}

1. **PARTE I**

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

| Nombre estudiante | **Darío Rojas Mesías** |
| --- | --- |
| Rut | **20.204.123-K** |
| Carrera | **Ingeniería en Informática** |
| Sede | **Antonio Varas** |

| **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 | ***Sistema de gestión de energía para recorte de hora punta con sistemas de almacenamiento de energía.*** |
| --- | --- |
| Área (s) de desempeño(s) | * **Programación** * **Machine Learning** * **IoT** |
| Competencias | - Administrar la configuración de ambientes, servicios de aplicaciones y bases de datos en un entorno empresarial simulado a fin de habilitar operatividad o asegurar la continuidad de los sistemas que apoyan los procesos de negocio de acuerdo con los estándares definidos por la industria.  - Ofrecer propuestas de solución informática analizando de forma integral los procesos de acuerdo con los requerimientos de la organización.  - Desarrollar una solución de software utilizando técnicas que permitan sistematizar el proceso de desarrollo y mantenimiento, asegurando el logro de los objetivos.  - Construir modelos de datos para soportar los requerimientos de la organización, de acuerdo a un diseño definido y escalable en el tiempo.  - Programar consultas o rutinas para manipular información de una base de datos de acuerdo con los requerimientos de la organización.  - 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.  - Realizar pruebas de calidad tanto de los productos como de los procesos utilizando buenas prácticas definidas por la industria.  - Construir el modelo arquitectónico de una solución sistémica que soporte los procesos de negocio de acuerdo los requerimientos de la organización y estándares de la industria.  - Gestionar proyectos informáticos, ofreciendo alternativas  para la toma de decisiones de acuerdo con los requerimientos de la organización. |

| **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 | En Chile, todos los clientes conectados a la red eléctrica con instalaciones sobre 5000kW, y opcionalmente, los con instalaciones sobre 500kW, son considerados **clientes libres**. Es decir, clientes que negocian sus tarifas de consumo eléctrico directamente con las generadoras.  Este tipo de trato tiene ventajas en la facturación, ya que, como indica Demarco (2020), se puede disminuir el costo final de la energía entre un 20% y 30%. Por otro lado, ser cliente libre, conlleva cargos que no son negociables, como el **cargo por demanda en hora punta**, el cual debe ser pagado durante todo el año, y se ve afectado por las 52 mediciones más altas de potencia registradas durante los últimos 12 meses en periodos de punta (18:00 a 22:00 hrs entre los meses de abril a septiembre).  Una forma de reducir los picos de potencia en hora punta, es el uso de **sistemas de almacenamiento de energía con baterías** (BESS), los cuales, permiten almacenar energía durante los periodos valle (fuera de hora punta) y liberarla en periodos punta, para asistir la potencia que entrega la red en estos periodos de mayor demanda.  Es en este contexto, donde toma relevancia un **software de gestión de energía**, que permita administrar la energía almacenada en las baterías, adaptándose a la demanda y reduciendo costos operacionales, sin este software, el sistema no sabría cuándo cargar y descargar de forma económicamente eficiente. |
| --- | --- |
| Descripción del Proyecto APT | El proyecto consiste en un sistema de gestión de energía (EMS) para sistemas BESS, enfocado en recorte de hora punta (también llamado peak shaving), con el objetivo de evitar picos de potencia durante hora punta, por medio de una gestión eficiente de los recursos de almacenamiento de energía.  Para la fácil integración con módulos de control, el sistema contará con una interfaz de programación de aplicaciones (API). |
| Pertinencia del proyecto con el perfil de egreso | Para llevar a cabo el proyecto es necesario diseñar una arquitectura, programar la solución y modelar una base de datos. Adicionalmente se requiere gestionar el proyecto para que este pueda desarrollarse de forma eficiente y dentro de los plazos establecidos. |
| Relación con los intereses profesionales | El proyecto se relaciona con mis intereses profesionales, ya que, requiere del manejo de grandes cantidades de datos, el desarrollo de un modelo de machine learning. Adicionalmente, estoy trabajando en un emprendimiento del rubro de la energía, por lo que el proyecto es atingente a mi entorno laboral actual y me sirve de experiencia para el posterior desarrollo de un sistema de gestión de energía más complejo. |
| Factibilidad de desarrollo del Proyecto APT | Considero que es posible desarrollar el proyecto APT, ya que el alcance del proyecto se ha adecuado a los plazos establecidos y el este se relaciona directamente con un sistema que debo desarrollar para un emprendimiento del que soy parte, por lo que puedo dedicar una mayor cantidad de horas para su desarrollo que realizando un proyecto no relacionado. También cuento con la posibilidad de asesorarme con académicos y profesionales del rubro de la energía. Un factor que puede dificultar el desarrollo es la capacidad de conseguir datos útiles para el desarrollo y pruebas del modelo. |

