

“Balanceo de línea de producción en el área productiva de tabacalera Perdomo de Estelí en el primer semestre del año 2019”

Balanceo de línea de producción en el área productiva de tabacalera Perdomo de Estelí en el primer semestre del año 2019

Mario Alberto Andino Valle¹

Jaqueline de Jesús Rizo Herrera²

Resumen

El presente estudio tiene como finalidad el análisis de tiempos de cada uno de los procesos productivos de la Tabacalera Perdomo de Estelí S.A. describiendo la situación general en la que se encuentran laborando los trabajadores.

Para la realización del presente documento fue necesario realizar visitas programadas a la empresa para supervisar y observar el ambiente laboral existente en el área de producción de la fábrica y de esta manera conocer cuáles son las técnicas y procedimientos empleados para determinar los tiempos en los que se realiza el proceso productivo y de esta manera proponer un manual de balanceo en las líneas de producción.

Por otra parte, se realizó entrevista y levantamiento de encuestas como instrumentos de recopilación de datos para ser sometidas a análisis y plantear una propuesta que busca un cambio de actitud al problema, que permita eliminar tiempos y movimientos Improductivos.

Se aplicaron diferentes instrumentos de investigación para obtener suficiente información que permitió culminar de manera satisfactoria el trabajo, se aplicaron 86 encuestas de una población de 86 trabajadores, de los encuestados 20 pertenecen al área de rolado, 14 pertenecen al área de empaque, 28 pertenecen al área de rezago y 24 pertenecen al área de bonchado.

Palabras Claves: Producción, estandarización balanceo, métodos, tiempo.

Gmail:

- 1) andinom19@yahoo.com
- 2) rizojaqueline7@gmail.com

Production line balance in the Perdomo de Estelí tobacco production area in the first semester of 2019.

Abstract

The purpose of this study is to analyze the timing of each of the production processes of the Tabacalera Perdomo de Estelí S.A. describing the general situation in which the workers are working.

For the realization of this document it was necessary to make scheduled visits to the company to supervise and observe the existing work environment in the production area of the factory and in this way to know what are the techniques and procedures used to determine the times in which performs the production process and in this way proposes a rolling manual in the production lines.

On the other hand, interviews and surveys were carried out as data collection instruments to be subjected to analysis and propose a proposal that seeks a change of attitude towards the problem, which allows to eliminate unproductive times and movements.

Different research instruments were applied to obtain enough information that allowed the work to be satisfactorily completed, 86 surveys were applied to a population of 86 workers, of the respondents 20 belong to the rolling area, 14 belong to the packing area, 28 belong to the lag area and 24 belong to the bonchado area.

Key words: Production, balancing standardization, methods, time.

Introducción

El primer estudio de tiempo fue realizado por Perronet acerca de la fabricación de alfileres, en Francia en el siglo XVIII. Pero no fue sino hasta finales del siglo XIX, con las propuestas de Taylor que se difundió y conoció esta técnica, el padre de la administración científica comenzó a estudiar los tiempos a comienzos de la década de los 80's.

Después de un tiempo, fue el matrimonio Gilbreth el que, basado en los estudios de Taylor, amplió este trabajo y desarrolló el estudio de movimientos, dividiendo el trabajo en 17 movimientos fundamentales llamados Therbligs.

A Frederick W. Taylor se le considera generalmente como el padre del moderno estudio de tiempos en Estados Unidos, aunque en realidad ya se efectuaban estudios de tiempos en Europa muchos años antes que Taylor. En 1760, un francés, Perronet, llevó a cabo amplios estudios de tiempos acerca de la fabricación de alfileres comunes del No. 6 hasta llegar al estándar de 494 piezas por hora. (Walt, 2008)

El Estudio de Tiempos es una técnica de medición del trabajo empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas y para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea según una norma de ejecución preestablecida. (Ingeniería Industrial, 2015)

La producción mundial de tabaco se concentra en el continente asiático, donde la producción en la presente década ha sido alrededor del 60% de la producción mundial. En un segundo plano se hallan Norte América, Europa y Sur América, con producciones entre el 6% y 12% del total mundial en los años 90.

La producción Centroamericana es muy inferior a la de las anteriores regiones, ya que no llega a ser mayor a un 0.5% del total mundial. China es el principal productor de tabaco en el mundo.

Aunque a inicios de esta década su participación estuvo alrededor del 40%, en 1995 su participación se redujo a un 36%. Aun así, la producción de este país se

“Balanceo de línea de producción en el área productiva de tabacalera Perdomo de Estelí en el primer semestre del año 2019”

equiparó al volumen producido por los otros mayores productores (EUA, India, Brasil, Turquía, Zimbabwe, Indonesia y Grecia). Un segundo bloque de productores lo componen Estados Unidos (9.4%), India (8.1%) y Brasil (7.0%).

Ninguno de los demás países sobrepasó el 3.5% de la producción mundial en 1995. Aunque el tabaco es producido en más de 100 países, los 25 principales cubren el 90% de la producción total. (INCAE, 2016)

Estelí se ha convertido en una de las ciudades más destacadas en este rubro, enfrentándose día a día a un mundo cada vez más competitivo y en las últimas décadas la ciudad a sobre salido en cuanto a la producción y exportación de tabaco de primera calidad, aprovechando las oportunidades de mercado que se presentan y haciendo uso de los recursos naturales disponibles en nuestro país para incursionar en este mercado.

