

# Propuesta para la Mejora De La Eficiencia del Proceso de Producción en un Obrador de Carnicería

## Proposal for the Enhancement of Production Efficiency in a Meat Processing Facility

Guirette-Barbosa, O.A.,<sup>1</sup> Correa- Aguado, M.H.,<sup>2\*</sup> Carrera-Escobedo, J.L.,<sup>1</sup> Zepeda-Valles, G.,<sup>2</sup> Reyes-Sánchez, J. de J.,<sup>3</sup> Cleva, M.,<sup>4</sup> Cardoso Pérez, M.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Coordinación de Ingeniería en Biotecnología, Universidad Politécnica de Zacatecas, Plan de Pardillo S/N parque industrial, 99056, Fresnillo, Zacatecas, México. Tel. +52(493)9357106.

<sup>2</sup>Unidad Académica Preparatoria, Programa 3, Universidad Autónoma de Zacatecas, Niño Artillero s/n, Industrial, 98090, Fresnillo, Zacatecas, México. Tel. +52(493)9320765.

<sup>3</sup>Coordinación de Ingeniería en Gestión Empresarial, Instituto Tecnológico Superior de Fresnillo, Tecnológico #16, Solidaridad, 99010, Fresnillo, Zacatecas, México. Tel. +52(493)9839600

<sup>4</sup>Facultad Regional Resistencia, Universidad Tecnológica Nacional, C. French 414, H3506 Resistencia, Chaco, Argentina. Tel. +54(362)4432683

\*Corresponding Author: [mariahosannairaiscorreaaguado@gmail.com](mailto:mariahosannairaiscorreaaguado@gmail.com)

Recibido: 18 de Abril de 2025

Aceptado: 2 de Octubre 2025

### Resumen

El presente estudio analiza la eficiencia en los procesos de producción de carne en la sucursal Mercado de Abastos de Obrador Fresnillo, ubicada en Fresnillo, Zacatecas, México. Se identificaron variaciones en los rendimientos de producción y la falta de uniformidad en el manejo de productos cárnicos. Se realizó un enfoque de investigación cuantitativo mediante la medición de pérdidas (mermas) y la evaluación de la eficiencia del personal para determinar mejoras en el proceso. Se emplearon herramientas de calidad, como el Pareto para identificar las causas de las pérdidas. Posteriormente, se propuso un modelo de asignación de tareas para el personal, con el objetivo es reducir el desperdicio y mejorar el rendimiento del proceso de producción. Con la implementación de este modelo se busca mejorar la competitividad, efectividad y satisfacción del cliente de la empresa. Como resultado, se destaca la necesidad de una atención especial en la capacitación y en mantener al personal constantemente informado acerca de los procedimientos de trabajo que les aplique en la organización, junto con un estricto control de variables clave del proceso. Esta investigación sienta las bases para una dirección estratégica de mejora continua.

**Palabras clave:** Eficiencia, Obrador, Mejora Continua, Rendimiento.

### Abstract

This study analyzes the efficiency of meat production processes at the Mercado de Abastos branch of Obrador Fresnillo, located in Fresnillo, Zacatecas, México. Variations in production yields and a lack of uniformity in the handling of meat products were identified. A quantitative research approach was employed by measuring losses (waste) and assessing personnel efficiency to identify process improvement opportunities. Quality tools, such as the Pareto chart, were used to identify the leading causes of losses. Subsequently, a personnel assignment model was proposed to reduce waste and improve production yield. The implementation of this model aims to enhance the company's competitiveness, effectiveness, and customer satisfaction. As a result, the findings highlight the need for special attention to training and to keeping personnel constantly informed about the specific work procedures applicable to them within the organization, along with strict control of key process variables. This research lays the foundation for a strategic direction on continuous improvement.

**Keywords:** Efficiency, Meat Processing Plant, Continuous Improvement, Performance.

## INTRODUCCIÓN

En el mundo industrial actual, que se caracteriza por su intensa competencia, el rendimiento y la calidad en la fabricación son fundamentales para alcanzar el éxito y garantizar la supervivencia en el mercado. Esto es especialmente cierto en el sector cárnico, donde la calidad no solo influye en las ganancias de las empresas, sino que también tiene un impacto directo en la seguridad alimentaria y en la percepción que los consumidores tienen de los productos. La carne, al ser un alimento altamente perecedero, requiere una atención meticulosa en cada etapa de su producción (Giampaolo-Orlandoni, 2012). Esto implica no solo mantener condiciones de almacenamiento adecuadas, sino también seguir secuencias de producción estandarizadas y contar con un equipo de trabajo bien capacitado que garantice un producto final óptimo y seguro para el consumo (Palacios, 2003).

