

DESARROLLO DE UN ALGORITMO PARA LA AUTOMATIZACIÓN DEL ANÁLISIS DE  
VENTAS EN EL HOTEL CAMPESTRE LA POTRA, VILLAVICENCIO, 2025”

“Modalidad: Curso o seminario de profundización”



JUAN DAVID MACHADO BENJUMEA  
ANDRES FELIPE MARTINEZ PARDO



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS  
FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL  
VILLAVICENCIO

2025

DESARROLLO DE UN ALGORITMO PARA LA AUTOMATIZACIÓN DEL ANÁLISIS DE  
VENTAS EN EL HOTEL CAMPESTRE LA POTRA, VILLAVICENCIO, 2025”

“Modalidad: Curso o seminario de profundización”

JUAN DAVID MACHADO BENJUMEA  
ANDRES FELIPE MARTINEZ PARDO

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Ingeniero Industrial

Asesor

Mg. NATHALI LOPEZ BELTRAN  
Magíster en Hidrocarburos Oil&Gas

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS  
FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL  
VILLAVICENCIO

2025

**Autoridades Académicas**

**P. Álvaro José ARANGO RESTREPO, O.P.**

Rector General

**P. Mauricio Antonio CORTÉS GALLEGO, O.P.**

Vicerrector Académico General

**P. Luis Antonio ALFONSO VARGAS, O.P.**

Rector Seccional Villavicencio

**P. Adrián Mauricio GARCÍA PEÑARANDA, O.P.**

Vicerrector Académico Seccional Villavicencio

**Mg. Julieth Andrea SIERRA TOBÓN**

Secretaria General Seccional Villavicencio

**Mg. VICTOR ANDRES RINCON GONZALEZ**

Decano de Facultad de Ingeniería Industrial

## **Agradecimientos**

A el Hotel Campestre La Potra por su apoyo y colaboración en este proyecto. Su compromiso con la excelencia en el servicio y su disposición para compartir sus experiencias laborales han sido fundamentales para enriquecer nuestro enfoque sobre la automatización e inteligencia artificial en el sector hotelero.

También quiero agradecer a la Universidad Santo Tomás por brindarme la oportunidad de desarrollar mis conocimientos. La formación académica y el respaldo de profesores y compañeros han sido esenciales para llevar a cabo este trabajo, fomentando un ambiente de aprendizaje enriquecedor y colaborativo.

Gracias a ambas instituciones por su dedicación y por contribuir al crecimiento profesional y personal.

## Contenido

	Pág.
Resumen .....	9
Abstract.....	10
Glosario.....	11
1. Título del proyecto .....	14
2. Planteamiento del caso .....	15
3. Preguntas de reflexión .....	16
4. Justificación.....	17
5. Objetivos.....	19
5.1. Objetivo General.....	19
5.2. Objetivos específicos .....	19
6. Estado del arte .....	20
7. Marco Metodológico .....	22
7.1. Tipo de estudio.....	22
7.2. Recolección de datos.....	22
7.3. Diseño del esquema lógico del algoritmo .....	22
7.4. Construcción del Código en Python .....	23
7.5. Elaboración del Manual de Usuario.....	23
8. Narración del caso .....	25
8.1. Descripción de la base de datos .....	25
8.2. Diagrama de flujo .....	26
8.3. Estructura del Código .....	27
9. Análisis de Datos.....	28
9.1. Análisis de Servicios Más Utilizados .....	28
9.2. Patrones de Uso por Día de la Semana .....	28
9.3. Generación de Gráficos.....	28
9.4. Patrones de Uso por Día de la Semana .....	30
9.5. Generación del PDF.....	31
Lecciones y recomendaciones .....	33
Bibliografía.....	35
Anexos .....	38

## Lista de figuras

	Pág.
Figura 1 Diagrama de flujo.....	26
Figura 2 Importación de librerías.....	27
Figura 3 Carga de datos .....	27
Figura 4 Análisis de servicios.....	28
Figura 5 Patrones de uso .....	28
Figura 6 Gráfico de barras .....	29
Figura 7 Gráfico de barras. ....	30
Figura 8 Portada.....	31
Figura 9 Introducción.....	31
Figura 10 Tabla de contenido .....	31
Figura 11 Guardar PDF.....	32

## Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1 Description de la base de datos .....	25

## Lista de Anexos

	Pág.
Anexo 1 Certificado de implementación por parte de la empresa .....	38
Anexo 2 Código Python.....	38
Anexo 3 Reporte generado.....	38
Anexo 4 Manual de uso .....	38

## Resumen

Este trabajo aborda la importancia de la automatización de procesos y la inteligencia artificial en el sector hotelero. En un entorno donde la eficiencia operativa y el uso de los datos son cruciales, los hoteles deben adaptarse a las demandas cambiantes del mercado. La implementación de tecnologías avanzadas que permitan estudiar y analizar los datos son de gran ayuda para optimizar la gestión operativa y personalizar la experiencia del huésped, lo que puede mejorar la satisfacción y la lealtad del cliente. La propuesta incluye la recopilación y análisis de datos para identificar áreas de mejora, la automatización de servicios, y la creación de ofertas personalizadas, todo con el objetivo de fortalecer la posición competitiva del hotel.

La metodología aplicada es tipo investigativa y descriptiva, enfocada en resolver un problema del entorno empresarial en el sector hotelero. El proceso incluyó: reuniones con el personal administrativo para recolectar requerimientos; diseño del esquema lógico del algoritmo; desarrollo del código en Python dentro del entorno Google Colaboratory; validación mediante pruebas con datos reales; y finalmente la elaboración de un manual de usuario y capacitación del personal.

**Palabras Clave:** Automatización, Inteligencia artificial, Sector hotelero, Análisis de datos, Eficiencia operativa, Personalización.

## **Abstract**

This paper addresses the importance of process automation and artificial intelligence in the hotel industry. In an environment where operational efficiency and data utilization are crucial, hotels must adapt to the changing demands of the market. The implementation of advanced technologies that allow the study and analysis of data is highly beneficial for optimizing operational management and personalizing the guest experience, which can improve customer satisfaction and loyalty. The proposal includes data collection and analysis to identify areas for improvement, service automation, and the creation of personalized offers, all with the goal of strengthening the hotel's competitive position.

