

Optimización de la Gestión Hotelera: Implementación de Técnicas de Análisis Predictivo de la Demanda para Mejorar la Productividad y Maximizar los Ingresos en el Sector de Rentas Vacacionales

Marco Antonio Quintos Beristain, José Elías García Zahoul¹

¹Universidad La Salle México, Facultad de Ingeniería. Ciudad de México, México

marco.quintos@lasallistas.org.mx; jegz@lasallistas.org.mx

Resumen. El sector hotelero, altamente competitivo y dinámico, requiere la capacidad de anticipar y adaptarse a las fluctuaciones de la demanda para garantizar su éxito empresarial. Este estudio se enfoca en implementar técnicas de análisis predictivo de la demanda en el sector de rentas vacacionales. El objetivo es mejorar la productividad, optimizar la ocupación de propiedades y maximizar los ingresos a corto, mediano y largo plazo. En este estudio, se demuestra la relevancia del índice de estacionalidad en modelos de regresión lineal, especialmente cuando se trabajan con datos cíclicos en el sector hotelero. Se evalúa la eficacia de las técnicas de análisis predictivo en la predicción precisa de la demanda. La metodología se basa en el uso de modelos de regresión lineal y el índice de estacionalidad para pronosticar la demanda de estancias en un hotel. Se destacan los resultados que muestran cómo la consideración de la estacionalidad en los datos y el uso del índice de estacionalidad son fundamentales para lograr pronósticos más precisos y eficaces. Este estudio sienta las bases para futuras investigaciones en la gestión hotelera y el análisis predictivo de la demanda, explorando técnicas avanzadas y su aplicabilidad en diferentes contextos dentro de la industria hotelera. El análisis predictivo de la demanda, al maximizar los ingresos y optimizar la ocupación, puede contribuir al crecimiento económico local y al logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible relacionados con la reducción de la pobreza, el trabajo decente y la innovación en la industria.

Palabras Clave: demanda hotelera, regresión lineal, índice de estacionalidad, análisis predictivo.

1 Descripción de la problemática prioritaria abordada

El análisis predictivo de la demanda se ha convertido en una herramienta fundamental; en los últimos años, el avance de las técnicas de análisis de datos y la disponibilidad de grandes volúmenes de información han revolucionado la forma en que se aborda el pronóstico de la demanda hotelera. La capacidad de prever la demanda futura con un alto grado de precisión permite a las organizaciones tomar decisiones informadas en términos de tarifas, inventario, personal y estrategias de marketing, así como minimizar los riesgos asociados con la sobreoferta o la suboferta de habitaciones, optimizando así la ocupación, maximizando los ingresos y obteniendo ventajas competitivas significativas al adaptarse de manera proactiva a las necesidades cambiantes de los clientes y garantizar la rentabilidad a largo plazo.

La aplicación de métodos estadísticos avanzados, como el análisis de series temporales, modelos de regresión, algoritmos de aprendizaje automático y técnicas de minería de datos, ha permitido obtener pronósticos más precisos y confiables.

Memorias del Concurso Lasallista de Investigación, Desarrollo e innovación

Vol. 10, Núm. 1, pp. DyT 79-86, 2023, DOI: 10.26457/mclidi.v10i1.3803 Universidad La Salle México

MARCO ANTONIO QUINTOS BERISTAIN, de la carrera en INGENIERÍA INDUSTRIAL, de la FACULTAD DE INGENIERÍA, de la UNIVERSIDAD LA SALLE MÉXICO

JOSÉ ELÍAS GARCÍA ZAHOUL fue el asesor de este trabajo.

El costo de este tipo de análisis puede variar dependiendo de la cantidad de unidades (propiedades o habitaciones) a estudiar. Con respecto al tiempo, lo único que podría retrasar el análisis sería la recopilación de la información histórica y sobre todo verificar que los datos presenten estacionalidad, ya que la hoja de cálculo recalcula los nuevos datos.

2 Objetivos

Objetivo General

Implementar técnicas de análisis predictivo de la demanda en una empresa del sector hotelero de rentas vacacionales a corto, mediano y largo plazo con el propósito de mejorar la productividad operativa, optimizar la ocupación de las propiedades y maximizar los ingresos del negocio.

Objetivos Particulares

- Demostrar la relevancia del índice de estacionalidad en modelos de regresión lineal, especialmente cuando se trabajan con datos cíclicos en el sector hotelero.
- Evaluar la eficacia de las técnicas de análisis predictivo en la predicción precisa de la demanda hotelera de rentas vacacionales.

