



Estandarización del proceso de arranque de la una línea encargada de envasar aceite

Standardization of the start-up process of a line in charge of oil packaging

María Fuenmayor
mariapfuenmayor1@gmail.com
Universidad José Antonio Páez, Venezuela

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo principal estudiar las causas de los problemas del proceso de arranque de la Línea 6 de envasado de aceites Vatel, Casa y Purilev (1l.) de la Planta de Valencia de la empresa Cargill de Venezuela. Se elaboró un procedimiento operativo estándar por máquina definiendo el método correcto para el proceso, como respuesta a la problemática que se presentaba. Se logró establecer un tiempo estándar de una (1) hora y 32 min para el proceso de arranque, dejando de esta manera suficiente lapso para cubrir la producción planificada de botellas en el día y así su despacho a tiempo para el mercado. Como conclusión del análisis de resultados se expresa que la inconsistencia y retrasos de la producción diaria se debían a que cada operador de la línea realizaba en diferentes tiempos sus asignaciones con respecto al proceso de arranque.

Palabras clave: Aceite; estandarización de proceso; producción diaria planificada

ABSTRACT

The main objective of this work was to study the causes of the problems of the start-up process of Line 6 of Vatel, Casa and Purilev (1 l.) oil packaging at the Valencia Plant of the Cargill company in Venezuela. A standard operating procedure was developed by machine defining the correct method for the process, in response to the problem that arose. It was possible to establish a standard time of one (1) hour and 32 min for the start-up process, thus leaving enough time to cover the planned production of bottles in the day and thus its dispatch in time for the market. In conclusion of the analysis of results, it is expressed that the inconsistency and delays in daily production were due to the fact that each operator of the line made their assignments at different times with respect to the start-up process.

Key words: Oil; process standardization; planned daily production



INTRODUCCIÓN

Este estudio se fundamenta, inicialmente, en un conjunto de nociones que permitirán problematizar acerca de la temática escogida. Por tal razón se toma en cuenta lo planteado por Álvarez et al. (2002) cuando señala que la meta de cualquier industria manufacturera es producir con la menor cantidad recursos, bien sea materia prima, tiempo o mano de obra, es decir, producir de manera eficiente. Así, para Sanjuán et al. (2013), dicho fin es posiblemente el que tiene más dificultad de lograrse en su totalidad y, en el caso de cumplirse, el objetivo sería mantenerse y ser sostenible. En consecuencia, para lograr el comportamiento estable de todos los factores que influyen en un proceso es quizás el tema de mayor dificultad en muchas industrias. Esto es debido a que todo lo anterior se traduce en costos. Sin embargo, tomando en cuenta el texto *Aspectos prácticos de la calidad en el servicio* (2008) y lo que señalan Torre y Vásquez (2015), además de los costos, prestar un servicio con calidad garantizada es objetivo principal para toda industria.

Por su parte, Galloway (2002) manifiesta que el objetivo de una empresa es realizar su trabajo de la mejor manera posible, para esto es básico y vital conocer el proceso que se ejecuta, de manera que con un estudio pertinente se logren detectar las operaciones que no son necesarias y que, al eliminarlas, no se altere el proceso y no pierda confiabilidad. Tener procesos estandarizados, dicen Díez y Abreu (2009), es punto clave para generar productos y/o servicios a tiempo, de calidad y con bajos costos.

Para Gómez y Pimiento (2012), la estandarización permite la creación de

normas que establecen las características comunes con las que deben cumplir los productos y que son respetadas en diferentes partes del mundo. El objetivo de crear e implementar una estrategia de estandarización es fortalecer la habilidad de la organización para agregar valor, para así, por ejemplo, como manifiestan Bonilla (2015) y Viera (2015) evitar los reprocesos o disminuir los tiempos que no agreguen valor.

En Venezuela, para las empresas manufactureras, el tema de reducir tiempos de operaciones y costos se ha vuelto cada vez más crítico, debido a la economía inflacionaria que se maneja actualmente en el país. En consecuencia, éstas buscan la manera de evitar incurrir en costos innecesarios o que se pudiesen evitar, para incrementar sus beneficios. Una de las acciones que proceden es la estandarización de los procesos de una manera adecuada a las necesidades de la empresa (Del Valle, 2008; De la Hoz et al., 2008; e Hilda et al., 2009).

La gerencia moderna, para García et al. (2012), está comprometida en responder continuamente a las exigencias del entorno venezolano, que cada vez es más dinámico, turbulento e impredecible. Un proceso que mantiene las mismas condiciones conserva los mismos resultados. Es decir, la idea es tener siempre las características necesarias para evitar cualquier error y satisfacer las demandas del cliente. De allí la importancia de tener establecidos y estandarizados los procesos, además de sus tiempos, con orientación a la calidad que favorezca a los logros, la confianza, responsabilidad, objetivos establecidos y así haga más competitivas a las empresas.



