



**EDUCACIÓN**  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



**TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO**

Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga  
Departamento de Ingeniería Industrial

## **REPORTE FINAL PARA ACREDITAR LA RESIDENCIA PROFESIONAL DE LA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

PRESENTA:

ALBERTO MONCIVAIS HERNÁNDEZ

CARRERA:

INGENIERÍA INDUSTRIAL

***ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS EN LAS ÁREAS, CÁMARA DE PRODUCTOS,  
LIMPIEZA DE CAJAS, CARGAS, DEVOLUCIONES, PREPARADO DE CREMA***

Cremería Aguascalientes S.A de C.V



Nombre del asesor externo  
Leonardo Tovar Aguilar

Nombre del asesor Interno  
Andrade Alonso Ariann

Diciembre del 2023

## ***2. Agradecimientos.***

A lo largo de la carrera cursada no imagine llegar hasta aquí, siempre lo vi como algo muy alejado a mis capacidades, hasta ese entonces, pero poco a poco fueron pasando los semestres y me di cuenta de lo mucho que importa el esforzarte día a día, simplemente perseverancia y ser constante, me alegro de a ver llegado hasta este nivel en donde hoy me encuentro, aunque es poco, pero por algo se empieza, la universidad ha sido una de mis mejores etapas, si no es que la mejor, hay a veces que desearía regresar el tiempo y revivir tantos momentos que pase en el tecnológico, por que en verdad fueron especiales y dejaron una marca en mí, recordar es vivir dicen por ahí, pero para ser sincero esto no se hubiera logrado si no fuera por un grupo de personas que me ayudaron en muchos momentos, algo raro y tonto pues una persona que fue especial para mí, siempre me dio la mano, pero por cosas de la vida no nos volvimos hablar y aun que no lea este texto, le doy las gracias de todo corazón , y espero se encuentre muy bien, cumpliendo sus sueños, seria egoísta de mi parte decir que lo hice solo, y olvidar todos los compañeros que me ayudaron, a ellos les doy las gracias y siempre les estaré agradecido, por ultimo este logro se lo dedico a las personas que más quiero y que nunca me han deja de apoyar en ningún momento, no solo en la universidad si no en toda la vida, esas personas son mis padres, y más que lograr esto por mí mismo también lo hice por ellos, espero esten orgullosos, sin duda mi más deseada meta es poder pagarles todo lo que han hecho por mí, gracias por todo

### **3. Resumen.**

Una empresa dedicada a la venta y comercialización de productos lácteos, desea conocer la situación actual en que se encuentran parte de sus múltiples procesos, para esto el encargado fue el residente del tecnológico de pabellón de Arteaga, el cual con ayuda del coordinador de la empresa y encargado del área de servicios, señalo las áreas en las cuales se deseaba aplicar este estudio, se empezó por comprender cada una de las áreas señaladas, para después seleccionar movimientos claves, sobre todo buscar los cálculos adecuados que se adapten a las necesidades de la empresa, se tomó cronometría en cada una de las áreas señaladas, los registros son mostrados en este documento, al igual que los resultados, después de tomar cronometría, se realizaron dichos cálculos , estos nos dieron estándares los cuales sirvieron para valorar el ritmo en el cual se encuentran trabajando en las distintas áreas , por ultimo fueron descritos todos los resultados y hallazgos encontrados, esto para la comprensión de quien lea este documento redactado por el residente que se encargó de dicho estudio

#### 4. Índice.

2. Agradecimientos.....	2
3. Resumen.....	3
4. Índice.....	4
Lista de Tablas.....	6
<b>CAPÍTULO 2: GENERALIDADES DEL PROYECTO</b> .....	8
5.- Introducción.....	8
6. Descripción de la empresa u organización y del puesto o área del trabajo del residente.....	9
7. Problemas a resolver, priorizándolos.....	11
8. Justificación.....	12
9. Objetivos (General y Específicos).....	13
<b>CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO</b> .....	14
10. Marco Teórico (fundamentos teóricos).....	14
<input type="checkbox"/> Estudio de Tiempos y Movimientos para Incrementar la Eficiencia en una Empresa.....	14
<input type="checkbox"/> Takt time.....	14
<input type="checkbox"/> Sistema Westinghouse.....	15
<b>CAPÍTULO 4: DESARROLLO</b> .....	17
11. Procedimiento y descripción de las actividades realizadas.....	17
Métodos utilizados.....	17
Cronometro.....	17
Movimientos.....	18
Takt time.....	18
Sistema Westinghouse.....	18
Tabla de suplementos de la OIT.....	18
<b>DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS EN LAS DSITINTAS AREAS</b> .....	19
Cargas.....	19
Descripción del área.....	19
Actividades realizadas.....	20
Equipo de seguridad y material utilizado.....	20
Descripción de los movimientos.....	22
Estandarización en los movimientos y tiempos continuos.....	25
Descripción de los cálculos utilizados.....	28
Limpieza de cajas.....	30
Descripción del área.....	30
Actividades realizadas.....	30
Métodos utilizados.....	31
Equipo de seguridad y material utilizado.....	31
Descripción de los movimientos.....	32
Estandarización en el ritmo de trabajo y registro de muestras en los tiempos continuos.....	33
Descripción de los cálculos utilizados.....	34

Devoluciones.....	36
Descripción del área .....	36
Actividades realizadas .....	36
Métodos utilizados.....	36
Equipo de seguridad y material utilizado .....	37
Descripción de los movimientos .....	38
Estandarización de los movimientos y registro de tiempos .....	42
Descripción de los cálculos utilizados .....	45
Cámara de productos .....	49
Descripción del área .....	49
Actividades realizadas .....	49
Equipo de seguridad y material utilizado .....	50
Descripción de los movimientos .....	50
Descripción de los cálculos utilizados .....	51
Actividades realizadas .....	54
Equipo de seguridad.....	54
Descripción de los movimientos .....	55
Registro de tiempos .....	55
Cronograma de actividades.....	56
<b>CAPÍTULO 5: RESULTADOS .....</b>	<b>57</b>
<b>12. Resultados .....</b>	<b>57</b>
Cargas .....	57
Descripción de resultados .....	57
Conclusión .....	59
Limpieza de cajas.....	59
Descripción de los resultados.....	59
Conclusión .....	61
Devoluciones.....	61
Descripción de los resultados.....	61
Conclusión .....	65
Cámara de productos .....	65
Descripción de los resultados.....	65
Conclusión .....	67
Preparado de crema.....	67
Descripción de los resultados.....	67
Conclusión .....	68
<b>CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES .....</b>	<b>68</b>
<b>13. Conclusiones del Proyecto.....</b>	<b>68</b>
<b>CAPÍTULO 7: COMPETENCIAS DESARROLLADAS.....</b>	<b>69</b>
<b>14. Competencias desarrolladas y/o aplicadas.....</b>	<b>69</b>
<b>CAPÍTULO 8: FUENTES DE INFORMACIÓN .....</b>	<b>70</b>
<b>15. Fuentes de información.....</b>	<b>70</b>
<b>CAPÍTULO 9: ANEXOS .....</b>	<b>71</b>

<b>17. Anexos</b> .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>18. Registros de Productos</b> .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

### ***Lista de Tablas***

Tabla 1 lista de rutas área de cargas .....	19
Tabla 2 valoración de rutas .....	20
Tabla 3 descripción de equipo de seguridad (área de cargas) .....	21
Tabla 4 descripción del material utilizado (área de cargas) .....	22
Tabla 5 descripción de movimientos (área de cargas) .....	23
Tabla 6 Descripción de los movimientos (cargas, lácteos) .....	24
Tabla 7 • Registro de tiempos área de cargas (queso).....	26
Tabla 8 • Registro de tiempos área de cargas, muestra 2 (queso) .....	27
Tabla 9 Registro de tiempos área de cargas (lácteos) .....	27
Tabla 10 factores calificativos .....	28
Tabla 11 suplementos de la OIT .....	29
Tabla 12 resultados finales área de cargas (quesos) .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 13 Resultados finales área cargas (lácteos) .....	30
Tabla 14 Descripción equipo de seguridad área limpieza de cajas .....	31
Tabla 15 Descripción del equipo utilizado área limpieza de cajas .....	32
Tabla 16 Descripción de movimientos área limpieza de cajas.....	33
Tabla 17 registro de tiempos área limpieza de cajas (muestra 1, muestra 2, muestra 3) .....	34
Tabla 18 Resultados finales área de limpieza de cajas .....	35
Tabla 19 descripción de equipo de seguridad área de devoluciones.....	37
Tabla 20 descripción del equipo utilizado área de devoluciones .....	38
Tabla 21 Descripción de los movimientos (devoluciones) .....	39
Tabla 22 Registro de tiempos área de devoluciones (limpieza de botes, producción) .....	42
Tabla 23 Registro de tiempos área de devoluciones (limpieza de botes, desechos) .....	43
Tabla 24 Registro de tiempos área de devoluciones (vaciado de leche) .....	43
Tabla 25 Registro de tiempos área de devoluciones (vaciado de crema).....	44
Tabla 26 Factores de calificación (devoluciones) .....	45
Tabla 27 suplementos de la OIT (devoluciones) .....	46
Tabla 28 Resultados finales (lavado de botes para producción) .....	47

Tabla 29 Resultados finales (lavado de botes desechos).....	47
Tabla 30 Resultados finales (vaciado de leche) .....	48
Tabla 31 Resultados finales (vaciado de crema).....	48
Tabla 32 resultados finales (picado de queso) .....	48
Tabla 33 descripción del equipo de seguridad (cámara de productos).....	50
Tabla 34 Registro de tiempos (cámara de productos).....	51
Tabla 35 Registro de tiempos con intervalo (cámara de productos).....	51
Tabla 36 Registro de tiempos con intervalo, muestra 2 (cámara de productos) .....	52
Tabla 37 Registro de tiempos con intervalo, muestra 3 (cámara de productos) .....	53
Tabla 38 Registro de tiempos (preparado de crema) .....	55

## ***CAPÍTULO 2: GENERALIDADES DEL PROYECTO***

### **5.- Introducción**

El plan de residencias profesionales tiene la finalidad de demostrar las prácticas aplicadas por el residente en la empresa en la cual fue aceptado, dejar en claro lo aprendido, desarrollado a lo largo de la carrera, lo que se muestra a continuación es lo practicado por le residente en la empresa Cremería Aguascalientes S.A de C.V en la cual el residente tubo una estancia de agosto-diciembre del presente año, al residente se le dio la tarea de resolver una problemática, en el caso de la empresa cremería Aguascalientes se tenía una falta de conocimiento en los ritmos de trabajos en distintas áreas, desconociendo en su totalidad los tiempos y ritmos en los que se encuentran trabajando los operarios los cuales son parte del equipo que conforma la empresa, esto limita a la empresa a la toma de decisiones, para ello era necesario realizar un dicho estudio, el cual demostrara los ritmos actuales en los que se encuentran manejando los operarios, y dar una valoración a estos, determinando valores estándar, el coordinador de la empresa el cual cuenta con el conocimiento de distintas áreas, fue el encargado de señalar las áreas donde se hiso dicho estudio, para el residente desarrollar este tipo de practica puso a prueba sus conocimientos adquiridos a lo largo de su carrera cursada, el cual es un beneficio, ya que se pone en prácticas sus habilidades , sin dejar de lado el aprendizaje que este conlleva, este documento tiene la finalidad de mostrar claramente lo realizado por el residente, al resolver una problemática, mostrando datos, cálculos utilizados

## **6. Descripción de la empresa u organización y del puesto o área del trabajo del residente.**

La empresa cremería Aguascalientes establece sus inicios en la época de los 50s, en el barrio encino, uno de los barrios fundacionales en la ciudad de Aguascalientes, en esos años la empresa era conocida como lechería san francisco, específicamente estaba colocada en la calle colon entre Hornedo y López mateo, en lo que hoy sería el centro de la ciudad capital, en el año 1964 se constituye como la empresa Cremería Aguascalientes, S.A. posteriormente en el año de 1966 se inició la construcción de las instalaciones que actualmente ocupa la empresa, para el año 1968 está ya se encontraba en funcionamiento.

El principal mercado de la Cremería Aguascalientes, es la venta de productos lácteos que se elaboran a partir de una serie de procesos en las distintas áreas, que conforman la empresa, desde el área de producción hasta el servicio al cliente, los productos son elaborado tomando en cuenta una serie de normas que garantizan la calidad de producto, la empresa mantiene una misión y visión la cual nos dice

- **Misión:** elaborar productos lácteos de la más alta calidad para satisfacer las necesidades alimenticias de la sociedad y lograr el beneficio mutuo y justo de todos los participantes.
- **Visión:** producir con la mejor calidad, logrando una óptima productividad e implementando tecnología de punta, obtener el liderazgo nacional.

La empresa destaca por tener variedad de productos lácteos, estos son elaborados por distintos procesos enfocados para brindar calidad y asegurando su apto consumo para la sociedad, los productos que se realizan son los siguientes:

- Quesos Frescos
- Quesos Madurados
- Queso Asadero, Mantequilla
- Requesón
- Crema
- Yogurt

- Leche Fresca y UHT

Los principales clientes consumidores de la variedad de productos de la empresa cremería Aguascalientes se sitúan en el mismo estado de Aguascalientes, así como también en los estados de Zacatecas, San Luis Potosí, Guanajuato, Querétaro, Jalisco, CDMX, Monterrey, la empresa se encuentra en una constante expansión gracias a que son un referente de Calidad, Sabor y Tradición.

