

# METODOLOGÍA PROPUESTA PARA LA MEJORA EN UNA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE CACAHUATES SALADOS BOTANEROS

*Methodology for improvement capacity installed in a production line of salted peanuts*

EPISTEMUS  
ISSN: 2007-8196 (electrónico)

Gladys Irasema Granich Armenta <sup>1</sup>  
Maria Elena Anaya Perez <sup>2</sup>

Recibido: 28 / 06 / 2021

Aceptado: 12 / 01 / 2022

Publicado: 21 / 01 / 2022

DOI: <https://doi.org/10.36790/epistemus.v15i31.165>

Autor de Correspondencia:  
Gladys Irasema Granich Armenta  
Correo: [a210209553@unison.mx](mailto:a210209553@unison.mx)

## Resumen

El proyecto se enfoca en el análisis de la capacidad de producción en una empresa productora de cacahuates salado botanero la cual actualmente realiza sus actividades de forma no industrializada omitiendo la estandarización adecuada, por lo que se ve afectada respecto a la demanda o los objetivos proyectados en el mercado local. Con lo antes mencionado y en base a su crecimiento y demanda planeada para los próximos 5 años, se elabora una propuesta con la finalidad de cumplir ese objetivo. La capacidad instalada podía abastecer 67,410 piezas anualmente cuando se pronosticaba venta superior a 158,760 piezas. Se presenta el análisis comparativo realizado entre dos alternativas relacionadas con la adquisición de nueva maquinaria o contratación de operarios para el incremento de mano de obra, al área de producción.

**Palabras clave:** capacidad Instalada, Cacahuates, Análisis de Costos, SIPOC.

## Abstract

*The project focuses on the production capacity analysis in a company that produces salty peanut botanero which currently carries out its activities in a non-industrialized way, omitting the adequate standardization, so it is affected by the demand or the projected objectives in the local market. According mentioned and based on its growth and planned demand for the next 5 years, a proposal is prepared in order to meet that objective. The installed capacity could supply 67,410 pieces annually when sales of more than 158,760 pieces were forecast. The comparative analysis carried out between two alternatives related to the acquisition of new machinery or hiring of operators to increase the workforce, to the production area.*

**Keywords:** capacity, Peanuts, Cost Analysis, SIPOC.

<sup>1</sup> Maestría, Ingeniería Industrial, Universidad de Sonora, Hermosillo, Sonora, México, [a210209553@unison.mx](mailto:a210209553@unison.mx), <https://orcid.org/0000-0002-9413-715X>

<sup>2</sup> Doctorado, Ingeniería Industrial, Universidad de Sonora, Hermosillo, Sonora, México, [elena.anaya@unison.mx](mailto:elena.anaya@unison.mx), [Orcid: https://orcid.org/0000-0003-1050-1039](https://orcid.org/0000-0003-1050-1039).





## INTRODUCCIÓN

Este trabajo se desarrolla en la empresa Botanas del Desierto de S.A de C.V en Hermosillo, Sonora. Conforme al éxito de sus últimos años, la empresa se vio en la necesidad de modificar sus sistemas productivos artesanales a industriales, pero sin perder el interés en desarrollar una empresa con insumos locales, principalmente su materia prima que son los cacahuates, los cuales son trasladados de Rayón, Sonora para después procesarlos artesanalmente en la fábrica de Santa Ana, Sonora en presentación de bolsa retail y a granel. Salahuates (nombre comercial de la empresa) se encuentra en 270 tiendas de autoservicio y centros de consumo. Este año sumaron 200 puntos de venta en Tecate Six. Para futuro, se espera en mediano plazo aumentar la distribución en todo México y a largo plazo en Estados Unidos. En los próximos meses se planea lanzar la versión picante, uniéndose a las versiones salado y tostado natural. La empresa se vio en la necesidad de cambiar de localidad, Como estrategia de mejora relacionada con la distribución y producción de los productos y así expandirse con mayor facilidad a otras localidades. Por ello se propone hacer un análisis de la capacidad instalada de producción y proporcionar alternativas con las cuales se tenga oportunidad de cubrir los objetivos de demanda y cumplir con lo más importante: las expectativas del cliente, es decir la calidad del producto. Se busca proponer un diseño que cumpla con una producción industrial y no artesanal como lo es en este momento, considerando los siguientes puntos: la demanda proyectada, flujos de trabajo y métodos utilizados para producir de manera