The applied methodology is of an applied and descriptive research type, focused on solving a problem within the business environment. The process included meetings with administrative staff to gather requirements; design of the logical algorithm scheme; code development in Python within the Google Colaboratory environment; validation through testing with real data; and finally, the creation of a user manual and staff training.

**Key Word-** Automation, Artificial Intelligence, Hospitality Sector, Data Analysis, Operational Efficiency, Personalization.

## Glosario

**Algoritmo:** Conjunto de instrucciones o pasos lógicos que permiten resolver un problema o ejecutar una tarea específica dentro de un programa informático.

**Análisis de datos:** Proceso de inspeccionar, limpiar y modelar datos con el fin de descubrir información útil, llegar a conclusiones y apoyar la toma de decisiones.

**Automatización:** Uso de sistemas tecnológicos para ejecutar tareas o procesos con mínima intervención humana, aumentando la eficiencia y reduciendo errores.

**Base de datos:** Conjunto organizado de información que puede ser consultada, actualizada o analizada de manera estructurada mediante herramientas informáticas.

**Cliente:** Persona que utiliza o adquiere los servicios del hotel, cuya experiencia y satisfacción son el foco principal del proyecto.

**Código:** Conjunto de instrucciones escritas en lenguaje de programación que indican a la computadora cómo ejecutar determinadas operaciones.

**Google Colaboratory (Colab):** Entorno virtual de programación en la nube desarrollado por Google que permite ejecutar código en lenguaje Python sin necesidad de instalación local.

**Hotel Campestre La Potra:** Entidad colaboradora del proyecto, donde se aplicó el algoritmo de automatización para mejorar la gestión del servicio al cliente.

**Inteligencia Artificial (IA):** Rama de la informática que busca crear sistemas capaces de realizar tareas que requieren inteligencia humana, como el aprendizaje, la predicción o la toma de decisiones.

**Machine Learning:** Subcampo de la inteligencia artificial que permite a las máquinas aprender automáticamente a partir de datos sin ser programadas explícitamente para cada tarea.

Manual de usuario:

Documento que explica cómo instalar, configurar y utilizar el software desarrollado, proporcionando instrucciones y ejemplos prácticos.

**Procesamiento de datos:** Conjunto de operaciones que permiten transformar datos brutos en información útil y comprensible mediante algoritmos y programas.

**Python:** Lenguaje de programación de alto nivel ampliamente utilizado por su versatilidad y simplicidad en la creación de algoritmos y análisis de datos.

**Visualización de datos:** Representación gráfica de la información mediante tablas o gráficos para facilitar su interpretación y análisis.

## Introducción

En la actualidad, la eficiencia y la satisfacción del cliente son elementos esenciales para que las empresas logren el éxito, y el sector hotelero no es una excepción. En un mercado tan dinámico y competitivo, los hoteles deben adaptarse rápidamente a los cambios para mantenerse relevantes y satisfacer las crecientes expectativas de los clientes.

La automatización de procesos y el uso de inteligencia artificial (IA) se han convertido en herramientas fundamentales para transformar la industria hotelera, ofreciendo soluciones innovadoras tanto para la gestión operativa como para la atención al cliente. Estas tecnologías permiten optimizar una amplia variedad de tareas, desde la reserva de habitaciones y la gestión de inventarios hasta la personalización de experiencias para los huéspedes. De esta manera, los hoteles pueden no solo aumentar su eficiencia operativa o el buen manejo de los datos, sino también mejorar significativamente la experiencia del cliente.

La inteligencia artificial, en particular, está revolucionando el sector al posibilitar una atención más personalizada y adaptada a un mercado en constante cambio. Por ejemplo, los asistentes virtuales y chatbots con IA pueden responder de manera inmediata a las consultas de los clientes, proporcionando información precisa las 24 horas del día. Al mismo tiempo, el análisis avanzado de datos permite a los hoteles anticiparse a las necesidades y preferencias de los huéspedes, creando experiencias únicas que fortalecen la lealtad del cliente.

Además, la implementación de tecnologías de aprendizaje automático (machine learning) facilita la optimización de precios y la gestión de ingresos mediante el análisis de patrones de demanda y comportamiento de los consumidores. Esto no solo permite una mayor rentabilidad, sino que también ayuda a ofrecer tarifas competitivas que atraen a más clientes.

Sin embargo, la falta de innovación y análisis en las operaciones hoteleras ha llevado, en muchos casos, a una disminución en la satisfacción de los clientes. Esto repercute negativamente en la reputación de los establecimientos y, en última instancia, en sus ingresos. Por ello, resulta crucial para los hoteles aprovechar el potencial de los datos para tomar decisiones estratégicas más informadas.

El uso de estas tecnologías no solo mejora la eficiencia interna, sino que también crea un entorno más atractivo y funcional para los huéspedes. Desde el registro automatizado en la

recepción hasta la posibilidad de personalizar estancias mediante aplicaciones móviles, la tecnología está redefiniendo cómo los hoteles interactúan con sus clientes.

En un entorno altamente competitivo, los hoteles que lideren la adopción de estas herramientas estarán mejor posicionados para diferenciarse en el mercado. Aquellos que se adapten a las nuevas tendencias tecnológicas no solo asegurarán su relevancia, sino que también contribuirán a establecer un nuevo estándar de excelencia en el sector hotelero.

## **1. Título del proyecto**

Desarrollo de un algoritmo para la automatización del análisis de ventas y servicio al cliente en el Hotel Campestre La Potra, Villavicencio, 2025

## 2. Planteamiento del caso

En el sector hotelero actual, la eficiencia operativa y la experiencia del cliente son esenciales para mantenerse competitivo en un mercado cada vez más exigente. Sin embargo, el hotel enfrenta desafíos importantes debido a la falta de innovación y análisis en la gestión de actividades y servicios, lo que genera una disminución en la satisfacción de los huéspedes, afectando su reputación y reduciendo las ventas.

