



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE TECNOLOGÍA DE LA INDUSTRIA
INGENIERÍA INDUSTRIAL

TÍTULO

Plan de mejora del proceso de etiquetado en el Centro de Distribución César Guerrero L., S.A.

AUTORES

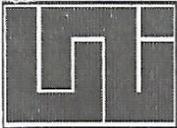
Br. Lindsay Suyen Martínez Guzmán

Br. Valeria Alejandra Solís Soza

TUTOR

Ing. Freddy Fernando Boza Castro

Managua, 21 de Abril de 2016



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Facultad de Tecnología de la Industria

SECRETARÍA DE FACULTAD

F-8: CARTA DE EGRESADO

El Suscrito Secretario de la **FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA** hace constar que:

MARTÍNEZ GUZMÁN LINDSAY SUYEN

Carne: **2011-36787** Turno **Diurno** Plan de Estudios **971A** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, es **EGRESADO** de la Carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**.

Se extiende la presente **CARTA DE EGRESADO**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los dieciocho días del mes de septiembre del año dos mil quince.

Atentamente,

Ing. Wilmer José Ramírez Velásquez
Secretario de Facultad





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Facultad de Tecnología de la Industria

SECRETARÍA DE FACULTAD

F-8: CARTA DE EGRESADO

El Suscrito Secretario de la FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA hace constar que:

SOLÍS SOZA VALERIA ALEJANDRA

Carne: 2011-37196 Turno Diurno Plan de Estudios 971A de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, es EGRESADO de la Carrera de INGENIERÍA INDUSTRIAL.

Se extiende la presente CARTA DE EGRESADO, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los veinte y cuatro días del mes de septiembre del año dos mil quince.

Atentamente,

Ing. Wilmer José Ramírez Velásquez
Secretario de Facultad





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Facultad de Tecnología de la Industria

DECANATURA

A: Brs. Lindsay Suyen Martínez Guzmán
Valeria Alejandra Solís Soza

DE: Facultad de Tecnología de la Industria

FECHA: Miércoles 11 de noviembre del 2015

Por este medio hago constar que su trabajo de protocolo Titulado "Plan de mejora del proceso de etiquetado en el Centro de Distribución César Guerrero L., S.A.", para obtener el título de Ingeniero Industrial, y que contara con el Ing. Freddy Fernando Boza Castro como tutor, ha sido aprobado por esta Decanatura por lo que puede proceder a su realización.

Cordialmente,


Ing. Daniel Cuadra Horney
Decano



C/c Archivo



Managua, 08 de abril del 2016.

Ingeniero
Daniel Cuadra Horney
Decano
Su despacho

Estimado Ing. Cuadra:

Reciba un cordial saludo de mi parte y deseándole éxitos en sus funciones.

El motivo de la presente es para hacer de su conocimiento que el tema de monografía titulado: "Plan de mejora de etiquetado en el centro de Distribución César Guerrero L, S.A." está listo para ser sometido a defensa y que las estudiantes opten por el título de Ingeniería Industrial.

Sin más a que hacer referencia, me despido cordialmente,



Ing. Freddy Fernando Boza Castro
Docente UNI-RUPAP

Dedicatoria

Dedicamos nuestro estudio monográfico principalmente a Dios quien nos ha regalado la vida y nos ha permitido culminar nuestros estudios.

A nuestros padres que nos han brindado su amor y apoyo incondicional para cumplir una de nuestras metas en la vida, en especial a nuestras madres por su ayuda y constante cooperación. Gracias por ser como son, porque su presencia ha ayudado a construir y forjar las personas que ahora somos.

A nuestro tutor por su grato apoyo y tiempo para compartir sus conocimientos y ayudarnos a realizar esta monografía.

Gracias por todo.

Resumen

En los almacenes de la Distribuidora César Guerrero L. S.A se etiquetan productos de forma manual, según sus características, ya sea por código de barra, traducción u otro requerimiento basado en la Norma Técnica Nicaragüense de Etiquetado. Este proceso carece de una norma de producción de productos etiquetados al día que les permita tener control sobre las actividades realizadas por los trabajadores y la eficacia en la distribución de dichos productos.

El siguiente documento monográfico se llevó a cabo específicamente en los almacenes Consumo 02 y BCD, en los cuales se realizó un estudio de tiempo y movimientos. El propósito de este estudio fue realizar un diagnóstico actual del proceso de etiquetado de los productos según la Norma Técnica Nicaragüense de etiquetado, y de esta forma establecer un procedimiento eficaz y eficiente, definir el tiempo es que deben etiquetarse los productos y finalmente establecer una norma de producción para cada uno de ellos.

Para determinar la norma de producción y método adecuado, se observó muy de cerca el trabajo realizado por los etiquetadores, recorriendo los almacenes y aprendiendo sobre las características de cada producto, en un horario permitido de 8 a.m. a 4 p.m. En este estudio fueron involucrados los supervisores, realizando entrevistas para afianzar la información recopilada.

Posteriormente se realizaron los diagramas de todo el proceso de etiquetado en cada almacén y se calculó el tiempo estándar de cada producto. Finalmente se elaboraron propuestas en el método de etiquetado para mejorar la eficiencia del proceso y se estableció una norma de producción para cada producto estudiado, proponiendo así mismo, oportunidades de mejora en el área operativa y administrativa del área de etiquetado para facilitar la gestión de dicho proceso.

ÍNDICE

I.	Introducción.....	1
II.	Antecedentes	2
III.	Justificación.....	3
IV.	Objetivos	4
	A. Objetivo general	4
	B. Objetivos específicos.....	4
V.	Marco teórico	5
VI.	Diseño metodológico.....	15
VII.	Diagnóstico actual de la empresa.....	19
VIII.	Almacén Consumo 02	32
	A. Kisses 5.3 onz/12	34
	B. Chocolate con galleta y crema disp x 36 und 1.58/12	44
	C. Chocolate con leche disp x 36 und 1.58 kg/12.....	55
	D. Chocolate con almendra dispensador x 36 und 1.47 kg/12.....	67
	E. Hersheys bites almendras 150 grs/12.....	78
	F. Kisses con caramelo seleccion especial 120 grs/6	88
IX.	Almacén BCD.....	99
	A. Salsa de tomate campofresco ketchup doypack 113 grs	100
	B. Leches 236 ml/1	113
	C. Salsa de tomate campofresco botella 14 onz.....	125
	D. Mejitos bolsa transparente 300 grs/7	149
X.	Norma de producción	161
XI.	Muestreo del trabajo.....	166
XII.	Propuesta de distribución de planta del almacén consumo 02	171
XIII.	Propuesta de distribución de planta del almacén bcd.....	172
XIV.	Conclusiones.....	175
XV.	Recomendaciones.....	176
XVI.	Bibliografía	177
XVII.	Anexos	179

INTRODUCCIÓN

Distribuidora César Guerrero L., S.A. conocida a nivel nacional como DICEGSA, fue fundada por el Dr. César Guerrero Lejarza, nació como una farmacia en 1953 y se desarrolló como distribuidora desde 1955, ha realizado una actividad mixta de importación y distribución de productos fármacos y de consumo, en forma ininterrumpida hasta el día de hoy.

En los años 90, DICEGSA amplió la gama de productos que comercializaba, incorporando mayores productos de consumo, marcas de prestigio mundial de alimentos, cosméticos e higiene personal y del hogar. Dos de sus almacenes más importantes se encuentran en el km.7 sur, ciudad de Managua, identificados como Almacén Consumo 02 y BCD (Bodega Central DICEGSA).

A lo largo del tiempo, se ha vuelto indispensable que los productos de consumo cuenten con la información mínima requerida por la Norma Técnica obligatoria (NTON) de etiquetado, publicada en el año 2008 por el Ministerio de Fomento Industria y Comercio (MIFIC), de esta manera el cliente puede contar con la información necesaria para saber qué producto adquirirá y consumirá.

Debido a las indicaciones de la NTON de etiquetado, DICEGSA tiene la obligación de etiquetar los productos que no cuenten con la información necesaria, entre alguno de ellos se encuentra la traducción de la información alimenticia de productos pre-ensados de consumo humano, en otros casos por Registro Sanitario, de tal manera que si el producto no posee la debida información, no puede ser comercializado. El proceso de etiquetado de los productos es realizado con personal del área de etiquetado y se realiza en su totalidad de forma manual. Es en dicho momento cuando es necesario contar con una Gestión de etiquetado eficaz y eficiente para combatir problemas de demora.

Se plantean oportunidades de mejora en el procedimiento, tiempo y administración de los recursos del área de etiquetado, que permitirán agilizar y garantizar la calidad de la gestión en dicho proceso en los almacenes de DICEGSA, cumpliendo con el tiempo de entrega de los productos debidamente etiquetados.

ANTECEDENTES

Distribuidora César Guerrero L. S.A, desde la entrada en vigencia en el año 2008 de la Ley NTON de etiquetado, tiene la obligación de etiquetar todos los productos que no cuenten con los requerimientos de ley, demandando así, en sus instalaciones, un equipo de etiquetado que se encargue de realizar dicha labor.

En años anteriores no se ha realizado ningún tipo de estudio en el área de etiquetado de DICEGSA, por tanto, no se tiene conocimiento de los índices de productividad y no se ha logrado definir si el proceso está siendo realizado de manera correcta, esto ocasiona una falta de control y problemas en el cumplimiento de las labores asignadas a los trabajadores.

En el tiempo de operación que lleva esta área no se ha propuesto, ni implementado un plan de mejora, pero dada la problemática actual, se requiere elaborar un diagnóstico que permita mostrar las faltas y mejorar el trabajo.

Existen varias referencias de estudios monográficos relacionados con la propuesta de un plan de mejora de un proceso. A continuación se describe un resumen del tema monográfico que más se adecuó a los objetivos del presente estudio, encontrado en la biblioteca de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI).

(Romero & Ñamendy, 2013) Realizaron una “Propuesta de mejora del proceso productivo en la elaboración de la Silla Austriaca Señorial en la empresa Muebles Victoria’s de la ciudad de Masaya”, en la cual contemplaban un análisis de la situación actual del proceso de elaboración de Sillas a través de la metodología de las 5S, estudio de métodos y diagrama de procesos.

En esta tesis se logró identificar el área crítica del proceso, los operarios necesarios y los materiales requeridos, presentando al final formatos y herramientas de control del proceso. Se relaciona con la investigación en curso ya que realiza un diagnóstico actual del proceso para proponer alternativas de mejora y solución mediante técnicas específicas.

JUSTIFICACIÓN

El diagnóstico del proceso de etiquetado es de vital importancia ya que determinará la situación actual en que se está realizando el etiquetado de los productos, con el fin de encontrar medidas efectivas que mejoren la eficiencia de esta área de la empresa, así mismo, solucionar los problemas de demora en los pedidos para despacho de los productos que necesitan etiqueta.

Con el estudio de métodos y estudio de tiempos se identificarán los diagramas de flujo del proceso de etiquetado que permitan conocer la secuencia de las actividades en orden cronológico, de igual forma se aplicarán técnicas de medición de tiempos en cada una de las actividades claves del proceso, con el fin de obtener los tiempos estándares y normas de tiempo de etiquetado de la selección de productos que con mayor frecuencia son etiquetados. Actualmente son 5 proveedores de DICEGSA, que sus productos requieren etiquetas: Hershey's USA, Hershey's México, Grisi, INDASA y Alimentos Jack's.

Este estudio será clave porque permitirá aumentar la productividad mediante la reorganización del trabajo, además de mejorar la seguridad y condiciones de trabajo, al identificar las operaciones riesgosas y establecer métodos convenientes para efectuar el trabajo. Además esta información servirá para establecer un Plan de trabajo de etiquetado, considerado la capacidad de recursos del área de etiquetado y determinar plazos de entrega.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Proponer acciones de mejora en el área de etiquetado en el Centro de Distribución César Guerrero L. S.A.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar un diagnóstico actual del proceso de etiquetado.
- Elaborar procedimiento para el proceso de etiquetado.
- Definir el tiempo requerido para el procedimiento de etiquetado.
- Determinar la norma de producción para los productos principales a distribuir.

MARCO TEÓRICO

Dado que el objetivo central de este trabajo monográfico es implementar acciones de mejora en el proceso de etiquetado, es necesario plantear los siguientes parámetros que sirven de ejes conceptuales sobre los que apoyar la lectura interpretativa:

1. Diagnóstico de procesos

Según el diccionario de la Real Academia Española (RAE), la palabra diagnóstico proviene del griego "*Diagnosis*", que significa "*Conocimiento*". En el mundo de las empresas, cuando se habla de diagnóstico se hace referencia a aquellas actividades tendientes a conocer el estado actual de una empresa y los obstáculos que impiden obtener los resultados deseados.

1.1. Objetivos

El objetivo general de la realización de un diagnóstico es buscar las causas y efectos de los problemas y plantear planes de mejoramiento en busca de la competitividad empresarial. (Fierro, 2005).

El proceso a diagnosticar es el de etiquetado, desde la gestión realizada por el Supervisor hasta la culminación del etiquetado de los productos. Se sabe que hay un problema con la entrega a tiempo de los productos etiquetados, sin embargo, el diagnóstico permite encontrar problemas no detectados a simple vista pero que son de importancia para la efectividad del proceso.

1.2. Pasos para la elaboración de un diagnóstico

Para conocer cómo está el proceso actualmente, es necesario (Unidad de Modernización y Gobierno electrónico):

- ✓ Entender el proceso: Para esto se puede usar como apoyo un diagrama de proceso, donde se identifica en cada tarea, quien es el responsable.
- ✓ Determinar los tiempos actuales de cada tarea: Se debe utilizar la información existente para identificar cuáles son los tiempos de procesamiento de cada una de las tareas que componen el proceso, para así

entender cuáles son los cuellos de botella o actividades que alargan los tiempos totales de ejecución de los trámites.

- ✓ Análisis del proceso: Se debe identificar el origen del problema en el proceso.
- ✓ Acciones de mejora.

2. Productividad

Sobre productividad, (Combeller, 1999) la define como: *“la relación que existe entre la producción y el uso inteligente de los recursos humanos, materiales y financieros”* (p.24).

La productividad puede ser medida según el punto de vista:

$$1^{\circ} \text{ Productividad} = \frac{\text{Producción}}{\text{Insumos}}$$

$$2^{\circ} \text{ Productividad} = \frac{\text{Recursos logrados}}{\text{Recursos empleados}}$$

Ilustración 1: Estudio del trabajo, Roberto García Criollo (s.f.)

3. Estudio de métodos

La OIT (1996) afirma que:

“El estudio de trabajo es el examen sistemático de los métodos para realizar actividades con el fin de mejorar la utilización eficaz de los recursos y establecer normas de rendimiento con respecto a las actividades que se están realizando.” (p.17)

3.1. Objetivos

Los objetivos principales son aumentar la productividad y tener un mejor aprovechamiento de los recursos en el área de etiquetado.

Según García Criollo (s.f) los propósitos más importantes que persigue el estudio de métodos son los siguientes:

Mejorar los procesos y procedimientos, mejorar la disposición y el diseño de la fábrica, taller, equipo y lugar de trabajo, economizar el esfuerzo humano y reducir la fatiga necesaria, economizar el uso de materiales, máquinas y mano de obra, aumentar la seguridad, crear mejores condiciones de trabajo, hacer más fácil, rápido, sencillo y seguro el lugar de trabajo (p.35)

3.2. Procedimientos

El estudio de métodos posee un proceso sistemático que contribuye a la consecución de procedimiento básico del Estudio de Trabajo, el cual consta (el Estudio de métodos) de 7 etapas fundamentales, estas son:

- ✓ Seleccionar el trabajo o proceso que se ha de estudiar. Esa selección se basa en la consideración y la priorización de diversos factores, entre los que cabe resaltar: Consideraciones económicas o de impacto en la optimización de los costos, consideraciones técnicas, consideraciones humanadas.
- ✓ Registrar o recolectar todos los datos relevantes acerca de la tarea o proceso, utilizando las técnicas más apropiadas y disponiendo los datos en la forma más cómoda para analizarlos.
- ✓ Examinar los datos analizados con espíritu crítico, preguntándose si se justifica lo que se hace, según el propósito de la actividad; quien la ejecuta, y los medios empleados para tales fines.
- ✓ Establecer el método más económico teniendo en cuenta todas las circunstancias y utilizando las diferentes técnicas de gestión así como los aportes de los dirigentes, supervisores, trabajadores, asesores cuyos enfoques deben analizarse y discutirse.
- ✓ Evaluar los resultados con el nuevo método y comparar con él, los anteriores.
- ✓ Definir el nuevo método y presentar el mismo a todas las personas a quienes concierne utilizando demostraciones.
- ✓ Implantar el nuevo método comunicando las decisiones y capacitando a las personas involucradas.

- ✓ Controlar la aplicación del nuevo método, siguiendo los resultados obtenidos y comprando con los objetivos.

3.3. Diagrama de procesos

Para mejorar un trabajo se debe saber exactamente en qué consiste a excepción de trabajos muy simples y cortos rara vez se tiene la certeza de conocer todos los detalles de la tarea. Por lo tanto, se deben observar todos los detalles y registrarlos. De esta forma se indica el estudio de las diferentes técnicas que sirven para registrar y analizar cada uno de los niveles de trabajo.

García R. (s.f) define:

- 3.3.1. El diagrama de flujo es una representación gráfica de la secuencia de todas las operaciones, inspecciones, espera, transportes y almacenamientos que ocurren durante el proceso de producción.
- 3.3.2. El diagrama de recorrido se elabora mediante un plano a escala de la empresa donde muestra la trayectoria de los productos y materiales que se utilizan en el proceso de producción.
- 3.3.3. Diagrama Bimanual: Este diagrama muestra todos los movimientos realizados por la mano izquierda y por la mano derecha y la relación que existe entre ellos. El diagrama bimanual sirve principalmente para estudiar operaciones repetitivas, en cuyo caso se registra un solo ciclo de trabajo. Para representar las actividades se emplean los mismos símbolos que se utilizan en el diagrama de proceso.
- 3.3.4. Diagrama analítico también denominado diagrama de curso de proceso, muestra la trayectoria de un producto o procedimiento señalando todos los hechos sujetos a exámenes, muestra claramente todos los transportes, retrasos y almacenamientos, es conveniente para reducir la cantidad y duración de estos elementos.

3.3.5. Símbolos utilizados en los diagramas “con el fin de descubrir y analizar las ineficiencias en un proceso dado es conveniente clasificar las acciones que tienen lugar durante el proceso mediante los siguientes símbolos”.

3.3.5.1. Operación (●): Indica las principales fases del proceso, para la realización del etiquetado de productos, esto implica todo cambio físico o químico que sufra durante su elaboración.

3.3.5.2. Inspección (■): Indica que la operación de etiquetado debe cumplir ciertas especificaciones de calidad y cantidad. En los diagramas bimanuales casi no se emplea este símbolo puesto que durante la inspección de un equipo, los movimientos de las manos son operaciones para efectos del diagrama.

3.3.5.3. Transporte (➡): Indica el movimiento de la materia prima y materiales de empaque de un lugar a otro.

3.3.5.4. Demora (◐): Indica el periodo de tiempo en que se registra inactividad durante el proceso de etiquetado de productos, ya sea de los trabajadores, materiales o equipos.

3.3.5.5. Almacenamiento (▼): Indica un depósito de la materia prima y la operación de etiquetado ya terminada. En los diagramas bimanuales este símbolo se emplea para indicar un acto de sostener alguna pieza.

4. Muestreo del Trabajo

Así como lo define (Kanawaty, 1996): *“El muestreo del trabajo es una técnica para determinar, mediante muestreo estadístico y observaciones aleatorias, el porcentaje*

de aparición de determinada actividad". En el caso de DICEGSA, específicamente en el área de etiquetado, es importante conocer el tiempo que dedican los trabajadores a cierta actividad, considerando así si esta es productiva o improductiva.

Los pasos para la realización del estudio de muestreo del trabajo recomendados por la Organización Internacional del trabajo (OIT) son:

- ✓ Seleccionar el trabajo que se estudiará y determinar los objetivos del estudio.
- ✓ Efectuar una observación preliminar para determinar los valores aproximados de p y q .
- ✓ Determinar, en base al nivel de confianza y al grado de precisión seleccionados, el número n de observaciones requeridas.
- ✓ Determinar la frecuencia de las observaciones utilizando tablas de números aleatorios.
- ✓ Preparar hojas de registro conforme a los objetivos del estudio.
- ✓ Efectuar y registrar las observaciones y analizar los resultados.

Antes de hacer la lista de actividades ya debe haberse tomado la decisión respecto al tipo de muestreo que va a realizar y el objetivo del estudio. El muestreo del trabajo está dirigido al proceso de etiquetado, el cual es realizado manualmente por 5 trabajadores. Las actividades se clasifican en dos: Productivas y no productivas, definiendo la lista de actividades que corresponden a cada una para facilitar al observador la clasificación a la hora de realizar el estudio.

4.1. Tamaño de la muestra

De acuerdo a (Kanawaty, 1996), Para determinar el tamaño de la muestra mediante el método estadístico, tomando para este estudio un nivel de confianza de 95 por ciento con un margen de error de 10 por ciento, se utiliza la siguiente fórmula:

$$\sigma_p = \sqrt{\frac{pq}{n}}$$

En la que: σp = error estándar de la proporción;
 p = porcentaje de tiempo inactivo;
 q = porcentaje de tiempo en marcha;
 n = número de observaciones o tamaño de la muestra que determinar.

Para asegurar que las observaciones sean efectivamente al azar, y así no afectar la veracidad de los resultados del estudio, se utiliza una tabla de números aleatorios presentada por la Oficina Internacional del Trabajo (Kanawaty, 1996).

Finalmente, siguiendo el método expuesto por (Kanawaty, 1996): “Se puede calcular el porcentaje de tiempo productivo en relación con el de espera, analizar los motivos del tiempo improductivo y determinar el porcentaje de tiempo dedicado por un trabajador, grupo de trabajadores o máquina a determinado elemento de trabajo.” Esta información es muy útil para el encargado del área de etiquetado, ya que gracias a ella se puede tener un mejor control de las actividades y mejor aprovechamiento del tiempo.

5. Estudio de tiempos

La OIT (1996) afirma que:

“El estudio de tiempos es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea definida, efectuándola según el método de ejecución preestablecido.” (p.251)

5.1. Medición del trabajo

García R. (s.f.) define a la medición del trabajo como: *“Es un método investigativo asado en la aplicación de diversas técnicas para determinar el contenido de una tarea definida fijando el tiempo que un trabajador calificado invierte en llevarla a cabo con arreglo de una norma de rendimiento preestablecida” (p. 178)*

5.2. Objetivos

García R. (s.f.) Explica que con el estudio de tiempo son dos los objetivos que se pretende alcanzar:

“Incrementar la eficiencia del trabajador y proporcionar estándares de tiempo que servirán de información a otros sistemas de la empresa, como el costo de programación de la producción, supervisión, entre otros.” (p. 179)

5.3. Procedimiento

El estudio de tiempo consta con las siguientes etapas:

- ✓ 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 separara 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, con cronometro, suplementos para breves descansos, necesidades personales, entre otros.
- ✓ 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 el tiempo estándar para las actividades y métodos especificados.

5.4. Cálculo de N para el Estudio de tiempo

La OIT (1996) enuncia que: *con el método estadístico, hay que efectuar cierto número de observaciones preliminares (n') y luego aplicar la fórmula siguiente para un nivel de confianza de 95.45 por ciento y margen de error de ±5 por ciento.*

$$n = \left(\frac{40 \sqrt{n' \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2}}{\Sigma x} \right)^2$$

Siendo:

n: tamaño de muestra que deseamos determinar;

n : número de observaciones del estudio preliminar;

Σ : suma de los valores;

x : valor de las observaciones

5.5. Tiempo estándar

Se analiza la consistencia de los tiempos, determinando si las variaciones no se originan por la naturaleza del elemento y si la lectura anterior y/o posterior se observa si la variación es consistente; la inconsistencia del elemento se deberá a la falta de habilidad o desconocimiento de la tarea por parte del trabajador. En este caso, si un gran número de observaciones son consistentes, se pueden eliminar las observaciones extremas y sólo conservar las normales.

Para el cálculo del tiempo estándar se procederá de manera que se deberá calcular primeramente el tiempo promedio de los elementos de las observaciones realizadas mediante la ecuación:

$$T_{prom} = \frac{\sum X_i}{n}$$

T_{prom} : Tiempo promedio

X_i : Tiempo observado

n : número de observaciones.

Posterior a la obtención del tiempo, se determinará el tiempo normal haciendo uso de valoraciones de ritmo de trabajo y de la valoración estándar (100) mediante la siguiente ecuación:

$$T_n = T_{prom} \times \left(\frac{\text{Valoración de ritmo}}{\text{Valoración estándar}} \right)$$

T_n : Tiempo normal

Una vez obtenido el tiempo normal se le sumará la tolerancia de los suplementos concedidos al trabajador, de la siguiente manera:

$$TE = Tn (1 + Suplementos)$$

TE: Tiempo estándar

(Kanawaty, 1996) También presenta el concepto de Tiempo tipo, siendo este: *“El tiempo tipo de la tarea será la suma de los tiempos tipo de todos los elementos que la componen, habida cuenta de la frecuencia con que se presenta cada elemento, más el suplemento por contingencias (con su añadido por descanso).”*

5.6. Norma de producción

Una vez que se obtiene el tiempo estándar de los principales productos a distribuir en DICEGSA, se determina la norma de producción utilizando la siguiente ecuación:

$$\left(\frac{1 \text{ und}}{TE}\right) = \left(1 \text{ Hr.} \times \frac{60 \text{ min}}{\text{Hr}}\right)$$

DISEÑO METODOLÓGICO

Tipo de investigación

La investigación que se realizará es de carácter mixto. Hernández Sampieri (2010) define que:

“Los métodos mixtos representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta para realizar inferencias producto de toda la información recabada y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio.” (p.546)

Sampieri (2010) expresa dos modalidades de diseño tendiendo a la finalidad en esta investigación se hará uso de la derivativa:

“En esta modalidad la recolección y el análisis cuantitativos se construyen sobre la basa de los resultados cualitativos. La mezcla mixta ocurre cuando se conecta el análisis cualitativo de los datos y la recolección de datos cuantitativos. La interpretación final es producto de la integración y comparación de los resultados cualitativos y cuantitativos.” (p.564)

Muestreo

En la presente investigación se hará uso de muestreo para obtener la información necesaria, la cual será dividida en dos partes siendo éstas de carácter cualitativo y cuantitativo.

Recolección de datos

La recolección de información para la creación del diagnóstico se hará mediante una entrevista al supervisor del área de etiquetado donde se realizarán preguntas básicas sobre las generalidades del área, considerando el desempeño de ésta, entre otros.

La información requerida para el estudio de método se recolectará mediante observaciones en dos almacenes de DICEGSA (Consumo 02 y BCD), siendo

registrada en un formato el cual permitirá llevar el seguimiento de cada una de las actividades dentro del proceso de etiquetado teniendo un mejor control de la información.

Para el estudio de tiempos realizado para los productos principales a distribuir de la empresa, se requerirá registrar los tiempos obtenidos por medio de la técnica del cronometraje vuelta a cero, con la ayuda de un formato que contendrá datos importantes como el nombre del operario, el nombre del producto, la presentación y cantidad del producto, el proveedor, entre otros.

Para el muestreo del trabajo, se seleccionan las actividades productivas y no productivas, posteriormente se realizarán observaciones preliminares para la obtención de los valores predeterminados p y q , en base al nivel de confianza y al grado de precisión seleccionados, se obtiene el número n de observaciones requeridas, mediante la tabla de números aleatorios se determinará la frecuencia de las observaciones, las que serán registradas en un formato diseñado para cada uno de los operarios.

Análisis de datos

El proceso de análisis de los tiempos recolectados del proceso de etiquetado de los principales productos a distribuir determinando el tiempo estándar y norma de producción de dichos productos, se hará mediante una hoja de cálculo en Microsoft Excel. Una vez que se apliquen las fórmulas y se obtenga el tiempo estándar (TE) requerido para etiquetar un producto, se puede determinar la norma de producción para los principales productos que se distribuyen en la empresa.

Para los datos obtenidos en el muestreo del trabajo, el análisis también se hará mediante el uso de una hoja de cálculo en Microsoft Excel, con los resultados obtenidos se determinará la eficiencia de cada uno de los operarios del área de etiquetado.

Una vez concluido el análisis de los datos obtenidos en el estudio de tiempos y el muestreo del trabajo; se obtiene el tiempo estándar de los principales productos a etiquetar, obteniendo la norma de producción de éstos.

DIAGNÓSTICO ACTUAL DE LA EMPRESA



Diagnóstico Actual de la Empresa

Información general

Actualmente, DICEGSA distribuye productos de 34 proveedores del área de consumo masivo, de los cuales 7 proveedores requieren de etiquetas en sus productos; éstos son: Hershey's USA, Hershey's México, GRISI, INDASA y Alimentos Jack's, Colimense y Campbell's. La Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense de etiquetado de alimentos pre envasados para consumo humano exige que los productos contengan en la etiqueta registro sanitario, traducción de los ingredientes, información del fabricante, contenido del producto, lote y vence del producto, dirección y teléfonos del distribuidor.

El ingreso de los productos de los proveedores Hershey's USA, Hershey's México y Alimentos Jack's es de manera mensual, en contraste, los productos GRISI ingresan cada dos meses aproximadamente dado que su demanda es menor, por otro lado INDASA es un proveedor nuevo que sólo se ha recibido una vez para su lanzamiento al mercado Nicaragüense, sin embargo, su volumen de ingreso fue considerable. Los proveedores Colimense y Campbell's no tuvieron ingreso de producto en los meses que el estudio fue realizado, por esta razón no se contemplan.

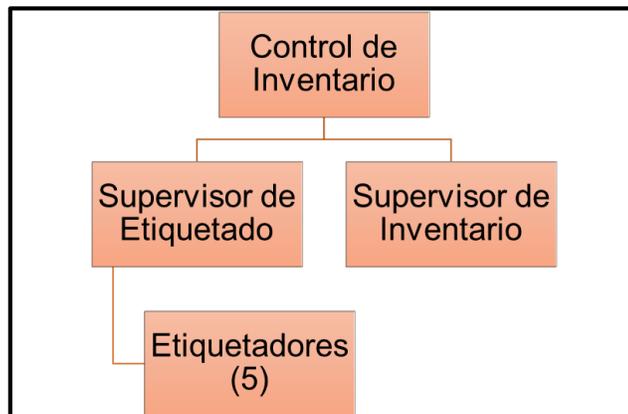
DICEGSA cuenta con dos almacenes en Managua: Almacén Consumo C02 y Almacén BCD; además renta 2 bodegas: Momotombo y Saratoga. Momotombo, Saratoga y BCD son de ingreso de mercadería, estos tres almacenes abastecen al Almacén Central: Consumo 02, encargado de la distribución a todos sus clientes. Este almacén posee en sus instalaciones un cuarto climatizado. Los productos de Hershey's USA y Hershey's México son almacenados y etiquetados en el Almacén Consumo 02, específicamente en el cuarto climatizado antes mencionado, ya que son chocolates y deben de estar a temperatura baja; los productos de GRISI, INDASA y Alimentos Jack's son etiquetados en el almacén BCD.

Estructura organizativa

La empresa DICEGSA se encuentra estructurada por áreas: Operaciones Logísticas, área comercial, Control de Inventario, Recursos humanos. Por orientaciones de la empresa en este documento no podemos presentar el organigrama actual de DICEGSA, pero se realizó una extracción del área encargada del proceso de etiquetado.

El área de etiquetado depende directamente del departamento de Control de Inventario, y el jefe de control de inventario es quien recibe los informes de los productos etiquetados. Dicha área está compuesta por un supervisor y 5 operarios de etiquetado.

Ilustración 1. Organigrama del Área de etiquetado



Fuente: Elaboración propia

Según información suministrada por el Supervisor de etiquetado (ver anexo 1, p.179), en algunas situaciones de emergencia se ha recurrido a personal subcontratado para realizar la operación de etiquetado de algunos productos que se necesitaban con prontitud para su despacho.

Los turnos laborales del personal son de 8am a 5:30pm de lunes a viernes (una hora para almorzar: 12:00 – 1:00 p.m.), y sábados de 8:00am a 12:30 p.m., lo cual equivale a 48 horas a la semana. En algunas ocasiones de emergencia, el personal realiza horas extra para poder suplir la demanda de etiquetas.

Recursos materiales utilizados

Los materiales utilizados son los rollos de etiqueta que tienen dos tamaños establecidos¹, a las cuales llamaremos R-39 Y R-23, según el proveedor actual de las etiquetas; la tinta de impresión y la impresora de etiqueta son suministrados por las empresas ETIPLAST Y ETAMOBILE.

Para la operación de etiquetado se requiere: barras de silicón industrial, pistola para silicón industrial, cuchillas, selladores, marcadores, lapiceros. Todos estos materiales se solicitan al departamento de compras de la empresa y se le entregan al Supervisor.

Plazos de entrega

Actualmente, no se cuenta con una planificación de los productos que se deben de etiquetar, esto causa un problema al momento que se necesita despachar un producto y este aún no está etiquetado, es el supervisor quien se encarga de programar la gestión de etiquetado del día de manera empírica, guiándose por los registros de salida de los productos más demandados de cada proveedor.

Generalmente, las “temporadas altas”, a como se les llaman en DICEGSA, son los meses de Mayo, Julio, Noviembre y Diciembre, donde la demanda de los productos se eleva y convierte en un problema para el área de etiquetado, ya que no tienen la capacidad de etiquetar en tiempo y forma la cantidad indicada y requieren de horas extras para agilizar el trabajo, provocando así un cuello de botella en despacho.

Seguridad e Higiene industrial

La empresa entrega a todo el personal de etiquetado el Equipo de Protección Personal (EPP): casco, chaleco reflectivo/refractivo, botas de seguridad, y el uniforme obligatorio: Camisas y pantalones. De igual forma, es importante mencionar que los dos almacenes, Almacén Consumo 02 y Almacén BCD se encuentran debidamente señalizados tal y como lo establece el arto. 139 de la Ley General de Higiene y Seguridad del Trabajo.

¹ Ver Anexo 2. Dimensiones en centímetros de las etiquetas.

Procedimiento de etiquetado en almacén Consumo 02

La gestión de etiquetado inicia con el envío de una notificación de entrada del pedido de determinado proveedor, por parte del departamento de importaciones al supervisor de etiquetado, posteriormente el supervisor revisa el listado de los productos y los verifica al momento de ser ingresados en el área de recepción del almacén, elaborando así un informe de la cantidad de productos en buen estado que requerirá de etiquetas, cabe mencionar que los productos averiados no se consideran para el siguiente proceso.

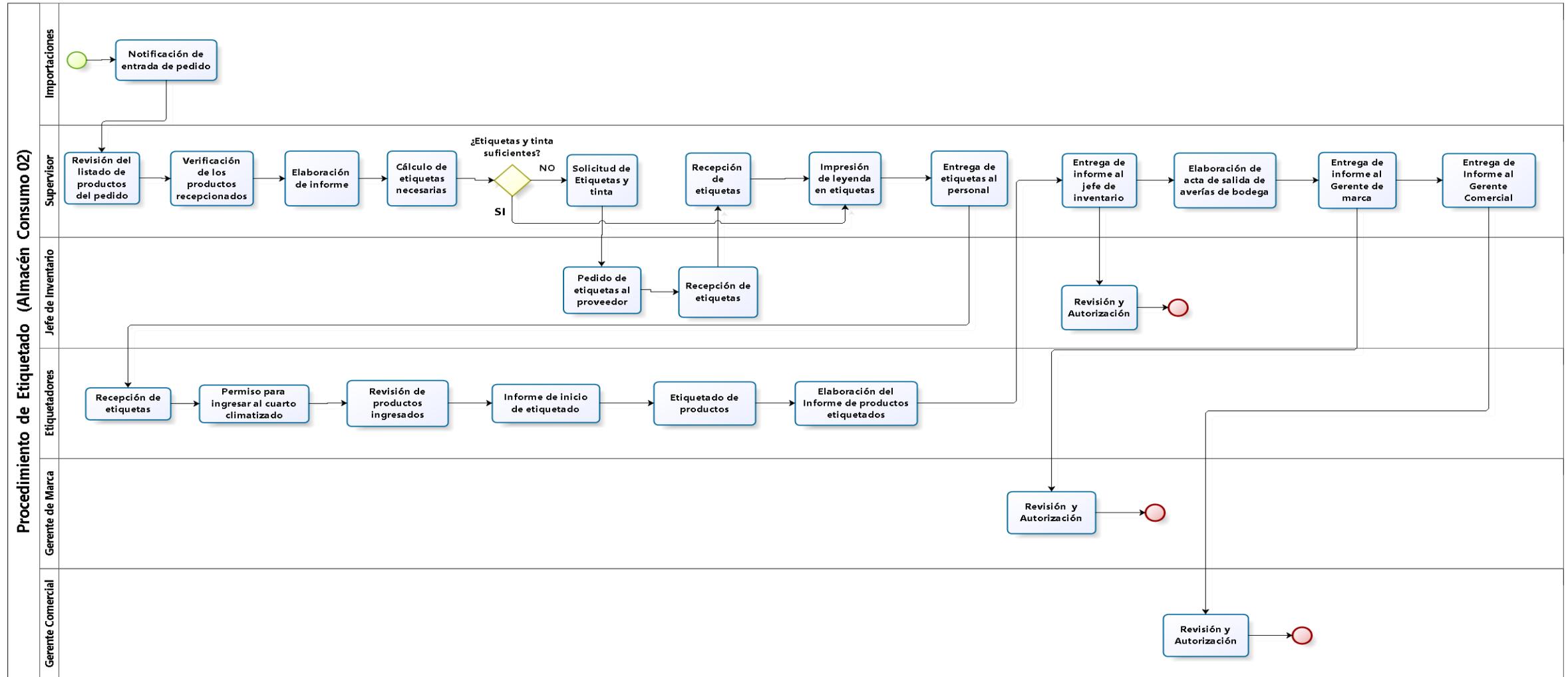
Una vez actualizado el listado de los productos, se calcula la cantidad de etiquetas que se ocupará, si en el stock hay suficientes etiquetas para satisfacer la demanda, el supervisor solamente procede a imprimir la leyenda sobre ellas, de lo contrario, le solicita la cantidad de etiquetas que necesita al Jefe de Control de Inventario quien se encarga de hacer el pedido al proveedor, el tiempo mínimo de espera por estas etiquetas es de un día.

Luego que el Supervisor imprime la leyenda en las etiquetas, hace entrega de ellas al personal, quienes realizan el proceso de etiquetar cada producto en el cuarto climatizado, es importante mencionar que solo personal autorizado puede ingresar a este lugar, es por eso que cada día se solicita un permiso al Jefe del almacén para tener mejor control de los ingresos del personal.

Los trabajadores entregan un informe cada día de los productos que ya se encuentran listos para su despacho, cuando todos los productos que pertenecen a una misma orden de compra poseen su etiqueta correspondiente, el supervisor le envía el informe al Jefe de Control de Inventario, realiza un acta de salida de los productos que presentaron averías durante el proceso y finalmente entrega el informe al Gerente de Marca y al Gerente Comercial.

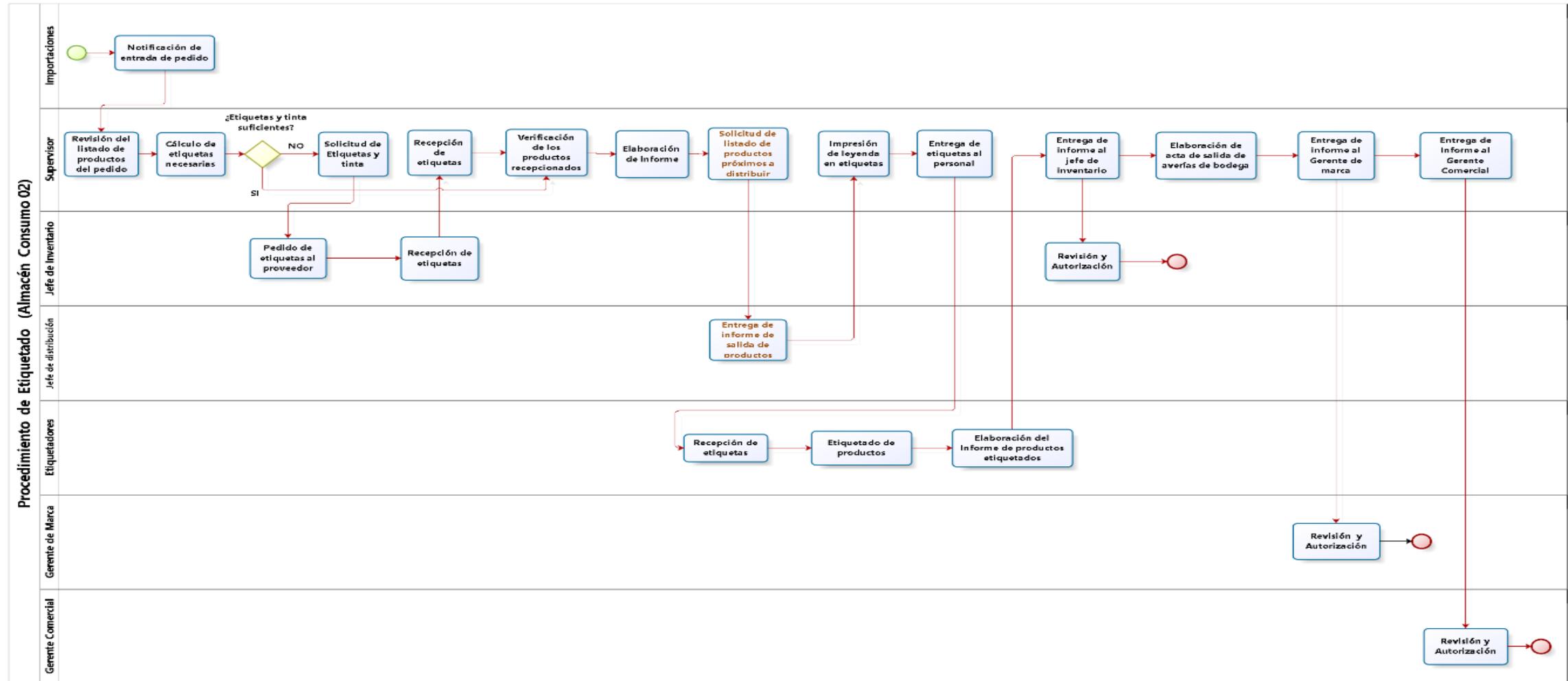
Para tener mejor comprensión de este procedimiento, se elaboró un diagrama general con los pasos descritos anteriormente, indicando las personas responsables de cada actividad.

