}

# PARTE I

| 1. Antecedentes Personales |
| --- |
| A continuación, se presenta una tabla en la que debes completar la información solicitada. |

| Nombre estudiante | **Cristóbal Ricardo Álvarez Moya** |
| --- | --- |
| Rut | **17.022.909-6** |
| Carrera | **Ingeniería Informática** |
| Sede | **Viña del Mar** |

| Nombre estudiante | **Diego Alejandro Herrera Rodríguez** |
| --- | --- |
| Rut | **21.253.013-1** |
| Carrera | **Ingeniería Informática** |
| Sede | **Viña del Mar** |

| Nombre estudiante | **Benjamín Elías Cerón Reyes** |
| --- | --- |
| Rut | **19.665.980-3** |
| Carrera | **Ingeniería en Informática** |
| Sede | **Viña del Mar** |

| 2. Descripción Proyecto APT |
| --- |
| En la descripción debes señalar brevemente el nombre de tu proyecto APT y las competencias del perfil de egreso que vas a poner en práctica. Si en tu carrera están definidas las áreas de desempeño, también menciona a qué áreas de desempeño está vinculado el proyecto. |

| Nombre del proyecto | ***EcoPulse.*** |
| --- | --- |
| Área (s) de desempeño(s) | Desarrollo de software   * Diseño e implementación de una plataforma digital para la visualización de métricas ambientales recolectadas por sensores. * Utilización de herramientas de desarrollo modernas, frameworks y buenas prácticas de programación.   Bases de datos   * Diseño y administración de bases de datos para almacenar información de sensores ambientales. * Estructuración eficiente del almacenamiento y consultas para un acceso rápido y confiable a los datos.   Sistemas distribuidos y conectividad   * Integración de dispositivos IoT o sensores con la plataforma a través de protocolos de red. * Envío, recepción y sincronización de datos en tiempo real o bajo demanda.   Interacción humano-computadora (IHC)   * Desarrollo de una interfaz amigable, intuitiva y accesible para usuarios técnicos y no técnicos. * Visualización gráfica de métricas clave (temperatura, humedad, calidad del aire, etc.).   Gestión de proyectos tecnológicos   * Planificación y ejecución de un proyecto tecnológico siguiendo metodologías ágiles o tradicionales. * Documentación de requerimientos, diseño técnico y evaluación de resultados.   Análisis de datos con técnicas de clustering   * Aplicación de algoritmos de aprendizaje no supervisado (como K-means, DBSCAN o jerárquico) para identificar patrones o grupos dentro de los datos ambientales. * Interpretación de los clusters obtenidos para detectar zonas de riesgo, comportamientos atípicos o clasificaciones útiles del entorno monitoreado. * Visualización y explicación de resultados a través de dashboards o reportes integrados en la plataforma.   Innovación y tecnologías emergentes   * Aplicación de tecnologías emergentes como IoT y análisis de datos para ofrecer soluciones de bajo costo. * Enfoque en sostenibilidad, accesibilidad y apoyo a la toma de decisiones mediante información ambiental procesada. |
| Competencias | 1. Administrar la configuración de ambientes, servicios de aplicaciones y bases de datos en un entorno empresarial a fin de habilitar operatividad o asegurar la continuidad de los sistemas que apoyan los procesos de negocio de acuerdo a los estándares definidos por la industria.  2. Ofrecer propuestas de solución informática analizando de forma integral los procesos de acuerdo a los requerimientos de la organización.  3. Desarrollar una solución de software utilizando técnicas que permitan sistematizar el proceso de desarrollo y mantenimiento, asegurando el logro de los objetivos.  4. Construir Modelos de datos para soportar los requerimientos de la organización de acuerdo a un diseño definido y escalable en el tiempo.  5. Programar consultas o rutinas para manipular información de una base de datos de acuerdo a los requerimientos de la organización.  6. Construir programas y rutinas de variada complejidad para dar solución a requerimientos de la organización, acordes a tecnologías de mercado y utilizando buenas prácticas de codificación.  7. Realizar pruebas de certificación tanto de los productos como de los procesos utilizando buenas prácticas definidas por la industria.  8. Construir el modelo arquitectónico de una solución sistémica que soporte los procesos de negocio de acuerdo los requerimientos de la organización y estándares industriales.  9. Implementar soluciones sistémicas integrales para automatizar y optimizar procesos de negocio de acuerdo a las necesidades de la organización.  10. Resolver las vulnerabilidades sistémicas para asegurar que el software construido cumple las normas de seguridad exigidas por la industria.  11. Gestionar proyectos informáticos, ofreciendo alternativas para la toma de decisiones de acuerdo a los requerimientos de la organización.  12. Desarrollar la transformación de grandes volúmenes de datos para la obtención de información y conocimiento de la organización a fin de apoyar la toma de decisiones y la mejora de los procesos de negocio, de acuerdo a las necesidades de la organización.  13. Resolver situaciones problemáticas  de la vida cotidiana, ámbito científico y mundo laboral, utilizando operatoria matemática básica, relaciones proporcionales y álgebra básica.  14. Resolver situaciones problemáticas  de la vida cotidiana, ámbito científico y mundo laboral, utilizando elementos de la estadística descriptiva.  15. Comunicar en forma oral y escrita diferentes mensajes, utilizando herramientas lingüísticas funcionales con propósitos específicos en diversos contextos sociolaborales y disciplinares.  16. Capacidad para generar ideas, soluciones o procesos innovadores que respondan a oportunidades, necesidades y demandas productivas o sociales, en colaboración con otros y asumiendo riesgos calculados.  17. Desarrollar proyectos de emprendimiento a partir de la identificación de oportunidades desde su especialidad, aplicando técnicas afines al objetivo, con foco en agregar valor al entorno. |

