

CONTROL DE CONSUMO E INVENTARIO DE PEGAMENTO

CONSUMPTION CONTROL AND GLUE INVENTORY

Sandra Cecilia Villuendas Martínez¹

RESUMEN

La presente propuesta expone el proceso de mejora de un proceso en el cual se tuvo como principal objetivo controlar la variación de inventario físico contra sistema SAP en las líneas de producción de galletas, se centra en el pegamento que pertenece a la rama de materiales indirectos, debido a esto, no está dado de alta en la BOM (bill of materials que quiere decir; lista completa de todos los elementos necesarios para fabricar un producto). Esto ocasiona que no se lleve un control de su consumo real en cada máquina de empaque así como también un control de requerimiento para surtir en la empresa, generando costos extra. Se propone la aplicación de la técnica de observación para de esta manera realizar pruebas de hipótesis utilizando hojas de codificación que ayuden a obtener los datos que se requieren durante los 3 turnos para diferentes presentaciones de galleta, se realizará con ayuda del operador de la maquina ya que es quien trabaja directamente con el material. Durante el desarrollo del trabajo será evaluado durante un periodo de 6 meses, se analizará la recolección de datos, posteriormente se determinará un target para solicitar solo lo necesario tanto para las líneas de producción, como para la empresa. Por último, se podrá encontrar conclusiones que ayuden o complementen a la investigación realizada.

Palabras clave: Consumo real, pegamento, hoja de codificación, observación, análisis.

Fecha de recepción: 12 de mayo, 2020.

Fecha de aceptación: 15 de junio, 2020.

¹ Egresada de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León.
cecyvimar@gmail.com

CONTROL DE CONSUMO E INVENTARIO DE PEGAMENTO**ABSTRACT.**

This proposal sets out the process of improving a process in which the main objective was to control the variation of physical inventory against the SAP system in the biscuit production lines, focusing on the glue that belongs to the branch of indirect materials, Due to this, it is not registered in the BOM (bill of materials that means; complete list of all the elements necessary to manufacture a product). This causes that a control of its real consumption is not kept in each packaging machine as well as a control of the requirement to supply in the company, generating extra costs. The application of the observation technique is proposed in order to carry out hypothesis tests using coding sheets that help to obtain the data required during the 3 shifts for different cookie presentations, it will be carried out with the help of the machine operator already who is the one who works directly with the material. During the development of the work, it will be evaluated over a period of 6 months, data collection will be analyzed, then a target will be determined to request only what is necessary for both the production lines and the company. Finally, conclusions can be found that help or complement the research carried out.

Keywords: Actual consumption, glue, coding sheet, observation, analysis.

INTRODUCCIÓN

La Universidad Tecnológica de Pereira (UTP) define costos de fabricación indirectos al conjunto de costos de fábrica que intervienen en el proceso productivo y no se identifican como Material directo ni mano de obra directa. Este proyecto se relaciona con el material indirecto denominado HOTMELT PHC-9254, donde es un material utilizado para sellar las cajas de empaquetado, este material es necesario, pero no son fácilmente de identificar y por ende no llevan un control, pero son incluidos como parte de los costos indirectos de fabricación como materiales indirectos. Se enfocará en este pegamento ya que es un material nuevo para la empresa, misma que optó por cambiar de pegamento. La investigación es de carácter exploratorio y constituye un primer esfuerzo por obtener un consumo real de este pegamento en la máquina, implica tener mucha observación.

El reporte de investigación que a continuación se presenta tiene como uno de sus objetivos esenciales propiciar el análisis, la discusión y la reflexión profunda para controlar el proceso de consumo y mejorar los inventarios correspondientes. En cada inventario semanal de la empresa, se puede observar que existe mucha diferencia en kilos que se ajusta en sistema, además, no se cuenta con un control de cuanto material de pegamento recibe la planta de Salinas por lo cual genera que la empresa gaste más dinero ya que solo surten sin medir el consumo real. Como objetivo general se busca identificar cuanto es el consumo real de pegamento en kilos por cada máquina de empaque en producción para poder determinar el target.

Como variables se pueden definir, variable dependiente: medir por turno de cada presentación de galleta el consumo real de pegamento en las máquinas, variable independiente: Se reducirá la pérdida de dinero por las diferencias altas de inventario. El estudio se limitará en la planta de Mondeléz International ubicada en Monterrey - Nuevo Laredo Km. 16.5, Parque Industrial Interpuerto, 66616 Salinas Victoria, N.L. Cubrirá un periodo de 6 meses, de enero a junio del año 2020. El estudio va dirigido directamente a la empresa (Mondeléz International), planta de Salinas haciendo énfasis para producción y planeación. Por otro lado, se tomaron en cuenta dos teorías administrativas que son: la teoría de la Administración científica donde sus principales enfoques son la racionalización del trabajo a nivel operacional y la Teoría del comportamiento administrativo.