Diagrama 1. Procedimiento actual de etiquetado en almacén Consumo 02



Fuente: Elaboración propia

Diagrama 2. Propuesta de Procedimiento de etiquetado – Almacén Consumo 02



Fuente: Elaboración propia

Procedimiento de etiquetado en almacén BCD

Dado que el etiquetado se realiza también en el almacén BCD, se realizó de igual forma, un estudio del procedimiento en dicho almacén, el cual se detalla a continuación:

La gestión inicia de la misma forma, recibiendo la notificación de entrada del pedido en el almacén BCD, el supervisor revisa el listado de los productos y calcula la cantidad de etiquetas necesarias, si no hay etiquetas suficientes para la cantidad de productos a etiquetar, se realiza el pedido a través del jefe de Control de inventario,

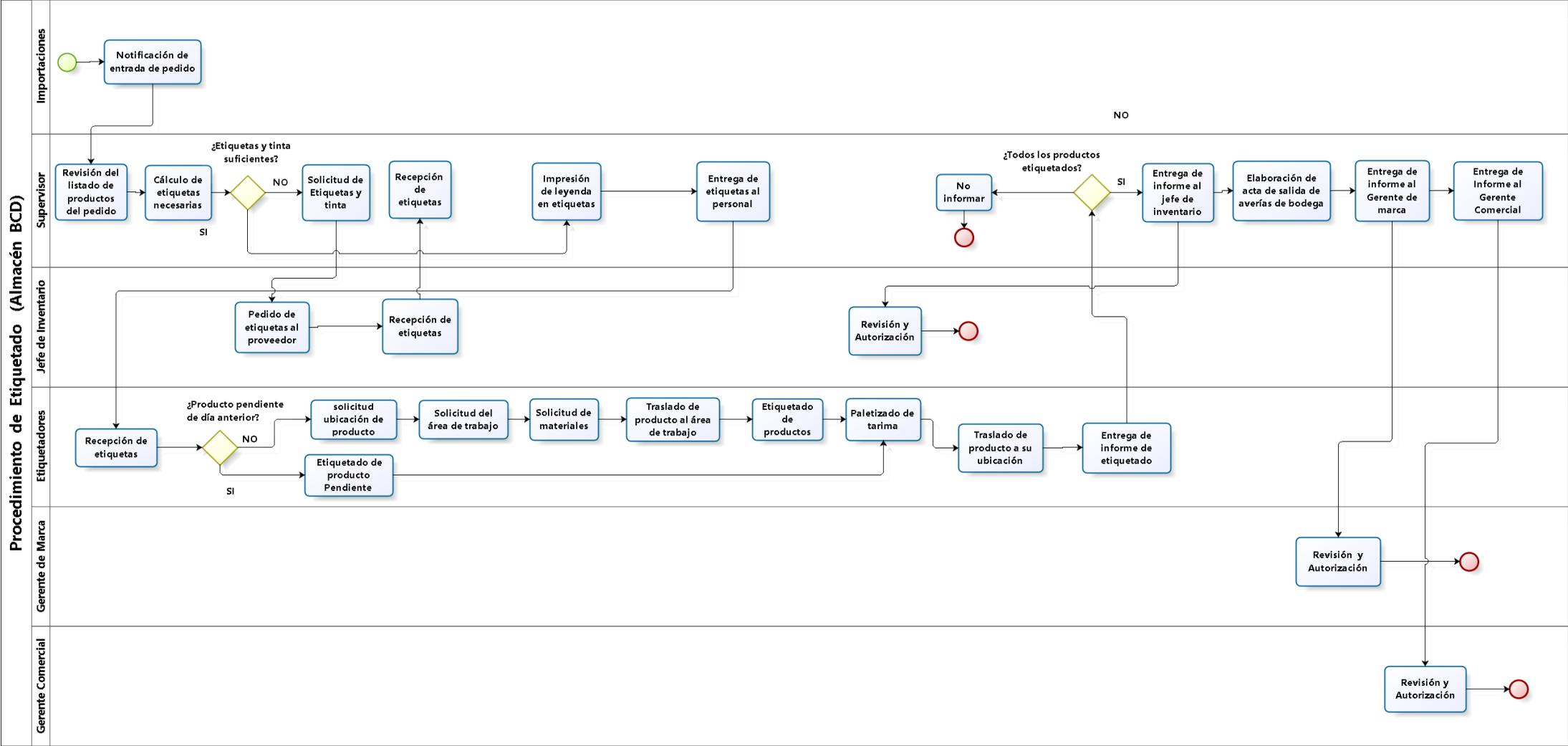
Una vez recibido el pedido de etiquetas, se procede a imprimir la leyenda correspondiente y son entregadas al personal. Los trabajadores se trasladan al almacén BCD y solicitan la ubicación del producto, cabe mencionar que si hay producto pendiente del día anterior se termina de etiquetar en la misma área de trabajo.

No existe un área asignada exclusivamente para el equipo de etiquetado, lo cual genera problemas al momento de decidir dónde se ubicaran para realizar el proceso, los trabajadores tienen que esperar las indicaciones del jefe o supervisor del almacén y solicitar los materiales para preparar el área de trabajo. Una vez trasladado el producto, comienzan a etiquetar y apilan las cajas terminadas en la mesa de trabajo.

El paletizado² se realiza con una máquina que se encuentra en el almacén y luego se traslada el producto, en montacargas manuales, a su ubicación o pasillo correspondiente. Al finalizar, se le entrega un informe al supervisor de etiquetado y éste realiza el acta de salida de los productos averiados y posteriormente se le informa al Gerente de marca y al Gerente comercial.

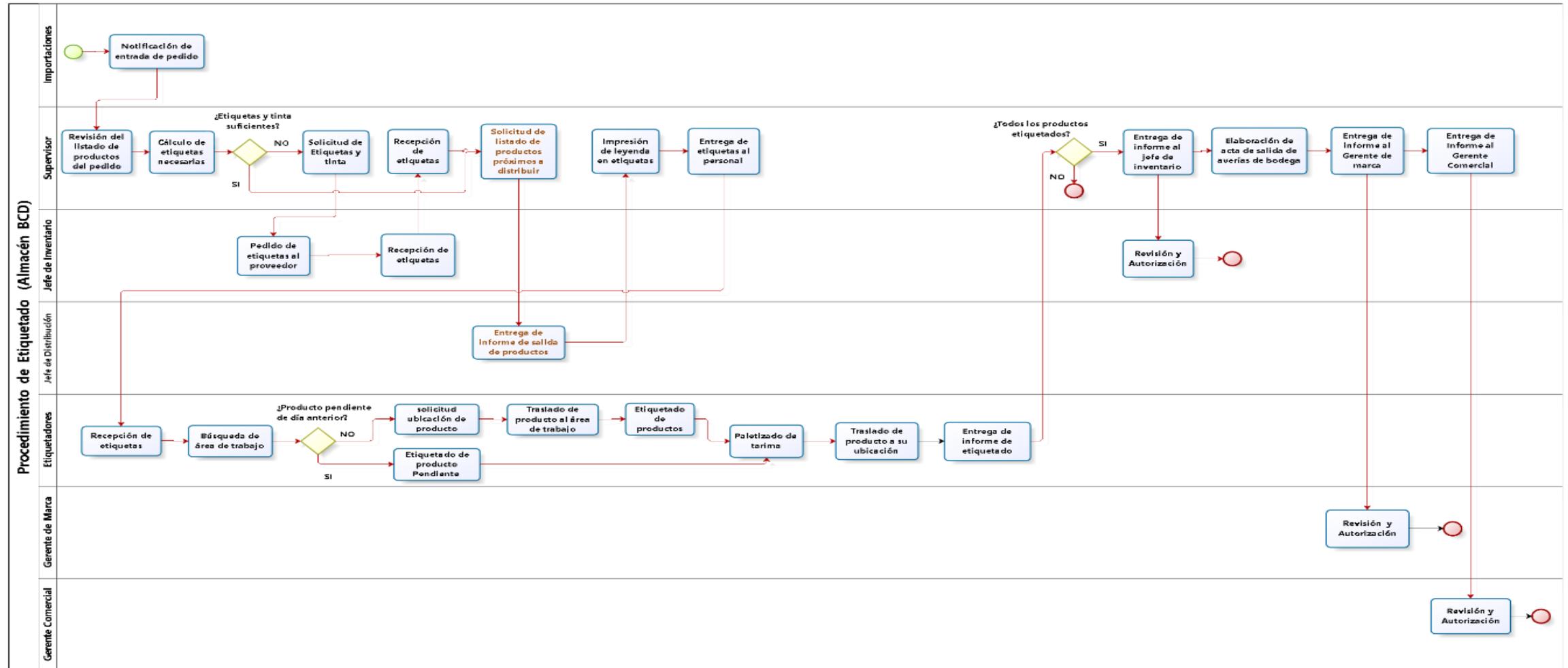
² Paletización: es la forma correcta de agrupar las mercancías sobre pallets de madera, plástico, cartón o metal, destinados para el almacenaje en bodega o para la transportación del mismo en un medio de carga. Este proceso se lo lleva a cabo a través de una herramienta paletizadora mecánica o manual, su fin es ordenar (Campello, 2014) (Campello, 2014) las mercancías para la colocación en un pallet. (Campello, 2014)

Diagrama 3. Procedimiento actual de etiquetado en almacén BCD



Fuente: Elaboración propia

Diagrama 4. Propuesta de Procedimiento de etiquetado – Almacén BCD



Fuente: Elaboración propia

Se realizaron propuestas de mejora en el procedimiento de etiquetado en los Almacenes Consumo 02 y BCD. Dichas propuestas se reflejan en los diagramas 2 y 4.

Etiquetadores

Nombre del trabajador	Años de servicio
Oscar Potósme	2 años
Giovanny Álvarez	2 años
Larry Soto	8 meses
Francisco Sequeira	8 meses
José Luis Álvarez	4 meses

Con base en esta información brindada por el Supervisor de etiquetado, Noel Centeno, se seleccionaron a los trabajadores calificados, quienes a su vez resultaron ser más constantes y competentes en su trabajo, teniendo un rendimiento promedio en comparación con sus compañeros, dichos trabajadores son: Larry Soto y Francisco Sequeira.

Estudio de Tiempo

Para el estudio de tiempo de este producto se utilizó la técnica vuelta cero (Kanawaty, 1996)) utilizando un nivel de confianza de 95.45 y un error permitido del 5%. Se dividió la actividad en los elementos 3 principales: 1. Abrir caja y sacar producto, 2. Pegar etiqueta y 3. Guardar producto y sellar caja; en algunos productos existen otros elementos que son: Abrir dispensador y cerrar y guardar dispensador. (Ver formato en anexo 4, p.180)

Para el cálculo del tiempo estándar se incluyeron otras actividades pertenecientes al proceso de etiquetado que se repite en todos los productos analizados en este almacén.

Los elementos de traslados se presentan al principio y al final del ciclo, el elemento de corte total de etiqueta solo sucede al principio del ciclo y el corte parcial de etiqueta sucede dos veces en el ciclo y el elemento armado de TIHI se presenta una vez en el ciclo.

Para calcular el tiempo básico de los elementos, se cronometraron los elementos; los dígitos después del punto decimal en el tiempo observado son divididos por el factor 1000 para convertirlos a segundos, obteniendo el tiempo real "observado en segundos. Posteriormente este tiempo observado es multiplicado por el ritmo del trabajador, el cual se comparó con el ritmo tipo que previamente se percibió en las dos semanas de inducción al proceso.

En el estudio, se consideran contingencias los siguientes sucesos: caída del producto, caída de materiales, fallo de materiales, abrir puerta del cuarto climatizado y atender una llamada telefónica. Las contingencias no pertenecen al proceso de etiquetado pero son actividades que pueden suceder y afectan la veracidad de los resultados.

Para el cálculo del tiempo básico de los elementos, se procedió a determinar el tamaño de la muestra requerida para cada uno de ellos, utilizando la fórmula:

$$n = \left(\frac{40 \sqrt{n' \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2}}{\Sigma x} \right)^2$$

Selección de productos:

Para la selección de los diferentes productos a analizar se utilizó la herramienta del Diagrama de Pareto

Realizar un estudio completo para 68 productos resulta complicado y requiere de más tiempo, es por eso que se utilizó la herramienta Diagrama de Pareto, o conocida también como 80 – 20, para identificar los productos más importantes dentro del grupo según la cantidad promedio demandada mensualmente.

Resulta la selección de 13 productos, siendo 7 etiquetados en almacén BCD y 6 en almacén Consumo 02.

Tabla 1. Tabla de Pareto (productos dentro del 80%)

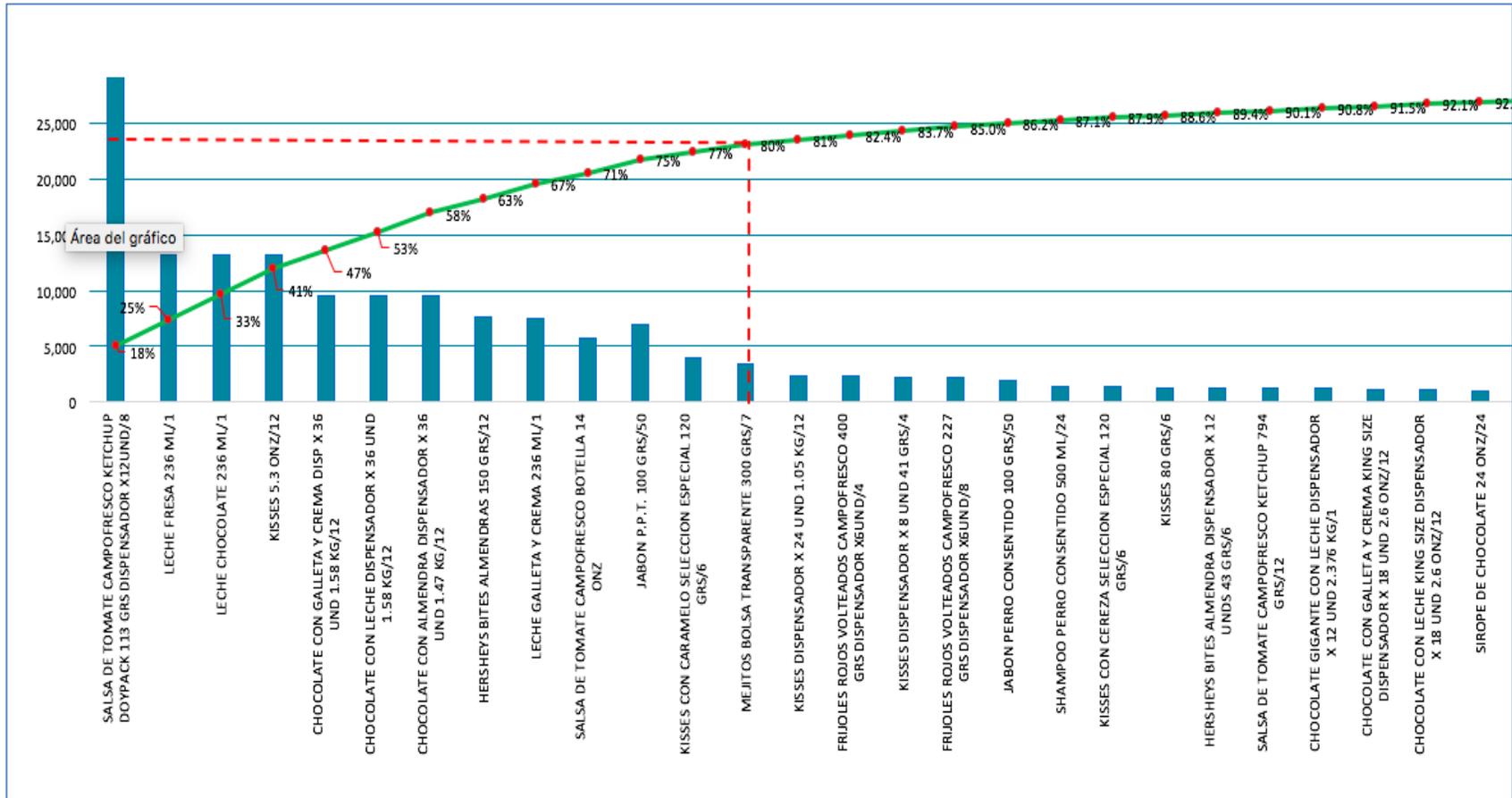
N°	ITEMS	PROVEEDOR	PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO	CANTIDAD DE PEDIDO	% ACUMULADO
1	SALSA DE TOMATE CAMPOFRESCO KETCHUP DOYPACK 113 GRS DISPENSADOR X12UND/8	INDASA	BOLSA	29,500	18%
2	LECHE FRESA 236 ML/1	HERSHEYS	CAJA	13,150	25%
3	LECHE CHOCOLATE 236 ML/1	HERSHEYS	CAJA	13,150	33%
4	KISSES 5.3 ONZ/12	HERSHEYS	BOLSA	13,150	41%
5	CHOCOLATE CON GALLETA Y CREMA DISP X 36 UND 1.58 KG/12	HERSHEYS	DISPENSADOR	9,600	47%
6	CHOCOLATE CON LECHE DISPENSADOR X 36 UND 1.58 KG/12	HERSHEYS	DISPENSADOR	9,600	53%
7	CHOCOLATE CON ALMENDRA DISPENSADOR X 36 UND 1.47 KG/12	HERSHEYS	DISPENSADOR	9,600	58%
8	HERSHEYS BITES ALMENDRAS 150 GRS/12	HERSHEYS	DISPENSADOR	7,680	63%
9	LECHE GALLETA Y CREMA 236 ML/1	HERSHEYS	CAJA	7,560	67%
10	SALSA DE TOMATE CAMPOFRESCO BOTELLA 14 ONZ	INDASA	BOTELLA	5,760	71%
11	JABON P.P.T. 100 GRS/50	GRISI	CAJITA	7,000	75%
12	KISSES CON CAMELO SELECCION ESPECIAL 120 GRS/6	HERSHEYS	CAJA	3,960	77%
13	MEJITOS BOLSA TRANSPARENTE 300 GRS/7	JACK'S	BOLSA	3,400	80%

Fuente: Supervisor de Etiquetado

Los productos números 2, 3 y 9 poseen las mismas características, por tanto se realizará solo el estudio del número 2.

A continuación se presenta gráficamente una parte de los resultados de la tabla de Pareto:

Diagrama 5. Diagrama de Pareto de productos que requieren etiqueta (Según demanda mensual)



Fuente: Supervisor de Etiquetado

Para la elaboración del plan de mejora, se realizó un diagnóstico del proceso de etiquetado en el almacén Consumo 02 y almacén BCD, dado que a como se explicó anteriormente, los productos no se encuentran en el mismo almacén. Dichos Diagnósticos se presentan a continuación, y contienen estudios de tiempo y diagramas que permiten facilitar la identificación de malas prácticas o métodos no adecuados que perjudican la productividad en proceso.

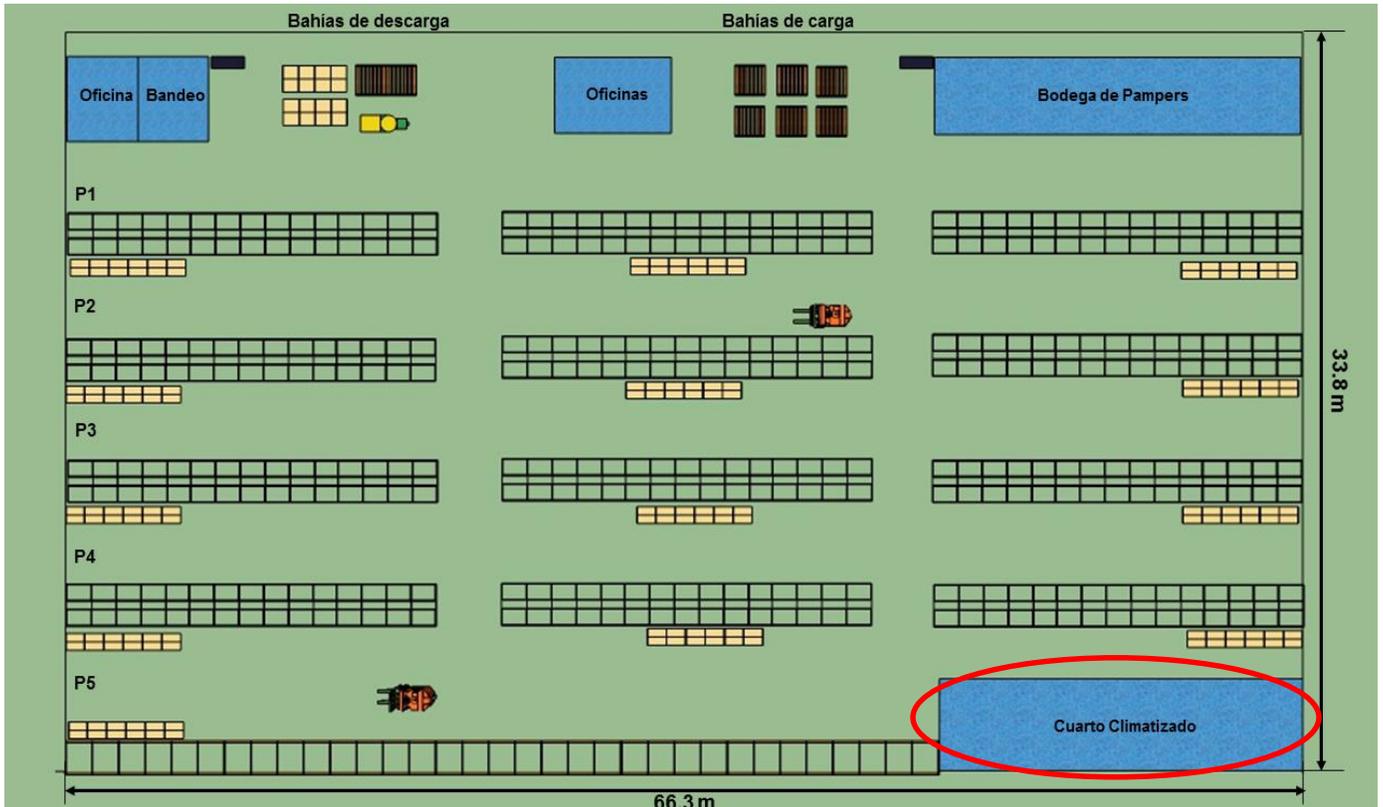
Almacén Consumo 02

Como se muestra en la Ilustración 2, el almacén Consumo 02 mide 66.3 metros de largo y 33.8 metros de ancho, posee en su frente 3 bahías de descarga de contenedores, estas bahías también llamadas bahías de abastecimiento de producto y 5 bahías de carga. En su interior el almacén tiene la oficina de control de inventario, oficina de gerencia de almacén, oficina de digitación, oficina y área de bandeado, bodega de pañales desechables y el cuarto climatizado.

El almacén está compuesto por 5 pasillos de libre circulación para el personal y los montacargas, cuentan con tres montacargas eléctricos y 20 montacargas manuales; en cada pasillo se almacenan productos según sus características en 5 filas de estantes.

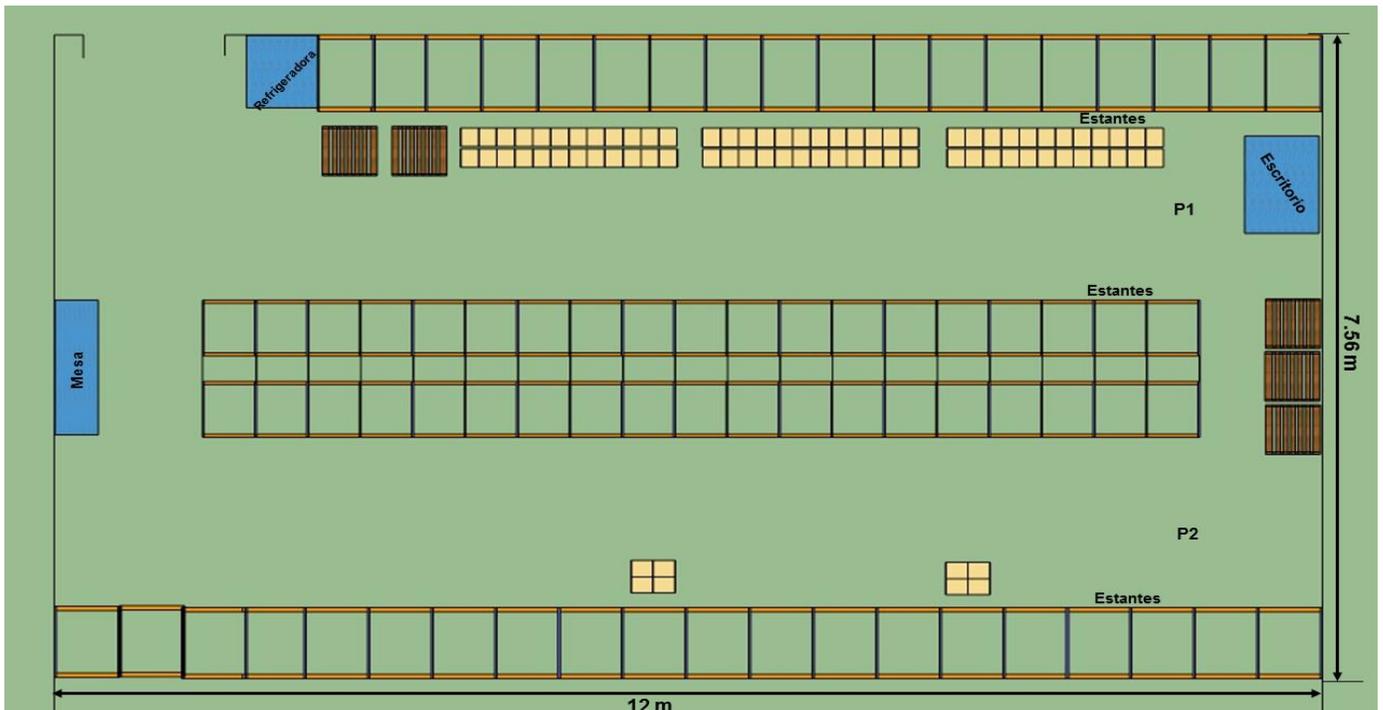
Los productos que se etiquetan en este almacén se encuentran en el cuarto climatizado anteriormente mencionado, el cuarto está compuesto por dos pasillos y 4 estantes (Ver Ilustración 3, p.33), es importante mencionar que en este cuarto climatizado no se hace uso de montacargas eléctrico, ni montacargas manual; todos los traslados de productos se realizan de forma manual. En la ilustración siguiente se muestra su distribución.

Ilustración 2. Distribución de planta del almacén Consumo 02



Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 3. Distribución de planta cuarto climatizado Almacén Consumo 02.



Fuente: Elaboración Propia

Los productos que se etiquetan en este almacén son: **Kisses 5.3 onz, Chocolate con galleta y crema dispensador, Chocolate con leche dispensador, Chocolate con almendra dispensador, Hershey's bites con almendras, Kisses selección especial.**

Descripción del producto:	KISSES 5.3 ONZ/12	
Presentación de la unidad:	Bolsa	
Cantidad	12 unid/Caja	
Tipo de etiquetado:	Traducción, Distribuidor, lote, vence	
TIHI:	17 x 9 cajas	

Fuente: Elaboración propia

Se aplicó la técnica de cronometraje vuelta cero, y se obtuvieron los siguientes números de muestra por elemento para este producto:

Tabla 2. Tamaño de la muestra por elementos Kisses 5.3 onz.

Elemento	Abrir caja y sacar producto n'=10	Pegar etiqueta n'=10	Guardar producto y sellar caja n'=10
Tamaño de la muestra	32	11	35

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3. Tiempo básico por elemento de Kisses 5.3 onz.

Tiempo Básico Kisses 5.3 onz/6		
Elemento	Nombre del elemento	Tiempo básico por ciclo
		(min)
1	Traslado manual de producto	0.22
2	Corte total de etiquetas	1.37
3	Corte parcial de etiquetas	0.68
4	Abrir caja y sacar producto	0.29
5	Pegar etiqueta	0.64
6	Guardar producto y Sellar caja	0.34
7	Traslado manual de producto	0.22
8	Armado de TIHI	2.19
Tiempo básico total		5.95

Fuente: Elaboración propia, cálculos basados en Kanawaty, G. (1996). *Introducción al Estudio del Trabajo*. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo (OIT).

El tiempo básico de etiquetado de una caja de Kisses 5.3 onz es de 5 minutos con 95 milésimas de minuto.

En el estudio de este producto se presentó una contingencia, siendo esta la caída producto, es por eso que se incluye en el cálculo del tiempo estándar asignándole un porcentaje tal y como lo explica el libro de la OIT (Kanawaty, 1996).

El elemento donde se presentó la contingencia fue en Etiquetar; el tiempo observado fue de 62 segundos multiplicado por el ritmo de 90%, el tiempo básico resulta de 55.80 segundos que equivalen a 0.93 minutos. El tiempo normal promedio del elemento Etiquetar es de 0.64 minutos, la diferencia entre el tiempo básico de la contingencia y el tiempo normal promedio del elemento Etiquetar es de 0.29 minutos

que corresponde al 45.31% del total del tiempo normal promedio de Etiquetar. El porcentaje que resulta del cálculo es muy alto, por tanto se asigna el porcentaje máximo orientado por la OIT que es del 5%.

Se muestra a continuación en la Tabla 4, los resultados del cálculo del porcentaje de contingencia asignado.

Dado que el tiempo básico no contempla los suplementos de tiempo por el esfuerzo que realiza el trabajador al ejecutar la acción, éste se calculó usando como guía la tabla de suplementos recomendada por la OIT, asignando los porcentajes según la dificultad de la actividad. (Ver tabla de suplementos en anexo 6,p.182).

Tabla 4. Cálculo de suplementos, contingencias y Tiempo estándar por elemento de Kisses 5.3 onz

SUPLEMENTOS												
N° de elemento	Nombre del elemento	Suplemento por necesidades personales	Suplemento por fatiga básica	Suplemento por trabajar de pie	Suplemento por uso de la fuerza	Suplemento por monotonía	Total de suplementos	% de contingencias	Tiempo básico por ciclo	Tiempo de suplementos	Tiempo contingencias	Tiempo estándar
									(min)	(min)	(min)	(min)
1	Traslado manual de producto	5%	4%	2%	1%	-	12%	0%	0.22	0.03	0.00	0.25
2	Corte total de etiquetas	5%	4%	2%	-	-	11%	0%	1.37	0.15	0.00	1.52
3	Corte parcial de etiquetas	5%	4%	2%	-	-	11%	0%	0.68	0.07	0.00	0.75
4	Abrir caja y sacar producto	5%	4%	-	-	-	9%	0%	0.29	0.03	0.00	0.32
5	Pegar etiqueta	5%	4%	-	-	-	9%	5%	0.64	0.06	0.03	0.73
6	Guardar producto y Sellar caja	5%	4%	-	-	-	9%	0%	0.34	0.03	0.00	0.37
7	Traslado manual de producto	5%	4%	2%	1%	-	12%	0%	0.22	0.03	0.00	0.25
8	Armado de TIHI	5%	4%	2%	-	-	11%	0%	2.19	0.24	0.00	2.43
Tiempo Total suplementos (min)										0.6335		
Tiempo total de contingencias (min)											0.032	
Tiempo estándar Total (min)												6.62
Contingencias												
Elemento Pegar etiqueta												
N°	Tiempo observado (min)	Ritmo	Tiempo básico-contingencia (min)	Promedio del tiempo básico pegar etiqueta (min)	Diferencia tiempo básico-contingencia Promedio del tiempo básico-Pegar etiqueta (min)	% de diferencia	% máximo asignado por OIT	% asignado				
1	1.02	90%	0.92	0.64	0.28	43.44%	5%	5%				

Fuente: Elaboración propia, cálculos basados en Kanawaty, G. (1996). *Introducción al Estudio del Trabajo*. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo (OIT)

Diagrama 6. Diagrama analítico actual del proceso de etiquetado de Kisses 5.3 onz

DIAGRAMA ANALITICO					Operario Material/Equipo				
Diagrama N°: 1 Hoja: 1 de 1					Resumen.				
Producto: Kisses 5.3 onz/12					Actividad	Actual	Propuesto	Economía	
Actividad: Etiquetado de producto por caja					Operación	6			
					Inspección	1			
					Espera	0			
Método: actual					Transporte	2			
Lugar: Almacén C02					Almacenamiento	0			
Operario (s): Larry Soto Ficha N°:					Distancia (mts)	49.5			
					Tiempo (min)	61.32			
Compuesto por: Lindsay Martínez, Valeria Solís Fecha: 09/02/16					Costo				
					Mano de obra				
Aprobado por: Fecha:					Material				
					Total				
DESCRIPCION	Cantidad	Distancia (mts)	Tiempo (min)	Símbolo					OBSERVACIONES
				○	□	D	⇨	▽	
1		-	10	●					Entrada del cuarto climatizado
2		-	5	●					Entrada del cuarto climatizado
3		11.5	10	●					Utiliza el escritorio
4		-	15	●					Utiliza el escritorio
5		6	0.22				●		
6		13	3.69	●					Área asignada
7		13	0.22				●		
8		-	2.19	●					
9		6	15	●					Utiliza escritorio
TOTAL			49.5	61.32	6	1	2		

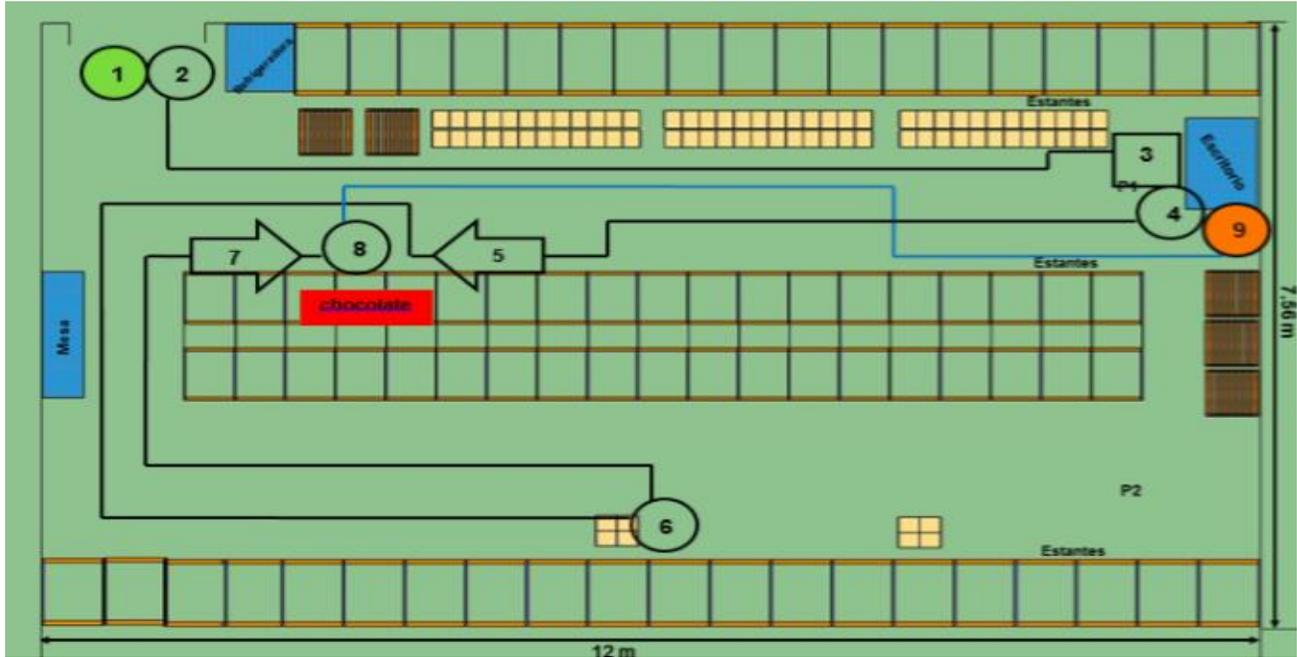
Fuente: Elaboración Propia

Diagrama 7. Diagrama analítico propuesto del proceso de etiquetado de Kisses 5.3 onz.

DIAGRAMA ANALITICO				Operario Material/Equipo					
Diagrama N°: 1 Hoja: 1 de 1				Resumen.					
Producto: Kisses 5.3 onz/12				Actividad	Actual	Propuesto	Economía		
Actividad: Etiquetado de producto por caja				Operación ○	6	4	2		
				Inspección □	1	0	1		
				Espera ∩	0	0	0		
Método: Propuesto				Transporte ⇨	2	2	0		
Lugar: Almacén C02				Almacenamiento ▽	0	0	0		
Operario (s): Larry Soto Ficha N°:				Distancia (mts)	49.5	19	30.5		
				Tiempo (min)	61.32	31.32	30.00		
Compuesto por: Lindsay Martínez, Valeria Solís Fecha: 09/02/16				Costo					
				Mano de obra					
Aprobado por: Fecha:				Material					
				Total					
DESCRIPCION	Cantidad	Distancia (mts)	Tiempo (min)	Símbolo					OBSERVACIONES
				○	□	∩	⇨	▽	
1. Recepción de etiquetas		-	10	●					Entrada del cuarto climatizado
2. Traslado manual de productos		3	0.22				●		
3. Etiquetado de productos		3	3.69	●					Área asignada
4. Traslado manual de productos		3	0.22				●		
5. Armado de TIHI		-	2.19	●					
6. Elaboración del informe de productos etiquetados		10	15	●					Utiliza escritorio
TOTAL		19	31.32	4			2		

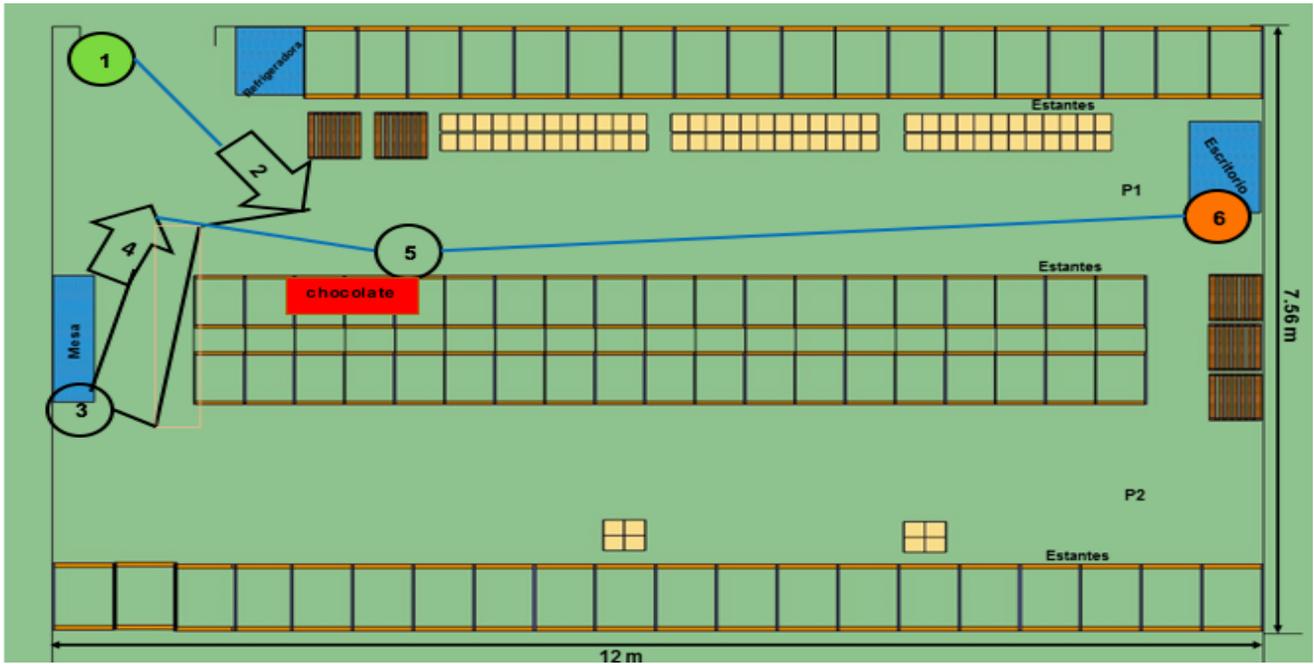
Fuente: Elaboración Propia

Diagrama 8. Diagrama de recorrido actual del proceso de etiquetado de Kisses 5.3 onz.



Fuente: Elaboración Propia

Diagrama 9. Diagrama de recorrido propuesto del proceso de etiquetado de Kisses 5.3 onz



Fuente: Elaboración Propia

La propuesta de mejora en el diagrama analítico y de recorrido se puede observar una economía de 3 actividades en el proceso general, se eliminaron dos operaciones que son el permiso de ingresar al cuarto climatizado y elaboración de informe de inicio; una inspección que corresponde a la revisión de productos ingresados, dichas actividades se pretenden eliminar mediante la implementación de un formato de entrega de etiquetas (Ver Anexo 5, p.181) que servirá como registro de entrada y salida de los etiquetadores del cuarto climatizado, además detallará los productos que se etiquetarán en el día. Obteniendo un total de 6 actividades, logrando también una reducción en el tiempo de 30 minutos y una distancia de 30.5 mts en el recorrido de las actividades.

Diagrama 10. Diagrama bimanual actual del proceso de etiquetado de Kisses 5.3 onz.

DIAGRAMA BIMANUAL										
ALMACEN C02					FECHA:					
Método: Actual					HOJA 1 DE 2					
RESUMEN										
Actividad: Etiquetado de kisses 5.3 onz/12		Actividad	Actual		Propuesto		Economía			
			Izq	Der	Izq	Der	Izq	Der		
Descripción: Trabajo completamente manual		Operación 	11	23						
		Sostenimiento 	15	1						
Elaborado por: Lindsay Martínez, Valeria Solís		Movimiento 	2	7						
		Espera 	3	0						
		Totales	31	31						
Descripción Mano izquierda		Simbolo								Descripción mano derecha
										
1	Levanta caja								Levanta caja	
2	Traslada caja								Traslada caja	
3	Ubica caja en espacio de trabajo								Ubica caja en espacio de trabajo	
4	En espera								Toma cuchilla	
5	Sostiene caja								Acerca cuchilla	
6	Sostiene caja								Coloca la cuchilla en medio de las solapas	
7	Sostiene caja								máster	
8	Sostiene caja								Coloca cuchilla a un lado	

9	Abre dos solapa de caja								Abre dos solapa de caja
10	Abre dos solapa de caja								Abre dos solapa de caja
11	Gira caja (180°) para retirar producto								Gira caja (180°) para retirar producto
12	Ubica caja a un lado								Ubica caja a un lado
13	Sostiene producto								Toma cinta de etiquetas
14	Sostiene producto								Acerca cinta de etiquetas
15	Sostiene producto								Coloca etiqueta en la parte trasera del producto (7)
16	Coloca producto a un lado								Sostiene cinta de etiquetas
17	Guarda producto en la caja								Guarda producto en la caja
18	Acomoda producto en caja								Acomoda producto en caja
19	Cierra dos solapas de caja								Cierra dos solapas de caja
20	Cierra dos solapas de caja								Cierra dos solapas de caja
21	Sostiene caja								Toma el tape
22	Sostiene caja								Acerca el tape
23	Sostiene caja								Coloca el tape al final de solapa de caja
24	Sostiene caja								Sella con tape solapas de caja
25	Sostiene caja								Toma cuchilla
26	Sostiene caja								Acerca cuchilla
27	Sostiene caja								Corta tape de caja
28	Presiona solapas de caja								Presiona solapas de caja
29	En espera								Toma marcador
30	En espera								Acerca marcador
31	Sostiene caja máster								Rotula caja máster con la marca ET

Fuente: Elaboración Propia

Diagrama 11. Diagrama bimanual propuesto Kisses 5.3 onz

DIAGRAMA BIMANUAL							
ALMACEN C02				FECHA:			
Método: Propuesto				HOJA 1 DE 2			
Actividad: Etiquetado de kisses 5.3 onz/12	Actividad	Actual		Propuesto		Economía	
		Izq	Der	Izq	Der	Izq	Der
Descripción: Trabajo completamente manual	Operación 	11	23	8	15	3	8
	Sostenimiento 	15	1	11	0	4	1
Elaborado por: Lindsay Martínez, Valeria Solís	Movimiento 	2	7	1	6	1	1
	Espera 	3	0	1	0	2	0
	Totales	31	31	21	21	10	10

Descripción Mano izquierda	Símbolo								Descripción mano derecha
									
1 Levanta caja									Levanta caja
2 Traslada caja									Traslada caja
3 Ubica caja en espacio de trabajo									Ubica caja en espacio de trabajo
4 En espera									Toma cuchilla
5 Sostiene caja									Acerca cuchilla
6 Sostiene caja									Coloca la cuchilla en medio de las solapas
7 Sostiene caja									Corta tape de caja
8 Sostiene caja									Coloca cuchilla a un lado
9 Abre dos solapas de caja									Abre dos solapas de caja
10 Abre dos solapas de caja									Abre dos solapas de caja
11 Sostiene producto									Toma cinta de etiquetas
12 Sostiene producto									Acerca cinta de etiquetas
13 Sostiene producto									Coloca etiqueta en la parte trasera del producto
14 Guarda producto en caja									Guarda producto en caja
15 Cierra dos solapas de caja									Cierra dos solapas de caja
16 Cierra dos solapas de caja									Cierra dos solapas de caja
17 Sostiene caja máster									Toma el dispensador de tape con color
18 Sostiene caja máster									Acerca dispensador de tape con color
19 Sostiene caja máster									Cubre con tape solapas de caja máster
20 Fija tape									Corta tape de caja máster
21 Sostiene caja máster									Pone a un lado dispensador de tape

Fuente: Elaboración Propia

Para este producto, el método actual es, luego de colocar el producto en la mesa, girarlo para sacar las 12 bolsas de kisses y luego etiquetar una por una e ir las guardando nuevamente en la caja, pues en el diagrama 11 se propone que el trabajador no gire la caja, sino que sostenga cada bolsa fuera de la caja, la etiqueta y la coloque dentro de la caja nuevamente, obteniendo una economía de 10 actividades: 8 operaciones, 1 sostenimiento y 1 una demora.