| 3. Fundamentación Proyecto APT |
| --- |
| A continuación, se presentan distintos campos que debes completar con la información solicitada. Esta sección busca que describas en detalle tu proyecto y justifiques su relevancia y pertinencia. |

| Relevancia del proyecto APT | Este proyecto tiene como propósito desarrollar una plataforma de visualización de métricas ambientales que funcione en conjunto con un dispositivo de recolección de datos. La iniciativa APT busca ser un apoyo complementario a los sistemas de monitoreo ya existentes, con el fin de fortalecer la capacidad de observación y análisis frente a los efectos del cambio climático y la contaminación ambiental. El enfoque principal es generar información confiable y oportuna que permita comprender mejor el entorno, apoyar la prevención de riesgos y facilitar la toma de decisiones por parte de comunidades, instituciones y autoridades.  ¿Qué problema busca solucionar?  El cambio climático y la contaminación ambiental impactan cada vez más en la calidad de vida en Chile. Sus efectos se reflejan en temperaturas extremas, deterioro de la calidad del aire, menor disponibilidad de agua y mayor frecuencia de fenómenos climáticos extremos, lo que afecta directamente la salud, la seguridad, la economía y el bienestar social.  Actualmente, los sistemas de monitoreo ambiental existentes no siempre ofrecen cobertura suficiente ni información oportuna para apoyar la prevención y la gestión de riesgos. Por ello, el proyecto busca complementar estos sistemas mediante una solución tecnológica que permita recolectar, analizar y visualizar variables ambientales clave como temperatura, humedad y calidad del aire.  ¿Por qué es relevante este tema para la Ingeniería en Informática?  La Ingeniería en Informática desempeña un rol esencial en la construcción de soluciones tecnológicas que tienen impacto positivo en la sociedad. Este proyecto integra diversas áreas del campo profesional:   * Desarrollo de software para la visualización clara e interactiva de métricas ambientales. * Análisis de datos mediante clustering y técnicas de identificación de patrones, generando información útil para la toma de decisiones. * Conectividad IoT entre sensores de medición y plataformas web. * Diseño de sistemas escalables y resilientes, orientados a fortalecer la gestión ambiental y la capacidad de respuesta frente a eventos extremos.   Asimismo, el proyecto está alineado con tendencias actuales en el ámbito laboral, como la transformación digital, la sustentabilidad y el uso de tecnologías emergentes en beneficio del bien común.  ¿Dónde se sitúa esta problemática?  Chile se caracteriza por una amplia diversidad de climas y ecosistemas, que van desde el desierto más árido del mundo hasta glaciares en el extremo sur. Esta riqueza natural hace que el monitoreo ambiental sea esencial para comprender el comportamiento del entorno, generar información valiosa y apoyar la gestión sostenible de los recursos.  El proyecto cobra especial relevancia en regiones donde el cambio climático y la contaminación tienen impactos significativos, como la zona norte (sequías prolongadas), la zona centro-sur (contaminación atmosférica y variaciones extremas de temperatura) y el sur austral (retroceso de glaciares y fragilidad de ecosistemas).  ¿A quiénes impacta?   * Estudiantes y docentes de instituciones educativas, que podrán usar la plataforma en proyectos pedagógicos y de investigación ambiental. * Municipios y organizaciones sociales, que dispondrán de información ambiental para fortalecer la prevención y la gestión de emergencias. * Instituciones y organismos públicos, que podrán complementar sus sistemas de monitoreo con información adicional y visualizaciones claras. * Personas que viven en los sectores más afectados por fenómenos meteorológicos extremos, cuya calidad de vida se ve comprometida por sequías, olas de calor, inundaciones o contaminación del aire. * La ciudadanía en general, al acceder a datos ambientales confiables que fomenten la conciencia ecológica y la adaptación frente al cambio climático.   ¿Cuál es el aporte de valor del proyecto?  El valor del proyecto se expresa en dos dimensiones principales:   1. Científica y tecnológica     * Genera información ambiental confiable y complementaria a los sistemas de monitoreo existentes.    * Aplica técnicas de análisis de datos para identificar patrones y tendencias de interés.    * Ofrece una plataforma digital que permite la visualización y difusión de métricas ambientales en tiempo real. 2. Social y ambiental     * Fortalece la capacidad de prevención y respuesta ante eventos climáticos extremos.    * Contribuye a la gestión sostenible de los recursos naturales.    * Promueve la conciencia y educación ambiental, facilitando la participación de comunidades y actores sociales.   En resumen, este proyecto no solo responde a una necesidad técnica, sino que propone una solución escalable y de alto impacto, orientada a comunidades, instituciones y territorios donde la tecnología es clave para anticipar eventos meteorológicos extremos, fortalecer los sistemas de prevención y evacuación, y contribuir a mejorar la calidad de vida de las personas. |
| --- | --- |
| Descripción del Proyecto APT | El proyecto APT tiene como objetivo principal desarrollar una plataforma web para la visualización de métricas ambientales, integrada con un dispositivo de recolección de datos, que funcione como apoyo complementario a los sistemas de monitoreo ya existentes.  Se espera que esta solución permitirá a entidades educativas, municipios, organizaciones comunitarias y ciudadanía en general:   * Acceder a información ambiental confiable sobre variables como temperatura, humedad y calidad del aire. * Anticipar fenómenos meteorológicos extremos, fortaleciendo los protocolos de prevención y respuesta ante emergencias. * Promover la conciencia y educación ambiental mediante la disponibilidad de datos abiertos y comprensibles.   La problemática se abordará mediante un enfoque que combina:   * Desarrollo de una plataforma web que permita la visualización en tiempo real, almacenamiento histórico y análisis de datos ambientales. * Aplicación de técnicas de análisis de datos como clustering, para transformar la información en conocimiento útil para la toma de decisiones. * Diseño de un modelo escalable y replicable, que facilite su adopción en distintos territorios y contextos ambientales.   En síntesis, el proyecto busca fortalecer el monitoreo ambiental en Chile, ofreciendo una solución tecnológica que aporte a la prevención de riesgos, la gestión sostenible de recursos y la mejora de la calidad de vida de las personas expuestas a los efectos del cambio climático y la contaminación |
| Pertinencia del proyecto con el perfil de egreso | EcoPulse se articula directamente con el perfil de egreso de la carrera de Ingeniería en Informática, ya que integra el desarrollo de soluciones tecnológicas innovadoras con impacto social y ambiental, la gestión de datos y la implementación de sistemas digitales orientados a la prevención de riesgos y la sostenibilidad. A continuación, se justifica cómo se relaciona con las competencias seleccionadas:  Administrar la configuración de ambientes, servicios de aplicaciones y bases de datos.   * El proyecto requiere habilitar un entorno tecnológico donde los sensores IoT recolecten datos y estos sean almacenados en bases de datos. La administración de servicios y aplicaciones asegura la continuidad del sistema, garantizando que la información ambiental esté disponible de forma estable, segura y confiable.   Ofrecer propuestas de solución informática analizando de forma integral los procesos de acuerdo a los requerimientos de la organización.   * EcoPulse surge como respuesta a la necesidad de reforzar los sistemas de monitoreo ambiental existentes para enfrentar los efectos del cambio climático. La propuesta integra hardware, software y análisis de datos, adaptándose a las necesidades de comunidades, instituciones educativas y municipios que requieren información oportuna para la toma de decisiones.   Desarrollar una solución de software utilizando técnicas que permitan sistematizar el proceso de desarrollo y mantenimiento.   * La plataforma web debe desarrollarse aplicando metodologías ágiles y buenas prácticas de ingeniería, asegurando escalabilidad, mantenibilidad y cumplimiento de los objetivos de visualización y análisis de datos ambientales.   