

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE OCCIDENTE

Departamento de Electrónica, Sistemas e Informática
Desarrollo Tecnológico y Generación de Riqueza Sustentable

PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL (PAP)



ITESO, Universidad
Jesuita de Guadalajara

PAPN01B - PAP PROGRAMA DE LA INDUSTRIA DE ALTA TECNOLOGÍA II

AMDOCS, Guadalajara.

PRESENTA

Alumno: ISC, Carlos Alejandro Guerrero Martínez

Profesor PAP: Act. Juan Manuel Islas Espinoza, PMP®

Tlaquepaque, Jalisco, julio 2024

ÍNDICE

Presentación Institucional de los Proyectos de Aplicación Profesional	2
Resumen	3
1. Introducción.....	4
1.1 Antecedentes.....	4
1.2 Justificación	4
1.3 Objetivos	6
1.4 Contexto	6
1.5 Inventario de Competencias	7
1.7 Entregables	9
1.8 Involucrados	10
2 Desarrollo del Proyecto PAP	11
2.1 Administración del Proyecto	11
2.2 Sustento Teórico y Metodológico.....	11
2.3 Descripción del Proyecto.....	11
2.4 Tipo de Proyecto	12
2.5 Plan de Trabajo	12
2.6 Equipo de Trabajo	13
2.7 Plan de Comunicaciones	13
2.8 Plan de Calidad	14
2.9 Seguimiento y Control	14
3 Resultados del trabajo profesional	15
3.1 Productos Obtenidos.....	15
3.2 Estimación del Impacto.....	16
4 Reflexiones del Alumno	17
4.1 Aprendizajes Profesionales.....	17
4.2 Aprendizajes Sociales.....	17
4.3 Aprendizajes Éticos	18
4.4 Aprendizajes Personales	18
4.5 Tareas Aprendidas	19
4.6 Desarrollo Profesional	20
5 Conclusiones	23
6 Bibliografía	24

REPORTE PAP

Presentación Institucional de los Proyectos de Aplicación Profesional

Los Proyectos de Aplicación Profesional (PAP) son una modalidad educativa del ITESO en la que el estudiante aplica sus saberes y competencias socio-profesionales para el desarrollo de un proyecto que plantea soluciones a problemas de entornos reales. Su espíritu está dirigido para que el estudiante ejerza su profesión mediante una perspectiva ética y socialmente responsable.

A través de las actividades realizadas en el PAP, se acreditan el servicio social y la opción terminal. Así, en este reporte se documentan las actividades que tuvieron lugar durante el desarrollo del proyecto, sus incidencias en el entorno, y las reflexiones y aprendizajes profesionales que el estudiante desarrolló en el transcurso de su labor.

Resumen

En este documento se describe el contexto histórico y las circunstancias que llevaron a la realización del proyecto, así como las razones por la cual participo en el proyecto. Se detallan los objetivos específicos y generales del intership realizado en la empresa Amdocs. Se enumeran las competencias y habilidades necesarias para llevar a cabo el proyecto. Se listan los productos y resultados tangibles, así como a las personas y equipos que participan en el proyecto. Se describen las técnicas de gestión del proyecto, las bases teóricas y los métodos utilizados durante el cumplimiento del intership. Se desglosan las actividades y tareas planificadas, incluyendo un cronograma necesarias para la elaboración del proyecto. Se explica cómo se maneja la comunicación dentro del intership así como las medidas de calidad aplicadas y los mecanismos de monitoreo del proyecto.

Este proyecto tiene como objetivo investigar, experimentar y documentar los usos potenciales de GenAI para la generación de código fuente y pruebas unitarias de software. Cada investigación y experimento realizado es presentado al equipo de Network, Media & Technology, documentando así la posible utilización e integración de las tecnologías de GenAI en el ciclo de vida del desarrollo del software dentro del equipo. A través de lo documentado se busca mejorar la eficiencia del desarrollo de software en Amdocs fomentando el aprendizaje e innovación continua entre los desarrolladores.

Al final del proyecto, se espera alcanzar un alto nivel de conocimiento y habilidades en la utilización de GenAI, proporcionando un perfil orientado a la realización y documentación de experimentos que pueda ser aprovechado en múltiples áreas del desarrollo de software.

1. Introducción

1.1 Antecedentes

Amdocs Software Americas S de RL de CV es una empresa de alta tecnología dedicada principalmente a diseñar, desarrollar, desplegar y mantener software para las grandes empresas proveedoras de servicios de comunicación (CSPs), empresas financieras, y empresas de medios de comunicación. Amdocs es una empresa líder a nivel global al ser el proveedor tecnológico de CSPs como AT&T, Vodafone, T-Mobile y Comcast [1]. Y de empresas proveedoras de servicios financieros como Trust Bank de Singapore, UnionDigital Bank de Filipinas y Bank Hapoalim de Israel [2].

Amdocs se enfoca principalmente en la automatización de redes e infraestructura de comunicaciones inteligente. Sus principales objetivos son incrementar la eficiencia y escalabilidad de las operaciones de sus clientes. Incrementar la flexibilidad, el alcance y la exposición de las redes de sus clientes. Y habilitar la recopilación, limpieza e interrogación de grandes volúmenes de datos en casi tiempo real [3].

