



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE HUATUSCO

MEDICIÓN E IMPLEMENTACION DE INDICADORES DE PRODUCCIÓN DE CAFÉ TOSTADO EN LA EMPRESA KCM EXPORT S.A. de C.V.

TESIS

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
INGENIERO INDUSTRIAL**

PRESENTA:

MIGUEL MATLA MICHÍ

DIRECTOR DE TRABAJO RECEPCIONAL

M.I. MIGUEL ÁNGEL SOLÍS JIMÉNEZ

HUATUSCO, VER.

MAYO 2019



SEP
SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA



VERACRUZ
GOBIERNO
DEL ESTADO



SEV
SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN VERACRUZANA



VERACRUZ
UNIVERSIDAD



DET
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS DE TESIS



TECNOLOGICO NACIONAL DE MEXICO

Huatusco, Ver., a 08 de Mayo de 2019

C. MIGUEL MATLA MICHÍ
PASANTE DE LA CARRERA DE
INGENIERÍA INDUSTRIAL
PRESENTE.

En relación a su solicitud relativa, me es grato transcribir a usted a continuación que después de haber sido analizado exhaustivamente la **TESIS** titulada:

**"MEDICIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE INDICADORES DE PRODUCCIÓN DE CAFÉ EN LA
EMPRESA KCM EXPORT S.A. DE C.V."**

Se le notifica que a mi juicio este cumple con los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes de las **TESIS**, por lo que se autoriza su impresión.

ATENTAMENTE.

M.M. VÍCTOR MANUEL ARCOS FERIA
DIRECTOR DEL ITSH.



**INSTITUTO TECNOLÓGICO
SUPERIOR DE HUATUSCO
C.C. DE HUATUSCO
DIRECCIÓN GENERAL**



Avenida 25 poniente s/n. 100 Col. Reserva Tecnológica
Huatusco, Veracruz, México. C.P. 94100
Tel: (01 271-734-88-08), e-mail: itsh.huatusco@hotmail.com
www.itshuatusco.edu.mx



Contenido

CAPITULO I ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO	3
1.1 INTRODUCCIÓN	4
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
1.3 HIPOTESIS.....	6
1.4 OBJETIVOS	6
1.4.1 OBJETIVO GENERAL.....	6
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
1.5 JUSTIFICACIÓN	7
CAPITULO II	8
MARCO TEÓRICO	8
2. INDICADORES.....	9
2.2 MEDICIÓN DE INDICADORES	10
2.2.1 PRODUCTIVIDAD.....	12
2.2.2 MATRIZ POR OBJETIVOS (OMAX)	14
2.2.3 ESTUDIO DE NIVELES DE OCUPACIÓN	16
2.2.4 ESTUDIO DE TIEMPOS	17
CAPITULO III DESARROLLO.....	18
3.1 MUESTREO DEL NIVEL DE OCUPACION PARA EL ÁREA DE ENVASADO MANUAL Y ÁREA DEL TOSTADOR.....	21
3.1.2 MUESTREO DEL NIVEL DE OCUPACIÓN PARA EL ÁREA DEL TOSTADOR....	23
3.2 MUESTREO DE PORCENTAJE DE RETRABAJO SEMANAL.....	24
3.3 NUMERO DE TOSTADAS QUE REALIZA EL OPERADOR.....	25
3.4 MUESTREO DE RITMO DE ENVASADO DE CAFÉ.....	25
3.5 RETARDOS AL INICIAR ACTIVIDADES.....	26
3.5.1 RETARDOS AL INICIAR REANUDAR ACTIVIDADES DESPUES DEL PERIODO DE COMIDA.....	26
3.6 TIEMPO PROMEDIO EMPLEADO PARA REALIZAR LA LIMPIEZA DEL ÁREA DE TRABAJO DESPUES DE CADA TURNO.....	27
CAPITULO IV RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	29
BIBLIOGRAFÍA.....	43

CAPITULO I ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO

1.1 INTRODUCCIÓN

Actualmente, cualquier empresa debe mantener un estricto control sobre sus resultados; para ello, hoy en día se emplean los de indicadores de producción para realizar los análisis de desempeño, analizando el mercado y su funcionamiento global, es por ello que la medición se convierte en un factor estratégico para la organización.

En toda actividad organizacional es necesario medir el desempeño, sin distinguir a que tipo de actividad se dedique. Una organización empresarial como un sistema organizacional necesita saber cómo está trabajando cada uno de sus subsistemas organizacionales frente a un entorno altamente competitivo y agresivo.

Bajo estos términos la empresa KCM Export S.A. de C.V. requiere que se realice la medición de los niveles de producción y productividad de su departamento de producción, es decir el área donde se realiza el proceso de transformación de materia prima, hasta llegar al producto terminado listo para su comercialización. Todo esto con la finalidad de conocer la situación actual y real que vive la empresa respecto a cómo se está produciendo.

Los datos que se utilizan en el presente trabajo son obtenidos mediante el trabajo “medición e implementación de indicadores de producción de café tostado en la empresa KCM Export S.A. de C.V. de la ciudad de Huatusco, Veracruz”

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

KCM Export S.A. de C.V. es una empresa ubicada en la ciudad de Huatusco, Veracruz la cual se encarga del procesamiento, venta y distribución nacional e internacional de café tostado y nuez de macadamia, actualmente la empresa labora en turnos matutino y vespertino, y aunque desde su fundación en el año 2013 ha sido de interés para los dueños conocer la situación que se vive dentro de ella con respecto al rendimiento de las líneas de producción en el área de café tostado, varias han sido los intentos por implementar este proyecto pero no se ha podido concretar la idea e implementarla hasta el día de hoy, como tal la empresa no posee un establecido de cuanta capacidad de producción se posee, también se desconocen los tiempos estándar por operación, ya que se centra principalmente en los aspectos relacionados al departamento de calidad y no de producción, lo cual repercute directamente en el tiempo establecido al cliente para cubrir los pedidos que se realizan a la empresa, ante la creciente demanda por parte de clientes y potenciales nuevos clientes se externa la necesidad de evaluar la situación de la empresa por medio de indicadores de producción que se utilicen para analizar y hacer seguimiento a los procesos de producción así como para evaluar el éxito con relación a las metas y objetivos estratégicos específicos que la empresa posee, de la misma manera reflejar en qué nivel de productividad se encuentra la actualmente y a partir de ello comenzar a tomar medidas correctivas de ser necesarias.

1.3 HIPOTESIS

Con la aplicación de las herramientas de ingeniería dentro del área de producción de la empresa KCM Export y plasmados en una matriz Omax de manera semanal se demuestra que existe una diferencia en el nivel de rendimiento de cada turno de producción (matutino y vespertino) dentro de la empresa, lo que termina afectando de manera significativa los niveles de producción y productividad de esta.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un sistema de indicadores de productividad dentro de KMC Export, para poder conocer el nivel de aprovechamiento actual en el que se encuentra la empresa dentro del área de café tostado.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Descripción del proceso
- Propuestas de indicadores
- Muestreo de indicadores propuestos y aceptados
- Análisis de muestras obtenidas
- Muestreo comparativo
- Conclusiones y observaciones

1.5 JUSTIFICACIÓN

Dentro de la empresa KCM Export se realizan dos procesos simultáneamente, el primero de ellos consiste en el proceso del café, el cual comienza desde que llega la materia prima a las instalaciones, su almacenamiento temporal hasta que comienza su procesamiento, que engloba el pesaje del café, tostado de acuerdo a la curva de preparación dependiendo la presentación y finalmente su envasado de manera manual el segundo proceso que se lleva a cabo es el proceso de macadamia que se realiza dentro de la misma empresa y que con excepción de algunos puntos sigue un proceso parecido al del café solo que con pequeñas adecuaciones propias de la nuez de macadamia

La investigación que se realiza es orientada exclusivamente al proceso productivo del café y busca ayudar a la empresa a conocer la manera en que en realidad se está operando dentro de la empresa, ya que, aun conociendo y teniendo el proceso estandarizado y ciertamente automatizado en algunas áreas, es de bastante interés para la empresa el conocer los niveles de productividad que posee actualmente, así como el comportamiento que estos reflejan a través del tiempo, también se busca conocer:

- Áreas de oportunidad de mejora
- Tiempos promedio para cada operación.
- Tiempo de ocio
- Niveles de producción
- Nivel de productividad de la empresa.

