



DISEÑO DE UN MODELO BASADO EN LA METODOLOGIA DE BOX Y JENKIS PARA PRONOSTICAR LOS PRESTAMOS EN LA AGENCIA MI BANCO, ILAVE-2023

DESIGN OF A MODEL BASED ON THE BOX AND JENKIS METHODOLOGY TO FORECAST LOANS IN THE AGENCY MI BANCO, ILAVE-2023

Harry Mario Torres Carreón¹

h.mtorres@epg.unap.edu.pe

Frika Yohana Roque Caballero²

froque@epg.unap.edu.pe

Lizandro Pablo Quispe Pari³

lquispe@epg.unap.edu.pe

Harry Mario Torres Carreón¹

¹Universidad Nacional del Altiplano Puno, Unidad de posgrado de la FCCA, Av. Floral N° 1153, Puno, Perú. h.mtorres@epg.unap.edu.pe

RESUMEN

En el actual mundo globalizado y competitivo, las empresas se ven obligadas a buscar nuevos procesos y metodologías de negocio para la toma de decisiones. En las entidades financieras una de estas actividades es pronosticar los desembolsos dentro de un cierto periodo para la mejor toma de decisiones. La investigación busca diseñar un modelo basado en una metodología de Box y Jenkins para poder pronosticar los desembolsos en la entidad financiera Mibanco, Agencia Ilave, periodo 2023, la muestra está compuesta por los desembolsos realizados en el año 2015 a octubre del 2022, El proceso de predicción Box Jenkins, los resultados arrojaron que el mejor modelo es el SARIMA (1,1,0)(0,1,1), por ello es elegido como el modelo adecuado para realizar el pronóstico, además posee menores errores y buenos criterios de información, lo que determina que para el año 2023 la Agencia Ilave otorgara S/. 62,526.269 millones de soles en préstamos, por lo que se recomienda tomar en cuenta los pronósticos obtenidos.

PALABRAS CLAVE: Pronóstico, serie de tiempo, préstamo, metodología Box-Jenkins.

ABSTRACT

In today's globalized and competitive world, companies are forced to seek new business processes and methodologies for decision-making. In financial institutions, one of these activities is to forecast disbursements within a certain period for better decision-making. The research seeks to design a model based on a Box and Jenkins methodology to be able to forecast the disbursements in the financial entity Mibanco, Ilave Agency, period 2023, the sample is composed of the disbursements made in the year 2015 to October 2022, the process of prediction Box Jenkins, the results showed that the best model is the SARIMA (1,1,0)(0,1,1), therefore it is chosen as the appropriate model to





make the forecast, it also has fewer errors and good criteria of information, which determines that by the year 2023 the Ilave Agency will grant S/. 62,526.269 million soles in loans, so it is recommended to take into account the forecasts obtained.

KEYWORDS: Forecast, time series, loan, methodology Box-Jenkins.

INTRODUCCION

Las entidades financieras cobran importancia en nuestra sociedad por la variedad de servicios que ofrecen, entre los cuales el que más destaca es el que permite distribuir el dinero entre aquellos grupos que lo necesitan, y también obtenerlo de las agrupaciones que no lo tienen en uso. (Soto, 2021) Siendo uno de los servicios más demandados en el sistema financiero, el préstamo personal, definido como la operación en la que un banco otorga cierto capital a un interesado, quien debe abonar dicha cantidad prestada, adicionando una serie de intereses que fueron acordados previamente por ambas partes, a través de un contrato de préstamo otorgado por el banco, a un cliente que lo solicita. (Coll, 2021)

En tal sentido, las entidades financieras, han incursionado en el mercado micro financiero tienen el reto de poder pronosticar sus operaciones con el objetivo de apoyar iniciativas el cual permita tomar decisiones para eso utiliza distintas herramientas y procedimientos. (Hinostroza, 2021). Sin embargo, para Romero, (2015) las escasas herramientas financieras reducen la posibilidad de predicción comportamientos futuros de las variables involucradas en las diferentes actividades bancarias, generando mayor incertidumbre dentro de sus operaciones; haciendo que los escasos modelos para evitar o reducir los riesgos afecten a las organizaciones en sus decisiones financieras futuras. (Bazán Ramírez, 2020). En este sentido, para Guillen & Peñafiel los recientes escenarios financieros sugieren la previsión de modelos financieros con aportes de alerta temprana ante posibles riesgos. Dentro de los cuales el riesgo de crédito es uno de los puntos más importantes al que debe hacer frente cualquier entidad financiera. (Erwin Guillén & Luis Peñafiel, 2018). Los usos de modelos de predicción serán útiles para la obtención de resultados consistentes; caso contrario, si se carece de estos datos, el único recurso es un juicio de valor o un acercamiento cualitativo (Mun 2016. p. 429).

En los últimos años en la economía de nuestro país y dentro de nuestro mercado financiero se ha desarrollado una gran demanda respecto a préstamos sobre todo dentro de las microempresas; situación que se manifiesta en el alto porcentaje que representan éstas operaciones en el total de empresas existentes. (Hinostroza Hermoza, 2021) Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática, de 1 millón 106 mil 853 empresas legalizadas formalmente en Lima Metropolitana, el 93,6% pertenecen a microempresas, el 5,4% corresponden a pequeñas empresas y el 0,9% representaron grandes y medianas empresas. (INEI, 2019).

Por lo tanto, la investigación pretende describir el uso de la metodología Box Jenkins en el ámbito de los negocios como un método que contribuye a la gestión de los costos para la toma de decisiones empresariales. Por último, se presentarán los hallazgos y conclusiones derivados de un estudio de caso.



METODOLOGIA

Para la investigación se realizó el análisis de una serie de anuales que van desde el mes de enero del 2015 al mes de octubre del año 2022, puesto que estas se repiten regularmente de año en año. (Centro de Investigación y Desarrollo (CIDE), 2002). Sin embargo, no se consideraron datos del año 2020, con la finalidad de evitar la distorsión en la medición de los movimientos generados en este periodo (Castillo, Montoro, & Tuesta, 2006) a causa de la pandemia suscitada por el COVID-19. Es así, que para el análisis de datos se aplicó la metodología de Box-Jenkins para el modelado de series temporales, un método univariado y netamente de pronóstico. (Aljandali, 2017)

Tipo y Diseño de la Investigación

El presente estudio posee un enfoque cuantitativo ya que utiliza la recolección de datos con base en la medición numérica y el análisis estadístico. (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014). El alcance que plantea el estudio es explicativo (Arias, 2020). De diseño no experimental ya que no se realiza la manipulación de variables. Y de corte transversal tal como lo indica Hernández Sampieri et al. (2018) la investigación recolectará datos de un momento único y determinado con la finalidad de describir las variables y analizar su incidencia e interrelación.

