

Índice

1. Descripción técnica-conceptual del proyecto a realizar.	5
2. Identificación y análisis de los interesados	6
3. Propósito del proyecto.	7
4. Alcance del proyecto	7
5. Supuestos del proyecto.	7
6. Requerimientos	8
7. Historias de usuarios (Product backlog).	9
8. Entregables principales del proyecto	10
9. Desglose del trabajo en tareas	10
10. Diagrama de Activity On Node.	11
11. Diagrama de Gantt	13
12. Presupuesto detallado del proyecto	14
13. Gestión de riesgos.	16
14. Gestión de la calidad	18
15. Procesos de cierre.	21

Índice

1. Descripción técnica-conceptual del proyecto a realizar.	5
2. Identificación y análisis de los interesados	6
3. Propósito del proyecto.	7
4. Alcance del proyecto	7
5. Supuestos del proyecto.	7
6. Requerimientos	8
7. Historias de usuarios (Product backlog).	9
8. Entregables principales del proyecto	10
9. Desglose del trabajo en tareas	10
10. Diagrama de Activity On Node.	11
11. Diagrama de Gantt	13
12. Presupuesto detallado del proyecto	14
13. Gestión de riesgos.	16
14. Gestión de la calidad	18
15. Procesos de cierre.	21



Registros de cambios

Revisión	Detalles de los cambios realizados	Fecha
0	Creación del documento	21 de junio de 2022
1	Se completa hasta el punto 8 inclusive	2 de julio de 2022
2	Se completa hasta el punto 9 inclusive	9 de julio de 2022
3	Se completa hasta el punto 12 inclusive	17 de julio de 2022
4	Se completa hasta el punto 15 inclusive	29 de julio de 2022



Registros de cambios

Revisión	Detalles de los cambios realizados	Fecha
0	Creación del documento	21 de junio de 2022
1	Se completa hasta el punto 8 inclusive	2 de julio de 2022
2	Se completa hasta el punto 9 inclusive	9 de julio de 2022
3	Se completa hasta el punto 12 inclusive	17 de julio de 2022
4	Se completa hasta el punto 15 inclusive	29 de julio de 2022
5	Se completa el plan	3 de agosto de 2022

- **Demencia:** [3]: Los componentes seleccionados cumplen exigentes condiciones ambientales, de todas maneras se identifica una probabilidad de falla ante la frecuente manipulación a la que podrían estar expuestos.

Riesgo 3: Retraso en la asignación de recursos para el montaje del dispositivo de medición.

- **Severidad** [4]: Al igual que el riesgo 1, se generarían retrasos en el cronograma de implementación, comprometiendo los plazos acordados con el cliente.
- **Demencia** [4]: Existen situaciones imprevistas algo frecuentes que generan tareas de mayor prioridad para los cuadrillos de mantenimiento en el paciente.

Riesgo 4: No contar con el conocimiento necesario para desarrollar la aplicación de servidor e interfaz de usuario.

- **Severidad** [7]: No se dispone del conocimiento total requerido para su desarrollo en **esta** instancia del proyecto. Adquirirlo tardíamente podría demorar la ejecución del proyecto.
- **Demencia** [3]: ~~Se~~ contará con apoyo de un colaborador con mayor experiencia y los contenidos requeridos se asume que serán vistos en las materias de la especialización, por lo cual su probabilidad de ocurrencia es baja.

Riesgo 5: Cambio de proveedor de plataformas en la nube.

- **Severidad** [8]: Se debería adaptar la arquitectura y configuración de los componentes desarrollados para utilizarlos con las herramientas de otro proveedor. Tiene impacto en el costo de desarrollo y tiempo de implementación.
- **Demencia** [1]: ~~Probabilidad~~ **baja**, dado que existe relación comercial muy fuerte con el proveedor.

Riesgo 6: Cambio en la forma de facturación de los servicios consumidos en la nube.