En la empresa Cargill de Venezuela, las medidas de desempeño son tener empleados comprometidos, clientes satisfechos, comunidades desarrolladas y un crecimiento sostenible. Así se está frente a una compañía internacional encargada de producir y distribuir productos alimenticios tales como pastas, aceites y mantecas vegetales, arroz, harina de trigo, salsas, entre otros. Específicamente en la planta ubicada en la ciudad de Valencia se producen aceites vegetales en presentaciones de latas de 18 l (a nivel industrial) y botellas de un (1) l (venta directamente al usuario). Además mantecas vegetales en su presentación de cajas de 15 kg o pailas de 17 kg. Por ser una empresa de alimentos para el consumo humano, siguiendo las nociones de Annherys et al. (2015), su producción debe ser continua, para satisfacer las necesidades del mercado. Se presenta que la línea 6 de envasado se detiene constantemente por causas externas a la planta, por lo que la producción de aceite es intermitente. A raíz de esto, la empresa se ve obligada a estar en un proceso constante de arranque de las líneas de producción.

El problema radica en que en cada arranque establecido de la línea no se logra cumplir con el objetivo de producción diario asignado ocasionando retraso en la entrega del producto terminado a los mercados para su consumo. Se aúna una de las metas de la empresa que es trabajar con la filosofía, explicada por Yacuzzi et al. (2013): "Just in time". Es evidente que cumplir del todo la filosofía es tarea difícil para cualquier empresa. Generalmente existen problemas tanto procedimentales como externos que

inciden directamente en la producción y, por lo tanto, en el tiempo estimado.

Los objetivos de producción siempre tienen un tiempo estimado de flexibilidad o planificado. La línea 6 marca Krones, del Departamento de Envasado, está conformada por tres máquinas las cuales son la sopladora, la llenadora/tapadora y la etiquetadora. Ésta se encarga de envasar el aceite en la botella, tapanla y colocarle la etiqueta, es decir, de envasar el producto. El incumplimiento de los planes de producción se debe a que el proceso correcto de arranque en la línea 6 no está definido, de igual manera que el tiempo estimado para este proceso. En este sentido, se ha observado que es una problemática continua ya que, por ejemplo, se han presentado arranque de línea de más de ocho horas (Fuenmayor, 2017).

Cada proceso productivo tiene una producción-objetivo por día, donde está incluido las pérdidas de tiempo obligatorias y una holgura estimada que se define como cualquier tiempo perdido, tanto operacional como por una falla en el proceso. Por otra parte, es importante destacar que por proceso de arranque en la línea de producción se refiere a los pasos necesarios mínimos que debe realizar cada operador para arrancar las máquinas, los componentes y servicios para la producción y así poner a punto la línea. En el caso de seguirse presentando tiempos elevados en el proceso de arranque, ocasionando el incumplimiento de la producción diaria planificada, la empresa se va a ver afectada debido a la disminución de los beneficios por parte de la venta del producto terminado, además del incumpliendo a los clientes.



MATERIALES Y MÉTODOS

Fase I: Diagnosticar la situación actual

Para esta fase se aplica la observación directa del proceso de arranque de la línea 6 del Departamento de Envasado, con el fin de conocer el proceso y además de los componentes que necesita la línea para su trabajo, las máquinas correspondientes a esta línea y los operadores necesarios para el manejo de cada una, entre otros. Finalmente, es pertinente decir que de los reportes de producción de cada día de arranque se extrajo la cantidad de botellas envasadas en los días de arranque y se realiza una comparación con la producción planificada del día correspondiente a cada arranque.

Fase II: Analizar las causas del problema de arranque de la Línea 6

Con la finalidad de complementar la información relevante para el desarrollo de la investigación, se realizaron entrevistas al personal operativo y supervisor, de tipo no estructurada, la cual se enfoca en la búsqueda de las causas que ocasionan los tiempos elevados en los procesos de arranque de la línea 6. Una vez definidas las causas de la problemática, Amezcua, (2003) y Rojas (2009) manifiestan que se procede a realizar una jerarquización mediante la Técnica del Grupo Nominal y el Diagrama de Pareto, para representar el grado de importancia que tienen los diferentes factores que afectan el tiempo de este proceso.