CONTROL DE CONSUMO E INVENTARIO DE PEGAMENTO

La muestra de la investigación corresponde a no probabilística donde en total se obtuvieron 60 lecturas. Esperamos que sus comentarios y sugerencias amplíen y enriquezcan este proceso investigativo.

JUSTIFICACIÓN

Se considera que la investigación tiene una justificación práctica ya que la diferencia de kilos en físico contra sistema SAP es alto. Se puede determinar que la acciones para disminuir el exceso de surtimiento es medir en tiempo y en kilos cuanto consume realmente cada máquina de empaque de las 15 líneas de producción o verificar en la máquina de empaque si los técnicos agregan mucho material al contenedor cuando realmente se requiera poco, pero no se ha buscado una solución atacando el problema de raíz. Adicional a esta situación, otro problema importante es que simplemente surten el material de pegamento a través del movimiento en SAP "101" que es la que se realiza cuando se recibe el material de un pedido de compras o de una orden de trabajo sin tener una cantidad exacta de su consumo real y que por ende siempre genera inventarios con diferencias altas.

Esta investigación se realiza porque existe la necesidad de disminuir la diferencia de inventario en el material indirecto (pegamento) determinando el consumo real que requiere la línea de producción, esto va aplicado para las 15 líneas de empaque con sus diversas presentaciones y con su turno respectivo por un día. Es indispensable determinar el consumo de pegamento para disminuir la diferencia de inventarios que bien esto implica pérdida de dinero para la empresa.

METODOLOGÍA

El principal objetivo de esta investigación es disminuir la diferencia de inventario de pegamento físico contra sistema, además de definir el consumo real para solicitar y utilizar lo necesario para tener un control sobre este material. Para atacar estos puntos de mejora, se optó por plantear 4 soluciones en forma, que se presentan a continuación:

Solución 1: Medir cuanto pegamento consume la máquina de empaque por día, donde así determinamos a grandes rasgos su consumo. Para implementar esta solución se consulta con el técnico cuanta cantidad le agrega al contenedor en un turno, cabe mencionar que cada turno que se labora en la empresa consta de 8 horas, entonces de ahí se multiplica por los tres turnos y se obtiene el consumo por día.

Solución 2: Para tener un consumo más exacto se procede a medir por cada presentación que corren las 15 líneas de producción el consumo en kilos de pegamento. Este método implica más tiempo ya que depende del plan de producción lo que esté programado a correr en cada línea, donde por lo menos se cuenta con 3 presentaciones diferentes por línea y cada presentación dura una semana, en ocasiones puede ocurrir que cambien de presentación dentro de la misma semana. Puede ser tardado por la espera de todos los formatos, pero de esta forma se puede determinar cuánto se consume por cada presentación ya que en cada una varía la cantidad de galletas que se producen al día y por ende las que son empaquetadas. Para implementar esta solución se obtiene por cada formato o presentación de galleta cuantas cajas se producen al día y cuanto pegamento se requiere por cada una.

Solución 3: Medir cuanto pegamento se vacía en el contenedor y realizar pruebas donde al momento de agregarle menos cantidad y esperar a que realice su función, la caja pegue correctamente y de esta manera determinar si en realidad se le estaba agregando mucha cantidad y que por eso se genere mucha diferencia en cada inventario semanal. Para esta solución se tienen que realizar varias

CONTROL DE CONSUMO E INVENTARIO DE PEGAMENTO

pruebas en cada contenedor de las 15 líneas, para determinar si con menos cantidad funciona igual la máquina.

Solución 4: Obtener las cantidades de surtimiento que se realizan para la planta Salinas mediante el sistema de SAP (movimiento 101) y posteriormente observar el requerimiento de material que solicita cada línea de producción, la hora de surtimiento de almacén a piso y por último la hora que empieza a consumirse la tarima hasta que se termina, tomando en cuenta el SKU o bien la presentación de galleta que se esté corriendo en cada línea. Este procedimiento podemos trabajar la trazabilidad del material indirecto de pegamento mediante el sistema SAP y su uso en las líneas de producción.

Se escoge la solución 2 porque es menos costosa y se determinará el consumo lo más exacto por cada presentación en las 15 líneas de producción.