- **Severidad** [5]: Podrían incrementarse los costos mensuales asumidos, afectando el presupuesto establecido.
- **Demencia** [2] ~~Probabilidad~~ **baja**. Se contemplan tener alternativas de implementación de los componentes e integración con otros grupos de recursos a fin de mantener los costos dentro de los límites establecidos.

Riesgo 7: Pérdida o daño de material de documentación.

- **Severidad** [7]: Afectaría los planes de ejecución del proyecto, dado que se debería destinar tiempo adicional a su **reelaboración**.
- **Demencia** [1]: la notebook utilizada para su elaboración es de uso compartido para otras tareas laborales. Por ello, se utilizará un repositorio **gitlab** y una rutina recurrente de actualización para minimizar el riesgo de ocurrencia.

- **Demencia** [3]: Los componentes seleccionados cumplen exigentes condiciones ambientales, de todas maneras se identifica una probabilidad de falla ante la frecuente manipulación a la que podrían estar expuestos.

Riesgo 3: Retraso en la asignación de recursos para el montaje del dispositivo de medición.

- **Severidad** [4]: Al igual que el riesgo 1, se generarían retrasos en el cronograma de implementación, comprometiendo los plazos acordados con el cliente.
- **Demencia** [4]: Existen situaciones imprevistas algo frecuentes que generan tareas de mayor prioridad para los cuadrillos de mantenimiento en el paciente.

Riesgo 4: No contar con el conocimiento necesario para desarrollar la aplicación de servidor e interfaz de usuario.

- **Severidad** [7]: No se dispone del conocimiento total requerido para su desarrollo en **esta** instancia del proyecto. Adquirirlo tardíamente podría demorar la ejecución del proyecto.
- **Demencia** [3]: ~~Se~~ contará con apoyo de un colaborador con mayor experiencia y los contenidos requeridos se asume que serán vistos en las materias de la especialización, por lo cual su probabilidad de ocurrencia es baja.

Riesgo 5: Cambio de proveedor de plataformas en la nube.

- **Severidad** [8]: Se debería adaptar la arquitectura y configuración de los componentes desarrollados para utilizarlos con las herramientas de otro proveedor. Tiene impacto en el costo de desarrollo y tiempo de implementación.
- **Demencia** [1]: ~~Probabilidad~~ **baja**, dado que existe relación comercial muy fuerte con el proveedor.

Riesgo 6: Cambio en la forma de facturación de los servicios consumidos en la nube.

- **Severidad** [5]: Podrían incrementarse los costos mensuales asumidos, afectando el presupuesto establecido.
- **Demencia** [2] ~~Probabilidad~~ **baja**. Se contemplan tener alternativas de implementación de los componentes e integración con otros grupos de recursos a fin de mantener los costos dentro de los límites establecidos.

Riesgo 7: Pérdida o daño de material de documentación.

- **Severidad** [7]: Afectaría los planes de ejecución del proyecto, dado que se debería destinar tiempo adicional a su **reelaboración**.
- **Demencia** [1]: la notebook utilizada para su elaboración es de uso compartido para otras tareas laborales. Por ello, se utilizará un repositorio **Git Hub** y una rutina recurrente de actualización para minimizar el riesgo de ocurrencia.

Riesgo	S	O	RPN	S*	O*	RPN*
1. Falta de stock de material de instrumentación	1	6	42	1	1	12
2. Falta de instrumentación del disp. de medición	9	3	27	1	1	7
3. Retraso en la asignación de recursos para el montaje	3	4	16	-	-	-
4. No contar con el conocimiento necesario	1	3	21	1	1	9
5. Causas de problemas de platificación en la cable	8	1	8	-	-	-
6. Causas en la forma de instrumentación de los servicios	3	2	16	-	-	-
7. Falta o falta de material de documentación	1	1	7	-	-	-

b) Tabla de gestión de riesgos: (El RPN se calcula como $RPN = S \times O$)