El dueño de la empresa, y encargados de los departamentos de calidad y producción en conjunto han trabajado para poder tener control sobre el proceso productivo, pero esto no ha sido suficiente, ya que, con el paso de los años, la obtención de nuevos clientes y el incremento de la demanda ha provocado problemas dentro de la empresa debido a que no se conoce la capacidad real de producción que se posee en KCM Export, así como la existencia de variabilidad dentro de la misma.

Con la siguiente investigación se planea hacer un estudio empleando herramientas de ingeniería, analizando diversas áreas y etapas del proceso que ocupan una parte importante dentro del producto terminado para más tarde analizarse y lograr obtener datos importantes que podrán ayudar a conocer los niveles de productividad de la empresa.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2. INDICADORES

Se define indicador como una magnitud que expresa el comportamiento o desempeño de un proceso, que al compararse con algún nivel de referencia permite detectar desviaciones positivas o negativas. También es la conexión de dos medidas relacionadas entre sí, que muestran la proporción de la una con la otra.

La importancia de los indicadores se puede asociar a los factores siguientes:

- Permiten medir cambios en una condición o situación a través del tiempo.
- Facilitan el análisis de los resultados de iniciativas o acciones.
- Realizan el seguimiento y la evaluación de los resultados de los objetivos y metas propuestos.

Se pueden señalar dos funciones básicas de los indicadores:

- Descriptiva: Aporta información sobre el estado real de una actuación o programa.
- Valorativa: Añade a la información anterior un juicio de valor lo más objetivo posible, sobre si el desempeño en dicho programa está siendo o no el adecuado.

2.2 MEDICIÓN DE INDICADORES

Medición se puede definir como la Información numérica que cuantifica el desempeño de los procesos, productos y servicios.

La medición en las organizaciones resulta valiosa al permitir:

- Definir objetivos y prioridades.
- Planificar con mayor certeza y seguridad.
- Asignar recursos en relación con los niveles exigidos y a las circunstancias del momento.
- Analizar los hechos.
- Explicar el comportamiento de elementos como: la calidad, la productividad, la formación, etc...
- Ayudar a la competitividad.

Las implicaciones de la medición en la mejora de los procesos se relacionan con la posibilidad de adelantarse a las posibles incidencias, identificando mejor oportunidades de mejora y áreas problemáticas, y facilitando la comprensión de los bajos rendimientos.

Para la toma de decisiones la medición resulta fundamental al permitir:

- Recoger y analizar los datos.
- Pronosticar resultados.
- Eliminar las apreciaciones subjetivas.
- Fomentar la participación en la toma de decisiones al partir de observaciones comunes.
- Evitar discusiones por tener criterios o puntos de vista distintos.
- Dedicar la gerencia a lo importante en vez de perderse en lo urgente

Francisco Rodríguez y Luis Gómez Bravo en su libro “Indicadores de calidad y productividad en la empresa”, señalan que la medición debe ser transparente, entendible y reunir los siguientes atributos:

- La pertinencia: refleja la importancia de la decisión de medir, tener clara su motivación y el uso de esta. Se debe revisar periódicamente por la relatividad en el uso de recursos, las capacidades disponibles y la dirección que se tenga en un momento determinado.
- Precisión: Expresar, de forma clara, el grado en que la medición refleja la magnitud del hecho confirmado o analizado. Para ello, se debe realizar una buena definición operativa, fijando con claridad las unidades de escala de la medición, el número y la selección de las muestras, el cálculo de las estimaciones, las tolerancias y el instrumento de medición con el responsable de su funcionamiento.
- Oportunidad: Como información vital, debe darse en el momento y espacio requerido, para corregir y prevenir desviaciones en los sistemas; también se deben

diseñar elementos que sirvan para mantenerlas dentro de las tolerancias permitidas.

- La confiabilidad: ofrece la suficiente seguridad a la Dirección de que lo medido constituye la base adecuada para la toma de decisiones. Además, las mediciones no se hacen una sola vez, por la necesidad periódica de confirmar su validez con revisiones para detectar desviaciones en las tolerancias, las frecuencias o en las definiciones operativas
- La economía hace referencia a la proporcionalidad entre los costes de medición y los beneficios obtenidos por ella, sin detrimento en un momento dado de la calidad o la productividad.

2.2.1 PRODUCTIVIDAD

En términos económicos, la productividad reduce los costos de producción y eleva la rentabilidad de las inversiones, la productividad se puede medir con respecto a todos los factores de producción combinados, en cuyo caso se habla de productividad total de los factores; se puede hablar de la productividad del trabajo, definida como la producción por unidad de insumo de mano de obra. Pero la mejora en la productividad también puede hacer referencia, por ejemplo, a la productividad de los individuos, la cual se expresa en la tasa de empleo, las tasas salariales, la estabilidad del empleo, la satisfacción en el trabajo o la empleabilidad en diversos puestos de trabajo o sectores de producción

La productividad de las empresas (medida como el número de unidades de un bien producidas por unidad del recurso humano, capital o recurso natural) también tiene su sustento en dos fundamentos microeconómicos: uno, la madurez de las empresas para competir dentro de sus países y el otro, la calidad del entorno microeconómico de los negocios. Esa madurez consiste en el desarrollo y aplicación de estrategias empresariales más sofisticadas, que demandan, entre otras cosas, personas con mayores capacidades, mejor información, infraestructura desarrollada, mejores proveedores, instituciones de investigación más avanzadas y una mayor presión por alcanzar la competitividad.

Además de la relación de cantidad producida por recursos utilizados, en la productividad entran a juego otros aspectos muy importantes como:

- Calidad: la calidad es la velocidad a la cual los bienes y servicios se producen especialmente por unidad de labor o trabajo.
- Productividad = Salida/Entradas
- Entradas: Mano de Obra, Materia prima, Maquinaria, Energía, Capital.
- Salidas: Productos
- Misma entrada, salida más grande
- Entrada más pequeña misma salida
- Incrementar salida más rápido que la entrada
- Disminuir la salida en forma menor que la entrada

La medición de la productividad en una organización puede tener las siguientes ventajas:

- Se puede evaluar la eficiencia de la conversión de los recursos
- Se puede simplificar la planeación de los recursos
- Los objetivos económicos y no económicos de la organización pueden reorganizarse por prioridades.
- Se pueden modificar en forma realista las metas de los niveles de productividad

- Es posible determinar las estrategias para mejorar la productividad
- Los valores de productividad generados después de una medida pueden ser útiles en la planeación de los niveles de utilidades en una empresa
- La medición crea una acción competitiva.

2.2.2 MATRIZ POR OBJETIVOS (OMAX)

La Matriz de Objetivos (OMAX) es un método de medición que generalmente es utilizado por las unidades de trabajo básicas como son las cuadrillas, los departamentos y los núcleos de personal, aunque puede representar también a toda una organización de acuerdo a sus objetivos estratégicos. [Riggs, 1998]. Esta matriz se basa en que la productividad de una organización está en función de diversos factores, cada uno de los cuales tiene dimensiones claras que varían entre unidades de trabajo y que la manera más práctica de evaluar la productividad de la unidad consiste en medir los factores más influyentes.

Emplea un formato multidimensional, y en su creación participan los empleados y directivos para producir una medición única que represente el comportamiento productivo de una unidad organizacional.

Un ejemplo típico de la matriz se muestra en la Figura 1, en la cual se identifican a las diferentes divisiones, y las funciones asociadas se describen a continuación.