La empresa ha logrado posicionarse en el mercado gracias a tener una visión clara, tomado en cuenta sus principales objetivos a cumplir estos son:

- Mantener una producción optima
- Buscar la eficiencia en cada uno de los procesos de elaboración
- Desarrollar mejoras en los procesos de elaboración para una óptima producción
- Implementar normas que garanticen la calidad de los productos
- Mantener un ambiente cordial para los participantes que conforman la empresa

Como se menciona anteriormente para la empresa es importante mantener una producción optima en cada uno de los procesos, por lo cual es necesario que no encuentren retrasos en ella, para esto es importante tener un control en los movimientos y tiempos de ejecución en cada una de las distintas actividades que se realizan en las áreas, el residente estará a cargo de monitoria los tiempos y movimientos con el fin de comprender el manejo y ritmo de trabajo en el que se encuentra la empresa, con el fin de observar, establecer una serie de normas que ayuden a mantener una producción optima en los procesos



### **7. Problemas a resolver, priorizándolos.**

La empresa cremería Aguascalientes desea tener los procesos más eficientes, para poder lograr esto, es necesario tener un control en los tiempos y movimientos, para ello se requiere el conocimiento de los tiempos que se manejan actualmente, si bien los movimientos en cada una de las actividades realizadas en las áreas, ya se encuentran establecidos, aún no han sido estudiados a detalle, actualmente la empresa se encuentra con ligeros retrasos en distintas áreas, las cuales son las siguientes:

- Cámara de productos
- Limpieza de cajas
- Cargas
- Devoluciones
- Preparado de crema

Cada una de las áreas mencionadas presentan el mismo problema, estas fueron señaladas por el coordinador, la empresa debate si es necesario la contratación de más personal que desempeñe en esta áreas, ya que al no tener conocimiento del estado actual del ritmo de trabajo, es complicado tomar una decisión, debido a que posiblemente lo que influye no sea la falta de personal si no varios factores que sean manejado de manera incorrecta, los cuales han estado influyendo en los tiempos así como también en los movimientos, generando retrasos en distintas ocasiones.

La empresa no tiene estándares fijos en los movimientos, que se realizan en las distintas áreas mencionadas, esto complica en general a la empresa, ya que al no contar con estándares, es difícil aclarar la ejecución correcta de los movimientos realizados, es necesario la comprensión y valoración del ritmo de trabajo que se está realizando actualmente, la definición en los tiempos es esencial para lograr procesos eficientes, una vez realizado y definiendo los tiempos, se podrán crear normas para los movimientos.

## **8. Justificación**

La empresa al tener una visión en la que su producción sea la más óptima, no puede dejar de lado, la importancia en los tiempos y movimientos que se realizan en sus distintas áreas, por lo cual no desea apresuradamente tomar una decisión que involucre la contratación de personal, esta ha sido sugerida por el coordinador de estas áreas, sin embargo, la empresa desea antes tener claro la situación actual en que se manejan sus procesos en las distintas áreas.

La realización del proyecto de estudio de tiempos y movimientos es importante para la aclaración en los ritmos de trabajo, esto beneficiara a la empresa en la toma de decisiones, ya que su misión es lograr el beneficio mutuo y justo en los participantes, para lograr esto es importante valoración en los ritmos de trabajo, la empresa se encuentra consiente , que una gran parte de sus procesos realizados en las distintas áreas mencionadas, involucra esfuerzo físico, esto es importante tomar en cuenta para el beneficio de los participantes, ya que no se desea tener trabajadores que desarrollen incapacidades a futuro, no beneficiara a la empresa, ni a los participantes que hay en ella, por lo cual el desarrollo y finalidad del estudio de tiempos y movimientos es la estandarización en las actividades realizadas en los procesos en las distintas áreas

El residente debe tomar en consideración la visión y misión de la empresa, comprender sus procedimientos, poner a prueba su conocimiento en el manejo de tiempos y movimientos, para dar solución a la situación actual que se encuentra en la empresa, deberá realizar distintos métodos que se adapten correctamente a los procesos realizados , tomando en cuenta que lo que se busca es la correcta estandarización en los procesos, debe tomar en cuenta el beneficio de la empresa, esta conlleva lograr una óptima producción, que sea eficaz y no presente errores, pero de igual manera el beneficio de los participantes y trabajadores, esto conlleva a considerar la fatiga , seguridad en los distintos procesos, que puedan evitar desgastes a futuro en los participantes, así se estaría logrando un beneficio mutuo en la empresa

## **9. Objetivos (General y Específicos)**

### **Objetivo general:**

- El estudio de tiempos y movimientos busca generar estándares de tiempos en las distintas áreas asignadas al residente, con el fin de conocer el ritmo de trabajo que actualmente se desempeña en la empresa cremería Aguascalientes, logrando tener una visión más clara en las decisiones a futuro para el beneficio y visión de la empresa

### **Objetivos específicos:**

- Comprender los movimientos y ritmo de trabajo en que la empresa se ha estado manejando, esto es importante ya que una vez comprendido y analizado los movimientos se podrá generar métodos adecuados según la actividad realizada en cada área
- Definir los distintos tipos de tiempos en las actividades desempeñadas en las diferentes áreas asignadas al residente, con el fin de poder considerar un tiempo estándar, esto tomando una cronometría en diferentes casos que puedan influir en los tiempos en las distintas áreas
- Documentar lo observado por el residente en su tiempo desempeñado en las distintas áreas, creando una serie de observaciones que puedan aclarar las problemáticas que se han encontrado en la empresa
- Definir los aspectos que se consideraron para la estandarización en las actividades realizadas en las distintas áreas, dejando una visión clara a la empresa para la aplicación de futura normas

## CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO

### 10. Marco Teórico (fundamentos teóricos).

- **Estudio de Tiempos y Movimientos para Incrementar la Eficiencia en una Empresa.**

La productividad se mide por el grado de eficiencia con que se emplean los recursos humanos y otros para alcanzar los objetivos empresariales. Esto quiere decir que se debe aplicar técnicas que permitan medir este grado de eficiencia. Para equilibrar la línea de trabajo, eliminar o reducir los movimientos no efectivos y acelerar los efectivos, se debe emplear un método, por ejemplo, han propuesto un modelo de programación de la producción mediante la aplicación de una meta heurística para lograr la reducción del tiempo de terminación del último trabajo. Alternativamente, un método que las empresas pueden aplicar es el estudio de tiempos y movimientos para asignar de forma adecuada las tareas a los operarios. De esta manera contarán con un informe detallado de sus actividades, para analizarlas y mejorarlas. (Freibals, 2014)

El objeto de un estudio de movimientos es eliminar o mejorar elementos innecesarios que podrían afectar la productividad, seguridad, y calidad de la producción. Un estudio de tiempos consiste en la determinación del tiempo que requiere completar un proceso, actividad, tarea o paso específico. Estos dos elementos, un estudio de tiempos y un estudio de movimientos, forman parte de un estudio de trabajo (Andrade, scielo, 30 de Agosto de 2018)

- **Takt time**

El Takt Time es el tiempo necesario para completar una tarea del proceso de fabricación, el cual brinda beneficios tales como: satisfacción del cliente, reducción de costos, incrementación en la capacidad de producir, reducir daño al producto y continuar siendo competitivos, TAKT es una palabra en alemán que significa “ritmo”; entonces quiere decir que el Takt Time marca el ritmo de lo que el cliente está demandando, a quien la compañía requiere entregar el producto con el fin de satisfacerlo. Producir con el Takt Time significa que ritmos de producción se debe tener para cumplir satisfactoriamente,

experimentos recientes de la industria han demostrado que la planificación y ejecución de trabajos de construcción en tiempo takt puede generar beneficios significativos con respecto al ahorro de tiempo, ahorro de dinero, mejora de la calidad y otros beneficios. (Zapata, 2010)

- **Sistema Westinghouse**

Es la evaluación de cuatro factores de manera cuantitativa y cualitativa de forma tal que se pueda obtener su clase, su categoría y el porcentaje que corresponda para de esta manera realizar una suma algebraica que permita obtener en números o porcentaje la evaluación del operario, los factores son los siguientes

- Habilidad: pericia en seguir un método, se determina por su experiencia y sus aptitudes inherentes como coordinación naturaleza y ritmo de trabajo, aumenta con el tiempo.
- Esfuerzo: Demostración de la voluntad para trabajar con eficiencia, rapidez con que se aplica la habilidad, está bajo el control del operario.
- Condiciones: Aquellas que afectan al operario y no a la operación, los elementos que incluyen son: ruido, temperatura, ventilación e iluminación.
- Consistencia: Se evalúa mientras se realiza el estudio, al final, los valores elementales que se repiten constantemente tendrán una consistencia perfecta.

(Santillan, 2015)

DE STREZA O HABILIDAD		
0.15	A1	EXTREMA
0.13	A2	EXTREMA
0.11	B1	EXCELENTE
0.08	B2	EXCELENTE
0.06	C1	BUENA
0.03	C2	BUENA
0	D	REGULAR
-0.05	E1	ACEPTABLE
-0.1	E2	ACEPTABLE
-0.16	F1	DEFICIENTE
-0.22	F2	DEFICIENTE

ESFUERZO O EMPENO		
0.13	A1	EXCESIVO
0.12	A2	EXCESIVO
0.1	B1	EXCELENTE
0.08	B2	EXCELENTE
0.05	C1	BUENO
0.02	C2	BUENO
0	D	REGULAR
-0.4	E1	ACEPTABLE
-0.8	E2	ACEPTABLE
-0.12	F1	DEFICIENTE
-0.17	F2	DEFICIENTE

CONDICIONES		
0.06	A	IDEALES
0.04	B	EXCELENTES
0.02	C	BUENAS
0	D	REGULARES
-0.03	E	ACEPTABLES
-0.07	F	DEFICIENTES

CONSISTENCIA		
0.04	A	PERFECTA
0.03	B	EXCELENTE
0.01	C	BUENA
0	D	REGULAR
-0.02	E	ACEPTABLE
-0.04	F	DEFICIENTE

**Ejemplo:** presente investigación tiene como objetivo determinar el estudio de tiempos para el proceso de intervención en seguridad ciudadana de Víctor Larco Herrera, lo que nos conlleva a que por la pandemia, se analizó 5 casos empezando por un diagnóstico situacional de cómo se están llevando a cabo las intervenciones utilizando una encuesta a los trabajadores, así mismo, se realizó un DOP y DAP para delimitar cada actividad en el proceso y medir la eficiencia actual; posteriormente se procedió a realizar el tiempo estándar que para ello se usó el número de observaciones necesarias para hacer el estudio de tiempos, por lo que se dio una data inicial que varía entre 30 a 40 para los 5 casos constatando que se deberían agregar entre 23 a 27 toma de tiempos adicionales según los casos; una vez añadiendo la data, se procedió a realizar el estudio de tiempos teniendo en cuenta los suplementos y complementos según la OIT y el sistema Westinghouse obteniendo el tiempo estándar entre 33.019 y 50.643 minutos; constatando que hay mucho tiempo muerto, así que por estrategias se eliminó ciertos procesos y por último se realizó un protocolo estándar dando el gerente de mecenazgo una entrevista (alonso, 2020)

## **CAPÍTULO 4: DESARROLLO**

### **11. Procedimiento y descripción de las actividades realizadas.**

#### **Métodos utilizados**

Los métodos fueron elegidos según la necesidad de la empresa en cada área, estas fueron indicadas por el asesor externo, el cual fue el encargado de señalar los objetivos que debe cumplir las actividades realizadas en los distintos procesos que conforman las áreas asignadas, estos fueron analizados por el residente para después llevar a cabo una cronometría correcta que nos permitiera establecer un tiempo estándar en los distintos movimientos así como también establecer un tiempo final estándar en cada proceso señalado

La importancia en el registro de los tiempos es de suma importancia, ya que gracias a esta se tomó una decisión en las herramientas y métodos a utilizar a lo largo de la estancia que ocupó el residente en la empresa, ya que previamente se realizó una investigación para establecer los métodos adecuados

#### **Cronometro**

Para el registro de tiempos en las distintas áreas asignadas fue necesario el uso de un cronometro que contara con la capacidad de registrar tiempos de vuelta a cero al igual que tiempos continuos, esto se refiere a lo siguiente

- Tiempos continuos: estos son los tiempos que se registraron al final de cada actividad realizada en los distintos procesos de las áreas asignadas al residente
- Tiempos de vuelta a cero: estos son los tiempos registrados al finalizar cada elemento que conforman las actividades de un proceso a seguir

### **Movimientos**

En el estudio de tiempos es necesario la comprensión de los movimientos ya que estos conforman las distintas actividades que se realizan en las áreas, el residente comprendió la finalidad de los movimientos en las distintas actividades, con ayuda del asesor externo que señalo las variantes que afectan la correcta ejecución de estos.

La importancia en los tiempos de cada movimiento ejecutado por los distintos operarios que conforman el equipo de trabajo en las áreas asignadas, fue de gran ayuda para poder establecer un correcto tiempo en ellos que beneficie a la empresa, así como el trabajador

### **Takt time**

El uso del takt time, aunque no fue utilizado en la mayor parte del estudio, el uso de este es importante para determinar el ritmo de trabajo en las actividades que se realizan en los procesos, existen áreas en la empresa en la cual se tienen que cumplir con una dicha cantidad a lo largo del día, por lo cual el takt time ayudo a establecer un ritmo con el cual se cumpliera con las necesidades de la empresa

### **Sistema Westinghouse**

Este tipo de sistema ayudo a establecer una evaluación para los trabajadores que son parte del equipo de la empresa y desempeñan sus habilidades en las distintas áreas, el sistema fue aplicado con la intención de calificar el esfuerzo, desempeño, consistencia, condiciones en la que el operario se encuentra desempeñando su cargo establecido, de igual manera esto fue de gran ayuda a la hora de establecer un tiempo estándar

### **Tabla de suplementos de la OIT**

Los suplementos se utilizaron con el fin de dar un factor de tolerancia al trabajador que se encuentra desempeñando en las distintas áreas de la empresa, nos referimos a las necesidades y condiciones en la cual se encuentra el trabajador, cabe resaltar que esto suele variar en las distintas áreas, ya que en la empresa se encuentran laborando tanto

hombres y mujeres, por lo cual las capacidades y necesidades son distintas, por lo cual las tolerancia a la hora de desempeñar su puesto son distintas

## DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS EN LAS DSITINTAS AREAS

### Cargas

#### Descripción del área

En esta área se realiza el llenado de los camiones encargados de repartir en los diferentes estados, en donde se encuentra presencia de la empresa, existen a lo largo de la empresa dos áreas similares, las cuales se dividen en

- **Cargas en cámara de productos (quesos):** En esta área se realiza el llenado en los camiones y camionetas, pero solo se realiza el llenado de los diferentes quesos que la empresa fabrica
- **Cargas en cámara de productos (lácteos):** En esta área al igual se realiza el llenado de camiones y camionetas, su diferencia es que esta área solo se encarga de hacer el llenado de los productos lácteos que la empresa se encarga de producir

El área se encarga de repartir productos en las distintas plazas por lo cual consta de un turno, este es encargado del llenado de los camiones, las rutas a llenar son las siguientes

*Tabla 1 lista de rutas área de cargas*

lunes	San Luis potosí
martes	Irapuato
miércoles	México- Monterrey
jueves	San Luis potosí
viernes	DESCANSO
sábado	México- Zona pacifico

Cabe a resaltar que también se realiza el llenado diario de una ruta la cual es Jalpa, pero esta solo se realiza en el área de cargas cámara de productos (lácteos)

### **Actividades realizadas**

Las actividades realizadas por el residente fueron la toma de tiempos en el llenado de camiones y rutas en ambas áreas, se tomaron muestras en los diferentes tiempos, con el fin de dar una valoración al ritmo de trabajo los tiempos fueron los siguientes:

*Tabla 2 valoración de rutas*

Día	Hora (comienzo)	Disposcion de personal	Hora (termino)
martes	10:54 a.m.	4 operarios	01:45 p.m.