1. **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 | Reducir tarifa de energía para clientes libres mediante recorte de hora punta con un sistema de gestión de energía. |
| --- | --- |
| Objetivos específicos | * Aplanar curva de potencia de una instalación eléctrica, aumentando la carga en horario valle y disminuyendola en horario punta. * Gestionar la carga y descarga de un sistema BESS acorde a la demanda de potencia. |

| **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 |
| --- |
| Se utilizará metodología CRISP-DM para el desarrollo de los posibles algoritmos de decisión y/o predicción de demanda.  Para medir el desempeño del sistema, se utilizarán simulaciones, ya que este es un sistema de gestión, pero no de control de hardware.  Para la gestión general del proyecto se utilizará una metodología cascada, para lo cual se desarrollará un EDT y posteriormente una carta Gantt en la que se distribuirán las tareas y fases clave del proyecto en el tiempo. |

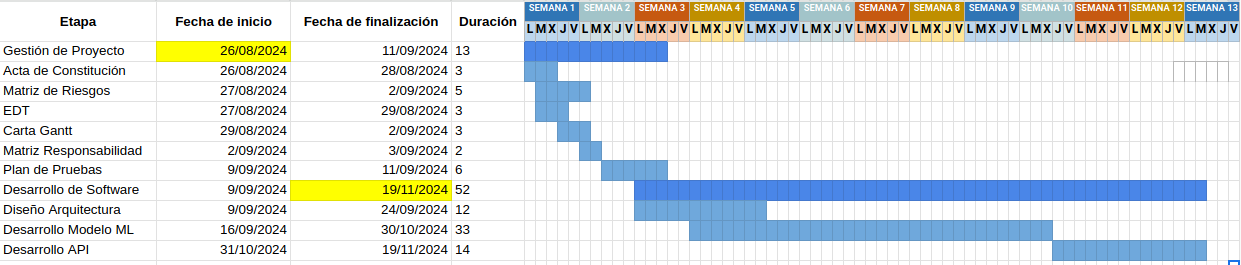
| **6. Evidencias** |
| --- |
| A continuación, describe qué evidencias serán evaluadas en el informe de avance y en el informe final de tu proyecto APT. Estas evidencias deben ser acordadas con tu docente. Se entenderá por evidencia los productos que se desarrollen durante el proyecto y cuyo propósito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

| **Tipo de evidencia**  **(avance o final)** | **Nombre de la evidencia** | **Descripción** | **Justificación** |
| --- | --- | --- | --- |
| **Modelo de machine learning.** | **Modelo de machine learning.** | **Resultados de pruebas de desempeño** | **El modelo de ML es la pieza fundamental del software a desarrollar, ya que permitirá la toma de decisiones de cuándo cargar o descargar baterías.** |
| **Módulo de comunicación.** | **Módulo de comunicación.** | **Resultados de las pruebas de calidad del módulo de comunicación.** | **El módulo de comunicación posibilita la integración del modelo y la lógica de gestión con otras aplicaciones.** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

