

**ESTUDIO DE MÉTODOS Y TIEMPOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA LÍNEA  
DE PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA REFRESCOS FRUTI RICO.**



HAROLD ANDRES LOZADA DIAZ, JUAN DAVID SANCHEZ BARRIOS

SEPTIEMBRE DE 2022

UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO

CARTAGENA-BOLÍVAR

**ESTUDIO DE MÉTODOS Y TIEMPOS PARA EL MEJORAMIENTO  
DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA REFRESCOS FRUTI RICO.**

HAROLD ANDRES LOZADA DIAZ, JUAN DAVID SANCHEZ BARRIOS  
SEPTIEMBRE DE 2022

UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO  
CARTAGENA-BOLÍVAR

**Notas del autor**

HAROLD ANDRES LOZADA DIAZ, Facultad de Ingeniería Industrial,  
Universidad Antonio Nariño, Cartagena.

JUAN DAVID SANCHEZ BARRIOS, Facultad de Ingeniería Industrial,  
Universidad Antonio Nariño, Cartagena

**Nota de Aceptación**

Nombre y firma jurado 1

---

Nombre y firma jurado 2

---

Nombre y firma presidente

---

Nombre y firma secretario

---

## **Dedicatoria**

A Dios, por permitirnos haber llegado a este gran momento de formación profesional nuestra familia porque nos impulsa a seguir avanzando en nuestro proceso profesional y personal.

## **Agradecimientos**

En primer lugar, queremos darle gracias a nuestro señor, por estar siempre con todos nosotros en todo momento y por permitirnos llevar a cabo este proyecto.

A nuestros padres, por ser nuestros mayores motores para seguir adelante, por sus luchas incansables de vernos triunfar, estaremos muy agradecidos siempre por estar apoyarnos durante toda la vida.

A nuestros directores de tesis, Ing. Mary Jiménez, Ing. Mauro Álvarez, y quienes estuvieron todo el tiempo guiándonos, por compartir con nosotros sus conocimientos y experiencias durante el desarrollo del proyecto.

A todos nuestros profesores, familiares, amigos, compañeros, que de una u otra forma hicieron parte de esta etapa, con sus consejos, y apoyo.

A la empresa REFRESCOS FRUTI RICO porque nos dio la oportunidad de realizar este proyecto de grado con la investigación que realizamos a su producto, especialmente al Gerente Ing. Fabián Gómez Barreto y A la secretaria Laura Amaris Castillo, le agradecemos de antemano su colaboración.

Al director de la sede Cartagena Ing. Carlos Alberto Cely Charris por su dedicación y entrega para brindarnos una educación de calidad.

## RESUMEN

Este proyecto de investigación presenta un estudio del proceso de elaboración del yogur en la empresa REFRECOS FRUTI RICO, con el fin de que se pueda medir la eficiencia del proceso y la productividad de los trabajadores utilizando correctamente los recursos con los que cuenta la empresa. Como las empresas quieren ser más productivas, necesitan saber cuándo se pueden resolver los problemas relacionados con el proceso de producción. El análisis de tiempos es una actividad que involucra la técnica de entablar un estándar de tiempo permisible para hacer una labor definida, siguiendo un procedimiento preestablecido. Se pudo establecer que la capacidad real de producción de la línea del yogurt en la empresa es de 468 bolsas de yogurt de 300ml/hora; puesto que, el tiempo estándar para procesar un lote de 550L de leche cruda es de 601,32 min., lo que equivale a una producción de 3052 unidades de producto. Igualmente, se determinó que el proceso del yogurt en la empresa, se compone de ocho subprocesos: recepción de la leche cruda, homogenización, pasteurización, enfriamiento, incubación, homogenización para generar el batido, enfundado y por último almacenamiento cuyos elementos de tarea, corresponden a cinco (8) operaciones, cuatro (4) inspecciones, una (1) demora, tres (3) transportes y cuatro (4) actividades de tipo inspección-operación.

La empresa deberá establecer un control de los tiempos optimizados para poder evaluar la eficiencia del trabajador y mantener capacitaciones constantes para el personal del área de producción que les permita la utilización de mejor forma de los recursos.

Palabras clave: proceso de fabricación, estudio de tiempos y movimientos, mejora de procesos, optimización de procesos.

### **Abstract**

This research project presents a study of the process of making yogurt in the company REFRECOS FRUTI RICO, in order to measure the efficiency of the process and the productivity of the workers correctly using the resources available to the company. As companies want to be more productive, they need to know when problems related to the production process can be solved. Time analysis is an activity that involves the technique of establishing a standard of allowable time to do a defined task, following a pre-established procedure. It was established that the real production capacity of the yogurt line in the company is 468 bags of yogurt of 300ml/hour; since the standard time to process a batch of 550L of raw milk is 601.32 min., which is equivalent to a production of 3052 units of product. Likewise, it was determined that the yogurt process in the company is made up of eight threads: receipt of raw milk, homogenization, pasteurization, cooling, incubation, homogenization to generate the shake, encased and finally storage whose task elements correspond five (8) operations, four (4) inspections, one (1) delay, three (3) transportation and four (4) inspection-operation type activities.

The company must establish a control of the optimized times to be able to evaluate the efficiency of the worker and maintain constant training for the personnel of the production area that allows them to use the resources in the best way.

Keywords: Manufacturing process, time and motion study, process improvement, process optimization

## Tabla de Contenido

<b>1. Introducción .....</b>	<b>12</b>
<b>2. Planteamiento del problema.....</b>	<b>13</b>
2.1. Descripción del problema.....	13
<b>3. Formulación Del problema.....</b>	<b>15</b>
<b>4. Justificación.....</b>	<b>16</b>
<b>5. Objetivos.....</b>	<b>17</b>
5.1. Objetivo general.....	17
5.2. Objetivos específicos.....	17
<b>6. Marco referencial.....</b>	<b>18</b>
6.1. Antecedentes investigativos.....	18
6.2. Antecedentes investigativos a nivel internacional.....	18
6.3. Antecedentes a nivel Nacional.....	28
6.4. Antecedentes a nivel regional y local.....	40
<b>7. Marco histórico.....</b>	<b>55</b>
7.1. Marco conceptual.....	57
<b>8. Diseño metodológico .....</b>	<b>60</b>
8.1. Diseño de investigación.....	60
8.2. Enfoque de la investigación.....	61
8.3. Población.....	61



8.4. Muestra y muestreo.....	61
8.5. Técnicas de recolección de datos.....	62
8.6. Instrumentos de recolección de datos.....	63
8.7. Técnicas de procesamiento de datos.....	63
<b>9. Objetivos #1.....</b>	<b>65</b>
9.1. Caracterización de la empresa Fruti Rico.....	65
9.2. Perfil estratégico de la empresa.....	65
9.3. Reseña histórica.....	65
9.4. Misión.....	65
9.5. Visión.....	66
9.6. Ubicación.....	66
<b>10. Fachada de la empresa y GPS.....</b>	<b>66</b>
<b>11. Figura#2 Distribución de planta actual refrescos fruti rico sección yogurt...67</b>	
11.1 Proceso de fabricación del yogurt.....	69
11.2. Recepción.....	75
11.3. Homogenización.....	75
11.4. Pasteurización.....	76
11.5. Enfriamiento.....	76
11.6. Incubación.....	76
11.7. Homogenización para generar el batido.....	76
11.8. Enfundado.....	77
11.9. Almacenamiento.....	77
<b>12. Equipos para la fabricación de los productos Yogurt.....</b>	<b>77</b>

12.1. Tabla #1 Equipos para la fabricación del yogurt.....	78
<b>13. Diagnóstico de la empresa.....</b>	<b>81</b>
13.1 Diagnostico de las causas que generan pérdida de tiempo.....	82
13.2 Análisis del personal.....	82
13.3 Jornadas de trabajo.....	82
<b>14. Procesos de producción en la empresa refrescos RICO.....</b>	<b>84</b>
14.1. Diagnóstico de las condiciones actuales de los procesos productivos.....	84
14.2. Condiciones de trabajo en la empresa.....	84
14.3. Mano de obra en la empresa.....	85
14.4. Equipamiento (maquinaria, mobiliario, entre otros) .....	85
14.5. Condiciones ambientales: condiciones de seguridad e higiene.....	85
<b>15. Objetivos #2.....</b>	<b>85</b>
15.1. Identificar cuáles son los tiempos muertos en las áreas de producción.....	85
15.2. Diagrama de flujo propuesto de la elaboración del yogurt.....	86
<b>16. Las fórmulas.....</b>	<b>92</b>
16.1. Gráfico de comparación nuevos tiempos.....	95
16.2. Gráfico de comparación nuevos tiempos.....	97
<b>17. Objetivos #3.....</b>	<b>99</b>
17.1. Evaluar las opciones de mejora comparando la relación, costos, beneficios entre método actual y el nuevo método propuesto para el mejoramiento en la línea de producción.....	99
<b>18. Estado de los refrescos FRUTI RICO después del programa 5° S.....</b>	<b>110</b>
<b>19. Para la mejora de tiempos, con el nuevo diseño se logra el nuevo tiempo.....</b>	<b>111</b>

<b>20. Implantar el método propuesto para mejorar el proceso productivo y cumplir con la demanda.....</b>	<b>113</b>
<b>Conclusiones.....</b>	<b>116</b>
<b>Recomendaciones.....</b>	<b>117</b>
<b>Bibliografía.....</b>	<b>118</b>
<b>Anexos #1.....</b>	<b>120</b>
<b>Anexos #2.....</b>	<b>122</b>

## 1. INTRODUCCION

En la actualidad, las empresas industriales se deben ajustar a las condiciones de mercado, un mercado exigente y dinámico, en el cual la eficiencia y el desempeño desde todas las perspectivas del proceso productivo facilitan el éxito de la organización. Este proyecto tiene como objetivo principal el estudio de trabajo en la empresa REFRESCO FRUTI RICO, la cual es una compañía dedicada a la producción de lácteos, ubicada en Cartagena – Colombia, el objetivo es establecer las razones asociadas a la baja productividad en la empresa, por ende, se aplicará un estudio de métodos y tiempos. Se analizarán y se evaluarán los datos obtenidos para sugerir opciones de mejoras para que se optimicen los procesos, a fin de aumentar la productividad, la eficiencia y eficacia.

Las empresas dedicadas a la fabricación de productos lácteos, requieren de estudios productivos para poder cumplir con la demanda y las exigencias de este mercado. Por tal motivo, se inicia un cambio interno aprobado por los directivos de la empresa **REFRESCOS FRUTI RICO**, empresa establecida en la ciudad de Cartagena, empresa en la cual se logró identificar diversos problemas en el área de producción, como el hecho de contar con varios sitios separados para la realización del yogurt, lo cual impide tener espacios ordenados en la operación y esto en sí genera altos tiempos de fabricación, desperdicios de materia prima y desordenes de la planta física. Para ello le desarrollaremos esta propuesta para mejorar sus operaciones, basado en el estudio de tiempos de producción, para optimizar los procesos y la economía de la empresa.

## **2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **2.1 DESCRIPCION DEL PROBLEMA**

El entorno en el cual se desarrollan las organizaciones es cada vez más exigente gracias a los constantes adelantos tecnológicos, a nuevos procesos productivos más eficientes, a los elevados estándares de calidad establecidos y a novedosas negociaciones y tratados. Por lo anterior toda organización debería estar en capacidad de consumir con las expectativas de un mercado exigente y cambiante; para eso es imprescindible orientar los esfuerzos hacia la optimización continua, basada en elevados niveles de productividad y de calidad.

"REFRESCOS FRUTIRICO" es una empresa especializada en la elaboración de productos lácteos. el mismo que se distribuye en la ciudad de Cartagena y provincias aledañas. Al ser el yogurt un producto de consumo masivo por parte de la población, ha propiciado la creación de nuevos negocios. Por lo tanto, la empresa tiene que implementar estrategias para mantenerse en el mercado y seguir siendo competitiva.

Sabemos que una de las áreas fundamentales de cualquier empresa industrial son los procesos, ya que la calidad del producto y la satisfacción del cliente dependen en gran medida del proceso. En el proyecto de investigación actual se propone investigar el proceso de producción de yogurt de la empresa de lácteos Refrescos fruti rico. Con el fin de que se pueda medir con precisión la productividad de los empleados en comparación con los recursos disponibles de su empresa para que pueda mejorar los procesos y aumentar la productividad.

Para ello se realizará un estudio de métodos que consiste en la documentación y revisión crítica y sistemática de los métodos existentes en la producción de yogur. La medición de la mano de obra, técnica que determina el tiempo que invierten los trabajadores calificados para realizar una tarea, también se realizará una tarea para estandarizar el tiempo del proceso de elaboración del yogurt.

La importancia de estudiar el proceso de fabricación del yogur es examinar el trabajo humano en un contexto holístico, conocer los factores que afectan la eficiencia, la capacidad y la productividad, y diseñar métodos más simples y efectivos.

La multitud de herramientas versátiles proporcionadas por Ingeniería Industrial nos ofrece lograr la mejora continua y beneficiar el crecimiento de la empresa láctea Refrescos Fruti Rico aporta.

La Organización Internacional de Trabajo (OIT) (2005) se refiere al estudio del trabajo como un conjunto de técnicas, que se emplean para examinar el trabajo humano bajo distintos contextos para la investigación de todos los factores que influyen en la eficiencia y economía del proceso con el fin de proponer mejoras. En razón a ello, y teniendo en cuenta las condiciones de la empresa **REFRESCOS FRUTI RICO** se ha de ser necesario cuestionarse sobre si: ¿Es posible mejorar productividad empresarial de **REFRESCOS FRUTI RICO** a partir un estudio de métodos y tiempos en la línea de producción de yogurt?

### **3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Es posible mejorar productividad empresarial de REFRESCOS FRUTI RICO a partir un estudio de métodos y tiempos en la línea de producción de yogurt?

#### **4. JUSTIFICACIÓN**

Dado que la empresa de lácteos “REFRESCOS FRUTI RICO” no cuenta con una organización de producción técnicamente establecida como: el estudio de métodos, diagramas de procesos, diagramas de recorridos así como también estudios de tiempos, el cual permite determinar la productividad de los trabajadores y la eficiencia de las máquinas, por consiguiente generan gastos de tiempo y dinero para las empresas, logrando un bajo nivel de rendimiento y productividad en relación con sus habilidades comerciales.

Por ello, es importante aplicar los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera de ingeniería industrial, realizando un estudio de métodos y tiempos de los procesos de elaboración del yogurt que se llevan a cabo, desde la recepción de la materia prima, la pasteurización, el control de calidad, refrigeración, empaque y almacenamiento, de esta manera conocer los periodos que se maneja dentro de los mismos y reducir los movimientos ineficientes y optimizar los movimientos eficientes y adecuar la capacidad de la industria a la demanda del mercado, brindando productos de calidad a los clientes.