Hipótesis

Si se mide por turno de 8 horas de cada presentación de galleta que se produce en cada línea se determinará la cantidad de consumo real por cada máquina y de esta manera solicitar la compra de menos material y generar ahorro en la empresa.

Variables

El primer requisito de un experimento puro es la manipulación intencional de una o más variables independientes. La variable independiente es la que se considera como supuesta causa en una relación entre variables, es la condición antecedente; y al efecto provocado por dicha causa se le denomina variable dependiente (consecuente). Un experimento se lleva a cabo para analizar si una o más variables independientes afectan a una o más variables dependientes y por qué las afectan. Cuando realmente existe una relación causal entre una variable independiente y una dependiente, al hacer variar intencionalmente a la primera, la segunda tendrá que variar. Si la motivación es causa de la productividad, al variar la motivación deberá variar la productividad.

A continuación, se presentan las variables y sus definiciones

- Variable independiente: Medir por turno de cada presentación de galleta el consumo real de pegamento en las máquinas.
- Variable dependiente: Se reducirá la pérdida de dinero por las diferencias altas de inventario.

Definiciones conceptuales

- Consumo real: se conoce al resultado de consumir, verbo que se utiliza cuando se hace uso de un bien o servicio.
- Pegamento: Los adhesivos HOT MELT de fusión en caliente o termo fusibles (Hotmelt) son materiales para el pegado de piezas o productos que deben de contar con la mejor resistencia de adhesión.
- Pérdida de dinero por diferencias altas de inventario: dinero que se pierde por cada ajuste de inventario ya que se realiza lo que existe en sistema SAP contra lo que está en físico.

Definiciones operacionales

- Consumo real: se medirá por turno cada presentación de galleta el consumo de pegamento que se requiere por máquina de las 15 líneas de producción
- Pérdida de dinero por diferencias altas de inventario: Una vez determinado el consumo real, se procede a modificar las cantidades que se solicitan para el surtimiento de pegamento en la planta de salinas y así disminuir los inventarios altos.

CONTROL DE CONSUMO E INVENTARIO DE PEGAMENTO

Diseño utilizado / Instrumentos de medición

Ahora bien por el lado del diseño experimental, solo en este caso, no se procede a variar a la variable independiente pero si se busca observar el efecto sobre la dependiente una vez concluido el diseño no experimental. Lo que se va a realizar en esta investigación no experimental es observar el comportamiento del consumo de pegamento en las máquinas de producción, observar cómo se dan en su contexto natural para después analizar los resultados y posteriormente mediante la investigación experimental se procede a ver efectos sobre variables dependientes en una situación de control.

A continuación, se presenta la metodología que se llevara a cabo para la realización del proyecto. Donde el enfoque será medir el consumo real de pegamento Hotmelt en las máquinas de empaque para las 15 líneas de producción, se presenta con los 4 objetivos particulares.

- Objetivo particular 1. Definir las máquinas de empaque que utilizan el material de pegamento, la planta está dividida en 2 niveles y así como también las máquinas de empaque se dividen en dos tipos TTM y Douglas.
- Objetivo particular 2. Medir en kilos cada presentación de galleta el consumo, cabe mencionar que en la planta existen 5 tipos de galleta diferente que vienen siendo Oreo, Ritz, Chips Ahoy, Belvita y Graham.
- Objetivo particular 3. Empezar a medir en tiempo el consumo de pegamento por cada máquina de empaque las 15 líneas y por los 3 turnos de 8hrs en total del día
- Objetivo particular 4. Con el consumo real obtenido, analizar las cantidades que se solicitan para el surtimiento y determinar un target

En este caso se utilizará en la técnica de observación ya que consiste en el registro sistemático, válido y confiable de comportamientos. Un instrumento de medición debe contener representados a todos los ítems del dominio de contenido de las variables a medir.

Instrumentos de medición / Procedimiento

En este caso el proyecto el criterio se fija en el futuro, por lo tanto, se habla de validez predictiva ya que se puede validar comparando sus resultados en el futuro desempeño de los inventarios.

