

PARTE I - DEFINICIÓN PROYECTO APT

1. Antecedentes Personales

Campo	Información
Nombre estudiante	ENRIQUE GARCÍA, DANIEL ACEVEDO, BASTIAN HARTAL
Rut	17.548.116-6, 16.354.622-1 , 17.427.698-6
Carrera	Ingeniería en Informática
Sede	ANTONIO VARAS

2. Descripción Proyecto APT

Campo	Descripción
Nombre del proyecto	CRM para Farmacias
Área(s) de desempeño	<ul style="list-style-type: none">• Desarrollo de Soluciones Tecnológicas• Gestión de Proyectos Informáticos• Análisis y Diseño de Sistemas
Competencias	<ul style="list-style-type: none">• Ofrecer propuestas de solución informática analizando de forma integral los procesos• Gestionar proyectos informáticos ofreciendo alternativas para la toma de decisiones• Desarrollar una solución de software utilizando técnicas que permitan sistematizar el proceso de desarrollo

3. Fundamentación Proyecto APT

Relevancia del proyecto APT

El CRM para Farmacias aborda una problemática específica del sector farmacéutico chileno que representa una oportunidad real de desarrollo tecnológico para ingenieros informáticos.

Problemática específica identificada: Las farmacias pequeñas en Chile (aproximadamente 3,200 establecimientos independientes según datos de la Asociación de Farmacias) enfrentan desafíos únicos que los sistemas CRM genéricos no resuelven:

1. **Gestión de medicamentos crónicos:** Ausencia de herramientas para identificar y hacer seguimiento automático a clientes con necesidades

recurrentes (diabetes, hipertensión, tratamientos prolongados)

2. **Predicción de demanda estacional:** Falta de capacidad para anticipar picos de demanda asociados a cambios estacionales (enfermedades respiratorias en invierno, alergias en primavera, situaciones epidemiológicas)
3. **Optimización de adquisiciones:** Necesidad de centralizar y analizar ofertas de múltiples laboratorios para maximizar márgenes operativos

Contexto del problema:

- **Ubicación:** Mercado farmacéutico chileno, específicamente farmacias independientes
- **Características del contexto:** Sector altamente competitivo con márgenes operativos reducidos (8-12%), donde la optimización de procesos impacta directamente la rentabilidad
- **Población afectada:** Propietarios y administradores de farmacias pequeñas, y indirectamente sus clientes con necesidades crónicas de medicamentos

Relevancia para el campo laboral de Ingeniería en Informática:

- **Oportunidad de especialización sectorial:** Desarrollo de soluciones verticales para industrias específicas
- **Aplicación de análisis de datos:** Implementación de técnicas predictivas en contextos empresariales reales
- **Gestión de proyectos tecnológicos:** Experiencia en levantamiento de requerimientos, análisis de viabilidad y planificación de soluciones
- **Integración de sistemas:** Desarrollo de arquitecturas que integren múltiples fuentes de datos (históricos, estacionales, ofertas comerciales)

Aporte de valor del proyecto:

- **Real:** Optimización medible de procesos de compra e inventario, mejora en fidelización de clientes
- **Sectorial:** Primera solución CRM diseñada específicamente para el contexto farmacéutico chileno
- **Profesional:** Demostración de competencias de ingeniería en análisis, diseño y gestión de proyectos tecnológicos

Descripción del Proyecto APT

Objetivo: Desarrollar una propuesta integral de ingeniería para un sistema CRM especializado en farmacias, priorizando análisis de viabilidad, gestión de proyectos y validación técnica.