La sociedad recibirá productos de mejor calidad garantizando una excelente alternativa en cuanto variedad, y ahorro debido a su bajo costo de adquisición del producto como tal, comparado con productos de su misma categoría, por lo tanto, aumenta los niveles de satisfacción, pertenencia, compromiso y lealtad a el producto lo cual le da reconocimiento y fidelidad de su clientela, también es una oportunidad de empleo y capacitación para los miembros que hacen parte de dicha empresa.



## **5. OBJETIVOS**

### **5.1 OBJETIVOS GENERAL**

Realizar un estudio de métodos y tiempos para el mejoramiento de la línea de producción en la empresa REFRESCOS FRUTI RICO.

### **5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Diagnosticar el proceso actual de la línea de producción de la empresa REFRESCOS FRUTI RICO.
2. Proponer un método de trabajo mejorado para el proceso de fabricación de yogurt en la empresa de REFRESCOS FRUTI RICO.
3. Evaluar las opciones de mejora para línea de producción comparando la relación costo, beneficio entre método actual y el nuevo método propuesto .

## 6. Marco Referencial

A continuación se presentan los antecedentes investigativos que hace alusión a las investigaciones que se han desarrollado en torno al tema de esta investigación objeto de este proyecto, el marco teórico en donde se desarrolla los ejes teóricos del proyecto, el marco conceptual que contiene los conceptos que sirven como referencia en el tema de investigación, el marco legal que contiene las normas aplicables al tema de investigación, el marco geográfico que describe la región en donde se desarrolla el tema de investigación, finalmente, el marco académico en donde se establece la relación de tema de investigación con los objetivos las asignaturas, misión, visión del programa y las competencias que se desarrolló del problema de investigación.

### 6.1 Antecedentes Investigativos

Los antecedentes involucran un historial del tema que se trata en la investigación, sin embargo, es primordial no abordar este historial de manera separada, por el contrario, considerar el tema de investigación en su conjunto.

### 6.2 Antecedentes investigativos a nivel internacional

1. Gilly Marilyn Villacreses Lozada (noviembre 2018).” “ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS EN LA EMPRESA EMBOTELLADORA DE GUAYUSA ECOCAMPO”<sup>2</sup>, Ambato-Ecuador. **Objetivo:** Desarrollar un estudio de tiempos y movimientos para mejorar los procesos productivos en la empresa Eco campo. **Aspecto metodológico:** En el presente proyecto el enfoque es de modo cuantitativo, ya que, para hacer el estudio de tiempos, se debe, a través de instrumentos, realizar la medición de cada tarea dentro del proceso de producción de guayusa, con el fin de conocer exactamente cuál es el lapso de tiempo empleado, para poder realizar la estandarización, la misma que ayuda a la optimización de los recursos a utilizar. **Resultado:** La

técnica que se desarrolla en el presente proyecto es la observación, investigación de campo, estudio bibliográfico y grupo de estudio.

En el presente proyecto el enfoque es de modo cuantitativo, ya que, para hacer el estudio de tiempos, se debe, a través de instrumentos, realizar la medición de cada tarea dentro del proceso de producción de guayusa, con el fin de conocer exactamente cuál es el lapso de tiempo empleado, para poder realizar la estandarización, la misma que ayuda a la optimización de los recursos a utilizar, A través de la observación científica, con la ayuda de un instrumento de observación previamente planeado, se lleva un registro de los datos con la finalidad de determinar el tiempo que se emplea dentro de cada proceso, mediante la percepción visual, determinando así el motivo por el que se producen dichos retrasos. **Conclusiones:** Con la ayuda de la revisión de la literatura adecuada, encaminando el estudio que se realiza de manera que su elaboración aporte a la resolución óptima del problema.

Dentro del proceso de producción, en el área de cocción, es importante la utilización de un portavasos de precipitación, con el cual se eliminan transportes innecesarios al momento de agregar los aditivos químicos.

Con el cambio de la cocción tradicional por el caldero y adquisición de un serpentín, se produce en la mitad del tiempo, y el producto eleva su tiempo de vida útil de 2 meses a 6 meses, lo que genera menos desperdicios en la distribución.

2. Erick Wilfredo Rivera Villegas, (noviembre de 2014). “ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS PARA ALCANZAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA ELABORACIÓN DE CORTES TÍPICOS EN E MUNICIPIO DE SALCAJÁ.”<sup>3</sup>, Quetzaltenango - Guatemala. **Objetivo:** Determinar como el estudio de tiempos y movimientos ayuda a alcanzar la productividad de cortes típicos en el municipio de Salcajá. **Aspecto metodológico:** Los instrumentos que se usaron para este estudio fueron: una hoja de datos junto con una videocámara, utilizada para grabar los procesos de la elaboración de los cortes típicos, una encuesta dada al propietario y a los colaboradores de la empresa para tener una guía sobre la cual trabajar, también se realizó una investigación tipo experimental, Achaerandío, L (2010). Indica que este tipo de investigación consiste en la

manipulación de una o varias variables independientes en condiciones rigurosas de control, prediciendo lo que pasará en uno o varias variables dependientes. **Resultado:** Luego de hacer el análisis de los resultados de la investigación se determinó que en la empresa no se utilizaba estudio de tiempos y movimientos, el personal desconocía de qué se trata, no sabían los beneficios y la importancia que conlleva un estudio de esta clase, siendo este estudio una herramienta muy importante para mejorar la productividad, de igual manera el concepto de productividad no lo tenían bien claro, únicamente el propietario tenía un poco de conocimiento sobre lo que es estudio de tiempos y movimientos y lo que es productividad. Niebel, B. (2004) La única posibilidad para que una empresa o negocio crezca y aumente su rentabilidad (o sus utilidades) es aumentando la productividad. El mejoramiento de la productividad se refiere al aumento de la producción por hora-trabajo o por tiempo gastado. Las técnicas fundamentales que dan como resultado incrementos en la productividad son: métodos, el estudio de tiempos (también conocidos como medición del trabajo) y diseño del trabajo. García, R (2005) Los objetivos de la medición del trabajo son dos: es la determinación del tiempo estándar e incrementar la eficiencia del trabajo. **Conclusiones:** En la empresa "CORTES TIPICOS GRAMAJO", mejoro la productividad, con la implementación de un estudio de tiempos y movimientos, ya que hubo una disminución al tiempo del proceso, por lo que se comprueba la hipótesis planteada.

Se pudo comprobar que en la empresa no utilizaban el estudio de tiempos y movimientos.

Con el estudio de tiempos y movimientos se logró determinar los tiempos y movimientos necesarios para la elaboración de los cortes típicos.

La empresa es productiva, pero mejoro con la utilización del estudio de tiempos y movimientos.

3. José Adolfo Pineda (OCTUBRE DE 2,005). "ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE PISO DE GRANITO EN LA FÁBRICA CASA BLANCA S.A.,"<sup>4</sup>, GUATEMALA. **Objetivo:** Incrementar la productividad de mano de obra y de máquinas en la línea de producción de pisos de granito, a través de un estudio de tiempos y movimientos. **Aspecto Metodológico:** Debido a la buena adaptación y capacitación del método mejorado en el área de prensado se espera un 85% de efectividad en su funcionamiento. Basado en esta hipótesis se obtiene el número de observaciones y se desarrolla un muestreo aleatorio. El muestreo aleatorio

consiste en evaluar la proporción real de ocurrencias del elemento que se busca, luego conociendo el error estándar permisible es posible determinar el número de observaciones. Y la observación para determinar el nivel de confianza **Resultado:** Con la implementación del nuevo método en el área de prensado se logró un incremento en la productividad de la mano de obra, la productividad de las máquinas experimentará incremento, únicamente, con la disminución de los tiempos de limpieza que en mucho dependen de la programación de la producción. Los tiempos improductivos de las máquinas mezcladora y prensadora son debidos a cambios de formulaciones, en una jornada de diez horas donde se trabajan ocho formulaciones. Los tiempos improductivos del operador de la mezcladora para el método anterior y el nuevo método son: 41.65% y 24.72% respectivamente, logrando un incremento de la eficiencia del mismo del 22.5%. Mientras que para el método anterior el tiempo improductivo del ayudante ascendía a 63.75%, tiempo que se consideró excesivo por lo que se asignó las tareas que a éste correspondían al operador, considerando que la intervención del ayudante en este proceso incrementaba los costos ocultos. **Conclusiones:** Tomando en consideración el rendimiento de los operadores y máquinas, se determinó el porcentaje del factor de actuación, asimismo, de acuerdo con lo estipulado por la oficina internacional del trabajo y tomando en consideración el tipo de actividad que cada operador realiza en el área de prensado se asignaron las tolerancias concedidas a operadores por fatiga, retrasos personales y retrasos inevitables. Mientras que para las máquinas se realizó un estudio de en las cuales se analizó el porcentaje de tiempo productivo e improductivo de las mismas. Posteriormente, se calculó el tiempo estándar para cada una de las operaciones, a partir de los tiempos promedios, factores de actuación y tolerancias.

4. José Adolfo Pineda (OCTUBRE DE 2,005). “ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE PISO DE GRANITO EN LA FÁBRICA CASA BLANCA S.A.,”<sup>4</sup>, GUATEMALA. **Objetivo:** Incrementar la productividad de mano de obra y de máquinas en la línea de producción de pisos de granito, a través de un estudio de tiempos y movimientos. **Aspecto Metodológico:** Debido a la buena adaptación y capacitación del método mejorado en el área de prensado se espera un 85% de efectividad en su funcionamiento. Basado en esta hipótesis se obtiene el número de observaciones y se desarrolla un muestreo aleatorio. El muestreo aleatorio consiste en evaluar la proporción real de ocurrencias del elemento que se busca, luego conociendo el error estándar permisible es posible determinar el número de observaciones. Y la observación

para determinar el nivel de confianza **Resultado:** Con la implementación del nuevo método en el área de prensado se logró un incremento en la productividad de la mano de obra, la productividad de las máquinas experimentará incremento, únicamente, con la disminución de los tiempos de limpieza que en mucho dependen de la programación de la producción. Los tiempos improductivos de las máquinas mezcladora y prensadora son debidos a cambios de formulaciones, en una jornada de diez horas donde se trabajan ocho formulaciones. Los tiempos improductivos del operador de la mezcladora para el método anterior y el nuevo método son: 41.65% y 24.72% respectivamente, logrando un incremento de la eficiencia del mismo del 22.5%. Mientras que para el método anterior el tiempo improductivo del ayudante ascendía a 63.75%, tiempo que se consideró excesivo por lo que se asignó las tareas que a éste correspondían al operador, considerando que la intervención del ayudante en este proceso incrementaba los costos ocultos. **Conclusiones:** Tomando en consideración el rendimiento de los operadores y máquinas, se determinó el porcentaje del factor de actuación, asimismo, de acuerdo con lo estipulado por la oficina internacional del trabajo y tomando en consideración el tipo de actividad que cada operador realiza en el área de prensado se asignaron las tolerancias concedidas a operadores por fatiga, retrasos personales y retrasos inevitables. Mientras que para las máquinas se realizó un estudio de en las cuales se analizó el porcentaje de tiempo productivo e improductivo de las mismas. Posteriormente, se calculó el tiempo estándar para cada una de las operaciones, a partir de los tiempos promedios, factores de actuación y tolerancias.

5. Miriam Adela Morán Marroquín (noviembre de 2008). “ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS PARA LA REDUCCIÓN DE COSTOS E INCREMENTO DE LA EFICIENCIA EN UNA INDUSTRIA DE CAMAS,”<sup>5</sup>, Guatemala, Objetivo: Realizar un estudio de tiempos y movimientos para la reducción de costos e incremento de la eficiencia en una industria de camas. Aspecto metodológico: para la realización de esta propuesta se llevó a cabo un plan de estudio basada en la recolección de información a través de rastreo bibliográfico y una técnica muy importante como lo está la observación, la cual ayudo a detallar como se realiza el proceso en la empresa Resultado: Al realizar el análisis de los costos por elaboración de camastrones, se han identificado factores en los cuales se puede hacer una mejora, lo que dará como resultado, la reducción de los costos de manufactura y por ende, una reducción en el costo total de fabricación de camas. Entre los factores están el tiempo, y la estructura del camastrón.

La restricción principal que se tiene, es la resistencia que debe tener el camastrón, ya que esta es la parte que va a soportar toda la carga, por lo que se tiene que evaluar la manera de reducir el número de piezas, dándole al camastrón la misma o mayor resistencia. Conclusiones: La aplicación del nuevo método de trabajo aumentará el ritmo de producción y reducirá los costos de operación, debido a la menor cantidad de piezas utilizadas y accidentes ocurridos.

El método actual de trabajo permite producir un camastrón imperial en 6.7415 minutos. Este tiempo no es deficiente, pero según los estudios realizados puede ser reducido. Además, una gran debilidad es el no tener considerado factores de seguridad e higiene industrial.

Se optimizó el flujo del valor del producto, ya que se establecieron procedimientos de monitoreo e inspección que permiten generar ciclos de mejora continua, gracias a la aplicación de acciones correctivas y preventivas.

Al elaborar el estudio de tiempos y movimientos, se determinó que el tiempo del ciclo se puede reducir hasta un 20% con un valor de 5.4295 minutos por unidad.

6. Marcalla Tuso Jonathan, David Tenorio Almache Julio César (febrero - 2018). “ESTUDIO DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DEL YOGURT PARA LA OPTIMIZACIÓN DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS EN LA EMPRESA DE PRODUCTOS LÁCTEOS “LEITO”<sup>6</sup>, Latacunga – Ecuador. **Objetivo:** Realizar un estudio del proceso en la elaboración del yogurt en la empresa de productos lácteos “LEITO”, mediante el análisis de tiempos y movimientos para proponer un mejoramiento dentro de los mismos. **Aspecto metodológico:** En desarrollo del proyecto se utiliza este método con la finalidad de determinar si los tiempos y movimientos en el proceso de fabricación del yogurt de la empresa de productos lácteos “LEITO” es el adecuado. Bibliográfico, este método se refiere a la recolección de la información necesaria para el desarrollo de la investigación, además permite sustentar teóricamente el trabajo investigativo garantizando la veracidad de los hechos. De campo, se aplica este tipo de método puesto que se trabaja desde el lugar de los hechos o en donde se desarrolla el fenómeno a investigar como en este caso es en la empresa de productos lácteos “LEITO”. Método de observación abierta, los trabajadores de la

empresa de productos lácteos “LEITO”, previo a una conversación conocen que van hacer observados para realizar el estudio del proceso de fabricación del yogurt.