Construir modelos de datos para soportar los requerimientos de la organización de acuerdo a un diseño definido y escalable en el tiempo.   * Los datos ambientales recolectados requieren un modelo semiestructurado y eficiente, que permita su almacenamiento, análisis y crecimiento a futuro, soportando mayores volúmenes de información en escenarios de monitoreo continuo.   Programar consultas o rutinas para manipular información de una base de datos.   * El proyecto implica programar rutinas que extraen, procesan y presentan la información ambiental en la plataforma de visualización, respondiendo a necesidades de prevención, predicción y análisis de tendencias climáticas.   Construir programas y rutinas de variada complejidad.   * El sistema requiere rutinas de integración entre sensores IoT, bases de datos y la interfaz de usuario, aplicando tecnologías actuales y buenas prácticas de codificación.   Realizar pruebas de certificación tanto de los productos como de los procesos.  Para asegurar la confiabilidad del dispositivo y la plataforma, se deben aplicar pruebas de validación, verificación y rendimiento, garantizando la calidad de los datos y la estabilidad del sistema frente a escenarios reales.  Construir el modelo arquitectónico de una solución sistémica.   * El proyecto demanda definir una arquitectura integral que conecte sensores IoT, almacenamiento en la nube y visualización web, asegurando escalabilidad y compatibilidad con los estándares de la industria.   Implementar soluciones sistémicas integrales.   * EcoPulse combina hardware, software y análisis de datos en una solución integral que optimiza la recolección, el procesamiento y la visualización de información ambiental para la toma de decisiones preventivas.   Resolver las vulnerabilidades sistémicas para asegurar que el software construido cumpla las normas de seguridad.   * El acceso a datos ambientales requiere mecanismos de seguridad que protejan la integridad y disponibilidad de la información, evitando vulnerabilidades en la plataforma web.   Gestionar proyectos informáticos.   * La implementación del proyecto exige la gestión de recursos, tiempos y decisiones técnicas, considerando tanto el impacto tecnológico como los beneficios sociales y ambientales.   Desarrollar la transformación de grandes volúmenes de datos.   * Con la acumulación de información ambiental, será necesario aplicar técnicas de procesamiento y análisis avanzado (como clustering y detección de patrones), generando reportes y conocimiento útil para la prevención de riesgos y fenómenos climáticos.   Resolver situaciones problemáticas con estadística descriptiva.   * El análisis estadístico de las métricas recolectadas permitirá detectar tendencias, anomalías y patrones, apoyando la interpretación de datos ambientales para la toma de decisiones oportunas.   Comunicar en forma oral y escrita diferentes mensajes**.**   * El proyecto implica comunicar resultados técnicos y sociales a distintas audiencias (comunidades, municipios, instituciones educativas), adaptando la información de manera clara, comprensible y accionable.   Capacidad para generar ideas, soluciones o procesos innovadores.   * El diseño de un sistema que complementa el monitoreo ambiental existente representa una innovación que responde a la urgencia del cambio climático, aportando soluciones prácticas de alto impacto social.   Desarrollar proyectos de emprendimiento.   * EcoPulse posee potencial para transformarse en una iniciativa de emprendimiento tecnológico-social, con un modelo sostenible que aporte valor en el ámbito ambiental, educativo y comunitario. |
| Relación con los intereses profesionales | **Cristóbal Álvarez Moya:** Mis intereses profesionales se orientan principalmente hacia el análisis de datos, con un énfasis en la recolección, procesamiento e interpretación de información para la toma de decisiones.  EcoPulse se vincula directamente con este ámbito, ya que propone la creación de una plataforma capaz de recolectar métricas ambientales y transformarlas en información visual y comprensible para la población en general.  Este enfoque refleja el interés por aplicar técnicas de análisis de datos en contextos prácticos, donde la información pueda convertirse en una herramienta útil para resolver necesidades específicas. Además, la ejecución del proyecto contribuirá al desarrollo profesional al fortalecer competencias en el manejo de datos, la integración de herramientas tecnológicas y la generación de soluciones basadas en evidencia, lo cual permitirá a futuro enfrentar desafíos en el campo del análisis de datos con mayor solidez y experiencia.  **Benjamín Cerón Reyes:** EcoPulse se relaciona directamente con mis intereses en el área de gestión y bases de datos. A lo largo de la carrera he adquirido conocimientos en estas materias, y este trabajo representa la oportunidad de aplicarlos en un contexto lo más parecido a la realidad, consolidando lo aprendido y enfrentando nuevos desafíos que aporten a mi formación profesional. El manejo de datos ambientales resulta especialmente enriquecedor, ya que combina la organización y el análisis de información con la aplicación práctica de herramientas de gestión tecnológica.  Asimismo, este proyecto me permitirá desarrollar habilidades blandas como la comunicación efectiva, el trabajo en equipo y la capacidad de colaborar para alcanzar objetivos comunes. Considero que será una experiencia útil para fortalecer mi disposición a aportar ideas, resolver problemas de manera integral y para poder desenvolverme en entornos profesionales dinámicos.  En síntesis, el proyecto APT no solo me ayudará a profundizar mis conocimientos técnicos, sino también a potenciar mis competencias interpersonales y de trabajo colaborativo, formando un punto de partida importante para mis próximos desafíos profesionales.  **Diego Herrera Rodríguez:** El proyecto propuesto para la asignatura y que se llevará a cabo posteriormente, se encuentra estrechamente alineado con mis intereses profesionales, principalmente en el área de análisis de datos. Este ámbito me permite explorar, interpretar y transformar información en conocimiento valioso para la toma de decisiones, lo cual es un pilar fundamental para el crecimiento de cualquier organización.  Asimismo, el desarrollo de este proyecto me permitirá fortalecer mis habilidades y competencias en el desarrollo de software, incorporando buenas prácticas de programación, diseño de arquitecturas eficientes e integraciones con tecnologías actuales. Esto es clave para desarrollar soluciones robustas y escalables, que cumplan con los requisitos de los usuarios.  Otro aspecto es la gestión de proyectos y el manejo de tiempos. La organización de tareas y el uso de metodologías, representan una oportunidad para desarrollar mayor disciplina en la planificación y, al mismo tiempo, potenciar la capacidad de adaptarme a cambios e imprevistos. Todo ello contribuye a consolidar habilidades clave para un desempeño profesional eficiente y orientado a resultados robustos. |
| Factibilidad de desarrollo del Proyecto APT | El desarrollo de EcoPulse es factible considerando los recursos, tiempo y materiales disponibles. La duración del semestre (4 meses) y la asignación de 5 bloques semanales para retroalimentación permiten organizar las actividades de desarrollo, análisis de datos e implementación de la plataforma de manera realista.  Los materiales necesarios para el proyecto están disponibles: se cuenta con datos históricos para análisis, una base de datos en la nube para el almacenamiento y gestión de la información, y un dispositivo de medición IoT para la recolección de datos ambientales.  Entre los factores externos que facilitan el desarrollo, destaca la disponibilidad de data histórica, lo que permite avanzar en la fase de análisis incluso antes de contar con datos en tiempo real. Por otro lado, un posible obstáculo sería la imposibilidad de integrar el dispositivo IoT directamente. Para mitigar este riesgo, se podría simular las entradas de datos para continuar con la construcción de la plataforma, pruebas y análisis, asegurando así el avance del proyecto sin depender completamente del hardware físico desde el inicio.  En resumen, la combinación de recursos disponibles, tiempo planificado y estrategias de mitigación frente a posibles dificultades hace que el desarrollo desea totalmente viable dentro del semestre. |