El uso y dependencia de procesos tradicionales y manuales ha demostrado ser insuficiente para responder a las expectativas de los clientes modernos, quienes buscan servicios personalizados, ágiles y de alta calidad. Esto ha llevado a la necesidad de implementar una solución tecnológica que permita transformar la operación del hotel, aprovechando el poder de los datos y el aprendizaje automático para optimizar las operaciones y mejorar la experiencia del cliente.

La propuesta radica en integrar un ecosistema digital que utilice herramientas avanzadas como la automatización de procesos, la inteligencia artificial y la ciencia de datos. Estas tecnologías facilitarán la recopilación y el análisis de información, permitiendo identificar patrones de comportamiento y anticipar las necesidades de los huéspedes. Con ello, el hotel podrá ofrecer servicios más personalizados, eficientes y atractivos, mientras optimiza sus recursos y establece un modelo de precios competitivo.

Al implementar esta solución no solo mejorará la experiencia del cliente, sino que también fortalecerá la capacidad del hotel para adaptarse a las demandas de un mercado dinámico, garantizando así su competitividad y sostenibilidad a largo plazo. La transformación digital no es una opción, sino una necesidad para responder a los retos actuales y asegurar el éxito futuro.

### **3. Preguntas de reflexión**

¿Cuales son los criterios de análisis de ventas dentro del esquema lógico del algoritmo?

¿El algoritmo logra identificar patrones útiles a través del análisis de datos?

¿Como se utilizaran los resultados del análisis de las ventas del hotel para tomar decisiones que mejoren la atención al cliente?

¿Se capacitaran a todo los empleados del hotel para manejar el sistema de análisis de datos?

#### 4. Justificación

El sector hotelero atraviesa una transformación profunda, impulsada por la intensificación de la competencia y el aumento de las expectativas de los clientes. Esto quiere decir que la eficiencia operativa, la personalización de servicios y la capacidad de adaptación se han convertido en factores críticos para garantizar el éxito empresarial. La automatización de procesos y la integración de inteligencia artificial (IA) emergen como herramientas estratégicas que permiten a los hoteles responder a estas demandas y mantenerse relevantes en un mercado en constante cambio.

La implantación de un sistema de IA en un hotel tiene una justificación sólida basada en tres pilares fundamentales: la respuesta a las necesidades del mercado, la mejora de la experiencia del cliente y como tercer pilar el impacto positivo en la competitividad y mantener el negocio sólido.

En primer lugar, existe una creciente necesidad en el mercado por soluciones tecnológicas que permitan agilizar y optimizar las operaciones. Los sistemas automatizados son altamente valorados por su capacidad para reducir errores humanos, agilizar procesos como las reservas, el check-in y el check-out, y liberar al personal para que se enfoque en actividades más estratégicas y orientadas al cliente. Esto no solo mejora la eficiencia operativa, sino que también permite reducir costos y aumentar la productividad del personal.

En segundo lugar, la personalización de la experiencia del cliente es uno de los mayores beneficios que aporta la IA al sector hotelero. Los clientes actuales demandan servicios más personalizados, donde sus preferencias y necesidades individuales sean reconocidas y atendidas. Un sistema de IA puede analizar datos históricos y patrones de comportamiento para anticiparse a estas demandas, ofreciendo recomendaciones personalizadas, servicios ajustados a sus intereses y respuestas rápidas y precisas a través de asistentes virtuales. Esta mejora en la experiencia no solo aumenta la satisfacción de los huéspedes, sino que también fortalece su lealtad, lo que se traduce en un impacto positivo en la reputación del hotel y en mayores ingresos a largo plazo.

Además, la incorporación de IA proporciona a los hoteles una ventaja competitiva significativa. En un mercado saturado, donde los servicios básicos son similares entre los competidores, la innovación tecnológica se convierte en un factor diferenciador. La implementación de sistemas basados en IA no solo moderniza la operación del hotel, sino que

también proyecta una imagen de liderazgo e innovación que atrae a un público más exigente y tecnológicamente consciente.

Por último, la capacidad de recopilar y analizar grandes volúmenes de datos es una de las características más valiosas de los sistemas de IA. Los datos generados a través de las interacciones con los huéspedes y las operaciones internas del hotel pueden ser procesados para identificar tendencias y patrones que permitan optimizar recursos, ajustar estrategias de precios, diseñar servicios personalizados y planificar campañas de marketing más efectivas. Este enfoque basado en datos no solo permite responder mejor a las demandas actuales, sino que también prepara al hotel para anticiparse a las futuras tendencias del mercado.

En resumen, la implementación de un sistema de IA en el sector hotelero responde a la necesidad de modernizar las operaciones, mejorar la experiencia del cliente y fortalecer la posición competitiva del negocio. La adopción de estas tecnologías no solo permite a los hoteles superar los desafíos actuales, sino también garantizar su sostenibilidad y relevancia en un entorno dinámico y exigente. Este proyecto representa una oportunidad clave para demostrar cómo la innovación tecnológica puede transformar positivamente la gestión operativa y la experiencia del cliente, contribuyendo al éxito a largo plazo de la industria hotelera.

## **5. Objetivos**

### **5.1. Objetivo General**

Desarrollar un algoritmo para la automatización en el procesamiento y análisis de las ventas al cliente del hotel campestre la potra en Villavicencio.

### **5.2. Objetivos específicos**

Diseñar el esquema lógico del algoritmo para el análisis de las ventas al cliente en el Hotel Campestre La Potra, incorporando el análisis de datos, basados en las ventas del Hotel.

Desarrollar el código de ejecución del algoritmo que automatice el análisis de las ventas, permitiendo identificar patrones, preferencias y áreas de mejora en la atención brindada a los huéspedes.

Elaborar el manual de uso del algoritmo para el estudio de los datos de las ventas del hotel La Potra.

## 6. Estado del arte

Dentro del sector hotelero se ha demostrado el crecimiento significativo que refleja el uso de tecnologías de inteligencia artificial (IA) y analítica de datos. Según información recolectada en el año 2023 la IA implementada en hotelería se le ha estimado un valor de aproximadamente 90 millones USD , proyectando su crecimiento acelerado hasta 2033. En un reciente informe se señala que el 73 % de los gestores de hoteles consideran que la IA hará un impacto significativo o transformador en la industria hotelera.