Para recolectar datos se utilizaron una serie de herramientas y técnicas necesarias que permitieron cumplir con los objetivos propuestos por la investigación, una vez recolectado los datos de los procesos de elaboración del lácteos se procedió a aplicar distintas fórmulas con la finalidad de conocer las condiciones actuales del área de estudio y poder determinar si la misma se encuentra dentro de las condiciones y tiempos idóneas del proceso, de no ser así se puede determinar una propuestas de innovación en los procesos. **Resultado:** La empresa de productos lácteos “LEITO” debe exigir a sus proveedores que el horario de entrega de la materia prima sea constante que permita a sus trabajadores una planificación adecuada para que no exista desperdicios de tiempo, por ende, evitara pérdidas económicas y de producción. Se recomienda que siempre se realice el proceso de control de acidez antes de descargar al tanque de almacenamiento, para evitar desperdicios de tiempo. También se recomienda realizar un registro del proceso de elaboración del yogurt para la verificación la aplicación de los tiempos estandarizados que se realizó en el estudio. Se propone que la empresa de productos lácteos “LEITO” aumente la producción de 500 litros a 750 litros de leche cruda, ya que con el tiempo de ciclo estandarizado de 5 horas 34 minutos se puede trabajar con la capacidad del 75% de la marmita por ende incrementar su rentabilidad económica **Conclusiones:** Con el estudio del proceso de producción se concluye que no existe la organización de las actividades en el proceso de recepción de la materia prima, e incubación, homogenización también se comprobó que el trabajador recorre largas distancias y realizaba movimientos innecesarios produciendo así desperdicios de tiempos.

El tiempo normal para la elaboración del yogurt es de 7 horas 20 minutos produciendo 1800 unidades por hora, con el registro de los tiempos se identificó que la producción global es de 1.99 veces el valor de los recursos utilizados teniendo la empresa una rentabilidad económica de \$432.00 dólares.

Con la reingeniería de los procesos y la eliminación de movimientos innecesarios se redujo el tiempo de ciclo en la elaboración del yogurt, 5 horas 34 minutos, la productividad de la mano de obra es de 2697 unidades por hora aumentando la productividad del



trabajador a un 49% y la producción global es de 2.73 veces el valor de los recursos utilizados estimando un incremento de su rentabilidad en 215.28\$ dólares.

7. Adrián M. Andrade, César A. Del Río, Daissy L. Alvear (2019). “ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS PARA INCREMENTAR LA EFICIENCIA EN UNA EMPRESA DE PRODUCCIÓN DE CALZADO” 8, Otavalo-Ecuador. Objetivo: mejorar elementos innecesarios que podrían afectar la productividad, seguridad, y calidad de la producción. **Aspecto metodológico:** La metodología usada en este estudio es consistente con el método desarrollado por Won K. Ham y Sang C. Park (2014) para el estudio y mejora de líneas de ensamblaje humanas. Este método consiste en cinco niveles posibles de niveles de análisis: estación de trabajo, trabajador, ciclo de operación, elemento de trabajo, y movimiento unitario. Dos actividades principales están incluidas en este modelo: mejora del proceso del trabajo de ensamblaje, y la mejora de la eficiencia del equilibrio de la línea de producción. Este estudio se enfocó sólo en la primera actividad, ya que el proceso de producción de calzado en la empresa que se estudió sólo incluía una línea con cinco áreas o estaciones de trabajo. Resultado: En primer lugar, se empleó un diagrama de Ishikawa y el método de las 6M para determinar la causa de la baja productividad. Seguidamente, se estandarizaron las tareas utilizando un diagrama de proceso de operaciones y diagramas bimanuales. Finalmente, se estableció el tiempo de producción aplicando un estudio de tiempos por cronómetro.

Analizando las posibles causas, se llega a la conclusión de que el origen del problema se encuentra en los métodos de trabajo, ya que se presenta un cuello de botella en el área de costura. Además, los jefes de área manifiestan que existen operaciones que demandan más trabajo que otras; sin embargo, esta restricción no se pudo comprobar porque el proceso no estaba estandarizado. Dentro de esta óptica se determina que el trabajo a realizarse es un estudio de tiempos y movimientos en las cinco áreas de trabajo: corte, costura, prefabricado, armado y terminado en lo que respecta a las operaciones, tareas y movimientos, para estandarizar la producción de calzado y equilibrar la línea de trabajo. Conclusiones: Del estudio sobre la aplicación de tiempos y movimientos en una empresa de producción de calzado que aplica

procesos manuales y hace uso de maquinaria se puede obtener las siguientes conclusiones: 1) la característica primordial de la metodología empleada radica en el equilibrio de línea de producción, misma que permite equilibrar el trabajo entre los distintos operarios; 2) el estudio es fácil de emplear para la producción de calzado, ya que los diagramas y las técnicas de trabajo son fáciles de aplicar; 3) los resultados de la capacidad de producción obtenidos en el estudio son comparables con los ejecutados en el trabajo, mediante una comparación entre lo estandarizado con lo realizado.

8. Jijón Bautista Klever Antonio (abril 2013). “ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS PARA MEJORAMIENTO DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA CALZADO GABRIEL” 9, Ambato - Ecuador. Objetivo: Determinar tiempos y movimientos para mejoramiento de los procesos de producción de la empresa calzado Gabriel. Aspecto metodológico: En el presente proyecto se aplica la investigación de campo, ya que se dirige al lugar de los hechos para obtener la información necesaria para determinar los problemas y proponer un sistema óptimo para la solución de los problemas encontrados. El proceso investigativo tiene un nivel descriptivo porque se analiza el problema, se establecen comparaciones de la información obtenida con la investigación de campo con información adquirida de libros, revistas, y fuentes de internet para encaminar de forma correcta a la solución de los problemas encontrados, se clasifica elementos y procesos según como se desarrolla el problema por los que atraviesa la empresa.

Se trabaja con la totalidad del personal de calzado Gabriel, por ser el universo muy reducido. Es decir que se trabaja con una población de 23 personas, entre obreros, personal administrativo y gerencia. Los instrumentos para la recolección de datos que se utilizaron fueron los siguientes: Cuaderno de notas, tablero de observaciones, formularios de estudio de tiempos, cronometro. Las técnicas de recolección de información que se utilizaron son: Encuestas, entrevistas y la observación. Resultado: se llevó a cabo una entrevista con su respectivo análisis por preguntas. Y una encuesta que fue dirigida al jefe de producción y obreros de la empresa CALZADO Gabriel, ya que son quienes interactúan directamente con los procesos de producción, con el propósito de recoger la información necesaria para la elaboración de este proyecto. Conclusiones: Mediante el análisis que se hace a cada proceso de producción a través de la

encuesta, entrevista dirigida al jefe de producción y obreros de calzado Gabriel, largas distancias de transporte entre estaciones de trabajo, las herramientas y materiales no están disponibles y de fácil acceso, en el método de trabajo se utilizan muchas actividades que no agregan valor al producto, tales como transporte y posicionamiento, además no se utiliza protección personal y es evidente la poca aplicación de principios ergonómicos en el mobiliario que utiliza el obrero.

9. Blanca Graciela Changelombo Cofre (octubre 2011). “TIEMPOS Y MOVIMIENTOS PARA LA ESTANDARIZACIÓN DE OPERACIONES DE PRODUCCIÓN EN LA TENERÍA “INCA” UBICADA EN LA PROVINCIA DE TUNGURAHU de la investigación” 10, Ambato - Ecuador. Objetivo: Desarrollar un estudio de tiempos y movimientos para estandarizar operaciones de producción en la Tenería “INCA” ubicada en la Provincia de Tungurahua. Aspecto metodológico: El proyecto fue enfocado dentro del paradigma Cualitativo porque las observaciones realizadas permitieron que se acercaran a la realidad de la problemática y además se realizó un estudio de tiempos con cronómetro en cada una de las operaciones que conforman el proceso de producción de la Tenería “INCA” con sus respectivos cálculos de tiempo básico, tiempo estándar y tiempo suplementario. La investigación es descriptiva porque el problema fue sondeado en un contexto especial y estuvo orientado a solucionar la inexistencia y desconocimiento de los métodos de trabajo y medición de tiempos, facilitando el proceso de producción de la Industria Tenería INCA. La población motivo de la investigación la conforman 13 personas, quienes se afectan directamente con el estudio.

Las técnicas que se implementaron para la recolección de la información durante la investigación fueron entrevistas, encuesta y observación directa. Para este trabajo de investigación se aplicó la técnica de la observación directa en donde se consiguió evidenciar y visualizar de cerca la problemática que existe en el área de producción por no poseer métodos de trabajo adecuados y tiempos estándares establecidos para realizar cada una de las operaciones. Por otra parte, también se aplicó entrevistas estructuradas dirigida exclusivamente al gerente general de la tenería. La encuesta realizada solo al personal del área de producción se llevó a cabo dos ocasiones. La primera vez se tuvo como objetivo verificar y sondear si los obreros entendían las

preguntas que les efectuaba, mientras que para la segunda encuesta se realizó las correcciones pertinentes en las preguntas y se hizo la encuesta para obtener información con respecto a la problemática que presenta la empresa. Resultado: De la encuesta realizada a los obreros y al jefe de producción la tenería “INCA” ubicada en la provincia de Tungurahua, cantón Ambato, parroquia Izamba, barrio la Concepción, calle Virgen del Cisne s/n y Avenida Indoamérica, se obtuvieron resultados que fueron evidenciados a través de graficas con su respectivo análisis. Conclusiones: La empresa no cuenta con ninguna medición del proceso e igualmente carece de un sistema de documentación pertinente, lo cual ocasiona conflictos entre departamentos haciendo que la interrelación entre ellos sea deficiente. Así mismo, no existen métodos de trabajo apropiados en el área de producción porque no se les proporciona las especificaciones necesarias para la ejecución de una determinada operación. Debido a una inadecuada distribución de planta existen transportes excesivos e innecesarios haciendo que el operario utilice un gran esfuerzo físico al cargar una cantidad determinada de cuero para trasladarlo de una estación de trabajo a otra. Además, en el área de producción no se cuenta con los elementos necesarios para ejecutar las tareas de producción en forma continua, pues la falta de tecnología suficiente para la elaboración de cuero de calzado hace que 83 se arriende algunas máquinas en la tenería “San José”, esto genera pérdidas de tiempo al transportar producto en proceso de un lugar a otro y esperar un turno. Por una falta de planificación de la producción y las metas diarias incumplidas, cuando se fabrica grandes lotes el aproximado de tiempo para entregar el producto terminado es erróneo porque existe días de retraso en su entrega e inconformidad en los pedidos que realizan los clientes.

### 6.3 Nacionales

1. Diego Céspedes García (2018). “ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS REALIZADO EN EL ÁREA DE EMPAQUETADO (MAQUINAS LIBRA) EN LA EMPRESA ALIMENTOS CARIBE S.A.S.,”<sup>11</sup>, Girardot-Cundinamarca. **Objetivo:** Analizar tiempos y movimientos que se realizan en el área de empaquetado ARROZ CARIBE S.A.S teniendo en cuenta mano de obra, maquinaria, materia prima e insumos, con la finalidad de proponer mejoras que contribuyan a la

productividad. **Aspecto metodológico:** El estudio en la empresa Arroz Caribe en el área de producción más específicamente en el empaquetado está basado en determinar el tiempo de empaquetado de arroba y aquellas variables que influyen en la producción diaria de la misma, para esto se utiliza la siguiente metodología que se estructura en tres fases: 1. Selección del trabajo o proceso a estudiar 2. Registrar por observación directa el proceso utilizando las técnicas más adecuadas 3. Cálculo de tiempo estándares de las operaciones y el proceso. La observación por parte del analista para realizar la medición. La medición de tiempos fue hecha con cronometro de minuto decimal y la verificación de movimientos y tiempos, con una video cámara de poca velocidad.

También, se implementó la toma de tiempos para la realización de esta tarea es necesario no generar en el operario sensaciones de nervios o sentimientos de incomodidad, tratar que piensen que solo se le está observando y no graduando su tiempo, pues esto puede incurrir en que realice su tarea más de prisa o por el contrario más lenta. El Reloj de Minuto Decimal tiene la esfera dividida en 100 espacios iguales. Cada división es un centésimo de minuto, y la aguja toma un minuto en dar una vuelta completa. Tiene otra pequeña esfera dividida en 30 espacios iguales, cada uno de los cuales representa un minuto, en donde se acumulan los minutos transcurridos 24 en la medición. El giro lento de la aguja facilita la lectura de los tiempos observados.

**Resultado:** El tiempo estándar o asignado con el que cuenta un empaquetador con experiencia, trabajando a ritmo normal, para empaquetar 1 arroba es de 0,40 minutos. Vale la pena aclarar que este tiempo, como se comentó anteriormente, incluye tiempos de paro por descanso, necesidades personales y un tiempo asignado estándar para los paros por características de proceso.

Dentro de los suplementos por características del proceso normales, que suceden a diario, se encuentran el cambio de teflones, ubicados en los sellos verticales y horizontales, congestión en la banda de transporte, por falta de carretilleros, exceso de partido por mal llenado de tolvas; este caso especial sucede porque dan abertura a las escotillas de todas las tolvas y son llenadas todas al mismo tiempo, causando que el grano partido el cual es más liviano se deposite en mayor cantidad en la última máquina, en este caso sería la máquina número 9. Puede existir también exceso de partido porque el arroz presenta un mal secamiento o gana humedad en alguna etapa del proceso.

Desde la entrada de la materia prima, se puede observar los diferentes procesos y operaciones de transporte que pueden afectar el producto terminado. Es decir, ya en la etapa de empaquetado no

se puede realizar cambios a la materia prima, pero se puede optar por cambios de producto. Es muy común que el operario de empaquetado y los asistentes de calidad incluyan parte del tiempo inspeccionando que la libra de arroz no presente un aspecto muy partido. Cuando sucede este tipo de situaciones se debe retirar cierta cantidad de arroz en bultos de las tolvas para normalizar la cantidad de grano partido. Otra característica del proceso por la que se pierde tiempo, es el cambio de turno, cada operario debe estar en el lugar de trabajo 5 minutos antes para que el mecánico realice la entrega de la máquina, ya que son diez máquinas con las que trabaja a diario. A priori a esto el mecánico ha tenido que revisar tolvas, recibir indicaciones de su labor sobre la jornada, esperar a que el personal del turno anterior salga. Para estas situaciones se debería optar por entrar un poco más temprano tanto el mecánico como los operarios, y de ser posible, que la revisión de tolvas quedara a cargo de los operarios, en lo que el operario se vería obligado a revisar su tolva y de una vez revisaría su máquina. No afectaría de manera directa el tiempo de trabajo, más bien es una forma de crear responsabilidad en el operario para que al saber cómo está la tolva que alimenta la máquina, se crea la conciencia de que debe estar encendida y siendo entregada por el mecánico. **Conclusiones:** El estudio de tiempos y movimientos realizado en el área de empaquetado (maquinas libra) de la empresa Arroz Caribe S.A puede ser una herramienta que sirva para mayor certeza sobre los tiempos de entrega de pedidos.