Volumen de compra	Calidad	Satisfacción del cliente	Núm. Compradores	Mermas	Criterios
160	0,92	58	17	60	Desempeño
182	0,88	28	0	13	10
172	0,89	38	3	23	9
162	0,9	48	7	33	8
152	0,91	58	11	43	7
142	0,92	68	15	53	6
132	0,93	78	19	63	5
122	0,94	88	23	73	4
112	0,95	98	27	83	3
102	0,96	108	31	93	2
92	0,97	118	35	103	1
82	0,98	128	39	113	0
8	6	7	5	5	Puntuación
20	30	20	15	15	Peso
160	180	140	75	75	Valor
Indicador de desempeño			Anterior	Actual 630	Índice

Figura 1: Ejemplo Matriz Omax.

Esta matriz se utiliza para determinar la productividad total de un departamento o de toda una compañía.

El método consiste primero buscar criterios de medición de productividad que representen el desempeño (pzs/hora, costo M.O./horas trabajadas etc.). Posteriormente establecer niveles de puntuación en cada criterio.

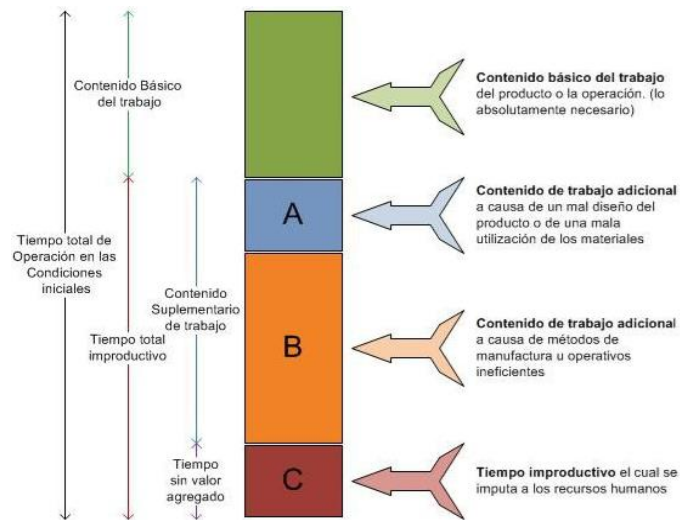
Posteriormente se elabora la matriz indicando un nivel de puntuación de 0 a 10. Y a cada uno de los indicadores se le asigna un valor de peso en función de su importancia (la suma de los pesos de todos los indicadores debe ser 100) y además se le establece valores de desempeño que están relacionados con la puntuación, posteriormente se hace una comparación con los resultados obtenidos en cada indicador y se asigna la puntuación correspondiente para que se multiplique por el peso de cada indicador obteniéndose al final una puntuación del periodo de análisis que se divide entre el resultado obtenido en el periodo inmediato anterior.

El diseño de la matriz se adapta a las condiciones de cada organización, se puede agregar más indicadores y se calculan los valores de acuerdo con estándares que se desean lograr, los valores podrán ser actualizados conforme se vayan mejorando o cambiando las condiciones en la empresa. Y el propósito es que mensualmente se observen los indicadores que requieren de más atención para que la organización mejore continuamente y tomar acciones preventivas y no solo correctivas.

2.2.3 ESTUDIO DE NIVELES DE OCUPACIÓN

El estudio del trabajo y niveles de ocupación es una evaluación sistemática de los métodos utilizados para la realización de actividades con el objetivo de optimizar la utilización eficaz de los recursos y de establecer estándares de rendimiento respecto a las actividades que se realizan.

Por ende se deduce que el Estudio de Niveles de ocupación es un método sistemático para el incremento de la productividad, es decir "Es una herramienta fundamental para el cumplimiento de los objetivos del Ingeniero Industrial".



Los trabajadores de una organización pueden incidir voluntaria y/o involuntariamente en el tiempo de ejecución de las operaciones en un sistema productivo.

A continuación, se describen las posibles causas que ocasionan la existencia de tiempo improductivo imputable al recurso humano.

- **Absentismo y falta de puntualidad**
Este efecto es generado regularmente por un clima laboral inestable, inseguro, insatisfactorio y en el cual no se establecen o se omiten voluntariamente los términos y condiciones de responsabilidad.
- **Mala ejecución de las labores**
Es el resultado de la inexistencia de trabajadores calificados, y/o la falta de capacitación sobre el trabajador regular. Además, la mala ejecución de las operaciones tiene una mayor incidencia en el sistema productivo dado que puede generar la existencia de pérdidas y los efectos que esto conlleva.
- **Riesgo de accidentes y lesiones profesionales**
Las garantías en materia de seguridad e higiene son fundamentales para el sostenimiento de un sistema productivo, no solo porque de ello depende la integridad de seres humanos, sino que como un factor de improductividad la falta de garantías redundará en absentismo.

2.2.4 ESTUDIO DE TIEMPOS

"La Medición del trabajo es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea definida efectuándola según una norma de ejecución preestablecida".

De la anterior definición es importante centrarse en el término "Técnicas", porque tal como se puede inferir no es solo una, y el Estudio de Tiempos es una de ellas.

Es la técnica por excelencia para minimizar la cantidad de trabajo, eliminar los movimientos innecesarios y substituir métodos. La medición del trabajo a su vez, sirve para investigar, minimizar y eliminar el tiempo improductivo, es decir, el tiempo durante el cual no se genera valor agregado.

Una función adicional de la Medición del Trabajo es la fijación de tiempos estándar (tiempos tipo) de ejecución, por ende, es una herramienta complementaria en la misma Ingeniería de Métodos, sobre todo en las fases de definición e implantación. Además de ser una herramienta invaluable del coste de las operaciones., es necesario tener en cuenta una serie de consideraciones humanas que nos permitan realizar el estudio de la mejor manera, dado que lamentablemente la medición del trabajo, particularmente el estudio de tiempos, adquirieron mala fama hace algunos años, más aún en los círculos sindicales, dado que estas técnicas al principio se aplicaron con el objetivo de reducir el tiempo improductivo imputable al trabajador, y casi que pasando por alto cualquier falencia imputable a la dirección.

Las etapas necesarias para efectuar sistemáticamente la medición del trabajo son:

SELECCIONAR	El trabajo que va a ser objeto de estudio.
REGISTRAR	Todos los datos relativos a las circunstancias en que se realiza el trabajo, a los métodos y a los elementos de actividad que suponen.
EXAMINAR	Los datos registrados y el detalle de los elementos con sentido crítico para verificar si se utilizan los métodos y movimientos más eficaces, y separar los elementos improductivos o extraños de los productivos.
MEDIR	La cantidad de trabajo de cada elemento, expresándola en tiempo, mediante la técnica más apropiada de medición del trabajo.
COMPILAR	El tiempo estándar de la operación previendo, en caso de estudio de tiempos con cronómetro, suplementos para breves descansos, necesidades personales, etc.
DEFINIR	Con precisión la serie de actividades y el método de operación a los que corresponde el tiempo computado y notificar que ese será el tiempo estándar para las actividades y métodos especificados.

Estas etapas deberán seguirse en su totalidad cuando el objetivo de la medición sea fijar tiempos estándar (tiempos tipo).

CAPITULO III

DESARROLLO

Como en cualquier aplicación de toda metodología la resistencia al cambio es uno de los factores fundamentales que impiden el éxito de la aplicación de la misma. Por ende en este caso es necesario que los trabajadores conozcan que su trabajo no está en riesgo de acuerdo a los resultados que se obtengan, todo es parte de un conjunto y la idea central de la aplicación de esta herramienta es la de mejorar como un sistema global, y no señalar culpables por lo que reflejen los resultados obtenidos.

1. Convencimiento hacia la gerencia de los beneficios de realizar una propuesta y medición de indicadores dentro de la empresa.

A priori la gerencia tiene interés en realizar y colaborar en este proyecto ya que conoce los beneficios de llevar a cabo una medición de sus áreas productivas y así poder evaluar la manera en que están trabajando

2. Aprender sobre los procesos productivos de la empresa.

Evidentemente para que una persona externa implemente esta metodología de medición en alguna organización primero debe familiarizarse sobre los procesos productivos dentro de la organización, para lo cual se estuvo en asesoramiento constante de la jefa del departamento de calidad, y también por parte de los supervisores de calidad dentro del proceso para aclarar cualquier duda que se pudiese generar, así como para sugerir ideas de como maximizar las áreas de oportunidad.

