INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE OCCIDENTE

DEPARTAMENTO DE ELECTRÓNICA, SISTEMAS E INFORMÁTICA

SUSTENTABILIDAD Y TECNOLOGÍA

PAP PROGRAMA DE LA INDUSTRIA DE ALTA TECNOLOGÍA



ITESO, Universidad Jesuita de Guadalajara

# PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL (PAP)

## 4N01- Vinculación con Empresas Tecnológicas

**HP INC:** ITR Operations.

**PRESENTA**


Alumno: Santiago Villa Rodríguez
Carrera: Ingeniero Sistemas Computacionales
Profesor PAP: Juan Manuel Islas Espinoza


Tlaquepaque, Jalisco, diciembre 2026

**ÍNDICE**

## Contenido


1. Introducción ..... 4
    1.1 Antecedentes ..... 4
    1.2 Justificación ..... 6
    1.3 Objetivos ..... 7
    1.4 Contexto ..... 8
    1.5 Inventario de Competencias ..... 8
    1.6 Plan de Capacitación ..... 9
    1.7 Entregables ..... 10
2. Desarrollo del Proyecto PAP ..... 11
2.1 Administración del Proyecto ..... 11
2.2 Sustento Teórico y Metodológico ..... 11
2.3 Objetivos del Proyecto ..... 12
2.4 Descripción del Proyecto ..... 12
2.5 Plan de Trabajo ..... 13
2.6 Equipo de Trabajo ..... 14
2.7 Plan de Comunicaciones ..... 14
2.8 Plan de Calidad ..... 15
2.9 Seguimiento y Control ..... 16
2.10 Cierre del Proyecto ..... 17
3. Resultados del Trabajo Profesional ..... 18
3.1 Productos Obtenidos ..... 18
3.2 Estimación del Impacto ..... 18
4. Aprendizajes del alumno ..... 19
4.1 Aprendizajes Profesionales ..... 19
4.2 Aprendizajes Sociales ..... 19
4.3 Aprendizajes Éticos ..... 20
4.4 Aprendizajes Personales ..... 20
4.5 Tareas Aprendidas ..... 21
5. Desarrollo Profesional ..... 22
6. Conclusiones ..... 24

## Presentación Institucional de los Proyectos de Aplicación Profesional

Los Proyectos de Aplicación Profesional (PAP) son experiencias socio-profesionales de los alumnos que desde el currículo de su formación universitaria- enfrentan retos, resuelven problemas o innovan una necesidad sociotécnica del entorno, en vinculación colaboración con grupos, instituciones, organizaciones o comunidades, en escenarios reales donde comparten saberes.

El PAP, como espacio curricular de formación vinculada, ha logrado integrar el Servicio Social acorde con las Orientaciones Fundamentales del ITESO, los requisitos de dar cuenta de los saberes y del saber aplicar los mismos al culminar la formación profesional, mediante la realización de proyectos profesionales de cara a las necesidades y retos del entorno.

El PAP es un proceso acotado en el tiempo en que estudiantes, actores sociales y profesores se asocian colaborativamente y en red, en un proyecto, e incursionan en un mundo social, como actores que enfrentan verdaderos problemas y desafíos traducibles en demandas pertinentes y socialmente relevantes. Frente a éstas transfieren experiencia de sus saberes profesionales y demuestran que saben hacer, innovar, o transformar en distintos campos sociales.

El PAP trata de sembrar en los estudiantes una disposición permanente de encargarse de la realidad con una actitud comprometida y ética frente a las disimetrías sociales. En otras palabras, se trata del reto de "saber y aprender a transformar".

## Resumen

El capítulo 1 cuenta de dónde vengo y por qué sigo en HP Inc. Mi primer PAP fue de mejora continua de aplicaciones y me dejó bases en análisis de datos y documentación. Ahora quiero acercarme a la arquitectura de sistemas y al desarrollo de software, con tres entregables en mente: el análisis del nuevo formato de Serial Numbers en las tablas de SAP, un reporte de EDA de tickets y el diseño de una aplicación para visualizar datos. También presento mi inventario de competencias y un plan de capacitación de 16 semanas.

El capítulo 2 explica cómo organicé el proyecto. Reparto las horas entre inicio, planeación, ejecución, seguimiento y cierre, y describo el método de cada entregable: un ciclo de desarrollo para los cambios en SAP, pasos de ciencia de datos para el EDA y principios de diseño de software para la aplicación. Ahí también están los objetivos, el equipo, cómo nos comunicamos, cómo se revisa la calidad y cómo me dan seguimiento mi mánager y el profesor PAP.

En el capítulo 3 muestro lo que logré. El producto terminado es el reporte de EDA de tickets, que el equipo usa para decidir qué orígenes atender primero y qué procesos se pueden simplificar. La modificación de las tablas SAP para el formato de Serial Numbers sigue en proceso, así que todavía no la cuento como producto. Estimo que el mayor impacto se queda en el equipo y llega de forma indirecta a los usuarios y a la empresa.

El capítulo 4 reúne lo que aprendí. En lo profesional me llevo el análisis de datos con Python, el diseño de bases de datos, la comunicación técnica y el trabajo en equipo. En lo social, mi aporte es indirecto. En lo ético, mis valores coinciden con los de HP Inc. y no tuve conflictos serios. En lo personal gané seguridad y orden para planear. Cierro con lo que funcionó, como las reuniones semanales con mi mánager, y lo que haré distinto: considerar desde el inicio los permisos que no controlo y pedir ayuda antes.

En el capítulo 5 describo hacia dónde quiero ir. Mi nicho es la arquitectura de software, el desarrollo backend y Cloud/DevOps, y mi meta es llegar a Arquitecto de Software en unos seis años, pasando antes por Ingeniero Backend y Tech Lead. Explico las tendencias del mercado que veo, como el nearshoring y la nube, y mi estrategia: terminar el PAP, graduarme, sacar certificaciones, conseguir un primer puesto y acumular experiencia.