Criterio adoptado: Se tomarán medidas de mitigación en los riesgos cuyos valores de RPN sean mayores a 10

Nota: los valores marcados con (*) en la tabla corresponden luego de haber aplicado la mitigación.

c) Plan de mitigación de los riesgos que originalmente excedían el RPN máximo establecido:

Riesgo 1: Se dispondrá de un stock de al menos 3 unidades adicionales para contemplar reemplazos. Se instalará al sector de seguridad física de la empresa operadora de la realización del piloto, a fin de que se pueda instrumentar una rutina de vigilancia adicional.
Nueva asignación de S y O, con su respectiva justificación:

- Severidad (S): Se reduce a un valor que contempla solo el retraso por la tarea de reinstalar el dispositivo.
- Ocurrencia (O): Se reduce la probabilidad al aumentar la dimensión por el incremento en la vigilancia.

Riesgo 2: Se supervisará el montaje del dispositivo de medición, de modo de evitar vicios de instalación. Se ~~brindará~~ **brindará** capacitación a las cuadrillas de mantenimiento al momento de realizar el montaje para evitar la incorrecta manipulación del dispositivo. Se realizará al menos una visita mensual para evaluar el estado de la instalación.

Nueva asignación de S y O, con su respectiva justificación:

- Severidad (S): Con las medidas a adoptar, se tendrá un alerta temprana de alguna deficiencia en las prestaciones del dispositivo.
- Ocurrencia (O): Mitigando el factor humano de un mal uso o mala instalación, la probabilidad de falla se deberá únicamente a defectos de los componentes.

Riesgo 4: Al detectar el riesgo de desvío por demoras en la ejecución de tareas relacionadas a esta área de conocimiento, se solicitará asistencia de colaborador especialista. Se acordará previamente con la gerencia funcional del colaborador su abstracción potencial al proyecto en un periodo específico de tiempo.

Nueva asignación de S y O, con su respectiva justificación:

- Severidad (S): Se reduce al contar con mayor respaldo para comenzar la tarea en el tiempo planificado.
- Ocurrencia (O): No se modifica.

Riesgo	S	O	RPN	S*	O*	RPN*
1. Falta de stock de material de instrumentación	1	6	42	1	1	12
2. Falta de instrumentación del disp. de medición	9	3	27	1	1	7
3. Retraso en la asignación de recursos para el montaje	3	4	16	-	-	-
4. No contar con el conocimiento necesario	1	3	21	1	1	9
5. Causas de problemas de platificación en la cable	8	1	8	-	-	-
6. Causas en la forma de instrumentación de los servicios	3	2	16	-	-	-
7. Falta o falta de material de documentación	1	1	7	-	-	-

b) Tabla de gestión de riesgos: (El RPN se calcula como $RPN = S \times O$)

Criterio adoptado: Se tomarán medidas de mitigación en los riesgos cuyos valores de RPN sean mayores a 10

Nota: los valores marcados con (*) en la tabla corresponden luego de haber aplicado la mitigación.

c) Plan de mitigación de los riesgos que originalmente excedían el RPN máximo establecido:

Riesgo 1: Se dispondrá de un stock de al menos 3 unidades adicionales para contemplar reemplazos. Se instalará al sector de seguridad física de la empresa operadora de la realización del piloto, a fin de que se pueda instrumentar una rutina de vigilancia adicional.
Nueva asignación de S y O, con su respectiva justificación:

- Severidad (S): Se reduce a un valor que contempla solo el retraso por la tarea de reinstalar el dispositivo.
- Ocurrencia (O): Se reduce la probabilidad al aumentar la dimensión por el incremento en la vigilancia.

Riesgo 2: Se supervisará el montaje del dispositivo de medición, de modo de evitar vicios de instalación. Se ~~brindará~~ **brindará** capacitación a las cuadrillas de mantenimiento al momento de realizar el montaje para evitar la incorrecta manipulación del dispositivo. Se realizará al menos una visita mensual para evaluar el estado de la instalación.