Amdocs tiene como misión promover el progreso de la sociedad a través de la creatividad y la tecnología, enriqueciendo vidas e interconectando el mundo. Sus valores son el trabajo en equipo, el respeto, el compromiso, la audacia, la pasión, la excelencia y el profesionalismo [4].

1.2 Justificación

Como alumno de Ingeniería en Sistemas Computacionales por egresar, he adquirido conocimientos integrales sobre la composición y funcionamiento del diseño, implementación, aseguración, despliegue y mantenimiento de sistemas. He sido formado con base en los conceptos base de los sistemas empujados en la matemática discreta y los lenguajes formales.

He aprendido la base sobre la cual las computadoras están construidas y funcionan físicamente, a interconectar los elementos necesarios para una computadora como un controlador, una memoria rom y ram, a diseñar y probar el funcionamiento de los componentes en una computadora o sistema embebido, a diferenciar e utilizar los componentes de un sistema operativo como el filesystem o la memoria virtual, a ejecutar procesos paralelamente e intercomunicarlos a través de técnicas de comunicación entre procesos como semáforos, señales, sockets y memoria compartida, a diseñar y planear la utilización de memoria y recursos, utilizar estructuras de datos para ordenar y buscar como árboles y mapas, a utilizar estructuras de datos para control de flujo como pilas y colas, a abstraer el funcionamiento de un proceso y diseñarlo utilizando paradigmas y patrones de programación, a diseñar bases de datos íntegras y consistentes a través de la normalización, a asegurar bases de datos a través de conceptos como usuarios y permisos, a implementar técnicas de escritura de datos como transacciones ACID y procedimientos almacenados, a

generar información mediante técnicas de análisis de datos como vistas, modelos dimensionales, cubos multidimensionales y grafos, a entrevistar y levantar información sobre la composición de una empresa, a representar la operación de una empresa a través de BPM, a levantar requerimientos para un sistema tomando en cuenta los atributos de calidad del software, la administración de calidad del software como planeación, aseguramiento y control, a implementar técnicas de testing estático como revisiones de código o técnicas de análisis de código como la complejidad ciclomática y la graficación de causa-efecto, a utilizar behavior driven development para implementar pruebas desde una etapa temprana, a evaluar métricas de pruebas como cobertura de ramas, sentencias y decisiones, a utilizar metodologías de creación de casos de prueba como particiones de clases de equivalencia, análisis de valores límite y pruebas de transición de estado, a diseñar arquitecturas de red utilizando el protocolo IPv4 e IPv6, a implementar arquitecturas de redes a través de routers, switches y computadoras, a implementar arquitecturas de sistemas utilizando servicios en la nube, a utilizar técnicas de ruteo y virtualización como RIP, NAT o vSwitch, a utilizar diversos protocolos de comunicación como SSH, FTP, SMTP VoIP basados en los protocolos fundamentales TCP y UDP a administrar e interconectar sistemas independientes con servicios como Active Directory, a diseñar servicios de internet utilizando estilos arquitectónicos de cómo REST, microservicios, serveless y arquitecturas basadas en eventos, a diseñar software con patrones de diseño y principios como el principio de responsabilidad única, los principios de bajo acoplamiento y granulación, a crear aplicaciones visuales en diversas plataformas, a realizar análisis geográficos con sistemas de información geográfica, a utilizar e implementar arquitecturas y modelos matemáticos iterativos para resolver problemas mediante machine learning, a recabar información de dispositivos de propósito único mediante diferentes protocolos de comunicación basados en LPWAN, Bluetooth y WiFi.

He tenido la oportunidad de colaborar con equipos multidisciplinarios e internacionales. He tenido la oportunidad de realizar y documentar experimentos de inteligencia artificial con objetivos sustentables y de recibir mentoría de doctores en el área computacional. Tengo experiencia hablando con empresarios y emprendedores traduciendo sus necesidades en requerimientos técnicos. Tengo experiencia dirigiendo equipos de desarrollo a través de múltiples proyectos. A grandes rasgos, tengo 5 años de experiencia laboral.

Amdocs representa una oportunidad para ampliar mi experiencia laboral. Siendo una empresa de alto prestigio, colaborar con sus equipos me brinda una perspectiva profesional de las mejores del mundo.

Siendo este mi segundo Proyecto de Aplicación Profesional y mi última materia para graduarme, me motiva el hecho de ser este el último escalón para ser un Ingeniero oficialmente. Esta empresa cubre gran parte de las áreas de conocimiento sobre las cuales he adquirido experiencia y cuenta con un nivel de madurez grande sus prácticas y metodologías. Al ser la única materia que me falta cursar para graduarme, me permite tener completa disponibilidad con la empresa y el proyecto.

1.3 Objetivos

Amdocs tiene diversos equipos de desarrollo y se encuentra realizando un esfuerzo por implementar inteligencia artificial generativa (GenAI) en las operaciones del ciclo de vida del desarrollo de software en sus equipos de desarrollo. Una de las áreas del ciclo de vida del desarrollo del software donde más ha enfocado su esfuerzo es en el desarrollo de pruebas unitarias.

Este proyecto tiene como propósito investigar, experimentar y documentar los posibles usos de GenAI para el desarrollo de código fuente y de pruebas unitarias de software. Específicamente, se busca utilizar la tecnología GenAI a través de modelos masivos de lenguaje (LLMs) como GitHub Copilot y Chat-GPT para de manera interactiva ya través de prompts generar casos de prueba, documentación y código fuente.