El capítulo 6 cierra con mi reflexión. Documentar el PAP me ayudó a poner en orden lo que hice, y eso me sirve para preparar mi presentación del coloquio. Hubo imprevistos, y de ahí me llevo dos hábitos: preguntar pronto y dejar margen en los tiempos.

# 1. Introducción

## 1.1 Antecedentes

PAP Anterior:

Durante mi experiencia previa en el PAP1, participé en el proyecto de "Mejora Continua de Aplicaciones Empresariales" dentro de HP Inc., empresa global dentro del sector tecnológico. Este primer proyecto se desarrolló a lo largo de 16 semanas, durante el cual desempeñé el rol de "Tech Intern" bajo la supervisión del Mtro. Andrés Ruiz Sahagún.

El contexto del proyecto estaba en el área de Tecnologías de la Información (TI), específicamente en el equipo encargado del análisis, mantenimiento y optimización de aplicaciones empresariales. El principal objetivo era contribuir a la mejora continua de estas aplicaciones, reduciendo incidencias mediante la identificación de patrones en tickets de problemas y proponiendo soluciones estructuradas.

Durante esta experiencia, realicé muchas actividades enfocadas en el análisis de datos y documentación técnica. Entre mis responsabilidades principales estuvieron: análisis de requerimientos funcionales y no funcionales, documentación de procesos internos, análisis de incidencias a través de datos de tickets, participación de ciclos de planeación, ejecución y revisión cada 15 días.

Los entregables que hice incluyen el análisis detallado de los tickets, reportes de patrones identificados, propuestas de mejora estructuradas, documentación técnica y reportes de avance semanal. Estos entregables fueron usados por el equipo para tomar decisiones sobre la priorización de mejoras y optimización de procesos.

Desde una perspectiva de aprendizaje profesional, este PAP fue pieza fundamental para mi desarrollo. Desarrollé competencias técnicas en análisis de datos, documentación estructurada y comprensión de sistemas empresariales. En habilidades suaves, fortalecí mi comunicación profesional, trabajo en equipo multidisciplinario y gestión del tiempo. Además, pude comprender cómo es que las decisiones tomadas impactan directamente tanto a la operación del negocio como a la economía del área o de la empresa.

Del proyecto Actual:

Nombre de la organización huésped: HP Inc. (Hewlett Packard Inc.)

HP Inc. es una empresa global originaria de los Estados Unidos de América, fundada en Palo Alto, California. Opera a nivel internacional con presencia significativa. La organización es líder reconocido tecnológico, con más de 8 décadas de trayectoria en soluciones de hardware y software empresariales.

## Ramas tecnológicas principales

La organización se enfoca en varias ramas tecnológicas que conforman su portafolio de negocio:

- Cómputo personal: desarrollo y manufactura de computadoras personales, laptops, desktops y workstations de alto rendimiento.
- Soluciones de Impresión y Servicios Gráficos: tecnología de impresión avanzada, equipos multifuncionales y servicios relacionados a ello.
- Tecnologías de la información: sistemas de gestión empresarial, software de productividad y plataformas digitales para la operación corporativa.

## Tipos de productos y servicios

HP Inc. tiene un amplio portafolio de productos y servicios dirigidos a distintos segmentos del mercado.

- Computadoras personales
- Impresoras y equipos multifuncionales
- Software de gestión empresarial y aplicaciones corporativas
- Servicios de consultoría y transformación digital
- Servicios de soporte técnico y mantenimiento

## Tipos de clientes

HP Inc. atiende a una diversa cartera de clientes que abarca múltiples sectores y tamaños organizacionales:

- Grandes empresas: corporaciones multinacionales con complejas necesidades de infraestructura IT y transformación digital
- Pequeñas y medianas empresas: negocios que requieren soluciones de cómputo

- Sector manufactura: industrias de producción que usan sistemas de impresión especializados.
- Sector Gobierno: agencias gubernamentales y administraciones públicas que necesitan soluciones empresariales robustas.
- Consumidores individuales: usuarios finales que compran productos de cómputo personal o de impresión.

### Mercados principales

- Mercado global: HP Inc tiene presencia en más de 170 países, operando a nivel mundial con oficinas regionales y centros de distribución.

### Misión de vida y valores

Su misión y valores corporativos logran exponer el compromiso por la sostenibilidad, innovación responsable y el impacto social positivo.

La misión de HP Inc. está centrada en crear tecnología que amplíe las posibilidades humanas, facilitando que las personas y empresas innoven y colaboren de manera más efectiva. La visión está en un futuro donde la tecnología es accesible, sostenible y que beneficie a todos.

Sus valores incluyen:
- Innovación responsable
- Sostenibilidad
- Inclusión y diversidad
- Integridad y ética empresarial
- Excelencia operacional
- Responsabilidad social corporativa

## 1.2 Justificación

Mi decisión para continuar en HP Inc. se apoya en seguir aprendiendo y aplicando los conocimientos que he adquirido a lo largo de la carrera, teniendo en cuenta que todavía hay muchas áreas de oportunidad y de aprovechamiento dentro del internship. El PAP anterior me enseñó a cómo funcionan los sistemas empresariales desde el análisis, pero ahora busco profundizar en aspectos técnicos de arquitectura de sistemas y desarrollo de software profesional que tenga un impacto real en las actividades internas de mi equipo.

Las actividades del proyecto se alinean con mi formación: rediseño de tablas SAP implica usar conocimientos de bases de datos relacionales, el Exploratory Data Analysis (EDA) con Python usa competencias de programación y estadística, y el diseño de la aplicación me permite practicar arquitectura de sistemas. Mi visión profesional es convertirme en un Ingeniero en Software especializado en sistemas escalables. Este PAP me prepara hacia esa dirección poniéndome a prueba con todos los requerimientos necesarios para poder cumplir satisfactoriamente con cada una de las actividades.

