



Navantia

**Proyecto de Modelo de Mantenimiento
Predictivo**

Índice

1. OBJETO	2
2. ACRÓNIMOS	2
3. ALCANCE	2
4. ENTREGABLES	4
5. CRITERIOS DE VALORACIÓN TÉCNICA	5
6. CRITERIOS DE VALORACIÓN DE LAS OFERTAS	5
ANEXO I	6

1. OBJETO

El objeto de esta especificación es definir los requisitos técnicos a cumplir para la contratación de los trabajos necesarios para llevar a cabo el proyecto Modelo de Mantenimiento Predictivo en la U.N. Servicios, además de la transmisión de conocimiento necesario para operar, administrar y mantener el aplicativo.

2. ACRÓNIMOS

IT	Tecnologías de Información
SAP	Sistema de Información que se utiliza en Motores
MES	Sistema de Ejecución de la Producción
IoT	Internet de las Cosas
KPI	Key Performance Indicator
DTI	Dirección de Tecnologías de las Información
IA	Inteligencia Artificial
ML	Machine Learning
GRES	Grado de Esencialidad

3. ALCANCE

El proyecto de Modelo de Mantenimiento Predictivo tiene como objetivo el desarrollo de un modelo predictivo que haga uso de las diferentes fuentes de información presentes en los sistemas de Navantia como el ERP SAP S4HANA o SAP MES así como de las fuentes de información de los proyectos como Captura de datos operativos de los activos, Seguimiento en tiempo real de activos u Optimización del consumo energético realizados en el taller de Motores, para analizar tendencias y realizar pronósticos a futuro de forma que se puedan tomar medidas que eviten los fallos de planificación, de producción o fallos en las máquinas o que permitan generar informes a futuro

No se busca una solución aislada para la recopilación de datos, sino una integración con nuestras plataformas corporativas que dote de valor al ecosistema digital, basado en tecnologías que se están gestando en Navantia como analítica de datos, modelización y simulación, IA, Gemelo Digital o RV & RA.

Para el desarrollo de los algoritmos de IA, se tendrá en cuenta el GRES de los activos, para identificar la importancia de cada equipo en función de los parámetros definidos por Navantia como pueden ser su esencialidad en el proceso productivo o las horas de funcionamiento.

Los requisitos para alcanzar los objetivos perseguidos son los siguientes:

1. Creación de uno o varios modelos de IA (machine learning y/o analítica avanzada) que haga uso de los datos de las diferentes fuentes de información seleccionadas para obtener tendencias, pronósticos, etc. Los objetivos de los modelos desarrollados se definirán a lo largo del proyecto en base a los datos y al estudio de los mismos.
2. Posibilidad de generar informes en pdf y Excel de los resultados arrojados por los algoritmos y la exportación de los gráficos en png. El formato de los informes se definirán a lo largo del proyecto en base a los casos de uso definidos.
3. Elaboración de la documentación de uso del modelo predictivo en detalle que contenga ejemplos de configuración en diferentes situaciones y casos de uso.
4. Análisis de posibles casos de uso de aplicación para el mantenimiento predictivo en función con los datos disponibles.
5. Seleccionado uno de los casos de uso de acuerdo con Navantia, se desarrollarán los modelos necesarios para su implementación.
6. Creación de una interfaz gráfica que permita la administración del modelo predictivo y la consulta de los datos arrojados por el mismo.
7. Creación de documentación integrada con la plataforma desarrollada de forma que el usuario de la herramienta pueda consultar en todo momento las explicaciones o manuales de uso.
8. Instalación del software/hardware necesario para la creación de la comunicación entre el software desarrollado y las fuentes de información.
9. Integración en la infraestructura de Navantia.
 - Desarrollo de scripts de autogestión / automantenimiento para la actualización y mantenimiento del conector.
 - Generación de documento de instalación, en el que además se indiquen los requerimientos técnicos a validar previamente a la instalación, tales como reglas de firewall, reserva de recursos, usuarios, particionado, etc.
 - Generación de documentación de administración y mantenimiento del aplicativo.