adecuada sus productos, la capacidad instalada, entre otros. Lo que conllevará a la empresa a una reducción de costos de producción identificando e implementando oportunidades de mejora. Actualmente el proceso general del cacahuete es de la siguiente manera: Se recibe el cacahuete crudo del almacén (materia prima), se hace una inspección básica (no estandarizada ni controlada), pasa por un cribado para separar tamaño de cacahuete, después el cacahuete es lavado con agua para quitar residuos de tierra, etc. Con la finalidad de salar el cacahuete este se remoja con agua yodada por un determinado tiempo (es un proceso de dos estaciones), después para eliminar la humedad y es trasladado a un área de Secado (esta operación varía en tiempo ya que depende de varios factores a analizar), después pasa al área de tostado, para finalizar en su empaquetamiento.

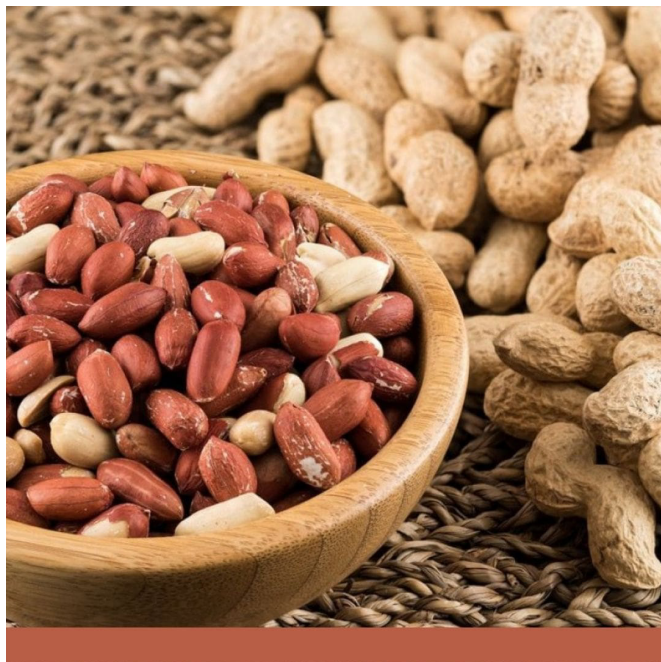
El objetivo de este artículo es mostrar una metodología que permita conocer el estado en que se encuentra la capacidad de los sistemas productivos de la empresa, y proponer alternativas que se alineen a los objetivos de producción, maquinaria más robusta o mano de obra. Las alternativas consideran propuestas de implementación de una línea de producción industrial que pueda satisfacer la demanda de 1 tonelada de cacahuete, versión salada, por semana y un análisis costos-beneficios de la propuesta planteada. Por lo que se hará la propuesta de las alternativas para demostrar que al realizar estos análisis de capacidad instalada en la línea de producción se tendrá una propuesta para satisfacer la capacidad deseada en la línea de producción (mano de obra, maquinaria, control de procesos, etc.). Actualmente se detectan oportunidades

para aumentar la productividad de las empresas; por lo que, tiene un ciclo de producción alto relacionados a los procesos; ausencia operacional en relación con los índices de actividades productivas y no productivas, tiempo muerto del trabajador durante el proceso de producción, mermas de materia prima en la actividad cribado y empaque, se detecta el cuello de botella en el proceso de salado y empaque, no cuentan con instructivos de trabajo. Por lo tanto, se determinará la relación entre la mejora de procesos en la línea de producción. Para poder aumentar la productividad en el área de producción, se realizó una propuesta de mejorar el área de producción. Como consecuencia se obtuvo la elaboración de un manual de procesos para la línea de cacahuates salados, asimismo la propuesta de compra de una máquina cribadora, tanques para el proceso de salado con mayor capacidad y una dosificadora para el empaque. Con lo que se pretende en trabajos futuros es que estas alternativas sean medidas para poder determinar con exactitud el impacto en la línea de producción.