El tiempo empleado por los operarios de empaquetado para entregar 1 arroba es de 0,40 minutos/arroba, tiempo que en realidad está acorde al proceso ya que las maquinas arrojan 60 bolsas /minutos en condiciones normales. Lo que quiere decir que por minuto empaquetan 2 arrobas y la mitad de una.

Los tiempos de empaquetado son más productivos cuando la selladora se encuentra en buen estado y los operarios son responsables de la labor, de igual forma los operarios que llevan la carretilla deben ser ágiles y rotar su posición, para cargar y estibar las arrobas, ya que esta labor es la que más fatiga al empleado por estar en un vaivén.

Las condiciones de trabajo de los empleados son buenas en ciertas medidas. Aunque el ruido que producen las máquinas es continuo, lo que lo hace molesto. Para ello se aconseja obligar al personal la utilización del tapa oídos.

2. Natalia Bonilla Maldonado, Dayany Morales Campos (JUNIO DE 2010). “PROPUESTA DEL PLAN MAESTRO DE PRODUCCIÓN EN LA FÁBRICA MORCAM EN LA CIUDAD DE

VALLEDUPAR.,”<sup>12</sup>, BOGOTÁ, D.C. **Objetivo:** Realizar el plan maestro de producción de la empresa MORCAM con el fin de optimizar el proceso productivo y minimizar los costos de fabricación. **Aspecto metodológico:** Al hacer un análisis de la búsqueda de información, de cómo se está haciendo, nos encontramos con dos tipos de estudios. El primero es llamado “estudios descriptivos”, en donde se describen los hechos como son recolectados. La otra manera de recolectar información se llama “estudios explicativos”, ya que después de tomar nuestras descripciones relacionábamos causas y efectos de los diferentes procesos de la fábrica. La toma de información específica fue tomada a manera de entrevista directa. Me refiero a información específica a datos puntuales de la fábrica, (producción, ventas, etc.) la cual fue suministrada por el señor Jorge Eliecer Morales Méndez, técnico en refrigeración. Vale la pena aclarar que la persona mencionada anteriormente se encuentra ubicada en la ciudad de Valle de Upar, por tanto, la comunicación fue, en su mayoría, por teléfono. Se tuvo la oportunidad de visitar la fábrica durante 8 días, donde se realizó el estudio de tiempos y movimientos, la recolección de fotografías y otros datos importantes. La metodología más acorde en nuestra investigación fue la cualitativa, esta investigación se basó en el análisis subjetivo e individual de la Fábrica MORCAM, lo cual nos lleva a una serie de interpretaciones para su respectivo plan a formular. **Resultado:** De acuerdo a los resultados obtenidos en términos de costos, se observa que la planeación propuesta alcanza un porcentaje alto de ahorro, la cual es una cifra significativa para implementar la idea. El aspecto clave en este capítulo es que la demanda se satisface de sobra, ya que la fábrica MORCAM tiene una capacidad productiva mayor a lo que solicita el público, por tanto, podría disminuir su producción o ingresar a nuevos mercados y así lograr el aprovechamiento máximo de su producción. **Conclusiones:** En el estudio que se realizó a la fábrica MORCAM, se encontró evidente la necesidad de una remodelación al establecimiento, esto para solicitar y lograr la certificación de fabricación de hielo en cubos para obtener el registro Invima.

La manipulación de este producto es un tema bastante importante, ya que este, en la mayoría de los casos se utiliza para el consumo dentro de bebidas. En este tema, sugerimos tomarse una pausa en los aspectos de mejora a la fábrica y retomar el uso de elementos para la manipulación adecuada del producto.

En términos productivos la fábrica tiene como abastecer la demanda en este momento sin ningún problema, por lo anterior se recomienda incursionar nuevos mercados, antes, claramente, implementadas las sugerencias anteriores.

En términos de seguridad y salud ocupacional, la fábrica no conoce mucho sobre el tema, lo cual nos lleva a la preocupación en caso de un accidente de trabajo o una enfermedad profesional. La persona encargada conoce el tema de EPS y ARP, pero esto no resulta suficiente, ya que ninguno de los colaboradores de la fábrica utiliza Elementos de Protección Personal, y por esto muchos de estos ya han pasado por incidentes, los cuales no ha tenido ninguna medida preventiva o acción correctiva.

3. Laura Ximena Cárdenas Larrahondo, July Marcela Castellanos Rodríguez (junio de 2012). “PLANEACIÓN, PROGRAMACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN EN PLÁSTICOS DECADA,” 13, BOGOTÁ D.C. **Objetivo:** Elaborar el Sistema de Planeación, Programación y Control de la Producción en PLÁSTICOS DÉCADA, con el fin de minimizar los costos de producción. **Aspecto metodológico:** La presente investigación es enteramente descriptiva. De acuerdo con las fases que se llevaron a cabo en el estudio del proceso de producción de la empresa PLÁSTICOS DECADA, se puede clasificar como un estudio de caso, en donde se evaluaron con herramientas ingenieriles las diferentes operaciones que componen el sistema de producción. En la fase de toma de datos, se utilizó la observación y medición del espacio de la fábrica, tiempos de producción, materias primas y terminadas, herramientas y maquinaria y todo lo concerniente al proceso productivo. De acuerdo con objetivo general de esta investigación, el proyecto va más allá de la observación y organización de datos. Se logró un estudio de causa/efecto de los mayores problemas del proceso de producción de la empresa, proponiendo soluciones óptimas. La toma de datos e información para el sistema de planeación, programación y control de la producción se desarrolló en la ciudad de Bogotá, en la empresa PLÁSTICOS DÉCADA, la cual está ubicada en el barrio El Tintal en la Calle 10 # 89 A 24 Interior 4, Santa Paz. **Resultado:** al realizar la simulación del sistema planteado dio como resultado de la comparación del sistema actual frente al sistema propuesto, se obtuvo una rebaja en el cuello de botella que generaba el proceso de paletización y de esta forma, la productividad del sistema paso de ser 14.16 kg/ hora a 16.98 kg/ hora. **Conclusiones:** La finalidad de la organización del sistema de producción, fue preparar a la empresa para enfrentarse competitivamente al sector al que pertenece. Para esto, se plantearon estrategias que mejoran los resultados obtenidos en un determinado periodo. El objetivo general del proyecto, fue elaborar un sistema de planeación, programación y control de la producción en la empresa Plásticos DECADA, minimizando los costos de producción.



Al realizar la toma de datos, se pudo observar que la empresa no contaba con un sistema de producción definido. Para abordar un sistema propuesto, se tuvo que partir de la creación del sistema actual de la empresa por parte de los autores del proyecto con soporte del gerente general de Plásticos DECADA. En este, se caracterizaron los cada uno de los componentes que intervienen en la transformación del producto. Se halló que la capacidad de los recursos subvalorados, y esto genera una capacidad ociosa que aumenta el costo de producción. Para generar la simulación, fue necesario crear las mejoras basados en criterios de optimización de espacios y tiempos. Al modificar los espacios en la bodega, se redujeron las distancias de recorrido de algunos de los procedimientos, reduciendo así los tiempos de operación. De igual forma, se suprimieron actividades que pueden ser automatizadas, como es el caso de la hidratación del material en el proceso de aglutinado. También se optimizaron los tiempos de procesamiento de algunas actividades que intervinieron directamente en la mejora de otras actividades, como es el caso de la selección del material

4. William Andrés Martínez Molina (2013). “PROPUESTA DE MEJORAMIENTO MEDIANTE EL ESTUDIO DEL TRABAJO PARA LAS LÍNEAS DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA CINSA YUMBO” 14, SANTIAGO DE CALI. **Objetivo:** Brindar herramientas para la mejora de las líneas de producción en la empresa CINSA – Yumbo, utilizando la técnica del estudio del trabajo; con el propósito de incrementar la productividad. **Aspecto metodológico:** El presente proyecto al tratarse de un estudio del trabajo cuyos objetivos trazados plantean implementar tres etapas de desarrollo, se clasifica en la primera etapa: identificación de la situación actual de las líneas productivas de la empresa, como un estudio de tipo descriptivo porque trabaja sobre realidades de hecho y su característica fundamental es la de presentar una interpretación correcta; en la segunda etapa: medición del trabajo, se clasifica como una investigación cuantitativa de campo, obteniendo y analizando datos sobre las variables del proceso que brindaran información sólida, repetible y objetiva; y en la tercera etapa de balanceo de líneas, se clasifica como un estudio cuantitativo puesto que se apoya en las pruebas estadísticas tradicionales.. **Resultado:** a través del estudio por fase y un análisis crítico se logró verificar las fallas en la ejecución de los procesos para luego plantear diferentes métodos para que la producción tenga mejoría y se eficiente. **Conclusiones:** Como resultado del proyecto se determinó el tiempo estándar de producción de cada una de las operaciones que hacen parte de la línea productiva, con el propósito de contar con una herramienta que facilite la programación de la producción. Por medio de la revisión de la

información disponible en la empresa, se encontró que ya se disponía de un registro de los métodos establecidos para cada uno de los productos y puestos de trabajo (instructivo de trabajo) y habiendo revisado y analizado estos métodos se encontró que están acordes con lo requerido para la obtención de los productos tal como son solicitados por los clientes. Este trabajo ayudó a planear y programar la producción optimizando los recursos que se poseen, ya que se tienen los tiempos de ejecución todas las operaciones que se ejecutan. El estudio permitió evaluar si la producción real coincide con la producción esperada de acuerdo a los tiempos estándar calculados con el estudio del trabajo (indicador de cumplimiento de producción).

5. Juan David Rodríguez Arteaga, James Hernán Cadavid Forero, (mayo 2016). “ESTUDIO DE MÉTODOS Y TIEMPOS EN EL PROCESO DE SELECCIÓN DE LA EMPRESA S&A SERVICIOS Y ASESORÍAS SAS” 15, Santiago de Cali. **Objetivo:** Realizar el estudio de métodos y tiempos en el proceso de selección para la empresa S&A Servicios y Asesorías SAS para los cargos críticos para documentar las causas principales de incumplimiento en las requisiciones, aplicando el estudio de movimientos más acorde y usando las herramientas apropiadas para realizar la medición y teniendo en cuenta las políticas de la organización. **Aspecto metodológico:** La metodología de investigación utilizada en este trabajo es aplicada y cuantitativa, pues el desarrollo del proyecto se basó en la utilización de los conocimientos adquiridos durante la carrera; Igualmente, se reflejan datos que permiten medir la operación y las mejoras que se proyectan para el proceso y para los ingresos. Este tipo de proyecto también se presenta investigaciones de tipo descriptiva, debido a que se basa en la descripción de las características con las que cuenta el proceso de selección, en los diferentes tipos de cargo. **Resultado:** Al unificar todos los conceptos mencionados anteriormente, y encadenándolo con la formulación matemática, se puede analizar que, bajo las condiciones salariales estipuladas y bajo los tiempos estándar que la organización estipulo en su momento, si la organización quiere conservar los mismos tiempos de respuesta, es recomendable que se contrate a una persona que realice las funciones de reclutamiento, es decir, sería la persona cien por ciento (100%) responsable de esta fase, que hoy en día está generando un cuello de botella en toda la etapa de ejecución del proceso, haciendo que otros procesos se vean afectados, y que estos retrasos se vean reflejados, directa o indirectamente, en la operación del cliente. En resumen, la aplicación de este

trabajo en la organización podrá cumplir uno de sus pilares fundamentales que tienen estipulados en la planeación estratégica 2020 y es referente al módulo financiero, y es el cumplir con uno de los grandes desafíos con los que la organización cuenta, y es el de convertirse en aliado del proceso comercial, para estipular un rango de margen de utilidad en el que se pueda lograr una relación “Ganar – Ganar”, entre el cliente, como parte principal interesada, y para la organización, como fuente prestadora del servicio. Aquí también juega un papel importante la definición de la gestión del riesgo, ya que es aquí donde se pueden estipular diferentes variables que pueden afectar la rentabilidad de la organización, y que se deben plantear junto con el proceso comercial, como proceso de suministro a la organización y a todos los procesos. **Conclusiones:** El estudio de métodos y tiempos ayuda a cualquier tipo de organización, a encontrar muchos cuellos de botella, incluso cuellos de botella flotantes, que no se consideran importantes y que pueden llegar a afectar a la organización considerablemente.

Se ha logrado obtener una mejor experiencia para realizar la toma de tiempos, con el fin de asignar mejor las diferentes actividades a las personas a cargo de ejecutarlas.

Se han repasado paso a paso las diferentes etapas de un proceso de selección, desde el planteamiento de la necesidad de cubrir un puesto, pasando y analizando las fases por la que pasa cada requerimiento después de que es asignado por el cliente.

6. Oscar Alexis Castillo Rivas (febrero de 2005). “ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE UNA INDUSTRIA MANUFACTURERA DE ROPA” 16, Bogotá. **Objetivo:** Desarrollar un estudio de tiempos y movimientos en el proceso de producción de ropa para mejorar los tiempos de producción. **Aspecto metodológico:** La implementación del estudio de tiempos y movimientos será planificada por el gerente de producción, junto con los supervisores de línea, que son los encargados de dirigir directamente a los operarios. El estudio de tiempos y movimientos se realizará cada cierto tiempo para monitorear el rendimiento de los operarios. También se realizará cuando se introduzca un diseño que requiera de operaciones nuevas, para establecer el tiempo estándar de estas operaciones. Los supervisores de línea harán el estudio de tiempos y movimientos, haciendo uso de los formatos indicados, se obtendrán datos del rendimiento de los operarios y se podrán detectar los puntos críticos que

puedan estar afectando la producción. Si se detectan puntos críticos, se hará saber al gerente de producción para que este tome las medidas necesarias. **Resultado:** Al realizar un estudio de tiempos y movimientos, debe ser analizado por el gerente de producción y los supervisores de línea. Este estudio les proporcionará datos con los que pueden determinar la eficiencia de la línea; también podrán verificar el rendimiento de cada operario por medio de la toma de tiempos. Por medio de los resultados que muestre el estudio de tiempos y movimientos, el gerente de producción y los supervisores podrán tomar medidas para mejorar la eficiencia de las líneas y mantener un control sobre los tiempos de producción. **Conclusiones:** Desarrollando un estudio de tiempos y movimientos en los procesos de producción se pueden detectar operaciones críticas y tomar decisiones sobre cómo optimizarlas para mejorar el tiempo de producción. Actualmente no se llevan controles que permitan medir la eficiencia de las líneas de producción, por lo que es necesario implementar estudios de tiempos y movimientos. Al hacer el estudio de tiempos y movimientos se puede hacer uso de herramientas como diagramas de operaciones, de flujo, de recorrido y bimanuales para facilitar el estudio.