A través de la continua investigación, experimentación y documentación de diversas aplicaciones de los LLMs se busca generar como entregable principal prompt templates que puedan ser utilizados por los diversos equipos de desarrollo de Amdocs para diferentes áreas del ciclo de vida del desarrollo de software.

Este proyecto permite descubrir diversas formas de aplicar los LLMs en el desarrollo del software así como generar habilidades de investigación y documentación. Al final del proyecto se alcanzará un alto nivel de investigación con un perfil orientado a la realización y documentación de experimentos.

Las principales competencias a utilizar durante este proyecto rondan alrededor de Prompt Engineering, de la capacidad de planear independiente demos y experimentos y de la correcta comunicación técnica hacia un equipo internacional.

Competencias Técnicas del puesto: Habilidades de Prompt Engineering.

Competencias de integración: Comunicación técnica hacia un equipo internacional.

Competencias de desempeño personal: Capacidad de planeación de demos y experimentos.

1.4 Contexto

Este proyecto es del tipo documentativo. Se busca generar documentación que sea de utilidad para los diversos equipos de desarrollo de Amdocs. El beneficio a obtener es la capacidad de integrar la utilización de tecnologías de GenAI específicamente de LLMs dentro de las operaciones de desarrollo de software. Si bien este proyecto busca impactar localmente a los equipos que forman parte de la división de Network, Media & Technology, la documentación generada puede brindar conocimiento a futuros proyectos para diferentes divisiones y áreas.

El rol que se trabajará es de Intern enfocado a la investigación experimentación y documentación de la utilización de GenAI para mejorar la operación de los equipos de desarrollo de software.

1.5 Inventario de Competencias

Los principios teóricos necesarios para la correcta realización del proyecto son los siguientes:

No.	Competencia	Req	Adq	GAP	Obj	Prior
1	Inteligencia Artificial	3	2	1	3	A
1.1	Conocimiento de modelos de lenguaje LLM	3	1	2	3	A
1.2	Habilidad de experimentación y análisis con modelos de inteligencia artificial	3	3	0	3	A
2	Prompt Engineering	3	1	2	3	A
2.1	Aplicar los principios de Prompt Engineer	3	1	2	3	A
2.2	Abstracción de tareas y procesos a automatizar con LLMs	3	2	1	3	A
2.3	Habilidad de evaluar los prompts iterativamente	3	2	1	3	A
2.4	Habilidad de crear prompt templates	3	2	1	3	A
3	Diseño de Software	3	3	0	3	M
3.1	Entender patrones de diseño para evaluar resultados	3	3	0	3	M
3.2	Entender arquitecturas de software sobre las cuales realizar experimentos	3	3	0	3	M
3.3	Entender la manera de implementar diversos patrones y arquitecturas de software utilizando Java y C	3	3	0	3	M
4	Diseño de Pruebas	3	3	0	3	M

4.1	Habilidad de representar procesos con Behaviour Driven Development	3	3	0	3	M
4.2	Analizar la complejidad ciclomática	3	3	0	3	M
4.3	Diseñar casos de prueba mediante clases de equivalencia, análisis de valores límite y pruebas de transición de estado	3	3	0	3	M
4.4	Evaluar métricas de cobertura de pruebas	3	3	0	3	M
4.5	Pruebas unitarias en C con Cunit	3	3	0	3	M
4.6	Pruebas unitarias en Java con Junit	3	3	0	3	M
5	Capacidad de planeación independiente	3	3	0	3	A
5.1	Habilidad de planear conceptos sobre los cuales realizar demos	3	3	0	3	A
5.2	Habilidad de planear presentaciones de documentación realizada	3	3	0	3	A
6	Metodología Agile	3	3	0	3	M
6.1	Habilidad de definir demos a realizar mediante sprints bisemanales	3	3	0	3	M
6.2	Habilidad de realizar presentaciones de avances bisemanalmente	3	3	0	3	M
7	Comunicación en inglés técnico	3	3	0	3	A
7.1	Comunicación escrita en inglés técnico	3	3	0	3	A
7.2	Comunicación oral en inglés técnico	3	3	0	3	A

1.6 Plan Educativo

Las actividades educativas a realizar durante el proyecto son las siguientes:

No.	Actividad Educativa	Inicio	Fin	Horas	20-mayo	27-mayo	3-junio	10-junio	17-junio	24-junio	1-julio	8-julio
1	Inteligencia Artificial											
1.1	Cursos sobre LLMs	20 mayo	31 mayo	10	█	█						
2	Prompt Engineering											
2.1	Curso sobre prompt engineering	20 mayo	31 mayo	10	█	█						
2.2	Experimentación con principios de prompt engineering	3 junio	14 junio	10			█	█	█			
2.3	Evaluación iterativa de prompts	3 junio	21 junio	15			█	█	█	█		
2.4	Creación de plantillas	17 junio	12 julio	60					█	█	█	█
3	Diseño de Software											
3.3	Implementación en C y Java de arquitecturas y patrones a utilizar en experimentos	20 mayo	31 mayo	10	█	█						
4	Diseño de Pruebas											
4.1	Experimentación con Copilot mediante behaviour driven development	3 junio	21 junio	15			█	█	█			
4.2	Investigación de JUnit, Cunit y CPPUnit	20 mayo	31 mayo	10	█	█						
5	Capacidad de planeación independiente											
5.1	Planeación de demos y presentaciones	20 mayo	12 julio	10								
6	Metodología Agile											
6.1	Definición de sprints de trabajo	20 mayo	12 julio	8	█	█	█	█	█	█	█	█
7	Comunicación en inglés técnico											
7.1	Introducción al equipo	20 mayo	12 julio	2	█							