## MARCO TEÓRICO

A continuación, se presentan los antecedentes teóricos relacionados con este artículo en el cual se enfocan en herramientas que generan una metodología para implementar en empresas que podemos considerar poco estructuradas en sus sistemas productivos, ya que sin estas herramientas (manufactura esbelta y estudio de capacidad) es habitual tener problemas y situaciones que no controlen los recursos para mirar de mejorar la situación del flujo productivo [1].

La presente metodología elabora una guía para poder analizar los problemas y conseguir una situación controlada de la planta. Esta permite el análisis de un



flujo de los procesos, determinar los procedimientos y saber cuál es la capacidad de nuestro sistema productivo. La herramienta utilizada es la herramienta de SIPOC, un método para definir el flujo de material, desde el proveedor hasta el cliente. Por otro lado, se desarrolla un manual de procedimientos y diagrama de flujos para definir cada proceso/estación. Estas dos herramientas juntas permiten hacer un análisis de forma ordenada para poder detectar donde son los posibles cuellos de botella o problemas que afectan la línea de producción. Juntando estas dos herramientas se continua con un análisis de capacidad instalada para después hacer una propuesta de mejora en la línea de producción.

Para lograr el producto final o terminado es importante identificar el camino o el desarrollo del tipo de flujo que lleva la materia prima en todo el proceso. Entre los tipos de flujo de productos podemos citar los propuestos en [2].

- Procesos continuos: la producción es de manera lineal, sin pausas, evitando que no haya interrupciones en cada área de manufactura. Un ejemplo podemos mencionar los refrescos, leche, etc.
- Líneas de ensamble: este tipo de producción se utilizan equipos y maquinaria automática para la manufactura estandarizada. Como ejemplo están los carros, celulares, etc.
- Flujo en lotes: se hacen en conjunto o lotes como, es decir un paquete pasa al mismo tiempo por cada área de producción. Puede que este tome mucho tiempo para pasar de un área a otra.
- Talleres de trabajo: Esta es bajo una orden determinada, es decir, se produce una cantidad determinada de producto final, y se basa en cada proceso.
- Proyectos: Producción limitada de productos final y materia prima, equipos y maquinaria son llevados a donde se realiza cada proceso de producción.

Para desarrollar un modelo que pueda ser efectivamente pertinente en cualquier empresa u organización, el identificar los grupos de interés, así como la información y sus procedimientos es importante [3]. Los modelos basados en el principio SIPOC (proveedor, insumo, proceso, salida y cliente), que significa lo siguiente:

- Proveedor: sistemas, personas, organizaciones u otras fuentes que proporcionan datos o información utilizada en el proceso.
- Entrada: materiales, información, recursos adicionales proporcionados por los proveedores y utilizados en el proceso.
- Proceso: un conjunto de acciones que cambian los datos de entrada a la salida.
- Salida: productos o servicios que se crean durante el proceso y que utilizan los clientes.
- Clientes: individuos, grupos de individuos, empresas, sistemas o procesos en las siguientes etapas, donde se obtienen los resultados finales [4].

Según Maier, el método SIPOC involucra una matriz de procesos para identificar, caracterizar y evaluar los



procesos permitiendo así el análisis y valoración de los aspectos que debería mejorarse o cambiarse [4]. El método es conveniente para la evaluación de particular soluciones a nivel organizacional para incrementar la efectividad de los procesos. La información sobre cada proceso es útil para la gestión de recursos y el desarrollo de los procesos cuyos resultados deseables son insuficientes.

Actualmente las empresas tienen procesos y tienen la necesidad de controlar los procesos para que estos se ejecuten de una manera productiva y más que nada estandarizado por lo que es importante el control interno para minimizar los errores operativos aplicado a manuales de procedimientos, los que al mismo tiempo son guías operativas para el proceso que se asigna a una persona o actividad dentro de una empresa [5].