10. El sistema desarrollado deberá ser on-premise integrándose en el ecosistema de Navantia.

11. Pruebas. Se creará un plan de pruebas que deberá ser validado por la U.N. Servicios de Navantia. Una vez implantada la herramienta en la infraestructura de Navantia, el plan de pruebas será ejecutado por el equipo técnico de la U.N. Motores de Navantia en acompañamiento de los responsables técnicos de la empresa adjudicataria del proyecto. El conjunto de pruebas deberá contemplar, al menos:

- Pruebas funcionales.
- Pruebas de carga.

El proveedor proporcionará los scripts de ejecución, conjuntos de datos dummy, procesos masivos de carga, así como cualquier otro elemento que sea necesario para poder ejecutar el plan de pruebas diseñado.

12. Formación.

- Generación de documentación de uso del aplicativo.
- Formación continua a los técnicos encargados de la gestión del proyecto durante el tiempo que lleve la configuración e instalación de los servicios.

13. Soporte técnico:

Adicionalmente, el soporte mínimo imprescindible a dar tras la puesta en marcha por parte del mismo equipo de trabajo que haya realizado la implantación será de 6 meses.

14. Hardware: la empresa adjudicataria deberá proporcionar el hardware necesario para el cumplimiento de los objetivos.

Como objetivos del proyecto podemos destacar:

- Disponer de uno o varios modelos predictivos que haga usos de los datos presentes en los sistemas de Navantia.
- Disponer de una herramienta que permita la configuración de distintos parámetros del modelo y la visualización de los resultados arrojados por el modelo.
- Disponer de dicha herramienta de forma integrada en los sistemas IT de la U.N. Motores de Navantia.
- Disponer de la documentación necesaria en relación al funcionamiento, mantenimiento y formación de uso de la herramienta.

4. ENTREGABLES

Los entregables finales del proyecto serán los siguientes:

- i) Nuevos desarrollos y/o modificación de los modelos ya existentes. Navantia será

el propietario final de los códigos fuentes y tendrá pleno derecho de realizar modificaciones posteriores a la finalización del trabajo por parte de la empresa adjudicataria del servicio sobre cualquiera de los modelos desarrollados y/o modificados en las plataformas utilizadas.

- ii) Listado de herramientas y paquetes informáticos a utilizar para el uso de los modelos en producción, incluyendo las licencias que fueran necesarias para su utilización en los procesos empresariales de Navantia.
- iii) Memorias explicativas de los nuevos desarrollos y/o modificaciones de los modelos existentes en formato *word* y *pdf*. Los nuevos desarrollos y/o modificaciones de los modelos sobre las plataformas utilizadas deberán ser documentados y recopilados por la empresa adjudicataria del servicio para que Navantia pueda continuar el desarrollo realizado después de la finalización del proyecto.
- iv) Mensualmente se deberá entregar un calendario detallado de las actividades objeto de la contratación desglosando las tareas a realizar e identificando los principales hitos, porcentajes de avance y fechas del desarrollo.
- v) Elementos hardware necesarios para el funcionamiento del proyecto.

5. CRITERIOS DE VALORACIÓN TÉCNICA

Los criterios de valoración de la oferta serán los siguientes:

DESCRIPCIÓN	PUNTOS
Experiencia demostrable en proyectos de puesta en producción y conexionado con entornos digitales.	40
Experiencia demostrable en proyectos de puesta en producción de aplicaciones web cuyo objetivo sea representar el resultado de algoritmos de IA.	40
Soporte técnico de mantenimiento para resolución de dudas o incidencias	20
TOTAL	100

Ver anexo I para el detalle del reparto de la puntuación.