El presente trabajo “Balanceo de línea de producción en el área productiva de tabacalera Perdomo en el segundo semestre del año 2018” consiste en la elaboración de un estudio de tiempo para balanceo de línea que nos permitirá llegar a optimizar los procesos en el área

productiva de la Tabacalera Perdomo, lo cual será de mucha importancia.

Es claro que esto llevará a la optimización de los recursos y por qué no decirlo a entrega de órdenes a tiempo garantizando la satisfacción de los clientes lo que se traducirá en un crecimiento.

Se necesitará la cooperación del gerente de la planta pasando por los supervisores hasta llegar a los que son el alma de producción, los operarios, ya que, realizar un estudio de tiempos no es nada fácil, requiere poder de convencimiento con los operarios y supervisores, para poder obtener datos certeros, de lo contrario, el estudio puede dar un resultado errado, incoherente e inservible.

Cada vez que hay cambios, se debe tener la expectativa que será para mejorar, pero, también, se debe esperar y estar preparado para la resistencia al cambio, por esa razón, se debe considerar aspectos del elemento humano y trabajar fuertemente en ello para lograr los resultados deseados.

Empresa

Generalidades de la empresa PERDOMO S.A

“Balanceo de línea de producción en el área productiva de tabacalera Perdomo de Estelí en el primer semestre del año 2019”

La tabacalera PERDOMO S.A, de la ciudad de Estelí se dedica al proceso de elaboración y comercialización de puros en dos de sus principales líneas de fabricación, las cuales son uno de la mejor calidad y el otro es secundario, estas se dividen de la marca:

Edición de Silvio que es la mejor

Champan Perdomo Reserva 10 Aniversario que es el puro de menor calidad

Métodos y Discusión de Resultados

Enfoque del estudio

Según el tiempo de ocurrencia de los hechos y registros de la información nuestra investigación se clasifica como un estudio prospectivo, ya que se pretende registrar la información, según van ocurriendo los fenómenos.

Según el periodo y secuencia del estudio es una investigación longitudinal debido a que se estudia más de una variable a lo largo de un período. El tiempo es importante puesto que las variables serán medidas en un período dado y es determinante en la relación causa efecto.

Según análisis y alcance de los resultados se clasifica como una investigación descriptiva cuyo objetivo consiste en llegar a conocer las situaciones predominantes a través de la descripción exacta de las actividades y procesos. La meta no se limitará a la recolección de datos, sino también a la predicción e identificación de las relaciones que existen entre dos o más variables.

Población y muestra

Población

La población de estudio fue todo el personal del área producción de la empresa tabacalera Perdomo S.A, de la ciudad de Estelí.

Muestra

Para la obtención de una muestra es necesario aplicar una fórmula que nos indica la cantidad de todo el personal a la que se va a realizar el estudio lo que facilita la recolección de datos, para la obtención de la muestra y definir aspectos importantes y así mismo también determinar el estado actual de la empresa con respecto al tiempo del proceso productivo de esta.

“Balanceo de línea de producción en el área productiva de tabacalera Perdomo de Estelí en el primer semestre del año 2019”

$$Z^2 * p * q * N / n = N * e^2 \Rightarrow Z^2 * p * q$$

Siendo: $Z = 1.96$ es el nivel de confianza del 95%; N es el universo; p y q probabilidades complementarias de 0.5, e error de estimación aceptable para encuestas en 10 % o 0.1, n tamaño de la muestra. Asumiendo que el universo de la muestra son 868 personas, en este caso tendríamos

$$n = 86 \text{ encuestas.}$$

Distribuidas uniformemente de acuerdo al número de personas que laboran en cada una de las áreas de producción.

Técnicas e instrumentos para obtención de la información

Para la recolección de datos se utilizó como técnica la encuesta dirigida, observación y la medición, lo que permitió obtener mayor veracidad en los datos que se recopilaron ya que éstas se realizaron en cada una de las áreas de producción.

Las técnicas se refieren a los procedimientos o formas particulares de obtener los datos o información necesaria para llevar a cabo la investigación. La aplicación de una técnica conduce a la obtención de una información que debe ser guardada en un medio material de manera

que los datos puedan ser recuperados, Procesados, analizados e interpretados posteriormente. A dicho soporte se le denomina instrumento.

Instrumentos utilizados para la recopilación de información Observación directa

Consistió en visualizar o captar mediante la vista, en forma sistemática los hechos, fenómenos o situaciones en función de los objetivos de la investigación. Los instrumentos utilizados fueron libreta o cuaderno de notas, cámara fotográfica y de video.

Encuesta

Es una técnica por medio de la cual se obtuvo información suministrada por un grupo o muestra de sujetos, en este caso personal e la empresa en relación a un tema en particular, ésta se realizó en forma oral. Los instrumentos utilizados fueron una libreta de notas donde estaban descritas el conjunto de preguntas, y cámaras fotográficas.