"Un manual de procedimientos es el documento que contiene el desarrollo escrito de actividades que deben ejecutar en relación de las funciones de un área. El manual incluye además los puestos o áreas que definen las responsabilidades y ejecución".[5]

Como lo menciona Vivanco los objetivos principales al desarrollar un manual de procedimientos es para presentar una visión de la empresa, determinar las funciones asignadas a cada área, establecer la jerarquía de la empresa y que los procedimientos sean contables.

El análisis de la capacidad instalada se realiza por lo general en un período de tiempo en específico es probablemente que esta pueda variar durante el día, semana, mes o año. Por lo tanto, se reporta el promedio de un período. Existen distintas formas para la medición de la capacidad instalada en función de la especificación de los equipos y maquinaria, de su producción posible y del número de trabajadores relacionados al proceso de producción. Fuera del método a utilizar, es importante poder diferenciar y aislar los aumentos razonables en la producción de los incrementos que reflejan mayor uso. [6] Los factores para la medición más utilizados son: comparación de la producción actual y la producción máxima alcanzada recientemente, encuestas a empresa sobre el grado de utilización de la capacidad instalada,

indicadores indirectos como el número de turnos trabajados, horas y cantidad de materia prima.

El autor Baca Urbina menciona que, para tomar la decisión de la compra de equipos, se debe tomar en cuenta los siguientes factores para poder pensar en un conjunto de consideraciones y cálculos los cuales serán de mayor beneficio al momento de ejecutar una inversión:

- Proveedor: identificar cuáles son y adquirir formalmente cotizaciones.
- Precio: sirve para calcular la cantidad económica de inversión.
- Capacidad de producción: es importante ya que sirve para no tener una capacidad mayor o menor a la necesaria.
- Mano de obra necesaria: para calcular el costo de la mano de obra directa y el nivel de capacitación necesario.
- Costo de mantenimiento: para saber la durabilidad de los equipos o maquinaria y esto se calcula anualmente.
- Consumo energético: calcular cuántos watts consumirá, según lo indicado en el equipo.
- Reducción de costos por pérdidas generadas: tiene en cuenta el material desechado y la mano de obra que se utilizó. [7]

### **Análisis costo-beneficio.**

Como lo indica Aguilera [8] las empresas deben tener en cuenta que a manera que éstas van creciendo se ven en condiciones limitadas para generar mayores ingresos o simplemente tener productos de mejor calidad en aspectos de maquinaria o equipos de producción, por lo cual, deben invertir en proyectos que presentan mayores beneficios en la producción o en los objetivos estratégicos de la empresa para obtener rentabilidad en un tiempo definido. Tener conocimientos previos de sus ingresos y egresos es importante para poder implementar o desarrollar inversiones a un futuro para eso se requiere un análisis de beneficio/costo. Las herramientas que se utilizan para determinar el costo/beneficio son:

Valor Actual Neto (VAN) o Valor Presente Neto (VPN): Es la inversión inicial negativa y por los flujos de fondo futuros (positivos o negativos).

$$VPN = \frac{\text{Valor final}}{(1+\text{interés})^{\text{numero de años}}} \quad (1)$$

El periodo de repago: El pago se refiere al tiempo que tarda un proyecto en devolver su inversión inicial. Por lo tanto, es una medida rápida de cuánto tiempo la inversión está en riesgo [9]. Es el periodo en el que se pretende recuperar la inversión realizada inicialmente.

$$\text{Periodo de recuperación} = \frac{\text{Inversión total}}{\text{Utilidad anual promedio}} \quad (2)$$

Razón Beneficio Costo (RB/C): Es el valor actual de beneficios del proyecto y el valor actual de los costos de este. Dando aquí las ventajas del proyecto, las desventajas y el valor del dinero en el tiempo.

$$\text{Relación } B/C = \frac{\text{Valor presente de los ingresos}}{\text{Valor presente de los costos}} \quad (3)$$

Se considera como un conjunto de análisis a través de la aplicación de técnicas con fundamentos teóricos que a través de argumentos confiables y reales brindan soporte a la toma de decisiones, siendo las más utilizadas el valor presente neto (VPN), la relación beneficio/costo (RB/C) y la tasa interna de retorno (TIR). Las empresas pueden optar por usar una o más técnicas de acuerdo con la necesidad de información que precisen.[10]

#### Metodología

La metodología (figura 1) para la medición de la capacidad instalada de los sistemas de producción está basada, para mostrar el desarrollo en las etapas de medida y análisis con las cuales se ha proporcionado una visualización del sistema de producción (diagrama de flujo en la figura 1) por lo que se desarrollan distintas fases.