Enfoque del abordaje: El proyecto aborda la problemática mediante un enfoque de ingeniería que combina:

1. **Análisis de Ingeniería (40%):** Levantamiento detallado de requerimientos del sector farmacéutico, análisis de viabilidad técnica y comercial
2. **Gestión de Proyectos (30%):** Aplicación de metodologías PMI para planificación, presupuestación, análisis de riesgos y definición de recursos
3. **Validación Técnica (30%):** Desarrollo de MVP funcional que demuestre la factibilidad de las funcionalidades core propuestas

Metodología de abordaje:

- **Investigación sectorial:** Análisis del mercado farmacéutico y identificación de brechas tecnológicas
- **Análisis financiero:** Modelado económico completo (ROI, VAN, TIR) para demostrar viabilidad comercial
- **Prototipado funcional:** Desarrollo de 3 funcionalidades principales que validen las hipótesis técnicas
- **Planificación estratégica:** Cronograma de implementación, análisis de riesgos y plan de recursos

Pertinencia del proyecto con el perfil de egreso

El CRM para Farmacias está directamente alineado con las competencias de especialidad del perfil de egreso de Ingeniería en Informática:

Competencias de Especialidad aplicadas:

1. **"Ofrecer propuestas de solución informática analizando de forma integral los procesos de acuerdo a los requerimientos de la organización"**
 - **Aplicación:** Análisis integral de procesos farmacéuticos (gestión de clientes, control de inventario, análisis de demanda)
 - **Desarrollo:** Propuesta de arquitectura tecnológica específica para el sector
2. **"Gestionar proyectos informáticos, ofreciendo alternativas para la toma de decisiones de acuerdo a los requerimientos de la organización"**
 - **Aplicación:** Planificación completa del proyecto con metodologías PMI, análisis de alternativas tecnológicas
 - **Desarrollo:** Cronograma, presupuesto, análisis de riesgos y plan de recursos

3. **"Desarrollar una solución de software utilizando técnicas que permitan sistematizar el proceso de desarrollo y mantenimiento"**

- **Aplicación:** MVP funcional con arquitectura escalable (Python/Django, base de datos, frontend)
- **Desarrollo:** Implementación de 3 funcionalidades core con buenas prácticas de desarrollo

4. **"Desarrollar la transformación de grandes volúmenes de datos para la obtención de información y conocimiento"**

- **Aplicación:** Análisis de datos históricos de ventas, correlación con patrones estacionales
- **Desarrollo:** Sistema de análisis predictivo básico para demanda estacional

Competencias Genéricas aplicadas:

- **Resolución de problemas:** Identificación y análisis de problemáticas sectoriales específicas
- **Comunicación técnica:** Documentación de propuesta técnica y presentación a stakeholders
- **Pensamiento crítico:** Evaluación de alternativas tecnológicas y análisis de viabilidad

Justificación de necesidad de competencias: Las competencias seleccionadas son esenciales porque el proyecto requiere visión integral de ingeniería (análisis + diseño + gestión + implementación), no solo desarrollo técnico, lo cual es distintivo del perfil profesional v/s técnico.

Relación con los intereses profesionales

→ **Enrique García**

Mis intereses profesionales se centran en la intersección entre la gestión estratégica de proyectos tecnológicos y el análisis de viabilidad comercial de soluciones informáticas innovadoras. Mi enfoque está orientado hacia la ingeniería de proyectos que generen valor real en sectores específicos, combinando competencias técnicas con visión de negocio para liderar iniciativas tecnológicas que resuelvan problemáticas concretas de la industria.

El proyecto CRM para Farmacias representa una oportunidad única para consolidar estas competencias en un contexto real, ya que combina la complejidad técnica del desarrollo de software especializado con los desafíos estratégicos de crear una propuesta de valor comercialmente viable.