Instrumento de la investigación

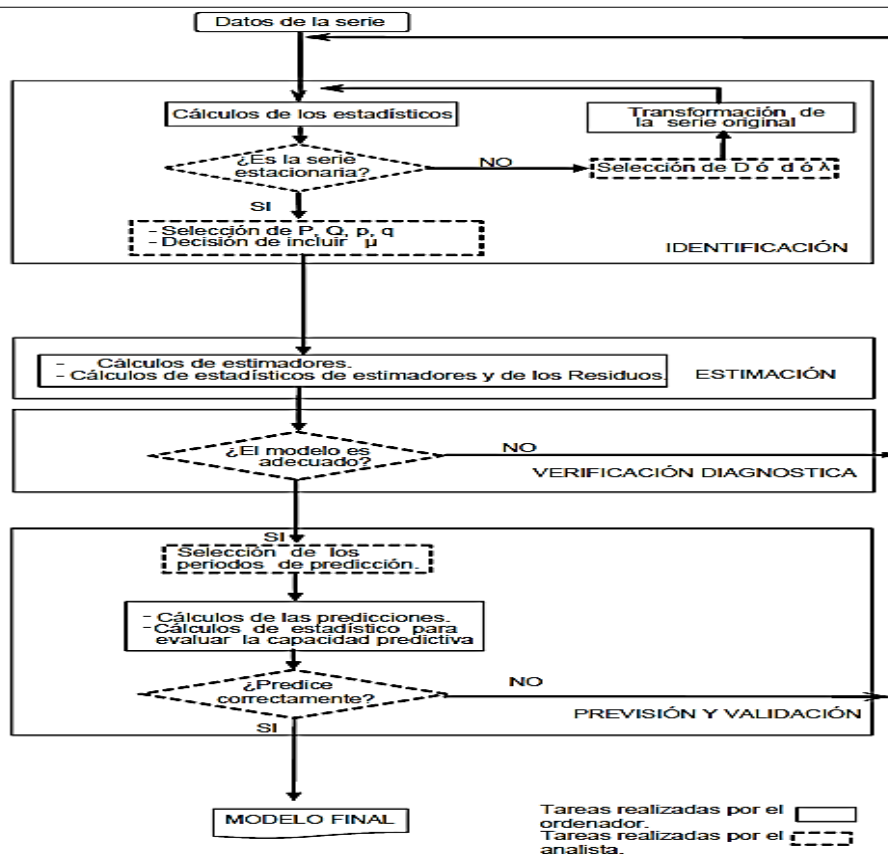
El instrumento que se utilizó en la presente investigación es la ficha de recolección documental que se utilizó para poder obtener datos acerca del número de operaciones realizadas desde el 2015 hasta octubre del 2022, así como el promedio de préstamos realizados cada año por parte de la entidad financiera, Mi Banco. Los datos obtenidos luego fueron ingresados y procesados a través del software RStudio 2022.02.1+461, para luego poder realizar el análisis de la información.

Diseños Estadísticos Aplicados

El análisis estadístico consistirá en seguir los pasos establecidos para la metodología Box - Jenkins, la cual consistirá en identificar el modelo, estimar los parámetros del modelo elegido, realizar el diagnóstico para el modelo obtenido y finalmente se realiza el pronóstico. Para la identificación del modelo se graficará la serie, los correlogramas total y parcial, así mismo se aplicará la prueba de Dickey - Fuller para verificar la estacionariedad de la serie; para el diagnóstico se emplearán las pruebas de Kolmogorov-Smirnov con un nivel de confianza del 95%, para determinar si los residuos siguen una distribución normal y es una variable de ruido blanco, para la estimación, se estimarán los posibles modelos que se ajusten a la serie analizada y finalmente se calcularon los pronósticos de la serie préstamos en la agencia Mi Banco para el año 2023.

Figura 1

Proceso Metodología Box Jenkins



Aspectos Éticos

Al realizar la investigación, se tomó como datos para su desarrollo una muestra de desembolsos. Por ello, se solicitó dicha información con las áreas correspondientes de la entidad financiera, con el propósito de solicitar su autorización y consentimiento para el análisis de dicha investigación y el acceso a los desembolsos se informaron los objetivos de la investigación y se resguardo los principios éticos considerados.

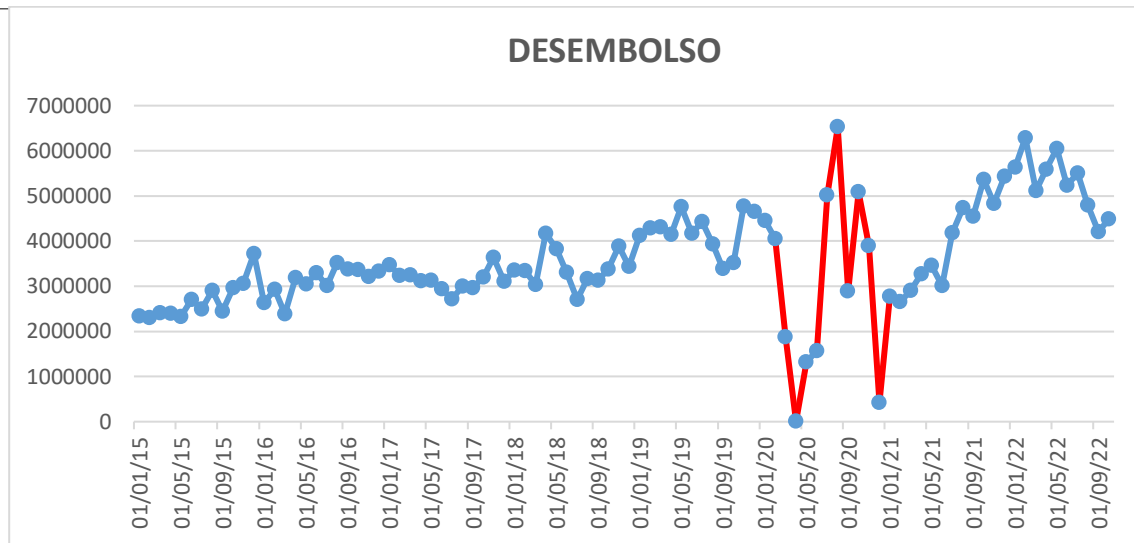
DISCUSION Y RESULTADOS

Figura 2

Préstamos en millones de soles otorgados en la agencia Mi Banco, Ilave 2015 – 2022