1.7 Entregables

Bisemanalmente se realiza una reunión con el equipo donde se entregan demos de experimentos aplicados a partir de investigaciones sobre la utilización de GenAI entorno al desarrollo del software. Dichas investigaciones y experimentos son documentados sirviendo de referencia. Se tienen como entregables investigaciones y experimentos documentados sobre las siguientes aplicaciones de los LLMs:

- Análisis estático de código
- Generación e implementación de Casos de Prueba
- Documentación de funcionalidades

Cada investigación y los experimentos realizados son presentados al equipo de Network, media & Technology y son documentados con el fin de dimensionar la posible utilización e integración de tecnologías de GenAI en el ciclo de vida del desarrollo del software dentro del equipo.

1.8 Involucrados

Los involucrados en este proyecto son las siguientes personas:

- *Carlos García: Supervisor, líder de equipo de desarrollo y mentor encargado de delimitar el alcance de los demos y las presentaciones*
- *Antonio Guzmán: Líder de equipos de desarrollo encargado de organizar las juntas bisemanales*
- *Network, Media & Technology: Equipo de desarrollo al cual van dirigidos los demos y las presentaciones*

2 Desarrollo del Proyecto PAP

2.1 Administración del Proyecto

Al inicio del proyecto, se realiza una capacitación general entorno a los conceptos de inteligencia artificial generativa (GenAI) y sus diversas aplicaciones. Se realiza una capacitación sobre qué es Prompt Engineering.

Posteriormente, se planifican bisemanalmente aplicaciones de GenAI entorno a la operación de los equipos de desarrollo a investigar, experimentar y documentar. Apoyado en la mentoría del líder del equipo de desarrollo se eligen los experimentos a ejecutar y documentar.

Diariamente se realiza un seguimiento de lo investigado, así como de los experimentos realizados sobre los cuales el líder del equipo delimita el alcance.

Bisemanalmente se realiza un cierre de los experimentos realizados y se presenta ante el equipo de desarrollo lo documentado.

2.2 Sustento Teórico y Metodológico

Se tienen identificadas ciertas actividades realizadas por los equipos de desarrollo sobre las cuales Amdocs realiza un esfuerzo para asistirlos mediante la utilización de GenAI específicamente los LLMs.

Como un esfuerzo inicial, se documentan las posibles aplicaciones de los LLMs para potencialmente optimizar las actividades realizadas. A través de requerimientos de software y códigos fuentes se aplican diversos LLMs para obtener resultados cercanos a la realidad.

Como parte de la integración de las tecnologías de GenAI en las actividades diarias de los equipos de desarrollo, se muestran en formato de presentación las aplicaciones documentadas y los experimentos específicos en una junta bisemanal donde participan el equipo completo de desarrollo.

2.3 Descripción del Proyecto

Este proyecto consiste en investigar, experimentar y documentar la utilización de tecnologías de GenAI específicamente los LLMs para la optimización de la operación de los equipos de desarrollo dentro del área de Network, Media & Technology.

A través de sprints bisemanales, se planean demos referentes a cómo utilizar LLMs para facilitar algunas actividades realizadas por los equipos de desarrollo. Se realizan investigaciones del cómo puede abordar los LLMs alguna de las siguientes actividades que realizan los equipos de desarrollo: Diseño e implementación de arquitecturas de software, Análisis estático de código, Generación e implementación de Casos de Prueba, y Documentación de funcionalidades.

Posteriormente, se diseñan experimentos utilizando diversos modelos, códigos fuente y requerimientos de software los cuales son representados como prompts. Los resultados a través de modelos y prompts son documentados. Estos resultados en conjunto con la investigación necesaria son sintetizados en una presentación la cual se muestra a todo el equipo en la reunión bisemanal del área de Network, Media & Technology. Una vez presentados los experimentos y sus resultados son archivados para su consulta posterior.

Las herramientas principales que son utilizadas son los modelos masivos de lenguaje GPT-4 a través de Chat-GPT y Codex a través de GitHub Copilot. Estos modelos en conjunto con la metodología de Prompt Engineering permiten documentar ejemplos y experimentos entorno a la optimización de la operación de los equipos de desarrollo.

2.4 Tipo de Proyecto

Este proyecto es un proyecto iterativo que consiste en investigar, experimentar y documentar aplicaciones entorno al ciclo de vida del desarrollo de software presentando bisemanalmente demos y prototipos.