# PARTE II

| 4. Objetivos |
| --- |
| En este apartado debes definir objetivos generales y específicos del Proyecto APT. Es importante aclarar que los objetivos se deben plantear en forma clara, concisa y sin dar mayores explicaciones, es decir, deben entenderse por sí solos. Se sugiere redactarlos utilizando un verbo en infinitivo, pues ello obliga a precisar acciones concretas. |

| Objetivo general | El objetivo general del proyecto es desarrollar una plataforma web integrada con dispositivos IoT para la recolección, almacenamiento, procesamiento, análisis y visualización de datos ambientales.  La plataforma incorporará herramientas de análisis avanzado y técnicas de clustering, transformando los datos en información útil para la toma de decisiones en gestión ambiental. Su propósito es actuar como un sistema complementario a los equipos de monitoreo existentes, contribuyendo a anticipar fenómenos meteorológicos extremos, fortalecer los protocolos de prevención y respuesta, y mejorar la calidad de vida de las comunidades expuestas a los efectos del cambio climático y la contaminación ambiental. |
| --- | --- |
| Objetivos específicos | 1. Diseñar la arquitectura del sistema que integre sensores IoT, una base de datos robusta y la plataforma web, garantizando conectividad, escalabilidad y eficiencia en la transmisión y almacenamiento de datos ambientales. 2. Implementar una base de datos optimizada para el registro estructurado de información ambiental, asegurando su disponibilidad para análisis en tiempo real e históricos. 3. Desarrollar una interfaz web intuitiva que permita la visualización gráfica y comprensible de métricas ambientales, favoreciendo la interpretación y la toma de decisiones. 4. Aplicar algoritmos de clustering y análisis avanzado sobre los datos recolectados, con el fin de identificar patrones, detectar comportamientos atípicos y generar información útil para la prevención y gestión ambiental. 5. Incorporar prácticas de seguridad en la plataforma que protejan la integridad, disponibilidad y confidencialidad de los datos recolectados y procesados. 6. Ejecutar pruebas de funcionamiento y validación, evaluando la confiabilidad de los datos, el rendimiento del software y la capacidad de respuesta del sistema frente a distintos escenarios ambientales. 7. Planificar y gestionar el desarrollo del proyecto mediante la definición de sprints, tareas priorizadas y cronogramas de trabajo que aseguren la finalización en el periodo académico establecido. |