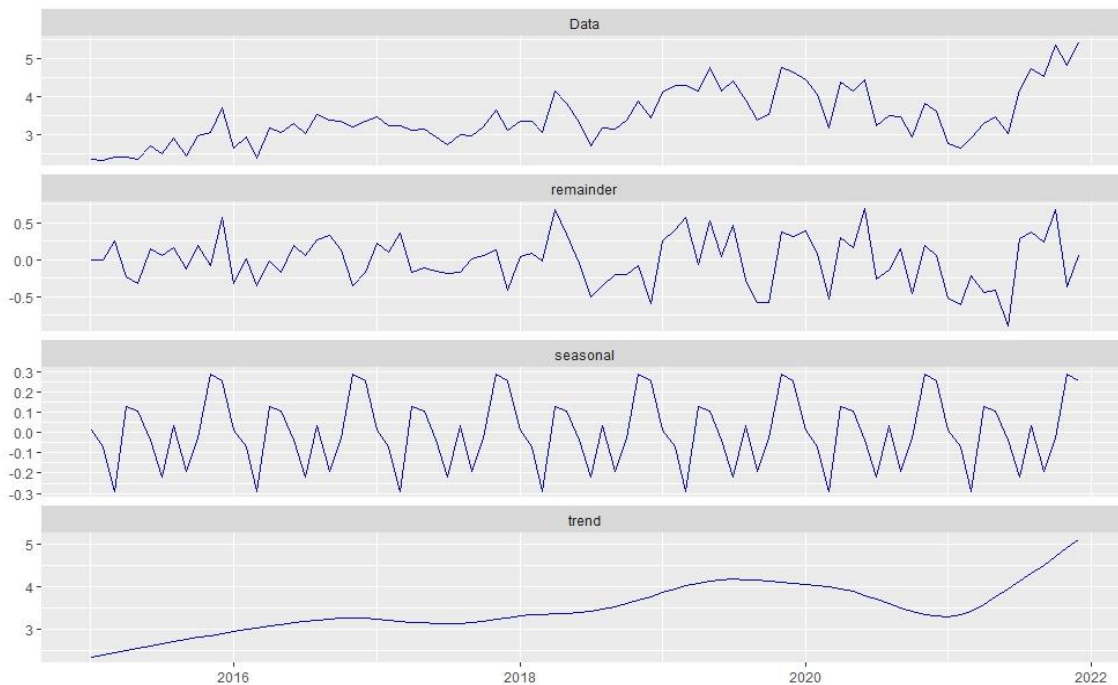
ARTÍCULO ORIGINAL



Nota. En el grafico observamos que la serie posee tendencia y variabilidad a través del tiempo por lo que se deduce que no es estacionaria.

Figura 3

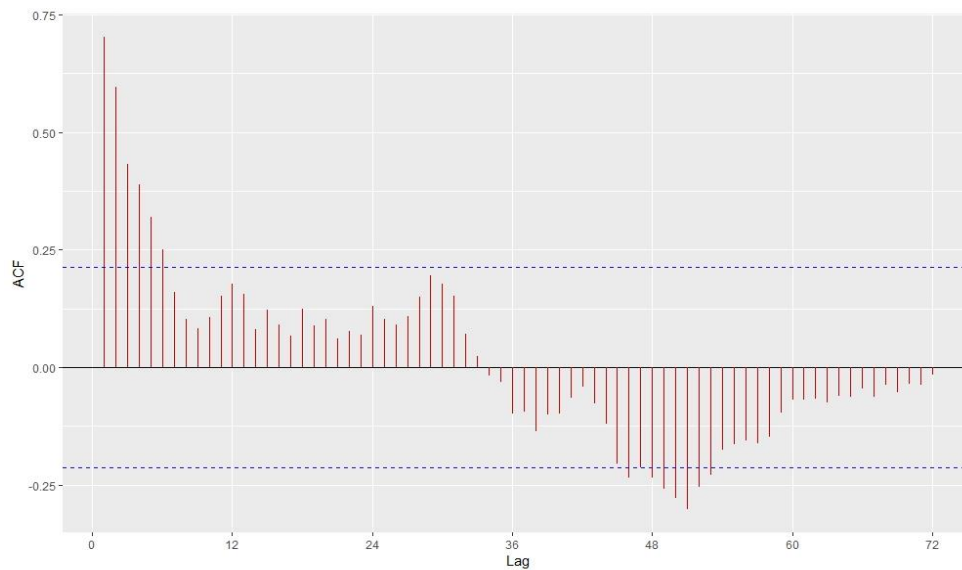
Descomposición de la serie préstamos en millones de soles otorgados en la agencia Mi Banco, Ilave 2015 - 2022



Nota. El gráfico nos muestra los componentes de la serie en estudio, mostrando una tendencia creciente, además de un comportamiento estacional cada 12 meses.

Figura 4.