Descripción del producto:	CHOCOLATE CON GALLETA Y CREMA DISP X 36 UND 1.58/12	
Presentación de la unidad:	Barra de chocolate	
Cantidad	36 unid/Dispensador	
Tipo de etiquetado:	Traducción, Distribuidor, lote, vence	
TIHI:	10 x 3 cajas	

Fuente: Elaboración Propia

Se aplicó la técnica de cronometraje vuelta cero y se obtuvieron los siguientes números de muestra por elemento para este producto.

Tabla 5. Tamaño de la muestra por elementos chocolate con galleta y crema dispensador.

Elemento	Abrir caja y sacar dispensador n'=5	Abrir dispensador n'=25	Pegar etiqueta n'=25	Sellar y guardar dispensador n'=25	Sellar caja n'=5
Tamaño de la muestra	14	81	233	49	13

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6. Tiempo básico por elemento de Chocolate con galleta y crema dispensador.

Tiempo Básico Chocolate Galleta y Crema dispensador		
Elemento	Nombre del elemento	Tiempo básico por ciclo
		(min)
1	Traslado manual de producto	0.22
2	Corte total de etiquetas	1.37
3	Corte parcial de etiquetas	0.68
4	Abrir caja y sacar dispensador	0.17
5	Abrir dispensador	2.76
6	Pegar etiqueta	16.20
7	Sellar y guardar dispensador	2.76
8	Sellar caja	0.36
9	Traslado manual de producto	0.22
10	Armado de TIHI	2.19
	Tiempo básico total	26.93

Fuente: Elaboración propia, cálculos basados en Kanawaty, G. (1996). *Introducción al Estudio del Trabajo*. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo (OIT).

El tiempo básico total de etiquetado de una caja máster de Chocolate con galleta y crema dispensador es de 26 minutos con 93 centésimas de minutos.

Es importante señalar que al cronometrar los elementos abrir dispensador, etiquetar y sellar dispensador se realizó cada 36 barras y luego el tiempo cronometrado se multiplicó por los doce dispensadores, encontrando el tiempo básico por caja máster.

En el estudio de este producto se presentaron cuatro contingencias siendo estas, dos veces el trabajador se levantó a abrir la puerta del cuarto climatizado, una falla en la etiqueta y el trabajador fue interrumpido por una llamada telefónica, es por eso que se incluye en el cálculo del tiempo estándar asignándole un porcentaje tal y como lo explica el libro de la OIT (Kanawaty, 1996).

El elemento donde se presentaron la contingencias fue en Etiquetar; el tiempo básico de cada una de las contingencias fue de 1.67, 1.48, 2.26, 2.35 minutos respectivamente. El tiempo normal promedio del elemento Etiquetar es de 1.38 minutos, la diferencia de cada uno de los tiempos básicos de la contingencias y el tiempo normal promedio del elemento Etiquetar, dio como promedio 40.82% del total del tiempo normal promedio de Etiquetar. El porcentaje que resulta del cálculo es muy alto, por tanto se asigna el porcentaje máximo orientado por la OIT que es del 5%.

Se muestra a continuación en la Tabla 7, los resultados del cálculo del porcentaje de contingencia asignado.

Dado que el tiempo básico no contempla los suplementos de tiempo por el esfuerzo que realiza el trabajador al ejecutar la acción, éste se calculó usando como guía la tabla de suplementos recomendada por la OIT, asignando los porcentajes según la dificultad de la actividad.

Tabla 7. Cálculo de suplementos, contingencias y Tiempo estándar por elemento de Chocolate con galleta y crema dispensador.

SUPLEMENTOS												
N° de elemento	Nombre del elemento	Suplemento por necesidades personales	Suplemento por fatiga básica	Suplemento por trabajar de pie	Suplemento por uso de la fuerza	Suplemento por monotonía	Total de suplementos	% de contingencias	Tiempo básico por ciclo	Tiempo de suplementos	Tiempo de contingencias	Tiempo estándar
									(min)	(min)	(min)	(min)
1	Traslado manual de producto	5%	4%	2%	1%	-	12%	0%	0.22	0.03	0.00	0.25
2	Corte total de etiquetas	5%	4%	2%	-	-	11%	0%	1.37	0.15	0.00	1.52
3	Corte parcial de etiquetas	5%	4%	2%	-	-	11%	0%	0.00	0.00	0.00	0.00
4	Abrir caja y sacar dispensador	5%	4%	-	-	-	9%	0%	0.17	0.02	0.00	0.19
5	Abrir dispensador	5%	4%	-	-	-	9%	0%	2.76	0.25	0.00	3.01
6	Pegar etiqueta	5%	4%	-	-	-	9%	5%	16.20	1.46	0.81	18.47
7	Sellar y guardar dispensador	5%	4%	-	-	1%	10%	0%	2.76	0.28	0.00	3.04
8	Sellar caja	5%	4%	-	-	-	9%	0%	0.36	0.03	0.00	0.39
9	Traslado manual de producto	5%	4%	2%	1%	-	12%	0%	0.22	0.03	0.00	0.25
10	Armado de TIHI	5%	4%	2%	-	-	11%	0%	2.19	0.24	0.00	2.43
Tiempo Total suplementos (min)										2.47		
Tiempo Total de contingencias (min)											0.81	
Tiempo estándar Total (min)												29.53
Contingencias												
Elemento Pegar etiqueta												
N°	Tiempo observado (min)	Ritmo	Tiempo básico-contingencia(min)	Promedio del Tiempo básico- Pegar etiqueta (min)	Diferencia Tiempo básico-contingencia Promedio del Tiempo básico-pegar etiqueta (min)	% de dif	% max asignado por OIT	% Asignado				
1	1.58	90%	1.42	1.38	0.04	3.04%						
2	1.51	95%	1.43	1.38	0.05	3.95%						
3	2.31	90%	2.08	1.38	0.70	50.65%						
4	3.22	70%	2.25	1.38	0.87	63.33%						
Promedio % de diferencia						30.24%	5%	5%				

Fuente: Elaboración propia, cálculos basados en Kanawaty, G. (1996). *Introducción al Estudio del Trabajo*. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo (OIT).

Diagrama 12. Diagrama analítico actual del proceso de etiquetado de Chocolate con galleta y crema dispensador.

Diagrama N°: 2 Hoja: 1 de 1					Resumen.					
Producto: Chocolate con galleta y crema dispensador x 36 unid 1.58 kg/12					Actividad	Actual	Propuesto	Economi		
Actividad: Etiquetado de producto					Operación	6				
					Inspección	1				
					Espera	0				
Método: actual					Transporte	2				
Lugar: Almacén C02					Almacenamiento	0				
Operario (s): Larry Soto Ficha N°:					Distancia (mts)	39.5				
					Tiempo (min)	84.24				
Compuesto por: Lindsay Martínez, Valeria Solís Fecha: 09/02/16					Costo					
					Mano de obra					
Aprobado por: Fecha:					Material					
					Total					
DESCRIPCION		Cantidad	Distancia (mts)	Tiempo (min)	Símbolo					OBSERVACIONES
					○	□	D	⇒	▽	
1	Recepción de etiquetas		-	10	●					Entrada del cuarto climatizado
2	Permiso para ingresar al cuarto climatizado		-	5	●					Entrada del cuarto climatizado
3	Revisión de productos ingresados		11.5	10	●					Utiliza el escritorio
4	Elaboración de informe de inicio de etiquetado		-	15	●					Utiliza el escritorio
5	Traslado manual de producto		8	0.22					●	
6	Etiquetado de productos		6	26.61	●					Area asignada
7	Traslado manual de producto		6	0.22					●	
8	Armado de TIHI		-	2.19	●					
9	Elaboración del informe de productos etiquetados		8	15	●					Utiliza escritorio
TOTAL			39.5	84.24	6	1		2		

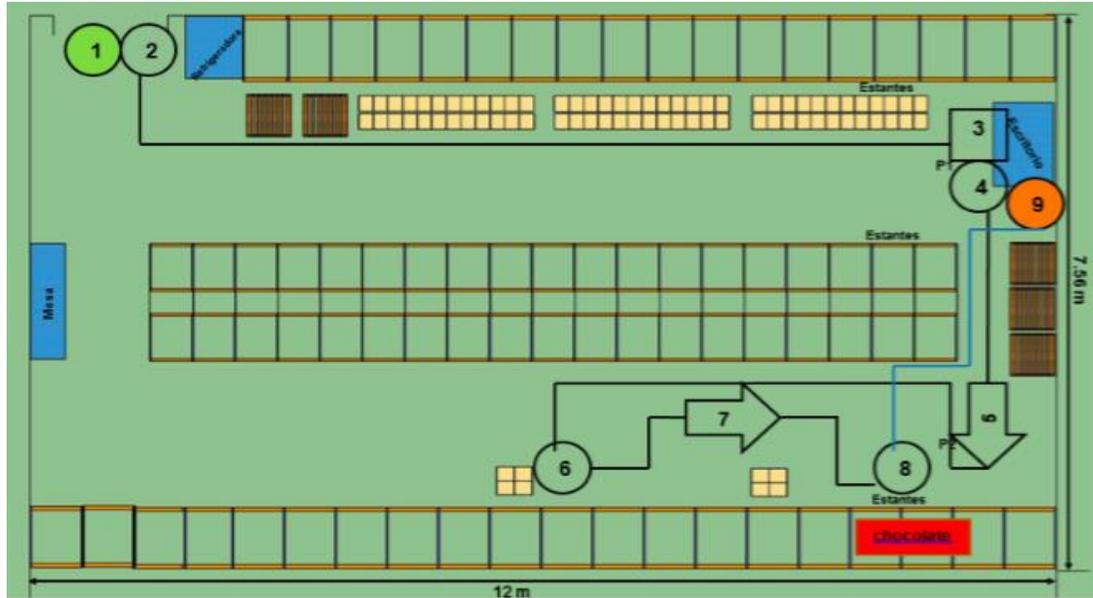
Fuente: Elaboración Propia

Diagrama 13. Diagrama analítico propuesto del proceso de etiquetado de Chocolate con galleta y crema dispensador

DIAGRAMA ANALITICO				Operario Material/Equipo					
Diagrama N°: 2 Hoja: 1 de 1				Resumen.					
Producto: Chocolate con galleta y crema dispensador x 36 unid 1.58 kg/12				Actividad	Actual	Propuesto	Economía		
Actividad: Etiquetado de producto por caja				Operación ○	6	4	2		
				Inspección □	1	0	1		
				Espera D	0	0	0		
Método: Propuesto				Transporte ⇨	2	2	0		
Lugar: Almacén C02				Almacenamiento ▽	0	0	0		
Operario (s): Larry Soto Ficha N°:				Distancia (mts)	39.5	38	1.5		
				Tiempo (min)	84.24	54.24	30		
Compuesto por: Lindsay Martínez, Valeria Solís Fecha: 09/02/16				Costo					
				Mano de obra					
Aprobado por: Fecha:				Material					
				Total					
DESCRIPCION	Cantidad	Distancia (mts)	Tiempo (min)	Símbolo					OBSERVACIONES
				○	□	D	⇨	▽	
1. Recepción de etiquetas		-	10	●					Entrada del cuarto climatizado
2. Traslado manual de productos		14	0.22				●		
3. Etiquetado de productos		9	26.61	●					Area asignada
4. Traslado manual de productos		9	0.22				●		
5. Armado de TIHI		-	2.19	●					
6. Elaboración del informe de productos etiquetados		6	15	●					Utiliza escritorio
TOTAL		38	54.24	4			2		

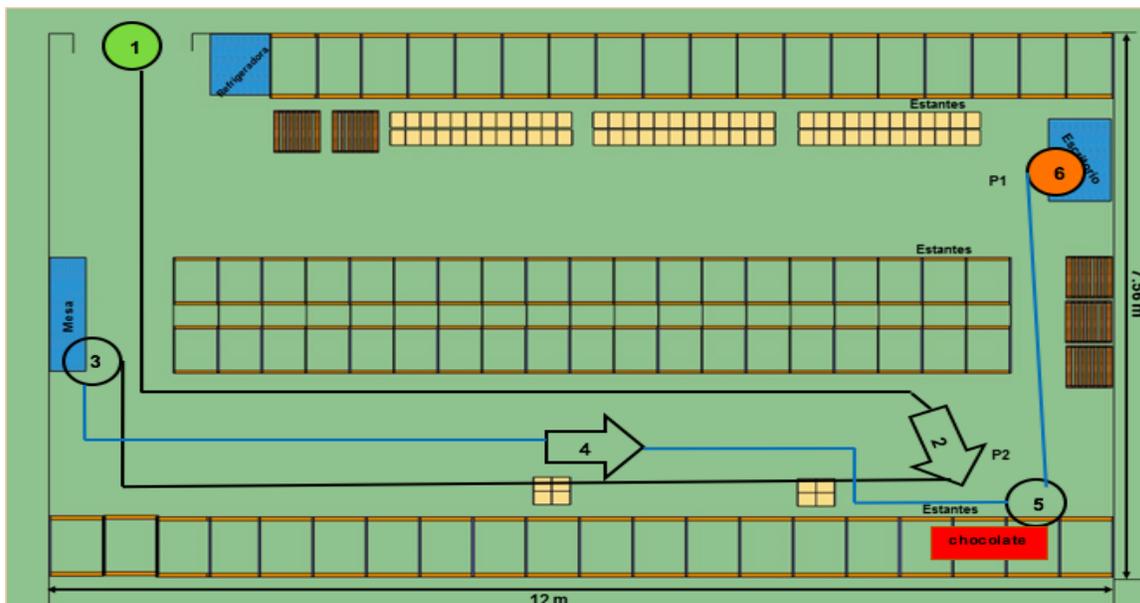
Fuente: Elaboración Propia

Diagrama 14. Diagrama de recorrido del proceso de etiquetado de Chocolate con galleta y crema dispensador.



Fuente: Elaboración Propia

Diagrama 15. Diagrama de recorrido propuesto del proceso de etiquetado de Chocolate con galleta y crema dispensador



Fuente: Elaboración Propia

La propuesta de mejora en el diagrama analítico y de recorrido se puede observar una economía de 3 actividades en el proceso general, se eliminaron dos operaciones que son el permiso de ingresar al cuarto climatizado y elaboración de informe de inicio; una inspección que corresponde a la revisión de productos ingresados, dichas actividades se pretenden eliminar mediante la implementación de un formato de entrega de etiquetas (Ver Anexo 5, p.181) que servirá como registro de entrada y salida de los etiquetadores del cuarto climatizado, además detallará los productos que se etiquetarán en el día. Obteniendo un total de 6 actividades, logrando también una reducción en el tiempo de 30 minutos y una distancia de 1.5 mts en el recorrido de las actividades.

Diagrama 16. Diagrama bimanual actual del proceso de etiquetado de Chocolate con galleta y crema dispensador.

DIAGRAMA BIMANUAL										
ALMACEN C02					FECHA:					
Método: Actual					HOJA 1 DE 2					
Actividad: Etiquetado de chocolate con galleta y crema dispensador x 36 unid 1.58 kg/12		RESUMEN								
		Actividad	Actual		Propuesto		Economía			
Descripción: Trabajo completamente manual laborado por: Lindsay Martínez, Valeria Solís		Operación	Izq	Der	Izq	Der	Izq	Der		
		Sostenimiento	18	34						
		Movimiento	23	1						
		Espera	5	15						
		Totales	4	0						
		Simbolo								
Descripción Mano izquierda		●	➡	D	▽	●	➡	D	▽	Descripción mano derecha
1	Levanta caja	●				●				Levanta caja
2	Traslada caja máster	➡				➡				Traslada caja máster
3	Ubica caja máster en espacio de trabajo	●				●				Ubica caja máster en espacio de trabajo
4	En espera									Toma cuchilla
5	Sostiene caja máster									Acerca cuchilla
6	Sostiene caja máster									Coloca la cuchilla en medio de las solapas
7	Sostiene caja máster									Corta tape de caja máster
8	Sostiene caja máster									Coloca cuchilla a un lado
9	Abre dos solapa de caja máster	●				●				Abre dos solapa de caja máster
10	Abre dos solapa de caja máster	●				●				Abre dos solapa de caja máster

11	Traslada caja máster		Traslada caja máster
12	Ubica caja máster en el piso		Ubica caja máster en el piso
13	Retira dispensador		Retira dispensador
14	Sostiene dispensador		Toma cuchilla
15	Sostiene dispensador		Acerca cuchilla
16	Sostiene dispensador		Corta adhesivo de solapa de dispensador
17	Sostiene dispensador		Coloca cuchilla a un lado
18	Abre solapas de dispensador		Abre solapas de dispensador
19	Sostiene dispensador		Toma cinta de etiquetas
20	Sostiene dispensador		Acerca cinta de etiquetas
21	Retira producto		Sostiene cinta de etiquetas
22	Sostiene producto		Coloca etiqueta en la parte trasera del producto (12 veces)
23	En espera		Pone producto a un lado
24	Ubica producto en el dispensador		Ubica producto en dispensador
25	Cierra solapas de dispensador		Cierra solapas de dispensador
26	Sostiene dispensador		Toma pistola de silicón
27	Sostiene dispensador		Acerca pistola de silicón
28	Sostiene dispensador		Aplica silicón a solapas del dispensador
29	Sostiene dispensador		Pone a un lado pistola de silicón
30	Presiona solapa de dispensador		Presiona solapa de dispensador
31	Traslada dispensador a un lado		Traslada dispensador a un lado (12 veces)
32	Ubica dispensador en caja máster		Ubica dispensador en caja máster
33	Acomoda dispensador en caja máster		Acomoda dispensador en caja máster
34	Traslada caja máster		Traslada caja máster
35	Ubica caja máster en espacio de trabajo		Ubica caja máster en espacio de trabajo
36	Cierra dos solapas de caja máster		Cierra dos solapas de caja máster
37	Cierra dos solapas de caja máster		Cierra dos solapas de caja máster
38	Sostiene caja máster		Toma el tape
39	Sostiene caja máster		Acerca el tape
40	Sostiene caja máster		Coloca el tape al final de solapa de caja máster
41	Sostiene caja máster		Sella con tape solapas de caja máster
42	Sostiene caja máster		Toma cuchilla
43	Sostiene caja máster		Acerca cuchilla
44	Sostiene caja máster		Corta tape de caja máster
45	Presiona solapas de caja máster		Presiona solapas de caja máster
46	En espera		Toma marcador
47	En espera		Acerca marcador
48	Sostiene caja máster		Rotula caja máster con la marca ET
49	Transporta caja máster		Transporta caja máster
50	Ubica caja máster en el piso		Ubica caja máster en el piso

Fuente: Elaboración Propia

Diagrama 17. Diagrama bimanual propuesto del proceso de etiquetado de Chocolate con galleta y crema dispensador.

DIAGRAMA BIMANUAL									
ALMACEN C02				FECHA:					
Método: Propuesto				HOJA 1 DE 2					
Actividad: Etiquetado de chocolate con galleta y crema dispensador x 36 unid 1.58 kg/12		RESUMEN							
		Actividad	Actual		Propuesto		Economía		
			Izq	Der	Izq	Der	Izq	Der	
Descripción: Trabajo completamente manual		Operación 	18	34	14	25	4	9	
		Sostenimiento 	23	1	19	1	4	0	
Elaborado por: Lindsay Martínez, Valeria Solís		Movimiento 	5	15	3	11	2	4	
		Espera 	4	0	1	0	3	0	
		Totales	50	50	37	37	13	13	
Descripción Mano izquierda		Símbolo							Descripción mano derecha
									
1	Levanta caja								Levanta caja
2	Traslada caja máster								Traslada caja máster
3	Ubica caja máster en espacio de trabajo								Ubica caja máster en espacio de trabajo
4	En espera								Toma cuchilla
5	Sostiene caja máster								Acerca cuchilla
6	Sostiene caja máster								Coloca la cuchilla en medio de las solapas
7	Sostiene caja máster								Corta tape de caja máster
8	Sostiene caja máster								Coloca cuchilla a un lado
9	Abre dos solapas de caja máster								Abre dos solapas de caja máster
10	Abre dos solapas de caja máster								Abre dos solapas de caja máster
11	Gira caja (180°) para retirar dispensadores								Gira caja (180°) para retirar dispensadores
12	Traslada caja máster								Traslada caja máster
13	Ubica caja máster en el piso								Ubica caja máster en el piso
14	Sostiene dispensador								Toma cuchilla
15	Sostiene dispensador								Acerca cuchilla

16	Sostiene dispensador									Corta adhesivo de solapa de dispensador
17	Sostiene dispensador									Coloca cuchilla a un lado
18	Abre solapas de dispensador									Abre solapas de dispensador
19	Sostiene dispensador									Toma cinta de etiquetas
20	Sostiene dispensador									Acerca cinta de etiquetas
21	Retira producto de dispensador									Sostiene cinta de etiquetas
22	Sostiene producto (36 unds, 6 barras en 6 barras)									Coloca etiqueta en parte trasera del producto(36 und,6 barras en 6
23	Ubica producto en el dispensador									Ubica producto en el dispensador
24	Cierra solapas de dispensador									Cierra solapas de dispensador
25	Sostiene dispensador									Toma pistola de silicón
26	Sostiene dispensador									Acerca pistola de silicón
27	Sostiene dispensador									Aplica silicón a solapas del dispensador
28	Sostiene dispensador									Pone a un lado pistola de silicón
29	Presiona solapa de dispensador									Presiona solapa de dispensador
30	Ubica dispensador en caja máster									Ubica dispensador en caja máster (12 veces)
31	Cierra dos solapas de caja máster									Cierra dos solapas de caja máster
32	Cierra dos solapas de caja máster									Cierra dos solapas de caja máster
33	Sostiene caja máster									Toma el dispensador de tape con color
34	Sostiene caja máster									Acerca dispensador de tape con color
35	Sostiene caja máster									Cubre con tape solapas de caja máster
36	Fija tape									Corta tape de caja máster
37	Sostiene caja máster									Pone a un lado dispensador de tape

Fuente: Elaboración Propia

Para este producto, el método actual es, luego de sacar el dispensador, girarlo para sacar las 36 barras de chocolate y luego etiquetar una por una e ir las guardando nuevamente en el dispensador, pues en el diagrama 17 se propone que el trabajador no gire el dispensador, sino que sostenga cada barra fuera del dispensador, la etiquete y la coloque dentro del dispensador nuevamente, obteniendo una economía de 13 actividades: 9 operaciones y 4 movimientos.

Descripción del producto:	CHOCOLATE CON LECHE DISP X 36 UND 1.58 KG/12	
Presentación de la unidad:	Barra de chocolate	
Cantidad	36 unid/Dispensador	
Tipo de etiquetado:	Traducción, Distribuidor, lote, vence	
TIHI:	9 x 3 cajas	

Fuente: Elaboración Propia

Se aplicó la técnica de cronometraje vuelta cero y se obtuvieron los siguientes números de muestra por elemento para este producto.

Tabla 8. Tamaño de la muestra por elementos chocolate con leche dispensador.

Elemento	Abrir caja y sacar dispensador n'=5	Abrir dispensador n'=25	Pegar etiqueta n'=10	Sellar y guardar dispensador n'=25	Sellar caja n'=20
Tamaño de la muestra	37	66	22	147	54

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9. Tiempo básico por elemento de Chocolate con leche dispensador.

Tiempo Básico Chocolate con leche dispensador		
Elemento	Nombre del elemento	Tiempo básico por ciclo
		(min)
1	Traslado manual de producto	0.22
2	Corte total de etiquetas	1.37
3	Corte parcial de etiquetas	0.68
4	Abrir caja y sacar dispensador	0.26
5	Abrir dispensador	3.00
6	Pegar etiqueta	16.92
7	Sellar y guardar dispensador	3.24
8	Sellar caja	0.36
9	Traslado manual de producto	0.22
10	Armado de TIHI	2.19
	Tiempo básico total	28.46

Fuente: Elaboración propia, cálculos basados en Kanawaty, G. (1996). *Introducción al Estudio del Trabajo*. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo (OIT)

El tiempo básico de etiquetado de una caja máster de Chocolate con leche dispensador es de 28 minutos y 46 centésimas de minuto.

Es importante señalar que al cronometrar los elementos abrir dispensador, etiquetar y sellar dispensador se realizó cada 36 barras y luego el tiempo cronometrado se multiplicó por los doce dispensadores, encontrando el tiempo básico por caja máster.

En el estudio de este producto se presentaron ocho contingencias siendo estas, tres veces el trabajador se levantó a abrir la puerta del cuarto climatizado, dos caídas de producto y el trabajador fue interrumpido tres veces por una llamada telefónica, es por eso que se incluye en el cálculo del tiempo estándar asignándole un porcentaje tal y como lo explica el libro de la OIT (Kanawaty, 1996).

El elemento donde se presentó la contingencia fue en Etiquetar; el tiempo básico de cada una de las contingencias fue de 1.97, 2.32, 2.57, 1.93, 1.92, 1.94, 1.56, 1.70 minutos respectivamente. El tiempo normal promedio del elemento Etiquetar es de 1.41 minutos, la diferencia de cada uno de los tiempos básicos de la contingencias y el tiempo normal promedio del elemento Etiquetar, dio como promedio 41.18% del total del tiempo normal promedio de Etiquetar. El porcentaje que resulta del cálculo es muy alto, por tanto se asigna el porcentaje máximo orientado por la OIT que es del 5%.

Se muestra a continuación en la Tabla 11 los resultados del cálculo del porcentaje de contingencia asignado.

Dado que el tiempo básico no contempla los suplementos de tiempo por el esfuerzo que realiza el trabajador al ejecutar la acción, éste se calculó usando como guía la tabla de suplementos recomendada por la OIT, asignando los porcentajes según la dificultad de la actividad. Los resultados se muestran en la tabla 10. Además en el estudio de este producto se presentó una contingencia

Tabla 10. Cálculo de suplementos, contingencias y Tiempo estándar por elemento de Chocolate con leche dispensador.

SUPLEMENTOS												
N° de elemento	Nombre del elemento	Suplemento por necesidades personales	Suplemento por fatiga básica	Suplemento por trabajar de pie	Suplemento por uso de la fuerza	Suplemento por monotonía	Total de suplementos	% de contingencias	Tiempo básico por ciclo	Tiempo de suplementos	Tiempo de contingencias	Tiempo estándar
									(min)	(min)	(min)	(min)
1	Traslado manual de producto	5%	4%	2%	1%	-	12%	0%	0.22	0.03	0.00	0.25
2	Corte total de etiquetas	5%	4%	2%	-	-	11%	0%	1.37	0.15	0.00	1.52
3	Corte parcial de etiquetas	5%	4%	2%	-	-	11%	0%	0.68	0.07	0.00	0.75
4	Abrir caja y sacar dispensador	5%	4%	-	-	-	9%	0%	0.26	0.02	0.00	0.28
5	Abrir dispensador	5%	4%	-	-	-	9%	0%	3.00	0.27	0.00	3.27
6	Pegar etiqueta	5%	4%	-	-	-	9%	5%	16.92	1.52	0.85	19.29
7	Sellar y guardar dispensador	5%	4%	-	-	1%	10%	0%	3.24	0.32	0.00	3.56
8	Sellar caja	5%	4%	-	-	-	9%	0%	0.36	0.03	0.00	0.39
9	Traslado manual de producto	5%	4%	2%	1%	-	12%	0%	0.22	0.03	0.00	0.25
10	Armado de TIHI	5%	4%	2%	-	-	11%	0%	2.19	0.24	0.00	2.43
Tiempo Total suplementos (min)										2.69		
Tiempo Total de contingencias (min)											0.85	
Tiempo estándar Total (min)												32.00

Fuente: Elaboración propia, cálculos basados en Kanawaty, G. (1996). *Introducción al Estudio del Trabajo*. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo (OIT).

Tabla 11. Cálculo de contingencias del elemento Pegar etiquetas de Chocolate con leche dispensador.

Contingencias								
Elemento Pegar Etiqueta								
N°	Tiempo observado (min)	Ritmo	Tiempo básico-contingencia(min)	Promedio del Tiempo básico-Pegar etiqueta (min)	Diferencia Tiempo básico-contingencia y Promedio del Tiempo básico-pegar etiqueta (min)	% de dif	% max asignado por OIT	% Asignado
1	2.28	80%	1.824	1.41	0.41	29.36%		
2	3.19	70%	2.233	1.41	0.82	58.37%		
3	4.17	60%	2.502	1.41	1.09	77.45%		
4	2.25	80%	1.800	1.41	0.39	27.66%		
5	2.24	80%	1.792	1.41	0.38	27.09%		
6	2.26	80%	1.808	1.41	0.40	28.23%		
7	3.57	80%	2.856	1.41	1.45	102.55%		
8	1.42	100%	1.420	1.41	0.01	0.71%		
Promedio de Diferencia del TN promedio						43.93%	5%	5.00%

Fuente: Elaboración propia, cálculos basados en Kanawaty, G. (1996). *Introducción al Estudio del Trabajo*. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo (OIT).

Diagrama 18. Diagrama analítico actual del proceso de etiquetado de Chocolate con leche dispensador.

DIAGRAMA ANALITICO				Operario Material/ Equipo					
Diagrama N°: 3 Hoja: 1 de 1				Resumen.					
Producto: Chocolate con leche dispensador x 36 unid 1.58 kg/12				Actividad	Actual	Propuesto	Economía		
Actividad: Etiquetado de producto				Operación	6				
				Inspección	1				
				Espera	0				
Método: actual				Transporte	2				
Lugar: Almacén C02				Almacenamiento	0				
Operario (s): Larry Soto Ficha N°:				Distancia (mts)		34			
				Tiempo (min)		85.94			
Compuesto por: Lindsay Martínez, Valeria Solís Fecha: 09/02/16				Costo					
				Mano de obra					
Aprobado por: Fecha:				Material					
				Total					
DESCRIPCION	Cantidad	Distancia (mts)	Tiem po	Símbolo					OBSERVACIONES
				○	□	⌒	➡	▽	
1		-	10	●					Entrada del cuarto climatizado
2		-	5	●					Entrada del cuarto climatizado
3		11.5	10		●				Utiliza el escritorio
4		-	15		●				Utiliza el escritorio
5		10	0.22				●		
6		2	28.31		●				Area asignada
7		2	0.22				●		
8		-	2.19		●				
9		10	15		●				Utiliza escritorio
TOTAL			34	85.94	5	1	2		

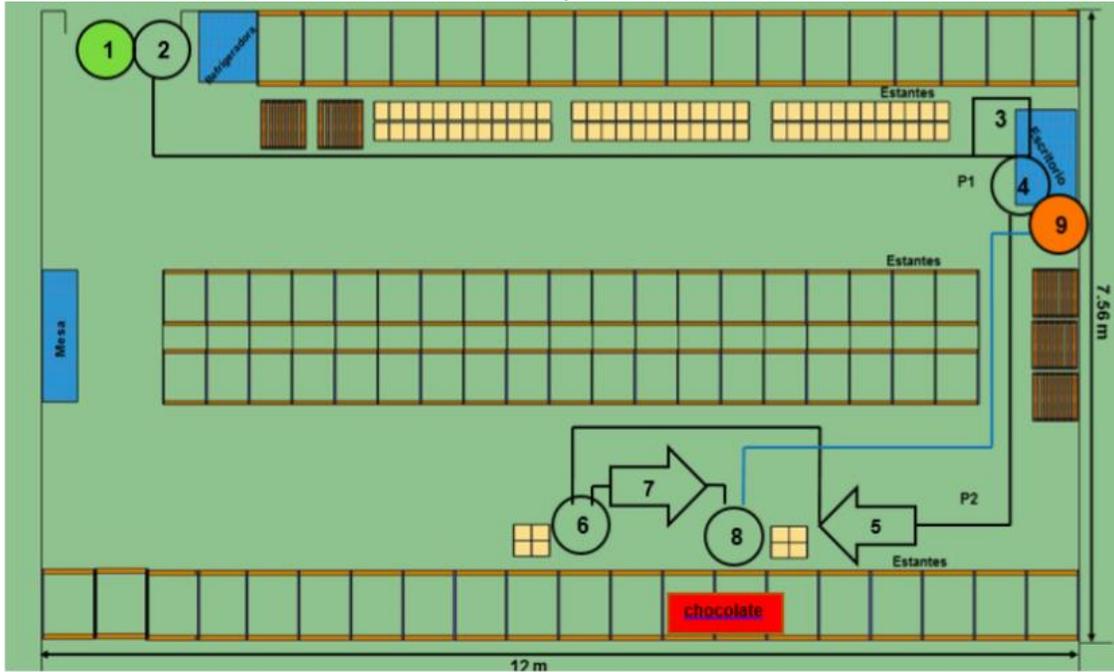
Fuente: Elaboración Propia

Diagrama 19. Diagrama de recorrido propuesto del proceso de etiquetado de Chocolate con leche dispensador.

DIAGRAMA ANALITICO				Operario Material / Equipo					
Diagrama N°: 3 Hoja: 1 de 1				Resumen.					
Producto: Chocolate con leche dispensador x 36 unid 1.58 kg/12				Actividad	Actual	Propuesto	Economía		
Actividad: Etiquetado de producto por caja				Operación ○	5	4	1		
				Inspección □	1	0	1		
				Espera D	0	0	0		
Método: Propuesto				Transporte ⇨	2	2	0		
Lugar: Almacén C02				Almacenamiento ▽	0	0	0		
Operario (s): Larry Soto Ficha N°:				Distancia (mts)	34	32	2		
				Tiempo (min)	85.94	55.94	30.00		
Compuesto por: Lindsay Martínez, Valeria Soñis Fecha: 09/02/16				Costo					
				Mano de obra					
Aprobado por: Fecha:				Material					
				Total					
DESCRIPCION	Cantidad	Distancia (mts)	Tiempo (min)	Símbolo					OBSERVACIONES
				○	□	D	⇨	▽	
Recepción de etiquetas		-	10	●					Entrada del cuarto climatizado
Traslado manual de productos		13	0.22					●	
Etiquetado de productos		6	28.31	●					Area asignada
Traslado manual de productos		6	0.22					●	
Armado de THI		-	2.19	●					
Elaboración del informe de productos etiquetados		7	15	●					Utiliza escritorio
TOTAL		32	55.94	4			2		

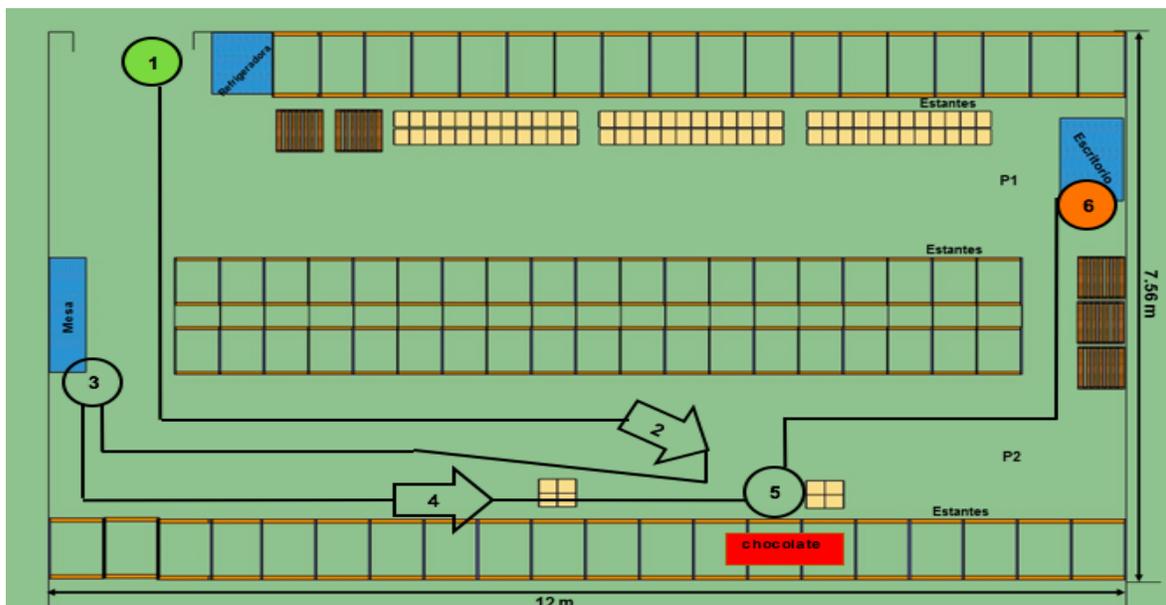
Fuente: Elaboración Propia

Diagrama 20. Diagrama de recorrido actual del proceso de etiquetado Chocolate con leche dispensador.



Fuente: Elaboración Propia

Diagrama 21. Diagrama de recorrido propuesto del proceso de etiquetado Chocolate con leche dispensador.



Fuente: Elaboración Propia

La propuesta de mejora en el diagrama analítico y de recorrido se puede observar una economía de 3 actividades en el proceso general, se eliminaron dos operaciones que son el permiso de ingresar al cuarto climatizado y elaboración de informe de inicio; una inspección que corresponde a la revisión de productos ingresados, dichas actividades se pretenden eliminar mediante la implementación de un formato de entrega de etiquetas (Ver Anexo 5, p.181) que servirá como registro de entrada y salida de los etiquetadores del cuarto climatizado, además detallará los productos que se etiquetarán en el día. Obteniendo un total de 6 actividades, logrando también una reducción en el tiempo de 30 minutos y una distancia de 2 mts en el recorrido de las actividades.

Diagrama 22. Diagrama bimanual actual del proceso de etiquetado de Chocolate con leche dispensador.

DIAGRAMA BIMANUAL								
ALMACEN: 02				FECHA:				
Método: Actual				HOJA: 02 DE 02				
Actividad: Etiquetado de chocolate con leche dispensador 6 unidades 58kg/12		Actividad	RESUMEN					
			Actual		Propuesto		Economía	
Descripción: Trabajo completamente manual		Operación	Izq	Der	Izq	Der	Izq	Der
			Elaborado por: Lindsay Martínez, Valeria Solís		Sostenimiento	18	34	
Movimiento	23	1						
		Espera	5	15				
		Totales	4	0				
			50	50				

Descripción Mano izquierda		Símbolo								Descripción Mano derecha	
		●	➔	D	▼	●	➔	D	▼		
1	Levanta caja	●		●		●		●		1	Levanta caja
2	Traslada caja máster	●		●		●		●		2	Traslada caja máster
3	Ubica caja máster en espacio de trabajo	●		●		●		●		3	Ubica caja máster en espacio de trabajo
4	En espera	●		●		●		●		4	Toma uchilla
5	Sostiene caja máster	●		●		●		●		5	Acerca uchilla
6	Sostiene caja máster	●		●		●		●		6	Coloca uchilla en medio de las solapas
7	Sostiene caja máster	●		●		●		●		7	Corta papel de caja máster
8	Sostiene caja máster	●		●		●		●		8	Coloca uchilla en unido
9	Abre las solapas de la caja máster	●		●		●		●		9	Abre las solapas de la caja máster
10	Abre las solapas de la caja máster	●		●		●		●		10	Abre las solapas de la caja máster

11	Traslada caja máster		Traslada caja máster
12	Ubica caja máster en el piso		Ubica caja máster en el piso
13	Retira dispensador		Retira dispensador
14	Sostiene dispensador		Toma uchilla
15	Sostiene dispensador		Acerca uchilla
16	Sostiene dispensador		Corta adhesivo de solapa de dispensador
17	Sostiene dispensador		Coloca uchilla unido
18	Abre solapas de dispensador		Abre solapas de dispensador
19	Sostiene dispensador		Toma cinta de etiquetas
20	Sostiene dispensador		Acerca cinta de etiquetas
21	Retira producto		Sostiene cinta de etiquetas
22	Sostiene producto		Coloca etiqueta en la parte trasera de unido
23	En espera		Pone producto unido
24	Ubica producto en el dispensador		Ubica producto en el dispensador
25	Cierra solapas de dispensador		Cierra solapas de dispensador
26	Sostiene dispensador		Toma pistola de silicon
27	Sostiene dispensador		Acerca pistola de silicon
28	Sostiene dispensador		Aplica silicon a solapas de dispensador
29	Sostiene dispensador		Pone unido a pistola de silicon
30	Presiona solapa de dispensador		Presiona solapa de dispensador
31	Traslada dispensador al otro lado		Traslada dispensador al otro lado (1.2 veces)
32	Ubica dispensador en la caja máster		Ubica dispensador en la caja máster
33	Acomoda dispensador en la caja máster		Acomoda dispensador en la caja máster
34	Traslada caja máster		Traslada caja máster
35	Ubica caja máster en el espacio de trabajo		Ubica caja máster en el espacio de trabajo
36	Cierra los solapas de la caja máster		Cierra los solapas de la caja máster
37	Cierra los solapas de la caja máster		Cierra los solapas de la caja máster
38	Sostiene caja máster		Toma el tape
39	Sostiene caja máster		Acerca el tape
40	Sostiene caja máster		Coloca el tape final de solapa de la caja máster
41	Sostiene caja máster		Sella con tape a solapas de la caja máster
42	Sostiene caja máster		Toma uchilla
43	Sostiene caja máster		Acerca uchilla
44	Sostiene caja máster		Corta el tape de la caja máster
45	Presiona solapas de la caja máster		Presiona solapas de la caja máster
46	En espera		Toma marcador
47	En espera		Acerca marcador
48	Sostiene caja máster		Retira la caja máster con el marcador
49	Transporta caja máster		Transporta caja máster
50	Ubica caja máster en el piso		Ubica caja máster en el piso

Fuente: Elaboración Propia

Diagrama 23. Diagrama bimanual propuesto del proceso de etiquetado de Chocolate con leche dispensador.

DIAGRAMA BIMANUAL										
ALMACEN C02				FECHA:						
Método: Propuesto				HOJA 1 DE 2						
Actividad: Etiquetado de chocolate con leche dispensador x 36 unidad 1.58 kg/12	Actividad	RESUMEN								
		Actual		Propuesto		Economía				
		Izq	Der	Izq	Der	Izq	Der			
Descripción: Trabajo completamente manual	Operación 	18	34	14	25	4	9			
	Sostenimiento 	23	1	19	1	4	0			
Elaborado por: Lindsay Martínez, Valeria Solís	Movimiento 	5	15	3	11	2	4			
	Espera 	4	0	1	0	3	0			
	Totales	50	50	37	37	13	13			
Descripción Mano izquierda	Símbolo								Descripción mano derecha	
										
1	Levanta caja									Levanta caja
2	Traslada caja máster									Traslada caja máster
3	Ubica caja máster en espacio de trabajo									Ubica caja máster en espacio de trabajo
4	En espera									Toma cuchilla
5	Sostiene caja máster									Acerca cuchilla
6	Sostiene caja máster									Coloca la cuchilla en medio de las solapas
7	Sostiene caja máster									Corta tape de caja máster
8	Sostiene caja máster									Coloca cuchilla a un lado
9	Abre dos solapas de caja máster									Abre dos solapas de caja máster
10	Abre dos solapas de caja máster									Abre dos solapas de caja máster
11	Gira caja (180°) para retirar dispensadores									Gira caja (180°) para retirar dispensadores
12	Traslada caja máster									Traslada caja máster
13	Ubica caja máster en el piso									Ubica caja máster en el piso
14	Sostiene dispensador									Toma cuchilla
15	Sostiene dispensador									Acerca cuchilla

Para este producto, el método actual es, luego de sacar el dispensador, girarlo para sacar las 36 barras de chocolate y luego etiquetar una por una e ir las guardando nuevamente en el dispensador, pues en el diagrama 23 se propone que el trabajador no gire el dispensador, sino que sostenga cada barra fuera del dispensador, la etiquete y la coloque dentro del dispensador nuevamente, obteniendo una economía de 13 actividades: 9 operaciones y 4 movimientos.