Este proyecto aporta directamente a mis intereses profesionales a través de:

- **Liderazgo de proyectos de ingeniería:** Coordinación integral de un equipo multidisciplinario, aplicando competencias de gestión de personas y recursos en un proyecto de alta complejidad técnica y comercial.
- **Análisis de viabilidad integral:** Desarrollo de competencias avanzadas en modelado financiero (ROI, VAN, TIR) aplicado a proyectos tecnológicos, integrando variables técnicas, comerciales y de mercado para fundamentar decisiones de inversión.
- **Aplicación práctica de metodologías PMI:** Implementación rigurosa de estándares profesionales de gestión de proyectos en un contexto real, desde la iniciación hasta el control y cierre, fortaleciendo mi perfil como futuro Project Manager certificado.
- **Análisis de mercados tecnológicos verticales:** Desarrollo de capacidades para identificar oportunidades de negocio en sectores específicos, evaluando brechas tecnológicas y definiendo propuestas de valor diferenciadas.
- **Gestión estratégica de stakeholders:** Coordinación con usuarios finales (farmacéuticos), equipo técnico y academia, desarrollando competencias de comunicación y negociación en entornos profesionales diversos.

Contribución al desarrollo profesional:

- **Experiencia de liderazgo aplicada:** Me permite transformar competencias teóricas de gestión de proyectos en experiencia práctica de coordinación de equipos técnicos, preparándome para roles de liderazgo en la industria TI.
- **Competencias financieras especializadas:** Fortalezco habilidades críticas en análisis económico de proyectos tecnológicos, competencia diferenciadora para roles de consultoría tecnológica o emprendimiento.
- **Visión integral de ingeniería:** Desarrollo la capacidad de integrar aspectos técnicos, comerciales y estratégicos en una propuesta coherente, competencia esencial para roles de arquitecto de soluciones o gerente técnico.

→ Daniel Acevedo

Mis intereses profesionales se encuentran en la intersección entre la gestión de negocios farmacéuticos y la aplicación de soluciones tecnológicas que optimicen procesos y fortalezcan la relación con los clientes. El proyecto CRM para Farmacias me permite consolidar estas competencias en un contexto real, ya que combina mi experiencia como administrador de farmacia con mi formación académica en Ingeniería en Informática.

Este proyecto aporta directamente a mis intereses profesionales a través de:

- **Levantamiento de requerimientos sectoriales:** Aplicación de mis conocimientos prácticos para identificar las necesidades específicas del mercado farmacéutico, asegurando que la solución propuesta responda a problemas reales.
- **Validación de funcionalidades:** Integración de mi experiencia en la operación diaria de farmacias para evaluar la pertinencia y usabilidad del sistema, garantizando su valor práctico.
- **Análisis de datos aplicados:** Uso de mis estudios actuales en Business Intelligence y Machine Learning para fortalecer la capacidad predictiva del sistema en la gestión de clientes y la demanda estacional.

Contribución al desarrollo profesional:

- **Experiencia aplicada:** Me permite transformar mi conocimiento del rubro farmacéutico en competencias de ingeniería informática, articulando teoría y práctica.
- **Ampliación de competencias:** Desarrollo de habilidades en análisis de datos y validación técnica de sistemas, claves para mi proyección profesional.

Portfolio profesional: Este proyecto representa una evidencia sólida de mi capacidad para integrar la gestión de negocios con soluciones informáticas innovadoras, aportando un diferencial competitivo a mi perfil académico y laboral.

→ Bastian Hartal

Mis intereses profesionales se enfocan en el diseño, construcción e implementación de soluciones tecnológicas que permitan entregar valor en proyectos innovadores y escalables. El desarrollo de software y la arquitectura de sistemas son áreas donde busco consolidar mi experiencia, integrando buenas prácticas de ingeniería con metodologías ágiles.

El proyecto CRM para Farmacias me permite aplicar estas competencias en un contexto real, ya que combina la creación de un MVP funcional con la integración de componentes críticos y la definición de la arquitectura técnica.

Este proyecto aporta directamente a mis intereses profesionales a través de:

- **Implementación técnica del MVP:** Desarrollo de funcionalidades que permiten materializar la propuesta en un sistema usable.
- **Arquitectura de software y base de datos:** Diseño de una estructura robusta y escalable que soporte el crecimiento del sistema.
- **Integración de componentes:** Asegurar la correcta comunicación entre los distintos módulos y servicios.
- **Documentación técnica:** Generación de entregables claros que faciliten la comprensión y mantenimiento de la solución.

