

# Proyecto modelo predictivo aplicado a “Series de Tiempo”



Blas René Treviño Cuéllar - A01177729

Andrés Villarreal González - A00833915

Rodrigo González Zermeño - A00572213

Héctor Hibran Tapia Fernández - A01661114

David Antonio Figueroa Campos - A01198034

# Contenido



- 1 **Contexto y Objetivo** | Introducción a la Organización, Problema, Alineación Estratégica, Objetivos
- 2 **Alcance y Metodología** | Alcance del Proyecto, Definición, Metodología
- 3 **Casos de Uso y Valor Esperado** | Casos de Uso y Palancas de Valor
- 4 **Solución Propuesta** | Solución Técnica y Visualización
- 5 **Evaluación Técnica y Financiera** | Costos FTE, Inversión, Ahorro, Beneficios, ROI
- 6 **Implementación y Cierre** | Plan de Implementación, Recursos, Conclusión y Pasos a Seguir

# Introducción a la Organización



**TCA Software Solutions**, es una empresa especializada en soluciones tecnológicas de análisis, inteligencia artificial y gestión empresarial para diversas industrias, incluyendo el sector hotelero.



**Objetivo estratégico de TCA:** ayudar a sus clientes del sector hotelero a mejorar su capacidad analítica para tomar decisiones basadas en datos, específicamente en el área de ingresos por renta.

*TCA actúa como **socio formador**, proveyendo un reto real de negocios y los datos necesarios.*

# Problema o Necesidad



**PROBLEMA.** La cadena hotelera desea tener visibilidad de la demanda que habrá en los siguientes meses para disminuir costos de operación.

El **pronóstico actual** no permite anticipar correctamente la demanda que habrá a futuro.



Se **busca** una solución que mejore la **precisión del pronóstico** y facilite el **acceso a estos datos en tiempo real** para la toma de decisiones.



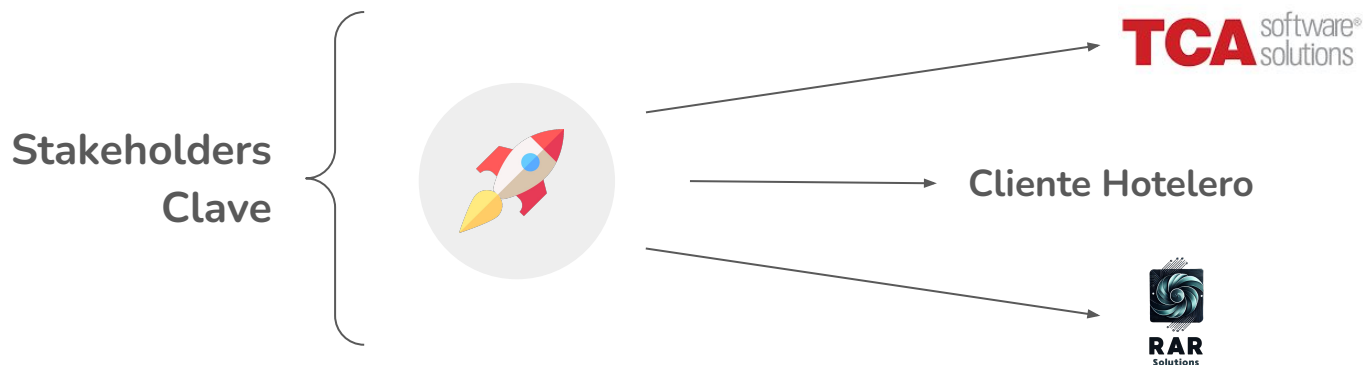
Contamos con datos históricos reales por día, lo que permite generar un modelo más preciso y comparativo

# Alineación Estratégica



**Objetivo funcional:** Diseñar un sistema que pronostique semanalmente la demanda que habrá en el hotel hasta dentro de 6 meses.

**Objetivo no funcional:** La solución debe ser visual, fácil de usar, con otras métricas de valor y con capacidad de actualización continua.



# Alcance del Proyecto



**Alcance:** desarrollar una solución que permita pronosticar la demanda de habitaciones para fechas próximas en cierto hotel. Incluyendo algunos KPIs clave para la mejora en la toma de decisiones estratégicas.

## Reservaciones históricas

fechas, tipo de habitación, origen del cliente

## Datos de origen del cliente

país, estado, medio de reservación

## Atributos temporales

día, semana, mes, temporada (alta, baja)

# Alcance del Proyecto: Métodos a Determinar

## Forecast de demanda

- Se pueden transformar los datos de reservaciones en cantidad de ocupación que hay por día
- Se entrenará un modelo de series de tiempo sobre estas series semanales para anticipar reservaciones futuras.