Descripción del producto:	CHOCOLATE CON ALMENDRA DISPENSADOR X 36 UND 1.47 KG/12	
Presentación de la unidad:	Barra de chocolate	
Cantidad	36 unid/Dispensador	
Tipo de etiquetado:	Traducción, Distribuidor, lote, vence	
TIHI:	8 x 3 cajas	

Fuente: Elaboración propia

Se aplicó la técnica de cronometraje vuelta cero, y se obtuvieron los siguientes números de muestra por elemento para este producto.

Tabla 12. Tamaño de la muestra por elementos chocolate con almendra dispensador.

Elemento	Abrir cajón y sacar producto n'=5	Abrir dispensador n'=20	Pegar etiqueta n'=20	Sellar dispensador n'=20	Guardar producto y sellar cajón n'=5
Tamaño de la muestra	52	43	6	22	12

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13. Tiempo básico por elemento de Chocolate con almendras dispensador.

Tiempo Básico Chocolate con Almendra dispensador		
Elemento	Nombre del elemento	Tiempo básico por ciclo
		(min)
1	Traslado manual de producto	0.22
2	Corte total de etiquetas	1.37
3	Corte parcial de etiquetas	0.68
4	Abrir caja y sacar dispensador	0.28
5	Abrir dispensador	2.76
6	Pegar etiqueta	20.16
7	Sellar y guardar dispensador	3.72
8	Sellar caja	0.98
9	Traslado manual de producto	0.22
10	Armado de TIHI	2.19
Tiempo básico total		32.58

Fuente: Elaboración propia, cálculos basados en Kanawaty, G. (1996). *Introducción al Estudio del Trabajo*. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo (OIT).

El tiempo básico de etiquetado de una caja máster de Chocolate con almendra dispensador es de 32 minutos y 58 centésimas de minuto.

Es importante señalar que al cronometrar los elementos abrir dispensador, etiquetar y sellar dispensador se realizó cada 36 barras y luego el tiempo cronometrado se multiplicó por los doce dispensadores, encontrando el tiempo básico por caja máster.

En el estudio de este producto se presentaron dos contingencias siendo estas, una vez el trabajador se levantó a abrir la puerta del cuarto climatizado y una falla en la etiqueta, es por eso que se incluye en el cálculo del tiempo estándar asignándole un porcentaje tal y como lo explica el libro de la OIT (Kanawaty, 1996).

El elemento donde se presentaron las contingencias fue en Etiquetar; el tiempo básico de cada una de las contingencias fue de 1.98 y 1.89 minutos respectivamente. El tiempo normal promedio del elemento Etiquetar es de 1.68 minutos, la diferencia de cada uno de los tiempos básicos de las contingencias y el tiempo normal promedio del elemento Etiquetar, dio como promedio 15.18% del total del tiempo normal promedio de Etiquetar. El porcentaje que resulta del cálculo es muy alto, por tanto se asigna el porcentaje máximo orientado por la OIT que es del 5%.

Se muestra a continuación en la Tabla 14, los resultados del cálculo del porcentaje de contingencia asignado.

Dado que el tiempo básico no contempla los suplementos de tiempo por el esfuerzo que realiza el trabajador al ejecutar la acción, éste se calculó usando como guía la tabla de suplementos recomendada por la OIT, asignando los porcentajes según la dificultad de la actividad.

Tabla 14. Cálculo de suplementos, contingencias y Tiempo estándar por elemento de Chocolate con almendras dispensador

SUPLEMENTOS												
N° de elemento	Nombre del elemento	Suplemento por necesidades personales	Suplemento por fatiga básica	Suplemento por trabajar de pie	Suplemento por uso de la fuerza	Suplemento por monotonía	Total de suplementos	% de contingencias	Tiempo básico por ciclo	Tiempo de suplementos	Tiempo de contingencias	Tiempo estándar
									(min)	(min)	(min)	(min)
1	Traslado manual de producto	5%	4%	2%	1%	-	12%	0%	0.22	0.03	0.00	0.25
2	Corte total de etiquetas	5%	4%	2%	-	-	11%	0%	1.37	0.15	0.00	1.52
3	Corte parcial de etiquetas	5%	4%	2%	-	-	11%	0%	0.68	0.07	0.00	0.75
4	Abrir caja y sacar dispensador	5%	4%	-	-	-	9%	0%	0.28	0.03	0.00	0.31
5	Abrir dispensador	5%	4%	-	-	-	9%	0%	2.76	0.25	0.00	3.01
6	Pegar etiqueta	5%	4%	-	-	-	9%	5%	20.16	1.81	1.01	22.98
7	Sellar y guardar dispensador	5%	4%	-	-	1%	10%	0%	3.72	0.37	0.00	4.09
8	Sellar caja	5%	4%	-	-	-	9%	0%	0.98	0.09	0.00	1.07
9	Traslado manual de producto	5%	4%	2%	1%	-	12%	0%		0.00	0.00	0.00
10	Armado de TIHI	5%	4%	2%	-	-	11%	0%	2.19	0.24	0.00	2.43
Tiempo Total suplementos (min)										3.04		
Tiempo Total contingencias (min)											1.01	
Tiempo estándar Total (min)												36.41
Contingencias												
Elemento Pegar Etiqueta												
N°	Tiempo observado (min)	Ritmo	Tiempo básico-contingencia(min)	Promedio del Tiempo básico-Pegar	Diferencia Tiempo básico-contingencia y Promedio del Tiempo básico-pegar etiqueta (min)	% de dif	% max asignado por OIT	% Asignado				
1	2.12	90%	1.908	1.68	0.23	13.57%						
2	2.06	90%	1.854	1.68	0.17	10.36%						
Promedio de la diferencia del TN promedio						11.96%	5%	5%				

Fuente: Elaboración propia, cálculos basados en Kanaway, G. (1996). *Introducción al Estudio del Trabajo*. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo (OIT)

Diagrama 24. Diagrama analítico actual del proceso de etiquetado de Chocolate con almendras dispensador.

DIAGRAMA ANALITICO					Operario Material / Equipo					
Diagrama N°: 4 Hoja: 1 de 1					Resumen.					
Producto: Chocolate con almendra dispensador x 36 unid 1.47 kg/12					Actividad	Actual	Propuesto	Economía		
Actividad: Etiquetado de producto					Operación	○	6			
					Inspección	□	1			
					Espera	D	0			
Método: actual					Transporte	⇨	2			
Lugar: Almacén C02					Almacenamiento	▽	0			
Operario (s): Larry Soto Ficha N°:					Distancia (mts)		37.5			
					Tiempo (min)		90.60			
Compuesto por: Lindsay Martínez, Valeria Solís Fecha: 09/02/16					Costo					
					Mano de obra					
Aprobado por: Fecha:					Material					
					Total					
DESCRIPCION		Cantidad	Distancia (mts)	Tiem po	Símbolo					OBSERVACIONES
					○	□	D	⇨	▽	
1	Recepción de etiquetas		-	10	●					Entrada del cuarto climatizado
2	Permiso para ingresar al cuarto climatizado		-	5	●					Entrada del cuarto climatizado
3	Revisión de productos ingresados		11.5	10	●					Utiliza el escritorio
4	Elaboración de informe de inicio de etiquetado		-	15	●					Utiliza el escritorio
5	Traslado manual de producto		12	0.22	●					
6	Etiquetado de productos		1	32.97	●					Area asignada
7	Traslado manual de producto		1	0.22	●					
8	Armado de TIHI		-	2.19	●					
9	Elaboración del informe de productos etiquetados		12	15	●					Utiliza escritorio
TOTAL			37.5	90.6	6	1		2		

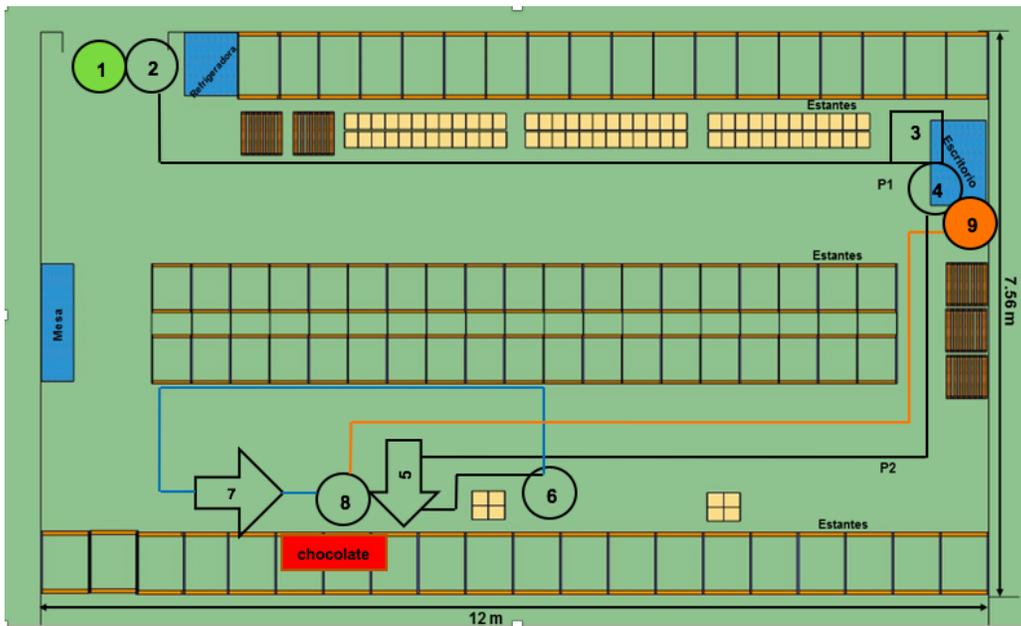
Fuente: Elaboración Propia

Diagrama 25. Diagrama analítico propuesto del proceso de etiquetado de Chocolate con almendra dispensador.

DIAGRAMA ANALITICO				Operario Material/Equipo					
Diagrama N°: 4 Hoja: 1 de 1				Resumen.					
Producto: Chocolate con almendra dispensador x 36 unid 1.47 kg/12				Actividad	Actual	Propuesto	Economía		
Actividad: Etiquetado de producto por caja				Operación ○	6	4	2		
				Inspección □	1	0	1		
				Espera D	0	2	0		
Método: propuesto				Transporte ⇨	2	2	0		
Lugar: Almacén C02				Almacenamiento ▽	0	0	0		
Operario (s): Larry Soto Ficha N°:				Distancia (mts)	37.5	25	12.5		
				Tiempo (min)	90.60	60.6	30.00		
Compuesto por: Lindsay Martínez, Valeria Solís Fecha: 09/02/16				Costo					
				Mano de obra					
Aprobado por: Fecha:				Material					
				Total					
DESCRIPCION	Cantidad	Distancia (mts)	Tiempo (min)	Símbolo					OBSERVACIONES
				○	□	D	⇨	▽	
Recepción de etiquetas		-	10	●					Entrada del cuarto climatizado
Traslado manual de productos		8	0.22					●	
Etiquetado de productos		3	32.97	●					Area asignada
Traslado manual de productos		3	0.22					●	
Armado de TIHI		-	2.19	●					
Elaboración del informe de productos etiquetados		11	15	●					Utiliza escritorio
TOTAL		25	60.6	4			2		

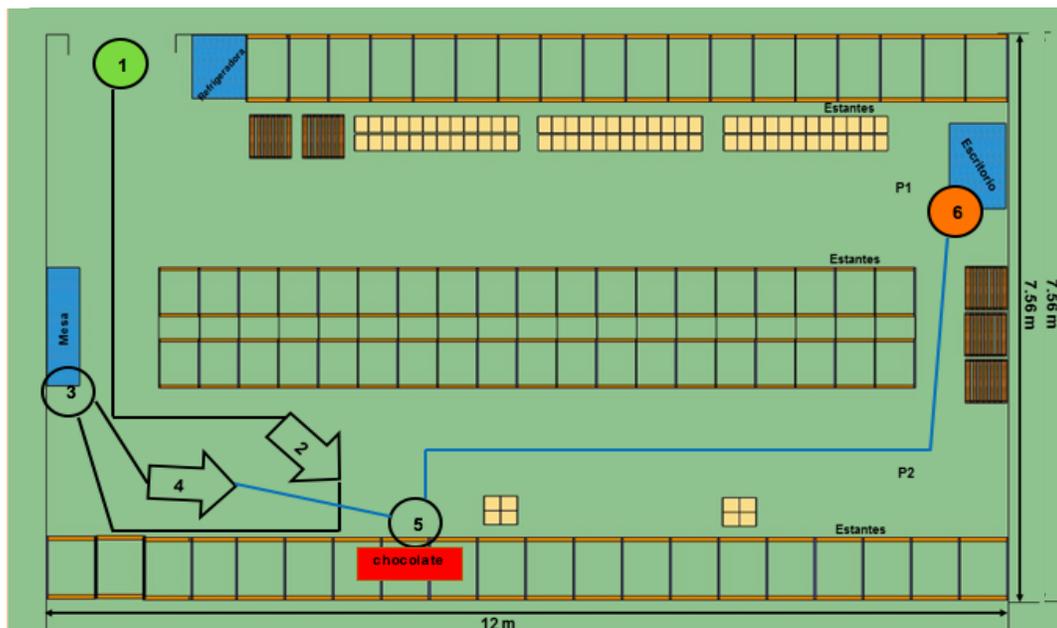
Fuente: Elaboración Propia

Diagrama 26. Diagrama de recorrido actual del proceso de etiquetado de Chocolate con almendras dispensador.



Fuente: Elaboración Propia

Diagrama 27. Diagrama de recorrido propuesto del proceso de etiquetado de Chocolate con almendra dispensador.



Fuente: Elaboración Propia

La propuesta de mejora en el diagrama analítico y de recorrido se puede observar una economía de 3 actividades en el proceso general, se eliminaron dos operaciones que son el permiso de ingresar al cuarto climatizado y elaboración de informe de inicio; una inspección que corresponde a la revisión de productos ingresados, dichas actividades se pretenden eliminar mediante la implementación de un formato de entrega de etiquetas (Ver Anexo 5, p.181) que servirá como registro de entrada y salida de los etiquetadores del cuarto climatizado, además detallará los productos que se etiquetarán en el día. Obteniendo un total de 6 actividades, logrando también una reducción en el tiempo de 30 minutos y una distancia de 12.5 mts en el recorrido de las actividades.

Diagrama bimanual

Diagrama 28. Diagrama bimanual actual del proceso de etiquetado de Chocolate con almendras dispensador

ALMACEN C02		FECHA:								
Método: Actual		HOJA 1 DE 2								
Actividad: Etiquetado de chocolate con almendra dispensador x 36 unid 1.47 kg/12		RESUMEN								
		Actividad	Actual		Propuesto		Economía			
			Izq	Der	Izq	Der	Izq	Der		
Descripción: Trabajo completamente manual	Operación 	18	34							
	Sostenimiento 	23	1							
borado por: Lindsay Martínez, Valeria Sol	Movimiento 	5	15							
	Espera 	4	0							
	Totales	50	50							
Descripción Mano izquierda		Símbolo						Descripción mano derecha		
										
1	Levanta caja	●				●				Levanta caja
2	Traslada caja máster	●	●			●	●			Traslada caja máster
3	Ubica caja máster en espacio de trabajo	●				●				Ubica caja máster en espacio de trabajo
4	En espera			●		●				Toma cuchilla
5	Sostiene caja máster				●	●				Acerca cuchilla
6	Sostiene caja máster				●	●				Coloca la cuchilla en medio de las solapas
7	Sostiene caja máster				●	●				Corta tape de caja máster
8	Sostiene caja máster				●	●				Coloca cuchilla a un lado
9	Abre dos solapa de caja máster	●				●				Abre dos solapa de caja máster
10	Abre dos solapa de caja máster	●				●				Abre dos solapa de caja máster

11	Traslada caja máster		Traslada caja máster
12	Ubica caja máster en el piso		Ubica caja máster en el piso
13	Retira dispensador		Retira dispensador
14	Sostiene dispensador		Toma cuchilla
15	Sostiene dispensador		Acerca cuchilla
16	Sostiene dispensador		Corta adhesivo de solapa de dispensador
17	Sostiene dispensador		Coloca cuchilla a un lado
18	Abre solapas de dispensador		Abre solapas de dispensador
19	Sostiene dispensador		Toma cinta de etiquetas
20	Sostiene dispensador		Acerca cinta de etiquetas
21	Retira producto		Sostiene cinta de etiquetas
22	Sostiene producto		Coloca etiqueta en la parte trasera del
23	En espera		Pone producto a un lado
24	Ubica producto en el dispensador		Ubica producto en dispensador
25	Cierra solapas de dispensador		Cierra solapas de dispensador
26	Sostiene dispensador		Toma pistola de silicón
27	Sostiene dispensador		Acerca pistola de silicón
28	Sostiene dispensador		Aplica silicón a solapas del dispensador
29	Sostiene dispensador		Pone a un lado pistola de silicón
30	Presiona solapa de dispensador		Presiona solapa de dispensador
31	Traslada dispensador a un lado		Traslada dispensador a un lado (12 veces)
32	Ubica dispensador en caja máster		Ubica dispensador en caja máster
33	Acomoda dispensador en caja máster		Acomoda dispensador en caja máster
34	Traslada caja máster		Traslada caja máster
35	Ubica caja máster en espacio de trabajo		Ubica caja máster en espacio de trabajo
36	Cierra dos solapas de caja máster		Cierra dos solapas de caja máster
37	Cierra dos solapas de caja máster		Cierra dos solapas de caja máster
38	Sostiene caja máster		Toma el tape
39	Sostiene caja máster		Acerca el tape
40	Sostiene caja máster		Coloca el tape al final de solapa de caja máster
41	Sostiene caja máster		Sella con tape solapas de caja máster
42	Sostiene caja máster		Toma cuchilla
43	Sostiene caja máster		Acerca cuchilla
44	Sostiene caja máster		Corta tape de caja máster
45	Presiona solapas de caja máster		Presiona solapas de caja máster
46	En espera		Toma marcador
47	En espera		Acerca marcador
48	Sostiene caja máster		Rotula caja máster con la marca FT
49	Transporta caja máster		Transporta caja máster
50	Ubica caja máster en el piso		Ubica caja máster en el piso

Fuente: Elaboración Propia

Diagrama 29. Diagrama bimanual propuesto del proceso de etiquetado de Chocolate con almendras dispensador

DIAGRAMA BIMANUAL							
ALMACEN C02				FECHA:			
Método: Propuesto				HOJA 1 DE 2			
Actividad: Etiquetado de chocolate con almendra dispensador x 36 unid 1.47 kg/12	Actividad	Actual		Propuesto		Economía	
		Izq	Der	Izq	Der	Izq	Der
Descripción: Trabajo completamente manual	Operación 	18	34	14	25	4	9
	Sostenimiento 	23	1	19	1	4	0
Elaborado por: Lindsay Martínez, Valeria Solis	Movimiento 	5	15	3	11	2	4
	Espera 	4	0	1	0	3	0
	Totales	50	50	37	37	13	13

Descripción Mano izquierda	Símbolo								Descripción mano derecha
									
1 Levanta caja									Levanta caja
2 Traslada caja máster									Traslada caja máster
3 Ubica caja máster en espacio de trabajo									Ubica caja máster en espacio de trabajo
4 En espera									Toma cuchilla
5 Sostiene caja máster									Acerca cuchilla
6 Sostiene caja máster									Coloca la cuchilla en medio de las solapas
7 Sostiene caja máster									Corta tape de caja máster
8 Sostiene caja máster									Coloca cuchilla a un lado
9 Abre dos solapas de caja máster									Abre dos solapas de caja máster
10 Abre dos solapas de caja máster									Abre dos solapas de caja máster
11 Gira caja (180°) para retirar dispensadores									Gira caja (180°) para retirar dispensadores
12 Traslada caja máster									Traslada caja máster
13 Ubica caja máster en el piso									Ubica caja máster en el piso
14 Sostiene dispensador									Toma cuchilla
15 Sostiene dispensador									Acerca cuchilla

Para este producto, el método actual es, luego de sacar el dispensador, girarlo para sacar las 36 barras de chocolate y luego etiquetar una por una e ir las guardando nuevamente en el dispensador, pues en el diagrama 29 se propone que el trabajador no gire el dispensador, sino que sostenga cada barra fuera del dispensador, la etiquete y la coloque dentro del dispensador nuevamente, obteniendo una economía de 13 actividades: 9 operaciones y 4 movimientos.

Descripción del producto:	HERSHEYS BITES ALMENDRAS 150 GRS/12	
Presentación de la unidad:	Bolsa	
Cantidad	12 unid/Dispensador	
Tipo de etiquetado:	Distribuidor, lote, vence	
TIHI:	20 x 10	

Se aplicó la técnica de cronometraje vuelta cero y se obtuvieron los siguientes números de muestra por elemento para este producto.

Tabla 15. Tamaño de la muestra por elementos Hershey's bites almendras.

Elemento	Abrir cajón y sacar producto n'=5	Abrir dispensador n'=20	Pegar etiqueta n'=20	Sellar dispensador n'=20	Guardar producto y sellar cajón n'=5
Tamaño de la muestra	48	18	17	108	9

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16. Tiempo básico por elemento de Hershey's bites almendras.

Tiempo Básico Hershey's bites almendras		
Elemento	Nombre del elemento	Tiempo básico por ciclo
		(min)
1	Traslado manual de producto	0.22
2	Corte total de etiquetas	1.37
3	Corte parcial de etiquetas	0.68
4	Abrir caja y sacar dispensador	0.14
5	Abrir dispensador	2.04
6	Pegar etiqueta	8.52
7	Sellar y guardar dispensador	1.80
8	Sellar caja	0.24
9	Traslado manual de producto	0.22
10	Armado de TIHI	2.19
Tiempo básico total		17.42

Fuente: Elaboración propia, cálculos basados en Kanawaty, G. (1996). *Introducción al Estudio del Trabajo*. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo (OIT).

El tiempo básico de etiquetado de una caja máster de Hershey's bites almendras dispensador es de 17 minutos y 42 centésimas de minuto.

Es importante señalar que al cronometrar los elementos abrir dispensador, etiquetar y sellar dispensador se realizó cada 12 bolsas y luego el tiempo cronometrado se multiplicó por los doce dispensadores, encontrando el tiempo básico por caja máster.

En el estudio de este producto no se presentan contingencias.

Dado que el tiempo básico no contempla los suplementos de tiempo por el esfuerzo que realiza el trabajador al ejecutar la acción, éste se calculó usando como guía la tabla de suplementos recomendada por la OIT, asignando los porcentajes según la dificultad de la actividad. Los resultados se muestran en la tabla 17.

Tabla 17. Cálculo de suplementos, contingencias y Tiempo estándar por elemento de Hershey's bites almendras.

SUPLEMENTOS										
N° de elemento	Nombre del elemento	Suplemento por necesidades personales	Suplemento por fatiga básica	Suplemento por trabajar de pie	Suplemento por uso de la fuerza	Suplemento por monotonía	Total de suplementos	Tiempo básico por ciclo	Tiempo de suplementos	Tiempo estándar
								(min)	(min)	(min)
1	Traslado manual de producto	5%	4%	2%	1%	-	12%	0.22	0.03	0.25
2	Corte total de etiquetas	5%	4%	2%	-	-	11%	1.37	0.15	1.52
3	Corte parcial de etiquetas	5%	4%	2%	-	-	11%	0.68	0.07	0.75
4	Abrir caja y sacar dispensador	5%	4%	-	-	-	9%	0.14	0.01	0.15
5	Abrir dispensador	5%	4%	-	-	-	9%	2.04	0.18	2.22
6	Pegar etiqueta	5%	4%	-	-	-	9%	8.52	0.77	9.29
7	Guardar y sellar dispensador	5%	4%	-	-	1%	10%	1.80	0.18	1.98
8	Sellar caja	5%	4%	-	-	-	9%	0.24	0.02	0.26
9	Traslado manual de producto	5%	4%	2%	1%	-	12%	0.22	0.03	0.25
10	Armado de TIHI	5%	4%	2%	-	-	11%	2.19	0.24	2.43
Tiempo total de suplementos (min)									1.68	
Tiempo estándar total (min)										19.10

Fuente: Elaboración propia, cálculos basados en Kanaway, G. (1996). *Introducción al Estudio del Trabajo*. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo (OIT).

Diagrama 30. Diagrama analítico actual del proceso de etiquetado de Hershey's bites almendras dispensador.

DIAGRAMA ANALITICO					Operario Material / Equipo						
Diagrama N°: 5 Hoja: 1 de 1					Resumen.						
Producto: Hershey's bites almendras 150 grs/12					Actividad	Actual	Propuesto	Economía			
Actividad: Etiquetado de producto por caja					Operación	6					
					Inspección	1					
					Espera	0					
Método: Actual					Transporte	2					
Lugar: Almacén C02					Almacenamiento	0					
Operario (s): Larry Soto Ficha N°:					Distancia (mts)	37.5					
					Tiempo (min)	73.81					
Compuesto por: Valeria Solís, Lindsay Martínez Fecha:					Costo						
					Mano de obra						
Aprobado por: Fecha:					Material						
					Total						
DESCRIPCION		Cantidad	Distancia (mts)	Tiempo	Símbolo					OBSERVACIONES	
				po	○	□	∩	⇨	▽		
1	Recepción de etiquetas		-	10	●						Entrada del cuarto climatizado
2	Permiso para ingresar al cuarto climatizado		-	5	●						Entrada del cuarto climatizado
3	Revisión de productos ingresados		11.5	10			●				Utiliza el escritorio
4	Elaboración de informe de inicio de etiquetado		-	15	●						Utiliza el escritorio
5	Traslado manual de producto		12	0.22					●		
6	Etiquetado de productos		1	16.18	●						Area asignada
7	Traslado manual de producto		1	0.22					●		
8	Armado de TIHI		-	2.19	●						
9	Elaboración del informe de productos etiquetados		12	15	●						Utiliza escritorio
TOTAL			37.5	73.81	6	1		2			

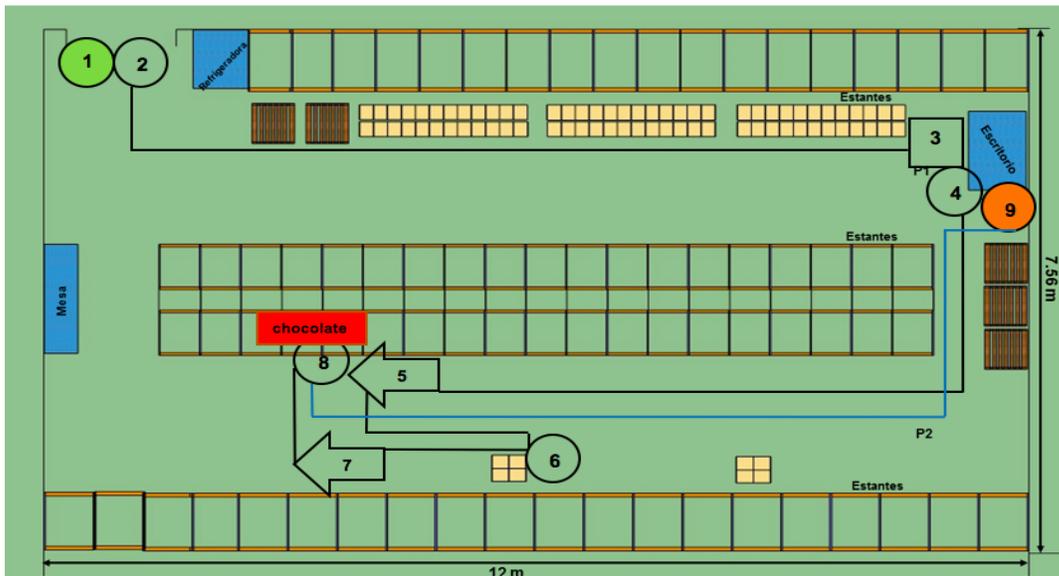
Fuente: Elaboración Propia

Diagrama 31. Diagrama analítico propuesto del proceso de etiquetado de Hershey's bites almendras dispensador.

DIAGRAMA ANALITICO				Operario/Equipo					
Diagrama N°: 5 1 de Hoja:				Resumen.					
Producto: Hershey's bites 150 grs/12				Actividad	Actual	Propuesto	Econom		
Actividad: Etiquetado de producto por caja				Operación ○	6	4	2		
				Inspección □	1	0	1		
				Espera D	0	0	0		
Método: Propuesto				Transporte ⇨	2	2	0		
Lugar: Almacén C02				Almacenamiento ▽	0	0	0		
Operario (s): Larry Soto Ficha N°:				Distancia (mts)	37.5	23	14.5		
				Tiempo (min)	73.81	43.81	30.00		
Compuesto por: Lindsay Martínez, Valeria Solís Fecha: 09/02/16				Costo					
Aprobado por: Fecha:				Mano de obra					
				Material					
				Total					
DESCRIPCION	Cantidad	Distancia (mts)	Tiempo (min)	Símbolo					OBSERVACIONES
				○	□	D	⇨	▽	
Recepción de etiquetas		-	10	●					Entrada del cuarto climatizado
Traslado manual de productos		8	0.22				●		
Etiquetado de productos		2	16.18	●					Area asignada
Traslado manual de productos		2	0.22				●		
Armado de TIHI		-	2.19	●					
Elaboración del informe de productos etiquetados		11	15	●					Utiliza escritorio
TOTAL		23	43.81	4			2		

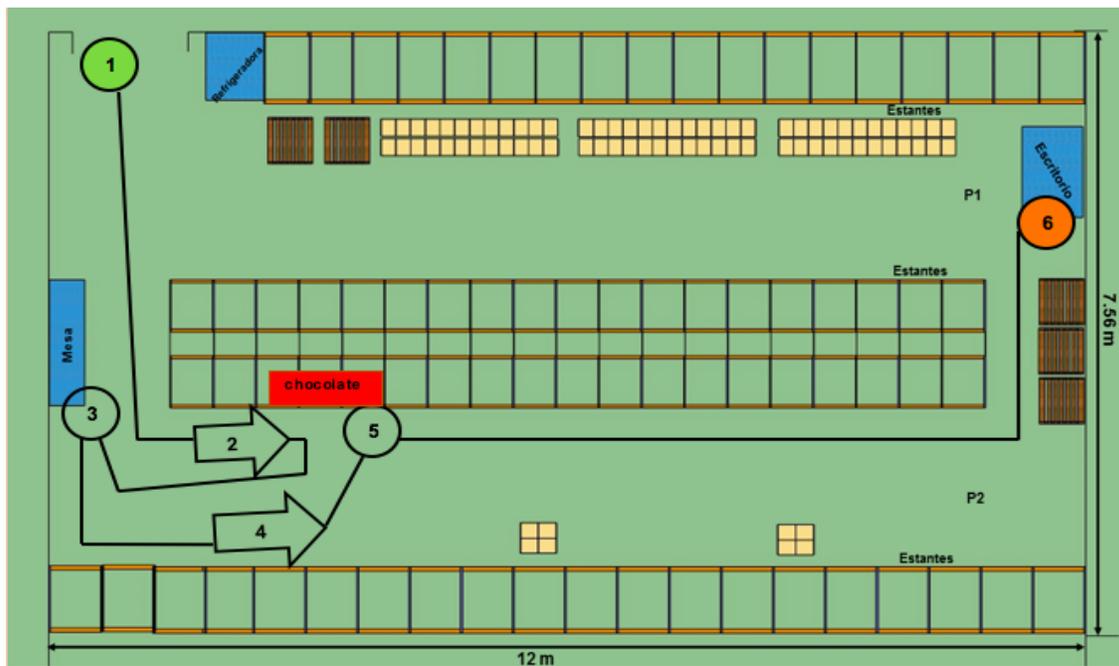
Fuente: Elaboración Propia

Diagrama 32. Diagrama de recorrido actual del proceso de etiquetado de Hershey's bites almendras dispensador.



Fuente: Elaboración Propia

Diagrama 33. Diagrama de recorrido propuesto del proceso de etiquetado de Hershey's bites almendras dispensador.



Fuente: Elaboración Propia

La propuesta de mejora en el diagrama analítico y de recorrido se puede observar una economía de 3 actividades en el proceso general, se eliminaron dos operaciones que son el permiso de ingresar al cuarto climatizado y elaboración de informe de inicio; una inspección que corresponde a la revisión de productos ingresados, dichas actividades se pretenden eliminar mediante la implementación de un formato de entrega de etiquetas (Ver Anexo 5, p.181) que servirá como registro de entrada y salida de los etiquetadores del cuarto climatizado, además detallará los productos que se etiquetarán en el día. Obteniendo un total de 6 actividades, logrando también una reducción en el tiempo de 30 minutos y una distancia de 14.5 mts en el recorrido de las actividades.

Diagrama 34. Diagrama bimanual actual del proceso de etiquetado de Hershey's bites almendras.

ALMACEN 02		FECHA:								
Método: Actual		HOJA DE:								
Actividad: Etiquetado de Hershey's bites almendras 150grs/12		Actividad	RESUMEN				Economía			
			Actual		Propuesto		Izq	Der		
Descripción: Trabajo completamente manual		Operación	Izq	Der	Izq	Der	Izq	Der		
Elaborado por: Lindsay Martínez, Valeria Solís		●	18	34						
		▼	23	1						
		→	5	15						
		◻	4	0						
		Totales	50	50						
Descripción Mano Izquierda		Símbolo						Descripción Mano Derecha		
		●	→	◻	▼	●	→	◻	▼	
1	Levantar caja									Levantar caja
2	Trasladar caja a máster									Trasladar caja a máster
3	Ubicar caja a máster en espacio de trabajo									Ubicar caja a máster en espacio de trabajo
4	En espera									Tomar uchilla
5	Sostener caja a máster									Acerca uchilla
6	Sostener caja a máster									Colocar uchilla en medio de las solapas
7	Sostener caja a máster									Cortarape de caja máster
8	Sostener caja a máster									Colocar uchilla en el lado
9	Abre los solapas de la caja máster									Abre los solapas de la caja máster
10	Abre los solapas de la caja máster									Abre los solapas de la caja máster

11	Traslada cajón m							Traslada cajón m
12	Ubica cajón m en el piso							Ubica cajón m en el piso
13	Retira dispensador							Retira dispensador
14	Sostiene dispensador							Toma cuchilla
15	Sostiene dispensador							Acerca cuchilla
16	Sostiene dispensador							Corta adhesivo de la parte del dispensador
17	Sostiene dispensador							Coloca cuchilla unido
18	Abre solapas del dispensador							Abre solapas del dispensador
19	Sostiene dispensador							Toma cinta de etiquetas
20	Sostiene dispensador							Acerca cinta de etiquetas
21	Retira producto							Sostiene cinta de etiquetas
22	Sostiene producto							Coloca etiqueta en la parte trasera del
23	En espera							Pone producto unido
24	Ubica producto en el dispensador							Ubica producto en el dispensador
25	Cierra solapas del dispensador							Cierra solapas del dispensador
26	Sostiene dispensador							Toma pistola de silicon
27	Sostiene dispensador							Acerca pistola de silicon
28	Sostiene dispensador							Aplica silicon a las solapas del dispensador
29	Sostiene dispensador							Pone unido pistola de silicon
30	Presiona solapa del dispensador							Presiona solapa del dispensador
31	Traslada dispensador unido							Traslada dispensador unido (6 veces)
32	Ubica dispensador en el cajón m							Ubica dispensador en el cajón m
33	Acomoda dispensador en el cajón m							Acomoda dispensador en el cajón m
34	Traslada cajón m							Traslada cajón m
35	Ubica cajón m en el espacio de trabajo							Ubica cajón m en el espacio de trabajo
36	Cierra los solapas del cajón m							Cierra los solapas del cajón m
37	Cierra los solapas del cajón m							Cierra los solapas del cajón m
38	Sostiene cajón m							Toma cinta
39	Sostiene cajón m							Acerca cinta
40	Sostiene cajón m							Coloca cinta final de las solapas del cajón m
41	Sostiene cajón m							Sella con cinta las solapas del cajón m
42	Sostiene cajón m							Toma cuchilla
43	Sostiene cajón m							Acerca cuchilla
44	Sostiene cajón m							Corta cinta del cajón m
45	Presiona solapas del cajón m							Presiona solapas del cajón m
46	En espera							Toma marcador
47	En espera							Acerca marcador
48	Sostiene cajón m							Rotula cajón m en la parte trasera
49	Transporta cajón m							Transporta cajón m
50	Ubica cajón m en el piso							Ubica cajón m en el piso

Fuente: Elaboración Propia

Diagrama 35. Diagrama bimanual propuesto del proceso de etiquetado de Hershey's bites almendras s dispensador.

DIAGRAMA BIMANUAL							
ALMACEN C02				FECHA:			
Método: Propuesto				HOJA 1 DE 2			
Actividad: Etiquetado de hershey's bites almendras 150 grs/12	Actividad	RESUMEN					
		Actual		Propuesto		Economía	
		Izq	Der	Izq	Der	Izq	Der
Descipción: Trabajo completamente manual	Operación 	18	34	14	25	4	9
	Sostenimiento 	23	1	19	1	4	0
Elaborado por: Lindsay Martínez, Valeria Solis	Movimiento 	5	15	3	11	2	4
	Espera 	4	0	1	0	3	0
	Totales	50	50	37	37	13	13

Descripción Mano izquierda	Símbolo								Descripción mano derecha
									
1 Levanta caja	●				●				Levanta caja
2 Traslada caja máster		●				●			Traslada caja máster
3 Ubica caja máster en espacio de trabajo	●				●				Ubica caja máster en espacio de trabajo
4 En espera			●				●		Toma cuchilla
5 Sostiene caja máster				●			●		Acerca cuchilla
6 Sostiene caja máster				●			●		Coloca la cuchilla en medio de las solapas
7 Sostiene caja máster				●			●		Corta tape de caja máster
8 Sostiene caja máster				●			●		Coloca cuchilla a un lado
9 Abre dos solapas de caja máster	●				●				Abre dos solapas de caja máster
10 Abre dos solapas de caja máster	●				●				Abre dos solapas de caja máster
11 Gira caja (180°) para retirar dispensadores	●				●				Gira caja (180°) para retirar dispensadores
12 Traslada caja máster		●				●			Traslada caja máster
13 Ubica caja máster en el piso	●				●				Ubica caja máster en el piso
14 Sostiene dispensador				●			●		Toma cuchilla
15 Sostiene dispensador				●			●		Acerca cuchilla

Para este producto, el método actual es, luego de sacar el dispensador, girarlo para sacar las 36 barras de chocolate y luego etiquetar una por una e ir las guardando nuevamente en el dispensador, pues en el diagrama 35 se propone que el trabajador no gire el dispensador, sino que sostenga cada barra fuera del dispensador, la etiquete y la coloque dentro del dispensador nuevamente, obteniendo una economía de 13 actividades: 9 operaciones y 4 movimientos.

Descripción del producto:	KISSES CON CARAMELO SELECCION ESPECIAL 120 GRS/6	
Presentación de la unidad:	Caja especial	
Cantidad	6 unid/Caja	
Tipo de etiquetado:	Traducción, Distribuidor, lote, vence	
TIHI:	29 x 5	

Fuente: Elaboración Propia

Se aplicó la técnica de cronometraje vuelta cero y se obtuvieron los siguientes números de muestra por elemento para este producto.

Tabla 18. Tamaño de la muestra por elementos Kisses selección especial.

Elemento	Abrir caja y sacar producto n'=10	Pegar etiqueta n'=10	Guardar producto y sellar caja n'=10
Tamaño de la muestra	29	49	41

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19. Tiempo básico por elemento de Kisses selección especial.

Tiempo Básico Kisses con caramelo selección especial		
Elemento	Nombre del elemento	Tiempo básico por ciclo
		(min)
1	Traslado manual de producto	0.22
2	Corte total de etiquetas	1.37
3	Corte parcial de etiquetas	0.68
4	Abrir caja y sacar producto	0.19
5	Pegar etiqueta	0.42
6	Guardar producto y Sellar caja	0.19
7	Traslado manual de producto	0.22
8	Armado de TIHI	2.19
	Tiempo básico total	5.48

Fuente: Elaboración propia, cálculos basados en Kanawaty, G. (1996). *Introducción al Estudio del Trabajo*. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo (OIT).

El tiempo básico de etiquetado de una caja de Kisses con caramelo selección especial es de 5 minutos y 48 centésimas de segundos. En el estudio de este producto no se presentan contingencias.

Dado que el tiempo básico no contempla los suplementos de tiempo por el esfuerzo que realiza el trabajador al ejecutar la acción, éste se calculó usando como guía la tabla de suplementos recomendada por la OIT, asignando los porcentajes según la dificultad de la actividad. Los resultados se muestran en la tabla 20.

Tabla 20. Cálculo de suplementos, contingencias y Tiempo estándar por elemento de Kisses selección especial.

SUPLEMENTOS										
N° de elemento	Nombre del elemento	Suplemento por necesidades personales	Suplemento por fatiga básica	Suplemento por trabajar de pie	Suplemento por uso de la fuerza	Suplemento por monotonía	Total de suplementos	Tiempo básico por ciclo	Tiempo de suplementos	Tiempo estándar
								(min)	(min)	(min)
1	Traslado manual de producto	5%	4%	2%	1%	-	12%	0.22	0.03	0.25
2	Corte total de etiquetas	5%	4%	2%	-	-	11%	1.37	0.15	1.52
3	Corte parcial de etiquetas	5%	4%	2%	-	-	11%	0.68	0.07	0.75
4	Abrir caja y sacar producto	5%	4%	-	-	-	9%	0.19	0.02	0.21
5	Pegar etiqueta	5%	4%	-	-	-	9%	0.42	0.04	0.46
6	Guardar producto y Sellar caja	5%	4%	-	-	-	9%	0.19	0.02	0.21
7	Traslado manual de producto	5%	4%	2%	1%	-	12%	0.22	0.03	0.25
8	Armado de TIHI	5%	4%	2%	-	-	11%	2.19	0.24	2.43
Tiempo Total suplementos (min)									0.59	
Tiempo estándar Total (min)										6.07

Fuente: Elaboración propia, cálculos basados en Kanawaty, G. (1996). *Introducción al Estudio del Trabajo*. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo (OIT).

Diagrama 36. Diagrama analítico actual del proceso de etiquetado de Kisses con caramelo selección especial.

Diagrama N°: 6 Hoja 1					Resumen.				
Producto: Kisses con caramelo seleccion especial 120 grs/6					Actividad	Actual	Propuesto	Economía	
Actividad: Etiquetado de producto					Operación ○	6			
					Inspección □	1			
					Espera D	0			
Método actual					Transporte ⇨	2			
Lugar: Almacén C02					Almacenamiento ▽	0			
Operario (s): Larry Soto Ficha N°:					Distancia (mts)	61.5			
					Tiempo (min)	60.77			
Compuesto por: Lindsay Martínez, Valeria Solís Fecha: 09/02/16					Costo				
					Mano de obra				
Aprobado por: Fecha:					Material				
					Total				
DESCRIPCION	Cantidad	Distancia (mts)	Tiempo (min)	Símbolo					OBSERVACIONES
				○	□	D	⇨	▽	
1		-	10	●					Entrada del cuarto climatizado
2		-	5	●					Entrada del cuarto climatizado
3		11.5	10	●					Utiliza el escritorio
4		-	15	●					Utiliza el escritorio
5		6	0.22				●		
6		19	3.14	●					Area asignada
7		19	0.22				●		
8		-	2.19	●					
9		6	15	●					Utiliza escritorio
TOTAL			61.5	60.77	6	1	2		

Fuente: Elaboración Propia

Diagrama 37. Diagrama analítico propuesto del proceso de etiquetado de Kisses con caramelo selección especial.