7. Edith Angélica Chacón Ortega (2018). “Estudio de métodos y tiempos en la Comercializadora Herluz S.A.S En la Ciudad de Cúcuta” 17, Cúcuta. **Objetivo:** Desarrollar el estudio de métodos y tiempos en el proceso de empaclado de arroz de la Comercializadora Herluz S.A.S. **Aspecto metodológico:** El estudio de métodos se llevó a cabo a través de herramientas como el diagrama de flujo de proceso, que permite evidenciar la existencia de 6 operaciones que son desarrolladas en un área de trabajo desordenada, debido a la existencia de objetos ajenos al proceso que impiden el flujo continuo y seguro del mismo, se identificaron dos inspecciones las cuales no son todas las necesarias ya que para asegurar la calidad del producto y se propuso agregar dos más, la primera, una inspección a la materia prima y la segunda inspeccionar el peso del producto terminado. Al realizar el diagrama de recorrido se evidenció la mala distribución en las áreas de la planta, donde refleja una equivocada ubicación de la materia prima, los insumos como el plástico de lámina, de re empaque y del producto terminado, generando así el impedimento continuo del flujo del proceso y transportes que producen fatiga por el recorrido tan amplio que se debe hacer, inseguridad al momento de transitar por la planta y el difícil control de inventarios. **Resultado:** De acuerdo al diagnóstico inicial basado en la aplicación del Diagrama Causa y Efecto, se pudo

identificar las siguientes falencias y debilidades: La distribución de la planta se encuentra inadecuada e ineficientemente, es decir una subutilización de la misma, debido a que carece de una organización que especifique un lugar para cada recurso que ingresa o sale del proceso cómo lo es el arroz entero, arroz partido, plástico de empaque, plástico de re empaque y el producto terminado. Un lugar que presenta desorganización y falta de limpieza es el pasillo del lugar de trabajo, ya que se encuentran ubicadas maquinas improductivas como selladoras, banda transportadora, tornillo sin fin, residuos de madera, plástico y metal que obstaculizan el transito fluido y seguro dentro de la planta. El almacenamiento de materia prima y producto terminado es inadecuado ya que se realiza usando como base bolsas de papel en el suelo y sin ningún tipo de estibas. La materia prima es ubicada en un lugar disponible en el momento, generando a su vez dificultad para el control de inventario. La planeación de la producción es realizada por la experticia o estimaciones empíricas de los dueños. En la empacadora no existe una estructura organizacional definida, que se evidencia cuando las órdenes son dadas de diferentes personas, produciendo confusión al momento de iniciar la producción e impide el trabajo continuo y fluido del proceso. Al igual las compras del plástico de lámina y re empaque se realiza por estimaciones de los dueños; no se conoce la cantidad de plástico con la que se cuenta ni la que se consume a diario en la producción. En la empresa se presenta ausencia de stock de seguridad de materia prima, ausencia de un programa de mantenimiento preventivo para las maquinas, ocasionando porque no se ha designado 16 una persona encargada de realizar el seguimiento que este requiere. Las existencias de materiales son insuficientes, ocasionado principalmente inexistencias de repuestos para las maquinas, ya que no se ha comprado todo lo necesario para realizar un mantenimiento preventivo. **Conclusiones:** El diagnóstico de la situación actual de la Comercializadora Herluz S.A.S. permitió identificar que la empresa se dedica al empackado de arroz y azúcar, donde se tiene en cuenta para este proyecto el proceso de empackado de arroz, ya que así lo requirió las directivas de la empresa, también se logró identificar que las actividades secuenciales del proceso de empackado de arroz son: almacenamiento de materia prima, cargue de tolva, empackado, enfardado, sellado y almacenamiento de producto terminado, que son operadas por 6 empleados en el área de producción. A través del método causa y efecto según las 6 m se pudo identificar que la mayor causa de la improductividad del proceso de empackado se encuentra en el desarrollo de la variable Métodos debido a que el proceso no cuenta con instructivos de trabajo, manuales de proceso y manuales de procedimientos, planes para la programación de la

producción y la ausencia de herramientas como carretillas para facilitar el cargue del producto terminado.

8. Natalia Cardona Londoño, Juan Diego Sanz (2007).” PROYECTO PROPUESTA DE MEJORA DE MÉTODOS Y DETERMINACIÓN DE LOS TIEMPOS ESTABNDAR EN LA EMPRESA G&L INGENIEROS LTDA” 18, Pereira. Elaborar la propuesta de mejora de métodos y determinar los tiempos estándar de las áreas de metalmecánica, lavado y pintura en la planta de producción de la empresa “G&L INGENIEROS LTDA”. **Aspecto metodológico:** La investigación descriptiva fue el método utilizado para este proyecto el cual consiste en llegar a conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas. Su meta no se limita a la recolección de datos, sino a la predicción e identificación de las relaciones que existen entre dos o más variables. Los investigadores no son solo tabuladores, sino que recogen los datos sobre la base de una hipótesis o teoría, exponen y resumen la información de manera cuidadosa y luego analizan minuciosamente los resultados, a fin de extraer generalizaciones significativas que contribuyan al conocimiento. La población constituye siempre una totalidad. Las unidades que la integran pueden ser individuos, hechos o elementos de otra índole. Una vez identificada la población con la que se trabajará, entonces se decide si se recogerán datos de la población total o de una muestra representativa de ella. Es por esto que la población total del presente proyecto es la planta de producción de la empresa G&L INGENIEROS LTDA. **Resultado:** se elaboraron una serie de diagramas que sirvieron de base para detallar el proceso y proponer alternativas de solución. **Conclusiones:** como resultado del estudio se determinó el estándar de tiempos de producción para cada una de las operaciones anteriormente nombradas, con el fin de contar con una herramienta que facilite la programación de la producción, el control de rendimiento y requisitos de mano de obra y maquinarias, también se encontraron una serie de procesos improductivos en las labores desarrolladas en la planta, por lo tanto se elaboró una tabla donde se presenta un plan de acción para esta serie de reproceso, además se presentó una propuesta de la capacitación que deben tener los operarios en cada una de las áreas con el fin de mejorar el rendimiento de la planta

9. Jhonathan Andrés Zapata Giraldo (2015). “PROPUESTA DE MEJORAMIENTO PARA EL PROCESO DE PRODUCCIÓN APLICANDO TEORÍA DE RESTRICCIONES Y METODOLOGÍA SMED EN COCA-COLA FEMSA MEDELLIN” 19, Medellín - Envigado. **Objetivo:** Disminuir el tiempo empleado para los cambios de formato en la empacadora y transportadores, en los tipos de cambio denominados “Enjuagues”, para disminuir las pérdidas por Set Up de la línea número 4 (Krones) en la planta de Coca Cola FEMSA Medellín. **Aspecto metodológico:** En primer lugar, se procede a realizar un análisis de la situación actual en los cambios de formato de la línea de producción número 4 (Krones), por medio de un diagnóstico que da a conocer que hay referencias de las cuales la línea está en condiciones óptimas para producir y no hay disponibilidad de la línea para poder realizar dichas referencias, por lo que son producidas por otras plantas del país. Al realizar el análisis, se continúa con la identificación de la restricción de la línea de producción número 4 (Krones) en los cambios simples y enjuagues que realiza la planta. Todo lo anterior se logra al observar y realizar mediciones de tiempos de la línea de producción número 4 (Krones) completa, para ver un panorama general, pues en algunas ocasiones la línea se para por causa de alguna máquina que no ha terminado su cambio de formato y se tiene que esperar a que esta termine para poder continuar la producción, toda esta identificación se hace para poder mejorar la restricción con los diferentes análisis que se realicen en ella en conjunto con el equipo de Excelencia Operacional.

Habiendo identificado la restricción, se hace a continuación posibles reducciones de tiempos de las actividades internas y externas mediante la observación, medición y análisis. Esto se logra por toma de tiempos a los diferentes tecnólogos que operan la máquina para poder definir la interacción hombre-máquina y poder estandarizar a todos los que operan la máquina para que tengan una mejor eficiencia. **Resultado:** Con la implementación de la metodología SMED y los principios básicos de la teoría de restricciones se puede observar la mejora potencial que tienen estas metodologías. Sirven para observar las operaciones de cambio diarias y permite entender la aplicación de la teoría en el día a día. Además, se puede observar la dirección, el manejo de la rutina diaria y la falta de comunicación entre las áreas y las personas para poder mejorar el trabajo y entender mejor el proceso. Una vez hallado el conflicto medular, se realizó el proceso de plantear alternativas que pudieran solucionar estos problemas, los cuales

fueron discutidos, aprobados y realizados en muchos casos, dando así un resultado satisfactorio. No hubo resistencia al cambio, por el contrario, las personas de la compañía mostraron receptividad y se vio un trabajo en conjunto donde cada persona que ponía de su parte para ayudar en el equipo, esto tuvo un gran impacto en las personas ya que evidenciaron la disminución de tiempos de cambios el cual los beneficia a ellos. El trabajo permitió que las cabezas encargadas se sientan parte de los procesos y se unan más a las personas de la línea 4. Los resultados obtenidos después de la realización de este trabajo son bastantes satisfactorios, ya que generó mejoras cuantificables y notorias en el desempeño de la línea 4 de producción, sobrepasando las metas establecidas en los objetivos del trabajo. **Conclusiones:** Un punto importante previo a la aplicación de un nuevo método de trabajo es la capacitación, ya que, si no explicamos y comunicamos los fundamentos del nuevo sistema que se desea implementar, acompañado de una socialización adecuada del proyecto con el personal directamente involucrado en el cambio, solo se obtendrán duda, confusiones y la generación de una falta de colaboración por parte de cada uno de los implicados. Entonces como profesionales jamás se debe asumir que algo es conocido o comprendido por los demás, por lo que se debe realizar una explicación adecuada del sistema, utilizando herramientas como la didáctica, donde con palabras claras y entendibles lleguemos al objetivo. Al realizar el análisis del método de trabajo actual de la compañía, se encontraron varias falencias en la preparación y montaje de los cambios de formato, la principal fue las actividades internas que se podían transformar en actividades externas y actividades que por medio de ayudas o de una mejor forma se podían volver paralelas.

#### 6.4 Regional y Local

1. Alexander Barragán Altahona (2014). “DISEÑO DE UNA PROPUESTA DE MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL PROCESO DE FABRICACIÓN DE PLACA DE YESO CARTÓN DE GYPLAC S.A MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE LA FILOSOFÍA LEAN MANUFACTURING, Y SUS HERRAMIENTAS MAPA DE CADENA DE VALOR Y 5S”,21 CARTAGENA. **Objetivo:** Diseñar una propuesta de mejora de la productividad en el proceso de



fabricación de placa de yeso cartón de Gyplac S.A mediante la utilización de la filosofía lean manufacturing, y sus herramientas mapa de cadena de valor y 5S. **Aspecto metodológico:** La metodología para utilizar es la filosofía de Lean Manufacturing para la eliminación del desaprovechamiento en el proceso de fabricación de placa de yeso cartón en GYPLAC S. con ayuda de sus herramientas como son mapa de cadena de Valor y 5S. Para esto, se desarrollarán cuatro fases las cuales están compuestas por la acción y los resultados esperados.

En la primera fase se desarrollará, la fundamentación teórica que tiene como operación la revisión de textos, entendimiento del contexto y documentación relacionada con la investigación, de lo cual se espera la realización del marco teórico y estado del arte de la investigación. En la segunda fase se hará un análisis del mapa de cadena de valor actual de la empresa, que permita caracterizar todas las actividades que se den en el proceso y así identificar los focos de mejora, para lograr una versión optimizada del mapa de cadena de valor e implementar estrategias. En la tercera fase encontramos el programa 5S, y tiene como acción establecer el alcance del programa, crear las estrategias necesarias para clasificar, ordenar, y también, crear estrategias de limpieza y estandarización que permita alcanzar la disciplina, para así tener como resultado un programa solido de 5S en la organización. En última fase, se llevará a cabo el seguimiento con el fin de establecer indicadores de gestión para realizar el control a las actividades propuestas y así tener como resultado final un tablero de indicadores. 20 el tipo de estudio de este proyecto es mixto, ya que se busca identificar las actividades que no generan a través de la observación y de igual forma se busca medir la productividad en el proceso productivo, para determinar cómo se puede aumentar el rendimiento a través de las herramientas de Lean Manufacturing como son el mapa de cadena de valor y 5S.

El tipo de enfoque de este proyecto es mixto ya que se busca cuantificar y medir la productividad de la empresa después de la implementación de un modelo de Lean Manufacturing, así mismo cualificar el rendimiento de los puestos de trabajo después de la puesta en marcha de un programa de 5S. Este proyecto se realizará en la Empresa Gyplac. S.A., ubicada en Mamonal Variante Gambote Km 1, Cartagena, Colombia, La metodología que se utilizó fue la filosofía de Lean Manufacturing para la eliminación del desaprovechamiento en el proceso de fabricación de placa de yeso cartón en Gyplac S.A. con ayuda de sus herramientas como son mapa de cadena de valor y 5S. Para esto, se desarrollaron cuatro fases las cuales están compuestas por la acción y los resultados esperados. **Resultado:** En la primera fase se desarrolló, la fundamentación teórica que

tiene como operación la revisión de textos, entendimiento del contexto y documentación relacionada con la investigación, de lo cual se espera la realización del marco teórico y estado del arte de la investigación. En la segunda fase se hizo un análisis del mapa de cadena de valor actual de la empresa, que permitió caracterizar todas las actividades que se den en el proceso y así identificar los focos de mejora, para lograr una versión optimizada del mapa de cadena de valor e implementar estrategias. En la tercera fase encontramos el programa 5S y tiene como acción establecer el alcance del programa, crear las estrategias necesarias para clasificar, ordenar, y también, crear estrategias de limpieza y estandarización que permita alcanzar la disciplina, para así tener como resultado un programa sólido de 5S en la organización. En última fase, se llevó a cabo el seguimiento con el fin de establecer indicadores de gestión para realizar el control a las actividades propuestas y así tener como resultado final un tablero de indicadores.

