta Técnica una descripción de las principales:

- Fases y tareas del proyecto,
- Entregas resultantes de cada fase,
- Hitos de control y/o verificación,

Junto con sus correspondientes fechas orientativas de finalización.

Así mismo, el licitador podrá establecer propuestas de entregas y/o certificaciones parciales acordes con el planteamiento del proyecto establecido, siempre que:

- Lo considere más adecuado para facilitar la implantación y puesta en marcha del objeto del contrato.
- No se establezca nada en sentido contrario en los apartados de: *Objeto, Alcance y Descripción del Proyecto*.

### 6.1.2 Diagrama de Gantt

El licitador deberá presentar un Diagrama de Gantt o Cronograma de las Fases y Tareas propuestas para la ejecución de las realizaciones objeto del presente pliego.

## 6.2 Organización del Equipo de Trabajo

El licitador deberá describir en su Documento de Propuesta Técnica:

- La organización (perfiles) del equipo de proyecto asignado a la realización de las actividades resultantes del presente pliego
- Las funciones de los mismos.

### 6.2.1 Asignación de recursos a fases del proyecto

El licitador deberá incluir en su Documento de Propuesta Técnica un desglose de horas y % de dedicación total por perfil y actividades del proyecto, siguiendo el siguiente modelo:

| Descripción Perfil | Gest. Proyecto | | Análisis | | Diseño | | Construcción | | Implantación | | Total Horas |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Horas | % | Horas | % | Horas | % | Horas | % | Horas | % | |
| Jefe Proyecto | | | | | | | | | | | |
| Analista Funcional | | | | | | | | | | | |
| Analista Técnico | | | | | | | | | | | |
| Analista-Programador. | | | | | | | | | | | |
| Programador | | | | | | | | | | | |
| Diseñador | | | | | | | | | | | |
| TOTAL | | | | | | | | | | | |

(*) Este desglose de horas se considerará como orientativo y será tenido en consideración en el momento de valorar el grado de aproximación a la planificación del proyecto según la estimación del licitador, permitiendo, de esta forma, valorar la idoneidad del dimensionamiento del equipo de trabajo propuesto y su adecuación a la consecución de los objetivos. No obstante, este desglose de horas no se considera vinculante, al no tratarse de una contratación de horas de desarrollo, sino un proyecto “llave en mano” según el importe total ofertado.

## 6.3 Transferencia Tecnológica.

Durante la ejecución de los trabajos objeto del contrato el adjudicatario se compromete, en todo momento, a facilitar a las personas designadas por la Dirección del proyecto de EJIE, y a tales efectos, la información y documentación que ésta solicite para disponer de un pleno conocimiento de los trabajos desarrollados, así como de los eventuales problemas que puedan plantearse y de las tecnologías, métodos, y herramientas utilizados para resolverlos.

# 7 Mecanismos de Seguimiento, Control y Supervisión

La gestión del proyecto se realizará según las normas procedimentales y de calidad de la Gestión de Proyectos de EJIE

El control y seguimiento de la calidad de servicio, será realizado por la Dirección del Proyecto de EJIE

Durante el desarrollo y ejecución del proyecto, EJIE podrá establecer controles de calidad sobre la actividad desarrollada.

## 7.1 Mecanismos de Seguimiento y Control.

El equipo de trabajo estará dirigido por un Responsable del Proyecto con dedicación estable y suficiente, quien coordinará las tareas implicadas en el proyecto y será el interlocutor principal con la Dirección del Proyecto de EJIE

Deberán establecerse todos los mecanismos de control que permitan verificar de forma continuada el cumplimiento de los objetivos especificados, tanto en plazos como en términos de calidad final. Para ello se contempla:

- Reuniones de seguimiento: a partir del plan de entregas requerido se celebrarán reuniones periódicas o coincidiendo con los puntos de decisión, destinadas a revisar el grado de cumplimiento de las tareas planificadas, le entrega de productos, las reasignaciones de personal, la validación de las programaciones de actividades a realizar, etc.
- Reuniones de control económico: de control económico del proyecto para llevar a cabo el plan de pagos establecido.
- Informes de situación y progreso: con los que la empresa adjudicataria comunicará a la Dirección del Proyecto de EJIE, del estado puntual de los trabajos, de los objetivos alcanzados, de las incidencias ocurridas, etc.
- Certificaciones parciales: si procede.
- Hojas de control de tareas: si procede.
- Documentos de gestión de proyectos: a solicitud del responsable de EJIE, la empresa adjudicataria cumplimentará los documentos de gestión de proyectos, según un modelo definido: actas de reuniones, registro de inspección y ensayo, informes de progreso, control de configuración (módulos-componentes instalados), etc.