En este contexto, la empresa Obrador Fresnillo, ubicada en el "Mercado de Alimentos", ha estado enfrentando algunos desafíos en su productividad. Entre los problemas más destacados se encuentran el aumento en los niveles de desperdicio, la inconsistencia en los rendimientos de los productos y las variaciones en las prácticas de manejo del personal. Estos problemas no solo afectan la eficiencia operativa, sino que también pueden poner en riesgo la calidad del producto final, lo que podría llevar a una pérdida de confianza por parte de los consumidores y, en consecuencia, a una disminución en las ventas (Moreno-Pino et al., 2021). Además, la falta de procedimientos estandarizados, un control de calidad sin certificar y un sistema de seguimiento limitado dificultan la identificación de problemas en el proceso en general. Esto significa que, cuando surgen problemas, las soluciones pueden tardar mucho tiempo en implementarse, lo que agrava aún más la situación (Pulido-Rojano et al., 2020).

El objetivo principal de este artículo es analizar y proponer mejoras en los procesos de producción de carne en Obrador Fresnillo. Para ello, se comenzó con un diagnóstico exhaustivo que permitiera identificar las principales causas de ineficiencia en la operación actual.

Utilizando un enfoque cuantitativo y metódico, y herramientas como el análisis de Pareto y diversos indicadores de rendimiento, se buscó desarrollar un modelo de mejora continua que se adapte a las particularidades de la empresa. Este modelo no solo se enfocará en optimizar los procesos internos, sino que también fomentará una cultura de calidad y mejora constante entre el equipo.

La implementación de estas mejoras tendrá como objetivo transformar al obrador en un actor más eficaz dentro de la red alimentaria local, haciéndolo más competitivo y rentable, y al mismo tiempo, más comprometido con la producción de calidad y seguridad. Estas mejoras no solo beneficiarán a Obrador Fresnillo, sino que también contribuirán a elevar los estándares de calidad en el sector cárnico en general, promoviendo un entorno más seguro y saludable para todos los consumidores (Lin et al., 2025).

## MATERIALES Y MÉTODOS

El enfoque metodológico de este estudio es cuantitativo, con un diseño de tipo descriptivo y analítico (Totosaus, 2007; Sánchez-Escalante et al., 2008). Se realizó un diagnóstico en la sucursal Mercado de Abastos de Obrador Fresnillo, enfocado en la evaluación de los procesos de producción, poniendo especial énfasis en la manipulación de productos cárnicos, incluyendo carne de res, cerdo y pollo.

Para la recolección de datos, se diseñó un registro sistemático de variables clave: peso inicial del producto, peso final tras la manipulación, cantidad de merma generada, condiciones de almacenamiento (temperatura y humedad), experiencia del operario y tiempo empleado en cada etapa del proceso. Esta información fue recopilada durante un periodo de observación directa de cuatro semanas (en octubre y noviembre de 2023), con la participación activa de los cinco colaboradores asignados al área de producción.

Se emplearon herramientas estadísticas básicas

como el análisis porcentual de rendimiento y merma, así como diagramas de Pareto para identificar las principales fuentes de pérdida. Asimismo, se documentaron las prácticas operativas de los trabajadores y se aplicaron entrevistas estructuradas para conocer sus percepciones sobre las condiciones de trabajo, la capacitación recibida y su influencia en la eficiencia de los procesos (Venegas-Fornias, & Valladares-Díaz, 1999; Güemes-Vera, 2007).