## Dashboard de KPIs

- Se puede hacer un análisis para determinar datos importantes para la empresa como:
  - Ranking de habitaciones más populares
  - Análisis de procedencia de huéspedes).
  - Identificación de canales de reserva más efectivos.
  - Segmentación por temporada o días de la semana

Patrones  
Estacionalidad  
Media móvil

**ARIMA/SARIMA**

**FB PROPHET**

Tendencia  
Estacionalidad  
Eventos

## Despliegue completo

- La solución se desplegará en la nube para asegurar acceso constante y posibilidad de escalar ante mayor demanda.
- El modelo será desplegado con Streamlit y Azure.

# Casos de uso y Palancas de Valor



**1** El modelo **proyecta** cuántas **habitaciones se ocuparán** en las próximas semanas, permitiendo anticipar picos de demanda. Esto ayuda a tomar **decisiones más acertadas** en precios, promociones y asignación de recursos.

**2** Se desplegará un **dashboard** que mostrará **indicadores** como el origen de los huéspedes y las habitaciones con mayor ocupación. Esto proporciona **visibilidad operativa y comercial** para una mejor planeación estratégica.



Mejor planeación operativa



Informar Estrategia de Precios



Mejor estrategia de distribución



Optimizar la asignación de recursos



Mejor entendimiento del cliente



# Solución Propuesta



## Descripción de la solución propuesta

Desarrollaremos un **modelo predictivo de demanda** de habitaciones utilizando técnicas de series de tiempo aplicadas a datos históricos de reservaciones. El modelo se integrará en una aplicación web interactiva que también mostrará indicadores clave de desempeño (KPIs), facilitando el monitoreo y la toma de decisiones en la operación hotelera.



# Evaluación Técnica y Financiera: Estimación de Costos



Para este proyecto se tiene pensado tener **12 semanas de trabajo (3 meses)** en donde se invierten aproximadamente **30 horas semanales por cada uno de los roles** donde forman parte de la actividad semanal.

## COSTOS FTE (Full-Time Equivalent)

ROLES	DISTRIBUCIÓN DE RECURSOS POR SEMANA												Horas	RECURSOS INTERNOS	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		Sueldo / Hora	Total
Científico de Datos				1	1	1	1	1	1				180	\$ 236	\$ 42,480
Ingeniero de Datos	1	1	1	1	1	1							180	\$ 281	\$ 50,580
Ingeniero de Machine Learning					1	1	1	1	1	1			180	\$ 265	\$ 47,700
Desarrollador FrontEnd							1	1	1				90	\$ 187	\$ 16,830
Ingeniero de DevOps							1	1	1	1	1		150	\$ 353	\$ 52,950
Tester										1	1	1	90	\$ 132	\$ 11,880
													870	Total MXN	\$ 222,420
														Total USD	\$ 11,566

# Evaluación Técnica y Financiera: Estimación de Costos



## Costos del Proyecto

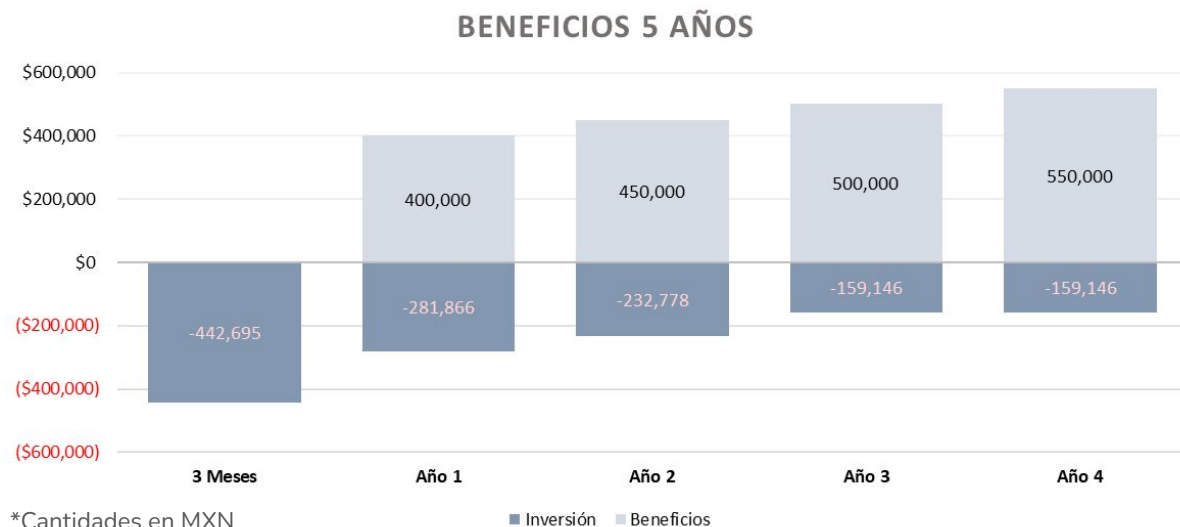
Concepto	3 Meses de Implementación	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Servicios Profesionales (roles)	222,420.00	245,440.00	196,352.00	122,720.00	122,720.00
Hardware (6 PCs)	180,000.00	-	-	-	-
Azure App Service S1*	1,795.00	17,186.00	17,186.00	17,186.00	17,186.00
Azure Machine Learning**	38,480.00	19,240.00	19,240.00	19,240.00	19,240.00
<b>Total (MXN)</b>	<b>442,695.00</b>	<b>281,866.00</b>	<b>232,778.00</b>	<b>159,146.00</b>	<b>159,146.00</b>