| 5. Metodología |
| --- |
| En el siguiente apartado deberás describir la metodología, propia de tu disciplina, que utilizarás para resolver el proyecto APT antes descrito, incluyendo las etapas y métodos de trabajo. |

| Descripción de la Metodología |
| --- |
| EcoPulse se abordará aplicando SCRUM (metodología ágil), lo que permitirá organizar el trabajo en iteraciones cortas, entregar avances de manera incremental y adaptarnos a los cambios que puedan surgir durante el desarrollo. Este enfoque asegura que podamos construir un MVP (Producto Mínimo Viable) antes del cierre del proyecto, validando las funcionalidades y obteniendo retroalimentación temprana. Además, la aplicación de SCRUM facilitará que el proyecto pueda seguir escalando, incorporando nuevas funcionalidades y mejoras de manera ordenada y sostenible en el tiempo.  Funciones y responsabilidades del equipo:   * Scrum Master: Será responsable de facilitar la aplicación de la metodología, promover la comunicación dentro del equipo y apoyar la resolución de impedimentos. * Equipo de Desarrollo: Integrado por dos miembros, quienes se encargarán de la implementación técnica del proyecto, abarcando el diseño, programación, pruebas y documentación necesaria para el cumplimiento de los objetivos establecidos. * Especialista en Machine Learning: Tendrá la responsabilidad de diseñar, entrenar y optimizar modelos de aprendizaje automático, así como integrarlos en el sistema para mejorar la precisión, la eficiencia y el valor entregado por la solución tecnológica. * QA (Quality Assurance): Será responsable de diseñar y ejecutar planes de prueba, validar el cumplimiento de los criterios de aceptación de las historias de usuario, garantizar la calidad del software entregado y reportar errores o mejoras al equipo de desarrollo.   De esta manera, cada integrante tendrá un rol claro dentro del proyecto, favoreciendo la colaboración, el trabajo organizado y la entrega de resultados de valor en cada sprint. |

| 6. Evidencias |
| --- |
| A continuación, describe qué evidencias serán evaluadas en el informe de avance y en el informe final de tu proyecto APT. Estas evidencias deben ser acordadas con tu docente. Se entenderá por evidencia los productos que se desarrollen durante el proyecto y cuyo propósito sea visibilizar o documentar cómo se ha implementado el trabajo. |

| **Tipo de evidencia**  **(avance o final)** | **Nombre de la evidencia** | **Descripción** | **Justificación** |
| --- | --- | --- | --- |
| Final | Historias de usuario | Documento que describe funcionalidades desde la perspectiva del usuario final, detallando necesidades y objetivos a cumplir. | Permite validar que el proyecto responde a requerimientos reales y facilita la planificación de tareas dentro del Sprint. |
| Final | Épicas | Conjunto de historias de usuario agrupadas bajo un mismo objetivo o temática. | Ayuda a organizar el trabajo de manera estratégica, priorizando funcionalidades importantes para el proyecto. |
| Final | Actas de reunión | Registro escrito de acuerdos, decisiones y comentarios surgidos en las reuniones del equipo. | Sirve como evidencia del seguimiento del proyecto, asegurando trazabilidad y coordinación entre los integrantes. |
| Final | Sprint Backlog | Lista de tareas y actividades a completar durante un Sprint específico. | Permite controlar el progreso del equipo, asignar responsabilidades y garantizar cumplimiento de objetivos del Sprint. |
| Final | Product Backlog | Lista priorizada de todas las funcionalidades, mejoras y correcciones pendientes del proyecto. | Facilita la planificación a largo plazo y asegura que el equipo trabaje en lo más valioso para el proyecto. |
| Final | Matriz de Riesgos | Documento que identifica posibles riesgos, su probabilidad, impacto y estrategias de mitigación. | Ayuda a prever problemas potenciales, reduciendo su impacto en el desarrollo y éxito del proyecto. |
| Final | Sprint Retrospective | Documento que recoge los aprendizajes, mejoras y dificultades identificadas al finalizar un Sprint. | Permite mejorar continuamente los procesos del equipo, optimizando la colaboración y la eficiencia en futuros Sprints. |
| Final | Sprint Review | Registro de la revisión del Sprint, donde se presentan los entregables al Product Owner y partes interesadas. | Garantiza la validación del trabajo realizado, fomenta la retroalimentación y asegura la alineación del producto con las expectativas del cliente. |
| Final | Arquitectura | Documento o diagrama que representa la estructura técnica del sistema, incluyendo componentes, relaciones y flujos de información. | Facilita la comprensión del diseño general del sistema, asegurando consistencia técnica y sirviendo como guía para el desarrollo y la toma de decisiones. |
| Final | Burndown Chart | Gráfico que muestra el trabajo pendiente frente al tiempo, representando el progreso del equipo durante un Sprint. | Permite visualizar el avance del Sprint, detectar desviaciones en la planificación y tomar decisiones oportunas para cumplir con los objetivos. |
| Final | Impediment Log | Registro de obstáculos o problemas que afectan el avance del equipo en el proyecto. | Facilita la identificación, seguimiento y resolución de impedimentos, garantizando un flujo de trabajo más eficiente. |
| Final | Incremento | Versión funcional y potencialmente entregable del producto al finalizar un Sprint. | Representa el valor tangible generado por el equipo, validando que el proyecto progresa en la dirección correcta y cumple con los objetivos establecidos. |

| 7. Plan de Trabajo |
| --- |
| En la siguiente tabla define la planificación de tu Proyecto APT de acuerdo a lo requerido. |