Entrevista

Es una técnica que va más allá de un simple interrogatorio, se basó en un diálogo o conversación entre el

“Balanceo de línea de producción en el área productiva de tabacalera Perdomo de Estelí en el primer semestre del año 2019”

entrevistador y el entrevistado acerca de un tema previamente determinado de tal manera que el entrevistador pudiera obtener la información requerida. Los instrumentos utilizados fueron cuaderno de notas.

Consultas bibliográficas

Fue utilizada básicamente para establecer el marco teórico, como apoyo para desarrollar el estudio crítico dentro del procedimiento expuesto y en general para tener las bases teóricas necesarias para desarrollar el estudio.

Etapas de la investigación

Investigación documental

Para la obtención de la información se hicieron consultas bibliográficas, se elaboró el protocolo de investigación que consistió en la delimitación del tema, objetivos, planteamiento de la hipótesis, desarrollo el marco teórico y elaboración del diseño metodológico todo esto sirvió como base para la elaboración del documento.

Elaboración de instrumentos

En esta etapa se dio la elaboración de entrevista, hoja de observación y encuesta tomando en cuenta las variables contenidas

en los objetivos, los formatos de recolección de información en base a los estudios de tiempos para balanceo de producción.

Trabajo de campo

En esta etapa se desarrolló la valoración física de la estructura existente, identificación y evaluación de tiempo por área, la aplicación de las herramientas de compilación de información.

Análisis de la información y elaboración del trabajo final

Una vez recopilada la información se procedió a su análisis por medio del programa Excel lo que permitió dar respuestas a nuestros objetivos propuestos inicialmente. Se continuó con la Elaboración del diagnóstico y planteamiento de las posibles alternativas para mejorar tiempos en los procesos de manufactura de puros en la tabacalera Perdomo S.A Estelí.

Discusión de Resultados

FODA

| FORTALEZAS | | OPORTUNIDADES | |
|---|--|--|--|
| 1. Diagrama Bimanual Bonchero | 1. Alta demanda de productores y comercializadores del | 1. Alta demanda de productores y comercializadores del | 1. Alta demanda de productores y comercializadores del |
| 2. Capital suficiente para la inversión en activos fijos | 2. Marcas reconocidas a nivel internacional | 2. Marcas reconocidas a nivel internacional | 2. Marcas reconocidas a nivel internacional |
| 3. La distribución está definida solamente por la exportación | 3. Fuerte posicionamiento en el mercado | 3. Fuerte posicionamiento en el mercado | 3. Fuerte posicionamiento en el mercado |
| 4. Canales de distribución bien definidos | 4. Fuerte posicionamiento en el mercado | 4. Fuerte posicionamiento en el mercado | 4. Fuerte posicionamiento en el mercado |
| Compañía por: Andino Fecha: 27/03/19 Elaborado por: X | | Total: 10 10 8 8 | |
| DEBILIDADES | | AMENAZAS | |
| 1. Control de calidad no tan bien definido | 1. Incremento de impuestos internacionales de los EEUU | 1. Incremento de impuestos internacionales de los EEUU | 1. Incremento de impuestos internacionales de los EEUU |
| 2. Calidad mano de obra | 2. Alta demanda de productores y comercializadores del | 2. Alta demanda de productores y comercializadores del | 2. Alta demanda de productores y comercializadores del |
| 3. Sistema de pago | 3. Incrementación de nuevas empresas en el mercado | 3. Incrementación de nuevas empresas en el mercado | 3. Incrementación de nuevas empresas en el mercado |
| 4. Limpieza de la máquina | 4. Alta demanda de productores y comercializadores del | 4. Alta demanda de productores y comercializadores del | 4. Alta demanda de productores y comercializadores del |
| Total: 7 2 1 0 0 | | Total: 10 10 8 8 | |

Diagrama Bimanual

En el presente Diagrama Bimanual (Bonchero) estipulamos quitar algunas acciones para que el trabajo sea más eficiente, esto lo hicimos no por que pierda tiempo, sino que miramos que sería mejor la preparación del puro.

| Diagrama Bimanual Bonchero | | Actividad | | Recurso | | Propósito | |
|-----------------------------------|--------|------------------|----------|--------------------|----------|--------------------|----------|
| Operación | Actual | Propuesto | Almuerzo | Almuerzo | Almuerzo | Almuerzo | Almuerzo |
| Operación: Almuerzo de puros | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Operación: Preparación de puros | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Operación: Limpieza de la máquina | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Operado por: X Fecha: 27/03/19 | | Elaborado por: X | | Total: 10 10 10 10 | | Total: 10 10 10 10 | |
| Diagrama Bimanual Bonchero | | Actividad | | Recurso | | Propósito | |
| Operación: Almuerzo de puros | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Operación: Preparación de puros | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Operación: Limpieza de la máquina | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Operado por: X Fecha: 27/03/19 | | Elaborado por: X | | Total: 10 10 10 10 | | Total: 10 10 10 10 | |

En este Diagrama Bimanual (Rolero) en las acciones que miramos aquí fue que al mirar la preparación del puro notamos que podíamos quitar algunas cosas sin afectar la calidad del puro en sí.