Figura 1 Diagrama de flujo de producción

La primera fase tiene como finalidad conocer cómo se llevan a cabo las actividades, determinar la estandarización de los procesos (elaboran procedimientos y formatos) analizar los pasos del proceso para reducir el ciclo de tiempo o aumentar la calidad, utilizar el proceso actual como punto de partida para llevar a cabo proyectos de mejora. Por ello se detallan las etapas en las siguientes secciones:

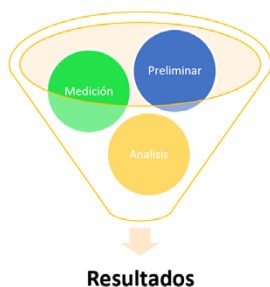


Figura 2 Metodología Propuesta



## Fase 1: Preliminar

Esta etapa consiste en identificar y desarrollar un manual de procedimientos, con el fin de saber y establecer cómo está la situación actual de la línea de producción y conocer las características con las que actualmente se están realizando las actividades, por ello se mostrarán dentro del manual diferentes herramientas:

- Metodología SIPOC: El objetivo de esta actividad es entender cómo funciona y opera el área de producción, es decir, procesos involucrados, como se alimenta y personal involucrado, se puede utilizar equipo de video para disponer del detalle de cada uno de los procesos.
- Diagrama de flujo: El objetivo de realizar este tipo de representación es para indicar la secuencia y su funcionamiento de cada proceso, para poder comprenderlo y estudiarlo para tratar de mejorar estos mismos.
- Caracterización de los Procesos: Se realizará un análisis profundo de los procesos teniendo en cuenta los elementos (entradas y salidas) que con llevan cada proceso de producción, desde un inicio y un final. Es necesario realizar las fichas de proceso para que sea la base de la elaboración del manual de procedimientos.

Como resultado del conjunto de las herramientas anteriores se tendrá el manual de procedimientos que sirve como un documento de control interno para obtener información detallada, organizada y sistemática de las instrucciones, responsabilidades y flujo de información sobre el sistema de producción y sus distintas operaciones dentro de esta misma área, es decir cada proceso se caracterizará



## Fase 2: Medición

En esta etapa se va a determinar la capacidad de cada proceso con los siguientes pasos:

- Identificar métricas claves de entrada y salida.
- Recopilar datos de acuerdo con el plan de recolección de datos.
- Entender el comportamiento del proceso.
- Calcular la capacidad instalada actualmente y compararla con la proyectada.
- Comparativo de la capacidad de la maquinaria/equipos propuestos.





### Fase 3: Análisis

- Análisis de costo-beneficio: Realizar una comparación de las relaciones beneficios-costos de propuesta de maquinaria nueva contra la actual de la siguiente manera: se llevará a cabo de una investigación sobre el costo y beneficio de la maquinaria que se propone para que los procesos sean de manera industrializada, considerar la instalación de ellos y su capacidad, hacer un análisis de cuanto es la capacidad máxima que puede producir para determinar las ganancias anuales y el retorno de esta inversión.
- Factibilidad: Determinar el beneficio total de cada decisión propuesta y calcularla mediante la diferencia entre los beneficios presentes y futuros, y los costos necesarios para su realización por medio de la razón costos-beneficios.

### Fase 4: Resultados

En esta sección se deben de mostrar los principales descubrimientos del trabajo y se responde a las preguntas de investigación, prueba las hipótesis que se determinaron bajo los objetivos específicos al comienzo de este documento. Es decir, se obtendrá una propuesta tangible de lo que la empresa necesita para poder tener una línea de producción más robusta y estandarizada, cumpliendo la proyección de demanda de producción.