Respecto al esfuerzo, considero que me llevará aproximadamente 35 horas semanales. Esta carga es sostenible teniendo siempre prioridades claras, automatizando tareas repetitivas y comunicándome con mi mánager. Me comprometo a que cada entregable cumpla con los estándares profesionales.

## 1.3 Objetivos

Mi participación en este PAP busca desarrollar competencias técnicas sólidas que me preparen para roles de arquitecto de sistemas e ingeniero backend después de graduarme. Espero comprender profundamente cómo los cambios en esquemas de base de datos impactan sistemas empresariales complejos, extraer insights después de llevar a cabo el análisis y practicar los principios de diseño arquitectónico para un sistema escalable y mantenible.

Competencias técnicas del puesto:

- Diseño y optimización de bases de datos relacionales.
- Análisis de datos de gran volumen con python.
- Arquitectura de sistemas de software.

Competencias de integración a la organización:

- Comunicación técnica efectiva hacia personas dentro de la empresa.
- Colaboración efectiva entre los diferentes equipos interdisciplinarios.
- Trabajo con metodologías ágiles.
- Comprensión de imapcto de la toma de decisiones.

Competencias de actitud y desempeño personal:

- Aprendizaje autodidacta.
- Pensamiento crítico.
- Responsabilidad hacia la calidad de cada entregable.
- Adaptabilidad ante posibles cambios de prioridad.
- Proactividad

Mediante el desarrollo de estas competencias, busco transformar mis conocimientos académicos en habilidades profesionales reales que me posicionen como un ingeniero competente, responsable y orientado a resultados.

## 1.4 Contexto

El PAP se desarrollará dentro del departamento de Tecnologías de la Información (TI) de HP Inc., donde el proyecto que estaré haciendo está enfocado en la mejora de procesos e implementación de nuevas herramientas.

Mi rol como Tech Intern en este segundo PAP representa una evolución respecto al anterior. En el PAP1, mi participación estaba enfocada en el análisis supervisado y la documentación bajo una guía. Ahora voy a manejar las soluciones y trabajar en los diferentes procesos con más responsabilidad y mayor autonomía. Voy a seguir trabajando en HP Inc. lo que me da más ventaja por los conocimientos que ya tengo sobre sistemas, procesos internos y cultura organizacional. Sin embargo, las actividades son más demandantes ya que por ejemplo cambios en la base de datos de producción necesitan profundidad de pensamiento y estrategia.

Los recursos y facilidades de apoyo que tendré disponibles son:

- Acceso completo a sistemas SAP y bases de datos empresariales.
- Mentoring técnico de mi mánager como compañeros de equipo.
- Acceso a datos históricos de incidencias.
- Computadora de uso personal, proporcionada por la empresa.
- Documentación sobre funcionalidades de diversos sistemas.

## 1.5 Inventario de Competencias

El inventario de competencias que se muestra a continuación lo realicé analizando las actividades y los puntos importantes que se deben considerar para completar estas de manera exitosa y completa. El inventario refleja mis niveles actuales de competencia (Adq), los niveles requeridos para desempeñar satisfactoriamente las actividades (Req) y los objetivos que espero alcanzar al finalizar el periodo (Obj). Los niveles adquiridos (Adq) reflejan competencias desarrolladas tanto en el PAP anterior como en mi formación académica hasta octavo semestre.

Inventario de competencias actual:

| No. | Competencia | Req | Adq | GAP | Obj | Prior |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Diseño y optimización de Bases de Datos | 4 | 3 | 1 | 4 | A |
| 1.1 | SQL avanzado y optimización de consultas | 4 | 3 | 1 | 4 | A |
| 1.2 | Diseño de esquemas relacionales y reestructuración | 4 | 3 | 1 | 4 | A |
| 2 | Análisis de datos con Python | 3 | 2 | 1 | 3 | A |
| 2.1 | Manipulación de datos con pandas, numpy y estadística | 3 | 2 | 1 | 3 | M |
| 2.2 | Identificación de patrones e insights accionables | 5 | 4 | 1 | 5 | M |
| 3 | Arquitectura de Sistemas de Software | 4 | 2 | 2 | 3 | M |
| 3.1 | Diseño arquitectónico y separación de responsabilidades | 4 | 3 | 1 | 4 | M |
| 3.2 | Patrones de diseño y principios de escalabilidad | 4 | 2 | 2 | 4 | A |
| 4 | Comunicación técnica en contexto empresarial | 3 | 2 | 1 | 3 | M |
| 4.1 | Documentación técnica clara y análisis formal | 3 | 2 | 1 | 3 | M |
| 4.2 | Presentación de decisiones complejas al equipo | 3 | 3 | 0 | 3 | M |
| 5 | Trabajo colaborativo en equipos multidisciplinarios | 3 | 3 | 0 | 3 | M |
| 5.1 | Adaptación a metodologías ágiles y cambios de prioridad | 3 | 3 | 0 | 3 | M |

Para cerrar los GAPs identificados, implementaré un plan estructurado de capacitación paralela al trabajo directo en HP Inc. Este plan incluye: profundizar en SQL con ejercicios prácticos con datos reales de SAP, optimizando consultas complejas y aprendiendo técnicas de índices y ejecución eficiente; estudios de patrones de diseño arquitectónico mediante la lectura de referencias técnicas y aplicación directa en el diseño de la aplicación de visualización de datos; práctica de análisis exploratorio con Python, trabajando con diferentes data sets de incidencias para detectar insights profundos y útiles para la eficiencia del equipo. Todo esto considerando la retroalimentación de mi mánager.

El monitoreo de este plan será mediante reuniones semanales con mi mánager, donde revisamos avances en el cierre de GAPs y ajustamos actividades según lo que funcione mejor. Los entregables del PAP son instrumentos de práctica y validación.