## 7.2 Supervisión del proyecto

Tanto la dirección como la supervisión del Proyecto serán llevadas a cabo por el personal de EJIE, S.A. asignado al proyecto.

Los productos del trabajo deberán ser aprobados tanto por el Responsable del Proyecto por parte del adjudicatario, como por la Dirección del Proyecto de EJIE, si los encuentran conformes, emitirán su informe favorable, empezándose a computar desde ese momento el período de garantía que todo trabajo de realización externa debe aportar en previsión de defectos no detectados en las pruebas realizadas.

El incumplimiento de los plazos pactados sin causa que lo justifique, dará lugar a las penalizaciones que se acuerden en el presente pliego (si existieran).

# 8 ANEXO 1 – Sistema de repositorio y gestión de Series Temporales de URA

Se resume en este apartado la situación del sistema de repositorio de series temporales de los dominios de negocio de Inundaciones, Aprovechamientos y Vertidos de la Agencia Vasca del Agua en la infraestructura BDaaS de Gobierno Vasco.

Se dispone de tres iniciativas de sistema de captura, almacenamiento y explotación de series temporales que consisten en:

1. Captura o ingesta: Basada para Inundaciones en el componente NIFI y se encarga de preprocesar las series temporales, enviarlas a unas colas de Kafka donde son procesadas y almacenadas por medio de unos Jobs de Flink. Además, se aplican unas reglas de negocio de validación del dato para detectar alarmas de valores anómalos. Para Vertidos e Inundaciones a través de un broker de MQTT.

2. El almacenamiento se basa en una estructura sobre la base de datos HBASE en la que se incluye por una parte el dato de la propia serie, y por otra parte los metadatos asociados. Se considera serie temporal a los valores de una medida obtenida de un sensor de una estación de control. Los metadatos son los valores distintos del dato, de la propia variable, sensor y estación.

3. Para la explotación se dispone de una API Rest para cada dominio de negocio, que permite exponer las distintas series temporales de manera individual o agrupadas en conceptos que denominamos clusters y son agrupaciones lógicas de estaciones. Además de la explotación del dato con este API se puede gestionar las alta/Bajas/modificaciones de: agrupaciones o clusters, estaciones, variables, y correcciones de los propios valores de la serie. Permite también duplicar o borrar una serie, exportación y trasformaciones de formatos, y generación de nuevas series calculadas.

4. Para el área de negocio de Inundaciones se dispone actualmente de una aplicación Web de explotación y gestión de esas series temporales, que hace uso de las APIs que permiten a URA acceder y gestionar los datos de las unidades hidrológicas, embalses, estaciones y medidas almacenadas en el repositorio de series temporales. Esta aplicación dispone de un área privada para gestión interna por los administradores del sistema y un área pública de consulta para el resto de usuarios.

5. Se dispone para Vertidos y Aprovechamientos de una aplicación básica para visualizar métricas y gráficas de forma simple.

# 9 ANEXO 2 – Requisitos aplicaciones Vertidos y Aprovechamientos

Se resume en este apartado el resultado de la consultoría realizada en URA para las nuevas aplicaciones web de Aprovechamientos y Vertidos:

**Componentes:**

- **Sistemas de origen de vertidos/Aprovechamientos**: Corresponde a los sistemas que conforman la red de sistemas de vertidos y aprovechamientos y desde donde se envían las métricas.

- **BDaaS**: Conjunto de herramientas para el manejo masivo de datos.
  - ✓ Recepción de métricas actualmente a través de un broker de MQTT, a futuro será necesario también mediante otros mecanismos (sFTP, API REst…)
    - ➢ **Broker MQTT**: Recibe las series temporales de métricas de los sistemas de origen

  - ✓ Trasformación y almacenado de las métricas a través Nifi, Kafka para la transformación de métricas y Hbase para el almacenamiento de métricas.
    - ➢ **Nifi**: Recoge las series temporales de métricas desde el broker MQTT y tras transformarlos los almacena en Hbase para su consulta a través de la aplicación web, y los entrega a Flink a través de un canal de encolamiento de Kafka para generar alarmas

  - ✓ Generación de alarmas en tiempo real durante la transformación de las métricas mediante Flink.
    - ➢ **Flink**: Analiza las métricas para identificar posibles alarmas y almacenarlos en Hbase.
    - ➢ **Kafka**: Encolamiento de datos para manejar variaciones de carga.