**Sprint 0 – Configuración inicial del entorno**

| **Plan de Trabajo Proyecto APT** | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Competencia o unidades de competencias** | **Nombre de Actividades/Tareas** | **Descripción Actividades/Tareas** | **Recursos** | **Duración** | **Responsable** | **Observaciones** |
| Configuración de entornos de desarrollo y despliegue en la nube | Instalación y configuración de repositorios | Configurar repositorio GitHub/GitLab para control de versiones | Computadores, GitHub/GitLab | 2 días | Equipo de desarrollo | Base para todo el proyecto |
| Configuración de entornos de desarrollo y despliegue en la nube | Configuración del frontend en React | Generar estructura inicial del proyecto React con dependencias | PC, Node.js, React | 2 días | Equipo de desarrollo | Permite inicio de UI |
| Configuración de entornos de desarrollo y despliegue en la nube | Configuración del backend en Node.js | Configurar servidor Express y conexión inicial a BD | PC, Node.js, GCP | 3 días | Equipo de desarrollo | Conexión base de datos en la nube |
| Configuración de entornos de desarrollo y despliegue en la nube | Diseño de la base de datos en GCP | Diseñar Base de datos que estará en Cloud SQL o BigQuery | GCP Console | 2 días | Equipo de desarrollo | BD en la nube activa |
| Configuración de entornos de desarrollo y despliegue en la nube | Configuración de Pub/Sub y Dataflow | Crear tópico y pipeline de prueba para ingesta de datos | GCP Pub/Sub, Dataflow | 3 días | Equipo de desarrollo | Probar flujo inicial |
| Configuración de entornos de desarrollo y despliegue en la nube | Configuración de bucket en GCP | Configurar bucket en GCP para almacenamiento de datos | GCP Storage | 1 día | Equipo de desarrollo | Respaldo inicial de datos |
| Configuración de entornos de desarrollo y despliegue en la nube | Configuración del entorno de clustering | Preparar entorno en Vertex AI/AI Platform para clustering | GCP Vertex AI | 3 días | Equipo de desarrollo | Clustering inicial de prueba |
| Configuración de entornos de desarrollo y despliegue en la nube | Integración continua CI/CD | Configurar pipeline de despliegue automático | GitHub Actions / Cloud Build | 3 días | Equipo de desarrollo | Automatización de despliegue |

**Sprint 1 – Primeras funcionalidades base**

| **Competencia o unidades de competencias** | **Nombre de Actividades/Tareas** | **Descripción Actividades/Tareas** | **Recursos** | **Duración** | **Responsable** | **Observaciones** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Diseño, implementación y validación de bases de datos en la nube (BigQuery) | Creación de dataset en BigQuery | Configurar un dataset en BigQuery para almacenar información histórica. | GCP BigQuery, cuenta institucional | 5 días | Arquitecto de Datos | Asegurar que el dataset cumpla con normas de seguridad. |
| Diseño, implementación y validación de bases de datos en la nube (BigQuery) | Definición de tablas particionadas | Diseñar y crear tablas particionadas por fecha para optimizar consultas históricas. | GCP BigQuery | 5 días | Arquitecto de Datos | Usar partición por fecha y clustering para mejorar rendimiento. |
| Diseño, implementación y validación de bases de datos en la nube (BigQuery) | Validación de consultas SQL | Ejecutar consultas de prueba sobre el dataset histórico. | GCP BigQuery, SQL | 3 días | Analista de Datos | Consultas deben devolver resultados correctos en < 10 segundos. |
| Diseño, implementación y validación de bases de datos en la nube (Streaming – Pub/Sub + Dataflow) | Configuración de tópico Pub/Sub | Crear un tópico y una suscripción en Pub/Sub para recibir datos de sensores. | GCP Pub/Sub | 3 días | Administrador del Sistema | Verificar permisos de publicación/suscripción. |
| Diseño, implementación y validación de bases de datos en la nube (Streaming – Pub/Sub + Dataflow) | Implementación de pipeline Dataflow | Configurar Dataflow para procesar y transformar los datos entrantes. | GCP Dataflow, Python/Java | 5 días | Especialista en Machine Learning | Validar transformaciones en tiempo real. |
| Diseño, implementación y validación de bases de datos en la nube (Streaming – Pub/Sub + Dataflow) | Integración con BigQuery | Conectar el pipeline de Dataflow a BigQuery para almacenamiento en tablas de streaming. | GCP BigQuery, Dataflow | 4 días | Administrador del Sistema | Confirmar llegada de datos en menos de 5 segundos. |
| Diseño, implementación y validación de bases de datos en la nube (Streaming – Pub/Sub + Dataflow) | Pruebas de escalabilidad | Simular aumento de carga de datos para validar escalado automático. | GCP Pub/Sub + Dataflow | 3 días | QA / Tester | Validar que no existan pérdidas de datos. |
| Consultas de reportes | Visualización de reportes históricos | Generar reportes históricos de métricas según rango de fechas. | Base de datos, Backend, Librería de reportes | 3 días | Equipo de Desarrollo | Incluye filtros de fechas |
| Consultas de reportes | Mensaje de ausencia de datos | Mostrar mensaje amigable cuando no existan datos en el rango seleccionado. | Frontend, Backend | 1 día | Equipo de Desarrollo | Validar usabilidad |
| Alertas críticas | Visualización de pop-up al ingresar al sistema | Mostrar ventanas emergentes cuando un valor ambiental supere un umbral crítico. | Frontend, Backend, Motor de alertas | 2 días | Equipo de Desarrollo | Notificación inmediata |
| Alertas críticas | Cierre de ventana emergente | Permitir cerrar la alerta visualmente, manteniendo registro en sistema. | Frontend, Base de datos | 0.5 días | Equipo de Desarrollo | Historial de alertas disponible |
| Visualización de información en la web | Navegación sencilla por la interfaz | Diseñar e implementar una interfaz web que muestre los componentes del sistema, dashboards y reportes de manera clara y accesible. | Framework frontend (React/Angular/Vue o similar), Servidor web, Documentación de la información | 5 días | Equipo de Desarrollo | La interfaz debe ser intuitiva y de fácil uso para cualquier usuario. |