## 1.6 Plan de Capacitación

Mi plan de capacitación para el periodo PAP está estructurado en torno a cinco competencias principales identificadas en el inventario, cada una con las actividades específicas organizadas por tipo (autoestudio, tutoría y cursos) y distribuidas a lo largo de 16 semanas. Lo que busco es cerrar los GAPs identificados de forma estratégica, priorizando competencias técnicas críticas en las primeras semanas, para que se puedan aplicar automáticamente en los entregables, mientras que las demás competencias las desarrollaré en paralelo.

A continuación, se presenta el plan de actividades con su distribución temporal a las 16 semanas del periodo PAP:

**Plan de Actividades**

| No. | Actividad Educativa | Tipo Actividad | Prereq | Total Hrs | Fecha Inicio | Fecha Termino | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | **Diseño y optimización de bases de datos** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1 | SQL avanzado y optimización de consultas | Autoestudio | 1.2 | | 4 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.2 | Diseño de esquemas relacionales y reestructuración | Tutoría | | | 1 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | **Análisis de datos con Python** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.1 | Manipulación de datos con pandas, numpy y estadística | Autoestudio | | | 1 | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.2 | Identificación de patrones de insights accionables | Autoestudio | 2.1 | | 12 | 16 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | **Arquitectura de Sistemas de Software** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.1 | Diseño arquitectónico y separación de responsabilidades | Curso | | | 4 | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.2 | Patrones de diseño y principios de escalabilidad | Curso | 3.1 | | 7 | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | **Comunicación técnica en contexto empresarial** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.1 | Documentación técnica clara y análisis formal | Autoestudio | 2.2 | | 10 | 16 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.2 | Presentación de decisiones complejas al equipo | Autoestudio | 2.1 | | 1 | 16 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | **Trabajo colaborativo en equipos multidisciplinaros** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5.1 | Adaptación a metodologías ágiles y cambios de prioridad | Tutoría | | | 1 | 16 | | | | | | | | | | | | | | | | |

Este plan de capacitación es flexible y se revisa quincenalmente con mi mánager. Las fechas y horas pueden ajustarse según la velocidad de aprendizaje real o la urgencia de entregables o algún cambio de prioridad del proyecto. El objetivo es que al final del periodo, tenga todas las competencias logradas, esto incluye el apartado que mencioné antes de cerrar todos los GAPs, permitiéndome desempeñarme con autonomía en roles de ingeniería de software cuando me gradúe.

## 1.7 Entregables

Durante el periodo PAP se tienen programados los siguientes entregables que produciré personalmente o junto con el equipo:

- Análisis técnico del nuevo formato de Serial Numbers. Este entregable contendrá un análisis detallado del cambio de formato de Serial Numbers, incluyendo impacto en estructura de base de datos, especificación de nuevas columnas y campos que se van a agregar en tablas SAP. Incluye también posibles puntos de riesgo.
- Reporte de Exploratory Data Analysis de tickets. Un análisis completo de datos de incidencias, incluyendo estadísticas descriptivas, clustering de tickets por origen e identificación de patrones recurrentes, y análisis de principales causas de los problemas más recurrentes. El reporte tendrá visualizaciones claras y recomendaciones.
- Diseño arquitectónico de aplicación de visualización de datos. Un documento de arquitectura que especifique la estructura técnica de la aplicación propuesta, incluyendo el diagrama de componentes, flujos de usuario y plan de implementación por fases. Aunque la integración completa con APIs externas depende de permisos y disponibilidad de acceso, se entregará al menos el diseño completo y posiblemente un prototipo funcional con datos alimentados manualmente.

# 2. Desarrollo del Proyecto PAP

## 2.1 Administración del Proyecto

| PROCESO | Horas |
|---|---|
| INICIO | 20 |
| PLANEACIÓN | 40 |
| EJECUCIÓN | 480 |
| SEGUIMIENTO Y CONTROL | 80 |
| CIERRE | 40 |

## 2.2 Sustento Teórico y Metodológico

Las metodologías empleadas en este proyecto se dividen según el tipo de entregable a producir. Es importante aclarar que mientras que el seguimiento y control del proyecto en HP Inc. se realice bajo un enfoque ágil con iteraciones cada 15 días, las metodologías que se describen a continuación son específicamente los procedimientos técnicos usados para producir cada entregable, que son independientes del framework del seguimiento usado.

### Metodología para diseño y cambios de bases de datos (SAP)

El rediseño del formato de los números de serie sigue un ciclo de desarrollo de sistemas estructurado que está adaptado a cambios en infraestructura empresarial. El procedimiento incluye el análisis de requerimientos técnicos donde se documenta exactamente qué columnas, tipos de datos, y restricciones se necesitan; diseño de esquema, scripting, testing, documentación de rollback plans y por último el deploy en producción con las validaciones necesarias.

### Metodología para Exploratory Data Analysis (EDA)

El análisis de tickets sigue la metodología científica de análisis de datos, estructurada por diferentes fases:

- Formulación de preguntas sobre los datos
- Recopilación y limpieza de datos
- Análisis descriptivo calculando estadísticas básicas
- Creación de gráficos
- Encontrar insights accionables

Esa metodología es estándar en ciencia de datos y permite que pases de tener los datos en bruto, a hacer recomendaciones estructuradas y basadas en información previamente investigada y analizada.

### Metodología para diseño arquitectónico de la aplicación

El diseño de la aplicación sigue principios de arquitectura de software y design thinking. El procedimiento incluye el entendimiento del problema, verificar múltiples alternativas arquitectónicas considerando la escalabilidad, mantenibilidad y disponibilidad, diseño de arquitectura de componentes, prototipo con una versión inicial para validar las decisiones previamente seleccionadas y por último la retroalimentación y mejoramiento del diseño.