- **Base de datos relacional**: Nueva base de datos relacional por definir que permitirá el almacenado de la configuración de los diferentes activos que conforman el sistema (datos maestros).

- **Base de datos Oracle GIS**: Conexión con base de GIS de Oracle donde se almacena información de las diferentes entidades transversales para almacenamiento de los activos de los sistemas.

- **GeoEuskadi**: Fuente web ubicado en https://www.geo.euskadi.eus/ que contiene mapas de Euskadi.

- **Gestor de contenidos**: Almacenamiento de contenidos de tipo video, foto, esquema o cualquier otro fichero (docx, pdf, Excel…) para asociar estos componentes a los activos del sistema

- **Sistema de datos de Inundaciones**: Red de sistemas de URA, que ofrece una API a para obtener métricas de las diferentes estaciones de inundaciones de la que se consultará y visualizará información.

- **API**: Subsistema con la parte funcional de la aplicación web desarrollada en Java y contenerizada para su despliegue.

- **GUI (Graphic User Interface)**: Aplicaciones web (Aprovechamientos y Vertidos) basada en Angular que interactúa con la API.

1. **REQUISITOS GENERALES:**

- La aplicación web debe ser multilingüe, Euskera-Castellano
- Login de usuario para entrar en la aplicación web donde se tendrá que introducir el email y un password.
  Se dispondrá de un mecanismo para registrarse o cambiar el password de login
- Dos roles: Usuario Administrador y Usuario Básico
- Mecanismos para monitorizar la disponibilidad de las aplicaciones desplegadas en contenedores

2. **REQUISITOS de las aplicaciones web**

   a. **Funcionalidades del usuario básico**

- Visualizar sistemas en listado y mapa (GeoEuskadi).
- Visualizar emisores en listado y mapa (GeoEuskadi).
- Visualizar puntos de control en listado y mapa (GeoEuskadi).
- Visualizar para los puntos de control estaciones del sistema de inundaciones.
- Visualizar en el mapa sistemas con alarma activa.
- Visualizar en el mapa emisores con alarma activa.
- Visualizar en el mapa puntos de control con alarma activa.
- Visualizar métricas (brutas o validadas) de un punto de control (último valor, fecha, alarma activa, estadística y estaciones de inundaciones vinculadas)
- Descargar métricas en diferentes formatos
- Visualizar alarmas definidas a una métrica
- Visualizar gráfica de métricas (multivariable) con rango de fecha pudiendo incorporar métricas de inundaciones a la gráfica y línea de alarma
- Validar alarmas, de forma que quedarían desactivadas
- Visualizar y descargar contenido vinculado a un sistema y emisor (foto, vídeo, pdf…)
- Visualizar en listado mapa puntos de control asociados a un grupo de puntos de control. Solo aplica a Aprovechamientos.
- Visualizar métricas (brutas o validadas) de un grupo de punto de control (último valor, fecha, alarma activa, estadística y estaciones de inundaciones vinculadas)
- Visualizar gráfica de métricas (multivariable) de grupos de control con rango de fecha pudiendo incorporar métricas de inundaciones a la gráfica y línea de alarma.
- Visualizar umbrales en la gráfica de las métricas de un punto de control y de un grupo de puntos de control seleccionado.

   b. **Funcionalidades del usuario administrador**

- Visualizar y gestionar la configuración de rol de usuario.
- Visualizar y gestionar la configuración de sistemas (crear, modificar y eliminar) con sus respectivas restricciones de integridad
- Visualizar y gestionar la configuración de emisores (crear, modificar y eliminar) con sus respectivas restricciones de integridad
- Visualizar y gestionar la configuración de puntos de control y grupos de control (crear, modificar y eliminar) con sus respectivas restricciones de integridad
- Visualizar y gestionar los contenidos (vídeos, fotos, ficheros…) de sistemas y emisores (añadir, descargar y eliminar)
- Visualizar y gestionar la configuración de alarmas de puntos de control
- Visualizar y gestionar la configuración de alarmas de grupos puntos de control
- Visualizar y gestionar la configuración de umbrales de puntos de control