Diagrama de Hilo

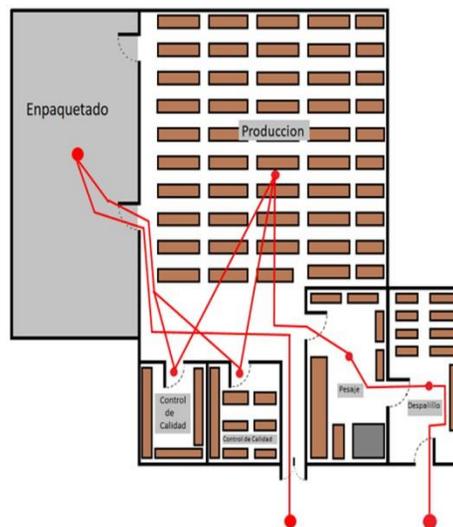
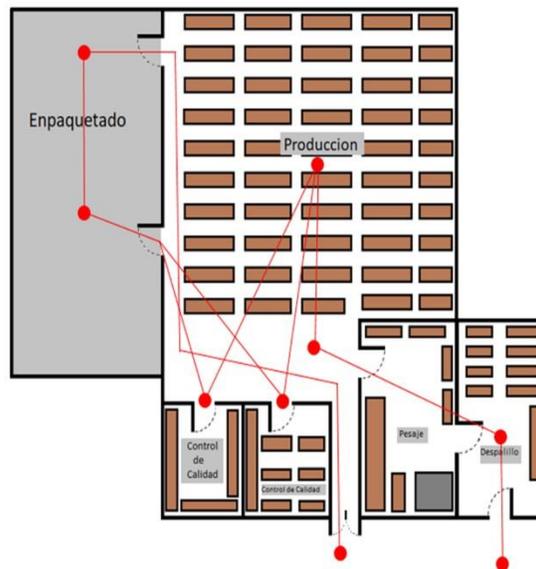


Diagrama de Hilo Propuesto



En este Diagrama lo que propusimos fue el quitar el área de pesaje y hacer todo el proceso de despalillo y pesaje en un solo punto para que este no atrase en un punto ya que es un tiempo muerto de almacenaje.

y así que llegue completamente pesado a los roleros y boncheros.

Diagrama de Recorrido

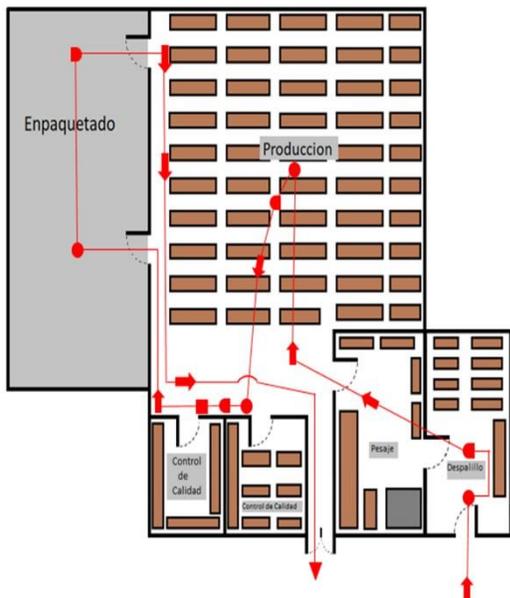
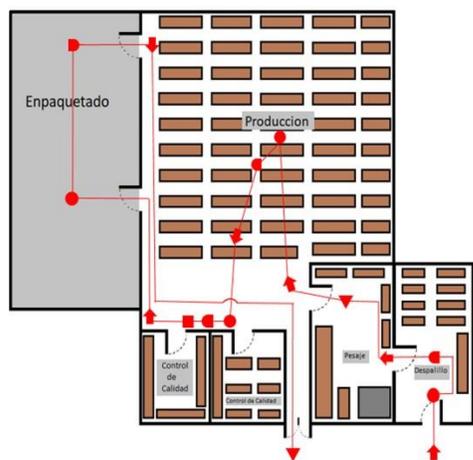


Diagrama de Recorrido Propuesto



En este diagrama notamos que tenía un atraso debido q había un área que, hacia una demora con un almacenaje, lo que se hizo fue quitar esto y hacer que la demora y el almacenaje se convirtiera en un proceso y transporte al área de producción.

Diagrama de Ishikawa



Análisis de diagrama Ishikawa o causa y efecto

El diagrama de Ishikawa consiste en una representación gráfica que permite visualizar las causas que explican un determinado problema lo cual la convierte en una herramienta de gestión ampliamente utilizada dado que orienta la toma de decisiones, en este caso se plantea como

problemática “el tiempo estándar muy alto”, ya que se enfoca este diagrama a estudios de tiempos para el balanceo de línea, posteriormente se realizó un análisis con lluvia de ideas para determinar las posibles subcausas de este

planteamiento enfocándose en : análisis de los métodos que se aplican en esta tabacalera, en maquinaria, medio ambiente, mano de obra y materiales.