3. Convencer y motivar a los empleados de los beneficios de llevar a cabo este proyecto.

Como principio de naturaleza organizacional toda persona tiene cierta resistencia al cambio pues se ve en cierta medida amenazada su zona de confort, es por ello que se platicó con el encargado del área de producción para que tuviera conocimiento de las actividades que se llevarían a cabo.

4. Detectar el área o proceso productivo que se lleva a cabo y representarlo mediante un diagrama de flujo.

La razón de realizar esta actividad es antes que nada, plasmar la idea del cómo se realiza el proceso productivo dentro de la empresa, de esta manera será más clara la información y así ayudar a definir de manera mas sencilla los indicadores a medir.

PROPUESTA Y DETERMINACION DE LOS INDICADORES A MUESTREAR

Responsables del proyecto:

- Miguel Matla Michi

Informar a los involucrados.

Para llevar a cabo la determinación de los indicadores a muestrear fue necesaria una junta con los encargados de cada una de las áreas interesadas en el estudio dentro de la empresa y mediante una herramienta de toma de decisiones se sometió a las opiniones de cada uno de los participantes para poder saber cuáles indicadores eran más factibles de medir de acuerdo al proceso productivo que se realiza dentro de la empresa.

En este caso la herramienta empleada fue una lluvia de ideas, la cual pone el acento en el pensamiento grupal, y debido a la situación que se presenta en la empresa la información debe distribuirse entre varias personas, es por ello por lo que se optó por esta técnica.

Dentro de la lluvia de ideas se plantearon implementar indicadores desde almacén, englobando cantidad de materia prima disponible, tiempos de descarga, número de operadores (debido a que este varía constantemente de acuerdo a información que se proporcionó), así como otros más en el área del tostador, pero fueron desechadas estas propuestas debido a que el interés del encargado radicaba más en otros puntos específicos, una vez terminado este proceso de lluvia de ideas se obtuvieron un total de 8 indicadores los cuales se muestran a continuación:

1.-	Porcentaje de ocupación de los operadores en envasado manual
2.-	Porcentaje de ocupación de los operadores en tostador
3.-	Porcentaje de retrabajo por semana
4.-	Numero de tostadas por día
5.-	Ritmo de producción en envasado
6.-	Retardos en el inicio de actividades
7.-	Retardos en la entrada después de la comida
8.-	Tiempo empleado para la limpieza

Tabla 1: Lista de indicadores a muestrear

Del mismo modo se hizo uso de la lluvia de ideas con la opinión de los encargados y del gerente general para poder asignar los pesos que cada indicador debe poseer de acuerdo a la importancia que refleja para la empresa, la razón de asignar un peso a cada indicador radica en que no todos los indicadores a muestrear tienen el mismo nivel de importancia ya sea por la complejidad de actividad que se llevan a cabo o por criterio exclusivo de los encargados, dicho peso juega un papel fundamental al momento de presentar los resultados finales que se mostrarán en la matriz Omax, así mismo es importante señalar que la sumatoria del peso de todos los indicadores contemplados para llenar la matriz Omax debe de ser igual a 100. Todo este procedimiento se realizó de manera objetiva ya que las decisiones tomadas fueron analizadas y se expusieron los pros y contras de cada indicador así como del peso de cada uno, también se decidió solo asignar peso a 6 indicadores que previamente habían sido aceptados, ya que el indicador “Porcentaje de nivel de ocupación” tanto para el área del envasado manual (indicador 1) y el área del tostador (indicador 2) solo reflejaban un dato numérico y no representa una variación real que pueda afectar a los niveles de productividad de la empresa. Los resultados finales son los siguientes:

	Indicador	Peso
1.-	Porcentaje de retrabajo por semana	25
2.-	Numero de tostadas por día	10
3.-	Ritmo de producción en envasado	40
4.-	Retardos en el inicio de actividades	10
5.-	Retardos en la entrada después de la comida	5
6.-	Tiempo empleado para la limpieza	10

Tabla 2: Peso de los indicadores

3.1 MUESTREO DEL NIVEL DE OCUPACION PARA EL ÁREA DE ENVASADO MANUAL Y ÁREA DEL TOSTADOR

En este punto se empieza a describir el proceso que se llevó a cabo para obtener la información de cada uno de los indicadores, debido a que los indicadores número 1 y 2 engloban un estudio de nivel de ocupación de los operarios y/o trabajadores dentro de sus respectivas áreas (área de envasado manual y área del tostador), la metodología empleada para su muestreo es la misma para ambos indicadores.

Para ello primero se parte del hecho que: uno de los indicadores más importantes a medir son los niveles de ocupación del personal debido a que con ayuda de este índice se puede determinar si es que los trabajadores del área de envasado manual y el operador de la máquina del tostador en el área de tostado de café se encuentran realizando sus actividades pertinentes en horarios laborales, y no están perdiendo el tiempo en actividades de distracción o pérdida de tiempo (ocio) que al final del día terminan afectando la productividad global de cada respectiva área.

Para realizar el muestreo dentro del área de envasado manual se siguió la siguiente metodología que se muestra en el diagrama:

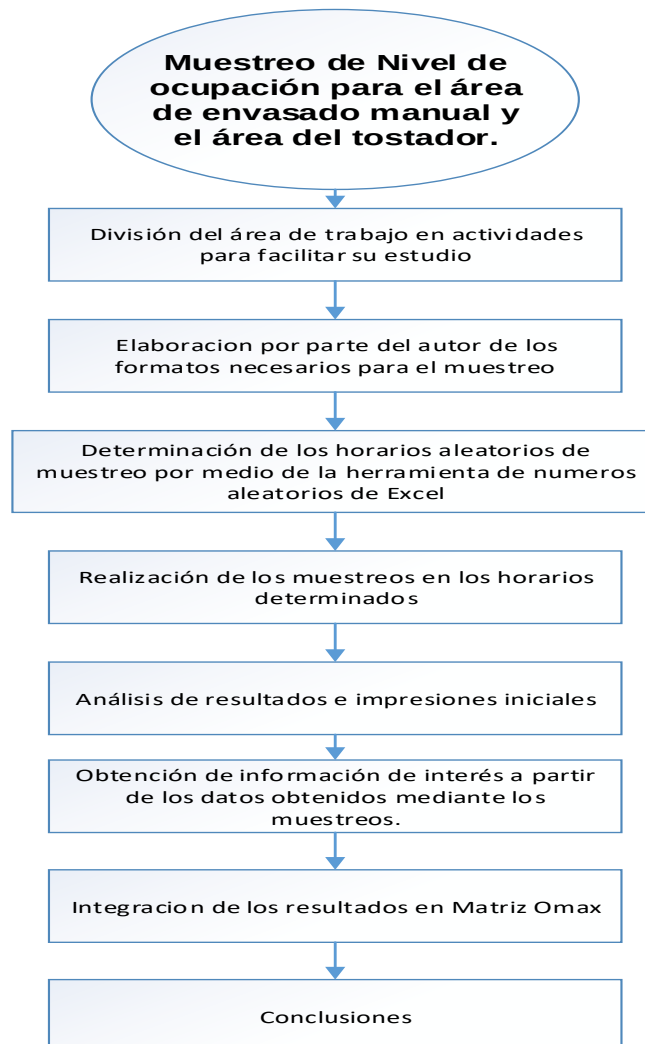


Diagrama 1: Metodología para el estudio de nivel de ocupación en área de envasado manual y área del tostador

1.- Dividir las actividades que se realizan dentro del área de envasado en actividades donde el operador se considera como activo, es decir está realizando alguna tarea de carácter productivo para la empresa y la segunda clasificación son aquellas actividades donde se considera que el operador se encuentra inactivo.

Las actividades quedaron organizadas de la siguiente manera:

Activo	Inactivo
Molino	Platicando
Llenado	Ocio
Pesaje	
Sellado	
Kits	
Matrix	
Empaque	

Tabla 3: División de actividades envasado manual.