Contribución al desarrollo profesional:

- **Experiencia aplicada:** Me permite transformar conocimientos teóricos de ingeniería de software en resultados tangibles y aplicables en la industria.
- **Ampliación de competencias:** Fortalezco mis capacidades en arquitectura de software, metodologías ágiles y gestión técnica de proyectos.
- **Portfolio profesional:** Este proyecto constituye una evidencia práctica de mi capacidad para construir soluciones completas desde la concepción técnica hasta la entrega final, consolidando un perfil orientado a la innovación tecnológica.

Factibilidad de desarrollo del Proyecto APT

El CRM para Farmacias es completamente factible considerando los siguientes factores:

1) Duración del semestre:

- 10 semanas académicas son suficientes para el enfoque propuesto (70% análisis+gestión, 30% validación técnica)
- Cronograma: 3 semanas análisis, 4 semanas gestión/financiero, 3 semanas MVP

2) Horas asignadas a la asignatura:

- Carga horaria permite profundización en análisis de ingeniería sin sobrecarga técnica
- Distribución equilibrada entre investigación, análisis y desarrollo

3) Materiales requeridos:

- **Disponibles:** Acceso a datos farmacéuticos reales (3+ años históricos vía Daniel Acevedo)
- **Disponibles:** Stack tecnológico conocido del curriculum (Python, Django, PostgreSQL, GCP)
- **Disponibles:** Herramientas ML/DL previas del curriculum reutilizables
- **Disponibles:** Datos públicos estacionales del gobierno chileno

4) Factores externos que facilitan:

- **Validación sectorial:** Dos miembros del equipo con experiencia farmacéutica directa
- **Acceso a datos reales:** Ofertas de laboratorios semanales disponibles vía Daniel
- **Base técnica previa:** Competencias ML/DL desarrolladas en optativos del curriculum

- **Simplicidad del análisis predictivo:** Correlaciones estacionales bien documentadas públicamente

5) Factores externos que dificultan y soluciones:

- **Limitación de tiempo:** Solución → Enfoque en prototipo funcional, no sistema comercial completo
- **Alcance técnico:** Solución → MVP con 3 funcionalidades básicas que demuestren viabilidad
- **Validación de mercado:** Solución → Enfoque en análisis teórico robusto + validación con usuarios reales disponibles

PARTE II

4. Objetivos

Objetivo General

Desarrollar una propuesta integral de ingeniería para un sistema CRM especializado en farmacias pequeñas, mediante análisis de viabilidad técnica y comercial, gestión de proyectos con metodologías PMI, y validación funcional a través de un MVP, demostrando competencias de análisis, diseño, gestión e implementación de soluciones informáticas sectoriales.

Objetivos Específicos

1. **Realizar análisis sectorial** del mercado farmacéutico chileno identificando brechas tecnológicas específicas y oportunidades de optimización mediante CRM especializado
2. **Desarrollar modelos de viabilidad económica** completos (ROI, VAN, TIR, punto de equilibrio) que demuestren la factibilidad comercial del proyecto
3. **Aplicar metodologías de gestión de proyectos PMI** para crear cronograma detallado, presupuesto, análisis de riesgos y plan de recursos del proyecto
4. **Implementar MVP funcional** con 3 funcionalidades core (segmentación de clientes, análisis estacional, comparación de ofertas) que validen la viabilidad técnica
5. **Elaborar propuesta estratégica** de implementación y escalamiento que incluya plan comercial y análisis de competencia

5. Metodología

Descripción de la Metodología

Enfoque Metodológico: Ingeniería de Sistemas + PMI + Desarrollo Ágil

La metodología integra tres enfoques disciplinares de la Ingeniería en Informática:

5.1 Metodología de Análisis de Sistemas (Semanas 1-3)

- **Levantamiento de requerimientos:** Entrevistas estructuradas con usuarios farmacéuticos (Daniel Acevedo como usuario piloto)
- **Análisis de procesos:** Mapeo de flujos actuales de gestión de clientes y identificación de puntos de optimización
- **Análisis de competencia:** Benchmarking de soluciones CRM existentes y identificación de brechas sectoriales
- **Definición de arquitectura:** Especificación técnica de componentes, integraciones y tecnologías

5.2 Metodología PMI para Gestión de Proyectos (Semanas 4-7)

- **Iniciación:** Definición de alcance, stakeholders y restricciones del proyecto
- **Planificación:** Desarrollo de cronograma, presupuesto, plan de recursos y análisis de riesgos usando herramientas PMI
- **Análisis financiero:** Modelado económico con múltiples escenarios (conservador, optimista, pesimista)
- **Plan de calidad:** Definición de métricas de éxito y criterios de aceptación

5.3 Metodología de Desarrollo Ágil (Semanas 8-10)

- **Sprint 1:** Funcionalidad de segmentación de clientes farmacéuticos
- **Sprint 2:** Módulo de análisis estacional con datos históricos
- **Sprint 3:** Sistema de comparación de ofertas de laboratorios
- **Testing:** Validación con datos reales de farmacia piloto

Definición de Responsabilidades del Equipo:

Integrante	Responsabilidades Principales	Metodologías Aplicadas
Enrique García (Líder)	<ul style="list-style-type: none">• Gestión general del proyecto• Análisis financiero y modelado económico• Aplicación metodologías PMI• Coordinación de entregables	PMI, Análisis Financiero, Gestión de Proyectos
Daniel Acevedo (Validador)	<ul style="list-style-type: none">• Levantamiento de requerimientos sectoriales• Validación de funcionalidades con experiencia farmacéutica• Provisión de datos reales para testing• Definición de criterios de aceptación	Análisis de Sistemas, Validación de Usuario

Bastian Hartal (Desarrollador)	<ul style="list-style-type: none"> • Implementación técnica del MVP • Arquitectura de software y base de datos • Integración de componentes • Documentación técnica 	Desarrollo Ágil, Arquitectura de Software
---	---	---

6. Evidencias

Tipo	Nombre	Descripción	Justificación
Avance	Análisis Sectorial	Documento de investigación del mercado farmacéutico chileno, análisis de competencia y identificación de oportunidades	Demuestra competencia de análisis integral de procesos y comprensión del contexto sectorial
Avance	Plan de Gestión PMI	Cronograma detallado, presupuesto, matriz de riesgos y plan de recursos según estándares PMI	Evidencia aplicación de metodologías profesionales de gestión de proyectos informáticos
Final	Business Plan Ejecutivo	Documento integral (20-25 páginas) con análisis de viabilidad técnica, comercial y financiera	Demuestra competencias de propuesta de soluciones informáticas y análisis estratégico
Final	Modelos Financieros	Hojas de cálculo con análisis ROI, VAN, TIR, punto de equilibrio y análisis de sensibilidad	Valida matemáticamente la viabilidad económica del proyecto
Final	MVP Funcional	Aplicación web con 3 funcionalidades: segmentación de clientes, análisis estacional, comparación de ofertas	Demuestra competencias de desarrollo de software y validación técnica
Final	Documentación Técnica	Especificación de arquitectura, manual de instalación y guía de usuario del MVP	Evidencia sistematización del proceso de desarrollo y mantenimiento