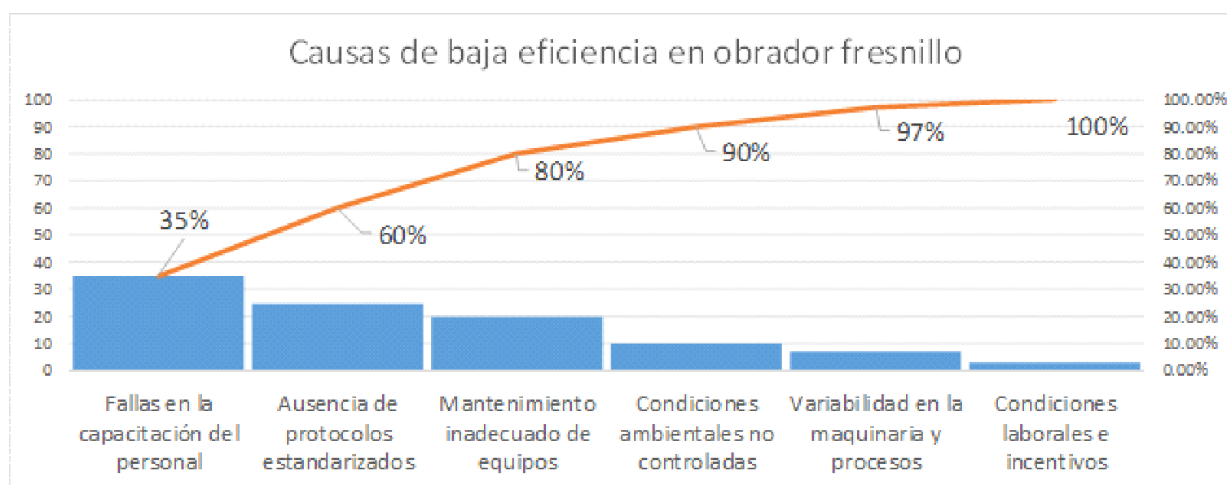
Las condiciones ambientales fueron monitoreadas utilizando termómetros digitales calibrados y tarjetas de control de humedad relativa, con el fin de identificar posibles desviaciones que afectarían los datos a obtener en el estudio. También se evaluó el estado del equipo de refrigeración y corte, verificando su funcionamiento, mantenimiento y adecuación a las necesidades de producción (Vidal-Lago, 1999; Rey-Rodríguez & Ortiz-Zamora, 2024).

Como propuesta de central de mejora, se realizó un análisis del método de trabajo y de la forma de asignar las tareas a los colaboradores de la organización. Se eligieron 9 variables de las cuales fueron analizados sus valores históricos y cómo se relacionaban con las tareas a

las que eran asignados los operarios y el nivel de desempeño que se obtenía. Esto permitió identificar que la asignación de tareas no respondía a ningún lineamiento y por consecuencias en la mayoría de las veces se hacía con criterios muy poco claros. Toda la información obtenida se sistematizó en una base de datos y se procesó mediante hojas de cálculo para obtener un método de asignación de tareas más sistematizado (Idrogo-Torres & Delgado-Tapia, 2024).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los datos reportados en este estudio han permitido identificar diferencias significativas en el rendimiento y el desperdicio de productos cárnicos procesados en una de las sucursales del Mercado de Abastos. A través de un análisis de Pareto (ver figura 1) se pudo determinar que las fallas en la capacitación del personal, ausencia de protocolos estandarizados y el mantenimiento inadecuado de los equipos deberían ser abordadas para poder generar mejoras significativas en la eficiencia del proceso.



**Figura 1.** Diagrama de Pareto de las principales causas de baja eficiencia en el proceso de producción del Obrador Fresnillo.

La inestabilidad observada en la gráfica de la figura 2 –un cambio de nivel- sugiere la presencia de causas especiales vinculadas al proceso de producción

(Barreiro, 2017). Explícitamente, se debe a que hubo un cambio de día a partir de la observación 21 y las máquinas utilizadas (principalmente sierra cinta para carne y una

cubicadora) fueron asignadas a los operarios conforme se iban presentando a laborar. Así pues, esto evidencia que cada operario puede tener diferentes niveles de experiencia, técnicas de trabajo o criterios para el manejo del producto, lo cual impacta en la consistencia de los tiempos de operación. Asimismo, el cambio entre equipos —por ejemplo, si se alternan sierras, embutidoras o

cámaras de refrigeración con distintos niveles de mantenimiento o calibración— también puede introducir variaciones significativas en el proceso. Estos hallazgos refuerzan la necesidad de establecer protocolos estandarizados y capacitación continua para minimizar la variabilidad y recuperar el control estadístico del proceso (Cruz, 2015).