### Procesos comunes en HP Inc.

Debe de existir una documentación que avale el entregable que quieres entregar, con formato técnico y a su vez validar los cambios con los compañeros del equipo. Todos los cambios al sistema necesitan tener aprobación del líder técnico antes de poder implementarlo.

## 2.3 Objetivos del Proyecto

1. Implementar un nuevo formato de números de serie que mejore la trazabilidad y gestión de computadoras en la cadena de suministro.
2. Usar análisis de datos de tickets para identificar patrones, causas raíz de problemas recurrentes y el origen de las incidencias.
3. Evaluar e implementar una aplicación/plataforma de visualización de datos que consolide información dispersa en múltiples hojas de cálculo.

## 2.4 Descripción del Proyecto

Este PAP integra varios componentes técnicos que se clasifican como: manejo y optimización de bases de datos, análisis de datos e inteligencia empresarial, desarrollo de aplicación web. El proyecto no es completamente independiente, sino que forma parte de una iniciativa más amplia de modernización de sistemas empresariales y la mejora continua de aplicaciones en HP Inc., aunque mis contribuciones específicas están delimitadas y pueden entregarse de forma independiente.

### Estructura Jerárquica del Proyecto (EDT)

**Objetivo principal:** modernización de sistemas SAP y mejora de eficiencia operativa

- Sub objetivo 1 – Optimización de formato de Serial Numbers
    - Análisis de requerimientos técnicos del nuevo formato
    - Diseño de cambios estructurales en tablas SAP
    - Desarrollo e implementación de SQL
    - Módulo donde participo: Análisis y diseño
- Sub objetivo 2 – Análisis de incidencias y mejora de toma de decisiones
    - Recopilación y limpieza de datos de tickets históricos
    - Análisis exporatorio e identificación de patrones
    - Generación de reportes con insights y recomendaciones
    - Módulo donde participo: Análisis de datos
- Sub objetivo 3 – Modernización de herramientas de visualización de datos
    - Diseño arquitectónico de la plataforma
    - Prototipo funcional (MVP) con los datos alimentados manualmente
    - Documentación técnica para integración futura con APIs
    - Módulo donde participo: Diseño y prototipado

### Naturaleza de las actividades

Las actividades de este proyecto combinan dos enfoques: los bienes concretos como cambios estructurales a base de datos y una aplicación de visualización, y por otro lado, los servicios de análisis, donde cada análisis responde a preguntas específicas del equipo.

El componente de análisis de datos tiene características de proceso semi-repetitivo, ya que la metodología del Exploratory Data Analysis y generación de reportes puede aplicarse a futuros análisis de otros sistemas o procesos. La plataforma de visualización, cuando esté desarrollada, tendría características de servicio recurrente que el equipo usaría continuamente para monitorear operaciones.

## 2.5 Plan de Trabajo

A continuación, se muestra una vista de cómo es que se irán cumpliendo las diferentes actividades para poder llegar al resultado esperado que presenté en el capítulo anterior.

**Plan de Actividades**

| No. | Actividad Educativa | Tipo Actividad | Prereq | Total Hrs | Fecha Inicio | Fecha Termino | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | **Diseño y optimización de bases de datos** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1 | SQL avanzado y optimización de consultas | Autoestudio | 1.2 | | 4 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.2 | Diseño de esquemas relacionales y reestructuración | Tutoría | | | 1 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | **Análisis de datos con Python** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.1 | Manipulación de datos con pandas, numpy y estadística | Autoestudio | | | 1 | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.2 | Identificación de patrones de insights accionables | Autoestudio | 2.1 | | 12 | 16 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | **Arquitectura de Sistemas de Software** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.1 | Diseño arquitectónico y separación de responsabilidades | Curso | | | 4 | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.2 | Patrones de diseño y principios de escalabilidad | Curso | 3.1 | | 7 | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | **Comunicación técnica en contexto empresarial** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.1 | Documentación técnica clara y análisis formal | Autoestudio | 2.2 | | 10 | 16 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.2 | Presentación de decisiones complejas al equipo | Autoestudio | 2.1 | | 1 | 16 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | **Trabajo colaborativo en equipos multidisciplinaros** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5.1 | Adaptación a metodologías ágiles y cambios de prioridad | Tutoría | | | 1 | 16 | | | | | | | | | | | | | | | | |

En esta imagen, podemos ver cómo se dividen en varias sub tareas que se van a realizar con el fin de dividir cargas y de balancear el nivel de exigencia que requiere cada actividad para cumplir con calidad y buena presentación cada uno de los entregables.

## 2.6 Equipo de Trabajo

| *Rol* | *Responsabilidad* | *Nombre (opcional)* |
|---|---|---|
| *Líder técnico (1)* | *Coordinar el proyecto, asignar tareas, validar entregables* | |
| *Mánager del equipo (1)* | *Definir prioridades, supervisar desempeño, alinear objetivos con la estrategia general* | |
| *Equipo de desarrollo y soporte (5)* | *Implementar cambios en SAP, dar mantenimiento a aplicaciones, gestionar incidencias operacionales.* | |
| *La organización* | *Proporcionar recursos, sistemas y accesos necesarios, definir requerimientos del negocio, validar y aprobar.* | |
| *Tech Intern (yo)* | *Análisis y diseño de requerimientos, realizar EDA de tickets, diseñar arquitectura de aplicación de visualización, documentación técnica y reportes, cerrar GAPs de competencias identificadas* | *Santiago Villa Rodríguez* |