### RESULTADOS ESPERADOS

Con este trabajo se alcanzó a crear una metodología como guía para la documentación y análisis de los procesos para una empresa productora de cacahuates salados, estandarizando las tareas para el área de producción. En un futuro se pretende aplicar dicha metodología con la cual se tendrá como resultado: un manual de procedimientos y una propuesta de maquinaria, mano de obra nueva que se hará en base al análisis de capacidades que se muestra en este artículo para aumentar y mejorar la línea de producción de la empresa, donde se debe mencionar que la compra o cambios están limitados al alcance económico de la empresa pero es tomada en cuenta la potencialidad económica de la empresa.

### CONCLUSIONES

Es importante que las empresas desde un inicio establezcan y documenten de forma estandarizadas sus



procesos, ya que en muchos de los casos cuando estas no cuentan con herramientas que les permitan mayor control y visualización de lo que son capaces como sistema productivo se genera muchos problemas y limita sus ingresos económicos. Al estandarizar e identificar las características de los procesos impacta positivamente en las empresas, como por ejemplo agilizando el proceso de iniciación de los nuevos trabajadores y la identificación de posibles errores en el proceso. Así como también una mejor utilización de la maquinaria y del recurso humano, estableciendo sus responsabilidades y objetivos por medio de manuales de procedimientos, determinando el flujo del sistema productivo, teniendo el conocimiento de la capacidad de sus equipos y maquinaria en combinación con su mano de obra, lo que esto podrá permitir a la empresa en saber si es necesario aumentar o no sus recursos para poder llegar a sus demandas de producción proyectadas.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] C. M. Toda Ribes, Estudio del procedimiento del análisis de mejora de una fábrica con una producción en continuo, Proyecto Final de Máster Oficial, UPC, Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona, Departament d'Organització d'Empreses, 2020.
- [2] Cuatrecasas, Lluís. Lean management. Editorial Profit, 2010.
- [3] Egle Klumbyte, Raimondas Bliudzius2 and Paris Foikades, A SIPOC based model for the sustainable management of facilities social housing, IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Volume 410, 2019.
- [4] Maier, D., Sven-Joachim, I., Fortmuller, A. and Maier, A, Development and Operationalization of a Model of Innovation Management System as Part of an Integrated Quality, Environment Safety System. Amfiteatru Economic journal. Editura vol.19, 2017.
- [5] Vivanco Vergara, M. E. Los manuales de procedimientos como herramientas de control interno de una organización, Universidad y Sociedad, 9(2), 2017.
- [6] Mundaca Fernando, Saldarriaga Miguel, Virreira Cesar, Utilización de la capacidad instalada, BCRP. Revista Moneda,

179-04, 2019.

- [7] Baca Urbina, Gabriel. Fundamentos de ingeniería económica. 2010.
- [8] Aguilera Díaz A. El costo-beneficio como herramienta de decisión en la inversión en actividades científicas. Cofin Habana 11.2, 2017.
- [9] Whitman, David L., and Ronald E. Terry. Fundamentals of engineering economics and decision analysis. Synthesis Lectures on Engineering 7.1, 2010.
- [10] Arcentales Hidalgo, Cristhian Leonardo. Valuación de un proyecto a través del valor actual neto (VAN) y tasa interna de retorno (TIR), 2020.
- [11] Mishra, P., & Sharma, R. K. A hybrid framework based on SIPOC and Six Sigma DMAIC for improving process dimensions in supply chain network. International Journal of Quality & Reliability Management, 2014.
- [12] Ana, Gavriluță. Analysis of a production system with the help of lean manufacturing tools." TEHNOMUS-New Technologies and Products in Machine Manufacturing Technologies, 2017.

## Cómo citar este artículo:

Granich, G., & Anaya Pérez, M. E. (2022). METODOLOGÍA PROPUESTA PARA LA MEJORA EN UNA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE CACAHUATES SALADOS BOTANEROS. EPISTEMUS, 15(31). <https://doi.org/10.36790/epistemus.v15i31.165>

