

STATISTICAL TOOLS TO ANALYZE THE PRODUCTION PROCESS IN ICE CREAM MANUFACTURING

HERRAMIENTAS ESTADÍSTICAS PARA ANALIZAR EL PROCESO DE PRODUCCIÓN EN LA FABRICACIÓN DE HELADOS

¹Naslesly Liliana Cárdenas Parada, ²Leonor Jaimes Cerveleon

Universidad de Pamplona

¹Ingpro-ges, ²Ingpro-ges, Programa Ingeniería Industrial

E-mail: {naslesly.cardenas@unipamplona.edu.co,
leonor.cerveleon@unipamplona.edu.co}

Abstract: This article focuses on the statistical tools that will allow analyzing the production process in the manufacture of ice cream. The purpose is to identify and show which of these would be the most appropriate possible statistical tools to improve the process. These tools allow the reduction of the variability of the process, achieving as a result the reduction of defects present in the product that will be delivered to the customer. The project is divided into four stages defined as, diagnosis, application, Alternative solutions and Measurement. For the correct development of the stages, some statistical tools are used, such as lean Manufacturing, flowcharts, statistical process control, control charts, six sigma, Amef, process capacity study, quality functional display (QFD), k-means. This research is ongoing and will be applied in the production process of an Ice Cream company located in Pamplona, N.S.

Keywords: Process, variability, control, Six sigma, optimization, statistical tools

Resumen: El presente artículo se enfoca en las herramientas estadísticas que van a permitir analizar el proceso de producción en la fabricación de helados. La finalidad es identificar y mostrar cuales de estas serían las posibles herramientas estadísticas más adecuadas para mejorar el proceso. Estas herramientas permiten la reducción de la variabilidad del proceso, logando como resultado la disminución de defectos presentes en el producto que será entregado al cliente. El proyecto se divide en cuatro etapas definidas como, diagnóstico, aplicación, Alternativas de solución y Medición. Para el correcto desarrollo de las etapas se hace uso de algunas herramientas estadísticas, como lo son lean Manufacturing, flujogramas, control estadístico de proceso, gráficos de control, seis sigma, Amef, estudio de capacidad del proceso, despliegue funcional de calidad (QFD), k-means. La presente investigación se encuentra en curso y se aplicará en el proceso de producción de una empresa de Helados ubicada en Pamplona, N.S.

Palabras clave: Proceso, variabilidad, helados, Seis sigma, optimización, herramientas estadísticas.

1. INTRODUCCION

En los últimos años se ha determinado que las Mipymes y Pymes representan más del 90% de sector productivo nacional, y proporcionan aproximadamente un 80% de empleo a nivel nacional según cifras dadas por el Dane para el año 2017, en cuanto al sector de los lácteos estos representan actualmente un 2.3% del PIB nacional y el 24.3% del PIB agropecuario, generando más de 700.000 empleos directos. (mintrabajo, 2019). Siendo esto un referente para determinar que son estas pequeñas y medianas empresas el soporte actual de la economía.

Por otro lado al hablar de empresas productoras de helados, se considera que la razón principal del aumento de consumo de helados se debe a un aumento de la población de ingresos medios, según datos aportados por el BID la población de ingresos medios para países como Brasil y Colombia era del 20,3% y 11,6% para el año 1990 respectivamente, aumentando a un 39% y 29% para el año 2015 respectivamente; También se considera que para el año 2020 el mercado de helados puede alcanzar los US\$535,1 millones, con un alza promedio anual de 3,1% entre los años 2016 y 2020 (Dinero, 2016).

La presente investigación se centra en la identificación, análisis, monitoreo, y seguimiento al proceso de producción en la fabricación de helados, es necesario conocer el estado actual en el que se encuentra el proceso, para poder determinar causas principales que impiden a este desarrollarse de manera eficaz, un proceso que no se controla de manera constante por diversas situaciones, presenta variabilidad en sus resultados, presentando como consecuencia pérdidas en cuanto a los recursos utilizados;

A su vez es necesario identificar y determinar cuales serían las posibles herramientas que pueden ayudar a que el proceso de producción mejore notablemente en el desarrollo del mismo. Las herramientas estadísticas van a permitir realizar una medición del proceso, lo que nos da como resultado el estado actual del mismo, y por lo tanto una base para determinar técnicas a aplicar.