Objetivos de Desarrollo Sostenible

A continuación, se detallan los Objetivos de Desarrollo Sostenible con los que se relaciona el proyecto, ya que al predecir de manera más precisa la demanda hotelera, se puede optimizar su ocupación, maximizar ingresos y minimizar el desperdicio de recursos, generando empleo y oportunidades económicas locales; además de demostrar la importancia del índice de estacionalidad para modelos de regresión lineal con datos cíclicos:

- Objetivo de Desarrollo Sostenible 1: Fin de la pobreza. Meta 1.2: Para 2030, reducir al menos a la mitad la proporción de hombres, mujeres y niños de todas las edades que viven en la pobreza en todas sus dimensiones. El análisis predictivo puede tener un impacto en la reducción de la pobreza que marca el ODS 1, ya que al maximizar los ingresos y optimizar la ocupación, los hoteles pueden generar más empleo y oportunidades económicas para las comunidades locales, lo que a su vez contribuye a reducir la pobreza y mejorar el bienestar de las personas. Específicamente, para la Meta 1.2, el análisis predictivo de la demanda en el sector hotelero puede contribuir a la reducción de la pobreza marcada por el ODS 1 al maximizar los ingresos y optimizar la ocupación. Cuando los hoteles pueden tomar decisiones informadas en términos de tarifas, inventario y estrategias de marketing, pueden generar más empleo y oportunidades económicas para las comunidades locales. Esto, a su vez, puede contribuir a reducir la pobreza y mejorar el bienestar de las personas al aumentar los ingresos disponibles y crear empleo en la industria hotelera.
- Objetivo de Desarrollo Sostenible 8: Trabajo decente y crecimiento económico. Meta 8.2: Lograr niveles más elevados de productividad económica a través de la diversificación, modernización tecnológica y mejora de la eficiencia. El análisis predictivo de la demanda en el sector hotelero contribuye a alcanzar el ODS 8 al mejorar la productividad económica, al permitir tomar decisiones informadas en términos de tarifas, inventario y estrategias de marketing, lo que conduce a una mayor eficiencia y rentabilidad en el negocio. Específicamente, para la Meta 8.2, la aplicación del análisis predictivo de la demanda en el sector

hotelero contribuye al logro del ODS 8 al mejorar la productividad económica. Al permitir a los hoteles tomar decisiones informadas sobre tarifas, inventario y estrategias de marketing, se puede aumentar la eficiencia y la rentabilidad del negocio. La modernización tecnológica y la adopción de técnicas avanzadas de análisis de datos también son indicativas de una mayor eficiencia en la gestión de las operaciones hoteleras.

- Objetivo de Desarrollo Sostenible 9: Industria, innovación e infraestructura. Meta 9.5: Fomentar la adopción de tecnologías limpias y procesos industriales más sostenibles. La aplicación de métodos estadísticos avanzados y tecnologías se alinea con el ODS 9 al impulsar la innovación en el sector y mejorar la eficiencia de los procesos. Específicamente, para la Meta 9.5, la aplicación de métodos estadísticos avanzados y tecnologías en el análisis predictivo de la demanda se alinea con el ODS 9 al impulsar la innovación en el sector hotelero y mejorar la eficiencia de los procesos. Al utilizar herramientas como el análisis de series temporales, modelos de regresión y algoritmos de aprendizaje automático, se pueden adoptar prácticas más sostenibles en la gestión de la demanda y la operación hotelera en general.

3 Propuesta teórico-metodológica

El modelo propuesto representa un análisis representativo utilizando datos de una propiedad situada en el Estado de México, con la posibilidad de replicarse en otras propiedades. Para ello, es necesario recopilar la información histórica de cada una y verificar que exhiban un comportamiento estacional.

El estudio se centra en demostrar la relevancia del índice de estacionalidad en modelos de regresión lineal, especialmente cuando se trabajan con datos cíclicos en el sector hotelero. Además, se evalúa la eficacia de las técnicas de análisis predictivo en la predicción precisa de la demanda hotelera de rentas vacacionales.

El análisis se basa en el uso de modelos de regresión lineal y el índice de estacionalidad para pronosticar la demanda de estancias en un hotel. Se demuestra que el índice de estacionalidad es esencial para ajustar los pronósticos y mejorar su precisión, especialmente cuando se trata de datos con patrones estacionales.

“Un modelo de regresión, es aquel en el que existe una variable dependiente, que es explicada por una o más variables independientes. Si el tiempo es una de esas variables, se debe tomar en cuenta que la serie puede exhibir estacionalidad.” (Madrigal, 2014).