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

| **Asunto** | **Fecha de inicio** | **Fecha de finalización** | **Duración** | **Elemento Principal** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Realizar cronograma hitos principales. | 26/08/2024 | 28/08/2024 | 3 | Acta de Constitución |
| Realizar descripción general. | 26/08/2024 | 28/08/2024 | 3 | Acta de Constitución |
| Acta de Constitución | 26/08/2024 | 28/08/2024 | 3 | Gestión de Proyecto |
| Gestión de Proyecto | 26/08/2024 | 11/09/2024 | 13 | EMS para Peak Shaving |
| Identificar riesgos alto nivel | 27/08/2024 | 28/08/2024 | 2 | Acta de Constitución |
| Identificar riesgos | 27/08/2024 | 29/08/2024 | 3 | Matriz de Riesgos |
| Matriz de Riesgos | 27/08/2024 | 2/09/2024 | 5 | Gestión de Proyecto |
| Identificar fases y tareas | 27/08/2024 | 29/08/2024 | 3 | EDT |
| EDT | 27/08/2024 | 29/08/2024 | 3 | Gestión de Proyecto |
| Asignar fechas a cada fase | 29/08/2024 | 30/08/2024 | 2 | Carta Gantt |
| Carta Gantt | 29/08/2024 | 2/09/2024 | 3 | Gestión de Proyecto |
| Asignar fechas para cada tarea | 30/08/2024 | 2/09/2024 | 2 | Carta Gantt |
| Analizar riesgos | 30/08/2024 | 2/09/2024 | 2 | Matriz de Riesgos |
| Asignar responsables | 2/09/2024 | 3/09/2024 | 2 | Matriz Responsabilidad |
| Matriz Responsabilidad | 2/09/2024 | 3/09/2024 | 2 | Gestión de Proyecto |
| Realizar plan de pruebas | 9/09/2024 | 11/09/2024 | 3 | Plan de Pruebas |
| Plan de Pruebas | 9/09/2024 | 11/09/2024 | 3 | Gestión de Proyecto |
| Definir Requisitos | 9/09/2024 | 12/09/2024 | 4 | Diseño Arquitectura |
| Diseño Arquitectura | 9/09/2024 | 24/09/2024 | 12 | Desarrollo de Software |
| Desarrollo de Software | 9/09/2024 | 19/11/2024 | 52 | EMS para Peak Shaving |
| Realizar Diagrama Componentes | 10/09/2024 | 11/09/2024 | 2 | Diseño Arquitectura |
| Realizar Diagrama de Despliegue | 11/09/2024 | 12/09/2024 | 2 | Diseño Arquitectura |
| Realizar Diagrama Casos de Uso | 12/09/2024 | 13/09/2024 | 2 | Diseño Arquitectura |
| Entender Negocio | 16/09/2024 | 27/09/2024 | 10 | Desarrollo Modelo ML |
| Desarrollo Modelo ML | 16/09/2024 | 30/10/2024 | 33 | Desarrollo de Software |
| Realizar Diagrama de Secuencia | 23/09/2024 | 23/09/2024 | 1 | Diseño Arquitectura |
| Realizar Diagrama de Capas | 23/09/2024 | 24/09/2024 | 2 | Diseño Arquitectura |
| Explorar datos | 30/09/2024 | 4/10/2024 | 5 | Desarrollo Modelo ML |
| Preparar datos | 7/10/2024 | 11/10/2024 | 5 | Desarrollo Modelo ML |
| Generar Modelo de Datos | 11/10/2024 | 30/10/2024 | 14 | Desarrollo Modelo ML |
| Desarrollo Modulo de Pruebas | 31/10/2024 | 4/11/2024 | 3 | Desarrollo API |
| Desarrollo API | 31/10/2024 | 19/11/2024 | 14 | Desarrollo de Software |
| Creación BBDD | 4/11/2024 | 6/11/2024 | 3 | Desarrollo API |
| Integración de modelo ML | 6/11/2024 | 6/11/2024 | 1 | Desarrollo API |
| Desarrollo Lógica de Comunicación | 7/11/2024 | 15/11/2024 | 7 | Desarrollo API |
| Despliegue | 18/11/2024 | 19/11/2024 | 2 | Desarrollo API |
| Redactar diccionario | 29/08/2024 | 29/08/2024 | 1 | EDT |

| **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. |

****