El tipo de estudio de este proyecto fue mixto, ya que se buscó identificar las actividades que no generan a través de la observación y de igual forma se midió la productividad en el proceso productivo, para determinar cómo se puede aumentar el rendimiento a través de las herramientas de Lean Manufacturing como son el mapa de cadena de valor y 5S. **Conclusiones:** El diagnóstico inicial del mapa de cadena de valor permitió identificar aquellos problemas u oportunidades de mejora que actualmente limitan la ejecución de los trabajos y su productividad, Se pudo establecer los tipos de desperdicios frecuentes que están relacionados con tiempo de espera, movimientos innecesarios y defectos, también la implementación de las herramientas de Lean Manufacturing constituye una buena alternativa para fortalecer los procesos y optimizar los recursos. Aplicar el estudio de la metodología 5S, permitió entender el gran despliegue que se debe realizar por parte de la empresa que desee la ejecución de la misma, en cuanto a recurso monetario y compromiso comunal. Cada etapa de las 5S tiene su importancia, y se debe realizar cuidadosa y detenidamente, garantizando que cada colaborador de la empresa esté totalmente involucrado en el proceso y que se transmita claramente el objetivo que quiere lograr la empresa por medio de la metodología. Se logró observar este aspecto en la Gyplac S.A., en donde se hizo énfasis en el trabajo grupal que conllevaba cada etapa y que determinó las ventajas y beneficios percibidos por la empresa luego del diseño del programa.

2. Yury Katherine Medina Ávila (2011). “ESTUDIO DE TIEMPOS, MOVIMIENTOS Y COSTOS, DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DEL ARROZ DESDE LA RECEPCIÓN HASTA EL

EMPAQUETADO DEL PRODUCTO, EN PLANTA CAMPOALEGRE ORF S.A.”<sup>22</sup>, Valledupar. **Objetivo:** Determinar que procedimiento se debe llevar a cabo para la eliminación de tiempos muertos y reducción de costos en el proceso de producción de arroz desde el área de recepción hasta el área de empaquetado en la empresa Rice. **Aspecto metodológico:** El tipo de estudio desarrollado fue el analítico, en este se evaluaron todo lo relacionado con el método actual y el método propuesto para el estudio de movimiento, tiempos y costos de la empresa, de este modo evaluar las distinciones y detectar relaciones que puedan existir, El método de investigación empleado fue el mixto, puesto que con este podremos realizar un análisis en la obtención de datos que al principio no es cuantificable, basándonos en la observación, pero de igual forma este método permitió realizar el estudio y análisis de la realidad a través de procedimientos basado en la medición, de este modo permitirá un mayor nivel de control en la información tratada.

La entrevista es una técnica de obtención de información la cual sistematizan interrogantes con el fin de recolectar información clara y concisa, siendo esta considerada unos de los elementos más útiles para el desarrollo de este proyecto. Esta se empleará con el fin de que la información obtenida contribuya de manera significativa en el desarrollo de la investigación, la encuesta permitió obtener información con base en las opiniones, actitudes y comportamiento de los colaboradores de la empresa. **Resultado:** a través de la realización de encuestas y entrevistas se analizó la información y se tabularon los datos dando resultados que ayudaron a plantear alternativas de solución con relación a la problemática planteada. **Conclusiones:** En la investigación realizada con la recopilación de información primaria y secundaria de los procesos en la producción del arroz en bultos y a granel desde el área de recepción hasta el área de empaquetado, se pudo evidenciar que no se contaba con documentación clara de los mismos, es por ello que se elaboró un estudio de tiempos y movimientos de acuerdo a las técnicas más adecuadas para la optimización de los procesos de producción del arroz en sus dos presentaciones. Por otra parte, se determinaron falencias en el proceso de producción del arroz tanto en bultos como a granel, en cuanto a tiempos y movimientos los cuales estaban siendo improductivos por falta de herramientas y falta de una buena distribución en el área de trabajo.

3. Blanca Rosa Romero Ruhss(Abril 2008). “DISEÑO, ADECUACIÓN Y EVALUACIÓN DE INDICADORES DE GESTIÓN DE LA CALIDAD PARA EL SUBSECTOR DE PASTAS ALIMENTICIAS Y HARINA DE TRIGO: VALIDACIÓN EN UNA EMPRESA DE LA

CIUDAD DE BARRANQUILLA”23, Barranquilla. **Objetivo:** Diseñar, adecuar y evaluar indicadores de gestión de calidad en las industrias de pastas alimenticias y harina de trigo, mediante la identificación de las características que más influyen en la calidad, con el fin de que las empresas de estos sectores puedan llevar un control más adecuado de sus procesos y productos.

**Aspecto metodológico:** El presente proyecto, se concentra en realizar una investigación del subsector de harina de trigo y pastas alimenticias en la ciudad de Barranquilla, con la finalidad obtener información sobre la calidad que estas manejan en sus productos y procesos.

La presente investigación, es de tipo Descriptivo-Applicativo. Esta busca realizar un diagnóstico del estado de los indicadores de gestión en los sectores harina y pastas alimenticias, así como del tipo de software existente para el manejo de indicadores. El estudio también, buscará diseñar y aplicar una encuesta para la posterior generación y adecuación de indicadores de calidad y un prototipo de software para su manejo. El estudio tiene carácter aplicativo, ya que culminará con la validación de los indicadores y realización de un prototipo de software en una empresa de la ciudad, a fin de realizar una serie de recomendaciones para el mejor desempeño de la misma.

Se realizará una investigación bibliográfica sobre el estado del arte, identificando la existencia de indicadores de calidad en el sector alimentos, con énfasis en el subsector de Harina de Trigo y Pastas Alimenticias, de tal forma que se puedan identificar los espacios de actuación de la investigación. Seguidamente, se realizara una investigación bibliográfica sobre el estado del arte, identificando la existencia de indicadores de calidad en el sector alimentos, con énfasis en el subsector de Harina de Trigo y Pastas Alimenticias, de tal forma que se puedan identificar los espacios de actuación de la investigación, Seguidamente, se realizarán visitas a las empresas ubicadas en la región para realizar encuestas que permitan el diseño de los indicadores, a través de una evaluación cualitativa y cuantitativa de la información. Finalmente, después del desarrollo de un prototipo de software de apoyo para el cálculo de indicadores, este se validará en una empresa del sector, a fin de obtener resultados de su situación actual y futura. La investigación terminará con una serie de propuestas realizadas a la empresa en para su mejoramiento (para el mejoramiento de las empresas del sector) y un aparte de conclusiones fundamentales sobre el desarrollo y los resultados de la investigación.

La recolección de información necesaria para esta investigación en su mayoría provendrá de fuentes secundarias diversas como textos, prensa, documentos, artículos científicos, revistas e Internet y de fuentes primarias en su mayoría están conformadas por las entrevistas y encuestas

realizadas a las personas de las empresas de los sectores y visitas a sus instalaciones. **Resultado:** se presentó un análisis descriptivo, utilizando los datos provenientes de las encuestas realizadas a las empresas del subsector de Pastas y Harina de la ciudad de Barranquilla. En este caso la información se presenta a través de descripciones y gráficos que permiten visualizar los resultados de la encuesta, Después de realizado el Análisis Multivariante mediante la técnica de componentes principales y clasificadas las variables en las distintas áreas de las empresas, se procedió a diseñar los indicadores de gestión de la calidad en las empresas del subsector de Pastas Alimenticias y Harina de Trigo en la ciudad de Barranquilla. **Conclusiones:** Con el estudio realizado, se logró crear una radiografía del estado actual del Sector Alimentos en Colombia. En ella se evidenció el atraso que presentan muchas empresas, en tanto aun cuentan con tecnología obsoleta y procedimientos atrasados, situación que les permite posicionarse en nuevos mercados, a las puertas de un tratado de libre comercio con estados unidos. Específicamente en el Subsector de Pastas y Harina de Trigo, dicha situación es evidente, ya que en Colombia solo unas cuantas empresas logran ser líderes y destacarse por sus excelentes productos. Para estas empresas ser competitivos representa un desafío, puesto que aún no hemos logrado igualar la calidad de productores mundiales como Italia, Estados Unidos y Argentina, manteniendo precios competitivos.

En la ciudad de Barranquilla actualmente existen pocas empresas en dicho subsector, siendo la mayoría negocios jóvenes de tradición familiar que aún se encuentran de proceso de crecimiento y consolidación, razón por la cual son ajenos a ciertos de los procesos y tecnologías más novedosos que el mercado puede ofrecer. A pesar de esta situación, ellas se muestran dispuestas a implementar mejores prácticas que logren aumentar la calidad en sus productos y la rapidez de respuesta, al tiempo que generen beneficios económicos y consoliden su posición en nuevos mercados.

4. Yanina López Berrio (2020). “ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA PRODUCTIVIDAD DEL SECTOR CONFECCIÓN DEL DEPARTAMENTO DEL ATLÁNTICO, COLOMBIA” 24, lugar. **Objetivo:** Analizar la productividad del sector de confecciones del departamento del Atlántico, Colombia. **Aspecto metodológico:** La investigación se basa en el análisis de indicadores y variables numéricas con el fin de hacer inferencia sobre los factores que determinan la productividad en el sector en estudio. Se enmarca en el paradigma positivista con un enfoque

predominantemente cuantitativo a través de análisis de datos secundarios. Se define como un análisis descriptivo, ya que busca a través de procesos científicos y con la aplicación de técnicas matemáticas y estadísticas ya probadas, estudiar las características económicas del sector estudiado. Por otro lado, debido a que analiza los datos buscando la relación entre ellos y su impacto en la interpretación de la productividad como indicador en estudio se puede inferir que su alcance es correlacional-explicativo. La investigación se desarrolló bajo un diseño no experimental sin manipulación o alteración de los datos utilizados para el análisis, los mismos que fueron obtenidos de los registros de las empresas que conforman la muestra estudiada durante la ventana de observación. **Resultado:** redactar resultados, La metodología a que se utilizó para la medición de la productividad es la sugerida por Lora (1994) en su libro Técnicas de medición económica, donde plantea que la relación entre el capital y el producto es constante, en lugar de suponer las tasas de depreciación sin fundamento teórico ni empírico alguno.

La selección de la muestra estuvo determinada por la información disponible en una ventana de observación (1995 – 2018), de empresas del sector confección de la ciudad de Barranquilla que contaban con información total de la inversión, capital de trabajo, producción bruta y remuneración de asalariados y disponibilidad de sus estados financieros en las fuentes de información utilizadas, Superintendencia de Sociedades (SIREM) de Colombia y estadísticas oficiales de Colombia, DANE. **Conclusiones:** En los resultados que arroja el modelo, se aprecia una baja inversión bruta el sector de confección atlanticense, la cual es coherente con la caracterización del sector realizada a partir de la revisión de literatura y representa poca inversión para la compra de equipos de alta tecnología y relativamente una mayor inversión en mano de obra, dato que se evidencia del mayor aporte al crecimiento de la productividad frente a la inversión bruta en el tiempo analizado; el poco uso de estrategias tecnológicas se puede explicar por su elevado costo y a que las relativamente bajas inversiones en tecnología no se hacen en la mayoría de casos con base en planes estructurados, sino por la tendencia del momento.

5. Carolina González Arroyave (2011). “ESTANDARIZACIÓN DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS EN LA EMPRESA ESTAMPADOS SUN COLORS” 25, Cesar. **Objetivo:**

Realizar la estandarización de los procesos productivos la empresa Estampados Sun Color por medio del estudio de tiempos y métodos de trabajo bajo la norma ISO 9001:2008, logrando un rendimiento óptimo de los operarios y de la maquinaria. **Aspecto metodológico:** Para cumplir con los objetivos propuestos se utilizaron diferentes herramientas que permitieron conocer en detalle cada proceso tanto de sublimación como de estampación, para documentarlo, mejorarlo, y estandarizarlo. Se recolecto información primaria por medio de entrevistas basadas en preguntas estructuradas realizadas a operarios y supervisores de cada área, de igual manera se recolecto información por medio de observación directa para identificar todo el proceso y el estado actual en el que se encuentra la empresa. Como fuentes de información secundarias se utilizaron libros, revistas, e Internet con el fin de dar apoyo a la implementación del estudio de métodos y tiempos y el sistema de gestión de la calidad, para lograr la estandarización de los procesos tanto en el área de estampación como de sublimación. Para realizar el estudio de tiempos se observó y describió el área de sublimación y estampación con las respectivas actividades que se requieren para su realización, se efectuó un seguimiento a los 6 pulpos y las dos principales sublimadoras con las que cuenta la empresa según el número de platos y la cantidad de colores que posee cada una, con esta información se empleó una tabla en Excel para establecer los cálculos del tiempo estándar, los ritmos de trabajo de cada operario y el CMOD de cada proceso, en ella se ejecutó diagramas de operaciones para indicar el flujo de materia prima e información desde el comienzo hasta el final, y de esta forma poder estudiar las operaciones, métodos y movimientos que se realizan para la toma de decisiones oportunas. **Resultado:** Con el fin de que se cumplieran con los objetivos trazados y darle mejoras al proceso productivo de la empresa Estampados Sun Colors, se llevó a cabo una rotación por las diferentes áreas y puestos de trabajo cumpliendo con las actividades. Se realizó el estudio de métodos y tiempos a cada proceso de la empresa, se observó, describió y se tomó tiempos a todas las actividades que se llevan a cabo durante su ejecución. Se efectuó un formato que permitió hallar el tiempo estándar y el CMOD de cada actividad, en él se realizó el diagrama de flujo de cada una de ellas con el fin de estudiar los movimientos de trabajo, se logró estandarizar la mayoría de los procesos tanto para el área de estampación como de sublimación ya que la empresa anteriormente no contaba con ningún tiempo ni método establecido. **Conclusiones:** La realización de mejoras en los procesos productivos de las empresas manufactureras del sector gráfico como lo es Sun, impactan directamente en el aumento de producción, en la calidad del servicio y en el mejoramiento continuo de la empresa, dando como

resultado una alta competitividad en el mercado, es de gran importancia para las empresas de producción tener establecido un estudio de métodos y tiempos que permita obtener un control, orden y estandarización en los procesos, al igual que un mejor flujo de información y de recursos.

La estampación es un proceso muy manual donde la mano de obra y los requerimientos de los clientes juegan un papel fundamental en el momento de la producción, por esta razón no se pudieron estandarizar algunos de los procesos como Diseño, Terminación y despacho, Montajes, y Colores ya que existen muchas variables que no permiten controlarlos.