Nueva asignación de S y O, con su respectiva justificación:

- Severidad (S): Con las medidas a adoptar, se tendrá un alerta temprana de alguna deficiencia en las prestaciones del dispositivo.
- Ocurrencia (O): Mitigando el factor humano de un mal uso o mala instalación, la probabilidad de falla se deberá únicamente a defectos de los componentes.

Riesgo 4: Al detectar el riesgo de desvío por demoras en la ejecución de tareas relacionadas a esta área de conocimiento, se solicitará asistencia de colaborador especialista. Se acordará previamente con la gerencia funcional del colaborador su abstracción potencial al proyecto en un periodo específico de tiempo.

Nueva asignación de S y O, con su respectiva justificación:

- Severidad (S): Se reduce al contar con mayor respaldo para comenzar la tarea en el tiempo planificado.
- Ocurrencia (O): No se modifica.

14. Gestión de la calidad

Se presentan a continuación los requerimientos con sus verificaciones y validaciones.

1. Requerimientos asociados al dispositivo de medición

- 1.1. No debe requerir mano de obra calificada, tanto para la instalación como para la operación cotidiana.
 - Verificación: se **verificarán** las instrucciones de montaje y operación.
 - Validación: se supervisará la primera instalación del prototipo y la operación por un usuario designado.
- 1.2. Debe ser robusto y soportar condiciones de clima extremo (grado de protección IP 67, soportar temperaturas entre -20°C y 50°C).
 - Verificación: se **verificarán** los requisitos en las hojas de datos de los componentes.
 - Validación: se inspeccionará la primera instalación del prototipo.
- 1.3. Debe funcionar con baterías internas y poseer una autonomía de al menos 3 años.
 - Verificación: se **verificará** la especificación de la batería del nodo y se realizará un cálculo de autonomía en función del caso de uso típico.
 - Validación: se registrará un test de nivel de carga de batería en un intervalo de tiempo adecuado.
- 1.4. La batería debe ser comercialmente accesible y de fácil reemplazo.
 - Verificación: se **verificará** esta característica en función de lo relevado en el mercado.
 - Validación: se ofrecerá evidencia al cliente de las posibilidades de accesibilidad en el mercado.
- 1.5. El estado o información de los sensores del dispositivo se deben poder consultar mediante una aplicación inalámbrica desde un celular y de forma sencilla.
 - Verificación: se **verificará** esta funcionalidad en las hojas de datos del nodo.
 - Validación: se ofrecerá realizar una prueba funcional al cliente.
- 1.6. Debe permitir el traslado a una nueva ubicación sin requerir una reconfiguración local.
 - Verificación: funcionalidad propia de la tecnología de conexión seleccionada. No requiere una verificación explícita.
 - Validación: se ofrecerá realizar una prueba funcional al cliente.
- 1.7. Debe detectar y notificar de forma inmediata si un sensor tiene una falla de cableado.
 - Verificación: se **verificará** el comportamiento del nodo al presentarse una condición de hilo abierto.
 - Validación: se ofrecerá realizar una prueba funcional al cliente.

2. Requerimientos asociados a la recolección e identificación de mensajes generados por los dispositivos.

- 2.1. Se deberá definir un nomenclador de tópicos que sea flexible y escalable.
 - Verificación: se revisará la forma de asignación de tópicos, planteando situaciones extremas.
 - Validación: se realizará una prueba de definición de tópicos por distintos casos reales.

14. Gestión de la calidad

Se presentan a continuación los requerimientos con sus verificaciones y validaciones.