Esto demuestra el entorno favorable para implementar soluciones tecnológicas orientadas a las ventas y al servicio al cliente.

Dentro de la industria hotelera, los sistemas de gestión de ingresos se han beneficiado al integrar Big Data, aprendizaje automático y modelos predictivos. Por ejemplo, un artículo reciente señala que la adopción de analítica avanzada y machine learning en hoteles permitió mejoras de hasta 20 % en ingresos, 16 % en reducción de costes operativos, y 14 % en tasa de ocupación al aplicar análisis de sentimientos y datos en tiempo real.

Asimismo, hay un gran número de investigaciones académicas que han abordado modelos de predicción de demanda mediante curvas suavizadas, obteniendo por ejemplo un aumento del 13.3 % en ingresos para una cadena hotelera.

El estudio “Role of Artificial Intelligence in Revenue Management and Pricing Strategies in Hotels” sugiere que la integración de Inteligencia Artificial en gestión de ingresos y estrategias de fijación de precios mejoran el desempeño de los hoteles, además de aportar recomendaciones de política, infraestructura de datos y capacitación.

En cuanto al servicio al cliente, se ha documentado que los sistemas CRM (Customer Relationship Management) que implementan IA permiten procesar grandes volúmenes de datos de huéspedes, generar insights y ofrecer experiencias personalizadas, lo que se considera prioridad para los hoteles.

Por lo tanto, un enfoque que no solo analice ventas, sino que también automatice aspectos del servicio al cliente (por ejemplo, segmentación de huéspedes, gestión de interacciones, recomendaciones personalizadas) puede ofrecer una ventaja competitiva.

Aunque las grandes cadenas de hoteles han avanzado a gran escala en la adopción de analítica e IA, existen en este sector hechos que evidencian la brecha entre estas cadenas hoteleras

y los establecimientos independientes o de menor escala. Como por ejemplo, el análisis de clustering para segmentación de mercado en hotelería mostró que los algoritmos de Big Data requieren infraestructura, volumen de datos y competencias técnicas que pueden no estar al alcance de todos los hoteles.

Dado que el Hotel Campestre La Potra, se encuentra a escala regional, el proyecto adquiere interés e importancia al proponer una solución adaptada a sus características: recursos más limitados, necesidad de implementación eficiente, y un uso práctico que aproveche los datos disponibles.

## 7. Marco Metodológico

### 7.1. Tipo de estudio

Se realizó una investigación aplicada, dado que buscó desarrollar soluciones prácticas para problemas específicos en un entorno empresarial. La aplicación del algoritmo de automatización para el análisis de servicios y actividades preferidas tuvo como objetivo resolver problemas operativos y mejorar la eficiencia en el hotel campestre La Potra. El nivel del estudio fue de tipo descriptivo, debido a que describió el proceso de diseño y construcción del algoritmo, sus pruebas y validación en su aplicación en un entorno real para evaluar su rendimiento y funcionalidad.

### 7.2. Recolección de datos

Se llevaron a cabo reuniones con los gerentes y administrativos del hotel campestre La Potra, para comprender las necesidades y expectativas del algoritmo. Ellos brindaron un histórico de datos sobre las reservas y servicios que ofrece el hotel, los cuales guiaron las necesidades del algoritmo.

### 7.3. Diseño del esquema lógico del algoritmo

Conforme a los requisitos establecidos, se elaboró el plan lógico de programación del algoritmo, el cual abarcó:

- **Flujo de Datos:** Se detalló la ruta de los datos (Excel) que ingresaron, fueron procesados y luego salieron del algoritmo.
- **Componentes del Algoritmo:** Se determinaron los módulos o funciones esenciales, incluyendo la importación de datos, limpieza, cálculos y la generación de informes.
- **Diagrama de Flujo:** Se desarrolló un diagrama que representó visualmente la estructura del algoritmo y la secuencia de pasos que siguió durante la ejecución.

#### 7.4. Construcción del Código en Python

Una vez establecido el esquema lógico, se procedió con la creación del código en Python, siguiendo los siguientes pasos:

- **Configuración del Entorno:** El desarrollo del algoritmo se llevó a cabo en el entorno virtual de Python, conocido como Google Colaboratory. En este entorno, se seleccionaron las herramientas, bibliotecas y métodos necesarios para llevar a cabo la limpieza, procesamiento, análisis y visualización de datos.
- **Desarrollo del Código:** Se escribieron las instrucciones para ejecutar las funciones y módulos necesarios que automatizaron las tareas requeridas por la empresa. Esto implicó la importación de datos, su transformación, análisis y la generación de informes correspondientes.
- **Pruebas Iniciales del Código:** Se realizaron pruebas unitarias para cada módulo, con el fin de garantizar su correcto funcionamiento y detectar posibles errores tempranos.
- **Validación del Algoritmo:** Una vez completada la construcción del código, se realizó una etapa de validación y pruebas exhaustivas para asegurar que el algoritmo cumplió con los requisitos establecidos. Se ejecutaron pruebas con datos reales para verificar la precisión y eficiencia del algoritmo. Además, se solicitó retroalimentación de los usuarios para identificar posibles mejoras o ajustes necesarios.

#### 7.5. Elaboración del Manual de Usuario

Para facilitar la utilización del algoritmo por parte del personal de la empresa, se elaboró un manual de usuario que contuvo:

- **Instrucciones de Instalación:** Se proporcionaron los pasos necesarios para instalar y configurar el algoritmo en el entorno virtual de Google Colaboratory en los sistemas de la empresa.
- **Guía de Uso:** Se incluyeron instrucciones detalladas sobre cómo utilizar el algoritmo, acompañadas de ejemplos de aplicación y capturas de pantalla de datos específicos de la empresa.

- **Implementación y Capacitación:** Una vez validado el algoritmo y completado el manual de usuario, se procedió a su implementación en la empresa. Se llevaron a cabo sesiones de capacitación para los usuarios finales, donde se explicó el uso del algoritmo y se compartieron las mejores prácticas para aprovechar al máximo sus capacidades.