2.- El siguiente punto una vez determinadas las actividades y ya clasificadas consiste en determinar los horarios de muestreo del personal de manera aleatoria excluyendo obviamente su horario de comida, de igual manera también el horario depende de que turno se esté estudiando, ya que de esto dependerá el rango que tendrán los horarios, también es necesario determinar a qué operador muestrear en dicho horario debido a que en el área de envasado se encuentran 4 operadores.

3.- Iniciar muestreos

Una vez determinado el operador a muestrear y el horario de muestreo el siguiente punto consiste en monitorear que actividad se encuentra realizando el operador en el horario de muestreo, dicha actividad se registra en una tabla y se realiza el mismo procedimiento solo que varía el operador a muestrear y el horario de muestrear, con este procedimiento se garantiza la representatividad del muestreo y su aleatoriedad.

3.1.2 MUESTREO DEL NIVEL DE OCUPACIÓN PARA EL ÁREA DEL TOSTADOR

Para realizar el muestreo dentro del área de envasado manual se siguió la misma metodología que en el punto anterior:

1.- Dividir las actividades que se realizan dentro del área del tostador en actividades donde el operador se considera como activo y la segunda clasificación son aquellas actividades donde se considera que el operador se encuentra inactivo.

Las actividades quedaron organizadas de la siguiente manera:

Activo	Inactivo
Pesando café	Platicando
Llenando tostador	Ocio
Subiendo café a la tolva	
Llenando bitácora	

Tabla 4: División de actividades tostador.

2.- El siguiente punto una vez en determinar los horarios de muestreo del personal de manera aleatoria excluyendo obviamente su horario de comida, de igual manera también el horario depende de que turno se esté estudiando, ya que de esto dependerá el rango que tendrán los horarios, en este caso no es necesario determinar a qué operador muestrear dependiendo del horario debido a que en esta área solo hay un operario

3.- Iniciar muestreos

Una vez determinado el horario de muestreo el siguiente punto consiste en monitorear que actividad se encuentra realizando el operador en el horario de muestreo, dicha actividad se registra en una tabla y se realiza el mismo procedimiento solo que varía el horario de muestrear, con este procedimiento se garantiza la representatividad del muestreo y su aleatoriedad.

3.2 MUESTREO DE PORCENTAJE DE RETRABAJO SEMANAL

Numero de fallas que se tienen en alguna parte del proceso que provoca reprocesar, cambiar, modificar o ajustar algún producto terminado o materia prima, así como su embalaje y/o presentación final.

Todo este registro se lleva acabo de manera diaria y en porcentaje de acuerdo con la cantidad de tiempo final, la forma de reportarlo es semanalmente.

El turno está compuesto de 7 horas y 30 minutos debido a que no se consideran los 30 minutos que son para que coman los trabajadores.

Para monitorear este indicador se siguió la siguiente metodología:

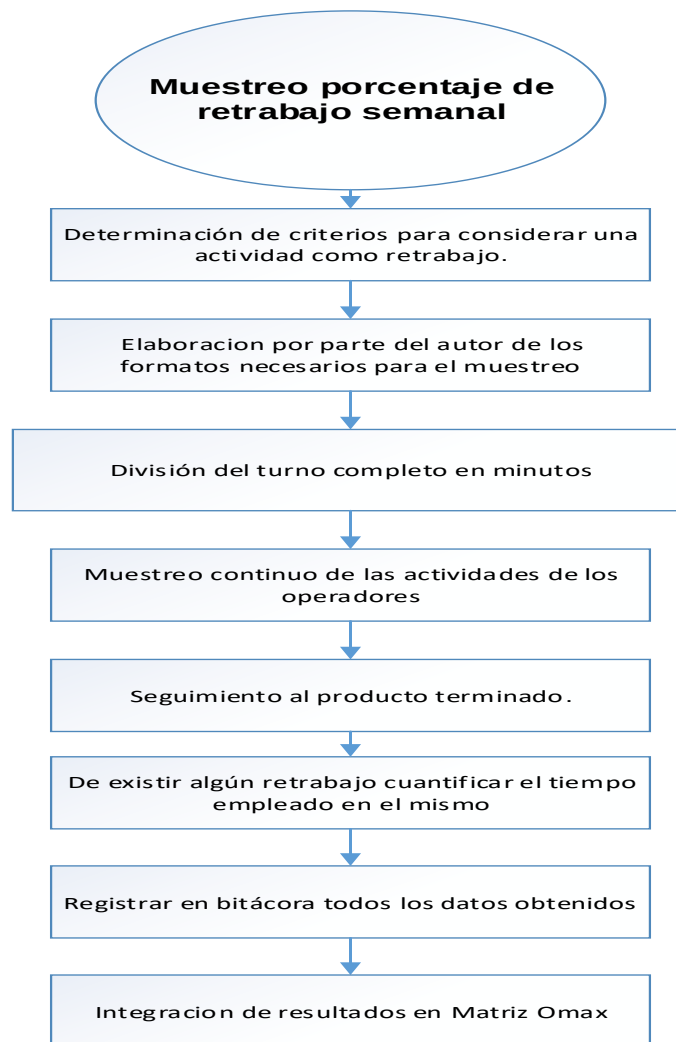


Diagrama 2: Metodología para el estudio de porcentaje de retrabajo.

Este registro se llevará a cabo semanalmente para que finalmente se plasme y refleje la situación actual de la empresa.

Para la valoración de los niveles de retrabajo se toma como un nivel óptimo un 10% o menor de retrabajo por semana, dicho límite es especificado por la empresa de acuerdo a las pretensiones y exigencias que tiene.

Si el nivel de retrabajo por semana sobrepasa el 10% entonces se encuentra en una situación donde se deben tomar medidas y/o tomar especial atención a las causas de dicho problema.

3.3 NUMERO DE TOSTADAS QUE REALIZA EL OPERADOR

El siguiente indicador son la cantidad de tostadas que realiza el operador del tostador, debido a que dependiendo del número de tostadas que pueda realizar el operador del tostador dependerá la cantidad de café disponible para envasar en las tolvas.

Para monitorear este indicador primero que nada es necesario apoyarse de los registros de las tostadas que el mismo operador debe llevar, debido a que de esta forma se comprueba la cantidad de café que se procesa dentro de la empresa ya sea por hora, por turno o de manera semanal.

La manera de muestrearlo es mediante registros de tiempo promedio para llevar a cabo la actividad y la contabilización de total de tostadas de café que se realiza.

3.4 MUESTREO DE RITMO DE ENVASADO DE CAFÉ

En esta índice muestra el nivel en que los operadores del área de envasado manual pueden envasar café en sus diferentes presentaciones para más tarde tener stock disponible para futuros pedidos. Este índice es uno de los mas complejos y más largos de medir debido a la variedad de presentaciones que se poseen en KCM Export

Debido a son bastantes presentaciones de café las que posee la empresa se muestrearán solo aquellas las cuales son más frecuentes que se envasen, principalmente esto se debe que se envasan aquellas que tienen mayor cantidad de demanda, también se toma esta decisión debido a que las mas comunes son las que resultan de interés para la empresa.

Para muestrear este indicador es necesario dividir el área de envasado manual en 4 subáreas de esta forma se obtendrán datos de cada una de las actividades que se realizan.

Los formatos donde se registrarán los tiempos obtenidos se muestran a continuación:

	*Nombre de la preparación o código			
	Llenado	Pesaje	Sellado	Empaque
1				
2				
3				

Tabla 5: Subáreas envasado manual.

En el formato anterior se registran los tiempos promedio que tarda el operador de esa área para realizar esa actividad, este mismo procedimiento se realiza para cada una de las demás actividades (llenado, pesaje, sellado y el empaque que engloba el tiempo que se emplea para el embalaje del producto)

Al tener completo el registro de cada actividad se calcula el tiempo promedio que tarda para cada actividad y finalmente se realiza la sumatoria de las 4 actividades (llenado, pesaje, sellado y el empaque) para conocer el tiempo promedio que se tarda la línea de producción para envasar una unidad de café ya sea molido o en grano de acuerdo con el tipo de preparación que se trate.