1. Requerimientos asociados al dispositivo de medición

- 1.1. No debe requerir mano de obra calificada, tanto para la instalación como para la operación cotidiana.
 - Verificación: se **comprobarán** las instrucciones de montaje y operación.
 - Validación: se supervisará la primera instalación del prototipo y la operación por un usuario designado.
- 1.2. Debe ser robusto y soportar condiciones de clima extremo (grado de protección IP 67, soportar temperaturas entre -20°C y 50°C).
 - Verificación: se **comprobarán** los requisitos en las hojas de datos de los componentes.
 - Validación: se inspeccionará la primera instalación del prototipo.
- 1.3. Debe funcionar con baterías internas y poseer una autonomía de al menos 3 años.
 - Verificación: se **comprobará** la especificación de la batería del nodo y se realizará un cálculo de autonomía en función del caso de uso típico.
 - Validación: se registrará un test de nivel de carga de batería en un intervalo de tiempo adecuado.
- 1.4. La batería debe ser comercialmente accesible y de fácil reemplazo.
 - Verificación: se **inspeccionará** esta característica en función de lo relevado en el mercado.
 - Validación: se ofrecerá evidencia al cliente de las posibilidades de accesibilidad en el mercado.
- 1.5. El estado o información de los sensores del dispositivo se deben poder consultar mediante una aplicación inalámbrica desde un celular y de forma sencilla.
 - Verificación: se **comprobará** esta funcionalidad en las hojas de datos del nodo.
 - Validación: se ofrecerá realizar una prueba funcional al cliente.
- 1.6. Debe permitir el traslado a una nueva ubicación sin requerir una reconfiguración local.
 - Verificación: funcionalidad propia de la tecnología de conexión seleccionada. No requiere una verificación explícita.
 - Validación: se ofrecerá realizar una prueba funcional al cliente.
- 1.7. Debe detectar y notificar de forma inmediata si un sensor tiene una falla de cableado.
 - Verificación: se **comprobará** el comportamiento del nodo al presentarse una condición de hilo abierto.
 - Validación: se ofrecerá realizar una prueba funcional al cliente.

2. Requerimientos asociados a la recolección e identificación de mensajes generados por los dispositivos.

- 2.1. Se deberá definir un nomenclador de tópicos que sea flexible y escalable.
 - Verificación: se revisará la forma de asignación de tópicos, planteando situaciones extremas.

2.2. La estructura de la carga útil del mensaje debe soportar futuras incorporaciones de sensores.

- Verificación: se **verificará** la capacidad de incorporar nuevas variables a la carga útil del mensaje.
- Validación: se realizará prueba de modificación de carga útil y su correspondiente representación.

3. Requerimientos asociados al software en la nube.

3.1. Se deberá utilizar componentes de la plataforma Azure de Microsoft.

- Verificación: Se documentarán las características de cada componente de nube utilizado.
- Validación: no es requerida por el cliente.

3.2. Los mensajes de los dispositivos se enviarán a un componente IoT Hub mediante protocolo AMQP.

- Verificación: se tomarán muestras testigo de mensajes enviados.
- Validación: no es requerida por el cliente.

3.3. Se deberá decodificar y serializar adecuadamente el flujo de datos proveniente de IoT Hub.

- Verificación: se tomarán muestras testigo de mensajes enviados.
- Validación: no es requerida por el cliente.

3.4. Se debe establecer un flujo de datos hacia una base de datos de históricos.

- Verificación: se harán consultas de prueba para verificar el correcto almacenamiento de información histórica.
- Validación: se dará acceso al cliente para verificar el almacenamiento de la información.

3.5. Se debe establecer un flujo de datos para procesar y enviar notificaciones de alarmas.

- Verificación: se **verificará** el establecimiento del flujo de datos.
- Validación: se realizará prueba de envío de notificaciones.

3.6. Se deberá definir un mecanismo de notificación de alarmas y eventos a los usuarios registrados. Podrá ser por email y/o Telegram.

- Verificación: se **verificará** el establecimiento del flujo de datos.
- Validación: se realizará prueba de envío de notificaciones.