Día	Hora (comienzo)	Disposcion de personal	Hora (termino)
miércoles	11:00 a.m.	5 operarios	01:34 p.m.

Día	Hora (comienzo)	Disposcion de personal	Hora (termino)
jueves	11:10 a.m.	5 operarios	01:14 p.m.

Día	Hora (comienzo)	Disposcion de personal	Hora (termino)
viernes	10:20: a.m.	5 operarios	01:32 p.m.

En las cuatro muestras se registraron los tiempos finales, así como las horas de comienzo en el que se empezó el llenado en los camiones, de igual manera la disposcion del personal el cual se encontró disponible para desempeñarse en esta área, cabe aclarar que solo se decidió tomar este registro como una muestra que nos permita la valoración, en la que se encuentre el desempeño que se ha manejado en esta área

### **Equipo de seguridad y material utilizado**

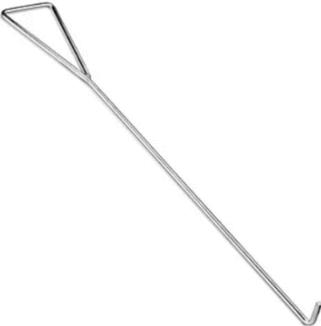
El residente en su estancia comprendió el equipo de seguridad el cual es sumamente importante que los operarios porten a la hora de estar realizando cargas, ya que son

expuestos a posibles golpes, que podrían generar una incapacidad o una lesión irreversible el equipo es el siguiente

*Tabla 3 descripción de equipo de seguridad (área de cargas)*

<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Casco de seguridad:</b> es importante portar un casco para seguridad industrial, para poder evitar el daño de posibles golpes en la cabeza, que puedan causar una lesión a corto plazo o a largo plazo, el área de cargas se suele suceder caídas de cestas a la hora de el acomodo, por lo cual lo convierte en un equipo importante</li></ul>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Botas de casquillo:</b> evitan el daño por cualquier impacto al pie o contracción de los dedos,</li></ul>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Faja industrial:</b> importante para evitar o reducir lesiones en la parte lumbar, el área de cargas se trabaja con cestas o cajas, llenas de productos, las cuales suelen tener un peso considerable, que podría generar lesiones en la parte lumbar si no se tiene uso de faja</li></ul>	

Tabla 4 descripción del material utilizado (área de cargas)

<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Banda transportadora:</b> Para ambas áreas es muy importante el uso de banda transportadoras, ya que esta facilita el transporte de cestas, a la hora del llenado de camiones, para transportar el producto</li></ul>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Gancho:</b> muy importante en ambas áreas, ya que esta facilita el arrastre de las cestas, para su acomodo en los camiones encargados de repartir los productos</li></ul>	

**Descripción de los movimientos**

los movimientos fueron comprendidos y analizados a lo largo de la estancia del residente en ambas áreas, se comprendieron la manera correcta en que estos deben ser realizado, así como también lo que mayormente influye a que estos sean mal realizados, se realizó una serie de tablas en la cual el residente, describe los movimientos, en ambas áreas

Tabla 5 descripción de movimientos (área de cargas)

<b>Tomar la reja y acomodo</b>	<b>Desplazar la reja</b>	<b>Acomodar reja</b>
Descripción	Descripción	Descripción
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El trabajador debe tomar las cestas una vez que esta haya llegado por la banda.</li> <li>• Después debe acomodarla de manera que una quede sobre otra haciendo torres de 7 cestas como máximo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se deben enganchar con la ayuda del gancho el cual servirá para desplazar la reja hasta el final del remolque</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las cestas deben ser colocadas en hileras de máximo 5, en caso de faltar en la parte superior, se espera más cestas y se coloca las faltantes</li> </ul>
Normas a considerar	Normas a considerar	Normas a considerar
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las cestas deben estar una encima de la otra, de tal manera que estas queden correctamente asentadas, sin dejar ninguna de forma errónea</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se debe considerar rosear el piso del remolque con agua, facilitando el arrastre una vez enganchado la torre de cestas</li> <li>• Se debe de arrastrar a una velocidad media, esto para evitar caídas de la cesta, al igual que el operador se fatigue</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El acomodo en las hileras debe ser correcto sin dejar espacios algunos, de manera que no se produzca una caída una vez el camión tome camino</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• si el acomodo de las cestas no es correcto posiblemente suceda una caída una vez colocado más cestas por encima, por lo cual se tendría que parar la banda transportadora</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si el acomodo es incorrecto al momento del arrastre de las cestas posiblemente suceda que las cestas se derriben</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se debe tener consideración en acomodar las cestas de manera rápida, para evitar una acumulación</li> </ul>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

*Tabla 6 Descripción de los movimientos (cargas, lácteos)*

<b>Tomar las cestas</b>	<b>Desplazar las cestas</b>	<b>Desplazar y acomodar cesta</b>
Descripción	Descripción	Descripción
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Una vez que el operador encargado de las salidas de las cestas en cámara de productos, coloque las cestas ya adjuntadas en la banda un operador debe cuidar en la zona de cargas que estas no se deriven en el trayecto de la banda transportadora</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se debe tomara la hilera de cestas una vez estas lleguen al camión atreves de la banda transportadora, cruzándolas de un pequeño espacio que se encuentra entre la banda y el remolque del camión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se deben enganchar las cestas una vez se encuentren en el camión, para después desplazarlas a la parte superior, para acomodar en filas de 5</li> </ul>
Normas a considerar	Normas a considerar	Normas a considerar

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se debe cuidar cuidadosamente que las cestas lleguen correctamente juntas una encima de la otra</li> <li>• Se debe considerar arrastrar la cesta dando un empuje para que estas lleguen más rápido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuidar que la hilera de cestas no se derribe una vez tomado o enganchado estas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El acomodo en las hileras debe ser correcto sin dejar espacios algunos, de manera que no se produzca una caída una vez el camión tome camino</li> </ul>
Limitantes	Limitantes	Limitantes
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si se deja solo las cestas estas podrían derribarse, causando una aglomeración de estas, por lo cual se tendría que parar la banda transportadora demorando el trayecto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Considerar hacerlo continuamente sin detenerse, para no generar aglomeraciones en las cestas que provoquen caídas, demorando el trayecto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se debe tener consideración en acomodar las cestas de manera rápida, para evitar una acumulación</li> </ul>

### **Estandarización en los movimientos y tiempos continuos**

Se tomo un registro en los tiempos de cada uno de los movimientos utilizando un cronometro midiendo el rango en segundos, tomando un tiempo de vuelta a cero, de igual manera se tomaron los tiempos continuos para dar una estandarización a estos.

Tabla 7• Registro de tiempos área de cargas (queso)

	tomar la reja y acomodo		desplazar la reja		acomodar reja	
	tiempo vuelto a cero	tiempo continuo	tiempo vuelto a cero	tiempo continuo	tiempo vuelto a cero	tiempo continuo
1	0.16	0.16	0.19	0.35	0.09	0.44
2	0.18	0.18	0.13	0.31	0.03	0.34
3	0.27	0.27	0.13	0.4	0.07	0.47
4	0.24	0.24	0.19	0.43	0.09	0.52
5	0.19	0.19	0.17	0.36	0.05	0.41
6	0.17	0.17	0.12	0.29	0.03	0.32
7	0.31	0.31	0.14	0.45	0.10	0.55
8	0.28	0.28	0.16	0.44	0.06	0.5
9	0.19	0.19	0.14	0.33	0.06	0.39
10	0.30	0.3	0.16	0.46	0.14	1
11	0.24	0.24	0.16	0.4	0.05	0.45
12	0.22	0.22	0.12	0.34	0.04	0.38
13	0.15	0.15	0.11	0.26	0.07	0.33
14	0.24	0.24	0.22	0.46	0.04	0.50
15	0.22	0.22	0.16	0.38	0.07	0.45
16	0.15	0.15	0.23	0.38	0.03	0.41
17	0.29	0.29	0.1	0.39	0.03	0.42
18	0.19	0.19	0.15	0.34	0.04	0.38
19	0.15	0.15	0.16	0.31	0.12	0.43
20	0.21	0.21	0.13	0.34	0.03	0.37
21	0.16	0.16	0.12	0.28	0.04	0.32
22	0.21	0.21	0.15	0.36	0.05	0.41
23	0.15	0.15	0.13	0.28	0.10	0.38

Tabla 8 Registro de tiempos área de cargas, muestra 2 (queso)

	tomar la reja y acomodo		desplazar la reja		acomodar reja	
	tiempo vuelto a cero	tiempo continuo o	tiempo vuelto a cero	tiempo continuo o	tiempo vuelto a cero	tiempo continuo o
1	0.13	0.13	0.08	0.21	0.09	0.30
2	0.17	0.17	0.25	0.42	0.07	0.49
3	0.24	0.24	0.07	0.31	0.02	0.33
4	0.18	0.18	0.08	0.26	0.14	0.40
5	0.17	0.17	0.19	0.36	0.09	0.45
6	0.12	0.12	0.13	0.25	0.05	0.30
7	0.21	0.21	0.12	0.33	0.12	0.45
8	0.29	0.29	0.12	0.41	0.23	1.04
9	0.21	0.21	0.10	0.31	0.02	0.33
10	0.15	0.15	0.11	0.26	0.12	0.38
11	0.08	0.08	0.12	0.2	0.05	0.25
12	0.20	0.2	0.07	0.27	0.07	0.34
13	0.12	0.12	0.13	0.25	0.09	0.34
14	0.13	0.13	0.12	0.25	0.12	0.37
15	0.20	0.2	0.14	0.34	0.13	0.47
16	0.14	0.14	0.15	0.29	0.09	0.38
17	0.16	0.16	0.15	0.31	0.08	0.39
18	0.12	0.12	0.17	0.29	0.13	0.42

Tabla 9 Registro de tiempos área de cargas (lácteos)

	tomar reja		desplazar reja		acomodo	
	tiempo vuelto a cero	tiempo continuo	tiempo vuelto a cero	tiempo continuo	tiempo vuelto a cero	tiempo continuo
1	0.09	0.09	0.05	0.14	0.12	0.26
2	0.12	0.12	0.06	0.18	0.13	0.31
3	0.11	0.11	0.04	0.15	0.10	0.25
4	0.13	0.13	0.12	0.25	0.12	0.37
5	0.06	0.06	0.11	0.17	0.09	0.26
6	0.04	0.04	0.13	0.17	0.09	0.26
7	0.08	0.08	0.08	0.16	0.12	0.28
8	0.11	0.11	0.04	0.15	0.11	0.26
9	0.13	0.13	0.07	0.2	0.08	0.28
10	0.07	0.07	0.12	0.19	0.13	0.32
11	0.05	0.05	0.13	0.18	0.12	0.3
12	0.12	0.12	0.16	0.28	0.11	0.39
13	0.09	0.09	0.13	0.22	0.10	0.32
14	0.05	0.05	0.11	0.16	0.09	0.25
15	0.07	0.07	0.09	0.16	0.11	0.27

### Descripción de los cálculos utilizados

Una vez realizado el registro de los tiempos a cero al igual que los tiempos continuos, el residente aplico distintos cálculos, con el fin de generar un tiempo estándar, cabe aclarar que los tiempos estándar fueron dejados a disposición de la empresa, para dar una valoración a su criterio, por consiguiente, los cálculos utilizados fueron los siguientes

- **Factor de calificación:** el factor de calificación se refiere a la puntuación que se le fue asignada al operario a la hora de realizar o efectuar una actividad, para dar un factor calificativo con más precisión se decidió utilizar la tabla de calificaciones del sistema westinghouse el cual califica: esfuerzo, consistencia, condiciones y destreza, para después aplicar la siguiente formula que nos dice:  $F.C = W.H + 1$  el resultado de ambas áreas fue el siguiente

*Tabla 10 factores calificativos*

HABILIDAD	0.08
ESFUERZO	0.08
CONDICIONES	0.04
CONSISTENCIA	0.02
SUMA	0.22

HABILIDAD	0.06
ESFUERZO	0.10
CONDICIONES	0.04
CONSISTENCIA	0.04
SUMA	0.24

- **Tiempo normal:** el tiempo normal se refiere en su mayoría al tiempo que conlleva cada movimiento o actividad, en estos se muestran los tiempos normales aun sin aplicar tolerancia a los movimientos, por lo cual se puede tomar como un tiempo no establecido ya que aún no se aplicaron tolerancias, para esto se siguió la siguiente formula:  $T. N = \text{Factor de calificación} \times \text{tiempo observado}$

- **Suplementos:** los suplementos son bastante importante, en esta parte en el proceso de cálculos, se agregan las tolerancias adecuadas según lo observado por el residente, sin antes mencionar que todos los suplementos fueron basados y establecidos con la ayuda de la tabla de suplementos de la O.I.T, después se siguió la siguiente formula  $(1 + \% \text{suplementos})$  los resultados en ambas áreas fueron los siguientes:

Tabla 11 suplementos de la OIT

<b>tiempos suplementarios según OIT</b>		
<b>suplementos constantes</b>	%	Valor
suplemento por necesidad	5%	0.05
suplemento por fatiga	4%	0.04
<b>suplementos variables</b>		
suplemento por trabajar de pie	2%	0.02
suplemento por postura anormal	0%	0
uso de fuerza o energía muscular	1%	0.01
total	12%	0.12

<b>tiempos suplementarios según OIT</b>		
<b>suplementos constantes</b>	%	Valor
suplemento por necesidad	5%	0.05
suplemento por fatiga	4%	0.04
<b>suplementos variables</b>		
suplemento por trabajar de pie	2%	0.02
suplemento por postura anormal	2%	0.02
uso de fuerza o energía muscular	3%	0.03
total	16%	0.16

- **Tiempos estándar:** por último y de manera importante obtuvimos en tiempo estándar en cada uno de los movimientos al igual como en el tiempo continuo, esto quiere decir que este tiempo es el correspondiente adecuado, con el cual el operador debe cumplir en cada uno de los movimientos, así como en el tiempo final de la actividad a desarrollar, la formula a seguir fue la siguiente (tiempo normal\*factor de tolerancia (suplementos)) los resultados son los siguientes

*Tabla 12 Resultados finales área de cargas (quesos)*

T. O	0.21	0.15	0.06	
F.C	1.22	1.22	1.22	
T. N	0.26	0.18	0.08	
SUPLEMENTOS	1.16	1.16	1.16	
T. E	0.30	0.21	0.09	0.60

*Tabla 13 Resultados finales área cargas (lácteos)*

T. O	0.09	0.10	0.11	
F.C	1.24	1.24	1.24	
T. N	0.11	0.12	0.13	
SUPLEMENTOS	1.16	1.16	1.16	
T. E	0.13	0.14	0.16	0.42

Los tiempos estándar se muestran en rojo al igual que el tiempo final, cabe aclarar que los tiempos estándar se están tomando en cuenta los suplementos al igual que los factores calificativos, esto quiere decir que las tolerancias y factores fueron de ayuda para la definición de estos, ya que la empresa busca el beneficio mutuo en cada uno de los procesos.