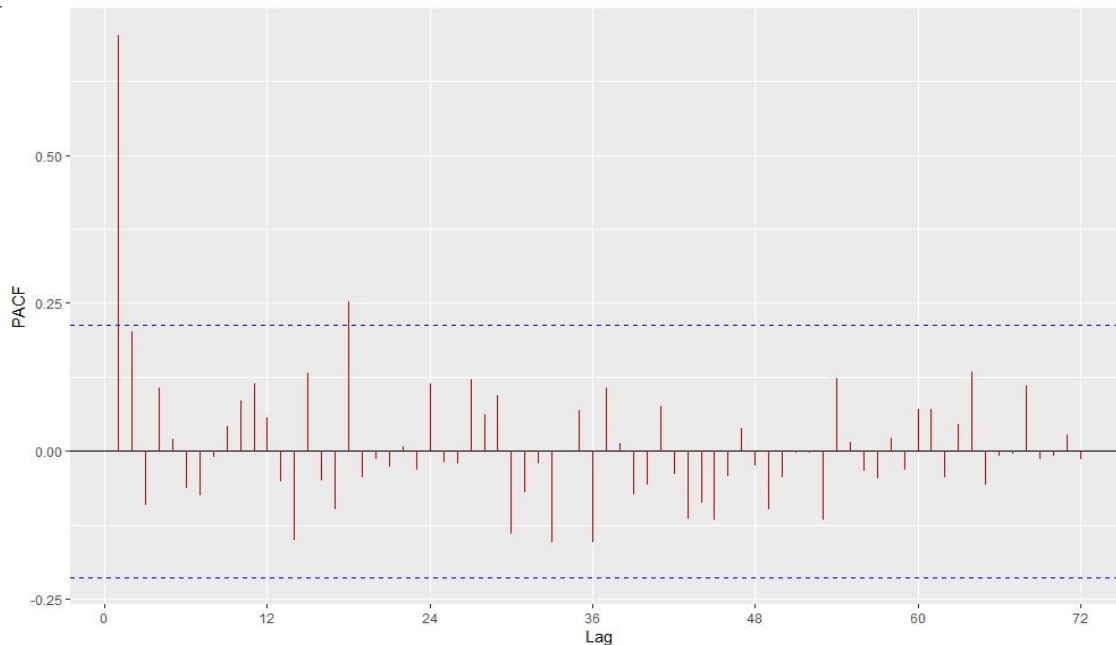
Función de autocorrelación simple de los préstamos en millones de soles otorgados en la agencia Mi Banco, Ilave 2015 - 2022



Nota. Mediante la función de autocorrelación simple también se puede representar los préstamos en millones de soles otorgados, en este caso se observa que hay un decaimiento lento, por lo que la serie no es estacionaria, además de presentar coeficientes no significativos, dado que sobresalen de los límites de confianza, por lo que hay posibilidades que haya promedio móvil en los modelos a estimar.

Figura 5

Función de autocorrelación parcial de los préstamos en millones de soles otorgados en la agencia Mi Banco, Ilave 2015 - 2022



Nota. Igualmente, la función de autocorrelación parcial va a permitir determinar el modelo de serie tiempo. Se puede observar que los coeficientes tienen decaimiento brusco a 0, además de notar coeficientes que sobresalen de los límites, por tanto, el modelo a estimar podría tener componentes autorregresivos.

Luego de haber hecho uso de herramientas gráficas, se deduce que la serie posee tendencia y es estacional, es por ello que se aplicaron test analíticos como se detalla a continuación:

Tabla 1

Test de Dickey-Fuller a los préstamos en millones de soles otorgados en la agencia Mi Banco, Ilave 2015 - 2022

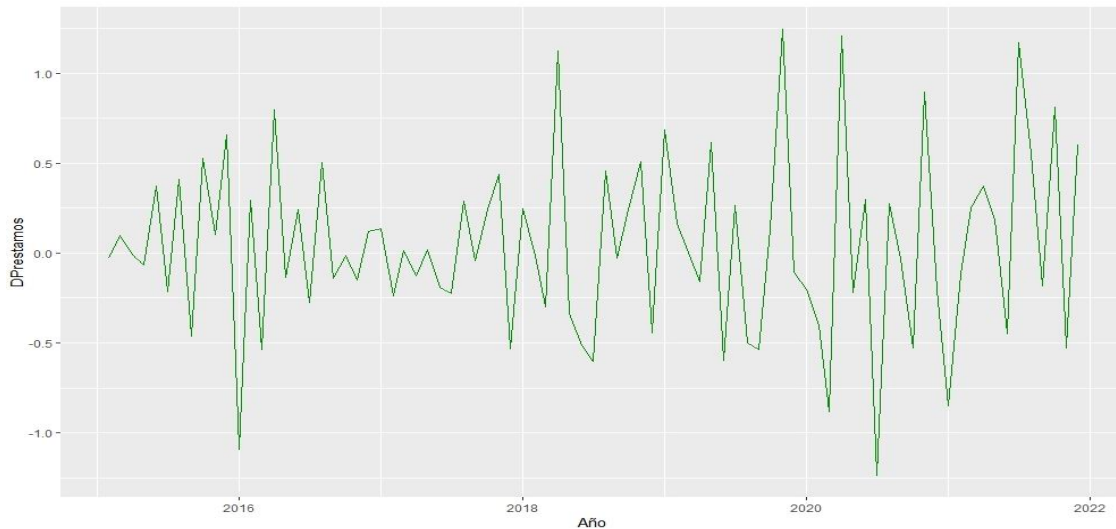
Dickey-Fuller	Lag order	p-value
-1.237	5	0.597

Nota. En esta tabla se observa que el estadístico Dickey – Fuller es -1.237 y un p-valor de 0.597, lo que permite concluir que existe presencia de raíz unitaria, por lo tanto, la serie no es estacionaria y se debe realizar una diferencia.

Figura 6



Primera diferencia aplicada a los préstamos en millones de soles otorgados en la agencia Mi Banco, Ilave 2015 - 2022



En la figura 5 se puede visualizar que ya desapareció la tendencia, por lo que la serie es más estable respecto a su promedio y varianza, por lo tanto, la serie ya es estacionaria.