3.7. La aplicación web dispondrá de un panel para visualizar información histórica de cada dispositivo.

- Verificación: se **verificará** el acceso a la funcionalidad.
- Validación: se dará acceso al cliente para validar el panel de visualización de información histórica.

3.8. La aplicación web permitirá la consulta de eventos y alarmas. Se debe recibir una notificación de forma inmediata ante un paro del motor.

- Verificación: se verificará la correcta activación de la notificación ante el evento de disparo.
- Validación: se realizará prueba de funcionalidad simulada con el cliente.

3.9. Se deben recibir notificaciones de advertencia de nivel de batería bajo y algún otro parámetro que se identifique de utilidad, para realizar un correcto mantenimiento preventivo.

■ **Validación:** se realizará una prueba de definición de tópicos para distintos casos reales.

2.2. La estructura de la carga útil del mensaje debe soportar futuras incorporaciones de sensores.

- Verificación: se **comprobará** la capacidad de incorporar nuevas variables a la carga útil del mensaje.
- Validación: se realizará prueba de modificación de carga útil y su correspondiente representación.

3. Requerimientos asociados al software en la nube.

3.1. Se deberá utilizar componentes de la plataforma Azure de Microsoft.

- Verificación: Se documentarán las características de cada componente de nube utilizado.
- Validación: no es requerida por el cliente.

3.2. Los mensajes de los dispositivos se enviarán a un componente IoT Hub mediante protocolo AMQP.

- Verificación: se tomarán muestras testigo de mensajes enviados.
- Validación: no es requerida por el cliente.

3.3. Se deberá decodificar y serializar adecuadamente el flujo de datos proveniente de IoT Hub.

- Verificación: se tomarán muestras testigo de mensajes enviados.
- Validación: no es requerida por el cliente.

3.4. Se debe establecer un flujo de datos hacia una base de datos de históricos.

- Verificación: se harán consultas de prueba para verificar el correcto almacenamiento de información histórica.
- Validación: se dará acceso al cliente para verificar el almacenamiento de la información.

3.5. Se debe establecer un flujo de datos para procesar y enviar notificaciones de alarmas.

- Verificación: se **comprobará** el establecimiento del flujo de datos.
- Validación: se **realizará una** prueba de envío de notificaciones.

3.6. Se deberá definir un mecanismo de notificación de alarmas y eventos a los usuarios registrados. Podrá ser por email y/o Telegram.

- Verificación: se **comprobará** el establecimiento del flujo de datos.
- Validación: se **realizará una** prueba de envío de notificaciones.

3.7. La aplicación web dispondrá de un panel para visualizar información histórica de cada dispositivo.

- Verificación: se **inspeccionará** el acceso a la funcionalidad.
- Validación: se dará acceso al cliente para validar el panel de visualización de información histórica.

3.8. La aplicación web permitirá la consulta de eventos y alarmas. Se debe recibir una notificación de forma inmediata ante un paro del motor.

- Verificación: se verificará la correcta activación de la notificación ante el evento de disparo.
- Validación: se realizará **una** prueba de funcionalidad simulada con el cliente.

- **Verificación:** se verificará la correcta notificación ante el evento de nivel de batería baja.
- **Validación:** se realizará prueba de funcionalidad simulada con el cliente.

4. Requerimientos de integridad y seguridad.

- 4.1. Se deberá establecer un mecanismo seguro de gestión y validación de usuarios de la aplicación web.
 - **Verificación:** se **verificará** la funcionalidad de gestión y validación de usuarios de la aplicación web.
 - **Validación:** se realizará demostración de uso de la aplicación web al cliente.
- 4.2. El acceso a la configuración de los dispositivos de medición estará protegido por un usuario y contraseña. Será utilizado únicamente por personal autorizado del sector TI de la empresa.
 - **Verificación:** se **verificará** el proceso de alta del nodo en la red **LoRaWAN**.
 - **Validación:** no es requerida por el cliente.