Fase III: Elaborar los procedimientos para la estandarización del proceso de arranque de la Línea 6

Luego de identificar las principales causas de los tiempos elevados del proceso de arranque de la línea 6, se elaboraron los procedimientos operacionales o instructivos de trabajo correspondientes a cada máquina. También se realiza por cada máquina, un diagrama del proceso de arranque para totalizar el tiempo del proceso, así como las distancias abarcadas por cada operador. Cada uno alineado con los objetivos de producción de la empresa. Además, se establece un plan de entrenamiento para los instructivos realizados y su forma de evaluación respectiva.

Fase IV: Evaluar económicamente la propuesta mediante la razón Beneficio-Costo

En esta fase se hizo una evaluación de los costos asociados a la aplicación de la nueva metodología ideal de arranque de la línea 6 de envasado de Cargill de Venezuela. Dichos costos se ven reflejados en la producción, debido a que, como indican Jenkins y Arnold (1993) y Martínez (2014), ésta influiría en los tiempos de producción reduciéndolos y aumentando la productividad, garantizando el cumplimiento de la producción diaria planificada.



RESULTADOS

Fase I: Diagnosticar la situación actual del proceso de arranque

Descripción del Proceso de Envasado de la línea 6

Se comienza el diagnóstico de la situación actual del proceso de arranque de la línea 6, por medio de la observación directa al trabajo ejecutado por los trabajadores. Para esto, primero se describe el proceso de envasado del aceite en su presentación de 1 l.

La línea 6 se encarga del envasado de aceite comestible en presentación de un (1) l. La ubicación de la misma en el Departamento de Envasado es en el “Galpón Kronen”, nombre con el cual se identifica a la zona en donde se encuentra. La línea está conformada por tres máquinas principales que son la sopladora, llenadora y etiquetadora, las cuales se dividen en el bloque sopladora/llenadora y la etiquetadora. Las máquinas principales cuentan cada una con un (1) operador técnico por jornada de trabajo para ser operada, es decir, cada máquina es operada por tres (3) operadores técnicos, ya que la línea trabaja los tres turnos de labores. Los equipos de tecnología alemana se encuentran ubicados en un área cerrada en cumplimiento con las normas de inocuidad y calidad de la empresa, es un área limpia y ergonómica. Además cuenta con las medidas de seguridad necesarias para garantizar la protección del personal que la opera. Con capacidad hasta de 45.000 Botellas/hora. Su función es que se encarga del llenado del producto (aceite) en la botella, tapado de la botella, su codificado y etiquetado.

Para esto, se necesita del material de empaque necesario.

La línea trabaja con botellas polietilentereftalato (PET) que reduce el impacto medioambiental, además de evitar los desperdicios. La materia prima, de color cristal, es una resina plástica y una forma de poliéster. Es un tipo de materia prima plástica derivada del petróleo que se caracteriza por poder ser completamente reciclado, ligero, robusto, flexible y fácil de transportar. Ésta se seca, plastifica e inyecta en moldes de alta capacidad para producir preformas. La botella, es el resultado del estirado y soplado de la preformas cilíndricas (Ruiz et al., 2012).

Los componentes para el funcionamiento de la línea 6 son:

Toda línea de producción no sólo depende de la materia prima para la realización de su proceso productivo, existen diferentes componentes y áreas que hacen posible que la realización del producto deseado sea posible. Dicho esto, existen diferentes áreas que participan y que son indispensables para el proceso de arranque de la línea en cuestión.

El aceite obtenido, ya sea por prensado o por extracción por solventes, se conoce como aceite crudo. Éste contiene una serie de impurezas que no lo hacen apto para su consumo por lo que debe ser sometido a un proceso de refinación. Este proceso, si bien produce pérdidas de algunos nutrientes, disminuye el riesgo de enranciamiento y mejora los caracteres organolépticos. La refinación consta de varias etapas en las que se eliminan gomas, pigmentos, metales, hidroperóxidos, ceras y ácidos grasos libres. Las diferentes etapas de un proceso típico de refinación son:

- Desgomado



- Neutralización.
- Descerado o “winterizado”.
- Decoloración.
- Desodorización.

El desgomado es un tratamiento con agua caliente, con agregado de ácido fosfórico o cítrico, que insolubiliza los fosfolípidos y otras materias coloidales. Luego de un tiempo de contacto, las dos fases son separadas por centrifugación. En la neutralización, el aceite previamente calentado es tratado con una solución alcalina. Los ácidos grasos libres, responsables de la acidez y la oxidabilidad de los 50 aceites se eliminan en la fase acuosa bajo forma de jabones en centrífugas autolimpiantes. Las impurezas separadas se conocen como borras de neutralización. Un proceso posterior de lavado elimina los jabones residuales de neutralización para obtener un aceite neutro.