La investigación se lleva a cabo en una empresa fabricante de helados, ubicada en la ciudad de Pamplona, en donde se ha identificado que algunos problemas son: la falta de talento humano, falta de documentación, dificultad para plasmar información, dificultad para conseguir ciertos implementos necesarios para llevar a cabo la producción, inconvenientes para llevar un registro de inventarios, entre otras cosas que

hacen que el proceso no funcione de la manera adecuada, haciendo que muchas veces se pierdan contratos. (Caballero,2020). Por esta razón es de gran importancia determinar, cuales herramientas van a permitir reducir inconvenientes, presentes en el proceso de producción.

2. METODOLOGÍA

Para llevar a cabo el estudio es necesario aplicar una investigación de tipo aplicativo y descriptivo, ya que el estudio se realiza bajo la realidad de los hechos que ocurren en la empresa dedicada a la fabricación de helados. El estudio se realiza por medio de trabajo de campo y de oficina, el trabajo de campo hace referencia a la recolección de información mediante el uso de diferentes herramientas, además del análisis de la línea de producción y sus procedimientos.

El correcto desarrollo de cada etapa, permitirá obtener datos de tipo cualitativo y cuantitativo.

Para el progreso de la investigación se utilizan diversas herramientas que van a permitir, en primer lugar, revisar el proceso, es decir, identificar, describir, analizar y evaluar el estado actual, que nos permita tener una idea general de su comportamiento, además de recolectar información valiosa para proseguir con el estudio.

Una vez que ya se tenga lista esta la selección, clasificación y análisis de esta información, se procede a estudiar diferentes herramientas estadísticas que permitan la medición del proceso de producción.

3. HERRAMIENTAS DE ANALISIS Y MEDICIÓN

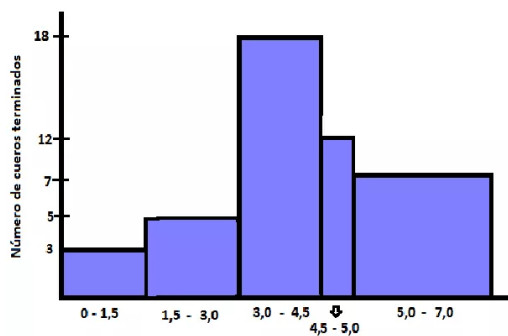
El avance de la investigación depende en gran medida de las herramientas que se van a utilizar para recolectar la información y para validarla. el proyecto hace uso de herramientas de análisis y herramientas de medición, ambas son necesarias para el correcto desarrollo de las etapas.

el primer grupo de herramientas está enfocado en recolectar la información pertinente del estado actual del proceso de producción, dentro de este grupo encontramos herramientas como Brainstorming, flujogramas, diagrama causa-efecto, histogramas (Ilus.1).

en el segundo grupo vamos a encontrar herramientas que permiten realizar mediciones al proceso de producción y con las cuales se podrá determinar alternativas de solución, en este grupo encontramos lean Manufacturing, dmaic, control estadístico de proceso, que incluye gráficos de control (Ilustración 2), seis sigma (Ilustración 3), Amef (Ilustración 4), estudio de capacidad del proceso, despliegue funcional de calidad (QFD) (Ilustración 5), k-means (Ilustración 6), entre otras.