2.5 Plan de Trabajo

Las principales competencias necesarias para producir los entregables son las siguientes:

No.	Competencia	Req	Adq	GAP	Obj	Prior
1	Inteligencia Artificial	3	2	1	3	A
2	Prompt Engineering	3	1	2	3	A
3	Diseño de Software	3	3	0	3	M
4	Diseño de Pruebas	3	3	0	3	M
5	Capacidad de planeación independiente	3	3	0	3	A
6	Metodología Agile	3	3	0	3	M
7	Comunicación en inglés técnico	3	3	0	3	A

Las actividades educativas a realizar durante el proyecto son las siguientes:

No.	Actividad Educativa	Inicio	Fin	Horas	20-mayo	27-mayo	3-junio	10-junio	17-junio	24-junio	1-julio	8-julio
1	Inteligencia Artificial											
1.1	Cursos sobre LLMs	20 mayo	31 mayo	10	■	■						
2	Prompt Engineering											
2.1	Curso sobre prompt engineering	20 mayo	31 mayo	10	■	■						
2.2	Experimentación con principios de prompt engineering	3 junio	14 junio	10			■	■	■			
2.3	Evaluación iterativa de prompts	3 junio	21 junio	15			■	■	■	■	■	■
2.4	Creación de templates	17 junio	12 julio	60					■	■	■	■
3	Diseño de Software											
3.3	Implementación en C y Java de arquitecturas y patrones a utilizar en experimentos	20 mayo	31 mayo	10	■	■						
4	Diseño de Pruebas											
4.1	Experimentación con Copilot mediante behaviour driven development	3 junio	21 junio	15			■	■	■			
4.2	Investigación de JUnit, Cunit y CPPUnit	20 mayo	31 mayo	10	■	■						
5	Capacidad de planeación independiente											
5.1	Planeación de demos y presentaciones	20 mayo	12 julio	10								
6	Metodología Agile											
6.1	Definición de sprints de trabajo	20 mayo	12 julio	8								
7	Comunicación en inglés técnico											
7.1	Introducción al equipo	20 mayo	12 julio	2	■							

2.6 Equipo de Trabajo

Rol	Responsabilidad	Nombre
Intern investigador	Investigar, experimentar y documentar la utilización de GenAI para la optimización del desarrollo de software	Carlos Guerrero
Supervisor y mentor	Asesorar y delimitar los demos y las presentaciones bisemanales	Carlos García
Líder del equipo	Agendar meetings con los equipos de Network, Media & Technology para las presentaciones bisemanales.	Antonio Guzmán

2.7 Plan de Comunicaciones

Emisor	Mensaje	Receptor	Medio	Frecuencia
Carlos Guerrero	Solicitar mentoría sobre los experimentos realizados	Carlos García	En persona	Diaria
Carlos Guerrero	Solicitar mentoría sobre la elección de aplicaciones a investigar	Carlos García	En persona	Semanal
Carlos Guerrero	Solicitar delimitación de demos y presentaciones	Carlos García	En persona	Bisemanal

Carlos García	Solicitar espacio en la reunión del equipo para presentar demos	Antonio Guzmán	En persona	Bisemanal
---------------	---	----------------	------------	-----------

2.8 Plan de Calidad

Emisor	Entregable	Receptor	Criterios	Siguiente paso
Carlos Guerrero	Demo a presentar	Carlos García	<ul style="list-style-type: none"> • Es replicable • Está dentro del alcance delimitado 	Planificar presentación bisemanal
Carlos Guerrero	Presentación bisemanal	Carlos García	<ul style="list-style-type: none"> • Está dentro de los límites de tiempo asignados en la reunión • Está dentro del alcance delimitado 	Planificar siguiente alcance de investigación y experimentación

2.9 Seguimiento y Control

Semanalmente se elige con ayuda del líder del equipo una aplicación a investigar. Una vez concretada la investigación, se diseñan experimentos que muestren las capacidades de los LLMs para realizar la aplicación investigada. Con ayuda del líder del equipo se delimita diariamente el alcance de los experimentos y se proponen nuevos experimentos a ejecutar. El líder del equipo se asegura que los experimentos demuestran la capacidad de los modelos y que sean replicables.

Bisemanalmente, se eligen las investigaciones y sus experimentos que serán presentados en la reunión general del equipo para mostrar los alcances que los LLMs tienen. Con ayuda del líder del equipo se planifica la presentación de modo que esta se encuentre acotada a los límites de tiempo asignados a la reunión y que los temas a tratar se encuentren dentro del alcance de investigación.

Para la realización de este Reporte PAP, se tienen dos reuniones con el Profesor PAP en las cuales se señalan áreas de mejora del reporte.

3 Resultados del trabajo profesional

3.1 Productos Obtenidos

A través de la experimentación con LLMs en torno a asistir a la operación de los equipos de desarrollo se lograron varios productos clave con potencial de proveer a los equipos de desarrollo con métodos de aplicar AI a sus operaciones:

Revisiones estáticas:

Se diseñaron prompt templates que realizan análisis estático del código con el objetivo de identificar posibles vulnerabilidades y evaluar los cambios en el código para determinar sus ventajas y desventajas. Esta práctica permite mejorar la seguridad y eficiencia del software antes de su implementación en entornos de producción.

Diseño de arquitectura de software:

Se diseñaron prompt templates que, a partir de los requerimientos funcionales, diseñan una arquitectura de software basada en los estándares de calidad y las necesidades del usuario final. Esto sirve para dimensionar los componentes de software necesarios para cubrir los requisitos funcionales.

Documentación de código:

Se diseñaron prompt templates que generan documentación detallada de las clases, métodos, atributos y variables utilizadas durante el desarrollo. Esta documentación es crucial para el mantenimiento y evolución del software, facilitando la comprensión y colaboración entre desarrolladores actuales y futuros.

Diseño de casos de prueba:

Se diseñaron prompt templates que permiten diseñar casos de prueba utilizando diversas técnicas como análisis de valor límite o particiones de clases de equivalencia tomando en cuenta métricas como la complejidad ciclomática y la cobertura de ramas, decisiones y sentencias.