En otra etapa de la refinación, los aceites pasan por un proceso de descerado o “winterizado” en el que los crudos son enfriados y mantenidos a baja temperatura. De esta forma se favorece la formación y posterior separación de los cristales de cera. Con ello se evita la turbidez del aceite cuando se lo almacena a bajas temperaturas y mejora la calidad de aceites destinados a elaborar mayonesas, donde una cristalización podría romper la emulsión. La velocidad de enfriamiento es importante porque condiciona el tamaño de los cristales de los que depende la proporción de líquido retenido por la fracción sólida.

En la etapa de decoloración o blanqueado, los aceites neutros son tratados con arcillas decolorantes donde se eliminan la clorofila y los pigmentos

carotenoides hasta ajustar los colores a las especificaciones de calidad de cada aceite.

Una vez “winterizado”, neutralizado y blanqueado el aceite es desodorizado. Sustancias como aldehidos y cetonas que frecuentemente causan olores desagradables, son eliminadas al tratar el aceite a temperaturas de 240/250°C en columna de vacío y con un ligero arrastre de vapor de agua. Deben evitarse tratamientos prolongados a altas temperaturas ya que hay peligro de originar una polimerización.

El garantizar siempre la misma temperatura de llenado del aceite evita caer en ciertas complicaciones que se describen a continuación:

- **Incumplimiento del Contenido Neto de la Botella:** si bien el contenido declarado es un (1) l, el volumen del aceite varía en función de la temperatura. El mecanismo de verificación que ejecuta el ente regulador (Sencamer) es por peso, por lo que se puede llenar una botella con un litro de aceite a 30°C.
- **Integridad del Envase:** si se envasa el aceite a una temperatura superior a la temperatura ambiente, por la hermeticidad del envase, se genera un efecto de vacío al bajar la temperatura del aceite dentro de la botella, creando un colapso de la botella, ya que al descender la temperatura, el aceite busca ocupar un menor volumen causando el colapso del frasco. Esto puede generar inestabilidad en el estibado y en que el producto mantenga su verticalidad en el anaquel.

En cuanto a los servicios, el proceso necesita principalmente los compresores de aire Atlas Copco (Servicios Internos). La línea necesita aire comprimido para el



trabajo de sus sistemas neumáticos y para el soplado de las botellas. Entre los servicios externos al departamento, se encuentra principalmente el suministro de nitrógeno a la línea, para el envasado de aceite. La principal causa de deterioro de los aceites es la oxidación, producto del contacto con el oxígeno del aire. Por tal motivo, para extender la vida útil del producto se desplaza el oxígeno contenido en el aceite y en el interior del envase por un gas inerte. En general, el gas empleado es nitrógeno, dado que además de no ser reactivo es abundante, poco soluble y no altera el sabor ni el aroma de los alimentos.

Otra alternativa es el agregado de nitrógeno líquido en el espacio de cabeza en el instante previo al cierre de la botella. El nitrógeno agregado se expande bruscamente desplazando al oxígeno y una vez tapada la botella genera una sobre presión interna que aumenta la rigidez del envase. Este incremento de la rigidez redundará en una mejor apariencia del envase, previene el colapsado luego del enfriamiento del producto y reduce pérdidas por daños durante el transporte y distribución. Con el mismo fundamento se emplea nitrógeno para inertizar los tanques de almacenamiento donde se deposita temporariamente el aceite. La torre de enfriamiento envía agua a baja temperatura al sistema de enfriamiento de los compresores de aire Atlas Copco.

El proceso de embalaje y paletizado del producto se realiza en la línea 1, conformada por las máquinas termo-ensambladora Ocme Vega, encargada de formar paquetes de 12 botellas, y el Paletizador Ocme Perseus el cual forma la paleta de 7 camadas, cada una con 15 paquetes. El final de la línea se combina a

través de transportadores con la tecnología de línea 6, una vez la botella es llenada, tapada y etiquetada.

Arranques de la Línea 6

Para obtener información exacta el tiempo de cada arranque ocurrido en la línea 6, el investigador procede a realizar una revisión del registro de producción y paradas por turno desde el mes de enero hasta el mes de julio del 2017. Para Fuenmayor (2017) el tiempo de cada proceso de arranque es diferente uno con respecto al otro, con tiempos mayores a una jornada laboral ocho horas. Se identifica que, el 3er arranque del mes de abril y el 1er arranque del mes de julio, ocuparon tres (3) horas. Esto se traduce en que el tiempo del proceso de arranque y puesta a punto de la línea 6 puede cumplir con tiempos de procesos similares en cualquier ocasión. También, el 3er arranque del mes de julio, solo fue de dos (2) horas, es un hallazgo importante para el investigador, quiere decir que los tiempos del proceso pueden ser mejores, disminuyendo también el proceso de puesta a punto lo cual deja más tiempo para la producción, uno de los objetivos de esta investigación.