**Figura 2.** Gráfica de control de lecturas individuales del tiempo de operación (minutos), con zona de inestabilidad resaltada

El rendimiento de un obrador representa la proporción del producto aprovechable que se obtiene tras el proceso de despiece, una vez eliminadas las mermas como grasa excesiva, huesos, piel y fluidos. Este indicador es fundamental para evaluar la eficiencia del proceso productivo, ya que incide directamente en la rentabilidad de la empresa, el control de los desperdicios y la estandarización de los productos ofrecidos al cliente. En particular, el análisis de los rendimientos permite identificar posibles áreas de mejora en la técnica de corte, el uso de maquinaria, la capacitación del personal y las condiciones operativas. Por tanto, una evaluación precisa del rendimiento es clave para implementar estrategias de mejora continua y asegurar un aprovechamiento óptimo de la materia prima cárnica. Para la medición de esta variable se eligieron tres productos estrella de la tienda Obrador Fresnillo, las cuales fueron: Bistec de Puerco, Bistec de Res (bola, paloma, top sirloin, etc.) y milanesa de pollo. Con base en los datos históricos con los que se contaba en la empresa se determinaron los límites mínimos y máximos de rendimientos para cada uno de los productos

estrellas, los cuales se muestran en la tabla 1.

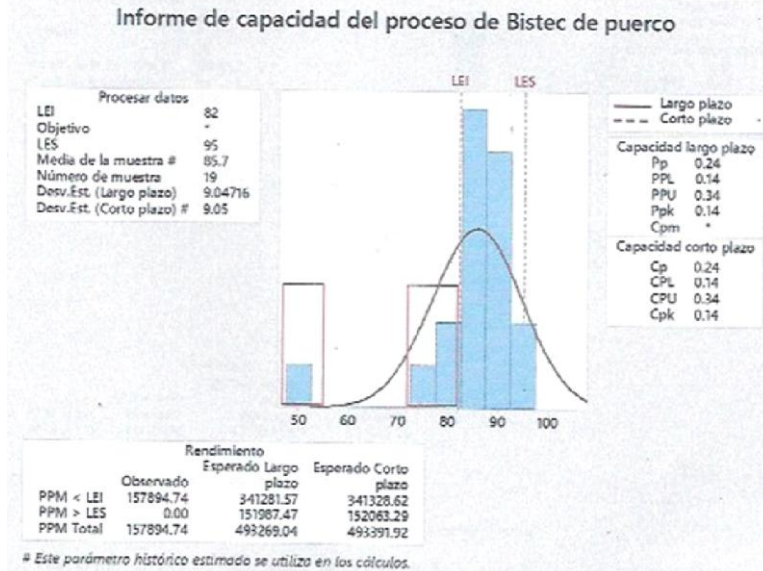
**Tabla 1.** Límites de Especificación de Rendimiento por Tipo de Producto Cárnico.

Redimiento (%)	Bistec de Puerco	Bistec de Res	Milanesa de Pollo
Límite mínimo	82	84	70
Límite Máximo	95	95	88

El análisis de la información de los rendimientos de estos productos arrojó indicadores de capacidad con valores muy bajos para dos de los productos estrella. Para el bistec de puerco todos los indicadores tanto a corto como a largo plazo (Cp, Cpk, Pp y Ppk) arrojaron valores por debajo de 0.3 (ver figura 3), lo cual nos indica que el proceso no es capaz de mantenerse dentro de los límites y por lo tanto no es adecuado, requiriéndose hacer modificaciones serias en el mismo. También se generaron valores extremadamente altos en los indicadores de partes por millón (PPMs) fuera de los límites, y más específicamente de denota una fuerte tendencia hacia el

límite inferior de especificación (LEI), lo cual es una señal de que el proceso no es capaz de lograr cumplir de manera