**Sprint 2 – Flujos de datos y visualización avanzada**

| **Competencia o unidades de competencias** | **Nombre de Actividades/Tareas** | **Descripción Actividades/Tareas** | **Recursos** | **Duración** | **Responsable** | **Observaciones** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Seguridad y gestión de acceso | Autenticación administradores (backend) | Implementar login para administradores: validación de credenciales y hashing | Backend, BD y hashing | 2 días | Equipo de desarrollo | HU017-EP006: Inicio de sesión exitoso. |
| Seguridad y gestión de acceso | Formulario de login y mensajes de error (frontend) | Crear formulario de login y manejar errores: 'Credenciales inválidas' y campos vacíos. | Framework frontend, UI kit | 1 día | Equipo de desarrollo | HU017-EP006: Credenciales inválidas y validaciones. |
| Seguridad y gestión de acceso | Gestión de sesión y expiración | Configurar expiración de sesión y redirección a login con mensaje al expirar por inactividad. | Backend/Frontend, Middleware | 1 día | Equipo de desarrollo | HU017-EP006: Sesión expirada por inactividad y guardas de ruta. |
| Seguridad y gestión de acceso | Pruebas de autenticación | Pruebas unitarias e integración (login correcto/incorrecto, expiración, campos vacíos). | Herramientas de pruebas, QA | 1 día | QA / Dev | Cubre los 4 escenarios de HU017-EP006. |
| Configuración y personalización de visualizaciones | CRUD de componentes de dashboard (backend) | Endpoints y lógica para agregar/eliminar componentes y ordenar el dashboard. | Backend, BD | 2 días | Equipo de desarrollo | HU003-EP001: Agregar/Eliminar componentes. |
| Configuración y personalización de visualizaciones | Panel de configuración (frontend) | Interfaz de administración para gestionar componentes del dashboard. | Frontend, UI kit | 1 día | Equipo de desarrollo | HU003-EP001: Configuración visible al administrador. |
| Configuración y personalización de visualizaciones | Cambio de tipo de gráfico | Permitir elegir tipo de visualización y actualizar el gráfico respetando la elección. | Frontend, Librería de gráficos | 1 día | Equipo de desarrollo | HU003-EP001: Cambiar tipo de gráfico. |
| Configuración y personalización de visualizaciones | Persistencia y reflejo de cambios | Guardar configuración y reflejar cambios en el dashboard en tiempo real. | Backend/Frontend | 1 día | Equipo de desarrollo | HU003-EP001: Guardado y render dinámico. |
| Gestión y exportación de datos | Exportación de reportes a PDF/CSV | Generar exportación de reportes históricos en PDF y CSV según rango de fechas. | Backend, Librerías PDF/CSV | 2 días | Equipo de desarrollo | HU011-EP003: Exportación exitosa. |
| Gestión y exportación de datos | Validaciones y estados vacíos (exportación) | Mensajes claros cuando el rango es inválido o no hay datos para exportar. | Frontend, Manejo de errores | 1 día | Equipo de desarrollo | HU011-EP003: 'No hay datos...' y 'Rango inválido'. |
| Gestión y exportación de datos | Exportación de patrones a CSV | Generar archivo CSV con patrones detectados para uso externo. | Backend, Librerías CSV | 1 día | Equipo de desarrollo | HU009-EP002: Generación de archivo CSV. |
| Gestión y exportación de datos | UI de exportación de patrones | Botón de exportar, confirmación y notificación de descarga. | Frontend | 1 día | Equipo de desarrollo | HU009-EP002: Flujo de exportación desde UI. |
| Monitoreo y notificación de alertas | Persistencia de alertas por umbral | Registrar en BD alertas cuando se superen los umbrales configurados. | Backend, BD, Lógica de negocio | 2 días | Equipo de desarrollo | HU015-EP005: Persistencia de alertas. |
| Monitoreo y notificación de alertas | Histórico de alertas (lista y orden) | Vista de alertas históricas ordenadas de más reciente a más antigua. | Frontend, API de alertas | 1 día | Equipo de desarrollo | HU015-EP005: Orden cronológico descendente. |
| Monitoreo y notificación de alertas | Filtro por fecha y estado vacío | Filtrar alertas por fechas y mostrar mensajes cuando no existan resultados. | Frontend, Componentes de fecha | 1 día | Equipo de desarrollo | HU015-EP005: 'No existen alertas...' para períodos sin datos. |
| Aseguramiento de calidad y documentación | QA de regresión y documentación Sprint 2 | Pruebas de regresión sobre funcionalidades nuevas y actualización de documentación técnica/usuario. | QA, Herramientas de pruebas, Wiki/Docs | 1 día | QA / PO | Cerrar sprint con evidencias y notas de despliegue. |