Incumplimiento de la Producción Diaria Planificada de la Línea 6

Como se menciona anteriormente, cada arranque de la línea de envasado fue diferente en cuanto a tiempos y esta es la causa por la que se vio afectada la producción teórica del día, o la planificada. En la mayoría de los casos la producción real era menor de lo esperado, lo cual eran 30.000 cajas que equivalen a 360.000 botellas en un día. Este incumplimiento es negativo para la empresa, son cajas de



botellas que se dejan de envasarse diariamente debido a que de las 24 horas del día disponible para producción, gran parte del tiempo es ocupado en el proceso de arranque, ajustes operativos y puesta a punto. Además, la línea está limitada por su capacidad, con el tiempo restante después del arranque, no logra envasar lo que diariamente necesita la empresa. Es un problema para las finanzas de la empresa ya que la planificación es diaria y, generalmente, la producción ya está comprometida, para una fecha, a los clientes.

En resumen:

- En promedio, el arranque de la línea 6 toma un tiempo de 9,72 horas.
- El incumplimiento de la planificación diaria de producción es constante.

Fase II: Analizar las causas del problema de arranque de la Línea 6

Causas

Durante el desarrollo de la investigación, como técnica de recolección de datos, se realiza una entrevista informal en conjunto al personal que labora en el Departamento de Envasado (operadores y supervisores), para obtener sus opiniones con respecto a los problemas de arranque o por qué este proceso suele tener tiempos elevados, con el objetivo de obtener su punto de vista de las posibles causas que elevan el tiempo de arranque esta línea de producción. La realización de esta dinámica funciona como tormenta de ideas para posibles recomendaciones y acciones que se podrían tomar para mejorar la condición presentada. Se llegó a la conclusión de que los temas que retrasan

este proceso son algunos internos al departamento y otros externos al mismo, resumiéndose de la siguiente manera:

Internas

- 1) Falla de algún equipo/maquinaria de línea 6.
- 2) Falla de algún equipo/maquinaria de línea 1.
- 3) Cada operador tiene su método de trabajo.
- 4) Nadie hace el trabajo del otro.
- 5) Problemas con el material de empaque.
- 6) Problemas con el producto.
- 7) Impuntualidad en la llegada del personal al área de trabajo.
- 8) Ajustes Operativos.

Externas

- 1) 9. Falta de orden de producción.
- 2) 10. No hay espacio en el almacén de producto terminado.
- 3) 11. Clima.
- 4) 12. Producto sin certificado de calidad.

Basándose en las causas se considera necesario el estudio del alcance de cada una y de cómo cada una afecta de manera diferente al proceso, sin embargo, todas retrasan el tiempo del proceso de arranque. Además, otro motivo del estudio de cada una de ellas para explicar por qué algunas de estas son externas al Departamento de Envasado. Para eso, se desarrolla cada causa a continuación:

Internas

- 1) Falla de algún equipo/maquinaria de línea 6: las fallas son aleatorias en cada equipo y maquinaria, cada una con diferente causa. Esto retrasa el proceso de arranque, primero se intenta



- solventar la falla entre el operador y supervisor del departamento, en caso de ser de orden mayor, interviene el personal de mantenimiento. También han ocurrido fallas de las maquinas en el arranque por una incorrecta manipulación del operador.
- 2) Falla de algún equipo/maquinaria de línea 1: De igual manera que en línea 6, al fallar en el proceso de arranque algunos de los equipos o las dos máquinas principales, se retrasa el arranque de la Kronos, ya que sin el final de línea operativo, se generaría una acumulación de botellas en los transportadores que evitarían el trabajo normal de la línea. Además, por sensores transmisores, una parada o falla en las los máquinas de final de línea, detiene automáticamente el soplado y llenado de botellas. También han ocurrido fallas de las máquinas en el arranque por una mala manipulación del operador.
 - 3) Cada operador tiene su método de trabajo: cada operador, bien sea de la sopladora, llenadora o etiquetadora, realiza su trabajo y asignaciones de manera diferente.
 - 4) Nadie hace el trabajo del otro: en caso de falta de un operador del grupo de trabajo, otro no toma su lugar, el supervisor en ocasiones toma el puesto para lograr el arranque de la línea.
 - 5) Problemas con el material de empaque: por normas de inocuidad de los alimentos implementadas en la planta, de presentarse alguna desviación en el material de empaque primario, ocasiona retrasos y retrabajo de los operadores y montacarguistas de la línea. Además, específicamente en la Sopladora, el arranque se retrasa en casos que las cestas de preformas, por sus características y especificaciones hacen que se tengan que hacer nuevos ajustes en los parámetros de la máquina.
 - 6) Problemas con el producto: el aceite viene con temperatura alta de la tanquería 5000 de producto terminado de la refinería, lo que retrasa el proceso, porque hay que acudir al sistema de enfriamiento y recircular el producto hasta bajar la temperatura. En teoría el aceite ya debe venir con temperatura ambiente de los tanques 5000.
 - 7) Impuntualidad en la llegada del personal al área de trabajo: sucede por problemas de traslado hacia la planta, y se ha presentado que los operadores están en planta y no en su área de trabajo.
 - 8) Ajustes Operativos: estos ajustes se realizan por parte del personal operador de cada máquina, previo al arranque de la línea, para evitar cualquier imprevisto y que retrase el proceso. No todos los operadores realizan esos ajustes o inspecciones previas.