DIAGRAMA ANALITICO				Operación / Material / Equipo						
Diagrama N°: 6 1 de Hoja:				Resumen.						
Producto: Kisses con caramelo seleccion especial 120 grs/6				Actividad	Actual	Propuesto	Economico			
Actividad: Etiquetado de producto por caja				Operación ○	6	4	2			
				Inspección □	1	0	1			
				Espera D	0	0	0			
Método Propuesto				Transporte ⇨	2	2	0			
Lugar: Almacén C02				Almacenamiento ▽	0	0	0			
Operario (s): Larry Soto Ficha N°:				Distancia (mts)	61.5	22	39.5			
				Tiempo (min)	60.77	30.77	30			
Compuesto por: Lindsay Martínez, Valeria Solís Fecha: 09/02/16				Costo						
				Mano de obra						
Aprobado por: Fecha:				Material						
				Total						
DESCRIPCION	Cantidad	Distancia (mts)	Tiempo (min)	Símbolo					OBSERVACIONES	
				○	□	D	⇨	▽		
Recepción de etiquetas		-	10	●						Entrada del cuarto climatiza
Traslado manual de productos		6	0.22						●	
Etiquetado de productos		6	3.14	●						Area asignada
Traslado manual de productos		6	0.22						●	
Armado de TIHI		-	2.19	●						
Elaboración del informe de productos etiquetados		4	15	●						Utiliza escritorio
TOTAL		22	30.77	4			2			

Fuente: Elaboración Propia

La propuesta de mejora en el diagrama analítico y de recorrido se puede observar una economía de 3 actividades en el proceso general, se eliminaron dos operaciones que son el permiso de ingresar al cuarto climatizado y elaboración de informe de inicio; una inspección que corresponde a la revisión de productos ingresados, dichas actividades se pretenden eliminar mediante la implementación de un formato de entrega de etiquetas (Ver Anexo 5, p.181) que servirá como registro de entrada y salida de los etiquetadores del cuarto climatizado, además detallará los productos que se etiquetarán en el día. Obteniendo un total de 6 actividades, logrando también una reducción en el tiempo de 30 minutos y una distancia de 39.5 mts en el recorrido de las actividades.

Diagrama 40. Diagrama bimanual actual del proceso de etiquetado de Kisses selección especial

DIAGRAMA BIMANUAL											
ALMACEN C02				FECHA:							
Método: Actual				HOJA DE							
Actividad: Etiquetado de Kisses con caramelo selección especial 20 grs/6		Actividad	RESUMEN								
			Actual		Propuesto		Economía				
Descripción: Trabajo completamente manual	Operación	11	23								
	Sostenimiento	15	1								
Elaborado por: Lindsay Martínez, Valeria Solís	Movimiento	2	7								
	Espera	3	0								
	Totales	31	31								
Descripción Mano izquierda		Símbolo								Descripción mano derecha	
		●	➡	D	▽	●	➡	D	▽		
1	Levanta caja									Levanta caja	
2	Traslada caja									Traslada caja	
3	Ubica caja en espacio de trabajo									Ubica caja en espacio de trabajo	
4	En espera									Tomar cuchilla	
5	Sostiene caja									Acerca cuchilla	
6	Sostiene caja									Coloca la cuchilla en medio de las solapas	
7	Sostiene caja									Master	
8	Sostiene caja									Coloca la cuchilla en el lado	
9	Abre las solapas de la caja									Abre las solapas de la caja	
10	Abre las solapas de la caja									Abre las solapas de la caja	

11	Gira caja (180°) para retirar producto									Gira caja (180°) para retirar producto
12	Ubica caja en un lado									Ubica caja en un lado
13	Sostiene producto									Toma cinta de etiquetas
14	Sostiene producto									Acerca cinta de etiquetas
15	Sostiene producto									Coloca etiqueta en la parte trasera del producto
16	Coloca producto en un lado									Sostiene cinta de etiquetas
17	Guarda producto en la caja									Guarda producto en la caja
18	Acomoda producto en la caja									Acomoda producto en la caja
19	Cierra los solapas de la caja									Cierra los solapas de la caja
20	Cierra los solapas de la caja									Cierra los solapas de la caja
21	Sostiene caja									Toma el tape
22	Sostiene caja									Acerca el tape
23	Sostiene caja									Coloca el tape en la parte final de los solapas de la caja
24	Sostiene caja									Sella con el tape los solapas de la caja
25	Sostiene caja									Toma la cuchilla
26	Sostiene caja									Acerca la cuchilla
27	Sostiene caja									Corta el tape de la caja
28	Presiona los solapas de la caja									Presiona los solapas de la caja
29	En espera									Toma el marcador
30	En espera									Acerca el marcador
31	Sostiene caja máster									Rotula la caja máster con la marca T

Fuente: Elaboración Propia

Diagrama 41. Diagrama bimanual propuesto del proceso de etiquetado de Kisses selección especial

ALMACEN: C02		FECHA:						
Método: Propuesto		HOJA: 1 DE 2						
Actividad: Etiquetado de Kisses con caramelo selección especial 20 grs/6		RESUMEN						
		Actual		Propuesto		Economía		
Descripción: Trabajo completamente manual		Actividad	Izq	Der	Izq	Der	Izq	Der
		Elaborado por: Lindsay Martínez, Valeria Solís		Operación 	11	23	8	15
Sostenimiento 	15			1	11	0	4	1
		Movimiento 	2	7	1	6	1	1
		Espera 	3	0	1	0	2	0
		Totales	31	31	21	21	10	10

Descripción Mano izquierda	Simbolo								Descripción Mano derecha
									
1 Levanta caja									Levanta caja
2 Traslada caja									Traslada caja
3 Ubica caja en espacio de trabajo									Ubica caja en espacio de trabajo
4 En espera									Toma uchilla
5 Sostiene caja									Acerca uchilla
6 Sostiene caja									Coloca uchilla en medio de las solapas
7 Sostiene caja									Corta tape de caja
8 Sostiene caja									Coloca uchilla en unido
9 Abre las solapas de caja									Abre las solapas de caja
10 Abre las solapas de caja									Abre las solapas de caja
11 Sostiene producto									Toma cinta de etiquetas
12 Sostiene producto									Acerca cinta de etiquetas
13 Sostiene producto									Coloca etiqueta en la parte trasera del producto
14 Guarda producto en caja									Guarda producto en caja
15 Cierra las solapas de caja									Cierra las solapas de caja
16 Cierra las solapas de caja									Cierra las solapas de caja
17 Sostiene caja máster									Toma el dispensador de tape con color
18 Sostiene caja máster									Acerca dispensador de tape con color
19 Sostiene caja máster									Cubre con tape solapas de caja máster
20 Fija tape									Corta tape de caja máster
21 Sostiene caja máster									Pone a un lado dispensador de tape

Fuente: Elaboración Propia

Para este producto, el método actual es, luego de colocar el producto en la mesa, girarlo para sacar las 6 cajas de kisses y luego etiquetar una por una e irlas guardando nuevamente en la caja, pues en el diagrama 41 se propone que el trabajador no gire la caja, sino que sostenga cada caja de kisses fuera de la caja máster, la etiquete y la coloque dentro de la caja máster nuevamente, obteniendo una economía de 10 actividades: 8 operaciones, 1 sostenimiento y 1 una demora.

Método actual y propuesto del etiquetado de productos del almacén BCD

Descripción del producto:	SALSA DE TOMATE CAMPOFRESCO KETCHUP DOYPACK 113 GRS	
Presentación de la unidad:	Doy pack	
Cantidad	12 bolsas/ 8 Dispensadores/ 1 caja	
Tipo de etiquetado:	Nombre del distribuidor	
TIHI:	10X4 cajas	

Fuente: Elaboración Propia

Para el cálculo del tiempo básico de los elementos, se procedió a determinar el tamaño de la muestra requerida para cada uno de ellos, obteniendo como resultado las cantidades que se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 21. Tamaño de la muestra por elementos de salsas de tomate Campo fresco Doypack de 113 grs

Elemento	Abrir caja y sacar disp n' =5	Abrir Disp y sacar producto n'=20	Pegar etiqueta n'=20	Guardar producto, dispensador y sellar caja n'=20
Tamaño de la muestra	14	80	5	57

Fuente: Elaboración propia

El resultado del tiempo básico total y por elemento se presenta en la tabla 22, el tiempo básico total es de 12.49 minutos, sin embargo, este tiempo no contempla los suplementos de tiempo por el esfuerzo que realiza el trabajador al ejecutar la acción, éste se calculó usando como guía la tabla de suplementos recomendada por la OIT, asignando los porcentajes según la dificultad de la actividad (ver tabla 23, p.102) obteniendo el tiempo estándar de etiquetado de este producto: 13.97 minutos.

Tabla 22. Tiempo básico por elemento de salsas de tomate Campo fresco
Doypack de 113 grs

Tiempo Básico Salsa tomate Doypack		
Elemento	Descripción del elemento	Tiempo Básico
		(min)
1	Solicitud de producto a etiquetar	0.25
2	Traslado con montacargas eléctrico	0.05
3	Traslado con montacargas manual	0.02
4	Corte total de etiquetas	0.03
5	Corte parcial de etiquetas	0.03
6	Abrir caja y sacar dispensador	0.17
7	Abrir dispensador y sacar producto	0.80
8	Pegar etiqueta	10.16
9	Guardar dispensador y sellar caja	0.55
10	Armar TIHI	0.05
11	Paletizar	0.05
12	Traslado con montacargas manual	0.02
13	Traslado con montacargas eléctrico	0.05
14	Entrega de producto etiquetado	0.25
Tiempo básico (min)		12.49

Fuente: Elaboración propia, cálculos basados en Kanawaty, G. (1996). *Introducción al Estudio del Trabajo*. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo (OIT).

Tabla 23. Cálculo de suplementos, contingencias y Tiempo estándar por elemento de salsas de tomate Campo fresco Doypack de 113 grs

SUPLEMENTOS										
N° de elemento	Nombre del elemento	Suplemento por necesidades personales	Suplemento por fatiga básica	Suplemento por trabajar de pie	Suplemento por uso de la fuerza	Suplemento por monotonía	Total de suplementos	Tiempo Básico	Tiempo de suplementos	Tiempo estándar
								(min)	(min)	(min)
1	Solicitud de producto a etiquetar	5%	4%	2%	-	-	11%	0.25	0.03	0.28
2	Traslado con montacargas eléctrico	5%	4%	-	-	-	9%	0.05	0.00	0.05
3	Traslado con montacargas manual	5%	4%	2%	22%	-	33%	0.02	0.01	0.03
4	Corte total de etiquetas	5%	4%	2%	-	-	11%	0.03	0.00	0.04
5	Corte parcial de etiquetas	5%	4%	2%	-	-	11%	0.03	0.00	0.03
6	Abrir caja y sacar dispensador	5%	4%	2%	-	-	11%	0.17	0.02	0.19
7	Abrir dispensador y sacar producto	5%	4%	2%	-	-	11%	0.80	0.09	0.89
8	Pegar etiqueta	5%	4%	2%	-	1%	12%	10.16	1.22	11.38
9	Guardar dispensador y sellar caja	5%	4%	2%	-	-	11%	0.55	0.06	0.61
10	Armar TIHI	5%	4%	2%	1%	-	12%	0.05	0.01	0.06
11	Paletizar	5%	4%	-	-	-	9%	0.05	0.00	0.06
12	Traslado con montacargas manual	5%	4%	2%	22%	-	33%	0.02	0.01	0.03
13	Traslado con montacargas eléctrico	5%	4%	-	-	-	9%	0.05	0.00	0.05
14	Entrega de producto etiquetado	5%	4%	2%	-	-	11%	0.25	0.03	0.28
Tiempo Total suplementos (min)									1.48	
Tiempo estándar Total (min)										13.97

Fuente: Elaboración propia, cálculos basados en Kanawaty, G. (1996). *Introducción al Estudio del Trabajo*. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo (OIT)

Diagrama 42. Diagrama analítico actual del proceso de etiquetado de Salsa de tomate Campofresco Doypack de 113 grs.

DIAGRAMA ANALITICO					Operario / Material / Equipo				
Diagrama N°: 1 Hoja: 1 de 1					Resumen.				
Producto: SALSA DE TOMATE CAMPOFRESCO BOLSA DOYPACK					Actividad	Actual	Propuesto	Economía	
Actividad: Etiquetado de productos					Operación	12			
					Inspección	0			
					Espera	2			
Método: actual / propuesto					Transporte	7			
Lugar: Almacén BCD					Almacenamiento	0			
Operario (s): Francisco Sequeira					Distancia (metros)	210.0			
					Tiempo (min)	589.0			
Compuesto por: Lindsay Martínez, Valeria Solís Fecha: 19/02/16					Costo				
					Mano de obra				
Aprobado por: Fecha:					Material				
					Total de actividades				
ACTIVIDAD	Cantidad	Distancia (mts)	Tiempo (min)	Símbolo					OBSERVACIONES
				○	□	D	➔	▽	
1			7	●					
2		25	5	●					
3			10			●			
4			5	●					Al supervisor del almacén
5			8			●			
6			3				●		
7		30	5	●					Al supervisor de etiquetado
8		31	3				●		
9				●					
10		31	1				●		Montacargas manual
11			525.5	●					Las cajas se apilan en la mesa de trabajo
12			2	●					En el mismo pallet
13		6	2				●		
14				●					En máquina
15				●					
16		26	3				●		Montacargas manual
17				●					
18		31	1				●		
19			3	●					
20		30	1				●		Al supervisor del almacén y de etiquetado
21			5	●					
TOTAL		210	589	12	0	2	7	0	

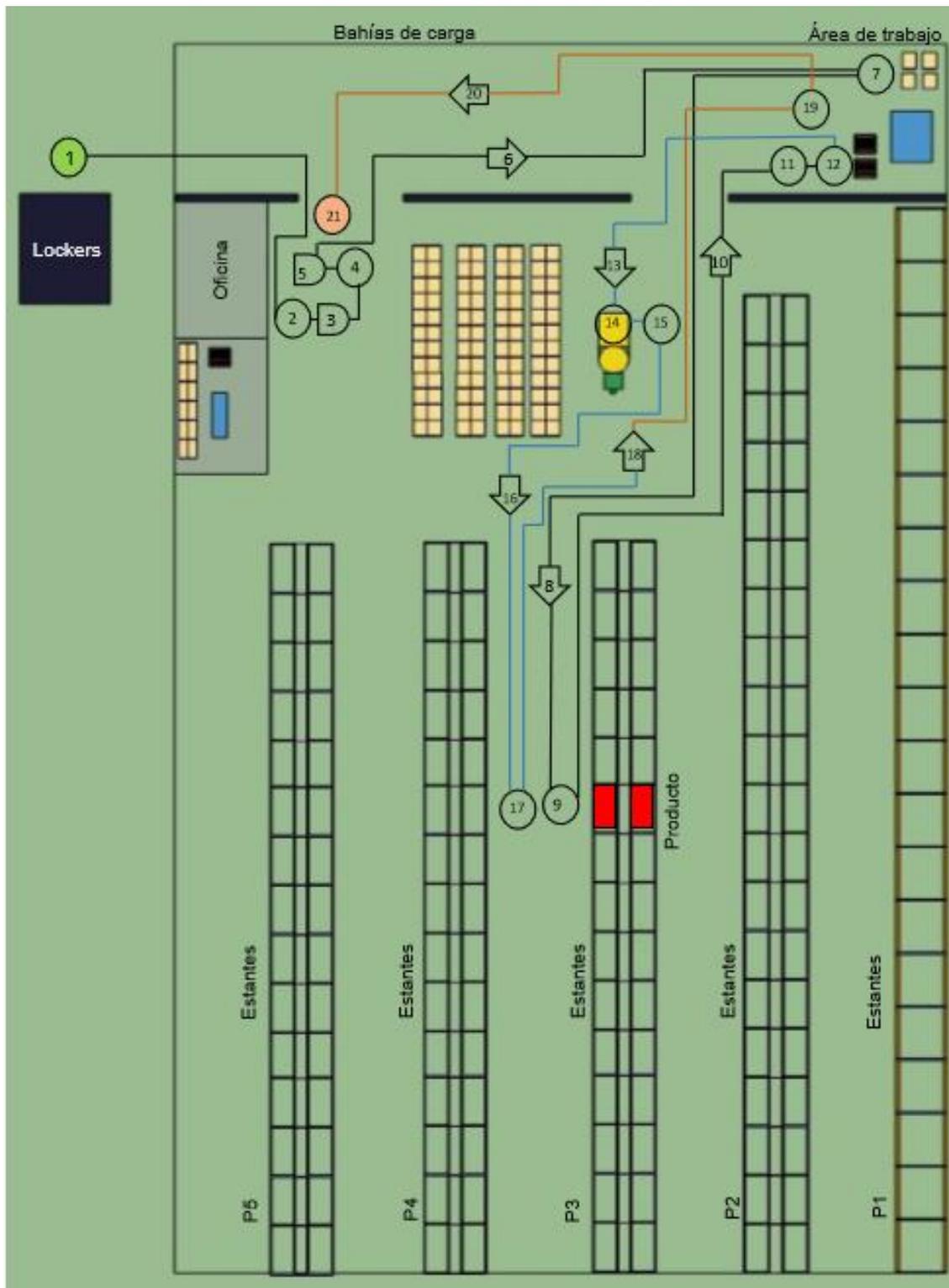
Fuente: Elaboración Propia

Diagrama 43. Diagrama analítico propuesto del proceso de etiquetado de Salsa de tomate Campofresco Doypack de 113 grs.

DIAGRAMA ANALITICO				Operario / Material / Equipo							
Diagrama N°: 1		Hoja: 1 de 1		Resumen.							
Producto: SALSA DE TOMATE CAMPOFRESCO BOLSA DOYPACK				Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
Actividad: Etiquetado de productos				Operación 	12	11	1				
				Inspección 	0	0	0				
				Espera 	2	0	2				
Método: actual / propuesto				Transporte 	7	5	2				
Lugar: Almacén BCD				Almacenamiento 	0	0	0				
Operario (s): Francisco Sequeira				Distancia (metros)	210.0	148.0	62.0				
				Tiempo (min)	589.0	567.7	21.3				
Compuesto por: Lindsay Martínez, Valeria Solís				Fecha: 19/02/16		Costo					
				Mano de obra							
Aprobado por: Fecha:				Material							
				Total de actividades							
ACTIVIDAD	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolo					OBSERVACIONES		
											
1			7	●						En el área de trabajo	
2			10	●						Preparan materiales y etiquetas	
3		7	5	●						Al supervisor del almacén	
4		38	3								
5				●							
6		38	1								
7			525	●							
8			2	●						Caja lista, caja en pallet nuevo	
9			3	●						En el área de trabajo	
10		25	2								
11				●							En máquina
12				●							
13		2	3								
14				●							Montacargas manual
15		38	1								
16			5	●						Montacargas manual	
TOTAL		148	568	11	0	0	5	0			

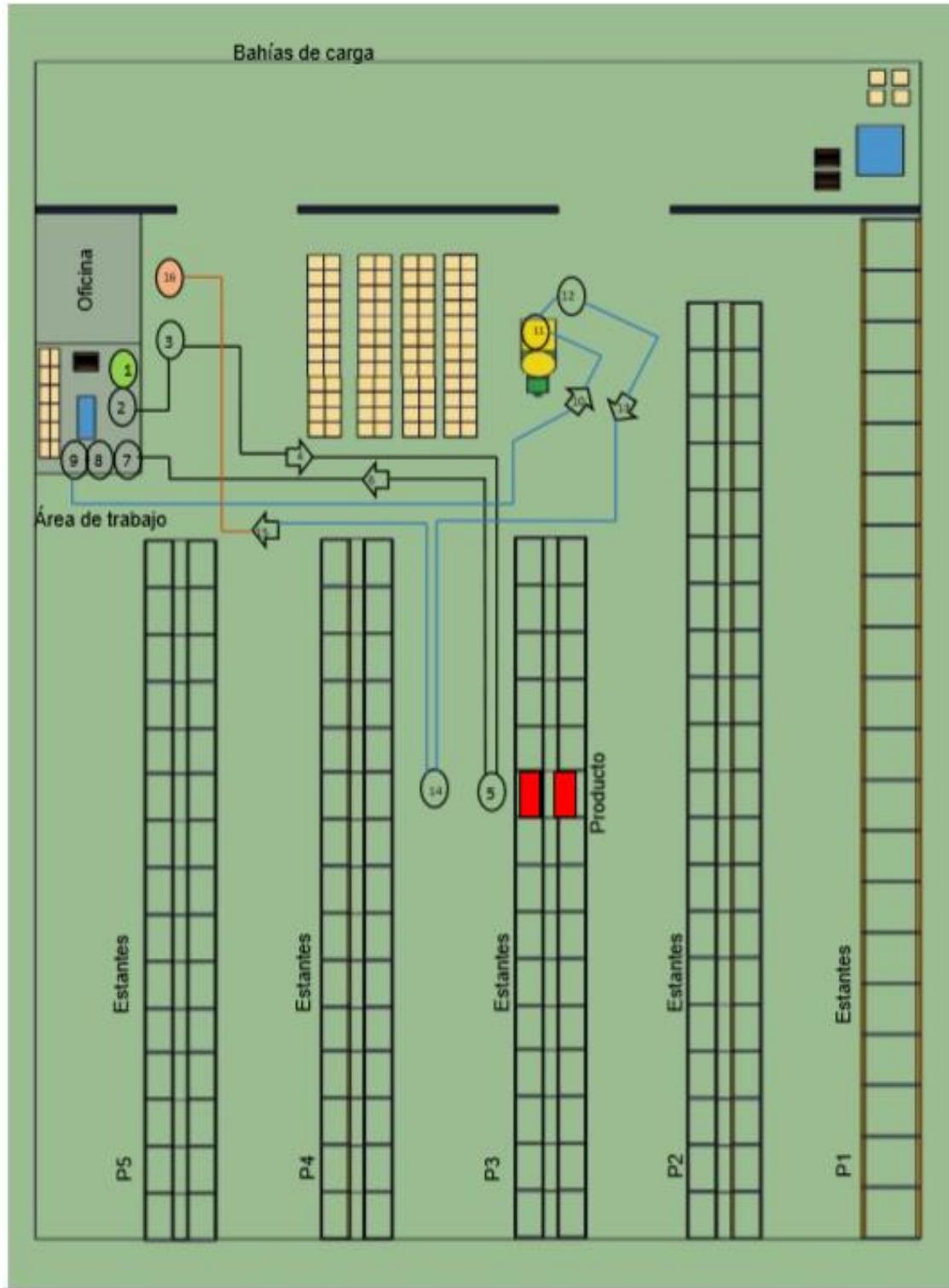
Fuente: Elaboración Propia

Diagrama 44. Diagrama de recorrido actual del proceso de etiquetado de Salsa de tomate Campofresco Doypack de 113 grs.



Fuente: Elaboración Propia

Diagrama 45. Diagrama de recorrido propuesto del proceso de etiquetado de Salsa de tomate Campofresco Doypack de 113 grs.



Fuente: Elaboración Propia

Haciendo una comparación entre el método actual y propuesto en los diagramas analíticos y recorrido mostrados anteriormente, se pueden observar mejoras en el proceso, actualmente se realizan 21 actividades, pero se propone reducir esa cantidad a 16 actividades eliminando la actividad de solicitar lugar de trabajo, espera de montacargas eléctrico disponible, espera de indicaciones del supervisor del almacén y 2 traslados al área de trabajo, proponiendo la asignación de un área de trabajo exclusiva para el equipo de etiquetado, de esta forma se obtiene no solo una economía de 5 actividades, sino también de 62 metros en la distancia y 21.3 minutos en el tiempo de recorrido de los trabajadores al realizar el etiquetado de este producto.

Para este producto, el método actual es sacar el dispensador de la caja y darle vuelta para sacar las bolsas de salsa de tomate y etiquetar una por una, lo cual da como resultado un total de 25 actividades con la mano derecha y 25 con la mano izquierda (ver diagrama 46), sin embargo, en el diagrama 47 se presenta un método propuesto el cual consiste en no girar los dispensadores, sino que sostenga cada bolsa fuera de la caja, la etiqueta y la coloque dentro de la caja nuevamente, obteniendo una economía de 7 actividades en cada mano, para esto, se recomienda también el uso de dispensadores de tape para agilizar el proceso.

Por otro lado, el diagrama 48 presenta las actividades múltiples que realizan los trabajadores al etiquetar en el almacén BCD, se puede observar que hay muchas “esperas” y que no hay actividades asignadas para cada trabajador, de esta forma se calculó el tiempo de etiquetado de un pallet de Salsas de tomate Doypack con 3 trabajadores con el tiempo estándar calculado anteriormente, finalizando esta tarea a las 1:39 p.m., proponiendo una mejor distribución de las actividades a cada trabajador se presenta el diagrama 49 que indica que con este nuevo método se etiquetaría la misma cantidad finalizando a las 1:11 p.m. reduciendo así el tiempo y aprovechando más la fuerza laboral.

Diagrama 46. Diagrama bimanual del proceso actual de etiquetado de Salsa de tomate Campofresco Doypack de 113 grs.

DIAGRAMA BIMANUAL										
ALMACEN BCD				FECHA: 17/01/2016						
Método: Actual				HOJA 1 DE 1						
Actividad: Etiquetado de Salsa de tomate Campofresco bolsa Doypack		RESUMEN								
		Actividad	Actual		Propuesto		Economía			
			Izq	Der	Izq	Der	Izq	Der		
Descripción: Trabajo completamente manual		Operación 	8	13						
		Sostenimiento 	10	5						
Elaborado por: Lindsay Martínez, Valeria Solís		Movimiento 	6	7						
		Espera 	1	0						
		Totales	25	25						
Descripción Mano izquierda		Símbolo						Descripción mano derecha		
										
1	Sostiene caja				●	●				Toma cuchilla
2	Sostiene caja				●	●				Acerca la cuchilla a la caja
3	Sostiene caja				●	●				Corta tape de fábrica horizontalmente
4	Sostiene caja				●	●				pone cuchilla en la mesa
5	Abre solapa de caja	●				●				Abre solapa de caja
6	Retira dispensador de la caja	●	●			●				Retira dispensador de la caja
7	Abre solapas de dispensador	●				●				Abre solapas de dispensador
8	Sostiene dispensador				●	●				Sostiene dispensador
9	Gira la caja (180°) para retirar productos	●				●				Gira la caja (180°) para retirar productos
10	Traslada caja a un lado de la mesa	●	●			●				Traslada caja a un lado de la mesa
11	En espera				●	●				Toma cinta de etiquetas
12	Sostiene producto				●	●				etiqueta producto (12)
13	Coloca producto a un lado (12)	●	●			●				Sostiene cinta de etiquetas
14	Acomoda productos dentro del dispensador (12)	●				●				Acomoda productos dentro del dispensador (12)

15	Cierra solapas de dispensador			Cierra solapas de dispensador
16	Apila dispensadores a un lado de la mesa (6)			Apila dispensadores a un lado de la mesa (6)
17	Guardar dispensadores en caja (6)			Guardar dispensadores en caja (6)
18	Cierra solapas de caja			Cierra solapas de caja
19	Sostiene caja			Sostiene tape
20	Sostiene caja			Acerca tape a la bandeja
21	Sostiene caja			Cubre solapas de caja con tape
22	Sostiene Cuchilla			Sostiene tape
23	Acerca cuchilla a la bandeja			fija tape
24	Corta tape			Sostiene tape
25	Pone cuchilla en la mesa			Pone tape en mesa

Fuente: Elaboración Propia

Diagrama 47. Diagrama bimanual propuesto del proceso de etiquetado de Salsa de tomate Campofresco Doypack de 113 grs.

DIAGRAMA BIMANUAL							
ALMACEN BCD				FECHA: 17/01/2016			
Método: Propuesto				HOJA 1 DE 1			
Actividad: Etiquetado de Salsa de tomate Campofresco bolsa Doypack	Actividad	RESUMEN					
		Actual		Propuesto		Economía	
Descripción: Trabajo completamente manual	Operación	Izq	Der	Izq	Der	Izq	Der
	Elaborado por: Lindsay Martínez, Valeria Solís	Sostenimiento	10	5	9	1	1
Movimiento		6	7	2	6	4	1
	Espera	1	0	1	0	0	0
	Totales	25	25	18	18	7	7

Descripción Mano izquierda	Símbolo								Descripción mano derecha	
	●	➡	D	▽	●	➡	D	▽		
1	Sostiene caja				●	●				Toma cuchilla
2	Sostiene caja				●	●				Acerca la cuchilla a la caja
3	Sostiene caja				●	●				Corta tape de fábrica horizontalmente
4	Sostiene caja				●	●				pone cuchilla en la mesa
5	Abre solapa de caja	●			●	●				Abre solapa de caja
6	Retira dispensador de la caja	●			●	●				Retira dispensador de la caja
7	Abre solapas de dispensador	●			●	●				Abre solapas de dispensador
8	En espera				●	●				Toma cinta de etiquetas
9	Sostiene producto				●	●				etiqueta producto (12)
10	Cierra solapas de dispensador	●			●	●				Cierra solapas de dispensador
11	Apila dispensadores a un lado de la mesa (6)	●			●	●				Apila dispensadores a un lado de la mesa (6)
12	Guardar dispensadores en caja (6)	●			●	●				Guardar dispensadores en caja (6)
13	Cierra solapas de caja	●			●	●				Cierra solapas de caja
14	Sostiene caja				●	●			●	Sostiene tape
15	Sostiene caja				●	●			●	Acerca tape a la bandeja
16	Sostiene caja				●	●				Cubre solapas de caja con tape
17	fija tape	●			●	●				Corta tape
18	Sostiene caja				●	●				Pone tape en mesa

Fuente: Elaboración Propia

Diagrama 48. Diagrama de actividades múltiples por pallet del proceso de etiquetado de Salsa de tomate Campofresco Doypack de 113 grs.

Horas	Etiquetador #1	Etiquetador #2	Etiquetador #3
	Giovanny Alvarez	Francisco Sequeira	Jose Luis Alvarez
8:00 - 8:15	Presentarse ante el Supervisor de etiquetado y Recepción de etiquetas		
8:15 - 8:30	Tralado de Almacén C02 a Almacén BCD		
8:30 - 8:37	Revisión del listado de productos pendientes de etiquetar		
8:37 - 8:42	Solicitud de la ubicación del producto		
8:42 - 8:52	Espera	Espera de montacargas eléctrico disponible	Espera
8:52 - 8:57	Solicitud de área de trabajo	Espera	Espera
8:57 - 9:05	Esperan indicaciones de supervisor del almacén		
9:05 - 9:08	Espera	Espera	Se trasladan al área de trabajo asignada
9:08 - 9:13	Espera	Solicita materiales	Espera
9:13 - 9:16	Traslada montacargas manual a la ubicación del producto	Espera	Espera
	Carga pallet en montacargas manual	Espera	Espera
9:13 - 9:14	Traslada producto al área de trabajo	Espera	Espera
9:14 - 12:00	Etiqueta		
12:00 - 1:00	ALMUERZO		
1:00 - 1:22	Etiqueta		
1:22 - 1:24	Arma TIH en pallet nuevo		
1:24 - 1:26	Espera	Traslada, Paletiza y pega señalización	Espera
1:26 - 1:29	Traslado de productos ya etiquetados	Espera	Espera
	Libera Pallet de montacargas manual	Espera	Espera
1:29 - 1:30	Se traslada al área de trabajo	Espera	Espera
1:30 - 1:33	Llenado de formato de producto etiquetado	Espera	Espera
1:33 - 1:34	Se traslada a la oficina del supervisor del almacén		
1:34 - 1:39	Entrega de informe del producto etiquetado		
1:39 - 2:00	Espera de indicaciones del supervisor de etiquetado (Llamada telefónica)		

Fuente: Elaboración Propia

Diagrama 49. Diagrama de actividades múltiples propuesto por pallet del proceso de etiquetado de Salsa de tomate Campofresco

Horas	Etiquetador #1	Etiquetador #2	Etiquetador #3
	Giovanny Alvarez	Francisco Sequeira	Jose Luis Alvarez
8:00 - 8:15	Presentarse ante el Supervisor de etiquetado y Recepción de etiquetas		
8:15 - 8:30	Traslado de Almacén C02 a Almacén BCD		
8:30 - 8:37	Revisión del listado de productos pendientes de etiquetar		
8:37 - 8:42	Solicita ubicación del producto	Prepara área de trabajo	
8:42 - 8:45	Traslada montacargas manual a la ubicación del producto y carga pallet.		
8:45 - 8:46	Traslada productos al área de trabajo		
8:46 - 8:47			
08:47 - 11:55	Etiquetar		
11:55 - 11:57	Arma TIHl en pallet		
11:57 - 12:00	Llena formato		
12:00 - 1:00	ALMUERZO		
1:00 - 1:02	Espera	Traslada producto a paletizadora y paletiza	Pega señalización
1:02 - 1:05		Traslado de productos ya etiquetados	Espera
		Libera Pallet de montacargas manual	
1:05 - 1:06	Se traslada a la oficina del supervisor del almacén		
1:06 - 1:11	Entrega de informe de productos etiquetados		
1:11 - 1:20	Espera de indicaciones del supervisor de etiquetado (Llamada telefónica)		

Fuente: Elaboración Propia

Descripción del producto:	LECHES 236 ML/1	
Presentación de la unidad:	Caja	
Cantidad	9 unid/Bandeja	
Tipo de etiquetado:	Distribuidor, lote, vence	
TIHI:	15X9 bandejas	

Fuente: Elaboración Propia

Para el cálculo del tiempo básico de los elementos, se procedió a determinar el tamaño de la muestra requerida para cada uno de ellos, obteniendo como resultado las cantidades que se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 24. Tamaño de la muestra por elementos de Leches 236 ML/1

Elemento	Abrir bandeja y sacar producto n'=20	Pegar etiqueta n'=20	Guardar producto y Sellar bandeja
Tamaño de la muestra	71	18	17

Fuente: Elaboración propia

El resultado del tiempo básico total y por elemento se presenta en la tabla 25, el tiempo básico total es de 2.03 minutos, sin embargo, este tiempo no contempla los suplementos de tiempo por el esfuerzo que realiza el trabajador al ejecutar la acción, éste se calculó usando como guía la tabla de suplementos recomendada por la OIT, asignando los porcentajes según la dificultad de la actividad (ver tabla 26) obteniendo el tiempo estándar de etiquetado de este producto: 2.28 minutos.

En el estudio de este producto se presentó 1 contingencia, el trabajador tuvo una falla en la etiqueta, es por eso que se incluye en el cálculo del tiempo estándar asignándole un porcentaje tal y como lo explica el libro de la OIT (Kanawaty, 1996).

El elemento donde se presentó la contingencia fue en Guardar producto y sellar bandeja; el tiempo básico de la contingencia fue de 0.48 minutos y el tiempo básico promedio del elemento es de 0.33 minutos, la diferencia de cada uno de estos

tiempos básicos dio como promedio 46.23%. El porcentaje que resulta del cálculo es muy alto, por tanto se asigna el porcentaje máximo orientado por la OIT que es del 5%.

Tabla 25. Tiempo básico por elemento de Leches 236 ML/1

Tiempo Básico Leches Hershey's		
Elemento	Nombre del elemento	Tiempo Básico
		(min)
1	Solicitud de producto a etiquetar	0.07
2	Traslado con montacargas eléctrico	0.01
3	Traslado con montacargas manual	0.01
4	Corte total de etiquetas	0.01
5	Corte parcial de etiquetas	0.01
6	Abrir bandeja y sacar producto	0.11
7	Pegar Etiqueta	1.35
8	Guardar producto y Sellar bandeja	0.33
9	Armar TIHI	0.02
10	Paletizar	0.02
11	Traslado con montacargas manual	0.01
12	Traslado con montacargas eléctrico	0.01
13	Entrega de producto etiquetado	0.07
Tiempo básico (min)		2.03

Fuente: Elaboración propia, cálculos basados en Kanawaty, G. (1996). *Introducción al Estudio del Trabajo*. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo (OIT).

Tabla 26. Cálculo de suplementos y Tiempo estándar por elemento de las Leches 236 ML/1

SUPLEMENTOS												
N° de elemento	Nombre del elemento	Suplemento por necesidades personales	Suplemento por fatiga básica	Suplemento por trabajar de pie	Suplemento por uso de la fuerza	Suplemento por monotonía	Total de suplementos	% de contingencias	Tiempo Básico	Tiempo de suplementos	Tiempo de contingencias	Tiempo estándar
									(min)	(min)	(min)	(min)
1	Solicitud de producto a etiquetar	5%	4%	2%	-	-	11%	0%	0.07	0.01	0.00	0.08
2	Traslado con montacargas eléctrico	5%	4%	-	-	-	9%	0%	0.01	0.00	0.00	0.02
3	Traslado con montacargas manual	5%	4%	0%	22%	-	33%	0%	0.01	0.00	0.00	0.01
4	Corte total de etiquetas	5%	4%	2%	-	-	11%	0%	0.01	0.00	0.00	0.01
5	Corte parcial de etiquetas	5%	4%	2%	-	-	11%	0%	0.01	0.00	0.00	0.01
6	Abrir bandeja y sacar producto	5%	4%	2%	-	-	11%	0%	0.11	0.01	0.00	0.12
7	Pegar Etiqueta	5%	4%	2%	-	1%	12%	0%	1.35	0.16	0.00	1.51
8	Guardar producto y Sellar bandeja	5%	4%	2%	-	-	11%	5%	0.33	0.04	0.02	0.38
9	Armar TIHL	5%	4%	2%	1%	-	12%	0%	0.02	0.00	0.00	0.02
10	Paletizar	5%	4%	-	-	-	9%	0%	0.02	0.00	0.00	0.02
11	Traslado con montacargas manual	5%	4%	2%	22%	-	33%	0%	0.01	0.00	0.00	0.01
12	Traslado con montacargas eléctrico	5%	4%	-	-	-	9%	0%	0.01	0.00	0.00	0.02
13	Entrega de producto etiquetado	5%	4%	2%	-	-	11%	0%	0.07	0.01	0.00	0.08
Tiempo Total suplementos (min)										0.24		
Tiempo Total contingencias (min)											0.02	
Tiempo estándar Total (min)												2.28

Contingencias									
Elemento: Sellar bandeja									
N°	Tiempo observado (s)	Ritmo	Tiempo básico	Tiempo básico-cont	Promedio del Tiempo básico- Guardar producto (min)	Diferencia Tiempo básico-cont: Tiempo básico-guardar producto (min)	% de tiempo	% max. asignado por OIT	% asignado
1	32.17	90%	28.95	0.483	0.33	0.15	46.23%	5%	5%

Fuente: Elaboración propia, cálculos basados en Kanaway, G. (1996). *Introducción al Estudio del Trabajo*. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo (OIT).

Diagrama 50. Diagrama analítico actual del proceso de etiquetado de Leche Hershey's de 236 ML/1

DIAGRAMA ANALITICO					Operario / Material / Equipo						
Diagrama N°: 2 Hoja: 1 de 1					Resumen.						
Producto: LECHE FRESA 236 ML/1					Actividad	Actual	Propuesto	Economía			
Actividad: Etiquetado de productos por pallet					Operación	12					
					Inspección	0					
					Espera	2					
Método: actual / propuesto					Transporte	7					
Lugar: Almacén BCD					Almacenamiento	0					
Operario (s): Francisco Sequeira					Distancia (mts)	165					
					Tiempo (min)	339					
Compuesto por: Lindsay Martínez, Valeria Solís Fecha: 19/02/16					Costo						
					Mano de obra						
Aprobado por: Fecha:					Material						
					Total de actividades						
ACTIVIDAD	Cantidad	Distancia (mts)	Tiempo (min)	Símbolo					OBSERVACIONES		
				○	□	◐	➡	▽			
1			7	●							
2		25	5	●						En oficina del jefe de almacén	
3			10			●					
4			5	●						Al supervisor del almacén	
5			8			●					
6		30	3					●			
7			5	●							
8		20	3					●			
9				●							
10		20	1					●		Montacargas manual	
11			275	●						Las cajas se apilan en la mesa de trabajo	
12			2	●						En el mismo pallet	
13		6	2					●			
14				●							En máquina
15				●							
16		14	3					●		Montacargas manual	
17				●							
18		20	1					●			
19			3	●							
20		30	1					●			
21			5	●						Al supervisor del almacén y de etiquetado	
TOTAL		165	339	12	0	2	7	0			

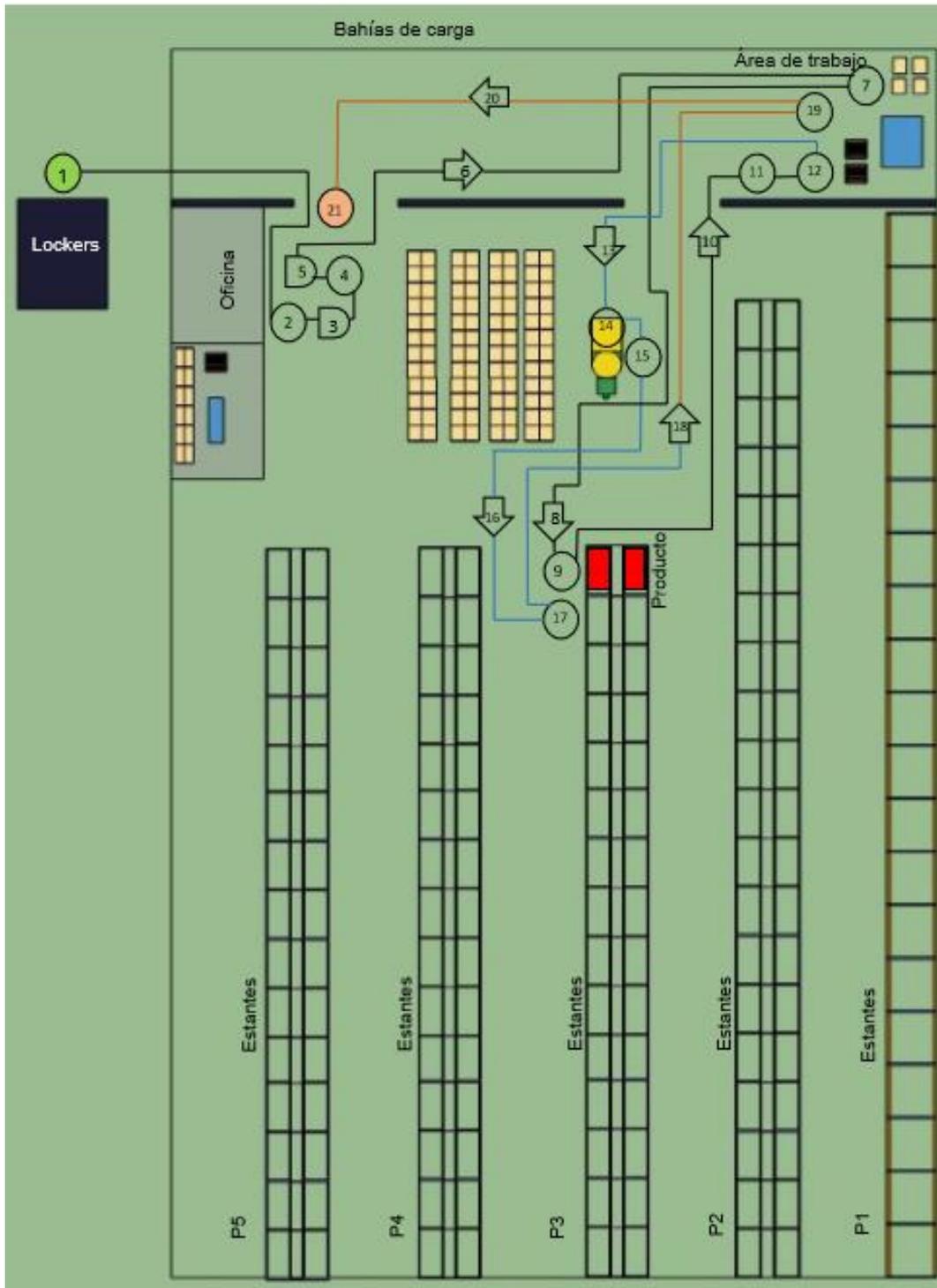
Fuente: Elaboración Propia

Diagrama 51. Diagrama analítico propuesto del proceso de etiquetado de Leches Hershey's 236 ML/1.

