
**DISEÑO DE METODOLOGÍA PARA EL PRONÓSTICO DE DEMANDA CON
MODELOS DE SERIES DE TIEMPO PARA LAS FAMILIAS DE
LONGANIZAS Y MADURADOS DE PF S.A.**

**CATALINA ANDREA CARREÑO CARREÑO
PROYECTO DE MEJORAMIENTO
INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL**

RESUMEN

La competitividad existente hoy en día dentro de la industria alimenticia hace que las empresas busquen constantemente maneras de mejorar sus procesos y disminuir sus costos operativos para mantenerse vigentes, lo que hace aún más necesario tener una estimación de la demanda con un nivel de error bajo, pues en base a este dato se planifican una serie de actividades como las compras de materias primas, la dotación necesaria y la programación de la producción. El proyecto de título que se presenta a continuación, fue realizado en Productos Fernández S.A., empresa de alimentos ubicada en la región del Maule, con el objetivo de diseñar una metodología para el pronóstico de la demanda para las familias de madurados y longanizas, comparando el desempeño de doce modelos de pronóstico: promedio móvil, promedio móvil ponderado, suavizamiento exponencial, Holt, Holt-Winters (aditivo y multiplicativo), regresión lineal, regresión lineal múltiple, ARMA, ARIMA, ARIMAX, SARIMAX y XGBoost, para entregar el dato de la demanda predicha con anterioridad, ayudando con la capacidad de gestión de los trabajadores del área de producción de la empresa e integrando estos modelos al sistema de información de la empresa para que puedan ser utilizados por todas las áreas. A los modelos se le entregaron datos históricos de la demanda desde 2017 y variables externas como el precio de facturación, días de venta, tipo de feriado y una variable binaria que toma el valor de uno si el producto está en promoción. Se partió con un pre-procesamiento de los datos, eliminando productos discontinuados o con una antigüedad menor a 6 meses y armado de la base de datos desde distintas fuentes de información. Luego se aplicaron los doce modelos, optimizando sus parámetros, para 3 periodos mensuales y 12 semanales, obteniendo un MAPE mensual de 1,7% y 2,8% y semanal de un 7% y 8,3% para las familias de longanizas y madurados,

respectivamente. Los modelos más utilizados son Holt-Winters y Regresión lineal múltiple y la variable externa más relevante es el precio de facturación. Los resultados obtenidos se compararon con los pronósticos realizados por el área comercial de la empresa, resultando en una mejora del error promedio del 10% para Walmart, considerando que los datos del área comercial corresponden a rectificaciones de las predicciones realizadas por ellos. Se le entregaron al área informática los requerimientos funcionales y no funcionales para la integración de los pronósticos al *tableau* de la empresa, para su cálculo y visualización gráfica. Finalmente, se cuantifica el costo del proyecto, en términos de los recursos humanos puestos en este, con un total de \$1.783.237, considerando que los beneficios en el corto plazo son mejoras en la capacidad de gestión, disminución de las horas extras y del inventario y en general es una herramienta de apoyo en la toma de decisiones para la empresa.

ABSTRACT

The competitiveness that exists nowadays within the food industry means that companies are constantly looking for ways to improve their processes and reduce their operating costs in order to remain in force, which makes it even more necessary to have an estimate of demand with a low error level, because based on this data, a series of activities are planned, such as the purchases of raw materials, the necessary equipment and the programming of the production. The titulation project presented below was carried out at Productos Fernández S.A., a food company located in the Maule region, with the objective of designing a methodology for forecasting the demand for the “longanizas” and “madurados” families, comparing the performance of twelve forecast models: moving average, weighted moving average, exponential smoothing, Holt, Holt-Winters (additive and multiplicative), linear regression, multiple linear regression, ARMA, ARIMA, ARIMAX, SARIMAX and XGBoost, to deliver the data of the previously predicted demand, helping with the management capacity of the workers in the production area of the company and integrating these models into the company's information system so that they can be used by all the areas. The models were given historical data of the demand since 2017 and external variables such as the invoicing price, days of sale, type of holiday and a binary variable that takes the value of one if the product is in promotion. It started with the preprocessing of the data, eliminating products discontinued or less than 6 months old and with the construction of the database from different sources. Then the twelve models were applied, optimizing their parameters, for 3 monthly periods and 12 weekly periods, obtaining a monthly MAPE of 1.7% and 2.8% and weekly of 7% and 8.3% for the families of “longanizas” and “madurados”, respectively. The most used models are Holt-Winters and Multiple Linear Regression and the most relevant external variable is the invoicing price. The results obtained were compared with the forecasts made by the commercial area of the company, resulting in an improvement of the average error of 10% for Walmart, considering that the data of the commercial area correspond to rectifications of the predictions made by them. The functional and

non-functional requirements for the integration of the forecasts to the tableau of the company were given to the IT area, for its calculation and graphic visualization. Finally, the cost of the project is quantified, in terms of the human resources put into it, with a total of \$ 1.783.237, considering that the benefits in the short term are improvements in the management capacity, decrease in overtime and inventory and in general it is a support tool in decision making for the company.