Para que un conjunto de datos tenga estacionalidad se requieren de las siguientes condiciones: “las series originales sean estacionarias para estimar adecuadamente los componentes estacionales. Inadvertidamente, algunos métodos imponen estructuras dinámicas que las variables no necesariamente poseen (p.e., la variación en x-períodos)” (Soto, 2002). El índice de estacionalidad es un valor numérico que evalúa las tendencias estacionales, se utiliza para eliminar las variaciones estacionales de la demanda, en este caso se usa la herramienta de Microsoft Excel para todos los cálculos posteriores.

Para las fórmulas que se utilizarán en este trabajo se utilizará la nomenclatura indicada en la Tabla 1.

“La primera consideración que se debe tener en cuenta es que a partir de los datos históricos (Inputs del modelo), deben efectuarse dos procedimientos: uno relacionado con la tendencia y

otro con la estacionalidad.” (Salazar, 2019). La Ilustración 1 muestra el número de estancias por año y se puede observar claramente la estacionalidad de los datos históricos.

Se debe desestacionalizar la demanda hallando el índice de estacionalidad, los datos de la Tabla 2 describen la demanda de estancias de una propiedad en los años 2021-2023.

Para encontrar el índice de estacionalidad se debe obtener la media por año y posteriormente dividir cada elemento de la tabla por la media del año del elemento, como se aprecia en la Tabla 3.

Por último, se obtendrá el promedio por mes para obtener el índice de estacionalidad por mes, como se aprecia en la Tabla 4.

Se obtiene la pendiente y la ordenada al origen con ayuda de las fórmulas de Excel en idioma inglés, el eje de las ordenadas corresponde al número de estancias y el eje de las abscisas al mes de los datos pasados. Se obtiene la pendiente con la ecuación (1) y la ordenada al origen con la ecuación (2).

$$m = SLOPE(\text{eje de las ordenadas}, \text{eje de las abscisas}) = 0.0012 \quad (1)$$

$$b = INTERCEPT(\text{eje de las ordenadas}, \text{eje de las abscisas}) = 0.16021 \quad (2)$$

Para pronosticar la demanda en el año 2023 se utiliza la ecuación lineal (3), la cual se multiplica por el índice de estacionalidad i :

$$y = (mx + b)i \quad (3)$$

Se obtienen los valores mostrados en la Tabla 5, los datos en blanco de la tabla no se muestran ya que pertenecen a los datos históricos y los que si se muestran son los pronósticos por año y mes, mostrándose en la Ilustración 2 el comportamiento de este pronóstico lineal.

4 Discusión de resultados

En la Ilustración 2, se evidencia la limitación del método de regresión lineal convencional, que no logra reflejar con precisión las proyecciones reales. Este método presenta solamente una leve tendencia positiva, con una pendiente de 0.0012 y una ordenada al origen de 0.16021. Aquí es donde se resalta la relevancia del índice de estacionalidad, el cual desempeña un papel crucial al multiplicar la ecuación lineal $y=mx+b$ por el índice de estacionalidad correspondiente a cada mes. Estos índices se presentan visualmente en la Ilustración 3.

Estos resultados destacan la importancia del índice de estacionalidad en los modelos de regresión lineal para predecir la demanda hotelera en el sector de rentas vacacionales. Al combinar la regresión lineal y el índice de estacionalidad se mejora significativamente la precisión de los pronósticos.

Este enfoque ofrece beneficios económicos y competitivos al aumentar la eficiencia en la gestión de recursos y permitir la adaptación proactiva a las necesidades cambiantes de los clientes, maximizando los ingresos y mejorando la satisfacción del cliente.

El estudio también se alinea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas, contribuyendo a la reducción de la pobreza, el trabajo decente y la innovación en la industria.

5 Conclusiones y perspectivas futuras

Mediante el empleo de la regresión lineal y el índice de estacionalidad, se logra predecir la demanda de estancias por mes. Estos resultados permiten tomar decisiones informadas en tarifas, inventario, personal y ocupación, lo que lleva a obtener ventajas competitivas y beneficios económicos locales, maximizando así los ingresos en el sector hotelero de rentas vacacionales. La combinación de técnicas de análisis predictivo y la consideración de la estacionalidad en los datos son fundamentales para lograr pronósticos más precisos y eficaces en este contexto.