Figura 7

Función de autocorrelación simple de la primera diferencia de los préstamos en millones de soles otorgados en la agencia Mi Banco, Ilave 2015 - 2022

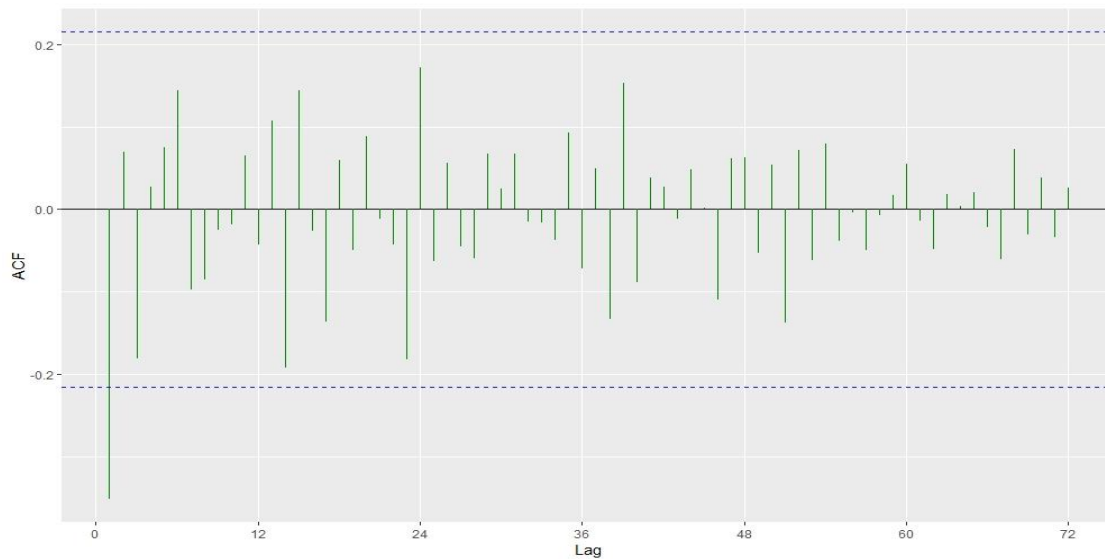
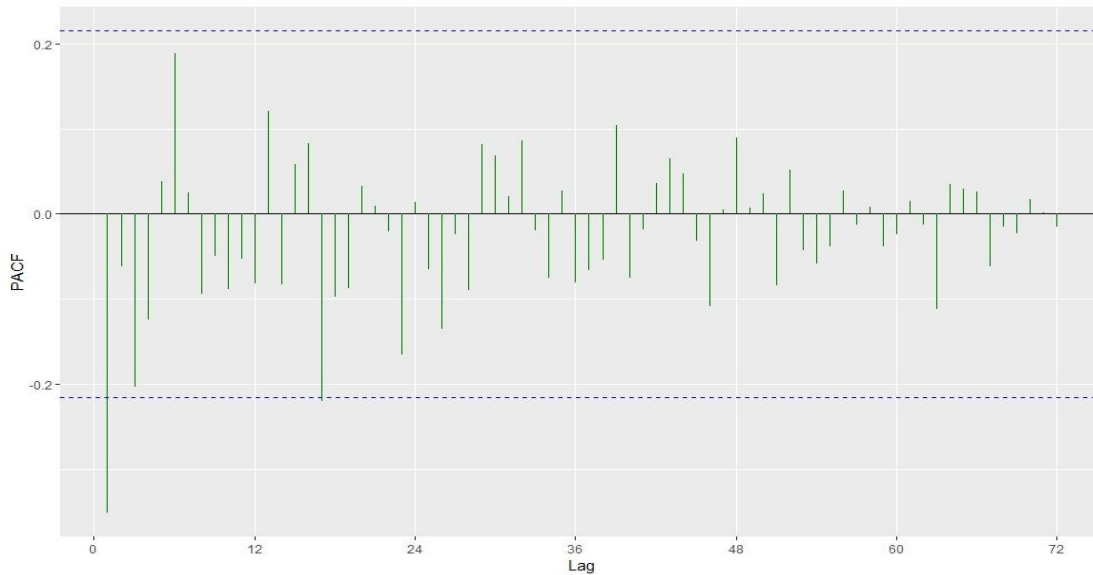


Figura 8



Función de autocorrelación parcial de la primera diferencia de los préstamos en millones de soles otorgados en la agencia Mi Banco, Ilave 2015 - 2022



Nota. En la función de autocorrelación simple de la serie en primera diferencia se observa que los retardos decrecen rápidamente en el tiempo; además se aprecia un retardo significativo, por lo que el modelo propuesto estará formado por un componente MA. Así mismo, en la función de autocorrelación parcial de la serie en primera diferencia también se aprecia un decrecimiento rápido y la presencia de un retardo significativo. Este patrón indica un término autorregresivo hasta de orden 1.

Tabla 2

Test de Dickey-Fuller a la primera diferencia de los préstamos en millones de soles otorgados en la agencia Mi Banco, Ilave 2015 - 2022

Dickey-Fuller	Lag order	p-value
-3.078	5	0.035

Nota. En la presente tabla se aprecia el test de Dickey – Fuller, el cual arroja un estadístico de -3.078 y un p-valor igual a 0.035 por lo que se concluye que no existe presencia de raíz unitaria en el modelo, lo cual determina que la serie diferenciada es estacionaria.

Tabla 3

Estimación de los modelos





Modelo	Parámetro	Estimate	Std. Error	Z Value	Pr(> z)
ARIMA (1,1,0)	ar1	-0.347	0.103	-3.365	7.65E-04
ARIMA (0,1,1)	ma1	-0.404	0.107	-3.782	1.56E-04
SARIMA (1,1,0)(0,1,0)	ar1	-0.450	0.106	-4.248	2.15E-05
SARIMA (0,1,1)(0,1,0)	ma1	-0.474	0.100	-4.731	2.24E-06
SARIMA (1,1,0)(1,1,0)	ar1	-0.313	0.118	-2.649	8.07E-03
	sar1	-0.602	0.108	-5.553	2.81E-08
SARIMA (0,1,1)(1,1,0)	ma1	-0.321	0.121	-2.646	8.14E-03
	sar1	-0.607	0.108	-5.636	1.74E-08
SARIMA (1,1,0)(0,1,1)	ar1	-0.395	0.109	-3.614	3.01E-04
	sma1	-1.000	0.175	-5.703	1.18E-08
SARIMA (0,1,1)(0,1,1)	ma1	-0.398	0.108	-3.699	2.17E-04
	sma1	-1.000	0.174	-5.732	9.93E-09
	ar1	-0.366	0.103	-3.554	3.80E-04
SARIMA (1,1,0)(1,0,1)	sar1	0.999	0.018	55.576	< 2.2e-16
	sma1	-0.982	0.121	-8.121	4.61E-16
	ma1	-0.405	0.104	-3.902	9.53E-05
SARIMA (0,1,1)(1,0,1)	sar1	0.999	0.023	42.515	< 2.2e-16
	sma1	-0.984	0.141	-6.960	3.41E-12

Nota. La tabla muestra los, modelos estimados que explican el comportamiento de los préstamos y a su representan la serie de préstamos en millones de soles otorgados en la agencia Mi Banco.