# 

**Sprint 3 – Expansión de funcionalidades**

| **Competencia o unidades de competencias** | **Nombre de Actividades/Tareas** | **Descripción Actividades/Tareas** | **Recursos** | **Duración** | **Responsable** | **Observaciones** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Análisis y filtrado de datos | UI de filtro por rango de fechas | Controles de fecha (inicio/fin) en el dashboard con validaciones básicas. | Frontend, Date pickers | 0.5 días | Equipo de desarrollo | HU002-EP001: Filtrado por fechas. |
| Análisis y filtrado de datos | Consultas/endpoint con filtro | Implementar consultas por rango de fechas y paginación si aplica. | Backend, BD | 0.5 días | Equipo de desarrollo | HU002-EP001: Datos según rango seleccionado. |
| Análisis y filtrado de datos | Estados vacíos y mensajes | Mostrar 'No hay datos para el rango seleccionado' | Frontend | 0.25 días | Equipo de desarrollo | HU002-EP001: Escenario sin datos. |
| Análisis y filtrado de datos | Pruebas de filtrado | Casos: rango válido/ inválido/ sin datos/ límites. | QA / Herramientas de pruebas | 0.75 días | QA / Dev | Cobertura E2E del filtrado. |
| Análisis estadístico descriptivo | Cálculo de estadísticas en backend | Promedio, máximo y mínimo por serie del dashboard. | Backend, BD | 0.5 días | Equipo de desarrollo | HU005-EP001: Medidas de resumen. |
| Análisis estadístico descriptivo | Render de métricas en gráficos | Mostrar estadísticas en leyenda/overlay del gráfico. | Frontend, Librería de gráficos | 0.5 días | Equipo de desarrollo | HU005-EP001: Visualización clara. |
| Análisis estadístico descriptivo | Toggle/leyenda de estadísticas | Activar/desactivar visualización de estadísticas por gráfico. | Frontend | 0.25 días | Equipo de desarrollo | HU005-EP001: Usabilidad. |
| Análisis estadístico descriptivo | Pruebas de estadísticas | Validar cálculos y redondeo; estados sin datos. | QA / Dev | 0.25 días | QA / Dev | Criterios de aceptación cubiertos. |
| Interacción avanzada en visualizaciones | Zoom y pan en gráficos | Habilitar zoom/pan (mouse/touch) y reset de vista. | Frontend, Librería de gráficos | 0.75 días | Equipo de desarrollo | HU006-EP001: Exploración detallada. |
| Interacción avanzada en visualizaciones | Drill-down a detalle | Al clickear punto/segmento, mostrar vista de detalle (serie/fecha). | Frontend, Router | 1.0 días | Equipo de desarrollo | HU006-EP001: Navegación a detalle. |
| Interacción avanzada en visualizaciones | Optimización de rendimiento | Virtualización/simplificación de series; debouncing de eventos. | Frontend | 0.5 días | Equipo de desarrollo | HU006-EP001: Rendimiento aceptable. |
| Interacción avanzada en visualizaciones | Pruebas de interacción | Validar eventos, accesibilidad y comportamiento en móvil. | QA / Dev | 0.25 días | QA / Dev | Cobertura UX básica. |
| Detección y visualización de outliers | Resaltado visual en gráficos | Destacar outliers con marcadores/tooltip con detalle. | Frontend, Librería de gráficos | 0.5 días | Equipo de desarrollo | HU008-EP002: Resaltado claro. |
| Detección y visualización de outliers | Configuración de umbrales | UI para sensibilidad (k\*IQR, Z). | Frontend | 0.25 días | Equipo de desarrollo | HU008-EP002: Ajuste por usuario. |
| Detección y visualización de outliers | Pruebas de outliers | Sets con/sin outliers; validar visual y endpoints. | QA / Dev | 0.5 días | QA / Dev | Estados vacíos y límites. |
| Reportería personalizada | UI generador de reportes y filtros | Interfaz para seleccionar métricas y criterios. | Frontend, Componentes de filtro | 0.75 días | Equipo de desarrollo | HU012-EP003: Generación de reporte filtrado. |
| Reportería personalizada | Consultas backend por métricas | Consultas y agregaciones según filtros seleccionados. | Backend, BD | 0.75 días | Equipo de desarrollo | HU012-EP003: Datos de métricas específicas. |
| Reportería personalizada | Validaciones y mensajes de filtros inválidos | Detectar métricas inexistentes/combos inválidos y mostrar mensajes. | Frontend/Backend | 0.25 días | Equipo de desarrollo | HU012-EP003: 'Filtros inválidos...'. |
| Reportería personalizada | Pruebas de reportes | Validar resultados, tiempos de respuesta y paginación si aplica. | QA / Dev | 0.25 días | QA | Cobertura funcional del reporte. |

# 

**Sprint 4 – Reportes e interactividad avanzada**

| **Competencia o unidades de competencias** | **Nombre de Actividades/Tareas** | **Descripción Actividades/Tareas** | **Recursos** | **Duración** | **Responsable** | **Observaciones** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Analítica de uso del sistema | Instrumentación de visitas (backend) | Implementar conteo de visitas persistente en BD (middleware/servicio) y actualización atómica. | Backend, BD | 1 día | Equipo de desarrollo | HU013-EP004: Persistencia de visitas. |
| Analítica de uso del sistema | Endpoint/consulta de visitas | Exponer endpoint para obtener el total de visitas y última actualización. | Backend, API | 0.5 días | Equipo de desarrollo | HU013-EP004: Lectura consistente. |
| Analítica de uso del sistema | UI contador de visitas | Mostrar total de visitas en la página (sin requerir login). | Frontend, UI kit | 0.5 días | Equipo de desarrollo | HU013-EP004: Visualizar visitas acumuladas. |
| Resiliencia y UX | Mensaje de indisponibilidad de visitas | Fallback en frontend cuando el servicio no responde; mensaje claro al usuario. | Frontend | 0.25 días | Equipo de desarrollo | HU013-EP004: Estado de error manejado. |
| Calidad y validación | Pruebas E2E y verificación de persistencia | Casos: incremento, concurrencia básica, indisponibilidad; evidencias de QA. | QA / Herramientas de prueba | 0.25 días | QA / Dev | Cobertura de criterios HU013-EP004. |
| Cierre y documentación | QA de regresión y actas de entrega | Pruebas finales, checklist y documentación corta de uso. | QA / Wiki | 0.25 días | QA / PO | Cierre de sprint con evidencias. |

| 8. Carta Gantt |
| --- |
| Busca un formato de Carta Gantt que te acomode y organiza en este las actividades planificadas en el punto anterior considerando el periodo asignado para el desarrollo de tu Proyecto APT. Debes mantener la temporalidad del periodo académico en el desarrollo de las tres fases que contempla la Asignatura de Portafolio de Título. |

Carta Gantt de EcoPulse