## 2.7 Plan de Comunicaciones

El plan de comunicaciones establece cómo se intercambia información entre el profesor PAP y yo. A continuación, está el detalle:

| Emisor | Mensaje | Receptor | Medio | Frecuencia |
|---|---|---|---|---|
| *Santiago (Intern)* | *Reporte de avances* | *Manager* | *Reunión* | *Semanal* |
| *Santiago (intern)* | *Entregables técnicos completados* | *Manager / Equipo* | *Teams* | *Según se vaya completando* |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| *Santiago (intern)* | *Reportes EDA y análisis de datos* | *Manager / Equipo de soporte* | *Documento técnico y presentación* | *Quincenal* |
| *Santiago (intern)* | *Documentación de cambios de BD* | *Equipo de desarrollo y soporte* | *Documentación técnica* | *Continuo* |
| *Santiago (intern)* | *Tareas académicas y avances PAP* | *Profesor PAP* | *Plataforma académica del ITESO* | *Según el calendario académico* |
| *Manager* | *Asignación de tareas y prioridades* | *Santiago (intern)* | *Reunión / mail / teams* | *Semanal* |
| *Manager* | *Retroalimentación de entregables* | *Santiago (intern)* | *Reunión* | *Según entrega* |
| *Manager* | *Validación de impacto en operaciones* | *Santiago (intern) / Equipo* | *Reunión / email* | *Quincenal* |
| *Profesor PAP* | *Retroalimentación académica* | *Santiago (intern)* | *Email / plataforma ITESO* | *Según entregas* |
| *HP Inc (org)* | *Requisitos de negocio y cambios de prioridad* | *Manager / Equipo / Santiago (intern)* | *Email / reunión* | *Según cambios* |

Las reuniones semanales con el mánager son el principal mecanismo de sincronización, permitiendo alinearnos rápidamente y resolver conflictos. Los entregables técnicos se documentan de forma permanente en las plataformas internas para garantizar la trazabilidad del proyecto / entregable. La comunicación con el profesor PAP sigue el calendario académico del ITESO, con entregas de avances y tareas según lo que aparezca en la materia.

## 2.8 Plan de Calidad

El control de calidad de los entregables en HP Inc sigue un proceso formal de revisión, validación y aprobación. A continuación, está el detalle:

| Emisor | Entregable | Receptor | Criterios | Siguiente Paso |
|---|---|---|---|---|
| *Santiago (intern)* | *Análisis técnico de Serial Numbers* | *Manager* | *Claridad técnica, análisis completo, alineación con los requerimientos* | *Revisión y retroalimentación para ajustes* |
| *Santiago (intern)* | *Scripts SQL* | *Equipo de desarrollo* | *Sintaxis correcta, testing en dev, rollback plans documentados, sin errores* | *Aprobación para migrar a staging.* |
| *Santiago (intern)* | *Reporte de EDA de tickets* | *Manager / equipo* | *Estadística clara, identificación de patrones válidos, recomendaciones accionables.* | *Evaluación para implementar las mejoras* |
| *Santiago (intern)* | *Diseño arquitectónico de la plataforma* | *Manager* | *Especificación de componentes, justificación de decisiones técnicas,* | *Aprobación para MVP y/o implementación* |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | *diagrama de arquitectura completo* | |
| *Santiago (intern)* | *Documentación técnica* | *Manager / equipo* | *Formato estándar de la empresa, contenido completo, redacción clara* | *Integración a la base de conocimiento de la empresa* |
| *Santiago (intern)* | *Reportes de progreso* | *Profesor PAP* | *Contenido relevante, claridad en avances, alineación con objetivos PAP* | *Retroalimentación académica y ajustes del reporte* |

Todos los entregables deben tener documentación profesional con el formato de la empresa, deben estar alineados con los estándares internos de la empresa, deben de tener confidencialidad de información sensible y la trazabilidad completa de cambios y decisiones.

## 2.9 Seguimiento y Control

El seguimiento y control del proyecto se hace mediante un ciclo iterativo de monitoreo que ocurre en dos niveles; seguimiento profesional en la empresa y el seguimiento académico con el profesor PAP.

### Seguimiento profesional con HP Inc.

Las reuniones semanales con mi mánager constituyen la parte principal del seguimiento y control. En esas sesiones se revisa el avance en las tareas asignadas vs. el plan original, identificando si se completaron los entregables en las fechas anteriormente propuestas; cambios en prioridades que afecten el cronograma o la planeación. Cada dos semanas se hacen reuniones donde se discute qué funcionó bien, qué no y qué mejorar en la próxima iteración.

### Interacción con el Profesor PAP

El seguimiento académico ocurre en reuniones estructuradas por la coordinación PAP. La comunicación con el profesor PAP se hace mediante entregas periódicas de avances documentados y reportes de progreso. El profesor proporciona retroalimentación sobre alineación con los objetivos PAP, calidad de la documentación y el progreso en cerrar los GAPs de competencias identificadas en el inventario (apartado 1.5).

### Integración y revisión del reporte final PAP

Hacia las últimas tres semanas del proyecto, empieza el proceso de consolidación del reporte final PAP: el profesor PAP proporciona retroalimentación iterativa sobre

los diferentes capítulos, enfocándose en que la redacción sea clara, que los aprendizajes sean reales y genuinos. También se hacen revisiones de coherencia entre los capítulos, la documentación de los entregables correctamente, la calidad de la reflexión sobre los aprendizajes profesionales y la alineación con los criterios de éxito del PAP.

El reporte PAP se entrega al profesor con antelación, para tener oportunidad final de correcciones y asegurando que el documento cumple con los estándares de calidad. Después, la coordinación PAP requerirá de mi calificación y opiniones desde el punto de vista de mánager.

### Ajustes y cambios al plan

Si por alguna razón no es posible alcanzar todos los objetivos originales, documentaré las razones y acordaré un scope ajustado que sigue siendo significativo y con aportación de valor. Los cambios los comunicaré formalmente al profesor PAP, asegurando que ambas partes entienden las implicaciones.

## 2.10 Cierre del Proyecto

Por el momento no he cerrado el proyecto.