De esta manera se visualiza de manera gráfica y concreta las problemáticas, con el objetivo de darle solución inmediata una vez ya localizados las causas de este

Diagrama de Pareto

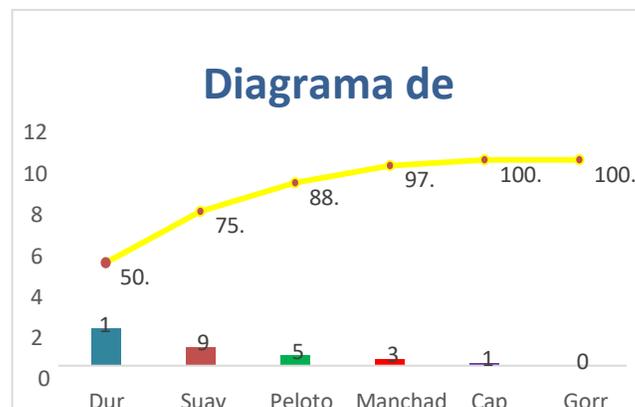
| Defectos | Núm. Defectos | Núm. Defectos Acumulados | % Total Defectos | % Acumulado |
|-----------|---------------|--------------------------|------------------|-------------|
| Duros | 18 | 18 | 50.0 | 50.0 |
| Suaves | 9 | 27 | 25.0 | 75.0 |
| Pelotos | 5 | 32 | 13.9 | 88.9 |
| Manchados | 3 | 35 | 8.3 | 97.2 |
| Capa | 1 | 36 | 2.8 | 100.0 |
| Gorro | 0 | 36 | 0.0 | 100.0 |

| | | | | |
|-----------|----|----|------|-------|
| Duros | 18 | 18 | 50.0 | 50.0 |
| Suaves | 9 | 27 | 25.0 | 75.0 |
| Pelotos | 5 | 32 | 13.9 | 88.9 |
| Manchados | 3 | 35 | 8.3 | 97.2 |
| Capa | 1 | 36 | 2.8 | 100.0 |
| Gorro | 0 | 36 | 0.0 | 100.0 |

| | | |
|--------------------------|-----|--------|
| Total puros con defectos | 36 | 28.8 % |
| Total puros sin defectos | 89 | 71.2 % |
| Total muestra | 125 | 100% |

| | | | | |
|-------|---|----|-----|-------|
| Gorro | 0 | 36 | 0.0 | 100.0 |
|-------|---|----|-----|-------|

A continuación, se representa mediante un diagrama de Pareto cuales fueron los defectos más comunes y de mayor frecuencia presentes en los puros.



Análisis de diagrama de Pareto

Se puede observar que luego de la revisión de puros, los defectos más frecuentes son puros duros con 50 % equivalente a 18 puros del total de puros defectuosos, los cuales se denominan duros porque el bonchero al momento de colocar la tripa del puro se excede, lo que provoca que queden socados y al momento de inhalar

haya dificultad. Luego se observa puros suaves con 25 % equivalente a 9

puros del total de puros defectuosos. Los puros suaves es lo contrario a los puros duros, los boncheros colocan poca tripa al puro, lo que provoca que al momento de inhalar el puro se queme demasiado rápido y el cliente no lo disfrute.

Después se tienen defectos mínimos como son puros pelotosos a causa del mal bonchado o por defecto de la materia prima. Puros manchados que puede deberse a la humedad de la materia prima. El defecto de capa se refiere a que ésta está rota o que venga mal pegada desde el salón de producción.

Diagrama de Gantt

| | |
|--|-----|
| Recepción de materia prima en área de Rezago | 2 |
| Curado | 48 |
| Secado | 24 |
| Pesar moños y llevarlos al majadero | 4 |
| Rezagado | 8 |
| Recepción en el área de materia prima | 0.5 |

“Balanceo de línea de producción en el área productiva de tabacalera Perdomo de Estelí en el primer semestre del año 2019”

| | |
|---|-----|
| Preparar hoja de tabaco para colocarlo en cajones | 1 |
| Entrega y traslado de materia prima de preindustrial a área de despacho de materia prima y capa | 0.5 |
| Repartición de Materia prima | 0.5 |
| Entrega de materia prima al área de producción | 0.5 |
| Bonchado | 8 |
| Rolado | 8 |
| Revisión (control de calidad) | 5 |
| Revisión de puros malos | 3 |
| Reelaboración de puros malos | 2.5 |
| Almacenamiento de puros | 0.5 |
| Traslado de puros del área de producción a empaque | 0.5 |
| Empacado de puros | 8 |
| Revisar puros empacados | 5 |
| Almacenamiento de producto terminado | 1 |

“Balanceo de línea de producción en el área productiva de tabacalera Perdomo de Estelí en el primer semestre del año 2019”

Análisis: Y con este diagrama de Gantt se planifica y programa las tareas a lo largo de un período determinado de tiempo, Gracias a una fácil y cómoda visualización ón de las acciones a realizar, con este se permite realizar el seguimiento y control del progreso de cada una de las etapas de un proyecto. Reproduce gráficamente las tareas, su

duración y secuencia, además del calendario general del proyecto y la fecha de finalización

prevista.