### **Limpieza de cajas**

#### **Descripción del área**

El área de limpieza de cajas se caracteriza por llevar un proceso continuo, en esta área se encuentran dos operarios encargados de la supervisión y la limpieza en las cajas, en esta se encuentra una lavadora industrial automatizada, gracias a esta el proceso se vuelve rápido, el área se encuentra conectada a producción por medio de una banda que forma parte de la lavadora industrial, ya que la función principal, es entregar cajas sin ningún residuo que pueda afectar a los productos

#### **Actividades realizadas**

En esta área el residente se vio con la tarea de tomar cronometría en el proceso continuo, este implica tomar cronometría desde que el operador toma las cestas y finaliza cuando estas pasan a producción por medio de la banda de la lavadora industrial, en esta área se deseaba determinar el ritmo correcto en la que el operador debe estar realizando el lavado de cajas.

### **Métodos utilizados**

Para esta área el método utilizado fue el takt time, como se mencionó anteriormente lo indicado por la empresa era determinar un ritmo de trabajo que fuera variante dependiendo la demanda de cajas que producción necesite, el residente tuvo que hacer una serie de cálculos que ayudaran a establecer un ritmo adecuado para esta área

### **Equipo de seguridad y material utilizado**

*Tabla 14 Descripción equipo de seguridad área limpieza de cajas*

<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Botas de sanitarias:</b> el uso de botas sanitarias es importante utilizarlas a la hora de laborar en esta área, ya que se está al contacto con agua</li></ul>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Guantes:</b> es de suma importancia contar con guantes sanitarios, ya que como se mencionó se está en contacto con agua a temperatura considerable</li></ul>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Delantal impermeable:</b> la protección en el cuerpo es igual de importante, este al igual que las botas y guantes protegen de la temperatura del agua</li></ul>	

*Tabla 15 Descripción del equipo utilizado área limpieza de cajas*

<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Lavadora industrial de túnel para caja:</b> el uso de la lavadora industrial es de suma importancia, básicamente esta rosea las cestas con agua caliente combinada con cloro, esto para una mayor limpieza, como sea ha mencionado anteriormente esta cuenta con una banda encargada de llevar las cestas al área de producción</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Utensilios de limpieza:</b> ya sea para remover los sobrantes una ves que vallan en la banda de la lavadora, pueden ser esponja de fibra, al igual se ocupa una tina como recipiente en donde se almacene agua con cloro, esta para el limpiado de sobrantes</li> </ul>	

**Descripción de los movimientos**

Al ser un área de limpieza en la cual se cuenta con una lavadora industrial con banda transportadora, en la plantilla solo se cuenta con dos operarios encargados del buen funcionamiento de esta máquina, al igual como la supervisión de esta, a continuación, se muestra la descripción de los movimientos en esta área

*Tabla 16 Descripción de movimientos área limpieza de cajas*

<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Operador 1:</b> se debe mantener el equipo de seguridad en todo momento, ya que la actividad que ejecuta el primer trabajador es el de agacharse tomar la cesta y colocarla en la lavadora industrial. Debe portar atención al flujo que se genera al colocar las cestas en la máquina</li> </ul>	<p><b>Normas a considerar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Portar equipo de seguridad en todo momento</li> <li>• Llevar un control de acuerdo al ritmo y rapidez de la lavadora industrial</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Operador 2:</b> debe portar el equipo de seguridad en todo momento, una vez que las cestas sean limpiadas por cloro agua caliente en la lavadora industrial, el trabajador debe portar atención a estas, verificando que no se encuentren residuos en ellas, de lo contrario el trabajador debe tomar las cestas con residuos y hacer uso de los utensilios de limpieza, tallando y removiendo residuos restantes</li> </ul>	<p><b>Normas a considerar:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Portar equipo de seguridad en todo momento</li> <li>• Llevar un control de acuerdo la rapidez o ritmo de la lavadora industrial esto para evitar el apagado de esta, al igual como la acumulación de cestas</li> </ul>

**Estandarización en el ritmo de trabajo y registro de muestras en los tiempos continuos**

En el área se maneja un ritmo de trabajo rápido tomando menos de un minuto en pasar una carga de cestas al área de producción, cabe aclarar que los tiempos continuos se refiere al tiempo que fue cronometrado desde que el operario toma las cestas y hasta que la última de ellas pasa por la banda dirigida al área de producción, la cual dictamina la demanda requerida de cestas a limpiar

*Tabla 17 registro de tiempos área limpieza de cajas (muestra 1, muestra 2, muestra 3)*

observación	operarios	observación	operarios	observaciones	operario
1	0.37	1	0.37	1	0.37
2	0.26	2	0.43	2	0.26
3	0.48	3	0.48	3	0.34
4	0.25	4	0.25	4	0.25
5	0.44	5	0.35	5	0.45
6	0.49	6	0.49	6	0.49
7	1.04	7	1.04	7	1.04
8	1.37	8	1.37	8	1.37
9	0.57	9	0.57	9	0.57
10	0.52	10	0.52	10	0.45
11	0.5	11	0.5	11	0.5
12	0.43	12	0.43	12	0.43
13	1.04	13	1.04	13	1.04
14	0.46	14	0.46	14	0.46
15	0.48	15	0.48	15	0.48
16	0.35	16	0.35	16	0.35
17	0.45	17	0.45	17	0.45
18	0.56	18	0.54	18	0.56
19	0.45	19	0.38	19	1.04

Se realizó un registro de tiempos continuos, tomado como muestra estas tres observaciones, de las cuales se tomaron cálculos para obtener una estandarización en el ritmo de trabajo, los operadores deben cumplir con una cierta cantidad requerida para cubrir la demanda de productos, estas suelen ser de 1100 hasta 1600 cestas limpiadas en un turno de 16hrs

**Descripción de los cálculos utilizados**

Se decidió utilizar como herramienta en la tack- time, ya que se necesita dictaminar un ritmo de trabajo conforme a la demanda requerida.

Tabla 18 Resultados finales área de limpieza de cajas

promedio	0.55315789
tolerancia	0.63613158
piezas/hr	94.3201092
piezas(8hrs)	754.560874
piezas(16hrs)	1509.12175

demanda	1100
hrs al día	16
min al día	960
takt-time	1.14583333

promedio	0.55263158
tolerancia	0.63552632
piezas/hr	94.4099379
piezas(8hrs)	755.279503
piezas(16hrs)	1510.55901

demanda	1400
hrs al día	16
min al día	960
takt time	0.69

promedio	0.57368421
tolerancia	0.65973684
piezas/hr	90.945353
piezas(8hrs)	727.562824
piezas(16hrs)	1655.3453

demanda	1600
hrs al día	16
min al día	960
takt-time	0.60

Se tomo el promedio en el que los operadores se encontraban trabajando, una vez teniendo como referencia el ritmo en que se encontraban desempeñando (promedio) se decidió con la ayuda de la tabla de suplementos de la oit, tomar una tolerancia del 15%, multiplicando este con el promedio generado por los operarios, obtuvimos como resultado la tolerancia en el ritmo de trabajo que deben desempeñar, después el número de cesta limpias que se deben realizar en el rango de una hora, simplemente se dividió las piezas requeridas con los minutos que conforman una hora, también el rango de cajas limpias que se deben estar producido en un rango de ocho horas, al igual en dieciséis horas, para finalizar dividimos la demanda con las horas por día en que se desempeñan los dos operarios el cual es de 16 horas, obtuvimos como resultado el takt-time

## **Devoluciones**

### **Descripción del área**

En esta área se regresa el producto caducado, el cual tiene que cumplir con una serie de normas para ser aceptado en esta área, ya que el empaque del producto se encuentre en perfectas condiciones, para empezar en esta área se abren los empaques de los distintos productos caducados, estos van desde los distintos tipos de quesos que la empresa maneja así como también los lácteos, en esta misma área se hace la devolución de los botes los cuales son utilizados para el mismo producto caducado, así como en el área de producción, estos son limpiados con el fin de ser reutilizados, el producto caducado siempre es indefinido, ya que todo depende de la devolución que sea realizadas por las distintas plazas que la empresa tiene presencia, este se almacena para después ser procesado nuevamente.

### **Actividades realizadas**

El residente tubo la tarea de cronometrar los tiempos, que se manejan en cada una de las distintas actividades realizadas en esta área, las cuales son:

- Limpieza de botes para desechos
- Limpieza de botes para producción
- vaciado de leche
- vaciado de crema
- picado de quesos

todos los tiempos fueron divididos por los movimientos realizados en cada actividad, se tomó tiempo de vuelta a cero, para después obtener un tiempo continuo, se realizaron distintos cálculos, con el fin de establecer un tiempo estándar que sea adecuado no solo para la empresa si no al trabajador que es parte del equipo.

### **Métodos utilizados**

Se registraron los tiempos de cada uno de los movimientos que conforman las distintas actividades realizadas en esta área (tiempos vuelta a cero), estos se sumaron para obtener un tiempo continuo, se utilizó el Sistema Westinghouse para dar una valoración

al ritmo de trabajo que maneja cada operario, se utilizó la tabla de suplementos de la oit, con el fin de dar una tolerancia adecuada a cada una de las actividades y para finalizar se realizaron distintos cálculos para obtener un tiempo estándar en las actividades

**Equipo de seguridad y material utilizado**

*Tabla 19 descripción de equipo de seguridad área de devoluciones*

<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Delantal impermeable:</b> la protección en el cuerpo es igual de importante, este al igual que las botas y guantes protegen de la temperatura del agua</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Guantes:</b> es de suma importancia contar con guantes sanitarios, ya que al igual que en otras áreas se tiene contacto con agua a temperaturas altas</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Botas de sanitarias:</b> el uso de botas sanitarias es importante utilizarlas, a la hora de laborar en esta área, ya que se está al contacto con agua</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Cubre bocas:</b> este para evitar cualquier contaminante sobre todo a la hora del vaciado de crema o leche, se busca tener una buena higiene especialmente en estas actividades</li> </ul>	

*Tabla 20 descripción del equipo utilizado área de devoluciones*

<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Navaja o cuchillo:</b> principalmente se utiliza en el vaciado de crema, esto para poder vaciar los empaques, mucho de ellos vienen en distintas presentaciones, algunos como bolsas, ya sea de crema o leche</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Utensilios de limpieza:</b> utilizados en su mayor parte en limpieza de botes, ya que se utilizan esponjas que ayudan a retirar los residuos o restantes, aparte de ser utilizados para la limpieza en general de los botes</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Tambos:</b> aproximadamente tambos de capacidad de 5 galones, estos son utilizados para almacenar agua, con el cual se realiza la limpieza de botes, también se utilizado para almacenar el producto caducado ya sea yogurt, crema, o leche</li> </ul>	

**Descripción de los movimientos**

Para esta área lo observado por el residente, fue dictado en la siguiente tabla, en esta se muestran los movimientos correctos que el operador debe seguir al realizar cada actividad que se desarrolle en el área de devoluciones, en esta área se encuentran mayores actividades a realizar que en otras áreas

Tabla 21 Descripción de los movimientos (devoluciones)

Limpieza de botes para desechos		
<p>9. <b>humedecer:</b> para esta primera actividad se inicia tomando el bote y también la tapa, colocándolo en un tambo lleno de agua con cloro, esto para humedecer y sea más fácil remover los residuos</p>	<p>10. <b>Tallar o limpiar:</b> después el operador debe tomar el bote y tapa, después con jabón con cloro tallar la superficie exterior, así como también la superficie interior con el fin de remover todo residuos</p>	<p>11. <b>enjuagar:</b> el operador debe remover todos los excesos de jabón y cloro con el cual fue removido los desechos del bote, esto se hace con agua total mente limpia sin cloro y jabón</p> <p>12. <b>acomodar:</b> por consiguiente, el operador debe colocar el bote una vez que este limpio, unos encima de otro haciendo torres de al menos 12 botes</p>
Limpieza de botes para producción		
<p>9. <b>humedecer:</b> para esta primera actividad se inicia tomando el bote y también la tapa, colocándolo en una tina llena de agua con cloro esto para humedecer y sea más fácil de</p>	<p>10. <b>Tallar o limpiar:</b> después el operador debe tomar el bote y tapa, después con jabón con cloro tallar la superficie exterior, así como también la superficie interior con el</p>	<p>11. <b>enjuagar:</b> el operador debe remover todos los excesos de jabón y cloro con el cual fue removido los desechos del bote, esto se hace con agua total mente limpia sin cloro y jabón</p> <p>12. <b>acomodar:</b> por consiguiente, el operador debe colocar el bote una vez que este limpio, unos encima de otro haciendo</p>

remover los residuos	fin de remover todo residuos	torres de al menos 12 botes
Vaciado de crema		
7. <b>Destapar:</b> una vez que el producto caducado se encuentre disponible, el operador debe destapar o pinchar con la ayuda de la navaja	8. <b>Vaciado;</b> por consiguiente, el operador una vez destapado o abierto las bolsas de crema o yogurt debe vaciarlo en el tambo.	9. <b>Remover etiqueta:</b> para finalizar el operador, tiene que remover la etiqueta de los empaques que la contengan, se remueve con ayuda de la navaja, por último, se coloca o se tira el empaque en un tambo destinado
Vaciado de leche		
7. <b>Destapar:</b> una vez que el producto caducado se encuentre disponible, el operador debe destapar o	8. <b>Vaciado:</b> Por consiguiente, el operador una vez destapado o abierto las bolsas de crema o yogurt	9. <b>Remover etiqueta:</b> para finalizar el operador, tiene que remover la etiqueta de los empaques que la contengan, se remueve con ayuda de la navaja, por último, se coloca o se