# 3. Resultados del Trabajo Profesional

## 3.1 Productos Obtenidos

Reporte de "Exploratory Data Analysis" (EDA) de tickets. Es el principal producto que he obtenido hasta ahora. Analicé con Python los tickets de incidencias del equipo y calculé métricas sencillas, como el tiempo que tarda un ticket en resolverse. También agrupé los tickets por origen para identificar patrones recurrentes y las causas de los problemas más frecuentes. El reporte incluye visualizaciones claras y recomendaciones.

El equipo lo usa para decidir por dónde empezar: atender primero los orígenes con más tickets y revisar si hay procesos que se puedan simplificar o reducir. Más adelante puede servir como base para repetir el análisis con datos nuevos o con otros sistemas.

Trabajo en proceso: nuevo formato en Serial Numbers.

## 3.2 Estimación del Impacto

El reporte de EDA tendrá su impacto principal dentro del equipo. Al saber de dónde vienen la mayoría de los tickets, se podrá empezar por los orígenes más frecuentes y no atender los problemas al azar. Eso puede reducir el número de tickets repetidos, acortar el tiempo de resolución y liberar espacio para otras tareas. También ayuda a ver qué procesos se pueden simplificar o dejar de hacer. Como el análisis se puede repetir con datos nuevos, puede seguir usándose y aplicarse a otros sistemas o áreas.

El cambio de formato de Serial Number, cuando se termine, tendrá un impacto más amplio. Un formato mejor definido facilita la identificación y seguimiento de las computadoras nuevas, lo que ayuda a las áreas que dependen de esta información.

A nivel social, el impacto es indirecto. Los sistemas internos más ordenados y confiables ayudan a que la empresa trabaje mejor a sus usuarios. A nivel personal, estos productos me dejan experiencia real en análisis de datos y diseño de base de datos.

# 4. Aprendizajes del alumno

## 4.1 Aprendizajes Profesionales

Las competencias que más desarrollé en este PAP fueron cuatro:

1. Análisis de datos con Python (limpieza, estadística básica y búsqueda de patrones)
2. Diseño y modificación de bases de datos (tablas SAP y SQL)
3. Comunicación técnica en un entorno de empresa.
4. Trabajo en equipo con prioridades que cambian.

Competencias y habilidades técnicas. Aprendí a trabajar un análisis de principio a fin: limpiar los datos, calcular métricas, agrupar los tickets por origen y convertir los resultados en recomendaciones aplicadas para el equipo. También aprendí que cambiar una tabla de una base de datos empresarial exige mucho cuidado, porque agregar columnas o modificar la estructura puede afectar otros procesos. Eso me ha obligado a pensar en las consecuencias antes de cambiar algo.

Competencias suaves. Las que más me ayudaron fueron la comunicación (explicar resultados técnicos de forma sencilla), el trabajo en equipo, la adaptabilidad y la organización de mi tiempo. Combinar el trabajo con la universidad me obligó a planear mejor mis semanas.

Saberes que no tenía y se pusieron a prueba. En la universidad vi bases de datos, programación y análisis de sistemas, pero casi siempre con datos de práctica y sin consecuencias reales. En el PAP me enfrenté a sistemas empresariales como SAP, a datos reales que hay que cuidar y a la necesidad de documentar bien lo que hago para que otros entiendan y lo continúen. Eso me mostró que, además de saber programar, hay que saber trabajar con sistemas grandes que ya existen con procesos de equipo.

## 4.2 Aprendizajes Sociales

Contribución a la sociedad. El proyecto contribuye de forma indirecta. Mi trabajo no atiende a un grupo social específico, pero ayuda a que los sistemas internos de la empresa sean más ordenados y confiables. Eso se refleja en un mejor servicio para quienes dependen de esos sistemas.

Bienes de beneficio a un grupo social. Los beneficiados son principalmente los usuarios internos de las aplicaciones y las áreas que dependen de ellas. El análisis de tickets les ayuda a recibir soluciones más rápido y en el cambio de formato de Serial Numbers facilitará la identificación de las computadoras.

Cambios a mi visión del mundo social. Antes pensaba que el impacto de la tecnología se veía en productos que la gente usa de forma directa. Ahora entiendo que el trabajo detrás de un sistema que funciona bien también tiene impacto importante, aunque casi nadie lo vea.

Iniciativa de transformación. Propuse diseñar una aplicación que muestre e forma clara datos que hoy el equipo captura manualmente en Excel. Esa idea busca reducir trabajo repetitivo y facilitar la toma de decisiones. Todavía está en etapa de diseño, no implementada.

## 4.3 Aprendizajes Éticos

Valores personales y sentido social de la empresa. Sí encuentro coincidencia. HP habla de innovación responsable, integridad y ética empresarial, y de crear tecnología que beneficie a las personas. Mis valores son responsabilidad, trabajo en equipo y mejora continua, y coinciden con esos. No reconozco un conflicto entre mi trabajo y mis valores personales.

Conflictos entre requerimientos técnicos o de negocio y el sentido social de la empresa. No identifiqué ninguna situación en la que lo que me pidieron chocara ética o legalmente con los valores de la empresa. Lo que si noté es que trabajar con tickets, datos de sistemas y tablas de SAP exige cuidado, porque son datos reales. Por eso procuro respetar la confidencialidad de la información y reflejar los datos tal como son en mis análisis, sin acomodarlos.

Decisiones bajo incertidumbre ética. No tuve que tomar ninguna decisión ética seria en este PAP. Aun así, la situación me hizo pensar en cómo actuaría. Si tuviera una duda sobre qué información compartir o cómo usar un dato, preferiría preguntarle antes a mi mánager que decidir solo, porque eso protege a la empresa y a las personas involucradas.

Cómo y para quién ejercer mi profesión. Después de esta experiencia me queda más claro que quiero ejercer como ingeniero de software que construye sistemas confiables y bien documentados, para organizaciones y equipos que dependen de ellos. También entendí que ser buen profesional incluye cuidar los datos, ser honesto con los resultados y asumir la responsabilidad de lo que entrego.