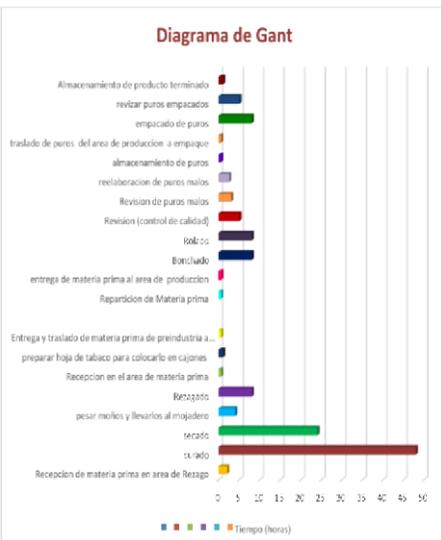
Tablas de tiempo

Según la tabla de Westinghouse, se debe tomar el tiempo para la elaboración de

40 puros por área, aunque para efectos de este estudio, se tomó la elaboración de 25 puros. En este caso, para obtener el tiempo por puro, se divide el tiempo cronometrado dentro de

25.

Tiempos cronometrados:



Se determina el tiempo Normal (TN) en el área de producción de la tabacalera

Perdomo S.A, tomando como calificación del operario (C) el valor de 118 (Operario experto) el cual es a criterio del observador y se realizó mediante la siguiente ecuación:

$$TN = TC * C / 100$$

Operación Tiempo Tiempo (1
(25 puros)
puros)

| | | |
|-------------------|-------|------|
| Rezago | 2.24 | 0.09 |
| Bonchado | 12.32 | 0.49 |
| Rolado | 10.15 | 0.41 |
| Área del cuadrado | 1.19 | 0.05 |
| Empacado | 5.55 | 0.22 |

| Operación | TC | TN | Calificación (C) |
|-----------|----|----|------------------|
| | po | po | ión (C) |
| | r | r | |
| | pu | pu | |
| | ro | ro | |

| | | | |
|------------------|-----|-----|--------|
| Rezago | 0.0 | 0.1 | 118.00 |
| | 9 | 1 | |
| Bonchado | 0.4 | 0.5 | 118.00 |
| | 9 | 8 | |
| Rolado | 0.4 | 0.4 | 118.00 |
| | 1 | 8 | |
| Área de Cuadrado | 0.0 | 0.0 | 118.00 |
| | 5 | 6 | |
| Empacado | 0.2 | 0.2 | 118.00 |
| | 2 | 6 | |
| Total | 1.2 | 1.4 | |
| | 6 | 8 | |

Una vez determinado el tiempo normal (TN) en el área de producción, se calculará el tiempo estándar (TS), con la siguiente ecuación:

$$TS = TN (1 + \text{concesiones})$$

| Operación | TN | TS | Concesiones (%) |
|-----------|----|----|-----------------|
| po | po | po | |
| r | r | r | |
| pu | pu | pu | |
| ro | ro | ro | |

| | | | | |
|---------|-----|--|-----|------|
| Rezago | 0.1 | | 0.1 | 0.16 |
| | 1 | | 2 | |
| Boncha | 0.5 | | 0.7 | 0.16 |
| do | 8 | | 4 | |
| Rolado | 0.4 | | 0.6 | 0.16 |
| | 8 | | 4 | |
| Área de | 0.0 | | 0.2 | 0.16 |
| Cuadra | 6 | | 2 | |
| do | | | | |
| Empac | 0.2 | | 0.4 | 0.16 |
| ado | 6 | | 2 | |
| Total | 1.4 | | | |
| | 8 | | | |

Donde las concesiones son tiempo de refacción 60 minutos de almuerzo y 15 minutos de descanso sumando en total 75 minutos multiplicados por 100% divididas entre 480 minutos equivalentes a un día de trabajo efectivo que son el 84% y obteniendo concesiones (Tiempo ocio) que corresponden al 16%.

Posterior se efectúa el cálculo de la eficiencia (E) en las operaciones.

El tiempo estándar permitido es el tiempo de espera para cada operario según el tiempo del operario más lento.

El tiempo estándar permitido (TP) se calcula mediante la fórmula:

$$E = \sum TS / \sum TP * 10$$

TS = Tiempo estándar de la operación 1

Tiempo de espera = TS mayor – TS de la operación

TP = TS de la operación 1 + tiempo de espera de la operación 1

| Opera | TS | Tiempo | oTie | Eficie |
|-------|----|--------|-------|--------|
| ción | po | estánd | armpo | ncia |
| | r | permi | de | (%) |
| | pu | espe | ra | |
| | ro | | | |

tido (TP)

| | | | | |
|--------|-----|------|------|-------|
| Rezago | 0.1 | 0.64 | 0.52 | 19.19 |
| | 2 | | | |

| | | | | |
|---------|-----|------|------|-------|
| Bonch | 0.7 | 0.64 | 0.10 | 116.0 |
| ado | 4 | | | 3 |
| Rolado | 0.6 | 0.64 | 0.00 | 100.0 |
| | 4 | | | 0 |
| Área de | 0.2 | 0.64 | 0.42 | 33.82 |
| Cuadr | 2 | | | |
| ado | | | | |
| Empac | 0.4 | 0.64 | 0.22 | 66.03 |
| ado | 2 | | | |
| Total | 2.1 | 2.14 | | 67.01 |
| | 4 | | | |

$$E = \frac{\sum TS}{\sum TP} * 100$$

El balance de la línea nos da una idea del número de operarios necesarios para llevar a cabo la producción de la tabacalera Perdomo S.A de Estelí a un ritmo determinado.