<p>pinchar con la ayuda de la navaja, se recomienda destapar todos los lácteos que se encuentran en cestas, esto para facilitar el proceso y hacerlo más rápido</p>	<p>debe vaciarlo en el tambo. Este proceso se repite hasta que el tambo este aun medio tres cuartos de su capacidad</p>	<p>tira el empaque en un tambo destinado a esto</p>
<p>Picado de queso</p>		
<p>7. Tomar el empaque de queso, pinchar o abrir el empaque con la navaja, tratar de triturar lo más posible el queso con la navaja, con en el fin de que este ocupe menor espacio</p>	<p>8. Colocar el queso una vez abierto en los botes, en los cuales debe estar almacenado</p>	<p>9. Tapar con la tapadera el bote para evitar contaminación en este</p>

Una vez colocados cada uno de los operadores según el cargo de la actividad que se le haya indicado en la empresa, cabe a destacar que primeramente el operador debe preparar su material, antes de que el producto devuelto esté listo, pues antes de comenzar se realiza un inventario

### **Estandarización de los movimientos y registro de tiempos**

Se siguieron una serie de pasos para poder concluir con un tiempo estándar en los movimientos, cabe resaltar que actividades como el picado de queso no se le desarrollo un tiempo estándar, ya que el proceso es de una manera muy continua, en cambio en las demás actividades se les registros tiempos de vuelta a cero, al igual que tiempos continuos, estos se muestran en las siguientes tablas

*Tabla 22 Registro de tiempos área de devoluciones (limpieza de botes, producción)*

humedecer		tallar		enjuagar		acomodar	
tiempo vuelto a cero	tiempo continuo						
0.12	0.12	0.49	0.61	0.7	1.31	0.3	2.01
0.13	0.13	1.39	1.52	0.5	2.02	0.2	2.22
0.25	0.25	0.55	1.2	0.9	2.1	0.2	2.3
0.32	0.32	1.16	1.48	0.7	2.18	0.3	2.48
0.26	0.26	0.51	1.7	0.5	2.2	0.6	2.8
0.37	0.37	0.49	1.26	0.7	2.36	0.2	2.56
0.4	0.4	0.58	1.59	0.7	2.29	0.4	2.69
0.37	0.37	1.45	2.22	0.6	2.82	0.2	3.02
0.37	0.37	0.45	1.22	0.6	2.22	0.3	2.52
0.24	0.24	0.54	1.18	0.5	2.08	0.3	2.38
0.19	0.19	0.5	1.09	0.6	2.09	0.2	2.29
0.2	0.2	1.23	1.43	0.7	2.13	0.4	2.53
0.23	0.23	0.56	1.19	0.7	2.19	0.3	2.49
0.34	0.34	0.54	1.2	0.6	2.18	0.4	2.58
0.23	0.23	0.57	1.08	0.7	2.18	0.2	2.38

Tabla 23 Registro de tiempos área de devoluciones (limpieza de botes, desechos)

humedecer		tallar		enjuagar		acomodar	
tiempo vuelta cero	tiempo continuo						
1.2	1.2	0.5	1.7	0.5	2.2	0.4	2.6
3	3	1.4	4.4	0.3	4.7	0.5	5.2
1.1	1.1	1.5	2.6	0.6	3.2	0.3	3.5
1.1	1.1	1.3	2.4	0.4	2.8	0.2	3
1	1	1.5	2.5	0.3	2.8	0.1	2.9
1.4	1.4	2.3	3.7	0.4	4.1	0.1	4.2
1.3	1.3	3.4	4.7	0.5	5.2	0.3	5.5
2.3	2.3	2.4	4.7	0.6	5.3	0.2	5.5
3.4	3.4	1.3	4.7	0.4	5.1	0.4	5.5
1.4	1.4	1.2	2.6	0.2	2.8	0.5	3.3
0.5	0.5	1.3	1.8	0.4	2.2	0.1	2.3
1.3	1.3	1	2.3	0.3	2.6	0.1	2.7
1.4	1.4	2.3	3.7	0.3	4	0.1	4.1
2.4	2.4	3.2	5.6	0.4	6	0.1	6.1
0.3	0.3	1.3	1.6	0.2	1.8	0.3	2.1
0.5	0.5	2.4	2.9	0.3	3.2	0.2	3.4
1.3	1.3	2.3	3.6	0.4	4	0.4	4.4
1.2	1.2	1.2	2.4	0.3	2.7	0.1	2.8
1.3	1.3	1.4	2.7	0.2	2.9	0.1	3

Tabla 24 Registro de tiempos área de devoluciones (vaciado de leche)

destapar		vaciado		remover etiqueta	
tiempo vuelto a cero	tiempo continuo	tiempo vuelto a cero	tiempo continuo	tiempo vuelto a cero	tiempo continuo
0.2	0.2	0.12	0.17	0.15	0.32
0.6	0.6	0.4	0.01	0.17	0.18
0.5	0.5	0.17	0.23	0.12	0.35
0.5	0.5	0.13	0.16	0.11	0.27
0.7	0.7	0.5	1.2	0.15	1.35
0.4	0.4	0.3	0.7	0.13	0.83
0.3	0.3	0.12	0.18	0.12	0.30
0.4	0.4	0.17	0.21	0.11	0.32
0.5	0.5	0.4	0.9	0.12	0.21
0.6	0.6	0.16	0.22	0.14	0.36
0.3	0.3	0.4	0.7	0.15	0.22
0.6	0.6	0.5	0.11	0.12	0.23
0.6	0.6	0.15	0.21	0.14	0.35
0.6	0.6	0.16	0.22	0.13	0.35
0.5	0.5	0.16	0.21	0.23	0.44

Tabla 25 Registro de tiempos área de devoluciones (vaciado de crema)

destapar		vaciado		remover etiqueta	
tiempo vuelto a cero	tiempo continuo	tiempo vuelto a cero	tiempo continuo	tiempo vuelto a cero	tiempo continuo
0.5	0.5	0.12	0.17	0.15	0.32
0.4	0.4	0.4	0.8	0.17	0.97
0.6	0.6	0.17	0.23	0.12	0.35
0.3	0.3	0.13	0.16	0.11	0.27
0.3	0.3	0.5	0.8	0.15	0.55
0.6	0.6	0.3	0.9	0.13	1.03
0.6	0.6	0.12	0.18	0.12	0.30
0.4	0.4	0.17	0.21	0.11	0.32
0.5	0.5	0.4	0.9	0.12	0.21
0.6	0.6	0.16	0.22	0.14	0.36
0.3	0.3	0.4	0.7	0.15	0.22
0.6	0.6	0.5	0.11	0.12	0.23
0.6	0.6	0.15	0.21	0.14	0.35
0.6	0.6	0.16	0.22	0.13	0.35
0.5	0.5	0.16	0.21	0.11	0.32

El residente registro los tiempos de vuelta a cero en cada uno de los movimientos, que ya están establecidos en la empresa para ejecutar cada una de las actividades, estos tiempos se sumaron para dar como resultado el tiempo continuo, esto fue realizado en todas las actividades desarrolladas en el área de devoluciones, a excepción de el vaciado de queso, ya que en este al ser una actividad continua que no desarrolla bastantes movimientos se realizó una tabla donde se muestran los tiempos de llenado de botes así como el intervalo de tiempo que hubo en estos

### Descripción de los cálculos utilizados

- **Factor de calificación:** al igual que en los cálculos utilizados en el área de cargas, debemos tener un factor de calificación para cada uno de los operarios, el factor de calificación fue asignado por el residente, a lo largo de su estancia en la empresa, para esto nos basamos de igual manera en el sistema westinghouse, que es una tabla la cual califica: esfuerzo, consistencia, condiciones y destreza, para después aplicar la siguiente formula que nos dice:  $F.C = W.H + 1$  el resultados fueron los siguiente

*Tabla 26 Factores de calificación (devoluciones)*

HABILIDAD	0.08
ESFUERZO	0.05
CONDICIONES	0.04
CONSISTENCIA	0.02
SUMA	0.19

HABILIDAD	0.08
ESFUERZO	0.05
CONDICIONES	0.04
CONSISTENCIA	0.02
SUMA	0.19

HABILIDAD	0.11
ESFUERZO	0.1
CONDICIONES	0.04
CONSISTENCIA	0.03
SUMA	0.28

HABILIDAD	0.11
ESFUERZO	0.1
CONDICIONES	0.04
CONSISTENCIA	0.03
SUMA	0.28

**Tiempo normal:** el tiempo normal se refiere al tiempo que conlleva cada movimiento o actividad, en estos se muestran los tiempos normales aun sin aplicar tolerancia, se decidió aplicar:  $(T. N = \text{Factor de calificación} * \text{tiempo observado})$  con el fin de obtener el tiempo normal, esto fue de importancia ya que se necesita saber el ritmo al cual se encuentran los operadores trabajando en cada una de las actividades realizadas en esta área, ya que esto será de gran ayuda a la hora de establecer estándares en los tiempos continuos

**Suplementos:** los suplementos son bastante importante en esta parte del proceso de cálculos, se agregan las tolerancias adecuadas según lo observado por el residente, sin antes mencionar que todos los suplementos fueron basados y establecidos con la ayuda de la tabla de suplementos de la O.I.T, después se siguió la siguiente formula  $(1+\% \text{suplementos})$ , en cada una de las actividades fue aplicado la formula, con el fin de saber el porcentaje que se les asigna según las condiciones de las actividades así como el estado en que se encuentra el operador, al ser un área donde laboran hombres y mujeres, los suplementos son muy importantes, ya que las condiciones suelen variar dependiendo el sexo del operador

*Tabla 27 suplementos de la OIT (devoluciones)*

<b>tiempos suplementarios según OIT</b>		
<b>suplementos constantes</b>	%	Valor
suplemento por necesidad	7%	0.07
suplemento por fatiga	4%	0.04
<b>suplementos variables</b>		
suplemento por trabajar de pie	4%	0.04
suplemento por postura anormal	0%	0
uso de fuerza o energía muscular	1%	0.01
total	16%	0.16

<b>tiempos suplementarios según OIT</b>		
<b>suplementos constantes</b>	%	Valor
suplemento por necesidad	5%	0.05
suplemento por fatiga	4%	0.04
<b>suplementos variables</b>		
suplemento por trabajar de pie	2%	0.02
suplemento por postura anormal	0%	0
uso de fuerza o energía muscular	1%	0.01
total	12%	0.12

<b>tiempos suplementarios según OIT</b>		
<b>suplementos constantes</b>	%	Valor
suplemento por necesidad	5%	0.05
suplemento por fatiga	4%	0.04

<b>suplementos variables</b>		
suplemento por trabajar de pie	2%	0.02
suplemento por postura anormal	0%	0
uso de fuerza o energía muscular	1%	0.01
total	12%	0.12

<b>tiempos suplementarios según OIT</b>		
<b>suplementos constantes</b>	%	Valor
suplemento por necesidad	5%	0.05
suplemento por fatiga	4%	0.04
<b>suplementos variables</b>		
suplemento por trabajar de pie	2%	0.02
suplemento por postura anormal	0%	0
uso de fuerza o energía muscular	1%	0.01
total	12%	0.12

**Tiempos estándar:** por último obtuvimos el tiempo estándar en cada uno de los movimientos al igual como en los tiempos continuos, estos ayudaron a establecer al final de cada actividad un tiempo estándar, en el cual se agregaron factores calificativos así como tolerancia, por lo cual siguiendo la siguiente formula: (tiempo normal\*factor de tolerancia (suplementos)) obtuvimos los resultados en cada una de las actividades, de igual manera en los movimientos, obteniendo resultados favorables para la empresa como para el operador, los resultados finales fueron los siguientes:

*Tabla 28 Resultados finales (lavado de botes para producción)*

T. O	0.27		0.73		0.65		0.30	
F.C	1.28		1.28		1.28		1.28	
T. N	0.34		1.34		1.23		0.38	
SUPLEMENTOS	1.16		1.16		1.16		1.16	
T. E	0.40		1.55		1.43		0.45	4.22

*Tabla 29 Resultados finales (lavado de botes desechos)*

T. O	1.44		1.75		0.37		0.24	3.13
F.C	1.28		1.28		1.28		1.28	
T. N	2.25		2.24		0.47		0.30	5.26
suplemento	1.12		1.12		1.12		1.12	
T. E	2.52		2.51		0.53		0.34	5.8

*Tabla 30 Resultados finales (vaciado de leche)*

T. O	0.7		0.12		0.23	0.42
F.C	1.28		1.28		1.28	
T. N	0.9		0.2		0.3	0.40
suplementos	1.12		1.12		1.12	
T. E	1.0		0.02		0.03	0.44

*Tabla 31 Resultados finales (vaciado de crema)*

T. O	0.5		0.16		0.13	0.34
F.C	1.19		1.19		1.19	
T. N	0.6		0.19		0.16	0.41
SUPLEMENTOS	1.12		1.12		1.12	
T. E	0.7		0.21		0.18	0.46

Como se mencionó anteriormente, para el vaciado de queso al ser una actividad que no conlleva muchos movimientos, aparte de ser un proceso continuo, el cual debe ser ejecutado de una manera rápida, se decidió tomar cronometría en el llenado de botes, con el fin de dejar claro el ritmo de trabajo que se está manejando en esta actividad, en la cual se manejaron dos muestras, los resultados finales son los siguientes:

*Tabla 32 resultados finales (picado de queso)*

botes	tiempo	intervalo	botes	tiempo	intervalo
1	0:43:00	00:43	1	1:38:00	01:38
2	02:00	01:51	2	04:06	02:27
3	04:13	01:38	3	06:27	02:21
4	05:11	00:57	4	07:22	00:55
5	06:01	00:50	5	08:49	01:26
6	07:53	01:51	6	10:05	01:15
7	09:14	01:21	7	11:45	01:40
8	10:29	01:14	8	12:59	01:14
9	12:46	02:17	9	14:07	01:07
10	14:08	01:22	10	18:03	03:56
11	16:48	02:39	11	20:11	02:08
12	18:04	01:16	12	21:32	01:20
13	21:16	03:11	13	23:08	01:36
14	22:09	00:53	14	24:05:00	00:56

Los tiempos fueron registrados al finalizar el llenado de cada bote, el intervalo se refiere al tiempo que demora en llenar cada bote, en estas dos muestras fueron 14 botes, los cuales fueron llenados por el operario en un tiempo menor a 3 min, hubo pocas excepciones un ejemplo es el bote número 13 en la primera muestra y el bote número 10 en la segunda muestra

### **Cámara de productos**

#### **Descripción del área**

Especialmente esta área es encargada de almacenar los quesos producidos en la empresa, cabe destacar que al ser productos que se descomponen al estar en temperatura ambiente, es necesario que esta cámara se encuentre a temperaturas bajas, para así mantener el queso fresco en perfectas condiciones, cada producto producido es ordenado y dividido por categorías, los productos que se encuentran son los siguientes

- Queso asadero
- Mantequilla de leche entera
- Botanita de queso
- Queso manchego
- Queso pizzero
- Crema pasteurizada

Estos productos se encuentran en almacenamiento y se presentan en distintas presentaciones, dependiendo la cantidad que estos contengan, esta cámara de productos está conectada al área de producción al igual con cargas, por lo cual es importante los tiempos que sean manejados en esta, lo dicho por la empresa es que no se tenía un registro en que los operarios se encuentren desempeñando correctamente su tarea de ordenar e ir sustrayendo los productos terminados del área de producción

#### **Actividades realizadas**

Al ver las necesidades de la empresa el residente se vio con la tarea de tomar cronometría en el ritmo que los operarios sustraen los productos terminados del área de producción

ya que para la empresa es importante ver el flujo y ritmo en el cual se está trabajando en esta área, ya que esta influye bastante a la hora de realizar una carga.