6. Clarena Piedad Correa Pacheco, Adriana Marcela Pantoja Villalba Y Alan John Márquez Mora (septiembre 2012). “ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA MICROEMPRESA DEDICADA A LA FABRICACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE PRODUCTOS ARTESANALES PARA MUJERES A BASE DE YANCHAMA, Y ELABORACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN PARA SU EJECUCION” 26, Cartagena. **Objetivo:** Realizar el estudio de prefactibilidad que permita determinar la viabilidad de crear una microempresa dedicada a la fabricación y comercialización de productos artesanales a base de yanchama, para satisfacer la demanda de artículos femeninos mujeres de la ciudad de Cartagena.

En una primera etapa, se analizaron e identificaron las fuerzas locacionales que permitan determinar la macro y micro localización del área de producción de las artesanías. El estudio comprende elección del punto preciso donde se ubicará la planta. Posteriormente, en la realización del estudio de localización se realizará un estudio de campo, el cual permita determinar, la dimensión y características del área requerida para la producción, los costos y gastos de inversión y de operación, la disponibilidad de insumos 40 y materia prima. La información se obtendrá mediante encuestas, entrevistas a productores de artículos artesanales y otros productores de artículos sustitutos o similares ubicados en la Ciudad de Cartagena de Indias D. T y C. Mediante éste estudio se identificará la mano de obra necesaria, el monto de la inversión, la demanda, la oferta, área física necesaria y la vida útil del proyecto. **Aspecto metodológico:** La investigación desarrollada es de tipo descriptiva, ya que el objetivo de ésta consiste en llegar a conocer las



situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas. La meta no se limita a la recolección de datos, sino a la predicción e identificación de las relaciones que existen entre dos o más variables. Los métodos de investigación no se basan solo en la tabulación de datos, sino que recogen los datos sobre la base de una hipótesis o teoría, exponen y resumen la información de manera cuidadosa y luego analizan minuciosamente los resultados, a fin de extraer generalizaciones significativas que contribuyan al conocimiento

**Resultado:** Del estudio de mercado realizado se puede concluir lo siguiente: A la gran mayoría de las mujeres encuestadas les gustaría lucir productos artesanales elaborados con materia prima ecológica, como la yanchama, lo cual indica que los productos suelen ser atractivos e interesantes en el mercado la mayoría de la población encuestada manifestó que ha usado productos artesanales, lo que muestra buena acogida de este tipo de productos en las mujeres de la ciudad de Cartagena. En orden de prioridad las ocasiones para las que les gusta lucir a las mujeres encuestadas los productos artesanales son, ocasiones casuales, deportivas y formales Las mujeres encuestadas prefieren ir a comprar los productos artesanales en centros comerciales o hacer las compras por catálogos El producto artesanal femenino más demandado son las billeteras.

**Conclusiones:** De acuerdo a la ingeniería del proyecto y a los diagramas de procesos productivos, los tiempos de fabricación de cada uno de mayor a menor son: sandalias, bolsos, billeteras y cinturones; la maquinaria requerida trabajando en óptimas condiciones y sin desperdicios de tiempo logrará su máxima capacidad necesitando así 4 de ellas, una para cada tipo de producto. El tamaño de la planta obtenido no permite que se cumpla con el cien por ciento de la demanda obtenida en el estudio técnico, por lo cual para iniciar su operación la empresa sólo ofrecerá el número de productos determinado por su tamaño de planta y más adelante estudiará la posibilidad de expandir sus instalaciones físicas, su maquinaria, mano de obra, su presupuesto y de esta manera aumentará su producción. Mirando las cosas desde perspectiva organizacional es válido decir que crear una pequeña empresa requiere de responsabilidad y cumplimiento de los requerimientos establecidos por la ley, permitiendo así relaciones de fidelidad, compromiso y respeto entre dueños y colaboradores. Aparte de esto se tienen en cuenta las necesidades de cada cargo de tal manera que tenga gran importancia los factores de remuneración y capacitación al personal.

7. Danny Aurelio Barón Muñoz (2008). “PROPUESTA DE REDISTRIBUCIÓN DE PLANTA EN UNA EMPRESA DEL SECTOR TEXTIL”<sup>27</sup>, Santa Marta. **Objetivo:** Contribuir al mejoramiento del desempeño operativo de las PyMES del sector textil en la ciudad de Santa Marta. **Aspecto metodológico:** De acuerdo al problema planteado, es evidente la necesidad de un mejoramiento de los procesos de la empresa Nex Studio Textil, para hacer estos procesos más eficientes, mejorar los usos de recursos y movimientos, se consideró como alternativa realizar una propuesta de mejoramiento de la distribución de planta, teniendo como punto de partida la distribución actual; ya que la finalidad fundamental de esta consiste en organizar estos elementos de manera que se asegure la fluidez del flujo de trabajo, materiales, personas e información a través del sistema productivo. Realizando el análisis cualitativo y cuantitativo a la recolección de datos que se realizará, podremos confrontar la situación actual de la empresa respecto de la distribución de planta ideal según las teorías estudiadas, identificando los cambios necesarios a realizar y encontrar las fallas de la distribución real de acuerdo a la “ideal”; en la recolección de datos también se tendrá en cuenta factores como el análisis del comportamiento de la demanda, para establecer los productos más 39 demandados y realizar la propuesta de distribución en base a ese tipo de productos. Para el desarrollo de la propuesta de mejoramiento hemos considerado los diferentes tipos de distribución de planta existentes, y basándose que Nex Studio Textil es una empresa de la industria textil, que tiene una demanda promedio mensual de 12.000 productos de distintas referencias, y además posee diferentes áreas que pueden tener diferentes diseños de distribución, hemos decidido analizar cada área de la empresa por separado y proponer el diseño que mejor se ajuste a cada una; para finalmente establecer la mejor propuesta para toda la planta de la empresa, esto lo realizaremos teniendo en cuenta distancias de los departamentos, con ayuda de algoritmos propios de distribución de planta **Resultado:** Para tener una evaluación más profunda de la distribución, se hizo uso de la herramienta Google sketch-up, con la cual se elaboró un plano en tercera dimensión, que muestra la ubicación de cada departamento y la magnitud de cada uno de ellos. Lo anterior con ayuda de toma de distancias por medio de una herramienta convencional de medición, el decámetro. Por lo tanto todas las dimensiones son a escala y representan la distribución que se evalúa en este proyecto. Las dimensiones actuales de la planta de física de Nex Studio Textil para mejor apreciación se ha decidido considerar dos partes de esta, la primera es el rectángulo número 1 que comprende desde la entrada principal hasta el punto final de la bodega de lisos, y el segundo rectángulo que empieza desde la bodega mixta hasta el

departamento de tejeduría. **Conclusiones:** Siendo la redistribución de planta un tema relativamente nuevo, se debe tener en consideración que todas las empresas son distintas y las propuestas de redistribución pueden estar basadas en mejoramiento de sus necesidades específicas, propósitos y/o razones, generando clasificaciones diferentes a las establecidas hoy día en la literatura. La detección de oportunidades de mejoramiento es un proceso que debe considerar a las personas involucradas en la planta, ya que éstas son quienes evidencian las dificultades y las posibles mejoras que se puedan realizar. El software de distribución de planta son una herramienta funcional, permiten generar propuestas basadas en los diferentes elementos que cada uno maneja. Por lo tanto, aunque pueden servir de guía, se debe tener en cuenta qué aspectos no se evalúan y que las propuestas arrojadas deben ser evaluadas y no siempre son las mejores.

8. José Antonio Yuqui Casco (2015). “ESTUDIO DE PROCESOS, TIEMPOS Y MOVIMIENTOS PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA PLANTA DE ENSAMBLE DEL MODELO GOLDEN EN CARROCERIAS MEGABUSS”<sup>28</sup>, Cesar. **Objetivo:** Elaborar un estudio de procesos, tiempos y movimientos para mejorar la productividad en la planta de ensamble del modelo Golden en Carrocerías. **Aspecto metodológico:** El presente trabajo investigativo, se realizó en la empresa Bus Express de la ciudad de Riobamba, durante el año 2015. La población o universo estuvo conformada por todas las personas que en forma directa o indirecta prestan sus servicios en la planta de producción como son: 44 trabajadores que desarrollaron y desarrollan sus actividades dentro de la planta y que se encuentran a cargo de la manipulación directa de las máquinas y equipos, transporte y manufactura del producto final; que se encuentran distribuidas en las diferentes secciones que conforman el proceso productivo, control de calidad, seguridad y salud ocupacional. Se trabajó con toda la población que labora en la planta de ensamble porque es una cantidad menor a 100 personas **Resultado:** Para realizar el estudio de procesos, tiempos y movimientos en la planta de ensamble del Modelo Golden de carrocerías BusExpress. Primero se realizó el estudio de los procesos productivos desde la sección estructuras 1 hasta la sección acabados, con un tiempo de duración de 5 días en cada sección, en la que se observó detalladamente, operación por operación, recopilando toda la información referente al proceso, a la distribución de planta y al recorrido en cada uno de los puestos de trabajo. Segundo, se cumplió la medición con cronometro de cada una de las operaciones realizadas por los operarios de las

diferentes secciones, registrando los datos en las matrices de estudio de tiempos, en las cuales se realizó 3 mediciones de cada operación. Tercero, una vez que se obtuvo todos los datos se aplicó las fórmulas que nos permiten encontrar, el tiempo observado, el tiempo normal, y el tiempo estándar; siempre tomando en cuenta los tiempos suplementarios que están basados en tiempo para: Necesidades básicas o personales, descanso por razones de fatiga y tiempo por retrasos especiales. Se tomó en cuenta también la valoración del ritmo de trabajo, basado en cuatro factores: Habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia. Cuarto se representó gráficamente los resultados, mediante las hojas de estudio de tiempos, y los cursogramas analíticos, en los que constan y se simboliza: las operaciones, transportes, demoras, inspecciones y almacenamientos; además contiene el número de trabajadores que intervino en la realización de cada una de las actividades, el tiempo estándar y las observaciones que contiene lo más relevante del subproceso. **Conclusiones:** El diagnóstico de las actividades, que realiza el personal de las diferentes secciones de la planta de ensamble, ha permitido identificar las operaciones que conforman los procesos productivos en cada sección y también detectar las deficiencias en los procesos.

Al examinar los cursogramas analíticos que representan el estudio de procesos, tiempos y movimientos de los diferentes puestos de trabajo, en las fechas que se realizó el estudio, se detectó que existen un total de 7 inspecciones detalladas realizadas por los jefes de las secciones en todo el proceso de ensamblaje, las cuales se encuentran en las secciones de estructura 1, estructura 2 y forrados; en las demás secciones se carece de inspecciones detalladas porque los jefes de sección por su experiencia y con una simple observación ya se dan cuenta como está el trabajo, o porque saben que los operarios de su sección también llevan buena experiencia y responden por la calidad del producto; el resto de inspecciones que se ve en el diagrama de operaciones de proceso, son inspecciones visuales. Ø El estudio de procesos, tiempos y movimientos permitirá mejorar la productividad en la planta de ensamble del modelo Golden en Carrocerías Bus Express, reduciendo considerablemente las demoras o tiempos improductivos.

9. Elkin De Jesús Arenas Mejía (2017). “PLAN DE NEGOCIO DE UNA EMPRESA COMERCIALIZADORA DE JUGOS NATURALES A BASE DE FRUTAS, VERDURAS Y HORTALIZAS, EN LA CIUDAD DE CARTAGENA” 29, Cartagena de Indias. **Objetivo:**

Realizar un plan de negocios de una empresa comercializadora de jugos naturales a base de frutas, verduras y hortalizas en la ciudad de Cartagena de Indias. **Aspecto metodológico:** El tipo de investigación que se aplicará en este estudio será de tipo descriptivo y exploratorio. De carácter descriptivo dado que el objetivo es identificar las necesidades de los consumidores de hoy y a partir de ello diseñar una serie de actividades poco convencionales que satisfagan a los clientes y nos permita conocer sus actitudes y comportamientos frente a esta nueva forma de consumo y demanda. Por otro lado, es de carácter exploratorio dado a que este tipo de proyectos se ha venido implementando en Cartagena y se considera como un producto novedoso y económico, ya que, dadas las características geográficas del país, en donde la materia prima del producto es abundante y el consumidor de hoy lo tiene como prioridad del bienestar. **Resultado:** El estudio técnico permitió identificar los requerimientos necesarios para prestar el servicio de la mejor forma posible, para que los clientes se sientan a gusto con servicio y atención de calidad, también permitirles tener las mejores comodidades para el disfrute y deleite de jugos verdaderamente naturales. La matriz de localización dio como resultado, la instalación del negocio en el barrio Boca Grande en la búsqueda de visibilizar el negocio no solo a nivel local, sino nacional. Debido a la conexión de este barrio con el sector turístico de Cartagena. En el estudio organizacional del proyecto, se diseñó misión, visión, objetivos, que se contemplara durante todo el ejercicio de sus actividades. Además, se estableció un organigrama jerárquico, donde se evidencian las líneas de mando y subordinación. **Conclusiones:** La ciudad de Cartagena por el carácter de la localización, su tipo de turismo que desarrolla y las tendencias a desarrollar cada día más empresa de comidas rápidas, han venido tomando fuerza en los últimos años. Afirmación, que fue posible demostrar en el estudio de mercado, en donde el 90% de personas encuestadas les gusta consumir productos naturales y saludables. Las estrategias diseñadas (precio, distribución, comunicación, servicio, aprovisionamiento, mercado) fortalecerán el desarrollo de esta actividad en la búsqueda de un impacto de conocimiento de este producto a nivel local y luego nacional.