DIAGRAMA ANALITICO				Operario / Material / Equipo					
Diagrama N°: 2 Hoja: 1 de 1				Resumen.					
Producto: LECHE FRESA 236 ML/1				Actividad	Actual	Propuesto	Economía		
Actividad: Etiquetado de productos				Operación	12	11	1		
				Inspección	0	0	0		
				Espera	2	0	2		
Método: actual / propuesto				Transporte	7	5	2		
Lugar: Almacén BCD				Almacenamiento	0	0	0		
Operario (s): Francisco Sequeira				Distancia (metros)	165.0	127.0	38.0		
				Tiempo (min)	338.7	317.4	21.3		
Compuesto por: Lindsay Martínez, Valeria Solís Fecha: 19/02/16				Costo					
				Mano de obra					
Aprobado por: Fecha:				Material					
				Total de actividades					
ACTIVIDAD	Cantidad	Distancia	Tiempo (min)	Símbolo					OBSERVACIONES
				○	□	D	➡	▽	
1			7	●					En el área de trabajo
2			10	●					Preparan materiales y etiquetas
3		7	5	●					Al supervisor del almacén
4		27	3				●		
5				●					
6		27	1				●		
7			275	●					
8			2	●					Caja lista, caja en pallet vacío
9			3	●					En el área de trabajo
10		25	2				●		
11				●					En máquina
12				●					
13		14	3				●		Montacargas manual
14				●					
15		27	1				●		
16			5	●					Al supervisor del almacén y de etiquetado
TOTAL		127	317	11	0	0	5	0	

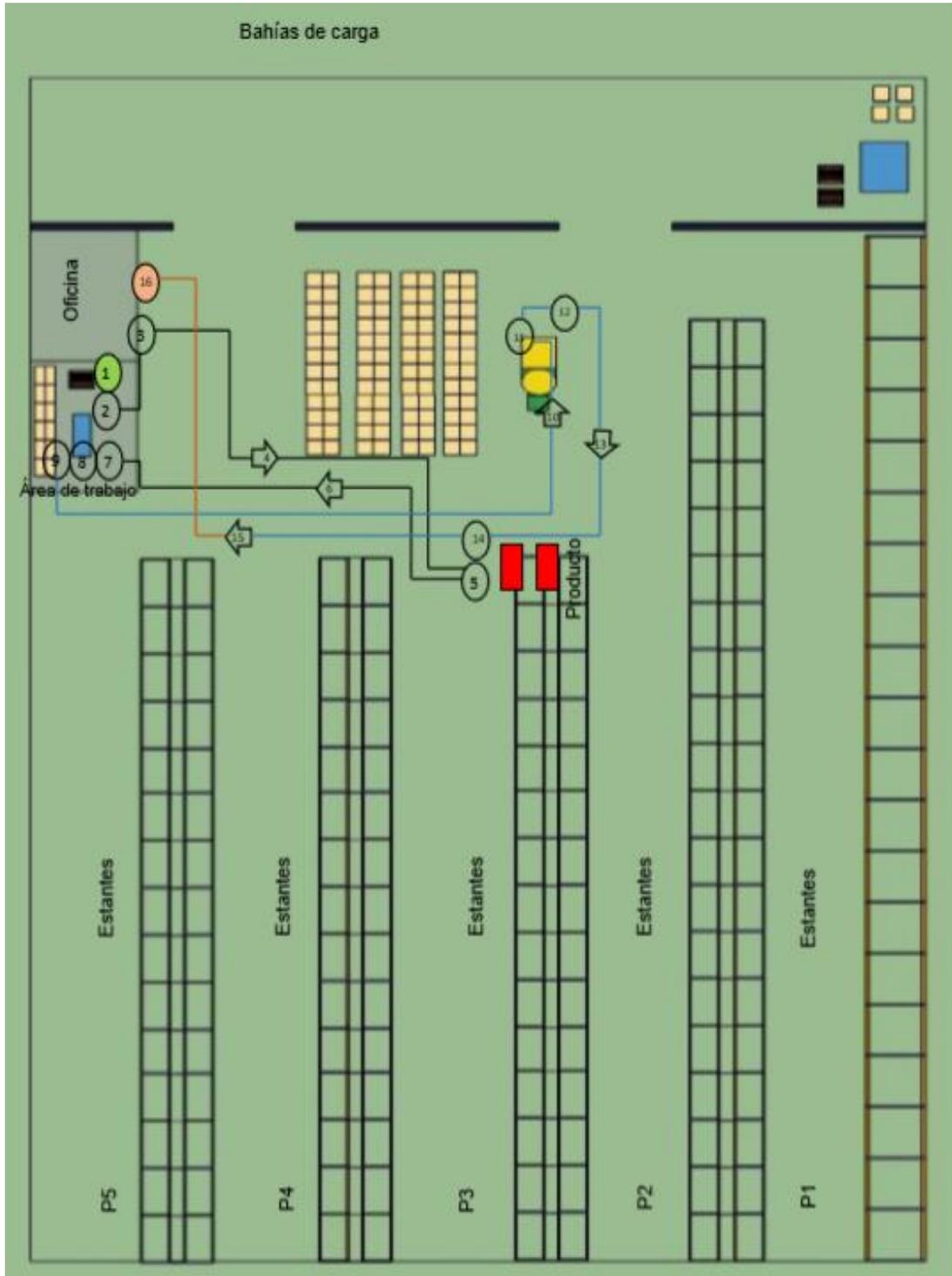
Fuente: Elaboración Propia

Diagrama 52. Diagrama de recorrido del proceso de etiquetado de Leches Hershey's de 236 ML/1



Fuente: Elaboración Propia

Diagrama 53. Diagrama de recorrido propuesto del proceso de etiquetado de Leches Hershey's 236 ML/1.



Fuente: Elaboración Propia

Haciendo una comparación entre el método actual y propuesto en los diagramas analíticos y recorrido mostrados anteriormente, se pueden observar mejoras en el proceso, actualmente se realizan 21 actividades, pero se propone reducir esa cantidad a 16 actividades eliminando la actividad de solicitar lugar de trabajo, espera de montacargas eléctrico disponible, espera de indicaciones del supervisor del almacén y 2 traslados al área de trabajo, proponiendo la asignación de un área de trabajo exclusiva para el equipo de etiquetado, de esta forma se obtiene no solo una economía de 5 actividades, sino también de 38 metros en la distancia y 21.3 minutos en el tiempo de recorrido de los trabajadores al realizar el etiquetado de este producto.

Para este producto, el método actual es darle vuelta a la bandeja para sacar las cajitas de leche y etiquetar una por una, lo cual da como resultado un total de 21 actividades con la mano derecha y 21 con la mano izquierda (ver diagrama 54), sin embargo, en el diagrama 55 se presenta un método propuesto el cual consiste en no girar las bandejas, sino que sostenga cada cajita fuera de la bandeja, la etiqueta y la coloque dentro de la bandeja nuevamente, obteniendo una economía de 8 actividades en la mano derecha y 7 en la izquierda, para esto, se recomienda también el uso de dispensadores de tape para agilizar el proceso.

Por otro lado, el diagrama 56 presenta las actividades múltiples que realizan los trabajadores al etiquetar en el almacén BCD, se puede observar que hay muchas “esperas” y que no hay actividades asignadas para cada trabajador, de esta forma se calculó el tiempo de etiquetado de un pallet de Leches Hershey’s 236 ML/1 con 3 trabajadores con el tiempo estándar calculado anteriormente, finalizando esta tarea a las 11:24 a.m., proponiendo una mejor distribución de las actividades a cada trabajador se presenta el diagrama 57 que indica que con este nuevo método se etiquetaría la misma cantidad finalizando a las 10:15 a.m. reduciendo así el tiempo y aprovechando más la fuerza laboral.

Diagrama 54. Diagrama bimanual del proceso de etiquetado de Leche Hershey's de 236 ML/1 sabor fresa, crema con galleta y chocolate.

ALMACEN BCD		DIAGRAMA BIMANUAL					
Método: Actual		FECHA: 17/01/2016					
		HOJA 1 DE 1					
Actividad: Etiquetado de Leche fresa 236 ML/1		RESUMEN					
Descripción: Trabajo completamente manual	Actividad	Actual		Propuesto		Economía	
		Izq	Der	Izq	Der	Izq	Der
Elaborado por: Lindsay Martínez, Valeria Solís	Operación 	4	9				
	Sostenimiento 	10	5				
	Movimiento 	5	7				
	Espera 	2	0				
	Totales	21	21				

Descripción Mano izquierda	Símbolo								Descripción mano derecha
									
1 Sostiene bandeja				●	●				toma la cuchilla
2 Sostiene bandeja				●	●				Trasla la cuchilla sobre la bandeja
3 Sostiene bandeja				●	●				Corta el plástico envoltorio alrededor de la bandeja
4 Sostiene bandeja				●	●				Pone cuchilla en la mesa
5 Levanta plástico envoltorio	●				●				Levanta plástico envoltorio
6 Sostiene bandeja				●	●				Sostiene bandeja
7 Gira la bandeja (180°) para retirar productos	●				●				Gira la bandeja (180°) para retirar productos
8 Traslada bandeja a un lado de la mesa	●				●				Traslada bandeja a un lado de la mesa
9 En espera				●	●				Toma cinta de etiquetas
10 Sostiene producto				●	●				Etiqueta producto
11 Coloca producto a un lado (27)	●				●				Sostiene cinta de etiquetas
12 En espera				●	●				Pone la cita de etiquetas en la mesa
13 Traslada producto a la bandeja (1 en cada mano)	●				●				Traslada producto a la bandeja (1 en cada mano)
14 Cubre la bandeja con plástico	●				●				Cubre la bandeja con plástico
15 Sostiene bandeja				●	●				Sostiene tape
16 Sostiene bandeja				●	●				Acerca tape a la bandeja
17 Sostiene bandeja				●	●				Cubre bandeja con tape
18 Sostiene Cuchilla				●	●				Sostiene tape
19 Acerca cuchilla a la bandeja	●				●				Fija tape
20 Corta tape	●				●				Sostiene tape
21 Pone cuchilla en la mesa	●				●				Pone tape a un lado de la mesa

Fuente: Elaboración Propia

Diagrama 55. Diagrama bimanual propuesto del proceso de etiquetado de Leches Hershey's 236 ML/1.

DIAGRAMA BIMANUAL									
ALMACEN BCD				FECHA: 17/01/2016					
Método: Propuesto				HOJA 1 DE 1					
Actividad: Etiquetado de Leche fresa 236 ML/1		RESUMEN							
		Actividad	Actual		Propuesto		Economía		
Descripción: Trabajo completamente manual		Operación ●	Izq	Der	Izq	Der	Izq	Der	
		Sostenimiento ▼	4	9	3	6	1	3	
		Movimiento →	10	5	9	1	1	4	
		Elaborado por: Lindsay Martínez, Valeria Solís	Espera D	5	7	2	6	3	1
		Totales	2	0	0	0	2	0	
		Totales	21	21	14	13	7	8	

Descripción Mano izquierda		Símbolo								Descripción mano derecha
		●	→	D	▼	●	→	D	▼	
1	Sostiene bandeja				●	●				toma la cuchilla
2	Sostiene bandeja				●	●				Trasla la cuchilla sobre la bandeja
3	Sostiene bandeja				●	●				Corta el plástico envolvente alrededor de la bandeja
4	Sostiene bandeja				●	●				Pone cuchilla en la mesa
5	Levanta plástico envolvente	●			●	●				Levanta plástico envolvente
6	Retira 9 productos de la bandeja (3 veces)	●	●		●	●				Retira 9 productos de la bandeja (3 veces)
7	Sostiene producto				●	●				Etiqueta producto
8	Guarda productos en bandeja (3 veces)		●		●	●				Guarda productos en bandeja (3 veces)
9	Cubre la bandeja con el plástico	●			●	●				Cubre la bandeja con el plástico
10	Sostiene bandeja				●	●		●		Sostiene tape
11	Sostiene bandeja				●	●		●		Acerca tape a la bandeja
12	Sostiene bandeja				●	●		●		Cubre bandeja con tape
13	Fija tape	●			●	●		●		Corta tape
14	Sostiene bandeja				●	●		●		Pone tape a un lado de la mesa

Fuente: Elaboración Propia

Diagrama 56. Diagrama de actividades múltiples por pallet del proceso de etiquetado de Leche Hershey's de 236 ML/1 sabor fresa, crema con galleta y chocolate.

Horas	Etiquetador #1	Etiquetador #2	Etiquetador #3
	Giovanny Alvarez	Francisco Sequeira	Jose Luis Alvarez
8:00 - 8:15	Presentarse ante el Supervisor de etiquetado y Recepción de etiquetas		
8:15 - 8:30	Traslado de Almacén C02 a Almacén BCD		
8:30 - 8:37	Revisión del listado de productos pendientes de etiquetar		
8:37 - 8:42	Solicitud de la ubicación del producto		
8:42 - 8:52	Espera	Espera de montacargas eléctrico disponible	Espera
8:52 - 8:57	Solicitud de área de trabajo	Espera	Espera
8:57 - 9:05	Esperan indicaciones de supervisor del almacén		
9:05 - 9:08	Espera	Espera	Se trasladan al área de trabajo asignada
9:08 - 9:13	Espera	Solicita materiales	Espera
9:13 - 9:16	Traslada montacargas manual a la ubicación del producto	Espera	Espera
	Carga pallet en montacargas manual	Espera	Espera
9:13 - 9:14	Traslada producto al área de trabajo	Espera	Espera
9:14 - 11:07	Etiqueta		
11:07 - 11:09	Arma TIHI en pallet nuevo		
11:09 - 11:11	Espera	Traslada, Paletiza y pega señalización	Espera
11:11 - 11:14	Traslado de productos ya etiquetados	Espera	Espera
	Libera Pallet de montacargas manual	Espera	Espera
11:14 - 11:15	Se traslada al área de trabajo	Espera	Espera
11:15 - 11:18	Llenado de formato de producto etiquetado	Espera	Espera
11:18 - 11:19	Se traslada a la oficina del supervisor del almacén		
11:19 - 11:24	Entrega de informe del producto etiquetado		
11:24 - 12:00	Espera de indicaciones del supervisor de etiquetado (Llamada telefónica)		
12:00 - 1:00	ALMUERZO		

Fuente: Elaboración Propia

Diagrama 57. Diagrama de actividades múltiples propuesto por pallet del proceso de etiquetado de Leches Hershey's 236 ML/1.

Horas	Etiquetador #1	Etiquetador #2	Etiquetador #3
	Giovanny Alvarez	Francisco Sequeira	Jose Luis Alvarez
8:00 - 8:15	Presentarse ante el Supervisor de etiquetado y Recepción de etiquetas		
8:15 - 8:30	Tralado de Almacén C02 a Almacén BCD		
8:30 - 8:37	Revisión del listado de productos pendientes de etiquetar		
8:37 - 8:42	Solicita ubicación del producto	Prepara área de trabajo	
8:42 - 8:45	Traslada montacargas manual a la ubicación del producto y carga pallet.		
8:45 - 8:46	Traslada productos al área de trabajo		
8:46 - 8:47			
08:47 - 10:00	Etiquetar		
10:00 - 10:02	Arma TIHl en pallet		
10:02 - 10:05	Llena formato	Traslada producto a paletizadora y paletiza	Pega señalización
10:05 - 10:06		Traslado de productos ya etiquetados	Espera
10:06 - 10:09		Libera Pallet de montacargas manual	
10:09 - 10:10	Se traslada a la oficina del supervisor del almacén		
10:10 - 10:15	Entrega de informe de productos etiquetados		
10:15 - 12:00	Espera de indicaciones del supervisor de etiquetado (Llamada telefónica)		
12:00 - 1:00	ALMUERZO		

Fuente: Elaboración Propia

Descripción del producto:	SALSA DE TOMATE CAMPOFRESCO BOTELLA 14 ONZ	
Presentación de la unidad:	Botella	
Cantidad	24 unid/Caja	
Tipo de etiquetado:	Nombre del distribuidor	
TIHI:	10X4 cajas	

Fuente: elaboración propia

Para el cálculo del tiempo básico de los elementos, se procedió a determinar el tamaño de la muestra requerida para cada uno de ellos, obteniendo como resultado las cantidades que se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 27. Tamaño de la muestra por elementos de Salsa de tomate Campo fresco es una botella de 14 onz.

Elemento	Abrir caja y sacar producto n'=5	Pegar etiqueta n'=20	guardar producto y Sellar caja n'=5
Tamaño de la muestra	55	16	35

Fuente: Elaboración propia.

El resultado del tiempo básico total y por elemento se presenta en la tabla 28, el tiempo básico total es de 2.41 minutos, sin embargo, este tiempo no contempla los suplementos de tiempo por el esfuerzo que realiza el trabajador al ejecutar la acción, éste se calculó usando como guía la tabla de suplementos recomendada por la OIT, asignando los porcentajes según la dificultad de la actividad (ver tabla 29) obteniendo el tiempo estándar de etiquetado de este producto: 2.69 minutos.

Tabla 28. Tiempo básico por elemento de Salsa de tomate Campo fresco es una botella de 14 onz.

Tiempo Básico Salsa tomate botella		
Elemento	Nombre del elemento	Tiempo Básico
		(min)
1	Solicitud de producto a etiquetar	0.25
2	Traslado con montacargas eléctrico	0.05
3	Traslado con montacargas manual	0.02
4	Corte total de etiquetas	0.03
5	Corte parcial de etiquetas	0.03
6	Abrir caja y sacar producto	0.15
7	Pegar etiqueta	1.27
8	Guardar producto y Sellar caja	0.18
9	Armar TIHI	0.05
10	Paletiza	0.05
11	Traslado con montacargas manual	0.02
12	Traslado con montacargas eléctrico	0.05
13	Entrega de producto etiquetado	0.25
Tiempo básico (min)		2.41

Fuente: Elaboración propia, cálculos basados en Kanawaty, G. (1996). *Introducción al Estudio del Trabajo*. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo (OIT).

Tabla 29. Cálculo de suplementos y Tiempo estándar por elemento de Salsa de tomate Campo fresco es una botella de 14 onz.

SUPLEMENTOS										
N° de elemento	Nombre del elemento	Suplemento por necesidades personales	Suplemento por fatiga básica	Suplemento por trabajar de pie	Suplemento por uso de la fuerza	Suplemento por monotonía	Total de suplementos	Tiempo Básico	Tiempo de suplementos	Tiempo estándar
								(min)	(min)	(min)
1	Solicitud de producto a etiquetar	5%	4%	2%	-	-	11%	0.25	0.03	0.28
2	Traslado con montacargas eléctrico	5%	4%	-	-	-	9%	0.05	0.00	0.05
3	Traslado con montacargas manual	5%	4%	2%	22%	-	33%	0.02	0.01	0.03
4	Corte total de etiquetas	5%	4%	2%	-	-	11%	0.03	0.00	0.04
5	Corte parcial de etiquetas	5%	4%	2%	-	-	11%	0.03	0.00	0.03
6	Abrir caja y sacar producto	5%	4%	2%	-	-	11%	0.15	0.02	0.17
7	Pegar etiqueta	5%	4%	2%	-	1%	12%	1.27	0.15	1.42
8	Guardar producto y Sellar caja	5%	4%	2%	-	-	11%	0.18	0.02	0.20
9	Armar TIHI	5%	4%	2%	1%	-	12%	0.05	0.01	0.06
10	Paletiza	5%	4%	-	-	-	9%	0.05	0.00	0.06
11	Traslado con montacargas manual	5%	4%	2%	22%	-	33%	0.02	0.01	0.03
12	Traslado con montacargas eléctrico	5%	4%	-	-	-	9%	0.05	0.00	0.05
13	Entrega de producto etiquetado	5%	4%	2%	-	-	11%	0.25	0.03	0.28
Tiempo Total suplementos (min)									0.28	
Tiempo estándar Total (min)										2.69

Fuente: Elaboración propia, cálculos basados en Kanawaty, G. (1996). *Introducción al Estudio del Trabajo*. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo (OIT).

Diagrama 58. Diagrama analítico actual del proceso de etiquetado de Salsa de tomate Campo fresco es una botella de 14 onz.

DIAGRAMA ANALITICO				Operario / Material / Equipo						
Diagrama N°: 3 Hoja: 1 de 1				Resumen.						
Producto: SALSA DE TOMATE CAMPOFRESCO BOTELLA 14 ONZ				Actividad	Actual	Propuesta	Economico			
Actividad: Etiquetado de productos				Operación	12					
				Inspección	0					
Método: actual / propuesto				Espera	2					
				Transporte	7					
Lugar: Almacén BCD				Almacenamiento	0					
Operario (s): Francisco Sequeira				Distancia (metros)	210					
				Tiempo (min)	137.9					
Compuesto por: Lindsay Martínez, Valeria Solís Fecha: 19/02/2016				Costo						
Aprobado por: Fecha:				Mano de obra						
				Material						
				Total de actividades						
ACTIVIDAD	Cantidad	Distancia (mts)	Tiempo (min)	Símbolo					OBSERVACIONES	
				○	□	D	→	▽		
1			7	●						
2		25	5	●						
3			10			●				
4			5	●					Al supervisor del almacén	
5			8			●				
6			3				●			
7		30	5	●					Al supervisor de etiquetado	
8		31	3				●			
9				●						
10		31	1				●		Montacargas manual	
11			74	●					Las cajas se apilan en la mesa de trabajo	
12			2	●					En el mismo pallet	
13		6					●			
14			2	●					En máquina	
15				●						
16		26					●		Montacargas manual	
17		31	3	●						
18			1				●			
19			3	●						
20		30	1				●			
21			5	●					Al supervisor del almacén y de etiquetado	
TOTAL			210	138	12	0	2	7	0	

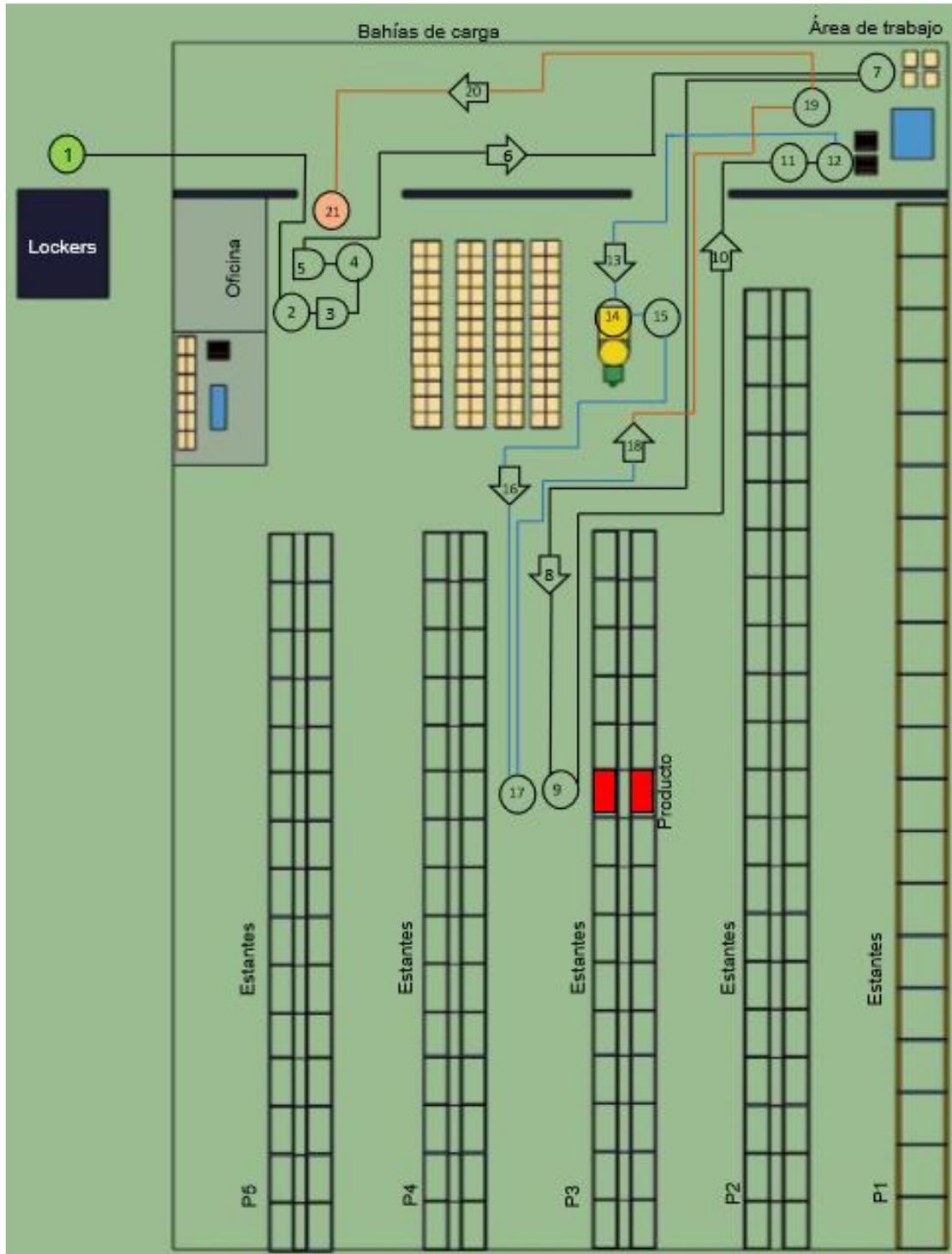
Fuente: Elaboración Propia

Diagrama 59. Diagrama analítico propuesto del proceso de etiquetado de Salsa de tomate Campofresco botella de 14 onz.

DIAGRAMA ANALITICO				Operario / Material / Equipo					
Diagrama N°: 3 Hoja: 1 de 1				Resumen.					
Producto: SALSA DE TOMATE CAMPOFRESCO BOTELLA 14 ONZ				Actividad	Actual	Propuesto	Economía		
Actividad: Etiquetado de productos				Operación	12	11	1		
				Inspección	0	0	0		
				Espera	2	0	2		
Método: actual / propuesto				Transporte	7	5	2		
Lugar: Almacén BCD				Almacenamiento	0	0	0		
Operario (s): Francisco Sequeira				Distancia (metros)	210.0	148.0	62.0		
				Tiempo (min)	137.9	116.6	21.3		
Compuesto por: Lindsay Martínez, Valeria Solís Fecha: 19/02/16				Costo					
				Mano de obra					
Aprobado por: Fecha:				Material					
				Total de actividades					
ACTIVIDAD	Cantidad	Distancia	Tiempo (min)	Símbolo					OBSERVACIONES
				○	□	D	➔	▽	
1			7	●					En el área de trabajo
2			10	●					Preparan materiales y etiquetas
3		7	5	●					Al supervisor del almacén
4		38	3				●		
5				●					
6		38	1				●		
7			74	●					
8			2	●					Caja lista, caja en pallet nuevo
9			3	●					En el área de trabajo
10		25					●		
11			2	●					En máquina
12				●					
13		2					●		Montacargas manual
14			3	●					
15		38	1				●		
16			5	●					Al supervisor del almacén y de etiquetado
TOTAL		148	117	11	0	0	5	0	

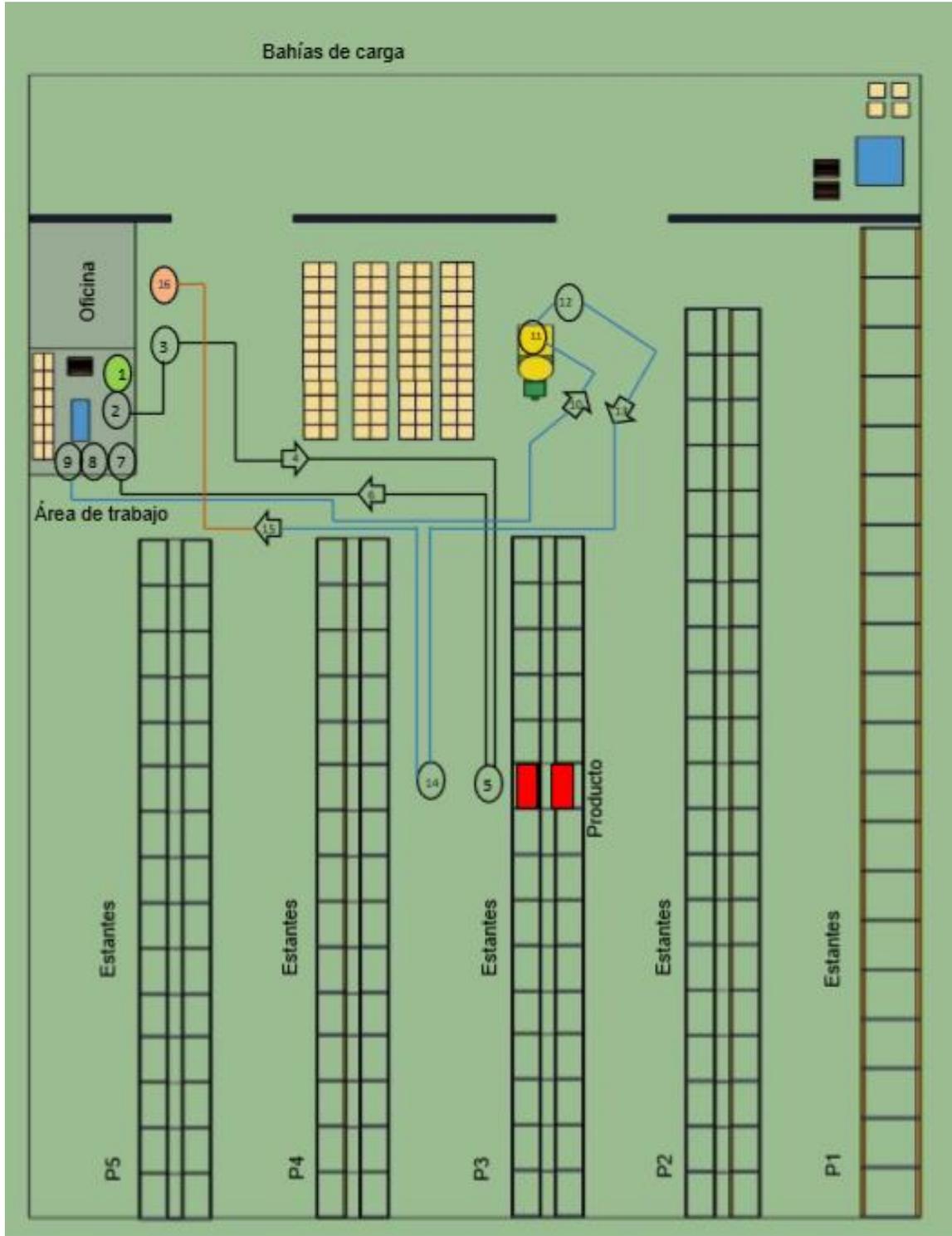
Fuente: Elaboración Propia

Diagrama 60. Diagrama de recorrido propuesto del proceso de etiquetado de Salsa de tomate Campo fresco es una botella de 14 onz.



Fuente: Elaboración Propia

Diagrama 61. Diagrama de recorrido propuesto del proceso de etiquetado de Salsa de tomate Campofresco botella de 14 onz.



Fuente: Elaboración Propia

Haciendo una comparación entre el método actual y propuesto en los diagramas analíticos y recorrido mostrados anteriormente, se pueden observar mejoras en el proceso, actualmente se realizan 21 actividades, pero se propone reducir esa cantidad a 16 actividades eliminando la actividad de solicitar lugar de trabajo, espera de montacargas eléctrico disponible, espera de indicaciones del supervisor del almacén y 2 traslados al área de trabajo, proponiendo la asignación de un área de trabajo exclusiva para el equipo de etiquetado, de esta forma se obtiene no solo una economía de 5 actividades, sino también de 62 metros en la distancia y 21.3 minutos en el tiempo de recorrido de los trabajadores al realizar el etiquetado de este producto.

Para este producto, el método actual es darle vuelta a la caja para sacar las botellas de salsa de tomate y etiquetar una por una, lo cual da como resultado un total de 18 actividades con la mano derecha y 19 con la mano izquierda (ver diagrama 62), sin embargo, en el diagrama 63 se presenta un método propuesto el cual consiste en no girar las cajas, sino que sostenga cada botella fuera de la caja, la etiqueta y la coloque dentro de la caja nuevamente, obteniendo una economía de 5 actividades en la mano izquierda y 4 en la mano derecha, para esto, se recomienda también el uso de dispensadores de tape para agilizar el proceso.

Por otro lado, el diagrama 64 presenta las actividades múltiples que realizan los trabajadores al etiquetar en el almacén BCD, se puede observar que hay muchas “esperas” y que no hay actividades asignadas para cada trabajador, de esta forma se calculó el tiempo de etiquetado de un pallet de Salsa de tomate Campofresco botella de 14 onz con 3 trabajadores con el tiempo estándar calculado anteriormente, finalizando esta tarea a las 10:13 a.m., proponiendo una mejor distribución de las actividades a cada trabajador se presenta el diagrama 65 que indica que con este nuevo método se etiquetaría la misma cantidad finalizando a las 9:41 a.m. reduciendo así el tiempo y aprovechando más la fuerza laboral.

Diagrama 62. Diagrama bimanual del proceso de etiquetado de Salsa de tomate Campo fresco es una botella de 14 onz.

DIAGRAMA BIMANUAL									
ALMACEN BCD					FECHA:				
Método: Actual					HOJA 1 DE 1				
Actividad: Etiquetado de Salsa de tomate Campofresco botella 14 ONZ		RESUMEN							
		Actual		Propuesto		Economía			
Descripción: Trabajo completamente manual		Actividad	Izq	Der	Izq	Der	Izq	Der	
Descripción: Trabajo completamente manual		Operación 	4	9					
		Sostenimiento 	10	4					
Elaborado por: Lindsay Martínez, Valeria Solís		Movimiento 	4	5					
		Espera 	1	0					
		Totales	19	18					

Descripción Mano izquierda	Símbolo								Descripción mano derecha
									
1 Sostiene caja				●	●				Toma cuchilla
2 Sostiene caja				●	●				Acerca la cuchilla a la caja
3 Sostiene caja				●	●				Corta tape de fábrica horizontalmente
4 Sostiene caja				●	●				pone cuchilla en la mesa
5 Abre solapa de caja	●			●	●			●	Abre solapa de caja
6 Sostiene caja				●	●			●	Sostiene caja
7 Gira la caja (180°) para retirar productos	●			●	●			●	Gira la caja (180°) para retirar productos
8 Traslada caja a un lado de la mesa		●		●	●			●	Traslada caja a un lado de la mesa
9 En espera				●	●			●	Toma cinta de etiquetas
10 Sostiene producto				●	●			●	etiqueta producto (24)
11 Guarda producto en caja (24)	●			●	●			●	Sostiene cinta de etiquetas
12 cierra solapas de caja	●			●	●			●	cierra solapas de caja
13 Sostiene bandeja				●	●			●	Sostiene tape
14 Sostiene bandeja				●	●			●	Acerca tape a la bandeja
15 Sostiene bandeja				●	●			●	Cubre bandeja con tape
16 Sostiene Cuchilla				●	●			●	Sostiene tape
17 Acerca cuchilla a la bandeja		●		●	●			●	Fija tape
18 Corta tape	●			●	●			●	Sostiene tape
19 Pone cuchilla en la mesa		●		●	●			●	Pone tape en mesa

Fuente: Elaboración Propia

Diagrama 63. Diagrama bimanual propuesto del proceso de etiquetado de Salsa de tomate Campofresco botella de 14 onz.

DIAGRAMA BIMANUAL							
ALMACEN BCD				FECHA:			
Método: Propuesto				HOJA 1 DE 1			
Actividad: Etiquetado de Salsa de tomate Campofresco botella 14 ONZ	Actividad	Actual		Propuesto		Economía	
		Izq	Der	Izq	Der	Izq	Der
Descripción: Trabajo completamente manual	Operación ●	4	9	3	8	1	1
	Sostenimiento ▽	10	4	9	2	1	2
Elaborado por: Lindsay Martínez, Valeria Solís	Movimiento ➡	4	5	1	4	3	1
	Espera D	1	0	1	0	0	0
	Totales	19	18	14	14	5	4

Descripción Mano izquierda	Símbolo								Descripción mano derecha
	●	➡	D	▽	●	➡	D	▽	
1 Sostiene caja				●	●				Toma cuchilla
2 Sostiene caja				●	●				Acerca la cuchilla a la caja
3 Sostiene caja				●	●				Corta tape de fábrica horizontalmente
4 Sostiene caja				●	●				pone cuchilla en la mesa
5 Abre solapa de caja	●				●				Abre solapa de caja
6 En espera			●		●				Toma cinta de etiquetas
7 Sostiene producto				●	●				etiqueta producto (24)
8 Guarda producto en caja (24)	●				●			●	Sostiene cinta de etiquetas
9 cierra solapas de caja	●				●			●	cierra solapas de caja
10 Sostiene bandeja				●	●			●	Sostiene tape
11 Sostiene bandeja				●	●				Acerca tape a la caja
12 Sostiene bandeja				●	●				Cubre solapa de cajas con tape
13 Fija tape	●				●				corta tape
14 sostiene caja				●	●				pone tape en la mesa

Fuente: Elaboración Propia

Diagrama 64. Diagrama de actividades múltiples por pallet del proceso de etiquetado de Salsa de tomate Campo fresco es una botella de 14 onz.

Horas	Etiquetador #1	Etiquetador #2	Etiquetador #3
	Giovanny Alvarez	Francisco Sequeira	Jose Luis Alvarez
8:00 - 8:15	Presentarse ante el Supervisor de etiquetado y Recepción de etiquetas		
8:15 - 8:30	Traslado de Almacén C02 a Almacén BCD		
8:30 - 8:37	Revisión del listado de productos pendientes de etiquetar		
8:37 - 8:42	Solicitud de la ubicación del producto		
8:42 - 8:52	Espera	Espera de montacargas eléctrico disponible	Espera
8:52 - 8:57	Solicitud de área de trabajo	Espera	Espera
8:57 - 9:05	Esperan indicaciones de supervisor del almacén		
9:05 - 9:08	Espera	Espera	Se trasladan al área de trabajo asignada
9:08 - 9:13	Espera	Solicita materiales	Espera
9:13 - 9:16	Traslada montacargas manual a la ubicación del producto	Espera	Espera
	Carga pallet en montacargas manual	Espera	Espera
9:13 - 9:14	Traslada producto al área de trabajo	Espera	Espera
9:14 - 9:56	Etiqueta		
9:56 - 9:58	Arma T1H1 en pallet nuevo		
9:58 - 10:00	Espera	Traslada, Paletiza y pega señalización	Espera
10:00 - 10:03	Traslado de productos ya etiquetados	Espera	Espera
	Libera Pallet de montacargas manual	Espera	Espera
10:03 - 10:04	Se traslada al área de trabajo	Espera	Espera
10:04 - 10:07	Llenado de formato de producto etiquetado	Espera	Espera
10:07 - 10:08	Se traslada a la oficina del supervisor del almacén		
10:08 - 10:13	Entrega de informe del producto etiquetado		
10:13 - 12:00	Espera de indicaciones del supervisor de etiquetado (Llamada telefónica)		
12:00 - 1:00	ALMUERZO		

Fuente: Elaboración Propia

Diagrama 65. Diagrama de actividades múltiples propuesto por pallet del proceso de etiquetado de Salsa de tomate Campofresco botella de 14 onz.

Horas	Etiquetador #1	Etiquetador #2	Etiquetador #3
	Giovanny Alvarez	Francisco Sequeira	Jose Luis Alvarez
8:00 - 8:15	Presentarse ante el Supervisor de etiquetado y Recepción de etiquetas		
8:15 - 8:30	Traslado de Almacén C02 a Almacén BCD		
8:30 - 8:37	Revisión del listado de productos pendientes de etiquetar		
8:37 - 8:42	Solicita ubicación del producto	Prepara área de trabajo	
8:42 - 8:45	Traslada montacargas manual a la ubicación del producto y carga pallet.		
8:45 - 8:46	Traslada productos al área de trabajo		
8:46 - 8:47			
08:47 - 9:28	Etiquetar		
9:28 - 9:30	Arma TIH en pallet		
9:30 - 9:32	Llena formato	Traslada producto a paletizadora y paletiza	Pega señalización
9:32 - 9:33		Traslado de productos ya etiquetados	
9:33 - 9:35		Libera Pallet de montacargas manual	
9:35 - 9:36	Se traslada a la oficina del supervisor del almacén		
9:36 - 9:41	Entrega de informe de productos etiquetados		
9:41 - 12:00	Espera de indicaciones del supervisor de etiquetado (Llamada telefónica)		
12:00 - 1:00	ALMUERZO		

Fuente: Elaboración Propia

Descripción del producto:	JABON P.P.T. 100 GRS/50	
Presentación de la unidad:	caja	
Cantidad	50 unid/Caja	
Tipo de etiquetado:	Registro Sanitario	
TIHI:	21X8 cajas	

Fuente: Elaboración Propia

Para el cálculo del tiempo básico de los elementos, se procedió a determinar el tamaño de la muestra requerida para cada uno de ellos, obteniendo como resultado las cantidades que se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 30. Tamaño de la muestra por elementos de Jabón P.P.T. de 100 gramos

Elemento	Abrir caja y sacar producto n'=10	Pegar etiqueta n'=10	Guardar producto y Sellar caja n'=10
Tamaño de la muestra	58	8	50

Fuente: Elaboración propia.

El resultado del tiempo básico total y por elemento se presenta en la tabla 31, el tiempo básico total es de 3.27 minutos, sin embargo, este tiempo no contempla los suplementos de tiempo por el esfuerzo que realiza el trabajador al ejecutar la acción, éste se calculó usando como guía la tabla de suplementos recomendada por la OIT, asignando los porcentajes según la dificultad de la actividad (ver tabla 32) obteniendo el tiempo estándar de etiquetado de este producto: 3.66 minutos.

Tabla 31. Tiempo básico por elemento de Jabón P.P.T. de 100 gramos

Tiempo Básico Jabón PPT		
Elemento	Nombre del elemento	Tiempo Básico
		(min)
1	Solicitud de producto a etiquetar	0.06
2	Traslado con montacargas eléctrico	0.01
3	Traslado con montacargas manual	0.01
4	Corte total de etiquetas	0.01
5	Corte parcial de etiquetas	0.01
6	Abrir caja y sacar producto	0.28
7	Pegar etiqueta	2.57
8	Guardar producto y Sellar caja	0.23
9	Armar TIHI	0.01
10	Paletizar	0.01
11	Traslado con montacargas manual	0.01
12	Traslado con montacargas eléctrico	0.01
13	Entrega de producto etiquetado	0.06
Tiempo básico (min)		3.27

Fuente: Elaboración propia, cálculos basados en Kanawaty, G. (1996). *Introducción al Estudio del Trabajo*. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo (OIT).

Tabla 32. Cálculo de suplementos y Tiempo estándar por elemento de Jabón P.P.T. de 100 gramos.

SUPLEMENTOS										
N° de elemento	Nombre del elemento	Suplemento por necesidades personales	Suplemento por fatiga básica	Suplemento por trabajar de pie	Suplemento por uso de la fuerza	Suplemento por monotonía	Total de suplementos	Tiempo Básico	Tiempo de suplementos	Tiempo estándar
								(min)	(min)	(min)
1	Solicitud de producto a etiquetar	5%	4%	2%	-	-	11%	0.06	0.01	0.07
2	Traslado con montacargas eléctrico	5%	4%	-	-	-	9%	0.01	0.00	0.01
3	Traslado con montacargas manual	5%	4%	2%	22%	-	33%	0.01	0.00	0.01
4	Corte total de etiquetas	5%	4%	2%	-	-	11%	0.01	0.00	0.01
5	Corte parcial de etiquetas	5%	4%	2%	-	-	11%	0.01	0.00	0.01
6	Abrir caja y sacar producto	5%	4%	2%	-	-	11%	0.28	0.03	0.31
7	Pegar etiqueta	5%	4%	2%	-	1%	12%	2.57	0.31	2.88
8	Guardar producto y Sellar caja	5%	4%	2%	-	-	11%	0.23	0.03	0.26
9	Amarrar THH	5%	4%	2%	1%	-	12%	0.01	0.00	0.01
10	Paletizar	5%	4%	-	-	-	9%	0.01	0.00	0.01
11	Traslado con montacargas manual	5%	4%	2%	22%	-	33%	0.01	0.00	0.01
12	Traslado con montacargas eléctrico	5%	4%	-	-	-	9%	0.01	0.00	0.01
13	Entrega de producto etiquetado	5%	4%	2%	-	-	11%	0.06	0.01	0.07
Tiempo Total suplementos (min)									0.39	
Tiempo estándar Total (min)										3.66

Fuente: Elaboración propia, cálculos basados en Kanawaty, G. (1996). *Introducción al Estudio del Trabajo*. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo (OIT).