## 4.4 Aprendizajes Personales

Madurez, claridad y seguridad. Después de dos periodos PAP tengo más claro qué tipo de trabajo quiero hacer: diseño, análisis y desarrollo de sistemas. También tengo más seguridad al participar en un entorno profesional, porque ya conozco los

procesos del equipo y sé cómo pedir ayuda cuando algo no me queda claro. Además, ahora planeo con más cuidado antes de empezar una tarea y no solo reacciono sobre la marcha.

Conocerme mejor, habilidades y potencial. Reconozco que tengo buena capacidad de análisis y de aprendizaje por mi cuenta, y que disfruto investigar un problema hasta entenderlo. También identifiqué áreas donde debo mejorar: hablar en público y negociar, y la comunicación técnica con personas que no conocen el tema. Saber esto me ayuda a decidir en qué enfocar mi desarrollo a partir de ahora.

## 4.5 Tareas Aprendidas

a) Factores que influyeron de manera favorable
    a. Reuniones semanales con mi mánager, que me permitieron aclarar dudas y ajustar prioridades a tiempo.
    b. El apoyo del equipo, que me explicó cómo funcionan los sistemas y procesos.
    c. Tener experiencia previa en HP del PAP anterior, porque ya conocía la forma de trabajar.
    d. Organizar mi trabajo con planeación semanal y prioridades claras.
    e. Investigar por mi cuenta antes de preguntar, y aprender las herramientas que necesitaba (Python, SQL).

Estos son los hábitos que debo repetir en mis siguientes trabajos: comunicarme de forma constante, pedir retroalimentación y planear antes de ejecutar.

b) Aspectos que pudieron hacerse mejor
    a. Considerar desde el inicio las dependencias que no controlo, como los permisos de acceso a otros sistemas, que limitan lo que se puede implementar.
    b. Avisar antes cuando una duda técnica me frena, en lugar de intentar resolverla solo por mucho tiempo.
    c. Balancear mejor la carga de trabajo y la universidad, para tener más tiempo para profundizar en los temas técnicos.

Tomaré esto en cuenta en futuros proyectos: dejar margen en los tiempos, identificar temprano lo que depende de otras personas y pedir ayuda a tiempo.

## 5. Desarrollo Profesional

Desarrollar mi Proyecto de Desarrollo Profesional me ayudó a pasar de una idea general ("quiero trabajar en software") a un camino concreto: ingeniería backend, luego liderazgo técnico y a largo plazo, arquitectura de software. También vi que el camino es gradual y que primero necesito experiencia práctica sólida.

Nicho de desarrollo:

- Arquitectura de software y diseño de sistemas escalables
- Desarrollo backend y bases de datos
- Cloud Computing y DevOps (Docker, CI/CD)

Tareas tecnológicas que más me interesan y tipo de proyectos:

- Diseñar la arquitectura de sistemas completos
- Construir APIs y servicios backend
- Analizar datos para mejorar procesos

Los proyectos que más me atraen son los de mejora de procesos y desarrollo independiente.

Áreas tecnológicas que más me interesan y tipo de proyectos:

- Diseñar la arquitectura de sistemas completos
- Constuir APIs y servicios backend
- Analizar datos para mejorar procesos

Áreas del mercado con mayor crecimiento dentro de mis intereses:

- Desarrollo backend para empresas de fintech, comercio electrónico y SaaS
- Cloud y DevOps
- Servicios de tecnología para empresas del extranjero

Posición que pretendo alcanzar y tiempo aproximado: Arquitecto de software en unos 6 años. Antes pasaría por ingeniero backend y Tech Lead

Factores que justifican mi esfuerzo

- Disfruto el diseño técnico y resolver problemas complejos
- Es un perfil con alta demanda y buen crecimiento profesional
- Ya tengo una base sólida gracias a mis dos PAP y a mi carrera

Tendencias del mercado y cambios en el ambiente laboral. Cada vez más empresas adoptan la nube y las prácticas DevOps, y México se consolida como centro de nearshoring tecnológico, con mucha demanda en Ciudad de México, Guadalajara y Monterrey. También hay más oportunidades de trabajo remoto para empresas del

extranjero, y las herramientas de inteligencia artificial están cambiando la forma de programar. Por eso creo que el criterio de diseño seguirá siendo valioso.

Estrategia para alcanzar la posición objetivo

- Terminar mi PAP 2, cerrar las brechas de mi inventarios de competencias y graduarme
- Prepararme con certificaciones de nube, como las de AWS y con práctica en Spring Boot y Docker.
- Conseguir mi primer puesto como ingeniero backend y acumular al menos dos años de experiencia sólida
- Asuimr más responsabilidad técnica como Tech Lead y mejorar mi comunicación, hablar en público y mi capacidad de negociar
- Llegar al rol de Arquitecto de Software y revisar mi plan cada año con mi tutor

## 6. Conclusiones

Documentar el PAP me sirvió más de lo que esperaba. Escribir qué hice y por qué me obligó a ponerle nombre a las cosas que en el día a día solo hacía: por qué agrupamos los tickets por origen, qué decisiones tomé y qué me faltó. Ese material ya es la base de mi presentación en el coloquio, donde pienso enfocarme en el EDA, que es lo que sí quedó terminado, y en lo que aprendí a trabajar con SAP. También hubo imprevistos. El cambio de tablas para los Serial Numbers sigue en proceso y los permisos para conectar otros sistemas me mostraron que una parte del trabajo no depende de mí. De ahí me llevo dos hábitos: preguntar pronto cuando algo me frena y dejar margen en mis tiempos.

Al cerrar esta etapa estoy contento con el reporte EDA y con lo que avancé en SQL, Python y comunicación, aunque el reto fue más grande que lo que alcancé a entregar. Entre el trabajo, la escuela y la complejidad de SAP, dos de tres entregables quedaron por debajo de lo planeado. Aun así, siento que valió la pena.