**Equipo de seguridad y material utilizado**

*Tabla 33 descripción del equipo de seguridad (cámara de productos)*

<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Chamara de poliéster o overol:</b> en esta área las temperaturas son bajas por lo cual es importante, el protegerse de estas para esto la empresa otorga chamarras o overoles industriales para no exponerse a las bajas temperaturas, y estas afecten a la salud del operario</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Casco de seguridad:</b> es importante portar un casco para seguridad industrial, para poder evitar el daño de posibles golpes en la cabeza, en esta área se ordenan grupo de cestas, las cuales pueden caer y provocar un accidente, por lo cual el casco se vuelve indispensable</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Gancho:</b> importante para el arrastre de las cestas, ya que estas son juntadas en grupos, por lo cual es necesario engancharlas para su transporte y se menos fatigoso</li> </ul>	

**Descripción de los movimientos**

En esta área los operarios deben estar sustrayendo producto terminado del área de producción, este producto se encuentra adentro de cestas como en muchas áreas de la empresa, los movimientos o pasos a seguir son los siguientes:

1. Se deben enganchar las hileras de cestas, para trasladarlas a su lugar, este es dependiendo el tipo de producto y presentación
2. Se debe acomodar de manera correcta las cestas, una encima de otra formando hileras de doce cestas
3. Uno de los operarios debe tomar inventario del producto terminado el cual es sustraído

### **Descripción de los cálculos utilizados**

No se utilizó como tal una serie de cálculos, ya que el residente al ver las necesidades de la empresa opto por registrar los tiempos cronometrados, también la cantidad de cestas que son sustraídas del área de producción, y lo más importante el intervalo de tiempo que demora para sus traer cada cantidad de cestas

*Tabla 34 Registro de tiempos (cámara de productos)*

tiempo	cestas
02:28.0	4
21:58	2
23:00	4
23:31	4
25:08:00	6
28:26:00	6
44:11:00	6
45:31:00	6
53:25:00	8
55:37:00	8
59:34:00	8
01:22:01	8

Fue tomada una primera muestra, en la cual se cronometro en el rango de una 1 hora, al parecer la primera muestra nos mostró muy poco ritmo en cuestión de cantidad, ya que solo se registraron un total de 70 cajas, en el rango de una hora con veintidós minutos, el tiempo de intervalo en el que se demoró por cada cesta es el siguiente

*Tabla 35 Registro de tiempos con intervalo (cámara de productos)*

tiempo	cestas	intervalo
02:28.0	4	02:27
21:58	2	19:30
23:00	4	01:09
23:31	4	00:23
25:08:00	6	01:31
28:26:00	6	03:18
44:11:00	6	15:44
45:31:00	6	01:19
53:25:00	8	07:54

55:37:00	8	02:11
59:34:00	8	03:56
01:22:01	8	01:26

El tiempo escrito en rojo nos muestra el intervalo de tiempo que se demoró el operador en sustraer la siguiente carga, un ejemplo es: del minuto 02:28:00 que es el primer tiempo en donde se comenzó a sustraer cestas, al minuto 21:58 que se sustrajo el siguiente grupo de cestas, se generó una demora de 19:30 minutos.

Las cantidades de cestas fueron pocas por lo cual se decidió hacer dos muestras más y los resultados fueron los siguientes:

*Tabla 36 Registro de tiempos con intervalo, muestra 2 (cámara de productos)*

tiempo	cestas	intervalo
00:29.9	6	29.91
02:12	6	01:42
04:40	8	02:28
06:10	8	01:29
08:32	8	02:22
11:27	8	02:54
15:25	8	03:56
19:16	4	03:52
20:35	10	01:18
25:09:00	10	04:34
30:30:00	10	05:20
32:06:00	10	01:36
36:19:00	10	04:13
39:43:00	4	03:23
43:36:00	8	03:53
49:52:00	8	06:15
54:03:00	4	04:10
57:49:00	4	03:46
01:02	4	04:19

A diferencia de la primera muestra podemos observar que la segunda nos muestra mayores resultados, los operarios se encontraban sustrayendo más cestas, ya que en el rango de una hora se sustrajeron 138 cestas, en las cuales se encuentran los productos,

se generó una demora o intervalo total de 30:42 min, todas las muestras se basaron en la cantidad que los operarios extraen de producción y son llevadas a la cámara de productos, para después estas se han llevadas al área de cargas, para finalizar se decidió hacer una muestra más con la finalidad de comprender más el ritmo de trabajo

*Tabla 37 Registro de tiempos con intervalo, muestra 3 (cámara de productos)*

tiempo	cestas	intervalo
00:17	6	17:02
04:32	8	04:19
14:06	8	09:30
16:30	10	02:24
19:48	8	03:17
20:27	8	00:39
30:11:00	8	09:43
31:46:00	10	01:34
38:40:00	8	06:54
39:57:00	10	01:17
40:49:00	10	00:51
43:38:00	8	02:48
44:57:00	10	01:19
49:51:00	8	04:54
50:54:00	10	01:03
54:46:00	10	03:47
56:18:00	10	01:37
58:20:00	8	02:07
01:00	10	02:08
01:01	10	00:55
01:04	8	02:41
01:08	10	04:08
01:11	10	02:59

### **Preparado de crema**

#### **Descripción del área**

Como su nombre lo indica, esta área está dedicada al primer proceso que se realiza, para la producción de cremas, esta área se manejan dos turnos, los cuales realizan la misma actividad, que es preparar la mezcla para una vez terminada esta, sea pasada al área de producción para recibir su preparación final, la mezcla conlleva distintas

sustancias y son mezcladas en una tina industrial, la cual mezcla y calienta las sustancias utilizadas, estas deben estar a una temperatura de 60°grados, y conlleva un tiempo de preparación, las sustancias utilizadas son:

- Arte leche
- Área nueva
- Uter
- Leche
- Yersi
- Devoluciones

Estas sustancias son manejadas por la misma empresa un ejemplo es la de devoluciones, ya que son los vaciados que se realizan en dicha área, estos son agregados y calentados para eliminar toda bacteria que pueda ser peligrosa a la hora de su consumo

### **Actividades realizadas**

En esta área al igual que en cámara de productos, la empresa indico que se tomaran tiempos en el preparado de la mezcla, por lo cual únicamente se tomó cronometría en el llenado y mezclado de esta

### **Equipo de seguridad**

- **Maya para el pelo:** es necesario el uso de maya, ya que se está en contacto con la mezcla y se desea evitar cualquier tipo de contaminante
- **Botas sanitarias:** se tiene contacto con muchos líquidos por lo cual es necesario el uso de botas sanitarias
- **Cubre bocas:** es necesario para evitar cualquier tipo de contaminante ya sea saliva

### **Descripción de los movimientos**

Los movimientos que conlleva esta área son los siguientes

1. Primero el operario debe checar las cantidades que la empresa indica para la preparación, estas suelen variara dependiendo la demanda requerida por lo general la mezcla va desde 1200L a 1800L.
2. Se enciende la tina industrial
3. Se hace uso de mangueras que sustraen las sustancias ya mencionadas, y son agregadas a la tina industrial, la cual se encuentra encendida, las sustancias son agregadas por partes
4. Se oprime el botón rojo para calentar la mezcla hasta que esta llega a 60°

### **Registro de tiempos**

*Tabla 38 Registro de tiempos (preparado de crema)*

mezcla:	cantidad	tiempo	comienzo	termino
arte leche	100	02:59	10:17	10:57
nueva área	200	03:28		
yersi	100	02:44		
devoluciones	300	04:43		
uter	300	05:02		
leche	700	13:20		
total	1700	35:15:00		

Los tiempos fueron tomados desde el comienzo en que se suministró la primera mezcla, se registraron las cantidades de estas, cabe aclarar que suelen variar las cantidades manejadas, ya que esto depende de la demanda requerida, en la caso de esta muestra el total fue 1700L, el tiempo registrado es la demora o duración en que las mezclas eran vaciada, como resultado final se obtuvo una duración de 35min aproximadamente, cabe aclarar que después de este tiempo registrado se dieron otros 5min de calentamiento a la mezcal con el fin de que esta llegara a los 60°

**Cronograma de actividades**

<b>Actividades por Quincena</b>	<b>Ago -1a</b>	<b>Ago- 2a</b>	<b>Sept - 1a</b>	<b>Sept - 2a</b>	<b>Oct - 1a</b>	<b>Oct- 2a</b>	<b>Nov - 1a</b>	<b>Nov - 2a</b>	<b>Dic- 1a</b>
Comprensión de las áreas asignadas									
Comprensión de los movimientos									
Cronometría en las áreas asignadas									
Adecuación de los cálculos según las necesidades									
Elaboración de hojas de calculo									
Redacción de los resultados y procesos finales para reporte final									

## CAPÍTULO 5: RESULTADOS

### 12. Resultados

#### Cargas

#### Descripción de resultados

Tabla 7 • Registro de tiempos área de cargas (queso)

	tomar la reja y acomodo		desplazar la reja		acomodar reja	
	tiempo vuelto a cero	tiempo continuo	tiempo vuelto a cero	tiempo continuo	tiempo vuelto a cero	tiempo continuo
1	0.16	0.16	0.19	0.35	0.09	0.44
2	0.18	0.18	0.13	0.31	0.03	0.34
3	0.27	0.27	0.13	0.4	0.07	0.47
4	0.24	0.24	0.19	0.43	0.09	0.52
5	0.19	0.19	0.17	0.36	0.05	0.41
6	0.17	0.17	0.12	0.29	0.03	0.32
7	0.31	0.31	0.14	0.45	0.10	0.55
8	0.28	0.28	0.16	0.44	0.06	0.5
9	0.19	0.19	0.14	0.33	0.06	0.39
10	0.30	0.3	0.16	0.46	0.14	1
11	0.24	0.24	0.16	0.4	0.05	0.45
12	0.22	0.22	0.12	0.34	0.04	0.38
13	0.15	0.15	0.11	0.26	0.07	0.33
14	0.24	0.24	0.22	0.46	0.04	0.50
15	0.22	0.22	0.16	0.38	0.07	0.45
16	0.15	0.15	0.23	0.38	0.03	0.41
17	0.29	0.29	0.1	0.39	0.03	0.42
18	0.19	0.19	0.15	0.34	0.04	0.38
19	0.15	0.15	0.16	0.31	0.12	0.43
20	0.21	0.21	0.13	0.34	0.03	0.37
21	0.16	0.16	0.12	0.28	0.04	0.32
22	0.21	0.21	0.15	0.36	0.05	0.41
23	0.15	0.15	0.13	0.28	0.10	0.38

Tabla 8 • Registro de tiempos área de cargas, muestra 2 (queso)

	tomar la reja y acomodo		desplazar la reja		acomodar reja	
	tiempo vuelto a cero	tiempo continuo	tiempo vuelto a cero	tiempo continuo	tiempo vuelto a cero	tiempo continuo
1	0.13	0.13	0.08	0.21	0.09	0.30
2	0.17	0.17	0.25	0.42	0.07	0.49
3	0.24	0.24	0.07	0.31	0.02	0.33
4	0.18	0.18	0.08	0.26	0.14	0.40
5	0.17	0.17	0.19	0.36	0.09	0.45
6	0.12	0.12	0.13	0.25	0.05	0.30
7	0.21	0.21	0.12	0.33	0.12	0.45
8	0.29	0.29	0.12	0.41	0.23	1.04
9	0.21	0.21	0.10	0.31	0.02	0.33
10	0.15	0.15	0.11	0.26	0.12	0.38
11	0.08	0.08	0.12	0.2	0.05	0.25
12	0.20	0.2	0.07	0.27	0.07	0.34
13	0.12	0.12	0.13	0.25	0.09	0.34
14	0.13	0.13	0.12	0.25	0.12	0.37
15	0.20	0.2	0.14	0.34	0.13	0.47
16	0.14	0.14	0.15	0.29	0.09	0.38
17	0.16	0.16	0.15	0.31	0.08	0.39
18	0.12	0.12	0.17	0.29	0.13	0.42

Tabla 12 resultados finales área de cargas (quesos)

T. O	0.21	0.15	0.06	
F. C	1.22	1.22	1.22	
T. N	0.26	0.18	0.08	
SUPLEMENTOS	1.16	1.16	1.16	
T. E	0.30	0.21	0.09	0.60

Los resultados obtenidos en el área de quesos son positivos, ya que al desarrollar tiempos estándar, tenemos un tiempo fijo, con el cual podemos dar una cierta valoración al ritmo de trabajo, como podemos observar en la tabla 12 resultados finales área de cargas (quesos), obtuvimos un tiempo estándar de 0.60 segundos, lo cual nos indica que el operador debe manejar un tiempo de al menos 1 minuto por cada carga de cestas, para observar el ritmo de trabajo podemos observar la tabla 7 y 8 ambas muestras nos indican los tiempos finales continuos de los operadores que se encuentran en el área laborando, al menos en la observación 10 de la tabla 1, se completó el minuto, pero la

mayor parte de las observaciones están por debajo del minuto, esto nos dice que los operadores se encontraban manejando un tiempo correcto, ya que recordemos que este tiempo estándar valora la fatiga y las condiciones de trabajo.