3.2 Estimación del Impacto

Los productos desarrollados tienen el potencial de impactar en diversos aspectos tanto dentro de la operación de los equipos de desarrollo.

Las revisiones estáticas y la documentación detallada del código proveen una capa mas de aseguramiento de calidad que ayuda a que el software sea seguro y de alta calidad, reduciendo el riesgo de vulnerabilidades y facilitando su mantenimiento y actualización.

Los prompt templates para el diseño de casos de prueba aseguran que se abarquen diversas técnicas de prueba y métricas críticas, lo que resulta en una mayor cobertura y precisión en la detección de errores. Esto mejora la calidad del software y reduce el riesgo de fallos en producción.

La documentación exhaustiva de las clases y métodos facilita la implementación de código fuente externo, así como de código legacy. La documentación generada automáticamente mediante prompt templates asegura que todos los aspectos del código estén claramente descritos y accesibles. Esto asegura que cualquier miembro del equipo pueda entender y trabajar con el código, reduciendo la curva de aprendizaje y mejorando la productividad. Además, facilita el mantenimiento del software a largo plazo.

El dimensionamiento de los componentes de software necesarios para la implementación de requerimientos funcionales permite una guía para el diseño de una arquitectura de software. El uso de prompt templates para diseñar la arquitectura de software permite a los equipos de desarrollo crear estructuras robustas y escalables rápidamente. Esto reduce el tiempo necesario para planificar y desarrollar nuevas aplicaciones, aumentando la productividad y optimizando los recursos.

Al implementar librerías poco documentadas y adaptarlas a las necesidades del proyecto, se fomenta la innovación y la capacidad de adaptación del software a nuevas tecnologías y requerimientos.

Estos productos proveen una base sobre la cual tecnologías de inteligencia artificial pueden ser integradas en las operaciones del diseño, desarrollo y aseguramiento de calidad del software.

4 Reflexiones del Alumno

4.1 Aprendizajes Profesionales

Durante mi participación en el PAP, desarrollé varias competencias clave que impactaron significativamente en mi crecimiento profesional y personal entorno a competencias técnicas, suaves y mi entendimiento del contexto social.

Entorno a las competencias técnicas, aprendí a diseñar y optimizar prompt templates para diversas aplicaciones dentro del ciclo de desarrollo de software, lo cual me permitió mejorar la eficiencia y calidad de los productos generados. Fortalecí mis habilidades en la identificación de vulnerabilidades de código mediante revisiones estáticas, lo que mejoró mi capacidad para asegurar la calidad y seguridad del software. Fortalecí mis habilidades en el diseño de arquitecturas de software, permitiéndome crear estructuras robustas y escalables que satisfacen los requerimientos funcionales y estándares de calidad.

Entorno a las competencias suaves, practiqué mi capacidad de adaptarme rápidamente a nuevas tecnologías y metodologías, lo cual es esencial en el dinámico campo del desarrollo de software. Mejoré mis habilidades de comunicación, especialmente en la documentación y explicación de conceptos técnicos.

Entorno al contexto sociopolítico y económico, apliqué la tecnología de inteligencia artificial para asistir a la operación de los equipos de desarrollo y entendí cómo su implementación puede tener un impacto significativo en la economía y sociedad.

La rapidez con la que la inteligencia artificial puede integrarse en procesos de desarrollo y la resistencia al cambio en ciertos contextos laborales fueron aspectos reveladores que no había considerado plenamente. Me siento más preparado para asumir roles de liderazgo en proyectos de desarrollo de software. La experiencia me ha dotado de las habilidades necesarias para planificar, ejecutar y evaluar proyectos, con un enfoque en la mejora continua y el impacto social positivo.

4.2 Aprendizajes Sociales

El proyecto PAP tiene varias contribuciones importantes para la sociedad.

En cuanto a la innovación de prácticas sociales, se detallaron prácticas innovadoras de automatización en el desarrollo de software que pueden beneficiar a equipos de desarrollo y a la industria en general, mejorando la eficiencia y reduciendo los costos.

En cuanto al beneficio de grupos sociales, el principal grupo beneficiado son los desarrolladores y equipos de TI, quienes ahora pueden trabajar con herramientas más

avanzadas y eficientes. Indirectamente, los usuarios finales también se benefician al recibir productos de software más seguros y de mayor calidad.

En cuanto a la producción de bienes públicos y ayudar a pequeñas empresas, los prompt templates pueden ser reutilizados y adaptados por otros equipos y organizaciones. Estas herramientas pueden ser especialmente útiles para pequeñas empresas y startups que no disponen de grandes recursos para desarrollar soluciones desde cero.

En cuanto al impacto económico, al mejorar la eficiencia y calidad del desarrollo de software, contribuyo a la competitividad de la industria tecnológica en la región.

4.3 Aprendizajes Éticos

Durante mi participación en el PAP en Amdocs, desarrollé más mi formación humana y mis valores éticos.

Encontré que mis valores personales, como la integridad, la responsabilidad y el compromiso con la calidad, estaban en concordancia con el sentido social de la empresa huésped.

Mi involucramiento con las personas y sus problemáticas me ha hecho más consciente de las implicaciones sociales, culturales y económicas de mi trabajo, reforzando mi compromiso con el desarrollo de soluciones éticas y responsables.