Este estudio sienta las bases para futuras investigaciones en el campo de la gestión hotelera y el análisis predictivo de la demanda. Se pueden explorar otras técnicas avanzadas de análisis de datos y modelos de pronóstico para mejorar aún más la precisión de las predicciones. Además, se puede ampliar el alcance del estudio a diferentes propiedades y regiones para evaluar su aplicabilidad en contextos diversos dentro de la industria hotelera.

6 Agradecimientos

Deseamos expresar nuestro más sincero agradecimiento a la Universidad La Salle por la financiación proporcionada, permitiéndonos participar en el proyecto CLIDi.

7 Referencias

1. Madrigal, S. (2014). Redalyc, Modelos de regresión para el pronóstico de series temporales con estacionalidad creciente. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/615/61532985015.pdf>
2. Magno, G. L., Ferrante, M., & De Cantis, S. (2017). A new index for measuring seasonality: A transportation cost approach. *Mathematical Social Sciences*, 88, 55-65. <https://doi.org/10.1016/j.mathso-csci.2017.05.002>
3. Salazar, B. (2019). Ingeniería Industrial Online, Variación estacional con tendencia. págs. <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/pronostico-de-lademanda/variacion-estacional-con-tendencia/>.
4. Soto, R. (April de 2002). Scielo, AJUSTE ESTACIONAL E INTEGRACION EN VARIABLES MACROECONOMICAS. págs. https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-68212002011600006
5. Tong, H. (2023). Functional linear regression with Huber loss. *Journal of Complexity*, 74, 101696. <https://doi.org/10.1016/j.jco.2022.101696>

Tabla 1. Nomenclatura de las ecuaciones utilizadas en el documento. Elaboración Propia.

Variable	Descripción
X^-	Promedio
m	Pendiente
b	Ordenada al origen
i	Índice de estacionalidad
y	Variable dependiente (pronóstico)
x	Variable independiente (periodo)

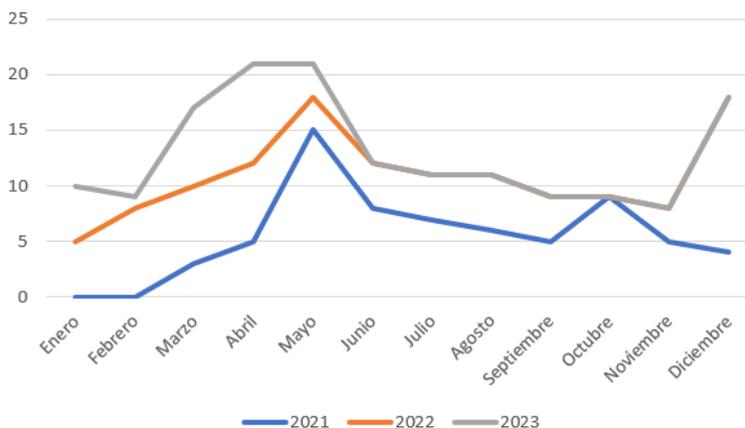


Figura 1. Gráfica número de estancias por año. Elaboración propia

Tabla 2. Número de estancias por año y mes. Elaboración propia

	2021	2022	2023
Enero	0	5	5
Febrero	0	8	1
Marzo	3	7	7
Abril	5	7	9
Mayo	15	3	3
Junio	8	4	0
Julio	7	4	0
Agosto	6	5	0
Septiembre	5	4	0
Octubre	9	0	0
Noviembre	5	3	0
Diciembre	4	14	0

Tabla 3. Promedio por año. Elaboración propia

	2021	2022	2023
\bar{X}	5.58333333	5.33333333	2.08333333

Tabla 4. Índice de estacionalidad. Elaboración propia

	2021	2022	2023	<i>i</i>
Enero	0	0.9375	2.4	1.113
Febrero	0	1.5	0.48	0.660
Marzo	0.537313433	1.3125	3.36	1.737
Abril	0.895522388	1.3125	4.32	2.176
Mayo	2.686567164	0.5625	1.44	1.563
Junio	1.432835821	0.75	0	0.728
Julio	1.253731343	0.75	0	0.668

Agosto	1.074626866	0.9375	0	0.671
Septiembre	0.895522388	0.75	0	0.549
Octubre	1.611940299	0	0	0.537
Noviembre	0.895522388	0.5625	0	0.486
Diciembre	0.71641791	2.625	0	1.114

Tabla 5. pronósticos por año y mes. Elaboración propia

Mes	2023	2024
Enero		6.07
Febrero		3.60
Marzo		9.49
Abril		11.90
Mayo		8.55
Junio	3.95	3.98
Julio	3.63	3.66
Agosto	3.65	3.68
Septiembre	2.99	3.01
Octubre	2.93	2.95
Noviembre	2.65	2.67
Diciembre	6.07	6.12