Tabla 4

Pronóstico de los préstamos en millones de soles que otorgara la agencia Mi Banco para el año 2022

	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
	RIMA (1,1,0)	RIMA (0,1,1)	ARIMA (1,1,0)(0,1,0)	ARIMA (0,1,1)(0,1,0)	ARIMA (1,1,0)(1,1,0)	ARIMA (0,1,1)(1,1,0)	ARIMA (1,1,0)(0,1,1)	ARIMA (0,1,1)(0,1,1)	ARIMA (1,1,0)(1,0,1)	ARIMA (0,1,1)(1,0,1)
ene-22	.2272	.2195	2196	3540	7424	8712	9847	0877	1268	1698
feb-22	.2997	.2195	2676	2380	5269	5808	0403	0381	1891	1493





ARTÍCULO ORIGINAL

mar-22	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	5.	5.
	.2746	.2195	4428	4869	0719	1429	8074	8468	0698	0711	
abr-22	4.	4.	4.	4.	4.	5.	5.	5.	5.	5.	5.
	.2833	.2195	8505	8614	9540	0221	2822	3052	2924	2587	
may-22	5.	5.	4.	5.	4.	4.	5.	5.	5.	5.	5.
	.2803	.2195	0193	0452	8924	9607	2835	3129	2920	2620	
jun-22	4.	4.	4.	4.	4.	4.	5.	5.	5.	5.	5.
	.2813	.2195	5761	5952	8947	9662	1662	1930	2380	2127	
Jul-22	5.	5.	4.	5.	4.	4.	5.	5.	5.	5.	5.
	.2809	.2195	7457	7679	6161	6753	0048	0327	1642	1476	
ago-22	6.	6.	4.	6.	4.	5.	5.	5.	5.	5.	5.
	.2811	.2195	2950	3158	9989	0566	2877	3152	2942	2629	
set-22	6.	6.	4.	6.	4.	4.	5.	5.	5.	5.	5.
	.2810	.2195	1114	1328	9061	9646	0837	1113	2004	1797	
oct-22	6.	6.	4.	6.	4.	4.	5.	5.	5.	5.	5.
	.2810	.2195	9233	9445	9118	9633	2858	3133	2934	2622	
nov-22	6.	6.	5.	6.	5.	5.	5.	5.	5.	5.	5.
	.2810	.2195	3962	4175	2408	2997	6435	6711	4580	4085	
dic-22	6.	7.	5.	7.	5.	5.	5.	5.	5.	5.	5.
	.2810	.2195	9992	0204	3562	4108	6566	6841	4640	4138	

Nota. En la tabla 2 se pueden observar los pronósticos de los préstamos otorgados en la agencia Mi Banco, de acuerdo a los modelos estimados

Tabla 5

Comparación de la evaluación de los errores de pronósticos de los modelos estimados

Modelo	ME	RMSE	MAE	MPE	MAPE	MASE	AIC
ARIMA (1,1,0)	0.0473	0.4638	0.3516	0.2245	10.1108	0.5482	113.14
ARIMA (0,1,1)	0.0576	0.4603	0.3471	0.4290	9.9206	0.5412	111.92
SARIMA (0)(0,1,0)	0.0215	0.5850	0.4183	0.3171	11.4568	0.6523	141.51
SARIMA (1)(0,1,0)	0.0285	0.5849	0.4237	0.2874	11.5624	0.6607	141.52





SARIMA (0)(1,1,0)	0.0056	0.4872	0.3532	-	9.7245	0.5509	122.84
SARIMA (1)(1,1,0)	0.0073	0.4872	0.3518	-	9.6543	0.5486	122.94
SARIMA (0)(0,1,1)	0.0026	0.4047	0.3028	-	8.4321	0.4722	114.32
SARIMA (1)(0,1,1)	0.0040	0.4061	0.3029	-	8.3916	0.4723	114.84
SARIMA (0)(1,0,1)	0.0358	0.4415	0.3432	-	9.8334	0.5352	114.95
SARIMA (1)(1,0,1)	0.0457	0.4423	0.3381	0.1529	9.6376	0.5273	114.33

Nota. De acuerdo al análisis de la evaluación de los errores de pronóstico, se concluye que el modelo SARIMA (1,1,0)(0,1,1) tiene mejores indicadores, por ello es elegido como el modelo adecuado para realizar el pronóstico, además posee menores errores y buenos criterios de información como los de AIC y BIC, sus valores son muy cercanos a los mejores.

Figura 9

Pronósticos con el modelo SARIMA (1,1,0)(0,1,1) de los préstamos en millones de soles otorgados por la agencia Mi Banco para el año 2023

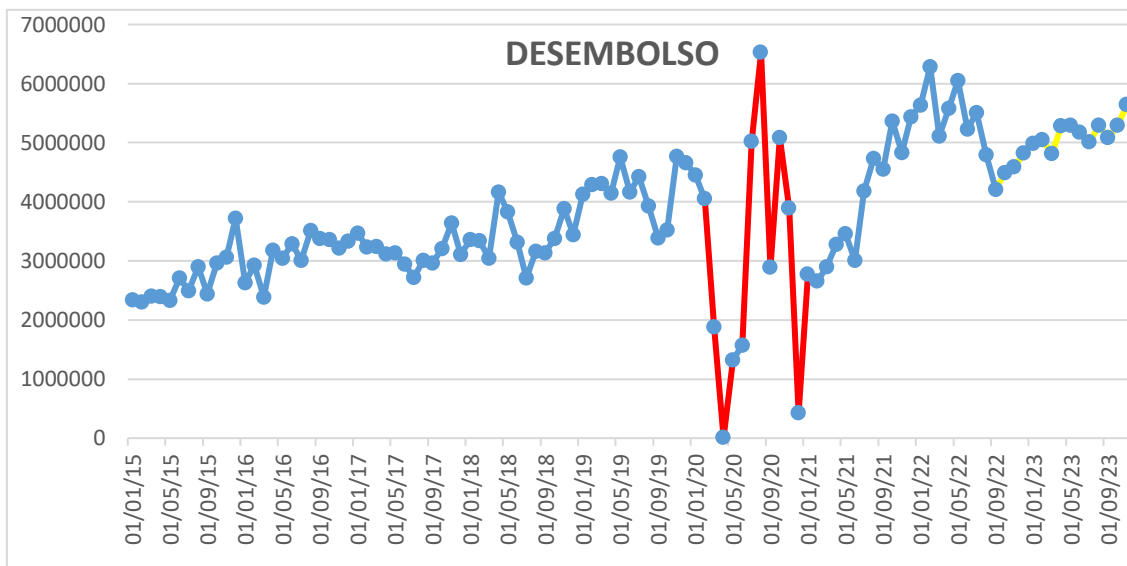


Tabla 6





Pronósticos del número de los préstamos otorgados por la agencia Mi Banco para el año 2023, estimados con el modelo SARIMA (1,1,0)(0,1,1)