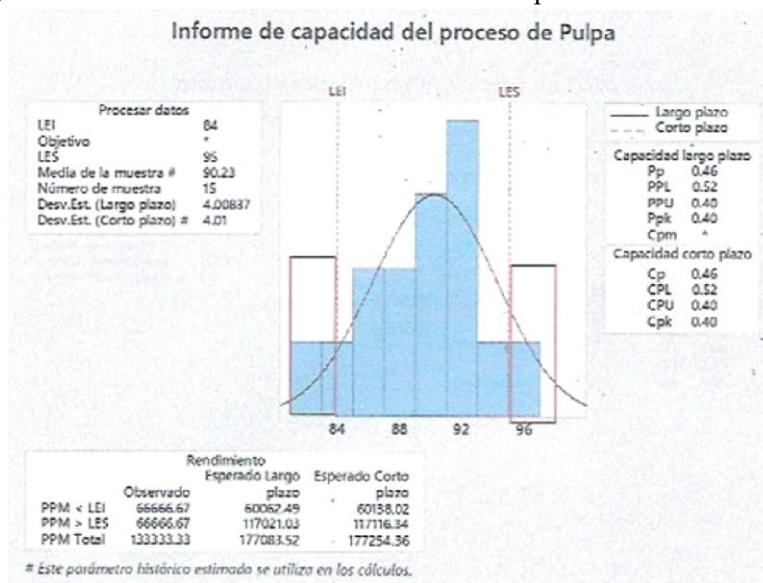
constante y contundente con el rendimiento mínimo especificado por la organización. Newtoniano (Figura 4).



**Figura 3.** Análisis de Capacidad del Proceso para el Bistec de Puerco

Al avanzar con el análisis, se identificó que los cortes de res también mostraron cierta ineficiencia en el comportamiento de sus rendimientos. En particular, los resultados de la capacidad para cumplir con las especificaciones de rendimiento fueron relativamente más altos que los del bistec de puerco, alcanzando valores tanto

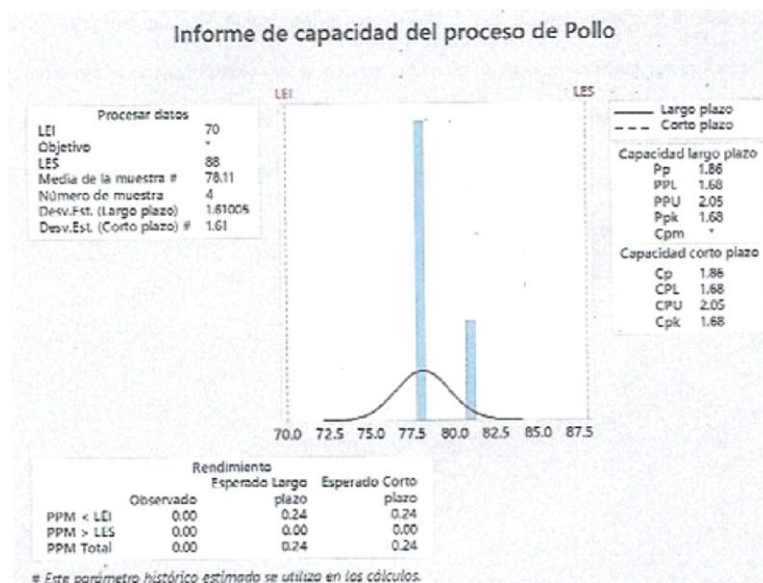
a corto como a largo plazo de 0.4 o superiores (ver figura 4). Esto indica que, en términos generales, el proceso de producción de bistec de res es más efectivo que el de puerco, pero dista mucho de ser un proceso de excelencia, ya que para serlo estos valores deberían estar en el orden de 1.33 o superiores.



**Figura 4.** Análisis de Capacidad del Proceso para el Bistec de res

Por otro lado, en el caso del pollo marinado, se encontraron cifras significativas en su capacidad (mayores a 1.33) para cumplir con las especificaciones de rendimiento. Esta información mostrada en la figura 5 hace ver que se están teniendo muy buenos resultados en el rendimiento de este tipo de carne, lo que se puede atribuir a la presencia de métodos estandarizados al

manipular este tipo de carne, lo que ha llevado a que cada operador realice el procedimiento de acuerdo a un aprendizaje adquirido por capacitación o adiestramiento y mejora de las habilidades gracias a un seguimiento, generando así una variabilidad mínima que impacta positivamente en la eficiencia.