## 8. Narración del caso

### 8.1. Descripción de la base de datos

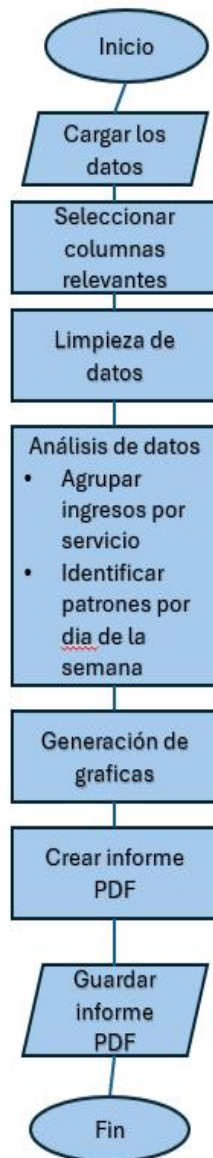
Se describirán las variables de la base de datos que se utilizarán en el algoritmo

**Tabla 1** Descripción de la base de datos

<b>Información General</b>	
<b>nfolio</b>	Identificador único para cada registro o transacción
<b>nreser_res</b>	Número de reserva
<b>ccargo_car</b>	Código del cargo a asociado al registro
<b>dbcr</b>	Indica si la transacción es un débito (“D”) o crédito (“C”)
<b>Detalles Financieros</b>	
<b>Valor</b>	Monto económico asociado a la transacción
<b>Fecha</b>	Fecha en que se generó el cargo o se registró la transacción
<b>iva_us</b>	Monto relacionado al IVA en moneda específica
<b>valorimpuesto_us</b>	Impuesto adicional aplicado en la misma moneda
<b>otrosimpuestos</b>	Indica si hay impuestos adicionales (“S”) para sí, “N” para no).
<b>valor_otrosimpuestos</b>	Valor de los impuestos adicionales, si los hubiera
<b>Datos de Ubicación y Operación</b>	
<b>ccosto_cco</b>	Posiblemente un código de centro de costo, utilizado para clasificar las transacciones dentro de áreas específicas del hotel.
<b>nrohab_hab</b>	Número de habitación asociado al cargo o transacción
<b>clase</b>	Clasificación de algún tipo, podría estar relacionada con la categoría de la transacción o el cliente.
<b>Información de Servicios</b>	
<b>Verservicios</b>	Indica si el cargo está relacionado con un servicio (puede ser “S” para si o “N” para no)
<b>tipofolio</b>	Tipo de registro o folio, identificado con una letra como “H”
<b>extra_adicional</b>	Indica cargo adicionales
<b>Fecha y ajustes</b>	
<b>fecha_factura</b>	Fecha en la que se generó la factura correspondiente al cargo.
<b>tipo_ajustes</b>	Clasificación de ajustes realizados

## 8.2. Diagrama de flujo

Figura 1 Diagrama de flujo



### Descripción del diagrama de flujo

- **Inicio:** El proceso comienza con el inicio de la ejecución del algoritmo.
- **Cargar los Datos:** Se toma un archivo Excel que contiene los datos de las ventas del Hotel, el cual se llama LISTADO GENERAL DE CARGOS.
- **Seleccionar Columnas Relevantes:** Se filtran las columnas del archivo para usar únicamente las importantes para el análisis, las cuales son: nfolio (numero de folio), Valor, Fecha, Nrohab (numero de habitacion). y si C/D (Credito o debito).
- **Limpieza de Datos:** Se eliminan datos nulos y se ajustan formatos, especialmente el de fechas.
- **Análisis de Datos:** Se realizan cálculos como ingresos por servicio, distribución de propinas, patrones por día, correlación entre valores y propinas, y detección de servicios con valor cero.
- **Generación de Gráficas:** Se crean visualizaciones (gráfico de barras) los cuales grafican la relación entre los servicios mas utilizados con sus ingresos y el patrón de uso por día de la semana, gráficos importantes para complementar los resultados del análisis.
- **Crear Informe PDF:** Se organiza la información en un archivo PDF con portada, introducción del pdf, el contenido analítico y los gráficos.
- **Guardar Informe PDF:** El archivo PDF final se exporta y guarda.
- **Fin:** Termina el proceso.

### 8.3. Estructura del Código

#### 1. Importación de Librerías

El código comienza importando las librerías necesarias para la manipulación de datos, visualización de gráficos, y generación del informe PDF.

- **pandas:** Para la manipulación de datos.
- **matplotlib.pyplot y seaborn:** Para la creación de gráficos.
- **reportlab:** Para generar el documento PDF y agregar elementos estructurados como tablas y gráficos.

Figura 2 Importación de librerías

```
import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt
import seaborn as sns
from reportlab.lib.pagesizes import letter
from reportlab.platypus import SimpleDocTemplate, Table, TableSt
from reportlab.lib import colors
from reportlab.lib.styles import getSampleStyleSheet
```

#### 2. Carga y Limpieza de los Datos

- **Carga del archivo Excel:** Se lee la hoja de cálculo Hoja1 que contiene los datos.
- **Selección de columnas relevantes:** Se filtran columnas específicas para el análisis.
- **Limpieza de datos:** Se eliminan filas con valores nulos y se convierte la columna fecha a formato de fecha.

Figura 3 Carga de datos

```
# Cargar los datos
file_path = '/content/drive/MyDrive/OPCIÓN DE GRADO II/DATOS/LIS
data = pd.read_excel(file_path, sheet_name='Hoja1')

# Limpieza y preparación de datos
columns_relevant = ['nfolio', 'valor', 'fecha', 'nrohab_hab', 'c
data_filtered = data[columns_relevant].dropna()
data_filtered['fecha'] = pd.to_datetime(data_filtered['fecha'])
```

## 9. Análisis de Datos

### 9.1. Análisis de Servicios Más Utilizados

Agrupar los datos por el código del servicio (ccargo\_car) y suma los valores asociados a cada servicio.

Ordena los resultados de mayor a menor y selecciona los 10 servicios con mayores ingresos.

*Figura 4 Análisis de servicios*

```
# Análisis de Servicios Más Utilizados
service_revenue = data_filtered.groupby('ccargo_car')['valor'].s
```

### 9.2. Patrones de Uso por Día de la Semana

Extrae el nombre del día de la semana a partir de la columna fecha.