5. Requerimientos de documentación.

- 5.1. Se deberá elaborar el manual de configuración e instalación del dispositivo de medición.
 - **Verificación:** se **verificará** que la estructura y contenido sea el requerido.
 - **Validación:** se plantearán versiones preliminares a ser validadas por el cliente.
- 5.2. Se deberá documentar la configuración de todas las componentes desplegadas en Microsoft Azure.
 - **Verificación:** se **verificará** que la estructura y contenido sea el requerido.
 - **Validación:** se enviará al área de IT el entregable para su validación.
- 5.3. Se deberá elaborar el manual de uso del software de usuario.
 - **Verificación:** se **verificará** que la estructura y contenido sea el requerido.
 - **Validación:** se plantearán versiones preliminares a ser validadas por el cliente.
- 5.4. Se deberá desarrollar el informe de avance del proyecto.
 - **Verificación:** se generará progresivamente la documentación técnica de cada etapa del proyecto y se cumplirán los procesos requeridos para disponer del informe de avance conformado previo a la entrega.
 - **Validación:** lectura, recepción de correcciones y sugerencias por parte del director del **proyecto**.
- 5.5. Se deberá desarrollar la memoria final del proyecto.
 - **Verificación:** cierre de la documentación técnica de cada etapa del proyecto.
 - **Validación:** lectura, recepción de correcciones y sugerencias por parte del director del proyecto. Aprobación del taller de trabajo final.

15. Proceso de cierre

Remarcado en el proceso de cierre del proyecto se realizará una reunión formal de evaluación. La organización y conducción estará a cargo del responsable del proyecto. Deberán participar el cliente, el ingeniero y el orientador; quienes tendrán que registrar en evaluación a cada tema presentado. Podrán participar de forma opcional un representante de usuario final y los colaboradores.

A continuación, se detallan las actividades que se llevarán a cabo:

- 3.9. Se deberán recibir notificaciones de advertencia de nivel de batería baja y algún otro parámetro que se identifique de utilidad, para realizar un correcto mantenimiento preventivo.

- **Verificación:** se **inspeccionará** la correcta notificación ante el evento de nivel de batería baja.
- **Validación:** se realizará **una** prueba de funcionalidad simulada con el cliente.

4. Requerimientos de integridad y seguridad.

- 4.1. Se deberá establecer un mecanismo seguro de gestión y validación de usuarios de la aplicación web.
 - **Verificación:** se **comprobará** la funcionalidad de gestión y validación de usuarios de la aplicación web.
 - **Validación:** se realizará **una** demostración de uso de la aplicación web al cliente.
- 4.2. El acceso a la configuración de los dispositivos de medición estará protegido por un usuario y contraseña. Será utilizado únicamente por personal autorizado del sector TI de la empresa.
 - **Verificación:** se **comprobará** el proceso de alta del nodo en la red **LoRaWAN**.
 - **Validación:** no es requerida por el cliente.

5. Requerimientos de documentación.

- 5.1. Se deberá elaborar el manual de configuración e instalación del dispositivo de medición.
 - **Verificación:** se **comprobará** que la estructura y contenido sea el requerido.
 - **Validación:** se plantearán versiones preliminares a ser validadas por el cliente.
- 5.2. Se deberá documentar la configuración de todas las componentes desplegadas en Microsoft Azure.
 - **Verificación:** se **comprobará** que la estructura y contenido sea el requerido.
 - **Validación:** se enviará al área de IT el entregable para su validación.
- 5.3. Se deberá elaborar el manual de uso del software de usuario.
 - **Verificación:** se **inspeccionará** que la estructura y contenido sea el requerido.
 - **Validación:** se plantearán versiones preliminares a ser validadas por el cliente.
- 5.4. Se deberá desarrollar el informe de avance del proyecto.
 - **Verificación:** se generará progresivamente la documentación técnica de cada etapa del proyecto y se cumplirán los procesos requeridos para disponer del informe de avance conformado previo a la entrega.
 - **Validación:** lectura, recepción de correcciones y sugerencias por parte del director del **proyecto**.
- 5.5. Se deberá desarrollar la memoria final del proyecto.
 - **Verificación:** cierre de la documentación técnica de cada etapa del proyecto.
 - **Validación:** lectura, recepción de correcciones y sugerencias por parte del director del proyecto. Aprobación del taller de trabajo final.