A continuación, se determina el número de operarios necesarios en la línea, el cual está dado de la siguiente manera: $N = R * (\sum TS/E)$ Donde:

N = Numero de operarios necesarios en la línea

R = Tasa de producción

TS = Tiempo estándar por operación

E = Eficiencia. □

Para este caso, la tasa de producción deseada es de 4341 puros diarios, que es definido por el gerente de producción. Para obtener la tasa de producción por minuto, se divide la producción deseada por día dentro de los minutos efectivos del día:

$$\text{Minutos efectivos} = 8 \text{ horas diarias} * 60 \text{ minutos / hrs} - 80 \text{ minutos de refacción} = \underline{400 \text{ minutos}}$$

$$\text{Tasa de producción por minuto (R)} = 4341 \text{ puros diarios} / 405 \text{ minutos} = 10.71 \text{ puros por minuto.}$$

$$N = R * (\sum TS/E)$$

$$N = 10.71 (2.14135648/0.67) N= 34 \text{ operarios.}$$

$$\text{Tiempo para producir 1 puro (TP1)} = 1 / R \text{ (el mismo para todas las operaciones) El número de operarios por estación} = TS / \text{Tiempo para producir un puro}$$

Operación TS TP1 Número por
de
puro operarios

| | | | |
|------------------|------|-------|----|
| Rezago | 0.12 | 0.049 | 2 |
| Bonchado | 0.74 | 0.049 | 15 |
| Rolado | 0.64 | 0.049 | 13 |
| Área de Cuadrado | 0.22 | 0.049 | 4 |
| Empacado | 0.42 | 0.049 | 8 |
| Total | 2.14 | | |

Posteriormente se determina la operación más lenta, dividiendo el tiempo estándar entre el número de operarios.

Operación más lenta

Operación TS / N° de operarios

| | |
|------------------|-------|
| Rezago | 0.061 |
| Bonchado | 0.049 |
| Rolado | 0.049 |
| Área de Cuadrado | 0.049 |

| | |
|----------|-------|
| Empacado | 0.053 |
|----------|-------|

Como se observa en la tabla anterior, la operación 1 determina el ritmo de la línea.

Este ritmo de línea se define con la siguiente formula:

$$N^{\circ} \text{ de trabajadores} * 60 \text{ minutos} / \text{TS} (\text{min}) = \text{puros/hora}$$

$$(2 \text{ Trabajadores} * 60 \text{ minutos} / 0.12) =$$

1000 puros/hora

$$1000 \text{ unidades/horas} * 8 \text{ horas/días} = 8000 \text{ puros diarios}$$

Balanceo de línea

Para calcular el número de operadores necesarios para el arranque de la operación, se aplica la siguiente formula:

$$IP = \frac{\text{Puros a fabricar}}{\text{Tiempo disponible de un operador}}$$

Tiempo disponible de un operador

$$N^{\circ} = \frac{TE}{IP}$$

E

roducción en el área productiva de tabacalera Perdomo de Estelí en el primer semestre del año 2019”

En donde:

N°= número de operadores para la línea

TE= tiempo estándar del puro

Ejemplo se debe balancear la línea de ensamble que se muestra en la siguiente tabla

Operación TE(min)

| | |
|---------------|------|
| 1 | 0.12 |
| 2 | 0.74 |
| 3 | 0.64 |
| 4 | 0.22 |
| 5 | 0.42 |
| ΣTOTAL | 2.14 |

La producción requerida es de 4341, el turno de trabajo es de 8 horas, el analista planea una eficiencia de 90%.

Solución:

a) Cálculo del índice de producción:

$$IP = \frac{4341}{9.04} = 480.09$$

(8) (60)

El siguiente paso es calcular el número de operadores teóricos para cada estación de trabajo:

$$N^{\circ}_1 = \frac{0.12 \times 9.04}{0.90} = 1.20$$

$$N^{\circ}_2 = \frac{0.74 \times 9.04}{0.90} = 7.43$$

$$N^{\circ}_3 = \frac{0.64 \times 9.04}{0.90} = 6.42$$

$$N^{\circ}_4 = \frac{0.22 \times 9.04}{0.90} = 2.20$$

$$N^{\circ}_5 = \frac{0.42 \times 9.04}{0.90} = 4.21$$

Aplicando los resultados en la tabla siguiente tenemos:

OPERA TE(N°. N°.
 CIÓN MIN TEÓ OPER
) RICO ARIOS
 S REAL

El siguiente paso es encontrar el tiempo estándar asignado para cada operación, calculado de la siguiente manera:

ES

| | | | |
|-------|------|------|----|
| 1 | 0.12 | 1.20 | 1 |
| 2 | 0.74 | 7.43 | 8 |
| 3 | 0.64 | 6.42 | 8 |
| 4 | 0.22 | 2.20 | 2 |
| 5 | 0.42 | 4.21 | 5 |
| Total | | | 24 |

OPERACIÓN TE MINUTOS
 Puros por día = $\frac{1 \text{ operadores} \times 480 \text{ minutos}}{4000 \text{ puros diarios}}$
 0.12 tiempo estándar

Para conocer la eficiencia en la línea realizaremos lo siguiente: Eficiencia de línea balanceada = $\frac{\text{Tardanza}}$

Si pensamos en reajustar los tiempos de tal manera que no existan tiempos muertos. Para este ejemplo se consideran las restricciones de que los operadores no pueden moverse de una estación de trabajo a otras, además, debido al proceso ningún tiempo puede ser cambiado.