Agrupar los datos por día de la semana y calcula los ingresos totales para cada día.

*Figura 5 Patrones de uso*

```
# Patrones de Uso por Día de la Semana
data_filtered['dia_semana'] = data_filtered['fecha'].dt.day_name
daywise_usage = data_filtered.groupby('dia_semana')['valor'].sum
```

### 9.3. Generación de Gráficos

El código utiliza matplotlib y seaborn para crear gráficos que complementan el análisis.

Gráficos Generados:

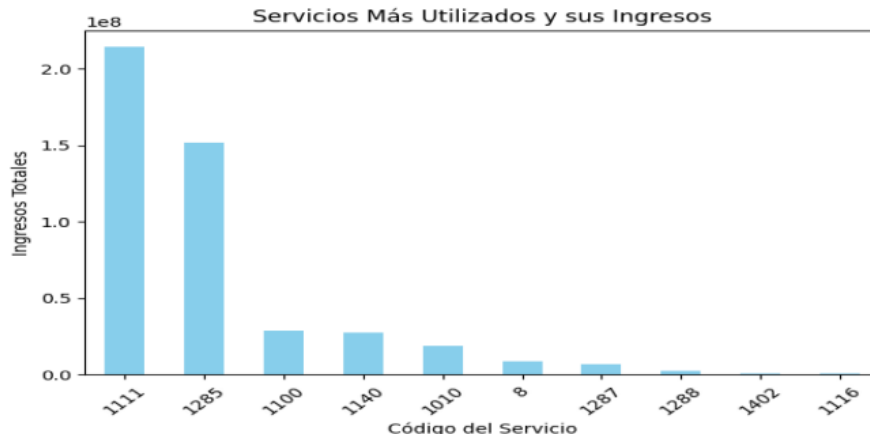
*Servicios Más Utilizados y sus Ingresos:*

Figura 6 Gráfico de barras

```
# Generar gráfica para Servicios Más Utilizados
service_plot_path = 'services_plot.png'
service_revenue.plot(kind='bar', color='skyblue', title='Servici
plt.xlabel('Código del Servicio')
plt.ylabel('Ingresos Totales')
plt.xticks(rotation=45)
plt.tight_layout()
plt.savefig(service_plot_path)
plt.close()
```

Código del Servicio	Ingresos Totales
1111	\$214,418,367.35
1285	\$151,938,709.31
1100	\$28,574,020.42
1140	\$27,515,784.00
1010	\$18,711,140.00
8	\$8,746,983.47
1287	\$7,262,184.83
1288	\$2,360,000.00
1402	\$896,410.07
1116	\$703,361.29

Gráfica: Servicios Más Utilizados



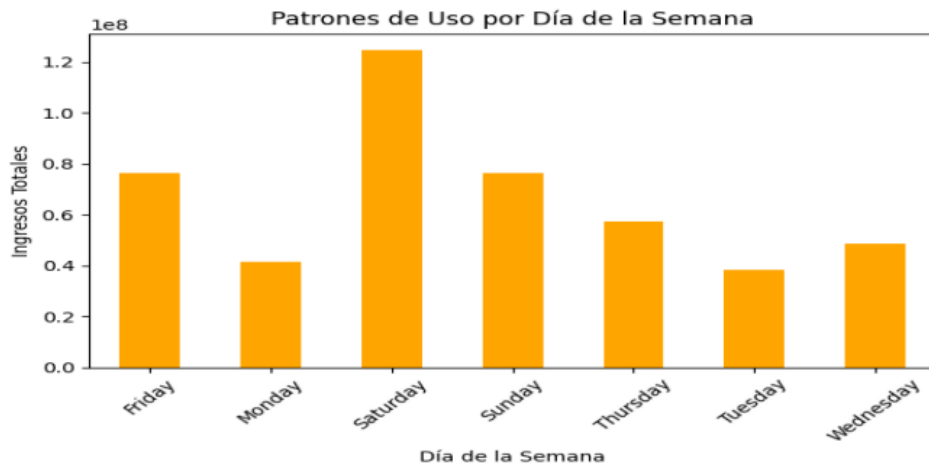
## 9.4. Patrones de Uso por Día de la Semana

Figura 7 Gráfico de barras.

```
# Generar gráfica para Patrones de Uso por Día
day_plot_path = 'day_plot.png'
daywise_usage.sort_index().plot(kind='bar', color='orange', titl
plt.xlabel('Día de la Semana')
plt.ylabel('Ingresos Totales')
plt.xticks(rotation=45)
plt.tight_layout()
plt.savefig(day_plot_path)
plt.close()
```

Día de la Semana	Ingresos Totales
Friday	\$76,348,332.13
Monday	\$41,427,567.34
Saturday	\$124,876,165.71
Sunday	\$76,292,167.26
Thursday	\$57,488,453.82
Tuesday	\$38,394,288.59
Wednesday	\$48,702,823.26

Gráfica: Patrones de Uso por Día de la Semana



## 9.5. Generación del PDF

Figura 8 Portada

```
# Portada
content.append(Paragraph("Reporte de Análisis de Servicio al
content.append(Spacer(1, 30))
content.append(Paragraph("Empresa: LA POTRA", styles['Title'
content.append(Spacer(1, 30))
content.append(Paragraph("Autores:", styles['Heading2']))
content.append(Paragraph("Juan Machado", styles['BodyText']))
content.append(Paragraph("Andrés Martínez", styles['BodyText'
content.append(Spacer(1, 50))
content.append(Paragraph("Fecha: Noviembre 2024", styles['Bo
content.append(PageBreak())
```

*Portada del Informe*

*Introducción*

Figura 9 Introducción

```
# Introducción
content.append(Paragraph("Introducción", styles['Title']))
intro_text = (
    "Este informe presenta un análisis exhaustivo del servic
    "Se incluyen gráficos, tablas y explicaciones detalladas
    "la distribución de propinas, patrones de uso por día, y
    "es identificar oportunidades de mejora para optimizar l
```

*Tabla de Contenido*

Figura 10 Tabla de contenido

```
# Tabla de Contenido
content.append(Paragraph("Tabla de Contenido", styles['Title
toc = [
    ["1. Servicios Más Utilizados y sus Ingresos"],
    ["2. Distribución de Propinas"],
    ["3. Patrones de Uso por Día de la Semana"],
    ["4. Relación entre Valor del Servicio y Propina"],
    ["5. Servicios con Valor Cero (Problemas Detectados)"]
```

### *Secciones del Informe*

El PDF incluye secciones detalladas con gráficos y tablas para cada análisis:

Servicios Más Utilizados:

Tabla que muestra los ingresos totales por servicio.