• Evaluación del cumplimiento de las expectativas.

1. Se evaluará el grado de satisfacción del cliente con el resultado final del proyecto.
2. Se evaluará el grado de cumplimiento de cada requerimiento.
3. Se evaluará la ejecución del plan de trabajo, identificando si el mismo se cumplió dentro de los plazos establecidos. Si se identificaron desvíos, los mismos serán analizados en mayor detalle, para capturar oportunidades de mejora para nuevos proyectos.
4. Se evaluará el grado de cumplimiento de la ejecución del presupuesto. De manera análoga al punto anterior, si hubiera desvíos respecto al plan los mismos serán analizados y registrados.
5. Se evaluará el grado de satisfacción con el cual los riesgos identificados originalmente (o no) fueron tratados en el proyecto.

• Finalización de la prestación de servicios.

1. Se dará cierre formal a las prestaciones de servicio y a la utilización de activos de la empresa que fueron reservados para la ejecución del proyecto.

• Archivo de la documentación del proyecto.

1. Se aprobará la documentación del proyecto, incluyendo las lecciones aprendidas. Se archivará en el repositorio oficial de la oficina de proyectos.

• Agradecimientos.

1. Se identificará y dará un reconocimiento a todas las participantes del proyecto, realizando una mención especial a quienes hayan tenido un rol protagonista o destacado. Se gestionará la publicación de un flyer (volante digital) en la página principal de la intranet de la empresa, dando lugar a este reconocimiento.

15. Proceso de cierre

Elaborado en el proceso de cierre del proyecto se realizará una reunión formal de evaluación. La organización y conducción estará a cargo del responsable del proyecto. Deberán participar: el cliente, el instructor y el orientador; quienes tendrán que registrar su evaluación a cada tema presentado. Podrán participar de forma opcional un representante de usuario final y las colaboradoras.

A continuación, se detallan las actividades que se llevarán a cabo:

• Evaluación del cumplimiento de las expectativas.

1. Se evaluará el grado de satisfacción del cliente con el resultado final del proyecto.
2. Se evaluará el grado de cumplimiento de cada requerimiento.
3. Se evaluará la ejecución del plan de trabajo, identificando si el mismo se cumplió dentro de los plazos establecidos. Si se identificaron desvíos, los mismos serán analizados en mayor detalle, para capturar oportunidades de mejora para nuevos proyectos.
4. Se evaluará el grado de cumplimiento de la ejecución del presupuesto. De manera análoga al punto anterior, si hubiera desvíos respecto al plan los mismos serán analizados y registrados.
5. Se evaluará el grado de satisfacción con el cual los riesgos identificados originalmente (o no) fueron tratados en el proyecto.

• Finalización de la prestación de servicios.

1. Se dará cierre formal a las prestaciones de servicio y a la utilización de activos de la empresa que fueron reservados para la ejecución del proyecto.

• Archivo de la documentación del proyecto.

1. Se aprobará la documentación del proyecto, incluyendo las lecciones aprendidas. Se archivará en el repositorio oficial de la oficina de proyectos.

• Agradecimientos.

1. Se identificará y dará un reconocimiento a todas las participantes del proyecto, realizando una mención especial a quienes hayan tenido un rol protagonista o destacado. Se gestionará la publicación de un flyer (volante digital) en la página principal de la intranet de la empresa, dando lugar a este reconocimiento.