Diagrama 66. Diagrama analítico actual del proceso de etiquetado de Jabón P.P.T. de 100 gramos.

DIAGRAMA ANALITICO				Operario / Material / Equipo					
Diagrama N°: 4 Hoja: 1 de 1				Resumen.					
Producto: JABON P.P.T. 100 GRS/50				Actividad	Actual	Propuesto	Economía		
Actividad: Etiquetado de productos				Operación 	12				
				Inspección 	0				
				Espera 	2				
Método: actual / propuesto				Transporte 	7				
Lugar: Almacén BCD				Almacenamiento 	0				
Operario (s): Francisco Sequeira				Distancia (metros)	309.0				
				Tiempo (min)	645.1				
Compuesto por: Lindsay Martínez, Valeria Solís Fecha: 19/02/16				Costo					
				Mano de obra					
Aprobado por: Fecha:				Material					
				Total de actividades					
ACTIVIDAD	Cantidad	Distancia (mts)	Tiempo (min)	Símbolo					OBSERVACIONES
									
1			7	●					
2		25	5	●					
3			10			●			
4			5	●					Al supervisor del almacén
5			8			●			
6			3				●		
7		30	5	●					Al supervisor de etiquetado
8		56	3				●		
9			3	●					
10		56	1				●		Montacargas manual
11			581	●					Etiquetan en el pasillo 1
12			2	●					En el mismo pallet
13		6	2				●		
14			2	●					En máquina
15				●					
16		50	3				●		Montacargas manual
17			3	●					
18		56	1				●		
19			3	●					
20		30	1				●		
21			5	●					Al supervisor del almacén y de etiquetado
TOTAL									
		309	645	12	0	2	7	0	

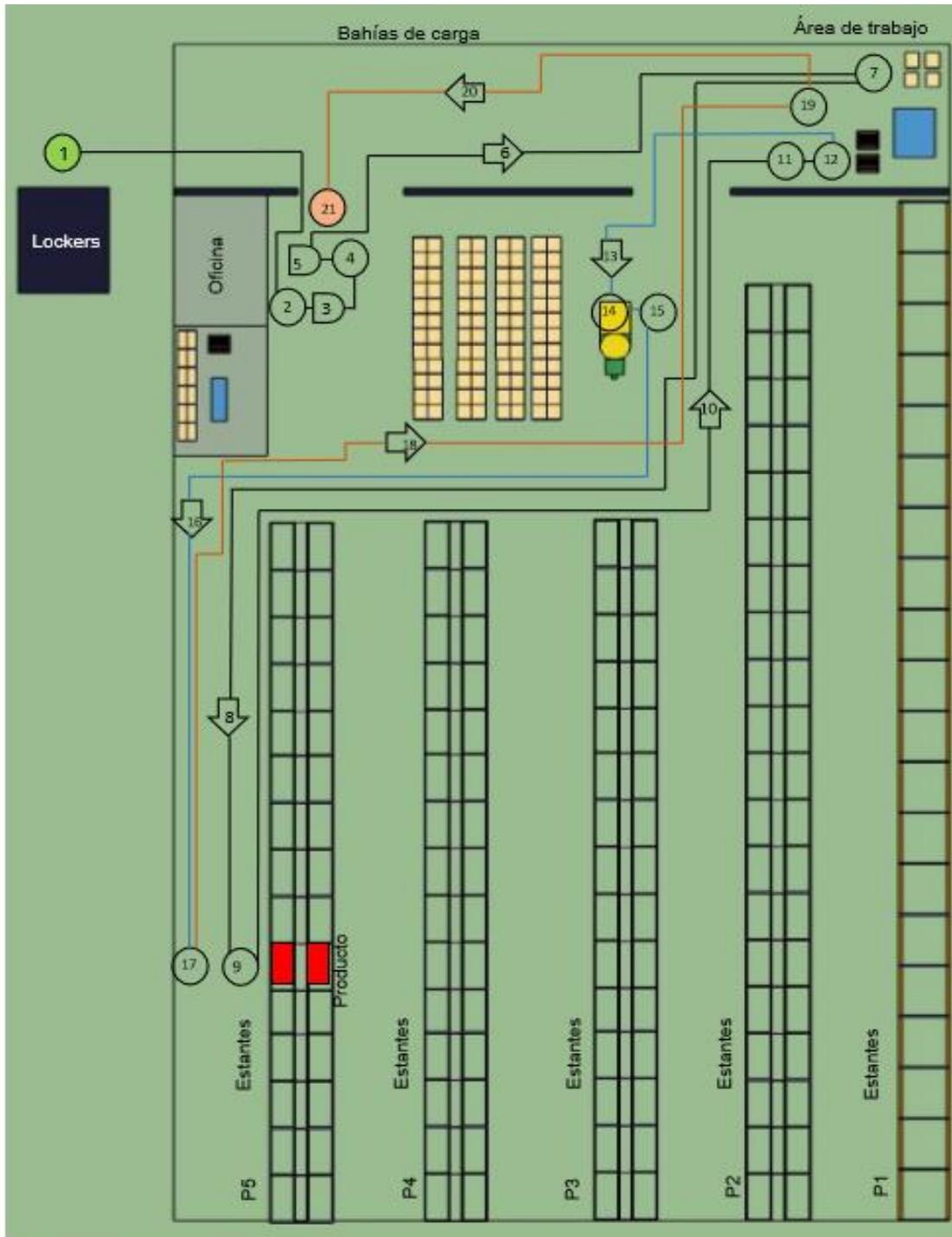
Fuente: Elaboración Propia

Diagrama 67. Diagrama analítico propuesto del proceso de etiquetado de Jabón P.P.T. de 100 Grs./50

DIAGRAMA ANALITICO					Operario / Material / Equipo					
Diagrama N°: 4 Hoja: 1 de 1					Resumen.					
Producto: JABON P.P.T. 100 GRS/50					Actividad	Actual	Propuesto	Economía		
Actividad: Etiquetado de productos					Operación	12	11	1		
					Inspección	0	0	0		
					Espera	2	0	2		
					Método: actual / propuesto	Transporte	7	5	2	
					Lugar: Almacén BCD	Almacenamiento	0	0	0	
Operario (s): Francisco Sequeira					Distancia (metros)	309.0	176.0	133.0		
					Tiempo (min)	645.1	623.8	21.3		
Compuesto por: Lindsay Martínez, Valeria Solís Fecha: 19/02/16					Costo					
					Mano de obra					
Aprobado por: Fecha:					Material					
					Total de actividades					
ACTIVIDAD		Cantidad	Distancia	Tiempo (min)	Símbolo				OBSERVACIONES	
					○	□	D	➔		▽
1	Revisa listado de productos pendientes a etiquetar			7	●					En el área de trabajo
2	Prepara área de trabajo			10	●					Preparan materiales y etiquetas
3	Solicita ubicación del producto		7	5	●					Al supervisor del almacén
4	Traslada montacargas manual a ubicación del producto		32	3				●		
5	Carga pallet en montacargas manual				●					
6	Traslada productos al área de trabajo		32	1				●		
7	Etiqueta productos			581	●					
8	Arma TIHI en pallet			2	●					Caja lista, caja en pallet nuevo
9	Llena formato de informe de productos etiquetados		25	3	●					En el área de trabajo
10	Traslada productos a la máquina paletizadora							●		
11	Paletiza			2	●					En máquina
12	Pega señalización de producto etiquetado				●					
13	Traslada productos a su ubicación		48	3				●		Montacargas manual
14	Libera pallet de montacargas manual				●					
15	Se traslada a la oficina del jefe del almacén		32	1				●		
16	Entrega de informe de productos etiquetados			5	●					Al supervisor del almacén y de etiquetado
TOTAL			176	624	11	0	2	5	0	

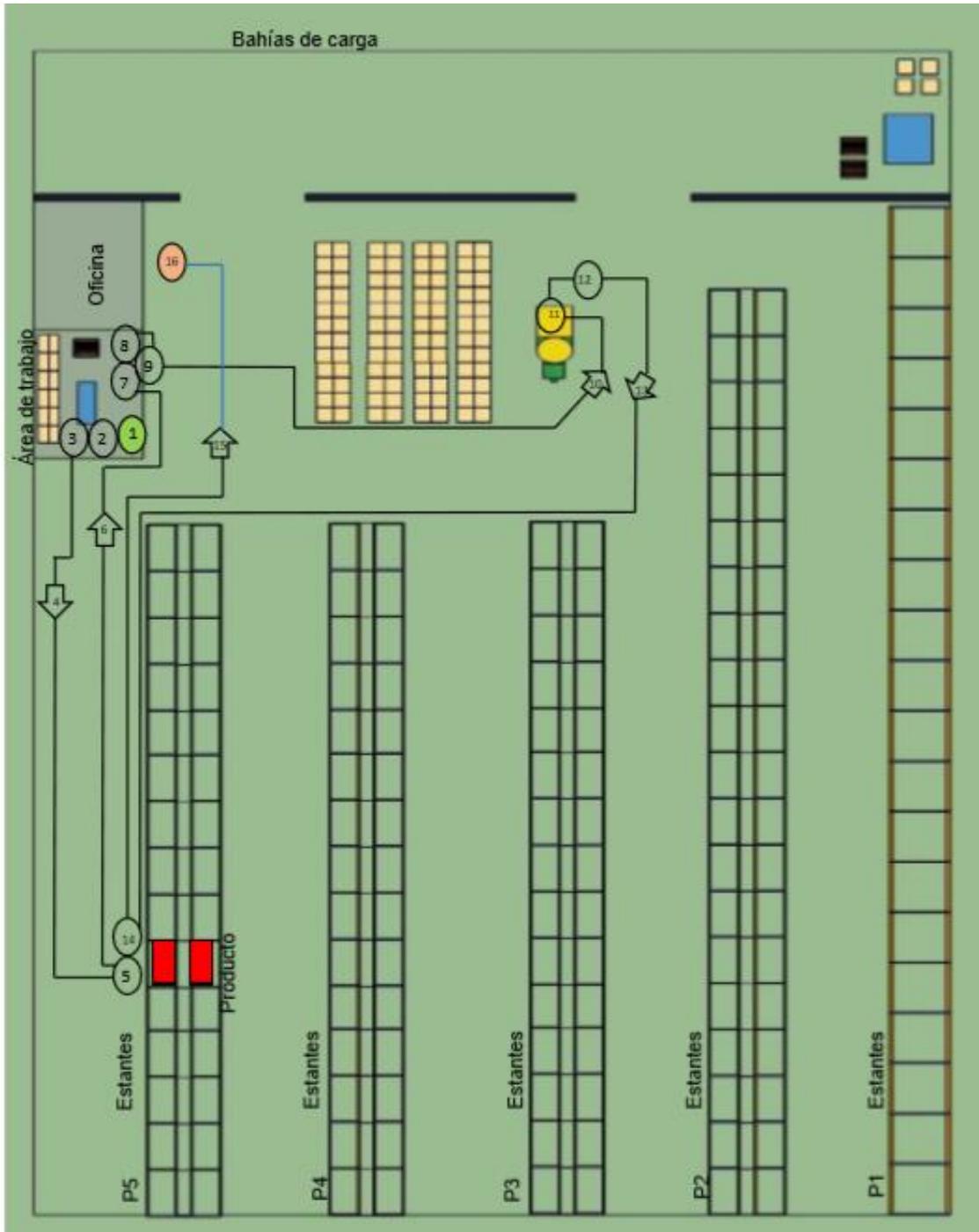
Fuente: Elaboración Propia

Diagrama 68. Diagrama de recorrido del proceso de etiquetado de Jabón P.P.T. de 100 gramos.



Fuente: Elaboración Propia

Diagrama 69. Diagrama de recorrido propuesto del proceso de etiquetado de Jabón P.P.T. de 100 Grs./50



Fuente: Elaboración Propia

Haciendo una comparación entre el método actual y propuesto en los diagramas analíticos y recorrido mostrados anteriormente, se pueden observar mejoras en el proceso, actualmente se realizan 21 actividades, pero se propone reducir esa cantidad a 16 actividades eliminando la actividad de solicitar lugar de trabajo, espera de montacargas eléctrico disponible, espera de indicaciones del supervisor del almacén y 2 traslados al área de trabajo, proponiendo la asignación de un área de trabajo exclusiva para el equipo de etiquetado, de esta forma se obtiene no solo una economía de 5 actividades, sino también de 133 metros en la distancia y 21.3 minutos en el tiempo de recorrido de los trabajadores al realizar el etiquetado de este producto.

Para este producto, el método actual es darle vuelta a la caja para sacar las cajitas de jabón y etiquetar una por una, lo cual da como resultado un total de 19 actividades con la mano derecha y 19 con la mano izquierda (ver diagrama 70), sin embargo, en el diagrama 71 se presenta un método propuesto el cual consiste en no girar las cajas, sino que sostenga cada cajita de jabón fuera de la caja, la etiqueta y la coloque dentro de la caja nuevamente, obteniendo una economía de 5 actividades en cada mano, para esto, se recomienda también el uso de dispensadores de tape para agilizar el proceso.

Por otro lado, el diagrama 72 presenta las actividades múltiples que realizan los trabajadores al etiquetar en el almacén BCD, se puede observar que hay muchas “esperas” y que no hay actividades asignadas para cada trabajador, de esta forma se calculó el tiempo de etiquetado de un pallet de Jabón P.P.T. de 100 gramos con 3 trabajadores con el tiempo estándar calculado anteriormente, finalizando esta tarea a las 1:55 p.m., proponiendo una mejor distribución de las actividades a cada trabajador se presenta el diagrama 73 que indica que con este nuevo método se etiquetaría la misma cantidad finalizando a las 1:21 p.m. reduciendo así el tiempo y aprovechando más la fuerza laboral.

Diagrama 70. Diagrama bimanual del proceso de etiquetado de Jabón P.P.T. de 100 gramos.

DIAGRAMA BIMANUAL									
ALMACEN BCD					FECHA: 17/01/2016				
Método: Actual					HOJA 1 DE 1				
Actividad: Etiquetado de Jabón P.P.T. 100GRS/50		Actividad	Actual		Propuesto		Economía		Der
			izq	Der	izq	Der	izq	Der	
			Actual		Propuesto		Economía		
Descripción: Trabajo completamente manual	Operación 	4	9						
	Sostenimiento 	10	5						
Elaborado por: Lindsay Martinez, Valeria Solís	Movimiento 	4	5						
	Espera 	1	0						
	Totales	19	19						

Descripción Mano izquierda	Símbolo								Descripción mano derecha
									
1 Sostiene caja				●	●				Toma cuchilla
2 Sostiene caja				●	●				Acerca la cuchilla a la caja
3 Sostiene caja				●	●				Corta tape de fábrica horizontalmente
4 Sostiene caja				●	●				pone cuchilla en la mesa
5 Abre solapa de caja	●			●	●				Abre solapa de caja
6 Sostiene caja				●	●			●	Sostiene caja
7 Gira la caja (180°) para retirar productos	●			●	●			●	Gira la caja (180°) para retirar productos
8 Traslada caja a un lado de la mesa	●	●		●	●			●	Traslada caja a un lado de la mesa
9 En espera				●	●				Toma cinta de etiquetas
10 Sostiene producto				●	●				etiqueta producto (50)
11 Guarda producto en caja (50)	●	●		●	●			●	Sostiene cinta de etiquetas
12 cierra solapas de caja	●			●	●				cierra solapas de caja
13 Sostiene bandeja				●	●			●	Sostiene tape
14 Sostiene bandeja				●	●			●	Acerca tape a la bandeja
15 Sostiene bandeja				●	●				Cubre bandeja con tape
16 Sostiene Cuchilla				●	●				fija tape
17 Acerca cuchilla a la bandeja		●		●	●			●	Sostiene tape
18 Corta tape	●			●	●			●	Sostiene tape
19 Pone cuchilla en la mesa		●		●	●				Pone tape en mesa

Fuente: Elaboración Propia

Diagrama 71. Diagrama bimanual propuesto del proceso de etiquetado de Jabón P.P.T. de 100 Grs./50

DIAGRAMA BIMANUAL									
ALMACEN BCD					FECHA: 17/01/2016				
Método: Propuesto					HOJA 1 DE 1				
Actividad: Etiquetado de Jabón P.P.T. 100GRS/50		RESUMEN							
		Actividad	Actual		Propuesto		Economía		
			lzq	Der	lzq	Der	lzq	Der	
Descripción: Trabajo completamente manual		Operación 	4	9	3	8	1	1	
		Sostenimiento 	10	5	9	2	1	3	
Elaborado por: Lindsay Martínez, Valeria Solís		Movimiento 	4	5	1	4	3	1	
		Espera 	1	0	1	0	0	0	
		Totales	19	19	14	14	5	5	

Descripción Mano izquierda		Símbolo								Descripción mano derecha
										
1	Sostiene caja				●	●				Toma cuchilla
2	Sostiene caja				●		●			Acerca la cuchilla a la caja
3	Sostiene caja				●		●			Corta tape de fábrica horizontalmente
4	Sostiene caja				●		●			pone cuchilla en la mesa
5	Abre solapa de caja	●				●				Abre solapa de caja
6	En espera			●		●				Toma cinta de etiquetas
7	Sostiene producto				●	●				etiqueta producto (7)
8	Guarda producto en caja (7)		●					●		Sostiene cinta de etiquetas
9	cierra solapas de caja	●				●				cierra solapas de caja
10	Sostiene bandeja				●			●		Sostiene tape
11	Sostiene bandeja				●		●			Acerca tape a la caja
12	Sostiene bandeja				●	●				Cubre solapa de cajas con tape
13	Fija tape	●				●				corta tape
14	sostiene caja				●		●			pone tape en la mesa

Fuente: Elaboración Propia

Diagrama 72. Diagrama de actividades múltiples por pallet del proceso de etiquetado de Jabón P.P.T. de 100 gramos.

Horas	Etiquetador #1	Etiquetador #2	Etiquetador #3
	Giovanny Alvarez	Francisco Sequeira	Jose Luis Alvarez
8:00 - 8:15	Presentarse ante el Supervisor de etiquetado y Recepción de etiquetas		
8:15 - 8:30	Traslado de Almacén C02 a Almacén BCD		
8:30 - 8:37	Revisión del listado de productos pendientes de etiquetar		
8:37 - 8:42	Solicitud de la ubicación del producto		
8:42 - 8:52	Espera	Espera de montacargas eléctrico disponible	Espera
8:52 - 8:57	Solicitud de área de trabajo	Espera	Espera
8:57 - 9:05	Esperan indicaciones de supervisor del almacén		
9:05 - 9:08	Espera	Espera	Se trasladan al área de trabajo asignada
9:08 - 9:13	Espera	Solicita materiales	Espera
9:13 - 9:16	Traslada montacargas manual a la ubicación del producto	Espera	Espera
	Carga pallet en montacargas manual	Espera	Espera
9:13 - 9:14	Traslada producto al área de trabajo	Espera	Espera
9:14 - 12:00	Etiqueta		
12:00 - 1:00	ALMUERZO		
1:00 - 1:36	Etiqueta		
1:36 - 1:38	Arma TIH en pallet nuevo		
1:38 - 1:40	Espera	Traslada, Paletiza y pega señalización	Espera
1:40 - 1:43	Traslado de productos ya etiquetados	Espera	Espera
	Libera Pallet de montacargas manual	Espera	Espera
1:43 - 1:44	Se traslada al área de trabajo	Espera	Espera
1:44 - 1:47	Llenado de formato de producto etiquetado	Espera	Espera
1:47 - 1:48	Se traslada a la oficina del supervisor del almacén		
1:48 - 1:53	Entrega de informe del producto etiquetado		
1:53 - 2:00	Espera de indicaciones del supervisor de etiquetado (Llamada telefónica)		

Fuente: Elaboración Propia

Diagrama 73. Diagrama de actividades múltiples propuesto por pallet del proceso de etiquetado de Jabón P.P.T. de 100 Grs./50.

Horas	Etiquetador #1	Etiquetador #2	Etiquetador #3
	Giovanny Alvarez	Francisco Sequeira	Jose Luis Alvarez
8:00 - 8:15	Presentarse ante el Supervisor de etiquetado y Recepción de etiquetas		
8:15 - 8:30	Traslado de Almacén C02 a Almacén BCD		
8:30 - 8:37	Revisión del listado de productos pendientes de etiquetar		
8:37 - 8:42	Solicita ubicación del producto	Prepara área de trabajo	
8:42 - 8:45	Traslada montacargas manual a la ubicación del producto y carga pallet.		
8:45 - 8:46	Traslada productos al área de trabajo		
8:46 - 8:47			
08:47 - 12:00	Etiquetar		
12:00 - 1:00	ALMUERZO		
1:00 - 1:08	Etiquetar		
1:08 - 1:10	Arma TIHL en pallet		
1:10 - 1:12	Llena formato	Traslada producto a paletizadora y paletiza	Pega señalización
1:12 - 1:13		Traslado de productos ya etiquetados	
1:13 - 1:15		Libera Pallet de montacargas manual	
1:15 - 1:16	Se traslada a la oficina del supervisor del almacén		
1:16 - 1:21	Entrega de informe de productos etiquetados		
1:21 - 1:30	Espera de indicaciones del supervisor de etiquetado (Llamada telefónica)		

Fuente: Elaboración Propia

Descripción del producto:	MEJITOS BOLSA TRANSPARENTE 300 GRS/7		
Presentación de la unidad:	Bolsa		
Cantidad	7 unid/Caja		
Tipo de etiquetado:	Registro Sanitario		
TIHI:	10X7 cajas		

Fuente: Elaboración Propia

Para el cálculo del tiempo básico de los elementos, se procedió a determinar el tamaño de la muestra requerida para cada uno de ellos, obteniendo como resultado las cantidades que se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 33. Tamaño de la muestra por elementos de Mejitos de 300 gramos/7

Elemento	Abrir caja y sacar producto n'=20	Pegar etiqueta n'=20	Guardar producto y Sellar caja n'=20
Tamaño de muestra	17	12	49

Fuente: Elaboración propia.

El resultado del tiempo básico total y por elemento se presenta en la tabla 34, el tiempo básico total es de 0.93 minutos, sin embargo, este tiempo no contempla los suplementos de tiempo por el esfuerzo que realiza el trabajador al ejecutar la acción, éste se calculó usando como guía la tabla de suplementos recomendada por la OIT, asignando los porcentajes según la dificultad de la actividad (ver tabla 35) obteniendo el tiempo estándar de etiquetado de este producto: 1.04 minutos.

Tabla 34. Tiempo básico por elemento de Mejitos de 300 gramos/7

Tiempo Básico Mejitos		
Elemento	Nombre del elemento	Tiempo Básico
		(min)
1	Solicitud de producto a etiquetar	0.14
2	Traslado con montacargas eléctrico	0.03
3	Traslado con montacargas manual	0.01
4	Corte total de etiquetas	0.02
5	Corte parcial de etiquetas	0.02
6	Abrir caja y sacar producto	0.10
7	Pegar etiqueta	0.25
8	Guardar producto y Sellar caja	0.12
9	Armar TIHI	0.03
10	Paletizar	0.03
11	Traslado con montacargas manual	0.01
12	Traslado con montacargas eléctrico	0.03
13	Entrega de producto etiquetado	0.14
Tiempo básico (min)		0.93

Fuente: Elaboración propia, cálculos basados en Kanawaty, G. (1996). *Introducción al Estudio del Trabajo*. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo (OIT).

Tabla 35. Cálculo de suplementos y Tiempo estándar por elemento de Mejitos de 300 gramos/7

SUPLEMENTOS										
N° de elemento	Nombre del elemento	Suplemento por necesidades personales	Suplemento por fatiga básica	Suplemento por trabajar de pie	Suplemento por uso de la fuerza	Suplemento por monotonía	Total de suplementos	Tiempo Básico	Tiempo de suplementos	Tiempo estándar
								(min)	(min)	(min)
1	Solicitud de producto a etiquetar	5%	4%	2%	-	-	11%	0.14	0.02	0.16
2	Traslado con montacargas eléctrico	5%	4%	-	-	-	9%	0.03	0.00	0.03
3	Traslado con montacargas manual	5%	4%	2%	22%	-	33%	0.01	0.00	0.02
4	Corte total de etiquetas	5%	4%	2%	-	-	11%	0.02	0.00	0.02
5	Corte parcial de etiquetas	5%	4%	2%	-	-	11%	0.02	0.00	0.02
6	Abrir caja y sacar producto	5%	4%	2%	-	-	11%	0.10	0.01	0.11
7	Pegar etiqueta	5%	4%	2%	-	1%	12%	0.25	0.03	0.28
8	Guardar producto y Sellar caja	5%	4%	2%	-	-	11%	0.12	0.01	0.13
9	Armar TIHI	5%	4%	2%	1%	-	12%	0.03	0.00	0.04
10	Paletizar	5%	4%	-	-	-	9%	0.03	0.00	0.03
11	Traslado con montacargas manual	5%	4%	2%	22%	-	33%	0.01	0.00	0.02
12	Traslado con montacargas eléctrico	5%	4%	-	-	-	9%	0.03	0.00	0.03
13	Entrega de producto etiquetado	5%	4%	2%	-	-	11%	0.14	0.02	0.16
Tiempo Total suplementos (min)									0.11	
Tiempo estándar Total (min)										1.04

Fuente: Elaboración propia, cálculos basados en Kanaway, G. (1996). *Introducción al Estudio del Trabajo*. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo (OIT).

Diagrama 74. Diagrama analítico actual del proceso de etiquetado de Mejitos de 300 gramos/7

DIAGRAMA ANALITICO				Operario / Material / Equipo					
Diagrama N°: 5 Hoja: 1 de 1				Resumen.					
Producto: MEJITOS BOLSA TRANSPARENTE 300 GRS/7				Actividad	Actual	Propuesto	Economía		
Actividad: Etiquetado de productos				Operación	12				
				Inspección	0				
				Espera	2				
Método: actual / propuesto				Transporte	7				
Lugar: Almacén BCD				Almacenamiento	0				
Operario (s): Francisco Sequeira				Distancia (metros)	158.0				
				Tiempo (min)	136.6				
Compuesto por: Lindsay Martínez, Valeria Solís Fecha: 19/02/16				Costo					
				Mano de obra					
Aprobado por: Fecha:				Material					
				Total de actividades					
ACTIVIDAD	Cantidad	Distancia (mts)	Tiempo (min)	Símbolo					OBSERVACIONES
				○	□	◐	➡	▽	
1			7	●					
2		25	5	●					
3			10			●			
4			5	●					Al supervisor del almacén
5			8			●			
6			3				●		
7		42	5	●					Al supervisor de etiquetado
8		5	3				●		
9				●					
10		5	1				●		Montacargas manual
11			73	●					Etiquetan en el pasillo 1
12			2	●					En el mismo pallet
13		17	2				●		
14				●					En máquina
15				●					
16		17	3				●		Montacargas manual
17				●					
18		5	1				●		
19			3	●					
20		42	1				●		
21			5	●					Al supervisor del almacén y de etiquetado
TOTAL			158	137	12	0	2	7	0

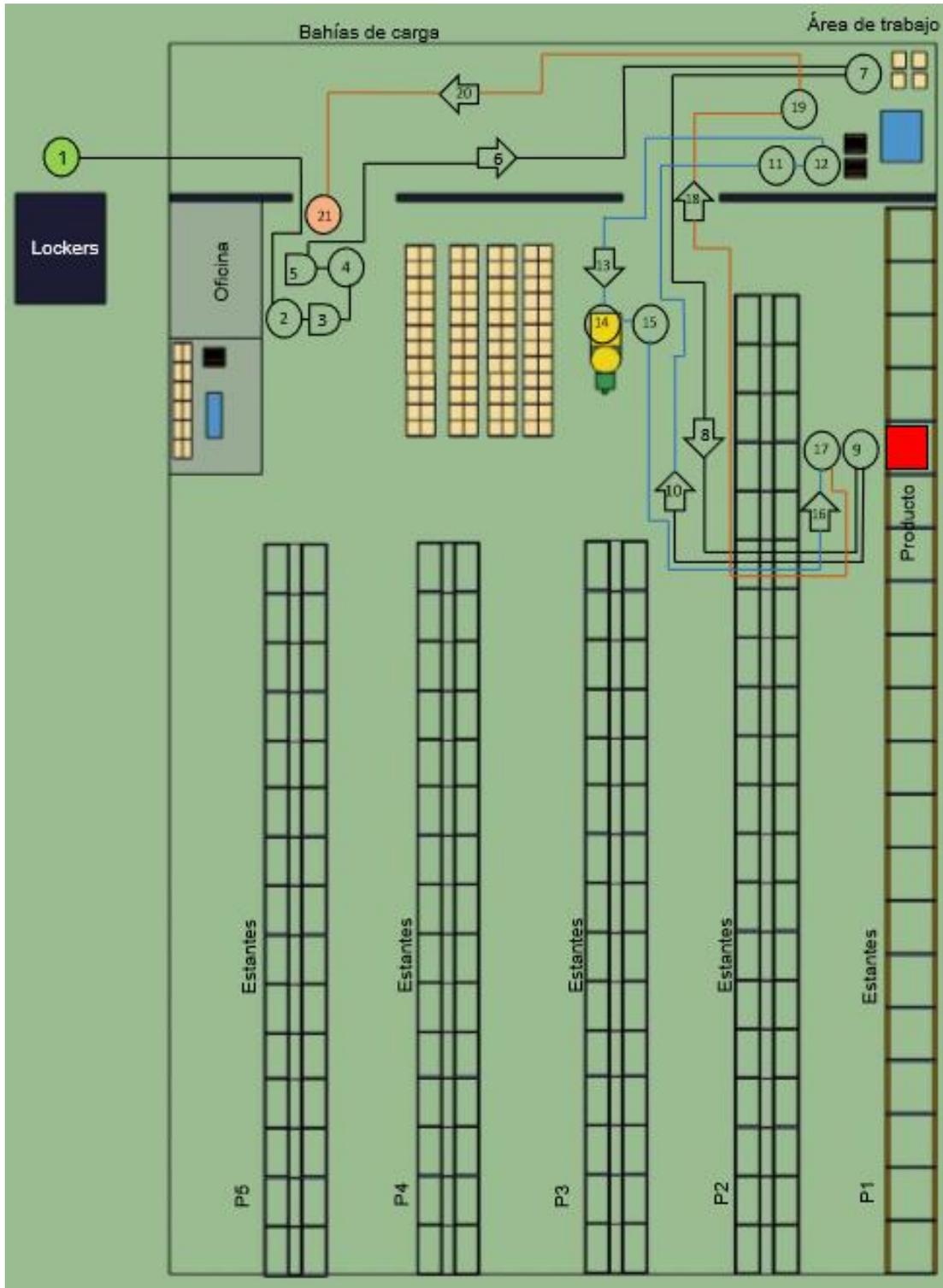
Fuente: Elaboración Propia

Diagrama 75. Diagrama analítico propuesto del proceso de etiquetado de Mejitos bolsa transparente de 300 Grs. /7.

DIAGRAMA ANALITICO				Operario / Material / Equipo					
Diagrama N°: 5 Hoja: 1 de 1				Resumen.					
Producto: MEJITOS BOLSA TRANSPARENTE 300 GRS/7				Actividad	Actual	Propuesto	Economía		
Actividad: Etiquetado de productos				Operación 	12	11	1		
				Inspección 	0	0	0		
				Espera 	2	0	2		
Método: actual / propuesto				Transporte 	7	5	2		
Lugar: Almacén BCD				Almacenamiento 	0	0	0		
Operario (s): Francisco Sequeira				Distancia (metros)	158.0	154.0	4.0		
				Tiempo (min)	136.6	115.3	21.3		
Compuesto por: Lindsay Martínez, Valeria Solís Fecha: 19/02/16				Costo					
				Mano de obra					
Aprobado por: Fecha:				Material					
				Total de actividades					
ACTIVIDAD	Cantidad	Distancia	Tiempo (min)	Símbolo					OBSERVACIONES
									
1			7	●					En el área de trabajo
2			10	●					Preparan materiales y etiquetas
3		7	5	●					Al supervisor del almacén
4		35	3					●	
5				●					
6		35	1					●	
7			73	●					
8			2	●					Caja lista, caja en pallet nuevo
9			3	●					En el área de trabajo
10		25	2					●	
11				●					
12				●					
13		17	3					●	
14				●					
15		35	1					●	
16			5	●					Montacargas manual
TOTAL		154	115	11	0	0	5	0	

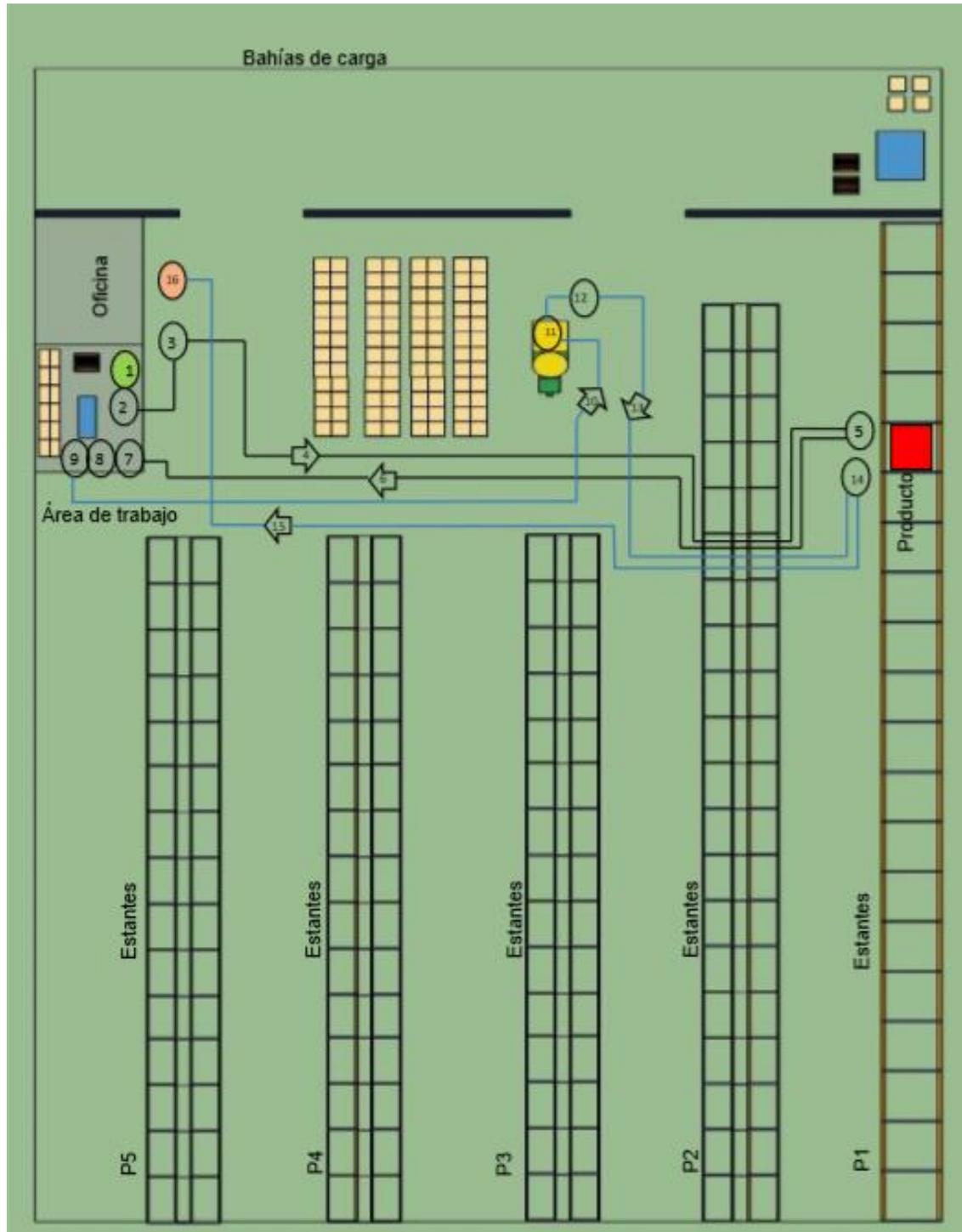
Fuente: Elaboración Propia

Diagrama 76. Diagrama de recorrido del proceso de etiquetado de Mejitos de 300 gramos/7



Fuente: Elaboración Propia

Diagrama 77. Diagrama de recorrido propuesto del proceso de etiquetado de Mejitos bolsa transparente de 300 Grs. /7.



Fuente: Elaboración Propia

Haciendo una comparación entre el método actual y propuesto en los diagramas analíticos y recorrido mostrados anteriormente, se pueden observar mejoras en el proceso, actualmente se realizan 21 actividades, pero se propone reducir esa cantidad a 16 actividades eliminando la actividad de solicitar lugar de trabajo, espera de montacargas eléctrico disponible, espera de indicaciones del supervisor del almacén y 2 traslados al área de trabajo, proponiendo la asignación de un área de trabajo exclusiva para el equipo de etiquetado, de esta forma se obtiene no solo una economía de 5 actividades, sino también de 4 metros en la distancia y 21.3 minutos en el tiempo de recorrido de los trabajadores al realizar el etiquetado de este producto.

Para este producto, el método actual es darle vuelta a la caja para sacar las bolsas de mejitos y etiquetar una por una, lo cual da como resultado un total de 19 actividades con la mano derecha y 19 con la mano izquierda (ver diagrama 78), sin embargo, en el diagrama 79 se presenta un método propuesto el cual consiste en no girar las cajas, sino que sostenga cada bolsa fuera de la caja, la etiqueta y la coloque dentro de la caja nuevamente, obteniendo una economía de 5 actividades en cada mano, para esto, se recomienda también el uso de dispensadores de tape para agilizar el proceso.

Por otro lado, el diagrama 80 presenta las actividades múltiples que realizan los trabajadores al etiquetar en el almacén BCD, se puede observar que hay muchas “esperas” y que no hay actividades asignadas para cada trabajador, de esta forma se calculó el tiempo de etiquetado de un pallet de Mejitos de 300 gramos/7 con 3 trabajadores con el tiempo estándar calculado anteriormente, finalizando esta tarea a las 9:55 a.m., proponiendo una mejor distribución de las actividades a cada trabajador se presenta el diagrama 81 que indica que con este nuevo método se etiquetaría la misma cantidad finalizando a las 9:23 a.m. reduciendo así el tiempo y aprovechando más la fuerza laboral.

Diagrama 78. Diagrama bimanual del proceso de etiquetado de Mejitos de 300 gramos/7

DIAGRAMA BIMANUAL									
ALMACEN BCD					FECHA: 17/01/2016				
Método: Actual					HOJA 1 DE 1				
Actividad: Etiquetado de Mejitos bolsa transparente 300 GRS/7		RESUMEN							
		Actividad	Actual		Propuesto		Economía		
Descripción: Trabajo completamente manual		Operación	Izq	Der	Izq	Der	Izq	Der	
		●	4	4					
Elaborado por: Lindsay Martinez, Valeria Solís		Sostenimiento	Izq	Der	Izq	Der	Izq	Der	
		▽	10	10					
		Movimiento	Izq	Der	Izq	Der	Izq	Der	
		➡	4	4					
		Espera	Izq	Der	Izq	Der	Izq	Der	
		D	1	1					
		Totales	19	19					

Descripción Mano izquierda	Símbolo								Descripción mano derecha
	●	➡	D	▽	●	➡	D	▽	
1 Sostiene caja				●				●	Toma cuchilla
2 Sostiene caja				●				●	Acerca la cuchilla a la caja
3 Sostiene caja				●				●	Corta tape de fábrica horizontalmente
4 Sostiene caja				●				●	pone cuchilla en la mesa
5 Abre solapa de caja	●				●				Abre solapa de caja
6 Sostiene caja				●				●	Sostiene caja
7 Gira la caja (180°) para retirar productos	●				●				Gira la caja (180°) para retirar productos
8 Traslada caja a un lado de la mesa		●				●			Traslada caja a un lado de la mesa
9 En espera				●				●	Toma cinta de etiquetas
10 Sostiene producto				●				●	etiqueta producto (7)
11 Guarda producto en caja (7)		●				●			Sostiene cinta de etiquetas
12 cierra solapas de caja	●				●				cierra solapas de caja
13 Sostiene bandeja				●				●	Sostiene tape
14 Sostiene bandeja				●				●	Acerca tape a la bandeja
15 Sostiene bandeja				●				●	Cubre bandeja con tape
16 Sostiene Cuchilla				●				●	fija tape
17 Acerca cuchilla a la bandeja		●				●			Sostiene tape
18 Corta tape	●				●				Sostiene tape
19 Pone cuchilla en la mesa				●				●	Pone tape en mesa

Fuente: Elaboración Propia

Diagrama 79. Diagrama bimanual propuesto del proceso de etiquetado de Mejitos bolsa transparente de 300 Grs. /7.

DIAGRAMA BIMANUAL										
ALMACEN BCD					FECHA: 17/01/2016					
Método: Propuesto					HOJA 1 DE 1					
Actividad: Etiquetado de Mejitos bolsa transparente 300 GRS/7		RESUMEN								
		Actividad		Actual		Propuesto		Economía		
Descripción: Trabajo completamente manual		Operación	Izq	Der	Izq	Der	Izq	Der		
		●	4	4	3	3	1	1		
Elaborado por: Lindsay Martínez, Valeria Solís		Sostenimiento	▽	10	10	9	9	1	1	
		Movimiento	➡	4	4	1	1	3	3	
		Espera	D	1	1	1	1	0	0	
		Totales		19	19	14	14	5	5	
Descripción Mano izquierda		Símbolo								Descripción mano derecha
		●	➡	D	▽	●	➡	D	▽	
1	Sostiene caja				●				●	Toma cuchilla
2	Sostiene caja				●				●	Acerca la cuchilla a la caja
3	Sostiene caja				●				●	Corta tape de fábrica horizontalmente
4	Sostiene caja				●				●	pone cuchilla en la mesa
5	Abre solapa de caja	●				●				Abre solapa de caja
6	En espera			●				●		Toma cinta de etiquetas
7	Sostiene producto				●				●	etiqueta producto (7)
8	Guarda producto en caja (7)		●					●		Sostiene cinta de etiquetas
9	cierra solapas de caja	●				●				cierra solapas de caja
10	Sostiene bandeja				●				●	Sostiene tape
11	Sostiene bandeja				●				●	Acerca tape a la caja
12	Sostiene bandeja				●				●	Cubre solapa de cajas con tape
13	Fija tape	●				●				corta tape
14	sostiene caja				●				●	pone tape en la mesa

Fuente: Elaboración Propia

Diagrama 80. Diagrama de actividades múltiples por pallet del proceso de etiquetado de Mejitos de 300 gramos/7.