Externas

- 1) Falta de orden de producción: la orden de producción es un código que se otorga por parte del planificador/a de producción de la planta para generar el lote bajo el cual va a estar la producción del día. Sin orden de producción no se puede arrancar la línea, y sucede que son las 10 am, ejemplo, y no se ha generado la orden.
- 2) No hay espacio en el almacén de producto terminado: es responsabilidad del Departamento de Logística



de realizar los despachos del producto terminado en almacén, se retrasa por mala gestión del departamento o por problemas externos a ellos y a la planta.

- 3) **Clima:** el clima afecta el trabajo con ciertas variables de la línea. Se deben modificar las temperaturas de ciertos parámetros de la Sopladora y Etiquetadora, cuando el clima esta o muy caliente o muy frio. La línea tarda un poco más en llegar a las condiciones deseadas para el arranque.
- 4) **Producto sin certificado de calidad:** El Departamento de Calidad, una vez el producto terminado RBD está en los tanques 5000, realiza una serie de análisis según la norma COVENIN previos a la certificación y su liberación. Pasada la realización de todos estos análisis, el Analista de Calidad procede a cambiar el status del tanque de producto terminado a "Certificado".

A continuación es que se podrá transferir aceite a los tanques 7000 y comenzar su envasado. El retraso de la realización de los análisis impide el comienzo de trabajo de la línea debido a que no se tiene el producto en condiciones para envasar:

- a) **Color por Escala Lovibond:** es un valor que va disminuyendo en cada etapa del proceso de refinación del aceite. Es un parámetro de calidad debido a que no afecta la composición del aceite pero si afecta la estética del mismo, por lo que debe ser controlado según la norma.
- b) **Acidez Libre Oleica:** determina los ácidos libres que quedan en el aceite luego del proceso de desodorización.

Esto puesto a que existen ácidos grasos libres (que no están en el triglicérido), los cuales, a pesar de ser volátiles al proceso de desodorizado, quedan en el aceite, remanentes, luego de este proceso.

- c) **Índice de Peróxido:** se expresa como los miliequivalentes de oxígeno activo presentes en 1 Kg de aceite o grasa, y proporciona información sobre el contenido de sustancias que oxidan el aceite. En una botella de aceite el límite máximo permitido de oxígeno es del 2%.
- d) **Índice de Iodo:** es un análisis de identificación de la muestra. Es una medida de la cantidad instauraciones (números de dobles enlaces) de las muestra. Se determina a través de los centigramos de Iodo por gramo de muestra.
- e) **Impurezas Insolubles:** el análisis determina toda materia ajena a la naturaleza del producto. Se utiliza como reactivo el hexano el cual se mezcla con el aceite y este disuelve toda aquella impureza que sean orgánicas y decanta las impurezas que no sean solubles en el hexano.
- f) **Humedad:** determina la cantidad de agua presente en las muestras de aceite. Esto debido a que el aceite pasa por varios intercambiadores de calor aceite-agua, por lo que puede ser posible en cualquier etapa del proceso que exista contaminación.

Evaluación y Jerarquización de las Causas

Mediante la técnica del grupo nominal, se consulta al personal involucrado en el proceso operativo de la línea 6, acerca de la priorización de las causas más



críticas encontradas durante el estudio. Previo a la realización de la técnica se dieron las indicaciones de que las causas tratadas serían aquellas que son internas al área de envasado, además de que por ser solo ocho causas, cada participante deberá ponderar las causas del uno al ocho, siendo el número uno la causa con menor impacto y el número 8 la causa de mayor impacto en el proceso de arranque de la línea 6.