A continuación se muestran los pasos realizados para el sistema de observación:

Los pasos para construir un sistema de observación son:

1. Definir con precisión el universo de aspectos, eventos o conductas a observar: En este caso del proyecto se observará el consumo real de cada máquina de producción por turno y por cada presentación de galleta.
2. Extraer una muestra representativa de los aspectos, eventos o conductas a observar. A continuación, en la tabla 1 – kilos por línea, muestra el total de consumo en un día

CONTROL DE CONSUMO E INVENTARIO DE PEGAMENTO

Tabla 1. Kilos totales por un día

| HOTMELT PHC-9254 | | | |
|---|--------|-------|------------------------------------|
| Marca | | Línea | Cantidad de consumo físico x 1 día |
|  | Ritz | L01 | KG |
| | | L04 | KG |
| | | L08 | KG |
|  | Brands | L05 | KG |
| | | L12 | KG |
| | | L02 | KG |
|  | Oreo | L06 | KG |
| | | L07 | KG |
| | | L09 | KG |
| | | L11 | KG |
| | | L13 | KG |
|  | Repack | L14 | KG |
| | | L15 | KG |
| | | L16 | KG |
| | | L20 | KG |

3. Establecer y definir las unidades de observación: Como se muestra anteriormente en la tabla 1 – kilos totales por un día, la unidad de medida para esta investigación será por kilos ya que es la unidad en la que se maneja tanto el producto como en sistema SAP.

4. Establecer y definir las categorías y subcategorías de observación: En este caso las categorías serian cada línea de producción siendo 15 en total y en cada línea se divide por máquina que viene siendo TTM y Douglas que son las que usan pegamento.

5. Seleccionar a los observadores: En este caso los observadores vendrán siendo los operadores que trabajan directamente con la máquina donde se agrega el pegamento, son aquellas personas que habrán de codificar la información conociendo las categorías y subcategorías que ya se mencionaron.

6. Elegir el medio de observación: Estando en la máquina en los tres turnos del día y por cada presentación, para este caso los operadores rotan turnos de esta forma dándole seguimiento en cada momento a la observación de la máquina.

7. Elaborar las hojas de codificación: En este punto es importante el análisis de contenido que es una técnica para estudiar y analizar la comunicación o bien la información de una manera objetiva, sistemática y cuantitativa. Con este análisis logramos una técnica de investigación para hacer inferencias válidas y confiables de datos con respecto al contexto.

A continuación, en la tabla 2 - Hoja de Codificación, muestra el análisis de contenido utilizado para la técnica de observación que se va a implementar en las líneas de producción para medir el consumo que requiere la máquina y de esta manera medir la cantidad en kilos por cada turno.

CONTROL DE CONSUMO E INVENTARIO DE PEGAMENTO

Tabla 2 - Hoja de Codificación

| HOJA DE CODIFICACION PARA OBSERVAR EL CONSUMO DE PEGAMENTO POR TURNO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------|---------|------------|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|------------|-----|-----|
| NOMBRE: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| GRUPO: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CODIFICADOR: MATERIAL A ANALIZAR: HOTMELT PHC-9254 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| FECHA: DURACIÓN: 3 TURNOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CATEGORÍAS | SUBCATEGORÍAS | | FRECUENCIA | | | | | | | | | | | | | | | KG TOTALES | | |
| | LINEA | MÁQUINA | 0" | 10" | 20" | 30" | 40" | 50" | 1' | 10" | 20" | 30" | 40" | 50" | 2' | 10" | 20" | | 30" | 40" |
| RITZ | Línea 01 | TTM | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | DOUGLAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Línea 04 | TTM | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | DOUGLAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Línea 08 | TTM | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | DOUGLAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| BRANDS | Línea 02 | DOUGLAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | TTM | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Línea 05 | DOUGLAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | TTM | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Línea 12 | DOUGLAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | DOUGLAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OREO | Línea 06 | DOUGLAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | TTM | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Línea 07 | DOUGLAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | DOUGLAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Línea 09 | DOUGLAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | DOUGLAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| REPACK | Línea 13 | DOUGLAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | DOUGLAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Línea 14 | DOUGLAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | DOUGLAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Línea 15 | DOUGLAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | DOUGLAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Línea 16 | DOUGLAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | DOUGLAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Línea 20 | DOUGLAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | DOUGLAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

8. Proporcionar entrenamiento de codificadores: Para este punto antes de entregar las hojas en cada máquina, se asistirá a la junta diaria de cada línea, donde se presentará el formato de codificación para explicar su contenido y las instrucciones para llenar los campos correctamente, este procedimiento se va a repetir cuando sea el cambio de turno para el grupo que sigue en turno. Para reforzar el conocimiento se creará una ayuda visual para entregárselo a los compañeros encargados de operar la maquina junto con su supervisor. En la Figura 1 – Lección de un Punto (LUP), se puede observar la ayuda visual.