Fecha	SARIMA (1,1,0)(0,1,1)	Límite inferior 95%	Límite superior 95%
Ene-23	4.9847	4.0408	5.9286
Feb-23	5.0403	3.9397	6.1409
Mar-23	4.8074	3.4967	6.1181
Abr-23	5.2822	3.8174	6.7471
May-23	5.2835	3.6697	6.8972
Jun-23	5.1662	3.4197	6.9127
Jul-23	5.0048	3.1337	6.8759
Ago-23	5.2877	3.3002	7.2752
Set-23	5.0837	2.9860	7.1813
Oct-23	5.2858	3.0837	7.4879
Nov-23	5.6435	3.3414	7.9456
Dic-23	5.6566	3.2593	8.0539

DISCUSION

Respecto al objetivo general planteado para estimar un modelo basado en la metodología de Box y Jenkins para pronosticar los préstamos en la agencia Mi Banco, Ilave - 2023, se estimó el modelo SARIMA (1,1,0)(0,1,1) como el adecuado para pronosticar los préstamos para el año 2022, este resultado es similar a lo encontrado por Rojas et al (2018), quien estimó a través de la metodología de Box y Jenkins que el modelo SARIMA (0,1,1)(1,0,1) fue el más adecuado para pronosticar los precios de huevo blanco pagados al productor en México para el año 2017.

Con respecto al objetivo específico de analizar los componentes de la serie préstamos en la agencia Mi Banco, se encontró que la serie posee tendencia, variabilidad y que no es estacionaria; esto se asemeja con Bazán (2021) quien encontró que la serie promedio mensual de los valores cuota por AFP del fondo tipo 2 poseía tendencia alcista durante el periodo 2005 – 2020; igualmente con Arévalo y Santisteban (2020) quienes encontraron que la serie cantidad de producción de electricidad de la Región Lambayeque en el periodo 2005 - 2017 no presentó tendencia, no fue estacionaria y tuvo estacionalidad cada 12 meses.

Para los objetivos específicos de estimar y evaluar el modelo de pronóstico de los préstamos en la agencia Mi Banco, se estimaron modelos tales como ARIMA (1,1,0), ARIMA (0,1,1), SARIMA (1,1,0)(0,1,0), SARIMA (0,1,1)(0,1,0), SARIMA (1,1,0)(1,1,0), SARIMA (0,1,1)(1,1,0), SARIMA (1,1,0)(0,1,1), SARIMA (0,1,1)(0,1,1), SARIMA (1,1,0)(1,0,1) y SARIMA (0,1,1)(1,0,1), los cuales





se evaluaron y se obtuvo el modelo SARIMA (1,1,0)(0,1,1) como el más óptimo; resultados similares a los obtenidos por Arévalo y Santisteban (2020), quienes estimaron los modelos SARIMA (1,1,5)(1,1,0); SARIMA (2,1,2)(1,0,0); SARIMA (2,1,2)(1,1,0), y después de evaluarlos obtuvieron el modelo SARIMA (2,1,2)(1,1,0) como el más adecuado para pronosticar su serie analizada.

Finalmente para el objetivo específico de pronosticar el consumo mensual de los préstamos en la agencia Mi Banco para el año 2023, se obtuvieron los pronósticos mensuales, obteniendo un total de 62.526.269 millones de soles, los cuales serían otorgados como préstamos por la agencia Mi Banco; algo parecido a lo mostrado por Meneses (2019) quien estimo que la predicción tiene que ser robusta, por ello no se pudo predecir demasiados meses ya que los datos son muy volátiles y la predicción se vuelve menos confiable.

CONCLUSIONES

La serie analizada posee tendencia creciente, variabilidad y no es estacionaria.

Se estimaron los modelos ARIMA (1,1,0), ARIMA (0,1,1), SARIMA (1,1,0)(0,1,0), SARIMA (0,1,1)(0,1,0), SARIMA (1,1,0)(1,1,0), SARIMA (0,1,1)(1,1,0), SARIMA (1,1,0)(0,1,1), SARIMA (0,1,1)(0,1,1), SARIMA (1,1,0)(1,0,1) y SARIMA (0,1,1)(1,0,1), los cuales describen los datos originales, posteriormente fueron evaluados todos los modelos siendo el más óptimo el modelo SARIMA (1,1,0)(0,1,1), el cual posee menores errores y tener menores coeficientes de información.

Se pronostica que para el año 2023 la agencia Mi Banco otorgara 62.526.269 millones de soles en préstamos.