## 3. REQUISITOS API

### 3.1.- Usuario básico

- Gestión de tokens de acceso para usuarios según su rol.
- Control de sistemas, emisores, puntos de control y parámetros proporcionando el token de acceso.
- Obtener de las estaciones de inundaciones y parámetros proporcionando el token acceso y el emisor al que deben estar asociados.
- Obtener métricas brutas o validadas de varios punto de control por rango de fecha.
- Obtener métricas brutas o validadas de inundaciones por rango de fecha.
- Obtener configuración para un punto de control
- Obtener alarmas validadas/no validadas de un punto de control por rango de fecha.
- Obtener contenidos asociados a un sistema, emisor.
- Obtención grupos de puntos de control proporcionando el token de acceso y el sistema al que deben estar asociados.
- Vincular estación de inundaciones con grupo de puntos de control proporcionando el token acceso.
- Obtener tras cálculo, métricas brutas o validadas de grupos de puntos de control por rango de fecha.
- Obtener configuración de umbrales para un punto de control.

### 3.2.- Usuario administrador

- Crear, modificar y eliminar sistemas, emisores, puntos de control proporcionando un token acceso.
- Configurar alarmas para puntos de control y grupos de puntos de control proporcionando un token acceso.
- Añadir, descargar y/o eliminar contenido de un activo emisor proporcionando un token acceso.
- Vincular/desvincular puntos de control con un grupo de puntos de control proporcionando un token acceso.
- Configurar umbrales para puntos de control y grupos de puntos de control proporcionando un token acceso.

## 4. REQUISITOS INTEGRACIÓN

- Establecer el modelo de datos dentro de la base de datos relacional del sistema IoT con las tablas maestras y los parámetros correspondientes.
- Recogida de las configuraciones del modelo de datos en BDaaS para identificar eventos mal estructurados o identificadores únicos y definición de alarmas
- Generación y almacenado en Hbase de las alarmas de puntos de control y grupos de puntos de control en tiempo real con flink.
- Referencias de las alarmas de BDaaS a la base de datos relacional para poder ser validada.
- Posibilidad de visualización en estas aplicaciones de datos albergados en BD relacionales de otros sistemas de URA, como son:
    - Datos de métricas de Calidad del Agua albergados en UBEGI (aplicación Y76)

- Datos discretos de analíticas de Vertidos y reporte de caudales albergados en el módulo de Vertidos de DKT (aplicación AA08)
- Datos discretos de aprovechamientos albergados en el módulo de Aprovechamientos de DKT (aplicación AA08)

## 5. REQUISITOS INTERFAZ GRÁFICA

En este apartado se resume la propuesta de menús y otras necesidades para la interface gráfica de las aplicaciones:

- Login
- Cabecera (Logo URA, nombre app, iconos generales…)
- Sistemas:
  - ✓ Cabecera, listado, iconos, mapa
- Emisores:
  - ✓ Cabecera, listado, iconos, mapa zoom concreto, emisor/grupo
- Detalle emisor:
  - ✓ Cabecera, listado, iconos, mapa zoom concreto, información detalle
- Punto de control - métricas:
  - ✓ Cabecera, detalle, métricas, ver gráfica, tabla, validados/bruto, descarga, alarmas
- Punto de control – gráfica:
  - ✓ Cabecera, detalle, gráfica, validados/bruto, descarga, alarmas, validado alarmas
- Grupos de puntos de control - métricas:
  - ✓ Idéntico al anterior pero con suma de métricas de puntos
- Grupos de punto de control – gráfica:
  - ✓ Idéntico al anterior pero con suma de métricas de puntos
- Configuración de roles:
  - ✓ Búsqueda, mail usuario, roles asignados
- Configuración de sistemas, emisores y puntos de control:
  - ✓ Búsqueda, tabla resultados, nuevo grupo, añadir, modificar y eliminar
- Configuración de puntos de control:
  - ✓ Emisor, puntos de control, añadir y eliminar
- Configuración de alarmas:
  - ✓ Emisor, punto de control/grupo de punto de control, alarmas unitarias por métrica, alarmas sumatorias por métrica
- Configuración de umbrales:
  - ✓ Métrica, mínimo/máximo y activar/desactivar

NOTA: Todo lo relacionado con grupos de puntos de control únicamente afecta a Aprovechamientos, en Vertidos no se requiere.