**Figura 5.** Análisis de Capacidad del Proceso para la carne de pollo

Esta capacidad mostrada por la carne de pollo para cumplir con las especificaciones de rendimiento se convierte en una fuente importante de eficiencia y reducción de desperdicio. Dentro de las razones principales de porqué este tipo de carne no muestra las deficiencias de rendimiento respecto a los otros dos tipos de carne anteriores es posible mencionar las siguientes:

a) Hay diferencias en las herramientas utilizadas, el tiempo de manejo y las condiciones de almacenamiento. El deshuese y fileteado de pollo es más rápido y genera cortes uniformes. En la res y el puerco hay mayor complejidad en el corte y la necesidad de separar músculos específicos incrementan el desperdicio. Todos estos factores impactan directamente en el resultado final del producto.

b) El pollo entero, especialmente si se procesa para filetes o milanesas tiene menos partes no comestibles en proporción al peso total inicial, en comparación con el puerco o la res.

c) En la res o el puerco, el despiece implica quitar mayor cantidad de huesos pesados, grasa dura y tejido conectivo, lo que disminuye los valores del rendimiento porque todos esos componentes se consideran como merma.

La comparación de estos tres productos estrella evidencia que las diferencias encontradas pueden ser explicadas en dos vertientes: la primera que es muy evidente es la naturaleza de producto cárnico; la res y el puerco incluyen procesos largos y pesados, mientras que el pollo es un proceso corto y homogéneo. En el puerco y en la res existe una mayor variabilidad, que es una variable originada por el tamaño del animal. El pollo tiene un tamaño más homogéneo y no ocupa maquinaria especializada. La segunda vertiente son las condiciones globales de operación del obrador: inexistentes o deficientes protocolos de trabajo, asignación al azar o desordenada de las tareas a los operarios y capacitación deficiente o inexistente.

Con base en todo lo anterior, esta investigación propuso un modelo de asignación de tareas que, con base en el comportamiento histórico de distintas variables, pudiese asignar de manera óptima a los operarios a los distintos tipos de productos cárnicos. Para la construcción del modelo se establecieron nueve variables, las cuales se mencionan a continuación:

- a) Edad. - Se eligió esta variable dada la correlación presente entre la fuerza física y la velocidad de ejecución.
- b) Años de experiencia en el sector cárnico. - Con esa variable se valora la experiencia general en el ramo.
- c) Antigüedad en la empresa. - Esta variable se toma en cuenta porque con ella se mide el conocimiento por parte del individuo de los protocolos internos de operación de la organización.
- d) Cursos de formación específicos en deshuese, cortes finos y manipulación higiénica.
- e) Historial de productividad: rendimiento promedio obtenido en tareas previas
- f) Merma generada en tareas anteriores.
- g) Tiempo promedio de ejecución de tareas (operarios más rápidos pueden adaptarse mejor a carnes con procesos largos, como res).
- h) Nivel de rotación. - qué tan versátil es para el manejo de los diferentes tipos de carnes
- i) Volumen de producción requerido ese día (Por ejemplo, si se esperan más pedidos de pollo, se priorizan operarios más rápidos y consistentes).

La salida del modelo fue la recomendación de

cual tipo de carne debería ser asignado el operario (cerdo, res o pollo).

El modelo se diseñó para que ponderara las variables de entrada de forma diferenciada para cada tipo de carne. Se planteó de forma que priorizara rapidez y consistencia en el caso del pollo, equilibrio entre técnica y rendimiento para el cerdo y mayor especialización y precisión en la res. Las fórmulas de cálculo se implementaron en una hoja de cálculo que permitió registrar los datos de cada operario y, de forma automática, calcular un puntaje por producto y sugerir la asignación óptima.

Para verificar el desempeño del modelo, se alimentó con información de los operarios de la sucursal analizada. Posteriormente, se realizaron pruebas variando la demanda del día (baja, media y alta) en los tres tipos de carne, de manera que se evaluara la sensibilidad del sistema ante diferentes escenarios de producción. Los resultados arrojaron que, con las condiciones de priorización y búsqueda de equilibrio en la asignación de las tareas por tipo de carne a los operarios, la asignación estaba bien distribuida de acuerdo al número de operarios, asignando por lo general 2 operarios a los cortes de Pollo, dos a los de res y uno a la de cerdo. Solo en aquellos casos en que se dieran una combinación de alta demanda de cerdo, se hacía una reasignación de los operarios. La tabla 2 muestra un extracto de las 27 combinaciones posibles y las asignaciones de operarios que el modelo realizó.