A continuación, se da una breve muestra de algunas de ellas:

Ilustración 1. Histogramas



Fuente: Ingenioempresa

Un histograma o diagrama de barras es un gráfico que muestra la frecuencia de cada uno de los resultados cuando se efectúan mediciones sucesivas. Éste gráfico permite observar alrededor de qué valor se agrupan las mediciones y cuál es la dispersión alrededor de este valor. (López, 2019)

Ilustración 2. Gráficos de Control

Gráfico de control



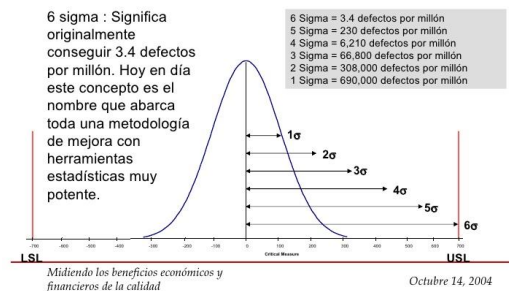
Fuente: spcgroup

Los gráficos de control de calidad son herramientas que sirven para saber si un proceso está bajo control o si es necesario hacer ajustes. Estos gráficos son aplicables en la gran mayoría de las industrias, donde se puedan realizar mediciones de volúmenes, peso, longitud,

diámetros, etc., en cuanto a productos, y de tiempo, en cuanto a servicios. Su objetivo es distinguir variaciones dentro un proceso productivo que afecten la calidad de sus resultados. (Wennermark, 2019)

Ilustración 3. Seis Sigma

6 σ Seis sigmas de un proceso



Fuente: (Fernández, 2009)

la metodología se basa en la reducción de variabilidad del proceso, es decir reducir el número de defectos y fallas en el producto que será entregado al cliente, la meta es conseguir un nivel sigma de 6 que equivale a 3.4 defectos por millón de oportunidades (DPMO), dentro de la palabra defecto incluimos todos aquellos factores que hacen que el producto no cumpla con especificaciones de diseño, fabricación o del cliente. (alalconsulting, s.f.)

Ilustración 4. Amef

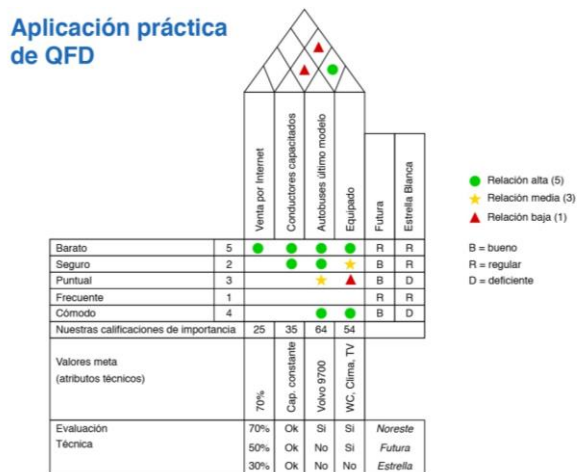


Fuente: leanmanufacturing10

el Análisis de Modo y Efecto de Fallos (AMEF) es un conjunto de directrices, un método y una forma de identificar problemas potenciales (errores) y sus posibles efectos en un SISTEMA con el fin de priorizarlos y concentrar los recursos en planes de prevención, supervisión

y respuesta. (leansolutions, s.f.)

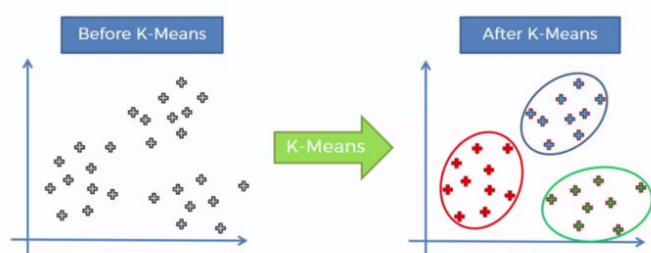
Ilustración 5. Despliegue función de la calidad (QFD)



Fuente: docenteunivia

El Despliegue de la Función de Calidad, también llamado La Casa de la Calidad, Quality Function Deployment o QFD, es una metodología para el análisis de necesidades y expectativas de los clientes usada en la ingeniería de la calidad para crear productos que se adapten a los gustos y necesidades del usuario. (docenteunivia, s.f.)