4.4 Aprendizajes Personales

El PAP en Amdocs me ha enseñado a convivir en un entorno plural y diverso, valorando diferentes perspectivas y fomentando una cultura de inclusión y respeto.

En cuanto al autoconocimiento, esta experiencia me ha ayudado a conocerme mejor, a reconocer mis habilidades y a identificar áreas de mejora. Me siento más consciente de mis potencialidades y de cómo puedo utilizarlas para alcanzar mis objetivos.

Esta experiencia me ha dado mayor seguridad en mis ideas y propósitos, tanto en el aspecto personal como profesional. Me siento más seguro al tomar decisiones y al enfrentar nuevos desafíos.

4.5 Tareas Aprendidas

Los factores, acciones y actitudes que favorecieron a la realización de este PAP son los siguientes:

Colaboración y comunicación eficiente

La comunicación constante y clara con el equipo y los líderes facilitó la comprensión y ejecución de las tareas.

Reuniones diarias y bisemanales bien estructuradas permitieron un seguimiento adecuado del progreso.

Mentoría y liderazgo

El apoyo y la mentoría de Carlos García fueron cruciales para delimitar el alcance de los experimentos y presentaciones.

La planificación y organización de Antonio Guzmán aseguraron que las presentaciones se realizaran de manera oportuna y efectiva.

Uso de herramientas adecuadas

La utilización de LLMs como GPT-4 y GitHub Copilot para la generación de prompts y la documentación demostró ser efectiva.

Las herramientas de gestión de proyectos y seguimiento ayudaron a mantener la organización y la trazabilidad.

Podrían mejorarse con los siguientes aspectos:

Planificación y tiempo

En ocasiones, la planificación de las juntas bisemanales fue interrumpida por diferentes reuniones.

Recursos de los equipos de desarrollo

La mayoría del código y requerimientos utilizados para la experimentación no provienen del código sobre el que trabajan los equipos de desarrollo de Amdocs principalmente por temas de confidencialidad. Sin embargo, el utilizar más recursos utilizados por los equipos de desarrollo resultaría en productos más precisos y certeros.

4.6 Desarrollo Profesional

El desarrollo de mi Proyecto Individual de Desarrollo Profesional a Corto y Mediano Plazo me ha proporcionado una visión más clara y estructurada sobre mi futuro en el campo de la computación en la nube y la arquitectura de software. Este proceso me ha permitido identificar con mayor precisión las competencias que necesito fortalecer, así como las oportunidades y desafíos que enfrentaré en mi camino hacia convertirte en un Arquitecto Cloud Principal. Además, me ha ayudado a entender la importancia de mantenerme actualizado con las tendencias tecnológicas y a valorar la necesidad de adquirir certificaciones y experiencia práctica en proyectos reales.

Nicho de desarrollo

1. *Tareas Tecnológicas de Interés y Tipo de Proyectos*
 - a. *Automatización y orquestación de despliegues en la nube.*
 - b. *Diseño y gestión de infraestructuras cloud escalables y seguras.*
 - c. *Monitoreo y optimización de costos en la nube.*
2. *Áreas Tecnológicas de Mayor Destreza*
 - a. *Diseño y gestión de infraestructuras en la nube (AWS, Azure, GCP).*
 - b. *Automatización y orquestación de despliegues (Terraform).*
 - c. *Diseño de arquitecturas de software escalables.*
3. *Áreas del Mercado Laboral con Mayor Crecimiento*
 - a. *Migración y gestión de infraestructuras en la nube.*
 - b. *Seguridad y cumplimiento en entornos cloud.*
 - c. *Optimización de costos y eficiencia en la nube.*

Estrategia

Para alcanzar mi objetivo de convertirme en Arquitecto Cloud Principal, seguiré los siguientes pasos y estrategias:

1. *Adquisición de Conocimientos y Certificaciones*
 - a. *Obtener certificaciones relevantes como AWS Certified Solutions Architect, Azure Solutions Architect Expert y Google Professional Cloud Architect.*
 - b. *Realizar cursos en línea y participar en seminarios y workshops relacionados con la nube y la arquitectura de software.*
2. *Experiencia Práctica*
 - a. *Buscar oportunidades laborales o proyectos freelance donde pueda aplicar mis conocimientos en la nube.*

- b. Participar en proyectos de diseño e implementación de infraestructuras cloud, preferentemente en entornos colaborativos y multidisciplinarios.*
- 3. Desarrollo de Habilidades de Liderazgo*
 - a. Mejorar mis habilidades de gestión de proyectos y equipos a través de mentorías, cursos y experiencia práctica.*
 - b. Asumir roles de liderazgo en proyectos de infraestructura en la nube para demostrar mi capacidad de dirigir y tomar decisiones estratégicas.*
- 4. Networking y Visibilidad*
 - a. Participar activamente en comunidades y eventos de la industria para establecer conexiones profesionales.*
 - b. Contribuir a blogs, foros y publicaciones técnicas para aumentar mi visibilidad y compartir mi conocimiento.*

Esfuerzo para Lograr el Plan

- 1. Dedicación de Tiempo y Recursos*
 - a. Dedicación de horas adicionales fuera del horario laboral para estudios y práctica.*
 - b. Inversión en cursos y certificaciones a pesar de recursos económicos limitados.*
- 2. Apoyo Familiar*
 - a. Contar con el respaldo emocional y logístico de mi familia para mantener el equilibrio entre la vida laboral y personal.*
- 3. Compromiso Continuo*
 - a. Mantenerme constantemente actualizado con las últimas tendencias y tecnologías.*
 - b. Participar en cursos y eventos de formación continua.*

Tendencias y Cambios en el Mercado

El mercado de la computación en la nube está en constante crecimiento, con un aumento significativo en la adopción de soluciones cloud por parte de empresas de todos los tamaños. Las principales tendencias incluyen:

Incremento en la Adopción de la Nube: Cada vez más empresas están migrando sus infraestructuras a la nube para aprovechar la escalabilidad y flexibilidad que ofrece.