**Tabla 2.** Asignación de tareas por tipo de carne a los operarios de la empresa sujeta a estudio

Demanda Pollo	Demanda Res	Demanda Cerdo	Op. 1	Op. 2	Op. 3	Op. 4	Op. 5
Baja	Baja	Baja	pollo	Cerdo	Res	Pollo	Res
Baja	Baja	Media	pollo	Cerdo	Res	Pollo	Res
Baja	Baja	Alta	Cerdo	Cerdo	Res	Pollo	Res
Baja	Media	Baja	Pollo	Cerdo	Res	Pollo	Res
Baja	Media	Media	Pollo	Cerdo	Res	Pollo	Res
Baja	Media	Alta	Cerdo	Cerdo	Res	Pollo	Res
Baja	Alta	Baja	Pollo	Cerdo	Res	Pollo	Res

Los resultados obtenidos y mostrados en la tabla 2 señalan que, bajo las condiciones de ponderación asignadas a las distintas variables y con parámetros de referencia usados (edad, experiencia, etc.), el sistema propuesto asigna de manera diferenciada a un solo operario, manteniendo de manera constante los demás 4 operarios al mismo tipo de carne. Esto se constituye como un resultado equilibrado y congruente con las necesidades productivas y de atención a los clientes.

El modelo propuesto es resultado del análisis del comportamiento de varias variables, y como tal, puede usarse como apoyo por parte de la empresa en las decisiones de asignación de personal. Sin embargo, es importante considerar que en un marco de contextos reales, habrá situaciones que harán que el modelo no sea certero. Por ejemplo, ante la inclusión de operarios nuevos; Esto situación afectaría los valores de entrada de varias variables, específicamente en la antigüedad en la empresa, cursos tomados, historial de productividad y demás relacionadas con la existencia de un historial. Ante esta situación se propone que se considere un tiempo de formación del operario, en el que acumule cierta cantidad de información en esas variables mencionadas, para que así posteriormente puede ser cargada esta información al modelo y pueda ser asignado de manera adecuada al tipo de carne en que podría ser más conveniente para la organización

## CONCLUSIÓN

Los resultados obtenidos en esta investigación sugieren que la propuesta del modelo puede ser una importante herramienta para la empresa sujeta a estudio, no solo en la facilitación de la asignación de tareas, sino que también puede ser usada como un mecanismo de aprendizaje organizacional, al reflejar la relación existente entre características del personal y la eficiencia alcanzada en distintos procesos. Incluso, podría servir como herramienta para el área de recursos humanos al momento de diseñar sus descripciones de puestos, haciendo énfasis en las variables de entrada al modelo para posibles aspirantes a ingresar a la plantilla laboral de la empresa.

También el modelo podría ayudar a identificar

las lagunas en capacitación del personal. Al alimentarse el mismo con datos como “Cursos de formación específicos” o “historial de productividad” arrojaría asignaciones coherentes con la cantidad de cursos tomados. Es decir, si un operario recibe menos cursos o es poco productivo porque no cuenta con la formación, pierde muchos puntos para estar en los cortes de res y tiende más a ser reasignado a cerdo o pollo, donde los requisitos técnicos son más bajos y el paso asignado a la capacitación es menor. La empresa pues, en el afán de fomentar la capacitación, podría generar beneficios adicionales a los operadores que se encuentren en el área de res, por ser el área que requiere más cortes complejos y donde la empresa obtiene la mayor ganancia. De igual forma, la merma generada en tareas anteriores y el tiempo promedio de ejecución de tareas expondrá, –con base en la asignación de los operarios a las tareas- a aquellos operarios que realizan sus tareas de forma más adecuada (al presentar datos con menos merma) y de forma más rápida, contribuyendo con eso a identificar los métodos y las formas que arrojan un proceso óptimo, y documentar todo eso en un procedimiento, para estandarizar las operaciones por tipo de carne, y con esto disminuir la variabilidad en tiempo de operación y en rendimiento.

## Agradecimientos

Los autores desean agradecer a los propietarios de la empresa “Obrador Fresnillo” por todas las facilidades otorgadas para la realización de la presente investigación.

## REFERENCIAS

- Barreiro, D. 2017. La tecnología alimentaria se adapta a una nueva realidad. *Tecnología de la carne*. V. 262.  
<https://www.eurocarne.com/boletin/imagenes/26207.pdf>
- Cruz, J. 2015. El sector español de tecnología para la industria cárnica sobrevive al estancamiento de la demanda nacional merced a las exportaciones. *Eurocarne*. V. 1.  
<https://www.eurocarne.com/boletin/imagenes/23503.pdf>