A continuación se muestran los resultados obtenidos aplicando la técnica del grupo nominal:

- Una vez jerarquizadas las causas de los tiempos elevados en el proceso de arranque de la línea 6 seis halladas en el estudio, se procedió a realizar el Diagrama de Pareto con el fin de enfocar la propuesta de la investigación hacia un objetivo prioritario en común.
- Se observa que el 80% de las causas se engloban en que cada operador tiene su método o manera de trabajar, en los ajustes operativos, en que nadie hace el trabajo de otro, las fallas de los equipos o maquinarias de línea 6, y los problemas con el producto (aceite).
- La naturaleza de cada una recae en la manera en las que el personal involucrado realiza sus asignaciones en el trabajo.
- Adicionalmente existe un 20% debido a las fallas de los equipos o maquinarias de línea uno (1), problemas con el material de empaque y que el personal no llega a tiempo.

Fase III: Elaborar los procedimientos para la estandarización del proceso de arranque de la Línea 6

Procedimiento Operativo

Una vez el investigador obtiene la jerarquización de las causas de los problemas en los arranques de la línea de envasado número 6, según su frecuencia, procede a realizar propuestas de mejoras para disminuir la frecuencia de ocurrencia de las causas que afectan al proceso estudiado. Se elaboraron los procedimientos debido a que no existía una manera estandarizada de arrancar la línea en cuestión, entonces en busca de disminuir el tiempo de este proceso, primero se debe asegurar que todos los operadores tengan un mismo método de trabajo.

Se denomina Procedimiento Operativo Estandarizado (POE) al documento que describe (mediante un conjunto de instrucciones o pasos) la sucesión cronológica y secuencial de las operaciones que se deben seguir para la realización de determinadas rutinas de trabajo. Estas rutinas de trabajo pueden escribirse tanto para procesos individuales como para grupales, y dependiendo de la rutina a realizar pueden llevarse a cabo en forma diaria, semanal, quincenal, mensual, etc.

Uno de los principales motivos, es la estandarización de métodos y procedimientos en orden de prevenir errores sistemáticos en la ejecución de tareas específicas. Además, es primordial la correcta interpretación de las instrucciones para evitar fallas en los pasos a realizar. Los POE sirven como recordatorio para el personal, en caso de necesitar una guía sobre la correcta forma de llevar a



cabo una tarea determinada. La implementación de un procedimiento permite:

- Al autor de un procedimiento volver a ver paso a paso su desarrollo, pudiendo modificar ciertos detalles que crea convenientes para su correcta ejecución.
- Al personal tener una política común de trabajo, pudiendo así disminuir los errores y estandarizar la manera de llevar a cabo las distintas tareas, es decir, la universalidad de criterios.
- La sistematización de las tareas, para el aprovechamiento del tiempo y evitar la dispersión del personal.
- La obtención de los mismos resultados, mediante la efectividad de las tareas.
- Cuando un nuevo personal se incorpora, se utilizan los POE como herramientas de entrenamiento, y tienen varias funciones.
- Entrenar e informar al personal nuevo sobre qué procedimientos deben tenerse en cuenta para la ejecución de las distintas tareas, asegurándose así el correcto entendimiento de las mismas.
- Así mismo, permite también calificar al personal nuevo como competente o no en dichas tareas que estén a su alcance.

Los procedimientos operacionales se escriben para personas que realizan un trabajo en forma particular, para personas que trabajan grupalmente, o para personas encargadas de supervisar el trabajo de otros. El procedimiento operativo para el arranque de cada máquina de la línea 6 del Departamento de Envasado (Sopladora, Llenadora y Etiquetadora), se realizó como respuesta a la situación de que cada

operador, siendo tres (3) operadores por cada máquina, realiza su trabajo de manera diferente. En el departamento no existe un procedimiento estándar para realizar este trabajo, tampoco un tiempo estimado para este proceso. También un procedimiento está relacionado con el problema de los ajustes operativos y el que un operador no hace el trabajo del otro; al hablar de ajustes operativos, esto se refiere a que cada operador trabaja su máquina a conveniencia, y ocasiona que se deba realizar ajustes, cambio de parámetros, material de empaque, entre otros; por cada turno, ya que es un operador diferente.

El nivel de detalle requerido en un POE está directamente afectado por el nivel de experiencia de los individuos que realizan el trabajo y la rigidez del entrenamiento asociado con la tarea. No hay reglas sobre el nivel del detalle. La necesidad de escribir procedimientos reside en comunicar eficazmente a los individuos que realizan las tareas rutinarias.

CONCLUSIONES

Durante el desarrollo de la investigación, se logró, mediante el uso de herramientas de ingeniería industrial, la implementación de un procedimiento estándar para el proceso de arranque de la línea 6 de envasado de la empresa Cargill de Venezuela, Planta Valencia, con el objetivo de disminuir el tiempo que toma la realización de este proceso, esto con la finalidad de evitar el incumplimiento de la producción planificada diaria.