Ilustración 6. K-means



Fuente: exponentis

K-means es un algoritmo de clasificación no supervisada (clusterización) que agrupa objetos en k grupos basándose en sus características. El agrupamiento se realiza minimizando la suma de distancias entre cada objeto y el centroide de su grupo o cluster. Se suele usar la distancia cuadrática (unioviado, s.f.).

Las herramientas anteriormente nombradas son algunas de las herramientas que nos permiten medir como esta el proceso, dicha información es la base para la continuación de la investigación.

5. CONCLUSIONES

Se espera que al aplicar correctamente cada fase se pueda obtener información valiosa referente a cuáles herramientas permiten la adecuada medición y control del proceso de producción.

Adicional a eso se espera que pueda determinarse las fases del proceso que pueden presentar fallas e inconformidades que afectan al proceso en una gran medida.

La finalidad de la investigación es utilizar técnicas y métodos que permitan mejorar los resultados en el proceso de producción, siendo primordial la identificación, análisis, seguimiento y evaluación del mismo; Además de tener información sobre las especificaciones requeridas por el cliente, y el producto entregado, que nos permita conocer la cantidad de productos no conformes, que saca el proceso. Lo ideal es atacar esas fallas que presentan inconformidad, con algunas de las herramientas expuestas para lograr obtener mayor aprobación.

Las herramientas expuestas son solo algunos supuestos que se consideran pueden ser de ayuda en el proceso de producción en la fabricación de helados.

REFERENCIAS

- alalconsulting. (s.f.). *alalconsulting*. Obtenido de <https://www.alalconsulting.com/six-sigma/>
- Betancourt, D. F. (2016). *Obtenido de https://ingenioempresa.com/histograma/*
- Caballero, L. A. (2020). Entrevista. Pamplona. dalei. (Mayo de 2019). *dalei*. Obtenido de <http://dalei.me/>
- Dinero, R. (8 de Julio de 2016). *Revista Dinero*. Recuperado el 2019, de <https://www.dinero.com/edicion-impresa/negocios/articulo/los-jugadores-del-mercado-de-los-helados-en-colombia/226424>
- Dinero, R. (2016). *Revista Dinero*.

- docenteunivia. (s.f.). *docenteunivia*. Obtenido de <https://docenteunivia.wordpress.com/2014/07/17/despliegue-de-la-funcion-de-calidad/>
- Fernandez, J. C. (2009).
- GLIESE. (Julio de 2019). *exponentis*. Obtenido de <http://exponentis.es/ejemplo-de-clustering-con-k-means-en-python>
- Group, S. C. (2013). *spcgroup*. Obtenido de <https://spcgroup.com.mx/grafica-de-control/>
- leanmanufacturing10. (s.f.). *leanmanufacturing*. Obtenido de <https://leanmanufacturing10.com/amef-analisis-del-modo-efecto-fallas>
- leansolutions. (s.f.). *leansolutions*.
- leansolutions. (s.f.). *leansolutions*. Obtenido de <https://leansolutions.co/conceptos-lean/lean-manufacturing/amef-analisis-de-modo-y-efecto-de-falla/>
- López, B. S. (Octubre de 2019). *ingenieriaindustrialonline*. Obtenido de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/gestion-de-calidad/las-siete-herramientas-de-la-calidad/>
- mintrabajo. (2019). *mintrabajo*. Obtenido de <https://www.mintrabajo.gov.co/web/guest/prensa/comunicados/2019/septiembre/mipymes-representan-mas-de-90-del-sector-productivo-nacional-y-generan-el-80-del-empleo-en-colombia-ministra-alicia-arango>
- unioviedo. (s.f.). *unioviedo*. Obtenido de http://www.unioviedo.es/compnum/lab/oratorios_py/kmeans/kmeans.html
- Wennermark, J. (2019). *consultoriaprocessos*. Obtenido de <http://www.consultoriaprocessos.com/graficos-de-control-de-calidad/>