Figura 1. Lección de un Punto (LUP)

9. Calcular la confiabilidad de los observadores. Haynes (1978) proporciona una fórmula para calcular la confiabilidad entre observadores o el grado de acuerdo interobservadores (Ao). Fórmula: $Ao = \frac{Ia}{(Ia + Id)}$, donde: "Ia" es el número total de acuerdos entre observadores y "Id" es el número total de desacuerdos entre observadores. Un "Acuerdo" es definido como la codificación de una mitad de una unidad de análisis en una misma categoría por distintos observadores. Se interpreta como



CONTROL DE CONSUMO E INVENTARIO DE PEGAMENTO

cualquier coeficiente de confiabilidad (0 a 1). Para este caso de investigación no aplica ya que las lecturas se tomarán una sola vez por una persona definida.

10. Llevar a cabo la codificación por observación

11. Vaciar los datos de las hojas de codificación y obtener totales para cada categoría

12. Realizar los análisis apropiados

Tipo de muestra

La muestra es, esencia, un subgrupo de población. Digamos que es un subconjunto de elementos que pertenecen a ese conjunto definido en sus características al que se llama población. El proyecto corresponde a muestras no probabilísticas ya que la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de nuestra investigación. Aquí el procedimiento no es mecánico, ni en base a fórmulas de probabilidad, sino que depende del proceso de la toma de decisiones de una persona o un grupo de personas.

En las muestras no probabilísticas, las cuales se llaman también muestras dirigidas suponen un procedimiento de selección informal y un poco arbitraria. La muestra de este tipo, la elección no depende de que todos tienen la misma probabilidad de ser elegidos, sino de la decisión de un investigador o grupo de encuestadores. Hay varias clases de muestras dirigidas que vienen siendo: muestreo por cuotas, muestreo opinático, muestreo por bola de nieve y muestreo discrecional

El proyecto se puede decir que es de muestreo por bola de nieve ya que se localiza a algunos elementos del universo, los cuales conducen a otros, y estos a otros, y así hasta conseguir una muestra suficiente. Aunque pueda parecer que no tiene utilidad, se utiliza frecuentemente cuando conocemos la población, por ejemplo, con poblaciones como delincuentes, sectas, determinados tipos de enfermedades, entre otros.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos establecieron que el proceso es lo suficientemente capaz de poder disminuir la diferencia de los inventarios. Adicional se cuenta con el target definido para el consumo de pegamento entre cada máquina de empaque, de esta manera permite que esté dentro de los límites de control en el consumo real, logrando cumplir con la hipótesis o bien la meta en reducir los inventarios físicos contra sistema SAP.

Los resultados fueron los siguientes:

- Promedio de consumo real: 112.91Kg
- Límite superior: 125.04 Kg
- Límite inferior: 100.77 Kg

Con los datos ya definidos, se procede a estandarizar el proceso para posteriormente llevar un control sobre su consumo, así mismo de esta manera se logra disminuir la diferencia de inventario y ayuda a planeación con el requerimiento para la empresa.

CONCLUSIONES

Un proceso sin un seguimiento definido o bien sin un control establecido es uno de los principales problemas en los que la empresa se debe ya que debido a eso se pueden agrandar de poco a poco, este proyecto fue un caso de muy poca magnitud, pero de un cambio significativo para la empresa. Es importante señalar que, al no tener un proceso definido en cualquier área, aunque sea pequeña si no se tiene controlado, esto conllevará a pérdidas o desperdicio tanto de material como de dinero.

Cabe mencionar que en la investigación las herramientas de control estadístico ayudan a mejorar los resultados obteniendo lo más exacto posible, por otro lado, los análisis del consumo resultan muy útiles ya que generan visibilidad de cómo es el comportamiento del proceso y al mismo tiempo de cómo es el estatus de su control en la compañía.

Se recomienda implementar el proyecto debido a que logrará una reducción de inventario y por ende una reducción de costo por las tarimas que se surten de más, este informe será presentado a las autoridades correspondientes de la empresa Mondeléz International.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Sampieri, D. R. (2010). Metodología de la investigación. Delegación Álvaro Obregón: Mc Graw Hill.

[2] Arias Montoya L., Portilla de Arias L., Fernández Henao S., 2010, La distribución de costos indirectos de fabricación, factor clave al costear productos, Scientia Et Technica, vol. XVI, núm. 45, mayo, 2020, pp. 79-84, DOI: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84917249014>

[3] Haynes (1978) “proporciona una fórmula para calcular la confiabilidad entre observadores o el grado de acuerdo interobservadores”