3.5 RETARDOS AL INICIAR ACTIVIDADES

Con el indicador de retardos al momento de iniciar actividades se pretende conocer que cantidad de tiempo se pierde al momento de iniciar labores dentro de la empresa debido a que, aunque se tiene un horario de entrada, generalmente el lapso para comenzar labores no es inmediato hay varios factores no contemplados por los encargados de cada área y que terminan afectando la cantidad de tiempo productivo disponible dentro de la empresa. En el registro de entrada se considera un tiempo de 12 minutos después del horario de entrada como óptimo (tiempo de tolerancia) debido a que los trabajadores al llegar a la planta deben cambiarse y portar el uniforme de la empresa (zapato industrial, pantalón, playera.) además de tener cofia y cubrebocas de manera obligatoria por indicaciones del departamento de calidad.

Por lo tanto, después de un análisis y estudio en diversas fuentes de consulta se considera 12 minutos como un tiempo óptimo.

	Minutos totales	Minutos tarde
1		
2		
3		

Tabla 6: Retardos al iniciar actividades .

3.5.1 RETARDOS AL INICIAR REANUDAR ACTIVIDADES DESPUES DEL PERIODO DE COMIDA

Para este indicador se emplea la misma metodología que en el inciso anterior con la diferencia que el tiempo de tolerancia cambia. En el registro de entrada después de la comida se considera un tiempo de 3 minutos como óptimo debido a que los trabajadores después de terminar de comer solo deben regresar a su área de trabajo, quizás ir al baño, y ponerse la cofia y cubrebocas nuevamente, por lo cual los tiempos no deben ser muy elevados, es decir, un tiempo de 10 minutos de tardo después de la comida debe ser considerado como un exceso debido a que simplemente el trabajador está cayendo en ocio o alargando su periodo de comida.

El formato empleado para registrar los datos es idéntico al que se emplea para registrar los retardos al iniciar actividades.

3.6 TIEMPO PROMEDIO EMPLEADO PARA REALIZAR LA LIMPIEZA DEL ÁREA DE TRABAJO DESPUES DE CADA TURNO.

Este índice demuestra el tiempo que se utiliza para realizar la limpieza dentro de las diferentes áreas de la empresa con la finalidad de que se realice esta actividad de manera correcta y que el tiempo empleado también sea adecuado

El tiempo promedio requerido para hacer una limpieza completa es de 30 minutos, este tipo de limpieza lo realizan los operadores del segundo turno únicamente al momento de finalizar sus actividades.

El tipo de limpieza que realizan los operadores del primer turno es básica y requiere un tiempo estimado aproximado de 15 minutos, tomando en consideración que los procesos de desinfección en las mesas de trabajo es un proceso minucioso que requiere algo de tiempo.

La manera de medir este indicador es mediante los registros de tiempos promedios empleados para llevar a cabo esta actividad.

CAPITULO IV RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

RESULTADOS OBTENIDOS

Partiendo del ejemplo de estructura de la tabla Omax que se muestra en la figura 1 se realizó el llenado de la tabla Omax para conocer el rendimiento de la empresa, para poder realizarlo se realizó una Omax para el primer turno y otra diferente para el segundo turno, debido a que las tolerancias de un turno con respecto a otro, al igual que los promedios de cada indicador muestreado son completamente diferentes y lo que se pretende conocer es cuanta diferencia de rendimiento existe entre el primer turno y el segundo.

La tabla completa quedó de la siguiente forma:

Tabla Omax Primer Turno						
% de retrabajo por semana	Numero de tostadas por día	Tiempo promedio para envasado manual.	Retardos en el inicio de actividades	Retardos después de la hora de comida	Tiempo empleado para la limpieza	
6.68	21.12	43.5	25	20.2	52.1	Performance
0	25	41.6	4.8	0	35	10
2	24.48	41.9	7.7	2.9	37.4	9
4.34	23.92	42.2	10.6	5.8	39.9	8
6.68	23.36	42.4	13.4	8.7	42.3	7
9.02	22.8	42.7	16.3	11.6	44.8	6
11.36	22.24	43	19.2	14.4	47.2	5
13.7	21.68	43.3	22.1	17.3	49.7	4
16.04	21.12	43.5	25	20.2	52.1	3
18.38	20.56	43.8	27.9	23.1	54.6	2
20.72	20	44.1	30.8	26	57	1
23.06	20	60	33	30	60	0
3	3	3	3	3	3	Puntuacion
25	10	40	10	5	10	Peso
75	30	120	30	15	30	Valor
		Anterior		Actual		Indice
				300		0

Figura 2: Matriz Omax primer turno

Para la Matriz Omax se toma como base inicial el renglón 3 como base inicial, esto se realiza debido a que se considera como una calificación regular y de este modo se

comienzan a evaluar los puntos en cada uno de los 6 indicadores. Las puntuaciones son escalas de comportamiento que van de 0 a 10

Tabla Omax Segundo Turno						
% de retrabajo por semana	Numero de tostadas por día	Tiempo promedio para envasado manual.	Retardos en el inicio de actividades	Retardos después de la hora de comida	Tiempo empleado para la limpieza	
10.8	17.78	52.7	27.9	19.7	38.3	Performance
0	24	46.6	12.3	8	15	10
5	23.12	47.7	14.6	9.7	18.3	9
8.35	22.23	48.4	16.8	11.3	21.7	8
10.8	21.34	49.2	19	13	25	7
13.25	20.45	50.1	21.2	14.7	28.3	6
15.7	19.56	51	23.4	16.3	31.7	5
18.15	18.67	51.9	25.7	18	35	4
20.6	17.78	52.7	27.9	19.7	38.3	3
23.05	16.89	53.6	30.1	21.3	41.7	2
25.5	16	54.5	32.3	23	45	1
29.95	16	60	33	30	60	0
3	3	3	3	3	3	Puntuacion
25	10	40	10	5	10	Peso
75	30	120	30	15	30	Valor
		Anterior		Actual		Indice
				300		0

Figura 3: Matriz Omax segundo turno

Los valores del renglón "performance" se obtuvieron a partir de los muestreos sacando los promedios generales de cada indicador del número 3 hasta el número 8 y para cada tabla se utilizan los promedios obtenidos de las semanas subsecuentes.

Las primeras mediciones realizadas corresponderán a la tabla Omax base, la cual servirá como punto inicial y de comparación para las mediciones correspondientes a las semanas posteriores y que ayudaran a determinar la variación que existe dentro del proceso.

Semana 2						
% de retrabajo por semana	Numero de tostadas por día	Tiempo promedio para envasado manual.	Retardos en el inicio de actividades	Retardos después de la hora de comida	Tiempo empleado para la limpieza	
6.68	22	43.1	8.4	8.6	52.4	Performance
0	25	41.6	4.8	0	35	10
2	24.48	41.9	7.7	2.9	37.4	9
4.34	23.92	42.2	10.6	5.8	39.9	8
6.68	23.36	42.4	13.4	8.7	42.3	7
9.02	22.8	42.7	16.3	11.6	44.8	6
11.36	22.24	43	19.2	14.4	47.2	5
13.7	21.68	43.3	22.1	17.3	49.7	4
16.04	21.12	43.5	25	20.2	52.1	3
18.38	20.56	43.8	27.9	23.1	54.6	2
20.72	20	44.1	30.8	26	57	1
23.06	20	60	33	30	60	0
7	4	5	8	7	2	Puntuacion
25	10	40	10	5	10	Peso
175	40	200	80	35	20	Valor
		Anterior		Actual		Indice
		300		550		83.333333

Figura 4: Matriz Omax primer turno semana 2

En este apartado se considera como valor anterior el índice mostrado en la tabla Omax 1 que es de 300 y se calcula el valor actual de productividad para el turno 1 el cual es 550.