6. CRITERIOS DE VALORACIÓN DE LAS OFERTAS

CRITERIOS DE VALORACIÓN	PUNTUACIÓN
CRITERIOS TÉCNICOS EVALUABLES	60
PROPUESTA ECONÓMICA	40

ANEXO I

CRITERIOS VALORACIÓN TÉCNICA DE LA OFERTA

DESCRIPCIÓN	PUNTUACIÓN MÁXIMA	PUNTUACIÓN OBTENIDA
<p>Se valorará la experiencia demostrable del equipo de trabajo asignado en proyectos de puesta en producción y conexas con entornos digitales industriales, comparando de una parte la experiencia del jefe o los jefes de proyecto y por otra la de los miembros del equipo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 100% de la puntuación se otorgará por experiencia demostrable en proyectos para la implantación de: <ul style="list-style-type: none"> – 40%. Experiencia demostrable en la creación de modelos de IA para el mantenimiento predictivo a partir de datos obtenidos de máquinas de mecanizado y software ERP y MES. 16 pts. – 20%. Experiencia demostrable en el desarrollo de aplicaciones para la representación de datos que muestren el resultado de algoritmos de IA. 8 pts. – 40%. Experiencia demostrable en la integración de hardware para la ejecución de modelos predictivos y procesamiento de datos en entorno industrial. 16 pts. 	40	

DESCRIPCIÓN	PUNTUACIÓN MÁXIMA	PUNTUACIÓN OBTENIDA
<ul style="list-style-type: none"> 0% de la puntuación se otorgará por experiencia si no se demuestra dicha experiencia en los proyectos mencionados. 0 ptos. <p><u>Nota aclaratoria sobre la asignación de la puntuación.</u> El peso del Jefe o los Jefes de Proyecto será del 50% y el del resto del equipo del otro 50%. No hay graduación respecto al número de proyectos de una determinada temática. Si se tiene experiencia en proyectos de los tipos indicados se daría por cubierto ese requisito y se asignaría la puntuación correspondiente.</p>		
<p>Se valorará la experiencia demostrable del equipo de trabajo asignado al proyecto en el diseño y desarrollo de aplicaciones web cuyo objetivo sea demostrar el funcionamiento de los algoritmos de IA diseñados y la representación de los resultados de estos algoritmos, mediante el despliegue de paneles de control informativos de cara al usuario.</p> <ul style="list-style-type: none"> 100% de la puntuación se otorgará por experiencia demostrable en proyectos para la implantación de: <ul style="list-style-type: none"> 50%. Experiencia demostrable en el diseño de aplicaciones web que hagan uso de algoritmos de IA mostrando los resultados de estos algoritmos mediante los elementos necesarios que permitan representarlos de una forma completa (gráficos, tablas...), con reducidos tiempos de espera y de forma interactiva, pudiendo filtrar los datos mostrados. 20 ptos. 25%. Experiencia demostrable en protocolos de comunicaciones y metodologías de intercambios de datos (API REST, MQTTs...) en entornos industriales que permitan explotar la información obtenida de los modelos desarrollados y capacidad de equipos. 10 ptos. 	<p>40</p>	

DESCRIPCIÓN	PUNTUACIÓN MÁXIMA	PUNTUACIÓN OBTENIDA
<p>– 25%. Capacidad de los equipos hardware propuestos para procesamiento de datos a través de los protocolos HTTPS, MQTTS, y que contengan NodeRed integrado. 10 ptos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0% de la puntuación se otorgará por experiencia si no se demuestra dicha experiencia en los proyectos mencionados. 0 ptos. <p><u>Nota aclaratoria sobre la asignación de la puntuación.</u> El peso del Jefe o los Jefes de Proyecto será del 50% y el del resto del equipo del otro 50%. No hay graduación respecto al número de proyectos de una determinada temática. Si se tiene experiencia en proyectos de los tipos indicados se daría por cubierto ese requisito y se asignaría la puntuación correspondiente.</p>		
<p>Se ha de garantizar un soporte técnico de mantenimiento para resolución de dudas o incidencias a contar a partir de la fecha final de entrega y aceptación del proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 100% de la puntuación a la oferta que de soporte por un tiempo superior a 12 meses. <i>20 ptos.</i> • 50% de la puntuación a la oferta que de soporte de entre 9 y 12 meses. <i>10 ptos.</i> • 0% a la oferta que de un soporte menor de 9 meses. <i>0 ptos.</i> 	<p>20</p>	