7. Plan de Trabajo

Competencia	Actividad	Descripción	Recursos	Duración	Responsable	Facilitadores	Obstaculizadores y Soluciones
Análisis de Sistemas	Investigación Sectorial	Análisis del mercado farmacéutico, identificación de brechas tecnológicas y benchmarking de competencia	<ul style="list-style-type: none"> Bases de datos sectoriales Acceso a internet Entrevistas con Daniel 	2 semanas	Enrique García	<ul style="list-style-type: none"> Acceso directo a profesional farmacéutico Datos públicos disponibles 	Obstáculo: Información comercial limitada Solución: Enfocar en análisis público + validación directa
Gestión de Proyectos	Levantamiento de Requerimientos	Definición detallada de funcionalidades mediante entrevistas estructuradas y análisis de procesos	<ul style="list-style-type: none"> Guías de entrevista Herramientas de mapeo de procesos Acceso a datos farmacéuticos 	1 semana	Daniel Acevedo	<ul style="list-style-type: none"> Experiencia sectorial directa Datos históricos disponibles 	Obstáculo: Sesgos de usuario único Solución: Triangular con datos de Bastian
Gestión de Proyectos	Análisis Financiero	Desarrollo de modelos ROI, VAN, TIR con múltiples escenarios y análisis de sensibilidad	<ul style="list-style-type: none"> Software de modelado financiero Datos de costos de desarrollo información de precios de mercado 	3 semanas	Enrique García	<ul style="list-style-type: none"> Metodologías aprendidas en curriculum Acceso a datos reales de costos 	Obstáculo: Falta de datos de mercado precisos Solución: Usar rangos conservadores + análisis de sensibilidad
Desarrollo de Software	Diseño de Arquitectura	Definición técnica del sistema, selección de tecnologías y diseño de base de datos	<ul style="list-style-type: none"> Documentación técnica Herramientas de diseño Conocimiento de stack tecnológico 	1 semana	Bastian Hartal	<ul style="list-style-type: none"> Stack conocido del curriculum herramientas familiares 	Obstáculo: Complejidad de integraciones Solución: Simplificar arquitectura para MVP
Gestión de Proyectos	Plan PMI Completo	Cronograma, presupuesto, análisis de riesgos y plan de recursos usando metodologías PMI	<ul style="list-style-type: none"> Software de gestión de proyectos Templates PMI Datos de análisis previo 	2 semanas	Enrique García	<ul style="list-style-type: none"> Metodología estructurada Información previa disponible 	Obstáculo: Inexperiencia en PMI real Solución: Usar templates académicos + validación docente
Desarrollo de Software	Implementación MVP - Sprint 1	Desarrollo de funcionalidad de segmentación de clientes farmacéuticos	<ul style="list-style-type: none"> Python/Django Base de datos PostgreSQL Datos históricos de farmacia 	1 semana	Bastian Hartal	<ul style="list-style-type: none"> Datos reales disponibles Tecnología conocida 	Obstáculo: Calidad/formato de datos Solución: Limpieza previa + validación incremental
Desarrollo de Software	Implementación MVP - Sprint 2	Módulo de análisis estacional correlacionando datos históricos con patrones públicos	<ul style="list-style-type: none"> APIs datos gubernamentales Herramientas ML/DL previas Datos estacionales públicos 	1 semana	Bastian Hartal	<ul style="list-style-type: none"> Herramientas ML reutilizables Patrones estacionales conocidos 	Obstáculo: Integración de APIs gubernamentales Solución: Usar datos estáticos + simular integración

Desarrollo de Software	Implementación MVP - Sprint 3	Sistema de comparación de ofertas de laboratorios con análisis de precios	<ul style="list-style-type: none">• Datos de ofertas semanales• Algoritmos de comparación• Interface de usuario	1 semana	Bastian Hartal	<ul style="list-style-type: none">• Ofertas reales disponibles semanalmente• Funcionalidad simple	Obstáculo: Variabilidad de formatos de ofertas Solución: Estandarizar entrada manual + automatización futura
------------------------	-------------------------------	---	---	----------	----------------	--	---

8. Carta Gantt

Actividad	Fase 1				Fase 2					Fase 3									
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	
Investigación Sectorial	■	■																	
Levantamiento Requerimientos			■																
Análisis Financiero				■	■	■													
Plan PMI							■	■											
Diseño Arquitectura								■											
MVP Sprint 1									■										
MVP Sprint 2										■									
MVP Sprint 3											■								
Documentación Final												■	■						