Horas	Etiquetador #1	Etiquetador #2	Etiquetador #3
	Giovanny Alvarez	Francisco Sequeira	Jose Luis Alvarez
8:00 - 8:15	Presentarse ante el Supervisor de etiquetado y Recepción de etiquetas		
8:15 - 8:30	Tralado de Almacén C02 a Almacén BCD		
8:30 - 8:37	Revisión del listado de productos pendientes de etiquetar		
8:37 - 8:42	Solicitud de la ubicación del producto		
8:42 - 8:52	Espera	Espera de montacargas eléctrico disponible	Espera
8:52 - 8:57	Solicitud de área de trabajo	Espera	Espera
8:57 - 9:05	Esperan indicaciones de supervisor del almacén		
9:05 - 9:08	Espera	Espera	Se trasladan al área de trabajo asignada
9:08 - 9:13	Espera	Solicita materiales	Espera
9:13 - 9:16	Traslada montacargas manual a la ubicación del producto	Espera	Espera
	Carga pallet en montacargas manual	Espera	Espera
9:13 - 9:14	Traslada producto al área de trabajo	Espera	Espera
9:14 - 9:38	Etiqueta		
9:38 - 9:40	Arma TIH en pallet nuevo		
9:40 - 9:42	Espera	Traslada, Paletiza y pega señalización	Espera
9:42 - 9:45	Traslado de productos ya etiquetados	Espera	Espera
	Libera Pallet de montacargas manual	Espera	Espera
9:45 - 9:46	Se traslada al área de trabajo	Espera	Espera
9:46 - 9:49	Llenado de formato de producto etiquetado	Espera	Espera
9:49 - 9:50	Se traslada a la oficina del supervisor del almacén		
9:50 - 9:55	Entrega de informe del producto etiquetado		
9:55 - 12:00	Espera de indicaciones del supervisor de etiquetado (Llamada telefónica)		
12:00 - 1:00	ALMUERZO		

Fuente: Elaboración Propia

Diagrama 81. Diagrama de actividades múltiples propuesto por pallet del proceso de etiquetado de Mejitos bolsa transparente de 300 Grs. /7.

Horas	Etiquetador #1	Etiquetador #2	Etiquetador #3
	Giovanny Alvarez	Francisco Sequeira	Jose Luis Alvarez
8:00 - 8:15	Presentarse ante el Supervisor de etiquetado y Recepción de etiquetas		
8:15 - 8:30	Tralado de Almacén C02 a Almacén BCD		
8:30 - 8:37	Revisión del listado de productos pendientes de etiquetar		
8:37 - 8:42	Solicita ubicación del producto	Prepara área de trabajo	
8:42 - 8:45	Traslada montacargas manual a la ubicación del producto y carga pallet.		
8:45 - 8:46	Traslada productos al área de trabajo		
8:46 - 8:47			
08:47 - 9:10	Etiquetar		
9:10 - 9:12	Arma TIHI en pallet		
9:12 - 9:14	Llena formato	Traslada producto a paletizadora y paletiza	Pega señalización
9:14 - 9:15		Traslado de productos ya etiquetados	
9:15 - 9:17		Libera Pallet de montacargas manual	
9:17 - 9:18	Se traslada a la oficina del supervisor del almacén		
9:18 - 9:23	Entrega de informe de productos etiquetados		
9:23 - 12:00	Espera de indicaciones del supervisor de etiquetado (Llamada telefónica)		
12:00 - 1:00	ALMUERZO		

Fuente: Elaboración Propia

Norma de Producción

A continuación se muestran las normas de producción calculadas con base en el tiempo estándar calculado para cada producto, se aplicó una regla de tres para obtener la cantidad de producto (por caja o bandeja según aplique) que se debe de etiquetar según la capacidad del equipo de etiquetado.

Por ejemplo, el tiempo estándar de etiquetado de una caja de salsas de tomate Campofresco presentación Doypack es 13.97 minutos, por lo tanto, en una hora, se logran etiquetar 4 cajas de este producto (60 minutos que equivalen a una hora, entre el tiempo de etiquetado por caja en minuto). El mismo método de cálculo se aplica a los demás productos.

$$\text{Cantidad de producto x hora} = \frac{60 \text{ min.}}{13.97 \text{ min.}} = 4 \text{ cajas x hr.}$$

Tabla 36. Norma de producción por producto

NORMA DE PRODUCCION				
N°	PRODUCTO	CICLO	TE	CANTIDAD X HORA
1	SALSA DE TOMATE CAMPOFRESCO KETCHUP DOYPACK 113 GRS DISPENSADOR X12UND/8	CAJA	13.97	4
2	LECHE FRESA 236 ML/1	BANDEJA	2.28	26
3	LECHE CHOCOLATE 236 ML/1	BANDEJA	2.28	26
4	KISSES 5.3 ONZ/12	CAJA	6.62	9
5	CHOCOLATE CON GALLETA Y CREMA DISP X 36 UND 1.58 KG/12	CAJA	29.04	2
6	CHOCOLATE CON LECHE DISPENSADOR X 36 UND 1.58 KG/12	CAJA	31.99	2
7	CHOCOLATE CON ALMENDRA DISPENSADOR X 36 UND 1.47 KG/12	CAJA	36.40	2
8	HERSHEYS BITES ALMENDRAS 150 GRS/12	CAJA	19.10	3
9	LECHE GALLETA Y CREMA 236 ML/1	BANDEJA	2.28	26
10	SALSA DE TOMATE CAMPOFRESCO BOTELLA 14 ONZ	CAJA	2.69	22
11	JABON P.P.T. 100 GRS/50	CAJA	3.66	16
12	KISSES CON CARAMELO SELECCION ESPECIAL 120 GRS/6	CAJA	6.07	10
13	MEJITOS BOLSA TRANSPARENTE 300 GRS/7	CAJA	1.04	58

Fuente: Elaboración propia. TE (minutos)

Eficiencia

Tabla 37. Eficiencia de Diagramas analíticos

DIAGRAMA ANALITICO					
N°	Nombre del producto	Cantidad de actividades		Economía	Eficiencia
		Actuales	Propuestas		
1	Salsa de tomate Campofresco Doypack de 113 grs.	21	16	5	31%
2	Leche fresa 236 mL	21	16	5	31%
3	Kisses 5.3 onz	9	6	3	50%
4	Chocolate con galleta y crema dispensador	9	6	3	50%
5	Chocolate con leche dispensador	9	6	3	50%
6	Chocolate con almendras dispensador	9	6	3	50%
7	Hershey's Bites almendras	9	6	3	50%
8	Salsa de tomate Campofresco botella 14 onz	21	16	5	31%
9	Jabón PPT	21	16	5	31%
10	Kisses con caramelo selección especial	9	6	3	50%
11	Mejitos bolsa transparente	21	16	5	31%
				Promedio	41%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 38. Eficiencia de Diagramas de recorrido

DIAGRAMA DE RECORRIDO					
N°	Nombre del producto	Cantidad de metros		Economía	Eficiencia
		Actuales	Propuestos		
1	Salsa de tomate Campofresco Doypack de 113 grs.	210	148	62	42%
2	Leche fresa 236 mL	165	127	38	30%
3	Kisses 5.3 onz	49.5	19	30.5	161%
4	Chocolate con galleta y crema dispensador	39.5	38	1.5	4%
5	Chocolate con leche dispensador	34	32	2	6%
6	Chocolate con almendras dispensador	37.5	25	12.5	50%
7	Hershey's Bites almendras	37.5	23	14.5	63%
8	Salsa de tomate Campofresco botella 14 onz	210	148	62	42%
9	Jabón PPT	309	176	133	76%
10	Kisses con caramelo selección especial	61.5	22	39.5	180%
11	Mejitos bolsa transparente	158	154	4	3%
				Promedio	60%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 39. Eficiencia de Diagramas bimanuales

DIAGRAMA BIMANUAL					
N°	Nombre del producto	Cantidad de actividades		Economía	Eficiencia
		Actuales	Propuestas		
1	Salsa de tomate Campofresco Doypack de 113 grs.	25	18	7	39%
2	Leche fresa 236 mL	21	14	7	50%
3	Kisses 5.3 onz	31	21	10	48%
4	Chocolate con galleta y crema dispensador	50	37	13	35%
5	Chocolate con leche dispensador	50	37	13	35%
6	Chocolate con almendras dispensador	50	37	13	35%
7	Hershey's Bites almendras	50	37	13	35%
8	Salsa de tomate Campofresco botella 14 onz	19	14	5	36%
9	Jabón PPT	19	14	5	36%
10	Kisses con caramelo selección especial	31	21	10	48%
11	Mejitos bolsa transparente	19	14	5	36%
				Promedio	39%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 40. Eficiencia de Diagramas de actividades múltiples

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES MÚLTIPLES					
N°	Nombre del producto	Tiempo de finalización		Economía	Eficiencia
		Actuales	Propuestas		
1	Salsa de tomate Campofresco Doypack de 113 grs.	1.39	1.11	0.28	25%
2	Leche fresa 236 mL	11.24	10.15	1.09	11%
3	Salsa de tomate Campofresco botella 14 onz	10.13	9.41	0.72	8%
4	Jabón PPT	1.53	1.21	0.32	26%
5	Mejitos bolsa transparente	9.55	9.23	0.32	3%
				Promedio	15%

Fuente: Elaboración propia

Muestreo del trabajo

Con el objetivo de determinar el tiempo productivo y el tiempo ocioso del equipo de etiquetado en su jornada laboral, se realizó un muestreo de actividades mediante observaciones en determinados momentos a cada trabajador, registrando las causas de la interrupción de las labores, cabe mencionar que el estudio se realizó en un horario de 8 am a 4:30 pm dado que ese era el tiempo que se nos asignó para estar dentro del almacén.

Para la realización de este estudio, primero se definieron las actividades productivas y no productivas. Se elaboró un formato donde se recopiló la información (ver anexo 7, p.183); las actividades productivas fueron indicadas con un “SI” y las no productivas con una leyenda que se detalla a continuación, con el fin de conocer a detalle el tiempo que emplea un trabajador en una determinada actividad:

Actividades no productivas:

- A Conversando
- B Acostado
- C Esperando trabajo
- D No está en lugar de trabajo
- E Usando celular
- F Subsidio/ Permiso de ausencia
- G Apoyo control de inventario

Actividades productivas (SI):

- ✓ Etiquetar
- ✓ Recibir instrucciones del supervisor de etiquetado
- ✓ Realizar informe de etiquetado diario al supervisor
- ✓ Traslado de productos

Luego que se definieron las actividades productivas y las no productivas, se observó el trabajo de los etiquetadores de forma intermitente, registrando en el formato las actividades que realizaban, según los criterios mencionados anteriormente.

Se realizaron 17 observaciones preliminares a cada uno de los etiquetadores, para determinar el tamaño de la muestra. Se utilizó un nivel de confianza del 95% (las observaciones estarán comprendidas entre $1.96 \sigma p$), con un margen de error del 10%, es decir, que se tiene confianza que de los cálculos, el 95 por ciento de los casos corresponderán al ± 10 por cierto del valor real.

Al nivel de confianza de 95 por ciento, $1.96 \sigma p = 10$; $\sigma p = 5$ (aproximadamente).

Se utiliza la siguiente fórmula para determinar el tamaño de la muestra para cada uno de los etiquetadores.

$$\sigma p = \sqrt{\frac{pq}{n}}$$

En la que:

σp = error estándar de la proporción

p= porcentaje de tiempo inactivo

q= porcentaje de tiempo en marcha

n= número de observaciones o tamaño de la muestra.

Tabla 41. Número de observaciones requeridas por trabajador para realizar el muestreo del trabajo.

TRABAJADORES	p	q	N° DE OBSERVACIONES
OSCAR	47.06	52.94	100
GIOVANNY	70.59	29.41	83
LARRY	11.76	88.24	42
FRANCISCO	23.53	76.47	72
J. LUIS	41.18	58.82	97

Fuente: Elaboración propia

Una vez determinada la cantidad de observaciones requeridas por trabajador, se determinaron los tiempos de las observaciones aleatorias. Para asegurar que las observaciones fueran efectivamente al azar, y así no afectar la veracidad de los resultados del estudio, se utilizó una tabla de números aleatorios presentada por la Oficina Internacional del Trabajo (OIT).

Se escogió un número al azar de la tabla de números aleatorios³, en este caso el número seleccionado fue 09. Seguidamente se escogió un número de 1 a 10, el cual fue 2. Bajando por la misma columna, seleccionamos una cifra de cada dos. Las cifras que se obtuvieron son las siguientes:

9	81	30	75	9	40	72	82	66	50	86	19	20	64	70	72	96	36	77	52	79	7	42	97	45	44	96	53	2	87	11
---	----	----	----	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	---	----	----	----	----	----	----	---	----	----

Los números marcados en rojo se eliminaron ya que son demasiado elevados (tenemos sólo 48 períodos de diez minutos al día y, por lo tanto, toda cifra superior a 48 debe eliminarse). Asimismo se eliminó el 9, pues es la cifra escogida al azar y de igual manera los números repetidos. Se siguió seleccionando otras cifras para sustituir las que se habían eliminado aplicando el mismo sistema, tomando una cifra de cada dos a partir de la última apuntada.

Una vez seguros de que todas las cifras se encontraran dentro de la gama deseada y no estuvieran repetidos, se ordenaron de menor a mayor y se multiplicó la cifra por el factor 10, basándose en ellas para calcular los momentos de la jornada de trabajo en que deben efectuarse las observaciones.

La cifra más pequeña es 9 y representa el noveno período de diez minutos a contar de la hora en que empezó el trabajo, o sea las 8:00 am. Por lo tanto, la primera observación se efectuó a las 9:10 am, y así sucesivamente. Cabe mencionar que se omite la hora de descanso para el almuerzo que se les otorga a los trabajadores, continuando las observaciones a las 2:00 pm según la secuencia del cálculo.

³ Ver anexo 8. Tabla de números aleatorios

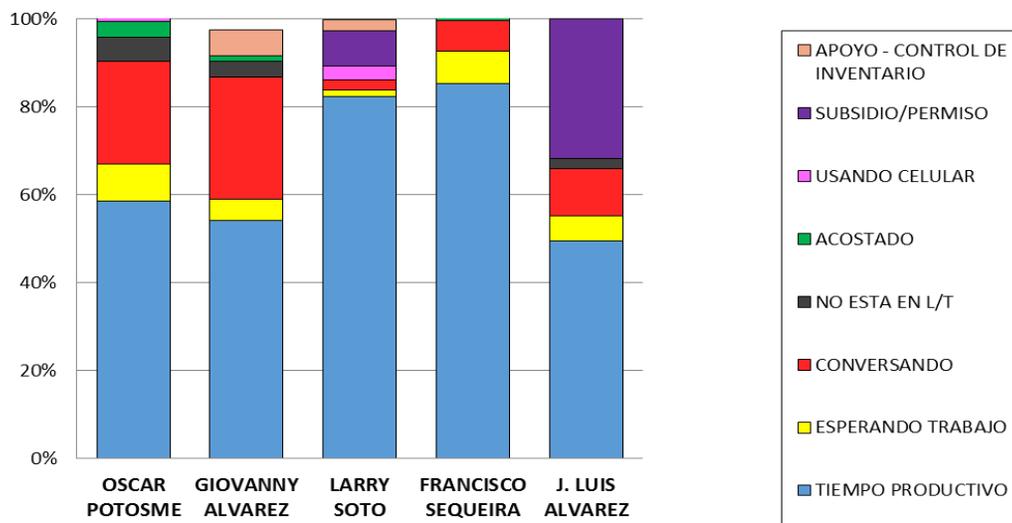
Tabla 42. Cifras por orden numérico y Tabla 43. Horario de observaciones multiplicado por el factor 10.

Clasificadas por orden numérico		Hora de la observación
2	20	08:20
7	70	09:10
9	90	09:30
11	110	09:50
19	190	11:10
20	200	11:20
-	-	ALMUERZO
30	300	02:00
36	360	03:00
40	400	03:40
42	420	04:00
44	440	04:20
45	450	04:30

Fuente: Elaboración propia

Una vez calculada la frecuencia de las observaciones requeridas, se procedió a elaborar un formato⁴ de recolección de datos para el muestreo, y los resultados que se obtuvieron fueron:

Gráfico 2. Muestreo de actividades por etiquetador



Fuente: Elaboración propia

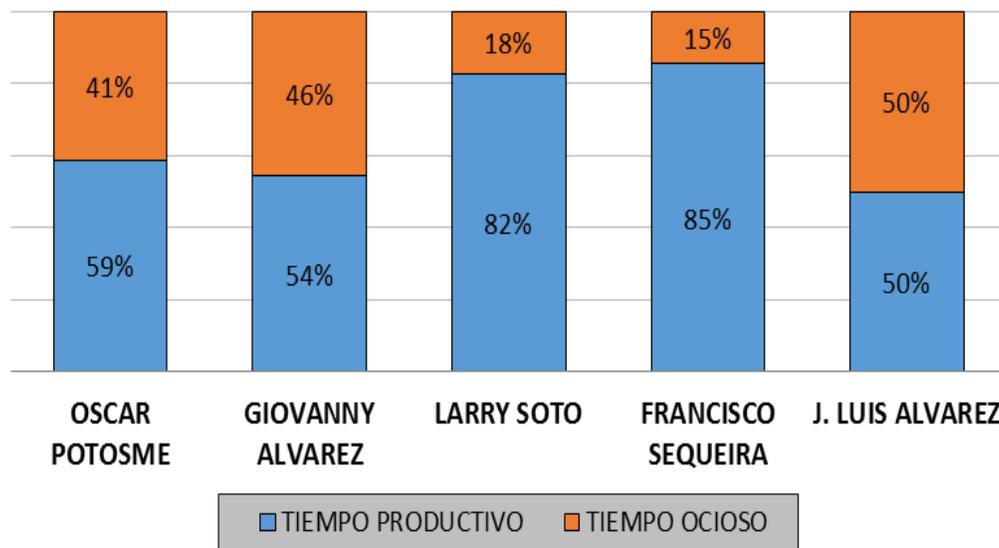
⁴ Ver Anexo 7. Formato de recolección de datos para muestreo.

El gráfico anterior muestra el porcentaje de tiempo que cada etiquetador de forma individual dedica a ciertas actividades, a como se puede observar, los trabajadores que tienen mejor rendimiento son Larry Soto y Francisco Sequeira. Dentro de las actividades denominadas “No productivas” sobresale la de “Conversando”, reflejándose en mayor porcentaje en los trabajadores Oscar Potósme y Giovanni Álvarez.

Para generalizar los resultados, se agruparon las actividades “No productivas”, obteniendo de esta manera dos actividades de interés: TIEMPO PRODUCTIVO y TIEMPO OCIOSO (NO PRODUCTIVO). El desempeño individual de cada trabajador es interesante, ya que los resultados varían considerablemente de uno a otro.

El trabajador con más tiempo ocioso (50 por ciento) en su jornada laboral es Luis Álvarez, lo cual llama la atención ya que la razón de este resultado es un gran porcentaje de permisos o subsidio que afectan su productividad, por otro lado, el trabajador con mayor productividad (85 por ciento) en el área es Francisco Sequeira, seguido de Larry Soto (82 por ciento).

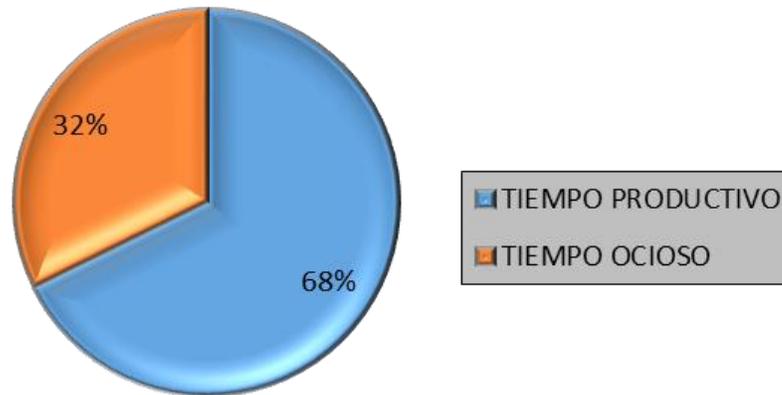
Gráfico 3. Tiempo productivo por trabajador



Fuente: Elaboración propia.

Una vez conocida la productividad individual de cada trabajador, y las actividades en las cuales emplea mayor tiempo en su jornada laboral, es necesario conocer también, el porcentaje de productividad colectivo del área de etiquetado, el cual se calculó ponderando los resultados mostrados en el gráfico 3. Y finalmente el resultado fue:

Gráfico 4. Productividad del área de etiquetado



Fuente: Elaboración propia.

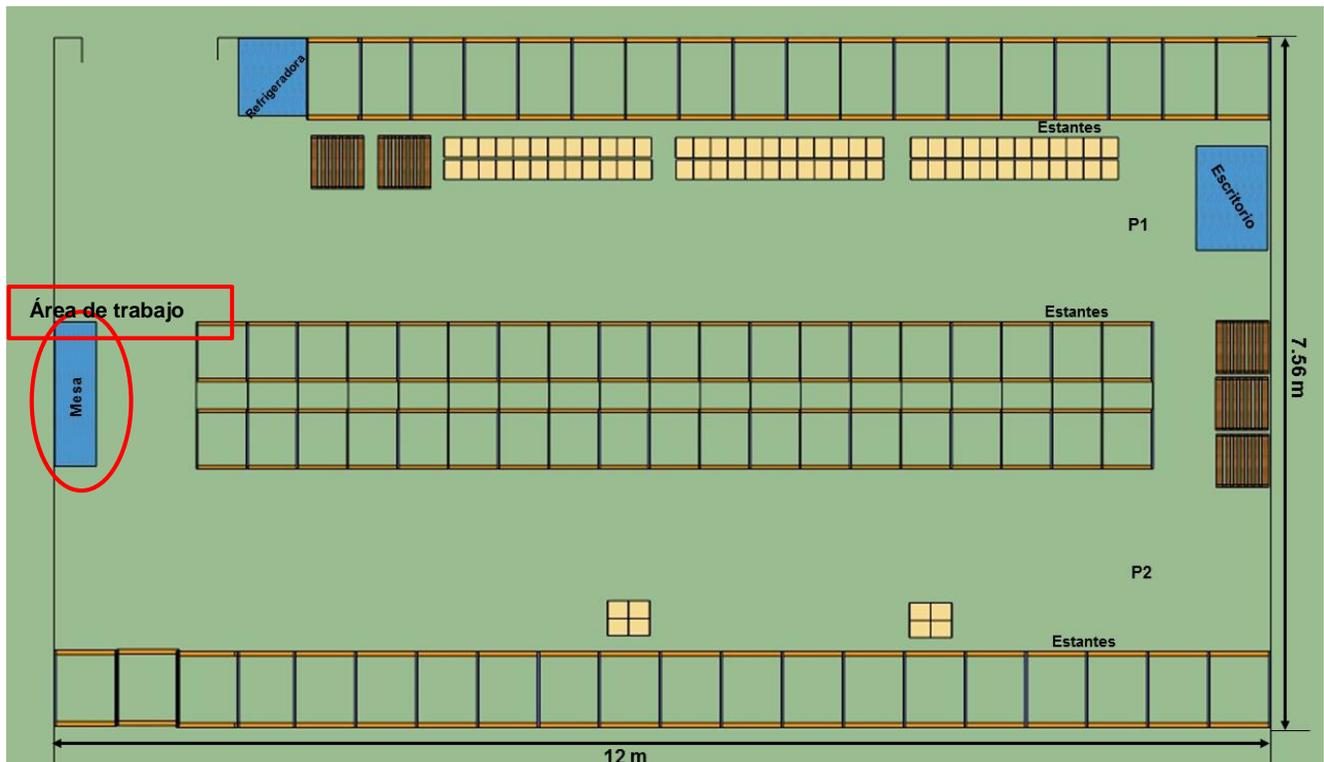
Como conclusión de este capítulo sobre el muestreo del trabajo realizado al equipo de etiquetado de forma colectiva e individual, podemos decir que la productividad de esta área es de 68 por ciento, la cual se considera muy baja para la importancia del trabajo que realiza este equipo y la demanda de los productos que están a su responsabilidad.

Así también, se identificaron los motivos que provocan el 32 por ciento del tiempo no productivo o también llamado tiempo ocioso, los cuales fueron mayormente: conversando (13 por ciento) y Subsidio (8 por ciento).

Propuesta de Distribución de Planta del Almacén Consumo 02

En esta sección del documento monográfico, se presentarán las oportunidades de mejora que se encontraron en el diagnóstico actual del proceso de etiquetado de los productos del almacén Consumo 02 de DICEGSA, con el fin de mejorar el método, aprovechar el tiempo y lograr la eficiencia en el proceso.

Ilustración 5. Distribución de Planta propuesta del cuarto climatizado en Almacén Consumo C02



Tomando en cuenta información brindada anteriormente, se propone asignar un área de trabajo al equipo de etiquetado, siendo esta la que se señala con un círculo rojo en la parte izquierda de la ilustración.

La razón por la cual el área propuesta es mejor es porque tiene el espacio suficiente para ubicar a los trabajadores y una mesa de trabajo donde puedan realizar el proceso de etiquetado y no interfieran en el desplazamiento de los trabajadores que ingresan al cuarto climatizado a alistar producto.

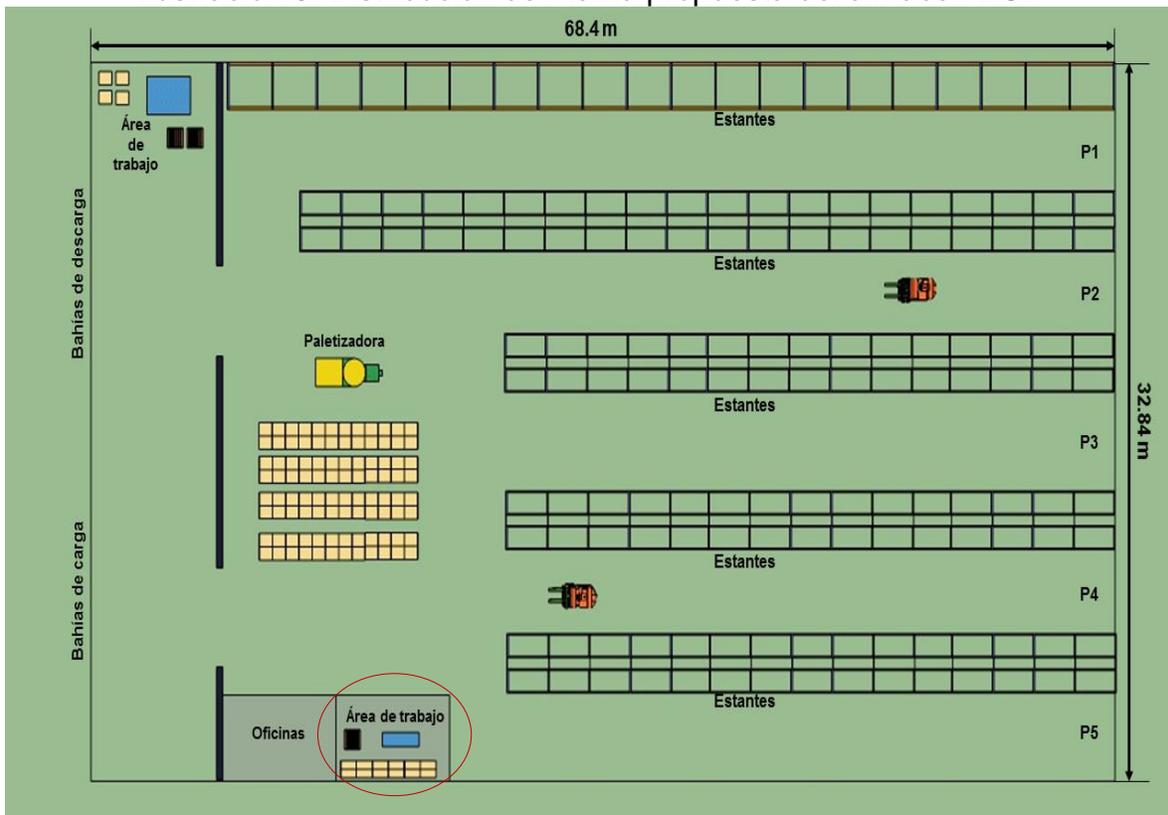
Propuesta de Distribución de Planta del Almacén BCD

En esta sección del documento monográfico, se presentarán las oportunidades de mejora que se encontraron en el diagnóstico actual del proceso de etiquetado de los productos del almacén BCD de DICEGSA, con el fin de mejorar el método, aprovechar el tiempo y lograr la eficiencia en el proceso.

La siguiente ilustración representa la distribución de planta del almacén BCD, en la parte superior izquierda se puede observar la señalización de un área de trabajo, cabe mencionar que dicha área no está designada para el equipo de etiquetado exclusivamente, sino que cuando hay espacio disponible ellos pueden ubicarse en el lugar dado que es donde se realiza el proceso de segregación.

Otro aspecto importante es que en algunas ocasiones se etiquetan productos en el pasillo 1, lo cual genera problemas con la circulación del personal y montacargas del almacén. Otro de los problemas del área actual es que a las 3:00 p.m. los rayos solares abarcan el lugar y el calor provoca sofocación a los trabajadores.

Ilustración 5. Distribución de Planta propuesta del almacén BCD



Tomando en cuenta información brindada anteriormente, se propone asignar un área de trabajo al equipo de etiquetado, siendo esta la que se señala con un círculo rojo en la parte inferior de la ilustración, actualmente en dicha área se ubican cajas con productos averiados que luego se envían a las oficinas de mercadeo para ventas de patio.

Las razones por la cuales el área propuesta es considerada una mejor son: (1) tiene el espacio suficiente para ubicar a los trabajadores, la mesa de trabajo y los pallets con productos, (2) como es un área dentro del almacén, no se tendrá problemas con los rayos solares por la tarde, (3) está al lado de la oficina del Jefe del almacén, así se tendrá más control del trabajo, (4) no habrá problemas de demora por la espera de la asignación del área de trabajo, sino que los trabajadores se ubicaran directamente en esa área al llegar al almacén.

Conclusiones

El diagnóstico realizado en los almacenes Consumo 02 y BCD de la Distribuidora César Guerrero L. S.A permitió analizar el estado en que se encuentra el proceso de etiquetado, se utilizaron diferentes diagramas que permitieron identificar movimientos innecesarios y actividades con oportunidades de mejora y así determinar el proceso adecuado para lograr mejores resultados.

A continuación, exponemos un conjunto de conclusiones específicas que constituye los resultados de nuestra monografía:

1. Para el diagnóstico del proceso de etiquetado en DICEGSA, se seleccionaron 11 productos principales.
 - Mediante un Muestreo de trabajo, se obtuvo que el tiempo productivo del equipo de etiquetado es 68%, así también, se identificaron los motivos que provocan el 32% del tiempo no productivo, los cuales fueron mayormente: conversando (13%) y Subsidio (8%).
2. Se establecieron nuevos procedimientos generales para el etiquetado de los productos, diagramas analíticos, de recorrido, de actividades múltiples y bimanuales que establecen las acciones de mejora del proceso de etiquetado.
3. Se realizó un estudio de tiempos donde se determinaron tiempos básicos, valoraciones, suplementos, contingencias y tiempo estándar de los productos seleccionados.
4. Se determinó una norma de producción de los 11 productos seleccionados con el fin de conocer el tiempo real en que se tienen que etiquetar los productos para lograr la distribución de los productos en tiempo y forma.

Recomendaciones

Para el proceso de etiquetado en el almacén BCD, las recomendaciones son las siguientes:

1. Se recomienda una programación con el orden de prioridad de etiquetado de los productos.
2. Se recomienda aplicar el procedimiento propuesto para cada uno de los productos.
3. Implementar el uso de Dispensadores de tape para agilizar el sellado de las cajas y evitar el uso de cuchillas al cortar el tape. (ver anexo 9)
4. Suministrar al personal mascarillas al momento de etiquetar productos Grisi, ya que estos generan un olor desagradable que afecta el confort de los trabajadores.
5. Se recomienda que al momento del traslado del almacén Consumo 02 al almacén BCD, la empresa disponga de un vehículo para trasladar a los trabajadores, esto permitirá también tener mayor control sobre ellos, con el fin de evitar posibles accidentes, robos o cualquier otro incidente al personal.'
6. Garantizar la supervisión de los procedimientos establecidos para el proceso de etiquetado.

BIBLIOGRAFÍA

Romero, F., & Ñamendy, V. (2013). *Propuesta de mejora del proceso productivo en la elaboración de la Silla Austriaca Señorial en la empresa “Muebles Victoria’s” de la ciudad de Masaya*. Managua, Nicaragua.

Fierro, A. M. (2005). *Diagnóstico empresarial*. Bogotá, Colombia.

García Criollo, R. *Estudio del Trabajo*. México: McGraw-Hill Interamericana.

Kanawaty, G. (1996). *Introducción al Estudio del Trabajo*. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo (OIT).

Real Academia Española. (2015). Obtenido de <http://www.rae.es/>

Hernández Sampieri, R. (2010). *Metodología de la Investigación*. México D.F: McGraw-Hill Interamericana.

Ministerio de Fomento Industria y Comercio (MIFIC). (2008). *Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense de etiquetado de alimentos pre envasados para consumo humano (NTON 03 021-08)*.

Unidad de Modernización y Gobierno electrónico. (s.f.). *Manual básico para la mejora y digitalización de trámites*. Obtenido de <http://instituciones.chilesinpapeleo.cl/page/view/etapa-1-diagnostico-como-es-mi-proceso-actual>

Combeller, C. R. (1999). *El nuevo escenario: La cultura de calidad y productividad en las empresas*. Jalisco, México.

Gutiérrez Pulido, H. (2009). *Control Estadístico de la Calidad y Seis Sigma*. México: McGraw-Hill.

Campello. (2014). *Encuadernación industrial en líneas de rustica*.



ANEXOS



ANEXOS

Anexo 1. Formato de entrevista sobre área de etiquetado

DISTRIBUIDORA CÉSAR GUERRERO L. S.A

Entrevista sobre el Área de Etiquetado

Nombre: _____ Puesto: _____

Información general

1. ¿Cuántos y cuáles proveedores requieren del proceso de etiquetado?
2. ¿Cuál es el proveedor que demanda mayor número de etiquetas?
3. ¿Con qué frecuencia vienen los productos de cada proveedor al año?

Estructura organizacional

1. ¿A qué departamento pertenece el área de etiquetado?
2. ¿Cómo se encuentra estructurado el organigrama del área de etiquetado?
3. ¿Cuánto es el personal disponible en el área de etiquetado?
4. ¿Se requiere de personal extra en algunas situaciones?
5. ¿Cuál es la jornada laboral por trabajador?
6. ¿Realizan horas extra los trabajadores?

Recursos utilizados

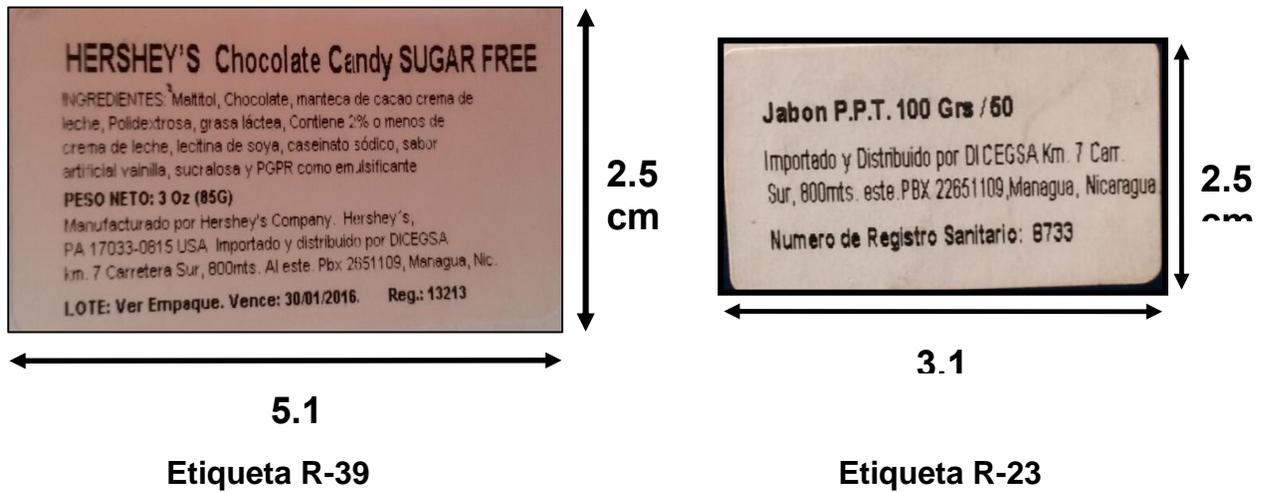
1. ¿Cuáles son los recursos materiales necesarios para llevar a cabo el proceso de etiquetado?
2. ¿Qué tipos de etiqueta utilizan?
3. ¿Existe un inventario de etiquetas?
4. ¿Tienen plazos de entrega?
5. ¿Existe una planificación para determinar los plazos de entrega?
6. ¿Han surgido demoras a la hora de entregar producto etiquetado?, Si la respuesta es afirmativa ¿Con qué frecuencia se dan las demoras?

Higiene y Seguridad industrial

1. ¿Se le brinda equipo de protección personal al personal de etiquetado?
2. ¿El área donde ellos etiquetan se encuentra debidamente señalizada?
3. ¿Se le brinda capacitación al personal sobre manejo de carga, seguridad e higiene industrial?

MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACION

Anexo 2. Dimensiones en centímetros de etiquetas



Anexo 3. Fotografías del equipo de etiquetado



3.1. Trasladando producto en almacén BCD



3.2. Preparando etiquetas en cuarto climatizado



3.3. Sellando caja con tape

Anexo 6. Tabla de Suplementos

Instituto de Administración Científica de las Empresas			
Curso de "Técnicas de organización"			
Ejemplo de un sistema de suplementos por descanso en porcentajes de los tiempos normales.			
1. Suplementos constantes		Hombres	Mujeres
Suplementos por necesidades personales		5	7
Suplementos base por fatiga		4	4
2. Suplementos variables		Hombres	Mujeres
A. Suplemento por trabajar de pie		2	4
B. Suplemento por postura anormal			
Ligeramente incómoda		0	1
Incómoda (inclinado)		2	3
Muy incómoda (echado, estrado)		7	7
C. Uso de la fuerza o de la energía muscular (levantar, tirar o empujar)			
Peso levantado por kilogramo			
2.5		0	1
5		1	2
7.5		2	3
10		3	4
12.5		4	6
15		5	8
17.5		7	10
20		9	13
22.5		11	16
25		13	20 (máx)
30		17	—
33.5		22	—
D. Mala iluminación			
Ligeramente por debajo de la potencia calculada		0	0
Bastante por debajo		2	2
Absolutamente insuficiente		5	5
E. Condiciones atmosféricas (calor y humedad)			
Índice de enfriamiento en el termómetro húmedo de - Suplemento			
Kata (milicalorías/cm ² /segundo)			
16		0	
14		0	
12		0	
10		3	
8		10	
6		21	
5		31	
4		45	
3		64	
2		100	
F. Concentración intensa		Hombres	Mujeres
Trabajos de cierta precisión		0	0
Trabajos de precisión o fatigosos		2	2
Trabajos de gran precisión o muy fatigosos		5	5
G. Ruido.			
Continuo		0	0
Intermitente y fuerte		2	2
Intermitente y muy fuerte		5	5
Estridente y fuerte			
H. Tensión mental			
Proceso bastante complejo		1	1
Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos		4	4
Muy complejo		8	8
I. Monotonía			
Trabajo algo monótono		0	0
Trabajo bastante monótono		1	1
Trabajo muy monótono		4	4
J. Tédio			
Trabajo algo aburrido		0	0
Trabajo aburrido		2	1
Trabajo muy aburrido		5	2

Fuente: García Criollo, R. (s.f.). *Estudio del Trabajo*. México: McGraw-Hill Interamericana. Pág. 228



Anexo 7. Formato de registro para muestreo de trabajo

	HOJA DE REGISTRO PARA MUESTREO DE TRABAJO	Elaborado por: _____										
		Página 1 de 1										
Observador: _____ Almacén _____ Fecha: _____ Puesto de trabajo <u>Etiquetadores</u>												
Colaborador	08:20	09:10	09:30	09:50	11:10	11:20	02:00	03:00	03:40	04:00	04:20	04:30
OSCAR POTOSME												
GIOVANNY ALVAREZ												
LARRY SOTO												
FRANCISCO SEQUEIRA												
J. LUIS ALVAREZ												

Leyenda		Observaciones
Tiempo productivo (SI)	Tiempo NO productivo	
- Etiquetar	A Conversando	
- Recibir instrucciones del supervisor de etiquetado	B Acostado	
- Realizar informe de etiquetado diario al supervisor	C Esperando trabajo	
- Traslado de productos	D No esta en lugar de trabajo	
	E Usando celular	
	F Subsidio / Permiso de ausencia	
	G Apoyo - Control de inventario	

Anexo 8. Tabla de números aleatorios (OIT)

INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DEL TRABAJO

Cuadro 12. Tabla de números aleatorios

49 54 43 54 82	17 37 93 23 78	87 35 20 96 43	84 26 34 91 64
57 24 55 06 88	77 04 74 47 67	21 76 33 50 25	83 92 12 06 76
16 95 55 67 19	98 10 50 71 75	12 86 73 58 07	44 39 52 38 79
78 64 56 07 82	52 42 07 44 38	15 51 00 13 42	99 66 02 79 54
09 47 27 96 54	49 17 46 09 62	90 52 84 77 27	08 02 73 43 28
44 17 16 58 09	79 83 86 19 62	06 76 50 03 10	55 23 64 05 05
84 16 07 44 99	83 11 46 32 24	20 14 85 88 45	10 93 72 88 71
82 97 77 77 81	07 45 32 14 08	32 98 94 07 72	93 85 79 10 75
50 92 26 11 97	00 56 76 31 38	80 22 02 53 53	86 60 42 04 53
83 39 50 08 30	42 34 07 96 88	54 42 06 87 98	35 85 29 48 39
40 33 20 38 26	13 89 51 03 74	17 76 37 13 04	07 74 21 19 30
96 83 50 87 75	97 12 25 93 47	70 33 24 03 54	97 77 46 44 80
88 42 95 45 72	16 64 36 16 00	04 43 18 66 79	94 77 24 21 90
33 27 14 34 09	45 59 34 68 49	12 72 07 34 45	99 27 72 95 14
50 27 89 87 19	20 15 37 00 49	52 85 66 60 44	38 68 88 11 80
55 74 30 77 40	44 22 78 84 26	04 33 46 09 52	68 07 97 06 57
59 29 97 68 60	71 91 38 67 54	13 58 18 24 76	15 54 55 95 52
48 55 90 65 72	96 57 69 36 10	96 46 92 42 45	97 60 49 04 91
66 37 32 20 30	77 84 57 03 29	10 45 65 04 26	11 04 96 67 24
68 49 69 10 82	53 75 91 93 30	34 25 20 57 27	40 48 73 51 92
83 62 64 11 12	67 19 00 71 74	60 47 21 29 68	02 02 37 03 31
06 09 19 74 66	02 94 37 34 02	76 70 90 30 86	38 45 94 30 38
33 32 51 26 38	79 78 45 04 91	16 92 53 56 16	02 75 50 95 98
42 38 97 01 50	87 75 66 81 41	40 01 74 91 62	48 51 84 08 32
96 44 33 49 13	34 86 82 53 91	00 52 43 48 85	27 55 26 89 62
64 05 71 95 86	11 05 65 09 68	76 83 20 37 90	57 16 00 11 66
75 73 88 05 90	52 27 42 14 86	22 98 12 22 08	07 52 74 95 80
33 96 02 75 19	07 60 62 93 55	59 33 82 43 90	49 37 38 44 59
97 51 40 14 02	04 02 33 31 08	39 54 16 49 36	47 95 93 13 30
15 06 15 93 20	01 90 10 75 06	40 78 78 89 62	02 67 74 17 33
22 35 85 15 33	92 03 51 59 77	59 56 78 06 83	52 91 05 70 74
09 98 42 99 64	61 71 62 99 15	06 51 29 16 93	58 05 77 09 51
54 87 66 47 54	73 32 08 11 12	44 95 92 63 16	29 56 24 29 48
58 37 78 80 70	42 10 50 67 42	32 17 55 85 74	94 44 67 16 94
87 59 36 22 41	26 78 63 06 55	13 08 27 01 50	15 29 39 39 43
71 41 61 50 72	12 41 94 96 26	44 95 27 36 99	02 96 74 30 83
23 52 23 33 12	96 93 02 18 39	07 02 18 36 07	25 99 32 70 23
31 04 49 69 96	10 47 48 45 88	13 41 43 89 20	97 17 14 49 17
31 99 73 68 68	35 81 33 03 76	24 30 12 48 60	18 99 10 72 34
94 58 28 41 36	45 37 59 03 09	90 35 57 29 12	82 62 54 65 60

Anexo 9. Dispensador de Tape