Semana 2						
% de retrabajo por semana	Numero de tostadas por día	Tiempo promedio para envasado manual.	Retardos en el inicio de actividades	Retardos después de la hora de comida	Tiempo empleado para la limpieza	
11	20.6	54.3	24.6	13.4	27.4	Performance
0	24	46.6	12.3	8	15	10
5	23.12	47.7	14.6	9.7	18.3	9
8.35	22.23	48.4	16.8	11.3	21.7	8
10.8	21.34	49.2	19	13	25	7
13.25	20.45	50.1	21.2	14.7	28.3	6
15.7	19.56	51	23.4	16.3	31.7	5
18.15	18.67	51.9	25.7	18	35	4
20.6	17.78	52.7	27.9	19.7	38.3	3
23.05	16.89	53.6	30.1	21.3	41.7	2
25.5	16	54.5	32.3	23	45	1
29.95	16	60	33	30	60	0
6	6	1	4	6	6	Puntuacion
25	10	40	10	5	10	Peso
150	60	40	40	30	60	Valor
		Anterior		Actual		Indice
		300		380		26.67

Figura 5: Matriz Omax segundo turno semana 2

El mismo procedimiento se realiza para conocer el valor de productividad actual del segundo turno y su resultado es 380. El apartado en rojo muestra el crecimiento que observado tomando como punto de comparación la tabla de la semana 1 en este caso el crecimiento del primer turno es del 83% contra el 26.6% de crecimiento registrado en el segundo turno como se muestra en los limites tanto inferior como superior de cada indicador los promedios del segundo turno se encuentran en visible desventaja con respecto a los del primer turno.

Semana 3						
% de retrabajo por semana	Numero de tostadas por día	Tiempo promedio para envasado manual.	Retardos en el inicio de actividades	Retardos después de la hora de comida	Tiempo empleado para la limpieza	
9	23.6	42.6	10.4	8	52.6	Performance
0	25	41.6	4.8	0	35	10
2	24.48	41.9	7.7	2.9	37.4	9
4.34	23.92	42.2	10.6	5.8	39.9	8
6.68	23.36	42.4	13.4	8.7	42.3	7
9.02	22.8	42.7	16.3	11.6	44.8	6
11.36	22.24	43	19.2	14.4	47.2	5
13.7	21.68	43.3	22.1	17.3	49.7	4
16.04	21.12	43.5	25	20.2	52.1	3
18.38	20.56	43.8	27.9	23.1	54.6	2
20.72	20	44.1	30.8	26	57	1
23.06	20	60	33	30	60	0
6	7	6	8	7	2	Puntuacion
25	10	40	10	5	10	Peso
150	70	240	80	35	20	Valor
		Anterior		Actual		Indice
		550		595		8.1818182

Figura 6: Matriz Omax primer turno semana 3

Semana 3						
% de retrabajo por semana	Numero de tostadas por día	Tiempo promedio para envasado manual.	Retardos en el inicio de actividades	Retardos después de la hora de comida	Tiempo empleado para la limpieza	
17	19.2	48.1	22	13.8	23.4	Performance
0	24	46.6	12.3	8	15	10
5	23.12	47.7	14.6	9.7	18.3	9
8.35	22.23	48.4	16.8	11.3	21.7	8
10.8	21.34	49.2	19	13	25	7
13.25	20.45	50.1	21.2	14.7	28.3	6
15.7	19.56	51	23.4	16.3	31.7	5
18.15	18.67	51.9	25.7	18	35	4
20.6	17.78	52.7	27.9	19.7	38.3	3
23.05	16.89	53.6	30.1	21.3	41.7	2
25.5	16	54.5	32.3	23	45	1
29.95	16	60	33	30	60	0
4	4	8	6	6	7	Puntuacion
25	10	40	10	5	10	Peso
100	40	320	60	30	70	Valor
		Anterior		Actual		Indice
		380		620		63.157895

Figura 7: Matriz Omax segundo turno semana 3

Después de realizar el cálculo se obtuvo un crecimiento para la semana 3 del 8.18% para el primer turno y del 63.15% para el segundo turno, de acuerdo a lo registrado el segundo turno reflejó una mejoría sustancial debido a que durante esta semana se prestó especial atención a las labores que se realizaban en ese turno y esto influyó para que los trabajadores se sintieran obligados a trabajar de manera más eficiente.

Semana 4						
% de retrabajo por semana	Numero de tostadas por día	Tiempo promedio para envasado manual.	Retardos en el inicio de actividades	Retardos después de la hora de comida	Tiempo empleado para la limpieza	
8	22.8	43.4	15.4	9.2	47.6	Performance
0	25	41.6	4.8	0	35	10
2	24.48	41.9	7.7	2.9	37.4	9
4.34	23.92	42.2	10.6	5.8	39.9	8
6.68	23.36	42.4	13.4	8.7	42.3	7
9.02	22.8	42.7	16.3	11.6	44.8	6
11.36	22.24	43	19.2	14.4	47.2	5
13.7	21.68	43.3	22.1	17.3	49.7	4
16.04	21.12	43.5	25	20.2	52.1	3
18.38	20.56	43.8	27.9	23.1	54.6	2
20.72	20	44.1	30.8	26	57	1
23.06	20	60	33	30	60	0
6	6	3	6	6	4	Puntuacion
25	10	40	10	5	10	Peso
150	60	120	60	30	40	Valor
		Anterior		Actual		Indice
		595		460		-22.689076

Figura 8: Matriz Omax primer turno semana 4

Semana 4

% de retrabajo por semana	Numero de tostadas por día	Tiempo promedio para envasado manual.	Retardos en el inicio de actividades	Retardos después de la hora de comida	Tiempo empleado para la limpieza	
18	22.2	54	21.4	14	44.4	Performance
0	24	46.6	12.3	8	15	10
5	23.12	47.7	14.6	9.7	18.3	9
8.35	22.23	48.4	16.8	11.3	21.7	8
10.8	21.34	49.2	19	13	25	7
13.25	20.45	50.1	21.2	14.7	28.3	6
15.7	19.56	51	23.4	16.3	31.7	5
18.15	18.67	51.9	25.7	18	35	4
20.6	17.78	52.7	27.9	19.7	38.3	3
23.05	16.89	53.6	30.1	21.3	41.7	2
25.5	16	54.5	32.3	23	45	1
29.95	16	60	33	30	60	0
4	8	1	5	6	1	Puntuacion
25	10	40	10	5	10	Peso
100	80	40	50	30	10	Valor
		Anterior		Actual		Indice
		620		310		-50

Figura 9: Matriz Omax segundo turno semana 4

Semana 5						
% de retrabajo por semana	Numero de tostadas por día	Tiempo promedio para envasado manual.	Retardos en el inicio de actividades	Retardos después de la hora de comida	Tiempo empleado para la limpieza	
29	23	42.8	15.2	21.4	49.2	Performance
0	25	41.6	4.8	0	35	10
2	24.48	41.9	7.7	2.9	37.4	9
4.34	23.92	42.2	10.6	5.8	39.9	8
6.68	23.36	42.4	13.4	8.7	42.3	7
9.02	22.8	42.7	16.3	11.6	44.8	6
11.36	22.24	43	19.2	14.4	47.2	5
13.7	21.68	43.3	22.1	17.3	49.7	4
16.04	21.12	43.5	25	20.2	52.1	3
18.38	20.56	43.8	27.9	23.1	54.6	2
20.72	20	44.1	30.8	26	57	1
23.06	20	60	33	30	60	0
0	6	5	6	2	4	Puntuacion
25	10	40	10	5	10	Peso
0	60	200	60	10	40	Valor
		Anterior		Actual		Indice
		460		370		-19.565217