Gráfico de barras correspondiente.

Patrones de Uso por Día de la Semana:

Tabla con ingresos totales por día.

Gráfico de barras correspondiente.

*Guardado del PDF*

*Figura 11 Guardar PDF*

```
# Guardar PDF
doc.build(content)
print(f"PDF generado en: {pdf_path}")
```

Compila todos los elementos en el objeto content y guarda el PDF.

## Lecciones y recomendaciones

**Importancia de la Colaboración:** La interacción constante con el personal del hotel es crucial para entender sus necesidades y expectativas. La colaboración entre el equipo técnico y el personal operativo mejora la relevancia y efectividad del software desarrollado.

**Adaptación Continua:** Los requerimientos y expectativas de los clientes pueden cambiar con el tiempo. Es fundamental establecer un sistema de retroalimentación constante para ajustar el algoritmo y los procesos en función de nuevas tendencias y necesidades.

**Enfoque en la Capacitación:** La formación del personal es esencial para asegurar el éxito de la implementación del software. Un usuario bien capacitado puede maximizar el uso del sistema, lo que se traduce en un mejor servicio al cliente.

**Validación de Datos:** La calidad de los datos utilizados en el análisis impacta directamente en la precisión de los resultados. Implementar un proceso de validación y limpieza de datos es clave para el éxito del algoritmo.

**Interacción y Pruebas:** La construcción del algoritmo no es un proceso lineal. Es vital realizar pruebas continuas y ajustes basados en los resultados obtenidos.

### Recomendaciones

**Establecer Canales de Comunicación:** Fomentar una comunicación abierta entre el equipo técnico y el personal del hotel para facilitar la identificación de problemas y oportunidades de mejora en el uso del software.

**Implementar un Sistema de Retroalimentación:** Crear un mecanismo para recopilar feedback de los usuarios del software regularmente, lo que permitirá hacer ajustes y mejoras continuas.

**Planificar Sesiones de Capacitación Regulares:** Realizar capacitaciones periódicas no solo para nuevos empleados, sino también para refrescar conocimientos del personal existente sobre el uso del algoritmo y sus funcionalidades.

**Monitorear el Rendimiento del Algoritmo:** Implementar un sistema de monitoreo para evaluar continuamente el rendimiento del algoritmo, asegurando que se mantenga alineado con las metas del hotel.

**Documentar Procesos y Resultados:** Llevar un registro detallado de los procesos de implementación, las pruebas realizadas y los resultados obtenidos. Esta documentación será valiosa para futuras mejoras y para la capacitación de nuevos usuarios.

**Explorar Nuevas Tecnologías:** Mantenerse al tanto de las tendencias tecnológicas en el sector hotelero, como la inteligencia artificial y el análisis predictivo, que pueden aportar valor adicional a la experiencia del cliente.

Implementar estas lecciones y recomendaciones no solo mejorará la eficiencia del Hotel Campestre La Potra, sino que también potenciará la satisfacción del cliente, asegurando una experiencia memorable para cada huésped.

## Bibliografía

- Ashton, M (2021). Robotics, artificial intelligence and service automation in hotel service process design: can customer dominant logic provide improved value?. [Tesis de Master]. Bournemouth University. [https://www.researchgate.net/profile/Mark-Ashton-3/publication/359040395\\_Robotics\\_Artificial\\_Intelligence\\_and\\_Service\\_Automation\\_in\\_Hotel\\_Service\\_Process\\_Design\\_Can\\_Customer\\_Dominant\\_Logic\\_Provide\\_Improved\\_Value/links/6223c89e97401151d2feca42/Robotics-Artificial-Intelligence-and-Service-Automation-in-Hotel-Service-Process-Design-Can-Customer-Dominant-Logic-Provide-Improved-Value.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Mark-Ashton-3/publication/359040395_Robotics_Artificial_Intelligence_and_Service_Automation_in_Hotel_Service_Process_Design_Can_Customer_Dominant_Logic_Provide_Improved_Value/links/6223c89e97401151d2feca42/Robotics-Artificial-Intelligence-and-Service-Automation-in-Hotel-Service-Process-Design-Can-Customer-Dominant-Logic-Provide-Improved-Value.pdf)
- Bhuiyan, M., Rahman, M. A., Hoque, A. B., Ashrafuzzaman, M., & Rahman, A. (2023, diciembre 12). Advanced analytics and machine learning for revenue optimization in the hospitality industry: A comprehensive review of frameworks. *American Journal of Scholarly Research and Innovation*, 2(02), 52-74. <https://doi.org/10.63125/8xbkma40>.
- Citak, J., Owoc, M. L., & Weichbroth, P. (2021). A note on the applications of artificial intelligence in the hospitality industry: preliminary results of a survey. *Procedia Computer Science*, 192, 4552-4559. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.09.233>.
- Cruz Estrada, I., & Miranda-Zavala, A. M. (2022). Factores tecnológicos para implementar la gestión inteligente de las playas desde la percepción de los visitantes de Rosarito, Baja alifornia. *Estudios Gerenciales*, 38(63), 184-199. <https://doi.org/10.18046/j.estger.2022.163.4920>. **Anexos**
- Ganapathi Raju, D. (2022). Digital Transformation in Cluster Management: A Study on the Hotel Industry. *International Journal of Science and Research (IJSR)*, 12(6), 2176-2182. <https://dx.doi.org/10.21275/SR23621131506>
- Gatera, A. (2024). Role of artificial intelligence in revenue management and pricing strategies in hotels. *Journal of Modern Hospitality*, 3(2), 14-25. <https://doi.org/10.47941/jmh.1957>
- Hahn, J y Bequette, B. (2023). *Process Automation*. Springer Handbook of Automation, 585-600. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-96729-1\\_25](https://doi.org/10.1007/978-3-030-96729-1_25)
- Jabeen, F; Al, Zaidi, S y Hamad, Aldhaheri, M. (2021). Automation and artificial intelligence in hospitality and tourism. *Tourism Review*. 77(4) 1043–1061, <https://doi.org/10.1108/TR-09-2019-0360>