Por otra parte, en cada movimiento también se generó un tiempo estándar, el cual se encuentra marcado en números rojos, este nos indica la demora que debe tener cada movimiento a la hora de estar subiendo las cargas de cestas, tenemos el T.N (tiempo normal) el cual indica los tiempos normales sin aun dar valoración a la fatiga.

Tabla 9 Registro de tiempos área de cargas (lácteos)

	tomar reja		desplazar reja		acomodo	
	tiempo vuelto a cero	tiempo continuo	tiempo vuelto a cero	tiempo continuo	tiempo vuelto a cero	tiempo continuo
1	0.09	0.09	0.05	0.14	0.12	0.26
2	0.12	0.12	0.06	0.18	0.13	0.31
3	0.11	0.11	0.04	0.15	0.10	0.25
4	0.13	0.13	0.12	0.25	0.12	0.37
5	0.06	0.06	0.11	0.17	0.09	0.26
6	0.04	0.04	0.13	0.17	0.09	0.26
7	0.08	0.08	0.08	0.16	0.12	0.28
8	0.11	0.11	0.04	0.15	0.11	0.26
9	0.13	0.13	0.07	0.2	0.08	0.28
10	0.07	0.07	0.12	0.19	0.13	0.32
11	0.05	0.05	0.13	0.18	0.12	0.3
12	0.12	0.12	0.16	0.28	0.11	0.39
13	0.09	0.09	0.13	0.22	0.10	0.32
14	0.05	0.05	0.11	0.16	0.09	0.25
15	0.07	0.07	0.09	0.16	0.11	0.27

Tabla 13 Resultados finales área cargas (lácteos)

T. O	0.09	0.10	0.11	
F.C	1.24	1.24	1.24	
T. N	0.11	0.12	0.13	
SUPLEMENTOS	1.16	1.16	1.16	
T. E	0.13	0.14	0.16	0.42

Al igual que su área vecina cargas (quesos) el área de lácteos, se encuentra con un ritmo de trabajo correcto, si observamos la tabla 13 resultados finales área cargas (lácteos), tenemos un tiempo estándar de 0.42 segundos, al observar la tabla 9 registro de tiempos área de cargas (lácteos), los tiempos continuos no superan los 42 segundos, estos nos dice que los operadores o trabajadores, se encuentran trabajando en un ritmo por debajo del tiempo estándar el cual se puede interpretar como el tiempo mínimo a generar a la hora de subir cada carga

## **Conclusión**

Lo observado por el residente fueron puntos positivos en ambas secciones del área de cargas, ya que los trabajadores se mostraban positivos a la hora de estar subiendo la carga de cestas a los camiones, ya que no hubo momentos en los que se detuvieran, como es obvio se genera fatiga, pero al ser un área operada por 5 trabajadores o operarios, se realiza una rotación en los puestos que estos manejan a la hora de realizar la carga de cestas, esto ayuda de tal manera a evitar un poco la fatiga, si podemos decir un punto negativo, solo se puede decir que la disposición del personal no se encuentre completa a la hora de la llegada de las rutas o camiones, fuera de eso el desempeño fue excelente a la hora de subir las cargas

Para finalizar obtuvimos resultados que nos indican el ritmo en el cual se encuentra trabajando esta área, lo cual es beneficioso para la empresa, ya que esta deseaba, que se mostraran los tiempos actuales en los que se encuentra esta sección de la empresa, por último, estos resultados se dejaron a valoración de la empresa para la posible toma de decisiones a la hora de proponer cambios.

## **Limpieza de cajas**

### **Descripción de los resultados**

Tabla 17 registro de tiempos área limpieza de cajas (muestra 1, muestra 2, muestra 3)

observación	operarios	observación	operarios	observaciones	operario
1	0.37	1	0.37	1	0.37
2	0.26	2	0.43	2	0.26
3	0.48	3	0.48	3	0.34
4	0.25	4	0.25	4	0.25
5	0.44	5	0.35	5	0.45
6	0.49	6	0.49	6	0.49
7	1.04	7	1.04	7	1.04
8	1.37	8	1.37	8	1.37
9	0.57	9	0.57	9	0.57
10	0.52	10	0.52	10	0.45
11	0.5	11	0.5	11	0.5
12	0.43	12	0.43	12	0.43
13	1.04	13	1.04	13	1.04
14	0.46	14	0.46	14	0.46
15	0.48	15	0.48	15	0.48
16	0.35	16	0.35	16	0.35
17	0.45	17	0.45	17	0.45
18	0.56	18	0.54	18	0.56
19	0.45	19	0.38	19	1.04

Tabla 18 Resultados finales área de limpieza de cajas

promedio	0.55315789	demanda	1100
tolerancia	0.63613158	hrs al día	16
piezas/hr	94.3201092	min al día	960
piezas(8hrs)	754.560874	takt-time	1.14583333
piezas(16hrs)	1509.12175		
promedio	0.55263158	demanda	1400
tolerancia	0.63552632	hrs al día	16
piezas/hr	94.4099379	min al día	960
piezas(8hrs)	755.279503	takt time	0.69
piezas(16hrs)	1510.55901		
promedio	0.57368421	demanda	1600
tolerancia	0.65973684	hrs al día	16
piezas/hr	90.945353	min al día	960
piezas(8hrs)	727.562824	takt-time	0.60
piezas(16hrs)	1655.3453		

El área de lavado de cajas se destaca por ser un área con un ritmo rápido, ya que se introducen cargas de al menos 20 cestas en la lavadora industrial, lo aplicado en esta área fue el takt-time ya que se necesitaba dar una valoración al ritmo que se encuentran los operarios encargados de esta área, el takt-time varía según la demanda necesitada, si observamos la tabla 18 resultados finales área de limpieza de cajas, mientras la demanda aumenta, el takt-time se vuelve más corto.

Los resultados fueron positivos, ya que al menos en pocas observaciones, se sobre paso el takt-time, por lo cual afecta muy poco al ritmo de trabajo, en la tabla 17, la primera muestra fue una demanda de 1100 cestas, por lo cual el takt-time es de 1 min con 14 segundos, esta sería la fracción en la cual los operadores como mínimo deben limpiar y pasar una carga de cestas, esta solo fue superada en la observación 8, por lo cual el desempeño fue excelente, como observamos en los resultados finales, tabla 18 primera muestra, nos dice que siguiendo un ritmo de 1.14 min en 8h se tendrían 754 cestas limpias y listas para trasladar a producción, y en el rango de 12hrs se tendría 1509 cestas limpias, superando la demanda deseada

La segunda muestra de la tabla 17, es de 1400 cestas como demanda, si observamos la tabla 18, nuestro takt-time es más corto de al menos 1 min con 9 segundos, este sería el rango o el tiempo mínimo para limpiar y trasladar una carga de cestas, nuevamente se observaron resultados positivos, ya que solo la observación 7 sobre paso el takt-time, por lo cual fue excelente el desempeño, aun con una demanda más grande.

Por último, la muestra número 3 de la tabla 17 y 18, nos dice que la demanda requerida es 1600 cestas limpias, y un takt-time de 1 minuto como mínimo para limpiar y trasladar cestas, nuevamente el resultado fue positivo, ya que el takt-time solo se sobrepasó pocas veces, y siguiendo un ritmo de 1 min en 12hrs se tendrían 1655 cestas limpias y listas para trasladar a producción

## Conclusión

En general el área de limpieza de cajas fue excelente, ya que aunque hubo excepciones en donde se sobrepasó el takt-time, este fue mínimo las observaciones no sobrepasan más de tres veces, contando que son 19 observaciones registradas, si en la empresa se ha generado un mal manejo en los tiempos en esta área, meramente se pudo observar que lo que afecta no es el ritmo de trabajo de los operadores, si no la preparación de la carga de cestas, ya que una vez que los operadores empiezan su turno de 16hrs deben tener las cestas listas afuera del área, por lo cual suelen tardar en llegar estas, generando demora

Se logro obtener un registro y dar un tiempo fijo para esta área, ya que lo deseado por la empresa es de igual manera ver el ritmo en el cual se está manejando esta área, los tiempos son puestos a disposición de la empresa para su criterio y toma de decisiones.

## Devoluciones

### Descripción de los resultados

Tabla 23 Registro de tiempos área de devoluciones (limpieza de botes, desechos)

humedecer		tallar		enjuagar		acomodar	
tiempo vuelta cero	tiempo continuo						
1.2	1.2	0.5	1.7	0.5	2.2	0.4	2.6
3	3	1.4	4.4	0.3	4.7	0.5	5.2
1.1	1.1	1.5	2.6	0.6	3.2	0.3	3.5
1.1	1.1	1.3	2.4	0.4	2.8	0.2	3
1	1	1.5	2.5	0.3	2.8	0.1	2.9
1.4	1.4	2.3	3.7	0.4	4.1	0.1	4.2
1.3	1.3	3.4	4.7	0.5	5.2	0.3	5.5
2.3	2.3	2.4	4.7	0.6	5.3	0.2	5.5
3.4	3.4	1.3	4.7	0.4	5.1	0.4	5.5
1.4	1.4	1.2	2.6	0.2	2.8	0.5	3.3
0.5	0.5	1.3	1.8	0.4	2.2	0.1	2.3
1.3	1.3	1	2.3	0.3	2.6	0.1	2.7
1.4	1.4	2.3	3.7	0.3	4	0.1	4.1
2.4	2.4	3.2	5.6	0.4	6	0.1	6.1
0.3	0.3	1.3	1.6	0.2	1.8	0.3	2.1
0.5	0.5	2.4	2.9	0.3	3.2	0.2	3.4
1.3	1.3	2.3	3.6	0.4	4	0.4	4.4
1.2	1.2	1.2	2.4	0.3	2.7	0.1	2.8
1.3	1.3	1.4	2.7	0.2	2.9	0.1	3

Tabla 29 Resultados finales (lavado de botes, desechos)

T. O	1.44		1.75		0.37		0.24	3.13
F.C	1.28		1.28		1.28		1.28	
T. N	2.25		2.24		0.47		0.30	5.26
suplemento	1.12		1.12		1.12		1.12	
T. E	2.52		2.51		0.53		0.34	5.89

En el área de devoluciones se aplicó el mismo procedimiento de cálculos al igual que el área de cargas, para la primera actividad se obtuvo un tiempo estándar de 5 minutos con

8 segundos, los resultados fueron positivos, ya que los tiempos continuos registrados en la tabla 23, no superan el tiempo estándar, esto indica que el operador está realizando un buen desempeño en su área de trabajo, los movimientos de igual manera no superan los tiempos estándar

*Tabla 22 Registro de tiempos área de devoluciones (limpieza de botes, producción)*

humedecer		tallar		enjuagar		acomodar	
tiempo vuelto a cero	tiempo continuo						
0.12	0.12	0.49	0.61	0.7	1.31	0.3	2.01
0.13	0.13	1.39	1.52	0.5	2.02	0.2	2.22
0.25	0.25	0.55	1.2	0.9	2.1	0.2	2.3
0.32	0.32	1.16	1.48	0.7	2.18	0.3	2.48
0.26	0.26	0.51	1.7	0.5	2.2	0.6	2.8
0.37	0.37	0.49	1.26	0.7	2.36	0.2	2.56
0.4	0.4	0.58	1.59	0.7	2.29	0.4	2.69
0.37	0.37	1.45	2.22	0.6	2.82	0.2	3.02
0.37	0.37	0.45	1.22	0.6	2.22	0.3	2.52
0.24	0.24	0.54	1.18	0.5	2.08	0.3	2.38
0.19	0.19	0.5	1.09	0.6	2.09	0.2	2.29
0.2	0.2	1.23	1.43	0.7	2.13	0.4	2.53
0.23	0.23	0.56	1.19	0.7	2.19	0.3	2.49
0.34	0.34	0.54	1.2	0.6	2.18	0.4	2.58
0.23	0.23	0.57	1.08	0.7	2.18	0.2	2.38

*Tabla 28 Resultados finales (lavado de botes, producción)*

T. O	0.27		1.13		0.65		0.30	2.35
F.C	1.28		1.28		1.28		1.28	
T. N	0.34		1.34		1.23		0.38	3.29
SUPLEMENTOS	1.16		1.16		1.16		1.16	
T. E	0.40		1.55		1.43		0.45	4.22

Los resultados finales de limpieza de botes para producción, fueron favorables, ya que los tiempos estándar para los movimientos así como también los tiempos finales, no superan el valor de este, esto indica que el operador está realizando un trabajo con un buen desempeño, si observamos la tabla 22, los valores finales no superan los tres minutos, y se encuentra muy por debajo del tiempo estándar de 4 minutos con 22 segundos, el trabajo fue realizado por una persona de sexo femenino, por lo cual los suplementos fueron mayores, recordemos que estos nos indican la tolerancia.