El modelo estimado mediante la metodología Box y Jenkins para pronosticar los préstamos que otorgara la agencia Mi Banco en el año 2023 fue SARIMA (1,1,0)(0,1,1).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aljandali, A. (2017). *Multivariate Methods and Forecasting with IBM SPSS Statistics*. Londres: Springer. Retrieved from <https://bit.ly/37mvexy>
- Arévalo, S., & Santisteban, C. (2020). *Modelo de Pronóstico de la Cantidad de Producción de Electricidad con la Metodología de Box Jenkins de la Región Lambayeque en el periodo 2005–2017*. Lambayeque. Retrieved from <https://bit.ly/3AGX6qZ>
- Arias, J. (2020). *Proyecto de tesis Guía para la elaboración*. Arequipa, Perú. Retrieved from <https://bit.ly/3oymieu>
- Asteriou, D., & Hall, S. (2021). *Applied Econometrics*. Londres: Macmillan International. Retrieved from <https://bit.ly/3ug2qQs>





- Bazán Ramírez, W. (2020). Fundamentos para pronosticar una serie de tiempo estacionaria con información de su propio pasado. *Industrial Data*, 207-228.
- Bazán, W. (2021). Modelación del promedio mensual de los valores cuota por AFP y fondo tipo 2 con la metodología Box y Jenkins o ARIMA. *Revista Industrial Data*, 243-276. doi:https://dx.doi.org/10.15381/idata.v24i1.18930
- Bedoya, S. (2018). *Modelamiento univariado del número de defunciones infantiles producidas por infecciones respiratorias agudas, a través de la metodología Box-Jenkins, puno 2008 - 2016*. Puno. Retrieved from <https://bit.ly/3AG9tDv>
- Box, G., Jenkins, G., Reinsel, G., & Greta, L. (2016). *Time Series Analysis Forecasting and Control*. New Jersey: Wiley. Retrieved from <https://bit.ly/3ug9ahp>
- Castillo, P., Montoro, C., & Tuesta, V. (2006). Hechos estilizados de la economía peruana. *Estudios Económicos BCR*, 33-75.
- Centro de Investigacion y Desarrollo (CIDE). (2002). *Desestacionalización DE Series Economicas*. Lima.
- Chatfield, C., & Xing, H. (2019). *The Analysis of Time Series: An Introduction with R*. Florida: CRC Press. Retrieved from <https://bit.ly/3JjF5BL>
- Coll, F. (2021, Febrero 11). *Economipedia*. Retrieved from Préstamo bancario. [Economipedia.com: https://economipedia.com/definiciones/prestamo-bancario.html](https://economipedia.com/definiciones/prestamo-bancario.html)
- Das, P. (2019). *Econometrics in Theory and Practice: Analysis of Cross Section, Time Series and Panel Data with Stata*. Kolkata: Springer. doi:https://doi.org/10.1007/978-981-32-9019-8
- Erwin Guillén, F., & Luis Peñafiel, C. (2018). *Modelos predictor de la morosidad con variables macroeconómicas*. Guayaquil: Revista Ciencia Unemi.
- Gallardo, E. (2017). *Metodología de la Investigación. Manual Autoformativo Interactivo*. Huancayo: Universidad Continental. Retrieved from <http://repositorio.continental.edu.pe/>
- Gonçalves, C. (2018). Previsão do preço da commodity café arábica: Uma aplicação da Metodologia Box-Jenkins. 1-16. Retrieved from <https://www.revistaespacios.com/a18v39n04/18390418.html>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. d. (2014). *Metodología de la Investigación*. México D.F.: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Hernández, H., & Martínez, C. (2018). *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN: LAS RUTAS CUANTITATIVA, CUALITATIVA Y MIXTA*. Ciudad de México: McGRAW-HILL.
- Hinostroza Hermoza, H. (2021). Gestión Crediticia y la Morosidad del Banco Pichincha del Perú, periodo 2019. *Quipukamayoc*, 69-75.





- Huamán, C. (2020). *Análisis y Pronóstico de la recaudación del impuesto vehicular municipal mediante la Metodología Box -Jenkins*. Lima. Retrieved from <https://bit.ly/3ub0DMO>
- Kočenda, E., & Černý, A. (2015). *Elements of Time Series Econometrics: An Applied Approach*. Praga: Karolinum. Retrieved from <https://bit.ly/36T11ZT>
- Lee, C., Hong, C., & John, L. (2019). *Financial Econometrics, Mathematics and Statistics*. New York: Springer. doi:<https://doi.org/10.1007/978-1-4939-9429-8>
- Levendis, J. (2018). *Time Series Econometrics Learning Through Replication*. New Orleans: Springer. Retrieved from <https://bit.ly/37r2K65>
- López, K., & Villanueva, W. (2019). *Modelos Arima univariante de series temporales para la producción y demanda de agua en el distrito de Lambayeque, periodo 2002 – 2017*. Lambayeque. Retrieved from <https://bit.ly/3gdk6N>
- Mantilla, M., Pérez, P., & Sanz, B. (2017). *ECONOMETRÍA Y PREDICCIÓN*. Madrid: McGraw-Hill. Retrieved from <https://bit.ly/3NRSjZZ>
- Meneses, I. (2019). *Pronóstico de mora par 30 de contactar bajo la metodología Box Jenkins utilizando una base de datos con periodo 2010 - 2019*. Bogotá. Retrieved from <https://bit.ly/3IKm6Au>
- Moreno, M., & Melo, E. (2019). *Pronóstico de la reserva técnica para una empresa del sector salud EPS-SEM bajo Metodología Box-Jenkins*. Bogotá. Retrieved from <https://bit.ly/35t9Dmd>
- Racine, J. (2019). *Reproducible Econometrics Using R*. New York: Oxford University Press. Retrieved from <https://bit.ly/3LNI4IU>
- Ravi, N. (2020). *ECONOMETRICS*. Oxon,: CRC Press. Retrieved from <https://bit.ly/3JiTA8Y>
- Rojas, S., García-Sánchez, R., Roberto, G.-M., Arana, O., & González, A. (2019). Metodología Box - Jenkins para pronosticar los precios de huevo blanco pagados al productor en México. *Agrociencia*, 911-925. Retrieved from <https://bit.ly/3uiQnIE>
- Soto, A. (2021). *Sistema de modelos para la predicción de pago de cuotas anticipadas a préstamos / modelos de “mejor próxima oferta” en productos bancarios*. Costa Rica. Retrieved from <https://bit.ly/3xht9Q1>
- Tudela, J., Cahui, E., & Aliaga, G. (2022). Impacto del COVID-19 en la demanda de turismo internacional del Perú. Una aplicación de la metodología Box-Jenkins. *Revista de Investigaciones Altoandinas*, 27-36. doi:<https://doi.org/10.18271/ria.2022.317>
- Vásquez, K., & Gamonal, M. (2018). *Modelo para el pronóstico del consumo mensual de energía eléctrica, de la provincia Bagua Grande, mediante la Metodología de Box y Jenkins, para el año 2016*. Lambayeque. Retrieved from <https://bit.ly/3AHTVPI>





ARTÍCULO ORIGINAL