- Leeuwen, R. Van y Koole, G. (2021). Demand forecasting in hospitality using smoothed demand curves. *arXiv*. <https://arxiv.org/abs/2102.04236>.
- Lievano-Martínez, F. A., Fernández-Ledesma, J. D., Burgos, D., Branch-Bedoya, J. W., y Jimenez-Builes, J. A. (2022). Intelligent Process Automation: An Application in Manufacturing Industry. *Sustainability*, 14(14), 8804. <https://doi.org/10.3390/su14148804>
- Liu, J y Kang, J. (2022). Developing a Smart Hotel Management System based on Process Data Collection and Optimization Algorithm. *6th International Conference on Trends in Electronics and Informatics (ICOEI)*. <https://doi.org/10.1109/ICOEI53556.2022.9777177>
- Londoño Alarcón, V. (2023). Propuesta de plan de mejora del modelo de servicio al cliente y aprovechamiento de los recursos del Hotel Ensueño, enfocado en el crecimiento de ventas y ocupación hotelera. [Trabajo de grado, Tecnológico de Antioquia, Institución Universitaria]. *Repositorio Institucional*. <https://dspace.tdea.edu.co/handle/tdea/3446>
- Menemenci, N., Altınay, M., Altınay, Z., Altınay, F., y Dagli, G. (2024). Evaluation of tourism developments with artificial intelligence according to the opinions of tourism hotel managers. En *Computational Intelligence and Blockchain in Complex Systems* (pp.175-180). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-443-13268-1.00028-5>.
- Miró, A., y Bustelo García, J. L. (2024). Artificial Intelligence and its Importance in the Near Future in the Spanish Tourism Industry. *PASOS. Revista de Turismo y Patrimonio Cultural*, 22(4), 857-865. <https://doi.org/10.25145/j.pasos.2024.22.055>.
- Morch, A. (2025). *The future of hospitality: How AI-powered CRM is revolutionizing the hotel industry*. Hospitalitynet. <https://aremorch.com/the-future-of-hospitality-how-ai-powered-crm-is-revolutionizing-the-hotel-industry/>
- Rodríguez Espinosa, S. G. (2022). Análisis prospectivo de tendencias del mercado y su impacto de las empresas del sector económico servicios: hoteles, ubicadas en la ciudad de Quito, años 2022-2026. [Trabajo de grado, Universidad Politécnica Salesiana]. *Repositorio Institucional*. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/22709>
- Sivakumar, R. D., & Brindha, S. (2024). Big data analytics in hotel revenue management. *Indian Journal of Recent Development Systems for Digitization*, 1(6), 12-24. <https://doi.org/10.5281/zenodo.11146017>
- Spektor, F., Fox, S. E., Awumey, E., Begleiter, B., Kulkarni, C., Stringam, B., Riordan, C. A., Rho, H. J., Akridge, H., & Forlizzi, J. (2023). Charting the Automation of Hospitality: An

- Interdisciplinary Literature Review Examining the Evolution of Frontline Service work in the Face of Algorithmic Management. *Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction*, 7(1 CSCW), Article 33. <https://doi.org/10.1145/3579466>
- Tripathi, P; Kumar, S y Rawat, P. (2022). Paradigm Shift in the Functioning of the Tourism and Hotel Industry Using NLP, Digital Assistant, and AI Models. En. *Artificial Intelligence for Societal Development and Global. Wall-Being*. (pp.196-210). <https://doi.org/10.4018/978-1-6684-2443-8.ch012>
- Yavorska, V. V., Hevko, I. V., Sych, V. A., Potapchuk, O. I., & Kolomiyets, K. V. (2019). Features of application of information technologies in modern tourism. *Journal of Geology, Geography and Geoecology*, 28(3), 591-599. <https://doi.org/10.15421/111956>
- Yazina, V; Kucher, M y Nebaba, N. (2021). The concept of automation and features of application of modern information technologies at the enterprises of the hotel and restaurant. *Black Sea Economic Studies*. <https://doi.org/10.32843/bses.75-9>
- Yogesh, Madhukar, Jadhav. (2023). Exploring the Intersection of Data Science and Machine Learning: A Comprehensive Review. *Indian Scientific Journal of Research in Engineering and Management*, 7(3) 1-8. <https://doi.org/10.55041/IJSREM18347>
- ZipDo Education Reports. (2025). *AI in the hospitality industry statistics*. <https://zipdo.co/ai-in-the-hospitality-industry-statistics/>.

## **Anexos**

Anexo 1 Certificado de implementación por parte de la empresa

[https://drive.google.com/file/d/1uc7p-a3aOW0iIu\\_\\_Ev105Kyk5Jx5e2oQ/view?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/file/d/1uc7p-a3aOW0iIu__Ev105Kyk5Jx5e2oQ/view?usp=drive_link)

Anexo 2 Código Python

[https://colab.research.google.com/drive/1-ywKYf76io8wxnflrdJKRCDRJRadnk4P?usp=drive\\_link](https://colab.research.google.com/drive/1-ywKYf76io8wxnflrdJKRCDRJRadnk4P?usp=drive_link)

Anexo 3 Reporte generado

[file:///C:/Users/Juanr/Downloads/Reporte\\_Analisis\\_LA\\_POTRA\\_Completo%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Juanr/Downloads/Reporte_Analisis_LA_POTRA_Completo%20(1).pdf)

Anexo 4 Manual de uso

[https://drive.google.com/file/d/1FU-gB2OM7Wsk01WC46EK7adhYYNksMOS/view?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/file/d/1FU-gB2OM7Wsk01WC46EK7adhYYNksMOS/view?usp=drive_link)