Tabla 24 Registro de tiempos área de devoluciones (vaciado de leche)

destapar		vaciado		remover etiqueta	
tiempo vuelto a cero	tiempo continuo	tiempo vuelto a cero	tiempo continuo	tiempo vuelto a cero	tiempo continuo
0.2	0.2	0.12	0.17	0.15	0.32
0.6	0.6	0.4	0.01	0.17	0.18
0.5	0.5	0.17	0.23	0.12	0.35
0.5	0.5	0.13	0.16	0.11	0.27
0.7	0.7	0.5	1.2	0.15	1.35
0.4	0.4	0.3	0.7	0.13	0.83
0.3	0.3	0.12	0.18	0.12	0.30
0.4	0.4	0.17	0.21	0.11	0.32
0.5	0.5	0.4	0.9	0.12	0.21
0.6	0.6	0.16	0.22	0.14	0.36
0.3	0.3	0.4	0.7	0.15	0.22
0.6	0.6	0.5	0.11	0.12	0.23
0.6	0.6	0.15	0.21	0.14	0.35
0.6	0.6	0.16	0.22	0.13	0.35
0.5	0.5	0.16	0.21	0.23	0.44

Tabla 30 Resultados finales (vaciado leche)

T. O	0.7		0.12		0.23	0.42
F.C	1.28		1.28		1.28	
T. N	0.9		0.10		0.20	0.40
suplementos	1.12		1.12		1.12	
T. E	0.10		0.12		0.22	0.44

El vaciado de leche es una de las actividades que conlleva un corto tiempo, pero este se puede extender y generar demora, ya que suelen haber complicaciones a la hora de vaciar el líquido en los tambos, se suele tapar la maya encargada de detener los grumos de la leche descompuesta, por lo cual el operario demora en quitarla, a pesar de esto los tiempos son buenos ya que solo se supera el tiempo estándar de 44 segundos en dos ocasiones, como lo muestra la tabla 24, esto de igual manera en los tiempos de estándar de los movimientos observados en la tabla 30, la mayoría se encuentra por debajo del valor estándar, cabe destacar que el operario completo 4 tambos en el rango de dos horas

Tabla 25 Registro de tiempos área de devoluciones (vaciado de crema)

destapar		vaciado		remover etiqueta	
tiempo vuelto a cero	tiempo continuo	tiempo vuelto a cero	tiempo continuo	tiempo vuelto a cero	tiempo continuo
0.5	0.5	0.12	0.17	0.15	0.32
0.4	0.4	0.4	0.8	0.17	0.97
0.6	0.6	0.17	0.23	0.12	0.35
0.3	0.3	0.13	0.16	0.11	0.27
0.3	0.3	0.5	0.8	0.15	0.55
0.6	0.6	0.3	0.9	0.13	1.03
0.6	0.6	0.12	0.18	0.12	0.30
0.4	0.4	0.17	0.21	0.11	0.32
0.5	0.5	0.4	0.9	0.12	0.21
0.6	0.6	0.16	0.22	0.14	0.36
0.3	0.3	0.4	0.7	0.15	0.22
0.6	0.6	0.5	0.11	0.12	0.23
0.6	0.6	0.15	0.21	0.14	0.35
0.6	0.6	0.16	0.22	0.13	0.35
0.5	0.5	0.16	0.21	0.11	0.32

Tabla 31 Resultados finales (vaciado crema)

T. O	0.5		0.16		0.13	0.34
F.C	1.19		1.19		1.19	
T. N	0.6		0.19		0.16	0.41
suplementos	1.12		1.12		1.12	
T. E	0.7		0.21		0.18	0.46

Los resultados fueron favorables, para el vaciado de crema, ya que en su mayoría los tiempos continuos finales mostrados al final de la tabla 25 son menores al tiempo estándar señalado en rojo en la tabla 31 al igual a los tiempos estándar de los movimientos, ya que solo hay dos observaciones mayores a los 46 segundos del tiempo estándar, por lo cual el operador en cargado de esta actividad, está demostrando un buen desempeño, cabe a destacar que se completó un tambo en 1 hora, siguiendo constantemente el ritmo de trabajo el cual fue registrado

## **Conclusión**

Como conclusión final en el área de devoluciones, el desempeño a la hora de realizar los movimientos de cada una de las actividades ha sido excelente, como se muestra en los resultados explicados, la mayoría de las observaciones no supera el tiempo estándar por lo cual los operadores o trabajadores se encuentran desempeñando un buen papel en las distintas actividades que se realizan en esta área, si podemos decir algo negativo de esta área, simplemente podemos decir que en ciertas ocasiones antes de empezar con el vaciado o lavado de botes, la disposición del personal no se encontraba, atrasando un poco algunas actividades generando demora, para esto se recomendaría a la empresa tener un mayor control en la disponibilidad del personal que labora en esta área

## **Cámara de productos**

### **Descripción de los resultados**

Tabla 35 Registro de tiempos con intervalo (cámara de productos)

tiempo	cestas	intervalo
02:28:0	4	02:27
21:58	2	19:30
23:00	4	01:09
23:31	4	00:23
25:08:00	6	01:31
28:26:00	6	03:18
44:11:00	6	15:44
45:31:00	6	01:19
53:25:00	8	07:54
55:37:00	8	02:11
59:34:00	8	03:56
01:22:01	8	01:26

La primera muestra tomada en esta área fue muy corta, los operadores se encontraban extrayendo muy poco producto terminado de la área de producción, esta fue tomada en un rango de una hora, se desconoce a ciencia cierta el motivo del poco producto que fue extraído para ser llevado al área de cámara de productos, ya que los tiempos de intervalo registrados en la tabla 35 muestran que se generaron demoras de al menos 19 min y medio, a primera vista nos da entender que los operarios encargados de esta área, no se están desempeñando correctamente, debido a la demora registrada en esta primera muestra, sin embargo los resultados consiguientes muestran mejores resultados

Tabla 36 Registro de tiempos con intervalo, muestra 2 (cámara de productos)

tiempo	cestas	intervalo
00:29.9	6	29.91
02:12	6	01:42
04:40	8	02:28
06:10	8	01:29
08:32	8	02:22
11:27	8	02:54
15:25	8	03:56
19:16	4	03:52
20:35	10	01:18
25:09:00	10	04:34
30:30:00	10	05:20
32:06:00	10	01:36
36:19:00	10	04:13
39:43:00	4	03:23
43:36:00	8	03:53
49:52:00	8	06:15
54:03:00	4	04:10
57:49:00	4	03:46
01:02	4	04:19

La segunda muestra registrada en la tabla 36, nos muestra una mayor eficiencia en esta área, cabe destacar que el personal fue el mismo tomado en la primera muestra, a diferencia de la primera muestra en esta se obtuvo un total de 138 cestas extraídas de producción y llevadas a cámara de productos, si podemos observar el intervalo fue mucho menor que en la primera muestra, no supera los 6 min, por lo cual nos dice que los operadores en esta área se encontraban realizando un mejor trabajo, que lo mostrado en la primera muestra, al ver esto se decidió tomar una ultima muestra, los resultados fueron los siguientes

Tabla 37 Registro de tiempos con intervalo, muestra 3 (cámara de productos)

tiempo	cestas	intervalo
00:17	6	17:02
04:32	8	04:19
14:06	8	09:30
16:30	10	02:24
19:48	8	03:17
20:27	8	00:39
30:11:00	8	09:43
31:46:00	10	01:34
38:40:00	8	06:54
39:57:00	10	01:17
40:49:00	10	00:51
43:38:00	8	02:48
44:57:00	10	01:19
49:51:00	8	04:54
50:54:00	10	01:03
54:46:00	10	03:47
56:18:00	10	01:37
58:20:00	8	02:07
01:00	10	02:08
01:01	10	00:55
01:04	8	02:41
01:08	10	04:08
01:11	10	02:59

La tercera y última muestra mostro resultados muy parecidos a los tomados en la segunda muestra, ya que los operadores extrajeron la cantidad total de 206 cestas llevadas a la cámara de productos, en esta se registró tiempos de intervalo o demora no mayor a 6 min, esto se muestra en la tabla 37, cabe destacar que se desconoce el motivo del por qué se manejó con mayor eficiencia estas últimas muestra, ya que se desconoce las cantidades de productos a extraer de producción, ya que para el residente no fue puesto a disposición el inventario con el cual se maneja esta área.

### ***Conclusión***

Como se mencionó anteriormente se desconoce a ciencia cierta la falta de desempeño que fue mostrado en la primera muestra tabla 35, pues al parecer los operadores se mostraron con una mayor actividad en las últimas dos muestras, mostrando un buen desempeño, esta área fue la que genero una menor eficiencia debido a lo mostrado en la primera muestra, la empresa debe tomar medidas en esta área si se quiere lograr una eficiencia correcta, para lograr los alcances deseados por la empresa, para finalizar los resultados son puestos a disposición de la empresa para posibles tomas de decisiones, por otra parte se logró el registro de los tiempos, que fueron indicados por el coordinador de estas áreas, mostrando resultados del ritmo en que se encuentra el área de cámara de productos

### **Preparado de crema**

#### **Descripción de los resultados**

*Tabla 38 Registro de tiempos (preparado de crema)*

mezcla:	cantidad	tiempo	comienzo	termino
arte leche	100	02:59	10:17	10:57
nueva área	200	03:28		
yersi	100	02:44		
devoluciones	300	04:43		
uter	300	05:02		
leche	700	13:20		
total	1700	35:15:00		

Para el area de preparado de crema lo indico por la empresa era saber los tiempos en que conllevaba hacer la mezcla que posteriormente se mandara a producción, para su preparación final, la mezcla conlleva distintas sustancias, algunas trabajadas y desarrolladas en la misma empresa, los resultados como lo muestra la tabla 38, el total de tiempo que con lleva hacer la mezcla es de 35:15, se tomo una muestra, en la que la cantidad requerida era 1700L, fue tomado el tiempo que conlleva cada sustancia este igual se encuentra registrado en la tabla 38.

### ***Conclusión***

En esta area ambos turnos demostraron un buen desempeño, ya que los operarios en ningún momento dejaron de atender sus tareas diarias cumpliendo con tiempo y forma a la hora de esta preparación, tomado registro de las cantidades diarias requeridas para la preparación de crema, en esta area simplemente se cumple con lo indicado.

## **CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES**

### ***13. Conclusiones del Proyecto***

Como conclusión puedo decir que la mayor parte de las áreas en la empresa cremería Aguascalientes, cumplen con un buen desempeño, compromiso y disciplina, la mayor parte de mi tiempo en esta empresa pude interactuar con una gran parte de los trabajadores y ver la disciplina que estos manejan, sin embargo muchas veces el retraso de tiempos puede generarse al no tener una buena organización, ya que hay áreas que dependen de otras, y se necesita no solo estar coordinando áreas de servicios, si no también áreas como producción, de igual manera el personal se encuentra trabajando de una manera correcta, simplemente se necesita una mayor coordinación en los tiempos de inicio, ya que hay disponibilidad de personal en la mayoría de las áreas, solo que esta se descuida y es cuando se generar retrasos, mi tiempo en esta empresa me ayudo a desarrollar y aplicar ciertos conocimientos de mi carrera, sobre todo el entender como es el manejo de procesos en empresas como esta, de industria alimenticia, esto vendrá bien para mi futuro, aparte de entender la importancia y desarrollo de un

ingeniero, saber lo que se debe hacer una vez que se encuentre una problemática, pues se debe dar solución a esta buscando múltiples métodos para la mejora continua

## ***CAPÍTULO 7: COMPETENCIAS DESARROLLADAS***

### ***14. Competencias desarrolladas y/o aplicadas.***

1. Adapte distintos cálculos según las necesidades de la empresa, comprendiendo lo requerido, y analizando detalladamente los procesos que se conllevan en esta empresa
2. Hice uso de tablas de cálculo, para el desarrollo y registro de los tiempos a cero, al igual que los tiempos continuos,
3. Comprendí los procesos, el orden que estos conllevan, para después adaptarme a ellos
4. Comprendí el buen uso del equipo de seguridad, y la importancia que este tiene en la industria alimenticia,
5. Comprendí la importancia de las normas de higiene aplicadas en la industria alimenticia, la importancia que estas conllevan, al igual las consecuencias que podrían ocurrir en dado caso de no seguirlas
6. Hice uso de suplementos de organizaciones internacionales encargadas de desarrollar ambientes de trabajo, que se han adecuados para el rendimiento de los trabajadores y que se han beneficiosas para las empresas
7. Realice intervalos calculados, que mostraran la demora en muchas de las actividades realizadas en la empresa
8. Comprendí el uso correcto del tiempo y los beneficios que este conlleva, para la mejora continua

## CAPÍTULO 8: FUENTES DE INFORMACIÓN

### 15. Fuentes de información

#### Referencias de internet:

Andrade, A. M. (30 de agosto-noviembre de 30 de Agosto de 2018). estudio de tiempos y movimientos *scielo*. Obtenido de scielo: [https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-07642019000300083&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-07642019000300083&script=sci_arttext)

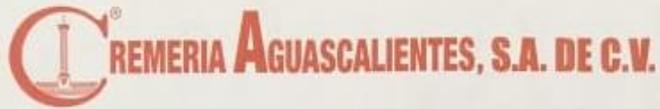
Andrade, A. M., & Andrade, A. M. mejora de la productividad linea de calzado (30 de agosto de 2019). *scielo*. (D. L. Alvear1, Editor) Recuperado el 19 de Noviembre de 2018, de scielo: [https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-07642019000300083&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-07642019000300083&script=sci_arttext)

Peña Prieto, I. m. (19 de abril de 2017). aplicación takt-time *repositorio*. Obtenido de <https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/>

zapata, m. a. (23 de marzo de 2018) estandares de tiempo para la mejora continua. *senoova*. Obtenido de senoova: <https://citeseerx.ist.psu.edu/>

Camisón, C. (2006). Gestión de la calidad: conceptos, enfoques, modelos y sistemas. En C. Camisón, Gestión de la calidad: conceptos, enfoques, modelos y sistemas. (pág. 1225). Madrid: Pearson Educación S.A.

## CAPÍTULO 9: ANEXOS



Productos Lácteos  
de Suprema Calidad

AGUASCALIENTES, AGS, A 01 DE AGOSTO DE 2023.

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE PABELLÓN DE ARTEAGA  
A QUIEN CORRESPONDA  
PRESENTE.

POR MEDIO DE LA PRESENTE LE INFORMAMOS QUE EL ALUMNO **ALBERTO MONCIVAIS HERNANDEZ**, DE LA CARRERA DE INGENIERIA INDUSTRIAL, CON NUMERO DE CONTROL 181050244 HA SIDO ACEPTADO EN NUESTRA EMPRESA PARA REALIZAR SUS PRACTICAS PROFESIONALES, CON EL PROYECTO ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS EN LAS AREAS DE CAMARA DE PRODUCTOS, LIMPIEZA DE CAJAS, CARGAS, DEVOLUCION Y PREPARADO DE CREMA.

SIN MAS POR EL MOMENTO QUEDAMOS A SUS ORDENES PARA CUALQUIER ACLARACIÓN.

ATENTAMENTE

LRI. LEONARDO TOVAR AGUILAR  
GERENTE DE RECURSOS HUMANOS

RECURSOS HUMANOS  
REMERIA AGUASCALIENTES, S.A. DE C.V.  
RECURSOS HUMANOS

CARR. SAN ANTONIO DE LOS HORCONES - J. GÓMEZ PORTUGAL #300  
J. GÓMEZ PORTUGAL, JESUS MARIA, AGS. C.P. 20909  
TEL. 449 910-92-70 C/10 LÍNEAS FAX 449 973-01-56  
E-MAIL: cremags@cremeriaaguascalientes.com  
PÁGINA WEB: www.cremeriaaguascalientes.com