Figura 10: Matriz Omax primer turno semana 5

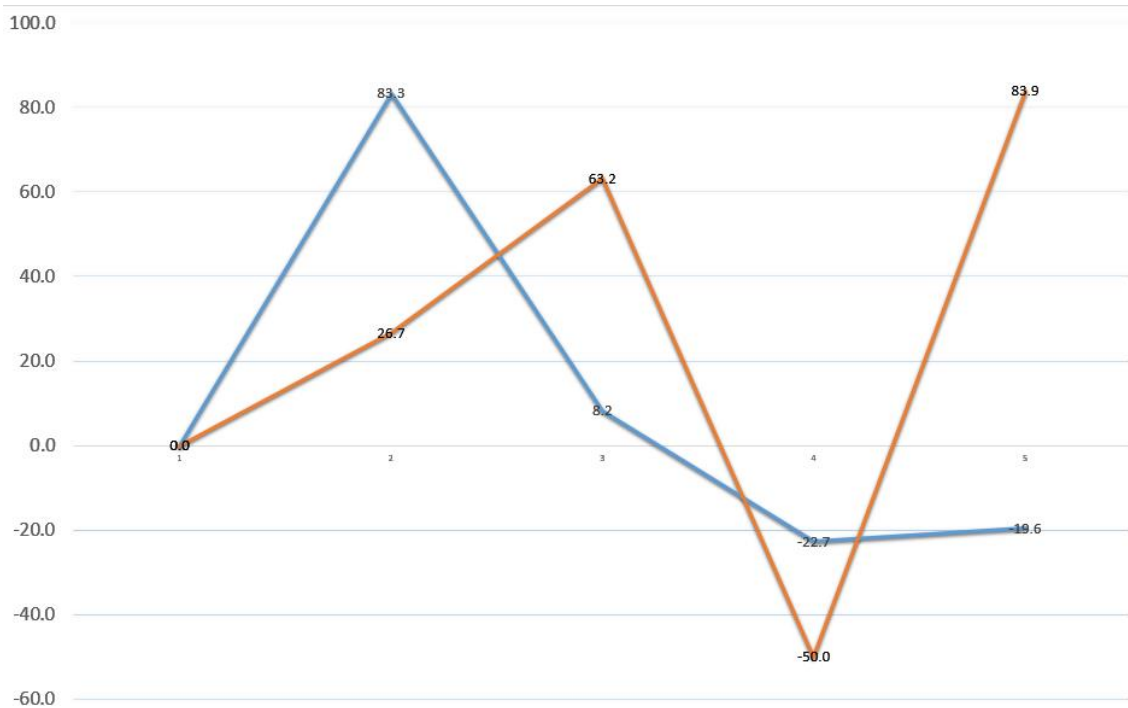
Semana 5

% de retrabajo por semana	Numero de tostadas por día	Tiempo promedio para envasado manual.	Retardos en el inicio de actividades	Retardos después de la hora de comida	Tiempo empleado para la limpieza	
27	22	46	24.2	19.8	31.2	Performanc
0	24	46.6	12.3	8	15	10
5	23.12	47.7	14.6	9.7	18.3	9
8.35	22.23	48.4	16.8	11.3	21.7	8
10.8	21.34	49.2	19	13	25	7
13.25	20.45	50.1	21.2	14.7	28.3	6
15.7	19.56	51	23.4	16.3	31.7	5
18.15	18.67	51.9	25.7	18	35	4
20.6	17.78	52.7	27.9	19.7	38.3	3
23.05	16.89	53.6	30.1	21.3	41.7	2
25.5	16	54.5	32.3	23	45	1
29.95	16	60	33	30	60	0
0	7	10	4	2	5	Puntuacion
25	10	40	10	5	10	Peso
0	70	400	40	10	50	Valor
		Anterior	Actual		Indice	
		310	570		83.870968	

Figura 11: Matriz Omax segundo turno semana 5

Todos los cálculos realizados se muestran en el Anexo 1 de Excel, cálculo de tolerancias, promedios por indicador y el performance de manera semanal que es crucial para el cálculo en la tabla Omax.

Esta metodología se llevó a cabo durante 5 meses para conocer cuál era el comportamiento de la productividad de la empresa y se sintetizaron en la siguiente gráfica:



Gráfica 1: Nivel de productividad en KCM Export S.A. de C.V. durante 5 semanas.

Partiendo de los resultados que se muestran en la gráfica, los niveles de productividad dentro de la empresa varían de manera brusca en forma positiva al comenzar a realizar los muestreos debido a que los trabajadores mejoraron sus métodos de trabajar para tratar de corregir las situaciones e irregularidades existentes en el área de producción, pero con el paso de las semanas regresaron a la zona de confort lo que provocó una caída en el rendimiento mostrado. Se puede observar que los resultados arrojados por las matrices de objetivos para medir la productividad tienen mucha variabilidad, y por lo tanto no existe uniformidad que indique que la productividad se mantiene constante, la principal causa esto según lo observado durante el periodo de residencias es debido a la falta de estandarización de los procesos, falta ética laboral por parte de los trabajadores para enfocarse en sus actividades, por lo cual genera que no se tenga la certeza de los alcances que puede alcanzar.

CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados del procedimiento aplicado durante el desarrollo de la tesis se logró cumplir con los objetivos planteados y se llegó a las siguientes conclusiones:

A partir de la información obtenida mediante los estudios realizados y metodologías implementadas se hizo evidente las problemáticas existentes dentro de la empresa, una de las más preocupantes es debido a que los trabajadores se sienten más cómodos durante el segundo turno, esto puede deberse a varios factores, uno de los principales puede ser debido a la falta de supervisión de un encargado del área para cada departamento (durante el primer turno si hay encargado tanto para el departamento de calidad, así como para el área de producción), o en su defecto puede ocurrir esta situación debido a que los trabajadores conocen la flexibilidad existente en el segundo turno ocasionada por la falta del mismo, motivo por el cual no se sienten comprometidos en desempeñar sus actividades de manera profesional. La forma de percatarse de esta situación fue mediante los muestreos realizados tanto en el área de tostado de café como en la de envasado manual debido a que mientras los trabajadores era vigilados para obtener los datos necesarios se generaba en ellos una sensación de incertidumbre por lo cual incrementaban su rendimiento y mejoraban sus tiempos en la mayoría de las actividades que realizan, también evitaban caer en tiempos de ocio, por lo cual la efectividad real de los operadores solo se ve reflejada en el momento que son presionados, por ende por medio de las técnicas y herramientas empleadas se logró conocer el rendimiento real de cada uno de los dos turnos y plasmarse en una Matriz Omax para su fácil entendimiento y comportamiento a través de las semanas.

RECOMENDACIONES

- Determinar tiempos estándar por operación o bien establecer como parámetros los datos y promedios obtenidos en este proyecto.
- Implementar vigilancia dentro del área de envasado manual, puede ser algún operador o de tener la posibilidad un supervisor cuya función sea la de garantizar que los operadores se mantengan laborando y no caigan en tiempos de ocio
- Implementar vigilancia dentro del área de tostado de café ya que de este modo se logrará garantizar el rendimiento real del área.
- Elaboración de Rate de piezas (unidades de producto terminado) por hora dentro del área de producción.
- Top 5 al inicio de cada turno, o después de la hora de la comida para platicar temas relacionados con la producción, aspectos relativos a calidad etc. En dicho periodo la información debe ser breve y concisa
- Tablero de control, dividido por horas donde un operador designado vaya plasmando información relativa a la producción, también se incluya un apartado de tiempos muertos y donde se debe especificar la razón del tiempo inactivo, ya sea por falta de material, falla de alguna maquina etc.

- Dar seguimiento al proyecto realizado para conocer el comportamiento a partir de la implementación de las recomendaciones sugeridas,

BIBLIOGRAFÍA

- Niebel, B., Andris F., (2009), Sistema de tiempos predeterminados. En: Ingeniería Industrial Métodos, estándares y diseño del trabajo. Ed. Mc Graw Hill, México.
- Nieto Saldaña Nelly del Carmen. (2011, marzo 24). Métodos y tiempos. El estudio del trabajo para la productividad
- Mejora de la productividad en diseño e ingeniería, kenichi sekine (2002)
- Pacheco A (1991) Guía para la instalación de un programa permanente de mejoramiento de la productividad. (PPMP) / Arturo Pacheco Espejel. México: Ed. IPN-UPIICSA 33 Pág.
- Nash, Michael, (1988). Como Incrementar la Productividad de los Recursos Humanos. Colombia: Edit. Norma.
- Rodríguez, F. y Gómez, L. (1991): Indicadores de Calidad y Productividad en la Empresa (CAF), Ed. Nuevos Tiempos, Venezuela