Énfasis en Seguridad y Cumplimiento: La seguridad en la nube y el cumplimiento de normativas son prioritarios, creando una demanda para profesionales especializados en estas áreas.

Optimización de Costos: La necesidad de monitorear y optimizar costos en la nube está en aumento, ya que las empresas buscan maximizar la eficiencia de sus inversiones en TI.

Proyectos y Posiciones Específicas

En particular, me interesa trabajar en proyectos de investigación y desarrollo participando en la creación de nuevas soluciones y tecnologías en la nube. También en el desarrollo de Nuevos Productos contribuyendo al diseño e implementación de productos y servicios innovadores basados en la nube.

Justificación

Invertir en el sector de la computación en la nube y la arquitectura de software es justificado por varios factores. La creciente demanda de profesionales con habilidades en la nube asegura oportunidades laborales y un crecimiento profesional sostenido. La computación en la nube es un motor de innovación y transformación digital, ofreciendo la oportunidad de trabajar en proyectos de vanguardia. Este campo ofrece un desafío constante y la oportunidad de aprender y crecer continuamente, tanto en términos técnicos como de liderazgo.

5 Conclusiones

El ejercicio de documentar mis experiencias, aprendizajes y reflexiones a lo largo del Proyecto de Aplicación Profesional (PAP) ha sido de gran importancia y beneficio. Esta práctica no solo ha permitido un análisis profundo de cada etapa del proyecto, sino que también ha facilitado la identificación de áreas de mejora y el reconocimiento de logros alcanzados. Al llevar un registro detallado de los experimentos, investigaciones y resultados, he podido tener una visión clara de la evolución del proyecto y de cómo se han cumplido los objetivos planteados inicialmente.

La documentación ha sido útil para preparar una Presentación Formal de mi experiencia en el PAP, donde puedo destacar los puntos más relevantes y de mayor interés ante el grupo, invitados y autoridades académicas. Esta presentación, ya sea presencial o a través de video, me permitirá comunicar de manera efectiva el impacto de la implementación de GenAI en el ciclo de vida del desarrollo de software en Amdocs, así como los beneficios obtenidos y las posibles aplicaciones futuras de esta tecnología.

Durante mi experiencia en el PAP, surgieron varias situaciones imprevistas que dejaron enseñanzas significativas. Por ejemplo, la necesidad de ajustar los experimentos y presentaciones debido a la confidencialidad de ciertos códigos utilizados por los equipos de desarrollo me enseñó la importancia de la flexibilidad y la adaptabilidad. Aprendí a buscar alternativas y a trabajar con limitaciones, lo cual es una habilidad valiosa en cualquier contexto profesional. También experimenté la importancia de la comunicación efectiva y la colaboración con el equipo para superar obstáculos y alcanzar los objetivos del proyecto.

En cuanto al grado de satisfacción personal al término de esta etapa, puedo decir que me siento muy satisfecho con los resultados obtenidos. El reto que representó este proyecto fue significativo, y el esfuerzo requerido para lograr los objetivos fue considerable. Sin embargo, los conocimientos adquiridos, las habilidades desarrolladas y los productos generados han valido la pena. Siento que he crecido tanto profesional como personalmente, y estoy más preparado para enfrentar futuros desafíos en el campo del desarrollo de software y la inteligencia artificial.

Finalmente, creo que algunas mejoras podrían implementarse en futuros proyectos para optimizar los resultados y la experiencia de los futuros interns que realicen este proyecto. Por ejemplo, la planificación más anticipada de las reuniones bisemanales podría evitar interrupciones y permitir un flujo de trabajo más constante. Además, promover el uso de recursos y códigos reales de los equipos de desarrollo, siempre que sea posible, podría resultar en productos más precisos y relevantes. Estas mejoras no solo beneficiarían a los participantes del proyecto, sino que también podrían aumentar el impacto y la aplicabilidad de las tecnologías de GenAI en las operaciones de desarrollo de software en Amdocs y otras organizaciones.

6 Bibliografía

1. Amdocs (s.f.) *Who we work with*. Obtenido de: <https://www.amdocs.com/>
2. Amdocs (s.f.) *Financial Services customer references*. Obtenido de: <https://www.amdocs.com/topics/financial-services>
3. Amdocs (s.f.) *5G*. Obtenido de. <https://www.amdocs.com/topics/5g>
4. Amdocs (s.f.) *Our purpose*. Obtenido de: <https://www.amdocs.com/about/our-purpose>
5. OpenAI (s.f.) *Prompt engineering*. Obtenido de: <https://platform.openai.com/docs/guides/prompt-engineering>
6. GitHub(s.f.) *Copilot*. Obtenido de: <https://github.com/features/copilot>