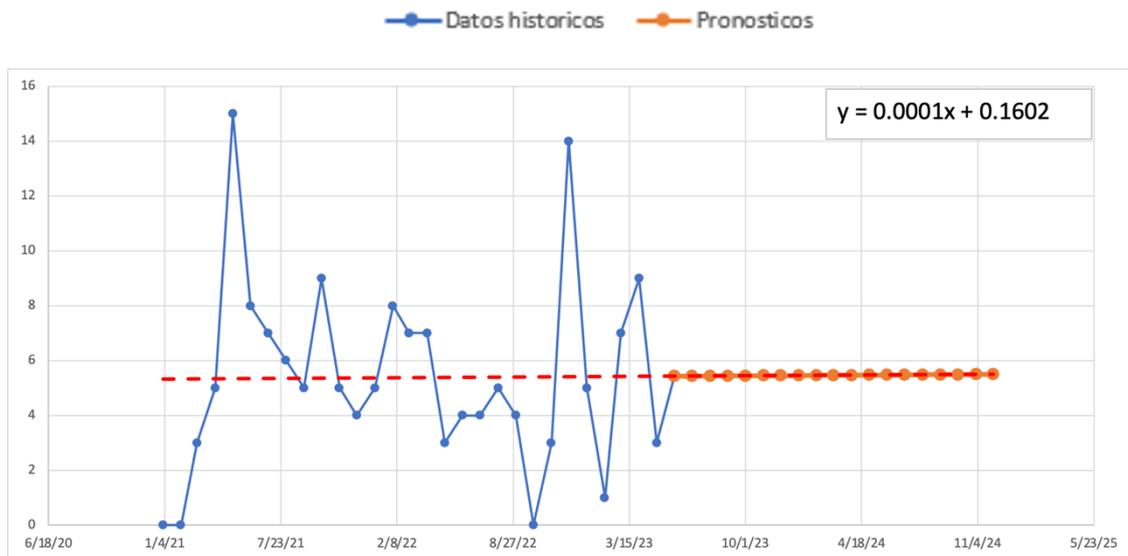


Figura 2. Ilustración 1. Pronóstico con modelo de regresión lineal. Elaboración propia

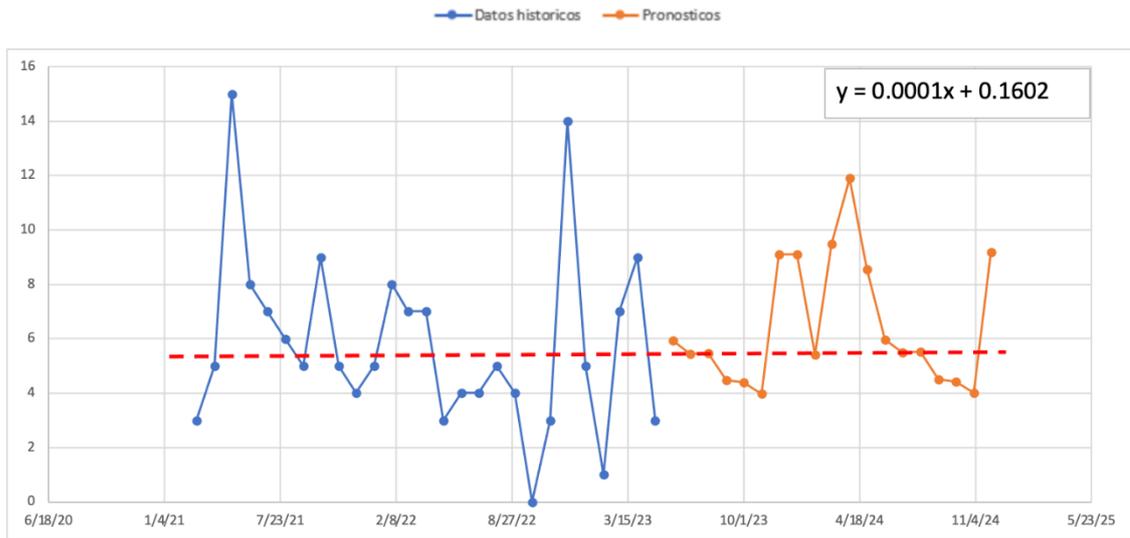


Figura 3. Ilustración 3. Gráfica pronósticos con modelo de regresión lineal e índice de estacionalidad. Elaboración propia