\* Los precios variarán dependiendo la demanda. Al ser el año de implementación se espera demanda baja, y aumentará.

\*\* El precio de implementación se espera que sea el más elevado, se plantea elegir una suscripción a largo plazo que permite que estos bajen.

A partir del **año después de la implementación** se tiene pensado que se tome un rol más de mantenimiento y mejora en el proyecto en el cual se invierten **20 horas semanales** por parte de los encargados de mantenimiento. *Posteriormente se busca reducir este número hasta **10 horas semanales en el tercer año.***

# Evaluación Técnica y Financiera: Costos/Beneficios

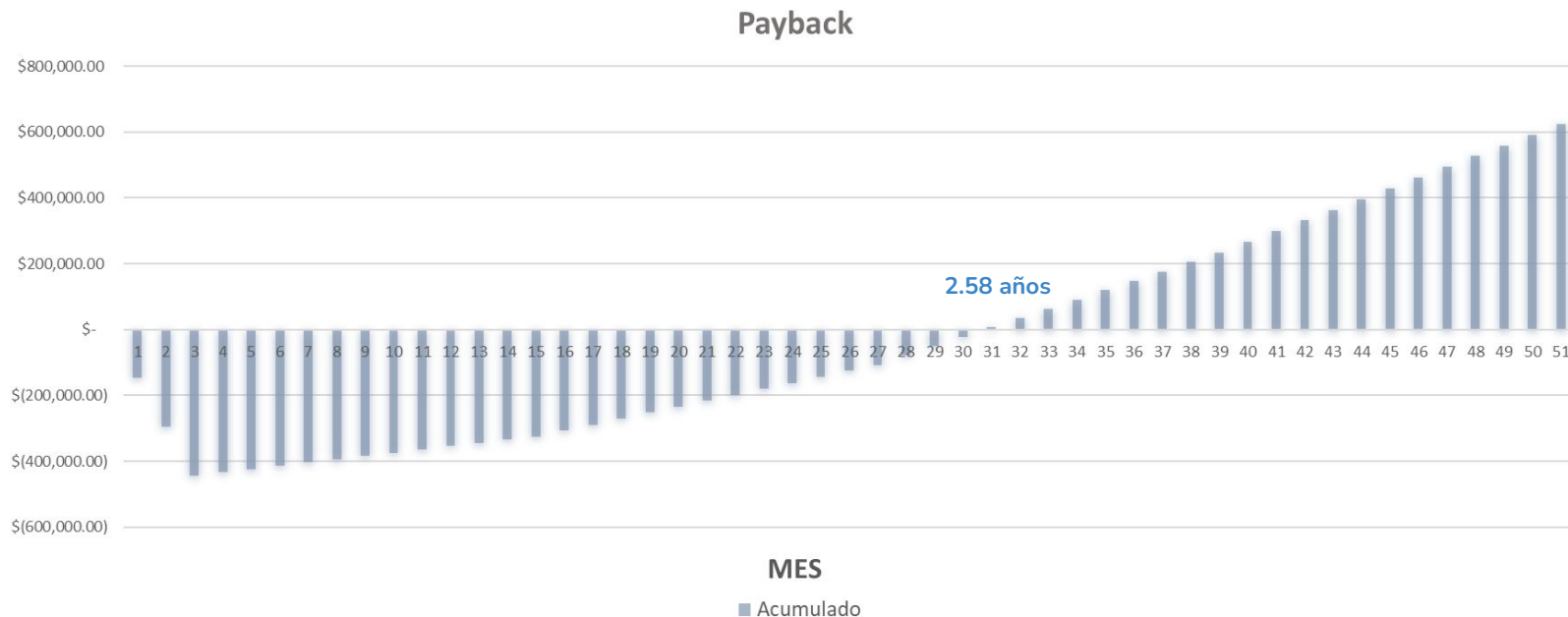


**48.95%**  
ROI (5 años)

**16.3%**  
TIR (anual)

Los beneficios de ~\$450,000 anuales se justifican por la **reducción de costos operativos**, el incremento en ingresos mediante una **mejor gestión tarifaria** y la **optimización de decisiones** estratégicas basada en datos