Se desea que un trabajo donde participen varios operadores, cada uno de los cuales lleva a cabo operaciones consecutivas como una sola unidad, genere que la velocidad de producción a través de la línea dependa del operador más lento.

| Tiempo (MIN) | ESTANDAR | |
|--------------|------------------|------|
| 1 | 0.12/1 = 0.12 | 0.12 |
| 2 | 0.74/8= 0.09 | 0.12 |
| 3 | 0.64/8= 0.08 | 0.12 |
| 4 | 0.22/2= 0.11 | 0.12 |
| 5 | 0.42/5= 0.084 | 0.12 |

ASIGNADOS asignado

Por lo tanto, la eficiencia de esta línea es:

$E = \frac{\text{Minutos estándar por operación}}{\text{Minutos estándar asignados}} \times$

100

Minutos estándar asignados x

Número de operarios

$$E = \frac{2.14}{(0.12)(24)} \times 100 = 74\%$$

Conclusiones

Como se observa en la tabla, la operación 1 es la que tiene el mayor número de minutos asignados y es la que determinará la producción de línea.

El siguiente paso consiste en encontrar el número de puros por día:

“Entonces la Eficiencia de la línea es de un 74%”

Al realizar el diagnostico en la empresa Tabacalera Perdomo se obtuvieron resultados cualitativos por medio de la observación directa, y entrevista, también cuantitativos por medio de encuestas y medición de tiempos con el cronómetro, como instrumento de medición, esto con respecto a estudios de tiempo, los cuales se hicieron con el fin de determinar la eficiencia actual, y de esta manera

proponer la implementación de un manual de

Balanceo de línea, pues el éxito de una empresa está en la buena eficiencia con la que se labore.

Gracias a la observación realizada en la fábrica, se hizo notorio que en todas las áreas de trabajo los empleados laboran utilizando como base un conocimiento empírico con respecto al tiempo que tardan en realizar la producción, debido a la inexistencia de políticas internas de tiempo estándar adecuado para la productividad eficiente.

Para determinar la eficiencia en esta empresa fue necesario aplicar herramientas de medición de tiempos, con tablas de tiempo y balanceo de línea los que ayudo a diagnosticar el estado actual de la empresa con respecto a la eficiencia, y de esta manera conocer cuál debe ser su eficiencia de acuerdo a sus posibilidades.

Al desarrollar el estudio de tiempos se logró cumplir con los objetivos planteados, puesto que se analizaron los métodos de producción implementados en la Tabacalera Perdomo, en los cuales se tomaron en cuenta todos los movimientos

en los procesos de producción y de acuerdo a ello se analizó sobre como optimizarlos para mejorar el tiempo de producción y así acercarse al cien por ciento de eficiencia de las líneas, esto tomando en cuenta a operadores expertos en las operaciones más complejas con mucha experiencia, que nos ayuda a mejorar la eficiencia de la línea y a tener un mejor flujo del proceso

Recomendaciones

Es indispensable un estudio de tiempos en esta empresa ya que vemos irregularidad en los procesos productivos.

Se necesita hacer un análisis de los métodos para estudiar posibles soluciones, las más adecuadas para el desempeño de los operarios.

Se deben de hacer tomas de tiempos frecuentemente para checar la eficiencia de las líneas.

Tomar acciones inmediatas al detectar operaciones lentas.

Hacer un estudio de tiempos cada vez que se vaya ingresar una modificación a la línea de producción por pequeña que sean, para establecer tiempos estándar.

Implementar la filosofía de la mejora continua para asegurar la estabilización de cada proceso y la posibilidad de mejora.

Usar los formatos e instrumentos respectivos para la toma de tiempos.

Comparar los datos actuales con los anteriores en cada operación, cada vez que se haga una toma de tiempos.

Llevar un control de cada operario de acuerdo a su desempeño en la estación de trabajo, para poderlo capacitar en más estaciones de trabajo para que pueda conocer cada operación del proceso de ensamble del producto producido.

Walt, A. (2008). Balanceo de Linea de Produccion . Estados Unidos: Gold.

Bibliografía

Aburto, C. (2015). Estudio de tiempos y movimientos en estaciones de transferencia de residuos sólidos. Mexico.

Acosta, M. L. (2014). Balanceo de Lineas de Produccion . Arizona. Agricultura, O. d. (2016). Deposito de Documentos.

Ávila, I. N. (2013). Diagrama para el analisis de los Procesos Productivos. Mexico. com, I. I. (2011). Balanceo de lineas de produccion .

Cuatracasas, E. (2010). Diagrama de Recorrido.