espol Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción

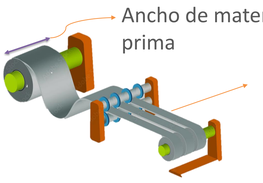
Jonathan Medina
jonamedi@espol.edu.ec

María Chamba
mjchamba@espol.edu.ec

REDUCCIÓN EN LOS COSTOS OPERATIVOS DE LOS ANCHOS REFILADOS DE MATERIA PRIMA EN PRODUCTOS DE ALTA ROTACIÓN

OPORTUNIDAD

La empresa presenta valores altos en costos de materia prima debido al desperdicio que se presenta en cada orden de producción, por ende, se tiene la necesidad de buscar una forma económicamente viable de pedir las medidas de los rollos de materia prima al proveedor, de tal forma que se reduzca estos valores.



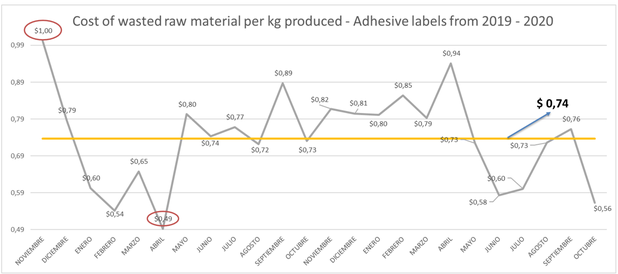
OBJETIVO GENERAL

Reducir el costo promedio de los anchos de materia prima desperdiciada por kg producido en etiquetas al 20%.

VARIABLE DE DECISIÓN

Y = Costo de materia prima desperdiciada por kg producido

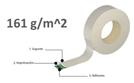
$$Y = \sum_{i=1}^{n} \frac{\text{kg de desperdicio de materia prima por i mes} * \text{Costo de Kg de materia prima}}{\text{kg producidos per i mes}}$$

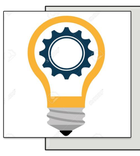


SITUACIÓN INICIAL

TIPO DE ETIQUETAS

	ADHESIVAS	TERMOENCOGIBLES
1 Peso	161 g/m^2	59 g/m^2
2 Costo de materia prima por Kilogramo	$4.20 / Kg	$2.60 / Kg
3 Desperdicio de materia prima (2019-2020)	116.5 toneladas	112.2 toneladas





El costo del desperdicio de materia prima por kilogramo producido en las etiquetas adhesivas desde enero del 2019 hasta diciembre del 2020 fue en promedio $ 0,74 por mes, sin embargo, la compañía desea reducir a $ 0,5.

PROPUESTA

Causas Raíces	Soluciones propuestas
La demanda de los productos es altamente variable en cuánto a sus dimensiones y con una variación super dinámica de mes a mes.	1 Determinar varios anchos frecuentes en base al histórico de la demanda y su variación dependiendo de la holgura del material a usarse en la máquina refiladora.
No hay rollos con medidas estándares definidos por cada tipo de producción.	2 Un modelo de optimización que de una distribución de cortes de ancho para el rollo madre por pedidos.
Información desactualizada en base al material que realmente está en el inventario.	3 Elaborar un formato de reporte post producción que incluya los valores exactos que se utilizó de materia prima en cada orden de producción.

BENEFICIOS

- Disminución del desperdicio.
- Optimización de cortes por rollo.
- Control de la actualización del manejo de materia prima.

RESULTADOS

1

Ancho actual	Anchos propuestos PPBB	Anchos propuestos PP MATT WHITE
180 mm	146 mm	158 mm
224 mm	-	158 mm
229 mm	-	206 mm
234 mm	-	217 mm
	-	234 mm
	-	110 mm
250 mm	181 mm	-
	206 mm	206 mm
	-	209 mm
	-	210 mm
	-	213 mm
	214 mm	-
	-	217 mm
	-	219 mm
	-	226 mm
	-	228 mm
	234 mm	-
	246 mm	-
	249 mm	-

Ancho frecuente propuesto = Ancho del producto * Número de cavidades + Holgura de la máquina

Reducción del 31,17% de Costo del desperdicio de materia prima por kilogramo producido.

2

Modelo de Optimización: Modelo de Asignación (con capacidad)

Función Objetivo: Min{El excedente del ancho de materia prima por pedido}

$$Z = \sum(j)\,(1500 - \sum(i)(w(i) * x(ij)))$$

(1 = si es asignado; 0 = caso contrario)

Variable de decisión: Xij: Si orden i es impresa en rollo j

i: 1,… Cantidad de pedidos que hay (en función del largo del rollo)

j: 1,… Cantidad de rollos N

Parámetros:

N: Suma de anchos de pedidos dividido para el ancho del rollo madre

wi: ancho del pedido i

Restricciones:

(1) ∑(i)Xij = 1para todo j

(2) ∑(j)Xij ≤1500 para todo i

(3) Xij = 0 o 1 para todo i, j

Ingresar Pedido

Resultados

Resultados

Cantidad de rollos	4
Desperdicio	0.49%
Rollo 1	234+234+330+330+300
Rollo 2	180+180+234+234+330+330
Rollo 3	180+180+180+316+316+316
Rollo 4	180+234+330+330+300

Reducción del 91.05% en promedio del excedente de los anchos de materia prima por pedido.

3

FECHA:	TURNO: 1	OPERARIO:
	SUPERVISOR:	

REPORTE POST-PRODUCCIÓN

Kg. Producidos:	
Tipo de materia prima:	
Dimensión del ancho de la materia prima:	
Número de rollos utilizados:	
Metros impresos:	
Kg. de desperdicio de materia prima:	

NOVEDADES DE DEPARTAMENTO

HSEW	
Calidad	
Disarrollo	

Proceso	Máquina	Metros producidos por máquina	Operario	Novedades
REFILADO TRANSPARENTE	REFILADORA 01			
IMPRESIÓN Y TROQUELADO	IMPRESORA 07			
	IMPRESORA 09			
REFILADO IMPRESO	REFILADORA 02			
OBSERVACIONES				

SOBRANTE DE MATERIA PRIMA

Total de rollos ingresados a bodega:	
Total de kg de materia prima ingresados a bodega:	

Aumento del 25% de la información actualizada en el sistema.

CONCLUSIONES

- Al determinar un ancho frecuente que cumple con las especificaciones del cliente y las configuraciones del material en la máquina, se reduce el desperdicio por pedido, obteniendo un 31% menos del costo del desperdicio de materia prima por kilogramo producido.
- Ya que, al tener la asignación de cortes para el rollo madre por pedido, mediante el modelo de optimización propuesto, se redujo el desperdicio del excedente promedio por rollo a un 91.05%, el impacto es grande debido a que por consecuente también se reduce la cantidad de rollos a usarse, por ende, el costo promedio de materia prima disminuyó un 47,71%.
- Por ende, al mantener un control de la cantidad de material que realmente se utiliza después de cada orden de producción, incita al operario a actualizar estos valores en el sistema, después de la implementación se reflejó un aumento del 25% de registros actualizados de materia prima en bodega.