# Evaluación Técnica y Financiera: Payback



\*Cantidades en MXN

# Plan de Implementación: Fases del Proyecto



## FASE 1

Semanas 1-2

Inicio y definición del reto

## FASE 2

Semanas 3-4

Preparación y exploración de datos

## FASE 3

Semanas 5-7

Modelado Predictivo

## FASE 4


Semanas 8-9

Desarrollo de solución y despliegue

## FASE 5

Semana 10

Cierre y validación

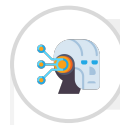
Actividades		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Fase 1: Inicio y definición del reto											
1.1 Comprensión del contexto del problema	↓										
1.2 Sesión con TCA Software Solutions para aclarar dudas y definir objetivos	↓										
1.3 Alineación de expectativas con base en las necesidades del cliente hotelero	↓										
Fase 2: Preparación y exploración de datos											
2.1 Definición de objetivos del proyecto y alcance	—										
2.2 Análisis exploratorio de datos (EDA)	—										
2.3 Limpieza de datos y transformación de variables	—										
Fase 3: Modelado predictivo											
3.1 Entrenamiento de modelos de series de tiempo (ej. Prophet, SARIMA)	↑										
3.2 Evaluación de desempeño con métricas como MAPE y RMSE	—										
3.3 Integración del tracking de experimentos con MLflow	↑										
Fase 4: Desarrollo de solución y despliegue											
4.1 Construcción de una interfaz de usuario en Streamlit	↑										
4.2 Despliegue de la aplicación con Streamlit en Azure App Service	—										
4.3 Publicación del modelo integrado en la aplicación Streamlit	—										
Fase 5: Cierre y validación											
5.1 Validación final con TCA	↓										
5.2 Documentación final técnica y de usuario	↓										
5.3 Presentación del Business Case con resultados y recomendaciones.	—										

# Plan de Implementación: Recursos Humanos



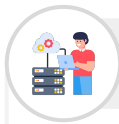
## Data Scientists (2)

- Desarrollo y entrenamiento de modelos
- Análisis exploratorio de datos (EDA)



## ML Engineer (1)

- Integración de modelos en producción.
- Tracking de experimentos con MLflow.



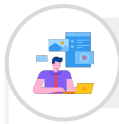
## Data Engineer (1)

- Diseño del pipeline de procesamiento con Kedro.
- Limpieza, transformación y estructuración de datos.



## DevOps Engineer (1)

- Contenerización de la solución con Docker.
- Despliegue en la nube (Azure).



## Frontend Developer (1)

- Desarrollo de la interfaz de usuario con Streamlit.



# Plan de Implementación: Recursos Tecnológicos



## Herramientas de Desarrollo

- Python, Jupyter Notebooks
- Streamlit para la interfaz visual.
- **Bibliotecas:** Prophet, SARIMA, scikit-learn, pandas, Kedro, MLflow, etc.

## INFRAESTRUCTURA

- Entornos de desarrollo físicos y en Azure.
- Repositorios de código (GitHub).
- Sistemas de control de versiones y Git.

## Plataforma en la Nube

- Azure MLServer para el despliegue del modelo y la aplicación.
- Azure Storage para almacenamiento de datos.



# Conclusión y Siguietes Pasos



## CONCLUSIÓN

El modelo predictivo propuesto permitirá anticipar la demanda semanal con mayor precisión, optimizando costos operativos y mejorando la toma de decisiones en la cadena hotelera. La solución es escalable, visual y fácil de usar, asegurando un impacto directo en la eficiencia y rentabilidad del negocio.

## SIGUIENTES PASOS

1. Aprobar el proyecto y continuar con la Fase 2.
2. Definir cronograma final y comenzar con limpieza de datos
3. Posteriormente definir el modelo de predicción a utilizar y comenzar con entrenamiento



X



# CONTACTO

Blas René Treviño Cuéllar - a01177729@tec.mx

Andrés Villarreal González - a00833915@tec.mx

Rodrigo González Zermeño - a00572213@tec.mx

Héctor Hibran Tapia Fernández - a01661114@tec.mx

David Antonio Figueroa Campos - a01198034@tec.mx