Resulta claro que el trabajo se lleva cabo mediante un diagnóstico de la situación actual del proceso, el conocimiento del proceso de envasado y el



análisis de las causas del problema de tiempo en los arranques, en este sentido se elaboró un procedimiento operativo por cada máquina de la línea de envasado y se estableció el plan para el entrenamiento al personal necesario del instructivo realizado.

REFERENCIAS

- Álvarez, E., Dolores, M., Gallizo Larraz, J. L., y Hernández García, J. M. (2002). Eficiencia técnica y convergencia en la industria manufacturera de la Unión Europea. *Estudios de economía aplicada*, 20(2), 381-401
- Amezcu, M. (2003). La entrevista en grupo. Características, tipos y utilidades en investigación cualitativa. *Enfermería clínica*, 13(2), 112-117
- Annherys, P., Jaiham, H., y García, J. (2015). Toma de decisiones: reto para crear ventajas competitivas en las distribuidoras de alimentos gourmet. *Desarrollo Gerencial*, 7(2)
- Bonilla Muñoz, Á. I. (2015). *Luminarias y componentes eléctricos: Mejoramiento de capacidad de producción, en base a estudios de tiempos, redistribución de planta y estandarización*. Universidad de Guayaquil. Facultad de Ingeniería Industrial
- Cargill. Cargill de Venezuela 2019. [internet]. Disponible: <https://www.cargill.com.ve/es/inicio>. [Acceso: 10 de diciembre 2018]
- De la Hoz, B., Uzcátegui, S., Borges, J., y Velazco, A. (2008). La inflación como factor distorsionante de la información financiera. *Revista Venezolana de Gerencia*, 13(44), 556-572
- Del Valle, S. (2008). Competitividad Regional. *Dimensión empresarial*, 6(1).19-37
- Diez, J., y Abreu, J. L. (2009). Impacto de la capacitación interna en la productividad y estandarización de procesos productivos: un estudio de caso. *Revista Daena (International Journal of Good Conscience)*, 4(2)
- Editorial Vértice. (2008). *Aspectos prácticos de la calidad en el servicio*. Editorial Vértice
- Fuenmayor, M. (2017) Propuesta de estandarización del proceso de arranque de la línea 6 de la empresa Cargill, de Venezuela, planta Valencia. Universidad José Antonio Páez
- Galloway, D. (2002). *Mejora continua de procesos*. Gestión 2000
- García, E. C., Iriarte, E., y Solís, M. (2012). Turbulencia, incertidumbre y manejo de escenarios: Una Aproximación en el Contexto Venezolano. *CICAG*, 9(2), 143-153
- Gómez, L. S., y Pimiento, N. R. O. (2012). Una revisión de los modelos de mejoramiento de procesos con enfoque en el rediseño. *Estudios Gerenciales*, 28(125), 13-22
- Hilda, O., de Angulo, G., Morantes, L., y Elena, M. (2009). Impacto del ajuste por inflación financiero en la gestión empresarial. *Revista de Ciencias Sociales*, 15(1), 148-159
- Jenkins, G., y Arnold, H. (1993). Análisis de Costo-Beneficio de las decisiones de inversión. *Harvard Institute for International Development. Traducción y reproducción realizada por el Instituto Centroamericano de Administración de Empresas INCAE*, Alajuela
- Martínez, J. (2014) .Análisis de costo Beneficio. Ejemplos de análisis sector privado. Puerto rico: Estudios Técnicos Inc
- Rojas, A., (2009). *Herramientas de Calidad. Herramientas de Calidad*, Madrid: Universidad Pontificia de Comillas, ICAI-ICADE
- Ruiz Valencia, D., López Pérez, C., Cortes, E., y Froese, A. (2012). Nuevas alternativas en la construcción: botellas PET con relleno de tierra. *Apuntes: Revista de Estudios sobre Patrimonio Cultural-Journal of Cultural Heritage Studies*, 25(2), 292-303



- Sanjuán, A. B., Álvarez, M. G., y Fernández, J. L. F. (2013). Responsabilidad social y empresa sostenible. *AdComunica*, (5), 223-243
- Torre, M., y Vásquez, C. Modelos de evaluación de la calidad del servicio: caracterización y análisis. *Compendium* [internet]. Venezuela: Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado; 2015 [acceso 7 de octubre del 2017]
- Viteri Moya, J. R. (2015). *Gestión de la producción con enfoque sistémico*. Quito: Universidad Tecnológica Equinoccial
- Yacuzzi, E., Fajntich, C., y Romeo, M. P. (2013). *Aplicaciones del just-in-time en la Argentina* (No. 509). Buenos Aires: Serie Documentos de Trabajo