10. Leidy Johana Pico Castellanos, Adriana Paola Angulo Aguilar (2015). “ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL MONTAJE Y PUESTA EN MARCHA DE UNA EMPRESA COMERCIALIZADORA DE JUGOS Y BEBIDAS NATURALES A BASE DE FRUTAS Y HORTALIZAS, EN LA CIUDAD DE CARTAGENA LLAMADA “ZUMOVIT”<sup>30</sup>, Cartagena

de Indias. **Objetivo:** Realizar un estudio de factibilidad para el montaje y puesta en marcha de “ZUMOVIT” Jugos y Bebidas Naturales en la ciudad de Cartagena, mediante el desarrollo de los estudios de mercado, técnico, organizacional, legal y financiero, a fin de determinar su viabilidad. **Aspecto metodológico:** Para realizar el estudio de factibilidad para el montaje y puesta en marcha de “Zumovit”, una empresa comercializadora de jugos y bebidas naturales a base de frutas y hortalizas, en la ciudad de Cartagena, se utilizara el tipo de investigación exploratoria la cual consiste en captar na perspectiva global del problema, este tipo de estudio ayuda a dividir un problema muy grande y llegar a unos sub-problemas, más precisos hasta en la forma de expresar las hipótesis. La investigación exploratoria se puede aplicar para generar el criterio y dar prioridad a algunos problemas. El estudio exploratorio también es útil para incrementar el grado de conocimiento del investigador respecto al problema. Especialmente para un investigador que es nuevo en el campo del problema, El enfoque de investigación que se maneja en este proyecto es de tipo cuantitativo y consiste en definir un problema, desarrollar un modelo, adquirir datos de entrada, desarrollar una solución, probar la solución, analizar los resultados e implementar los resultados. Una fase no necesariamente debe estar terminada por completo antes de que se ponga en práctica la siguiente; en la mayoría de los casos una o más de estas fases se modificaran en cierta medida antes de que se implementen los resultados finales. Esta forma de considerar el análisis cuantitativo podría causar que todos los pasos siguientes cambien. En algunos casos, cuando se prueba la solución se puede descubrir que el modelo o los datos de entrada no son correctos, lo cual podría significar que todos los pasos subsecuentes que definen el problema podrían necesitar modificaciones.

Existe un sector dentro del mercado global de la ciudad de Cartagena al cual están dirigidos los productos que ofrece ZUMOVIT, este sector está comprendido básicamente por: hombres y mujeres del área urbana de la ciudad de Cartagena de Indias. Por consiguiente se determinará en este, cual es el mercado Potencial, El Mercado Objetivo y El Mercado Meta, con el fin de conocer su tamaño real. **Resultado:** Tomando como base las encuestas se pudo evidenciar la aceptación o respuesta positiva por parte de los posibles clientes, gracias a los efectos benéficos que ofrecen los productos de Zumovit; es evidente que el mercado meta al cual está dirigido este tipo de productos cada día es más exigente en la adquisición de productos alimenticios saludables.

Al analizar los resultados obtenidos en cada uno de los estudios realizados en este proyecto, como son: Estudio de Mercado, Estudio Técnico, Estudio Organizacional y legal y el Estudio Financiero se evidencia la factibilidad o viabilidad económica para la producción y comercialización de bebidas a base de frutas y hortalizas en ZUMOVIT. En base a los resultados obtenidos en la evaluación financiera a través del cálculo del Valor Presente Neto, Tasa Interna de Retorno, Periodo de Recuperación de la Inversión y Relación Costo Beneficio, se demuestra de manera clara y precisa que ZUMOVIT es una oportunidad para que los inversionistas alcancen las metas propuestas en este proyecto. **Conclusiones:** se puede decir que la creación de esta empresa no solo beneficiará a sus inversionistas gracias a la buena rentabilidad que demuestra será generada, sino también a la ciudad de Cartagena, trayendo consigo la generación de empleo y aportando a la economía local la cual es uno de los principales factores motivacionales para la realización de este estudio.

## **7. Marco Histórico**

Las empresas que elaboran bebidas refrescantes, de frutas, o soda, tienen como principio la elaboración y envasado de bebidas. Nos hemos podido dar cuenta que la industria hoy en día está muy evolucionada en cuanto a la gran variedad de refrescos que afrontan, no obstante, los procesos y métodos son generalmente los mismos:

Una primera etapa de recolección de insumos frutas que maneja una mano de obra con baja especialización, y luego una serie de métodos automatizados que requiere mano de obra técnica.

FRUTIRICO, es una empresa de producción y distribución de refrescos, agua y productos lácteos, encaminados al consumo de la población en general, cumpliendo los estándares de calidad, para satisfacer las necesidades nutricionales y de inocuidad de la población consumidora, bajo la vigilancia del INVIMA, en el cumplimiento de implementación de las buenas prácticas de manufactura, contempladas en el decreto 3075/97.

El jugo de frutas es agradable, nutritivo, saludable y relativamente barato. Actualmente el gobierno estudia la posibilidad de implementar una ley que permita el consumo de jugos naturales en los colegios, con la finalidad de consumir bebidas azucaradas.

Cabe resaltar que la importancia económica de esta industria es consolidada por su valor como sustento teniendo en cuenta los conocimientos necesarios y especializados recibidos gracias a la producción y mercadeo del jugo de frutas. Los productos que son elaborados en base a jugos de frutas están siendo transformados, y esto trae como consecuencia un gran énfasis en la calidad.

Hay aspectos muy importantes como la preservación de energía, la inspección de desperdicios, y la eficiencia de la industria muestra un reto demasiado significativo a la producción de jugos de frutas. El progresivo crecimiento de los alimentos satisface principalmente al aumento demográfico y a la prominencia del ciclo de vida de una parte importante de la comunidad, lo que origina como consecuencia lógicas necesidades primarias que tienen que ser satisfechas de inmediato.

Un factor importante en el desarrollo de esta investigación y en el avance del mercado de pulpas y jugos de frutas tropicales lo establece la fluctuación y el rango de costos de mercadeo que puede obtener una utilidad del mercado por falta de competitividad.

Correlativamente, los fabricantes principales podrían sentirse desanimados en la producción por insolvencia de concebir con mayor antelación las necesidades de proveer el mercado de innovación, en este punto se hace preciso acordar esfuerzos hacia una producción proyectada, sostenible y competitiva que satisfaga tanto al cliente como a los empleadores.

A través del tiempo se han implementado diferentes estándares de calidad en cuanto a cada proceso que es supervisado con una persona encargada, la cual rectifica la cantidad de productos, el tiempo de fabricación y demás condiciones existentes.

La elaboración del producto se da por medio de un método que ha cumplido poco con la eficacia a la hora de obtener resultados favorables en relación a la producción en cantidad de agua, refrescos y lácteos y esto ha traído como consecuencia un impacto negativo en los ingresos de la empresa.



Además, observando la infraestructura y evidenciando la desinfección de los elementos, pisos, paredes y techos; como también controlar todos los elementos necesarios para el cuidado de personal en cuanto a la seguridad industrial de cada uno de ellos es indispensable para el buen rendimiento de la empresa.

A las máquinas se les recomienda realizar un mantenimiento de forma periódico para asegurar el adecuado funcionamiento de éstas ya que son necesarias para obtener el producto final.

## **7.1 Marco Conceptual**

### ***Jugos Naturales***

El jugo se define como el líquido encontrado en plantas en su estado natural. Los jugos recién exprimidos son una bebida refrescante muy nutritiva, principalmente rica en vitaminas y minerales, con pocas calorías.

### ***Jugos De Frutas Naturales NFC***

Es un producto que requiere un prensado suave de frutas de primera calidad, filtrado y centrifugado, con posterior tratamiento de flash pasteurización y envasado aséptico que permitan captar diferencia de sabor, aroma y gusto del producto, respecto de otros con tratamientos térmicos prolongados o aditivos conservantes.

### ***Concentración***

Ciertas frutas como la naranja, piña y otras frutas tropicales pueden ser sometidas a un proceso de concentración, después de la etapa de extracción.

En la concentración lo que se hace es eliminar parte del agua del zumo o de la crema. La ventaja de esta etapa es que se reduce la cantidad a almacenar y se abarata el transporte

Posteriormente a la hora de su envasado final se incorpora el agua extraída en el proceso de concentración para dar lugar al zumo o néctar correspondiente.

### **Línea de Producción**

Como línea de producción entendemos al conjunto de operaciones secuenciales en las que se organiza un proceso para la fabricación de un producto. Para la fabricación de un gran número de unidades del mismo producto se requiere organizar un montaje en serie de las distintas operaciones requeridas para su transformación de materias prima en producto. Esto implica la organización del proceso en fases y operaciones que se asignan individualmente o por grupos de trabajo. La asignación se hace a trabajadores y/o a maquinaria y/o herramientas en cada fase u operación. Por lo que la producción en línea también requiere de operarios especializados en las diferentes fases u operaciones. Otra característica de la producción en línea es que las operaciones se hacen por separado hasta llegar al montaje final de todas ellas para terminar la fabricación del producto.

### **Eficiencia**

Eficiencia es la capacidad de utilizar la menor cantidad de recursos posibles para lograr objetivos o lograr los mejores resultados posibles.

### **Tiempo de ciclo**

Se define como el tiempo durante el cual se lleva a cabo un proceso, ya sea un proceso de máquina o un proceso manual, entendiendo este tiempo como el tiempo de agregar valor, es decir. la transformación de las materias primas en el producto.

**Productividad**

Se puede definir como un conjunto de actividades que se realizan para conseguir un objetivo empresarial, conociendo la cantidad de recursos destinados a este objetivo y comparándolo con los resultados obtenidos.

**Tiempo Estándar**

Este es el tiempo requerido para que un trabajador calificado que trabaja con un rendimiento estándar complete una tarea determinada.

**Procedimientos**

Un procedimiento es un conjunto de acciones que deben realizarse de la misma manera para lograr el mismo resultado en las mismas condiciones.

**Métodos de trabajo**

Este término se refiere a un conjunto de procedimientos y habilidades que son independientes pero necesarios para realizar un comando o tarea en un dominio determinado.

**Tiempos suplementarios**

Horas adicionales o extras es el tiempo que se le otorga a un empleado para compensar las demoras, retrasos y contingencias que se presenten en una tarea o proceso.

**Ritmo de trabajo**

Este es el tiempo normal requerido para llevar a cabo el trabajo. Los factores más importantes que pueden determinar el ritmo de trabajo de un puesto son: trabajar con plazos ajustados, velocidad de tareas exigentes, recuperación de retrasos, velocidad automática de las máquinas,

**Muestras**

Un conjunto de cosas, personas o datos seleccionados al azar que se consideran representativos del grupo al que pertenecen y que se utilizan para estudiar o caracterizar al grupo.

## **8. Diseño Metodológico**

Los estudios cuantitativos siguen un patrón predecible y estructurado en el proceso. En una investigación cuantitativa se pretende explicar y predecir los fenómenos investigados, buscando regularidades y relaciones casuales entre los elementos Hernández 2006 (p. 18).

El marco metodológico es la manera o metodología implementada para la recolección de datos e información con lo cual se busca solucionar una situación de manera oportuna.

### **8.1 Diseño de la investigación:**

Teniendo en cuenta que el objetivo del estudio es poder a optimizar la producción de refrescos, disminuir lo más posible los movimientos implementados para concluir la finalidad del mismo y por ende maximizar el mercado de la empresa de refrescos FUTU RICO. Considero que será una investigación de tipo no experimental ya que la empresa suministrará toda la información y la metodología de fabricación de los refrescos y de esta manera se podrá tomar toda la información necesaria para dar a inicio a la investigación.

Kerlinger y Lee (2002) nos dicen que la investigación no experimental es la búsqueda empírica y sistemática en la que el científico no posee control directo de las variables independientes, debido a que sus manifestaciones ya Han ocurrido o a que son inherentemente no manipulables. Se hacen inferencias sobre las relaciones entre las variables, sin intervención directa, de la variación concomitante de las variables independiente y dependiente (p. 504)

### **8.2 Enfoque de la investigación:**

El presente trabajo será diseñado bajo el planteamiento metodológico cuantitativo, puesto que el desarrollo de la investigación lo que se pretende es medir los procesos y los tiempos de elaboración del producto final y aumentar la producción del mismo.

El enfoque cuantitativo utiliza la recolección y el análisis de datos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis establecidas previamente y confía en “la medición numérica, el conteo y frecuencia en el uso de la estadística para establecer con exactitud patrones de comportamiento en una población “(Hernández, Fernández & baptista, 2003, p.5)

Del enfoque cuantitativo se utilizará la técnica de revisión de documentos, en los cuales se encentra la información en cuanto a los procesos de fabricación de los jugos y lácteos de la empresa.

### ***8.3 Población:***

Según el autor Arias (2006, p. 81) define **población** Como “un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Esta queda delimitada por el problema y por los objetivos del estudio”

La población de estudio está conformada por los trabajadores de la empresa FRUTI RICO que son 25 y los clientes que oscila entre 1000 a 1200 aproximadamente

### ***8.4 Muestra y muestreo:***

En esta investigación se implementará el método de muestreo probabilístico.

Según López, (2010) Cada elemento del universo tiene una probabilidad conocida y no nula de figurar en la muestra, es decir, todos los elementos del universo pueden formar parte de la muestra. Los métodos de muestreo probabilístico son aquellos que se basan en el principio de equiprobabilidad. Es decir, aquellos en los que todos los elementos del universo tienen la misma probabilidad de ser elegidos para formar parte de la muestra.

En el trabajo se utilizará el muestreo aleatorio simple, Según López, (2010) Muestreo aleatorio simple es la selección de la muestra se realiza en una sola etapa, directamente y sin reemplazamientos. Se aplica fundamentalmente en investigaciones sobre poblaciones pequeñas y plenamente identificables, por ejemplo, cuando disponemos de la lista completa de todos los elementos del universo.

Esta investigación se ejecutará en base al tipo de muestreo probabilístico aleatorio simple, ya que esta investigación se lleva a cabo en una población pequeña y se tienen detalles de todos los procesos y tiempos de los mismos en cuanto a la producción de producto final.

### ***8.5 Técnicas de recolección de datos***

La técnica de recolección de datos a utilizar en este proyecto es la revisión de documentos.

Según Hurtado (2008) afirma que una revisión documental es una técnica en donde se recolecta información escrita sobre un determinado tema, teniendo como fin proporcionar variables que se relacionan indirectamente o directamente con el tema establecido, vinculando estas relaciones, posturas o etapas, en donde se observe el estado actual de conocimiento sobre ese fenómeno o problemática existente, fomentando una realidad en los 19 países latinoamericanos en los cuales se investigó por medio de artículos y tesis, determinando una buena recolección de información para que de esta manera se logre analizar, criticar e interpretar de manera adecuada y así proponer buenas bases sobre la temática impactando al observador con el fin de propagar investigaciones que aporten información a este tema tan relevante.

### ***8.6 Instrumentos de recolección de datos***

Cualquier recurso del que pueda valerse el investigador para acercarse a los fenómenos y extraer de ellos información. De este modo todo el instrumento sintetiza en sí toda la labor de la investigación, resume los aportes del marco teórico al seccionar datos que corresponden a los indicadores y, por lo tanto, a las variables y conceptos utilizados. (Sabino, 1992, P.88)

Como instrumentos de recolección de datos utilizaremos la observación y análisis del diagrama de recorrido, flujograma, cursograma analítico y la entrevista a un personal de producción para la toma de tiempo a cada uno de los procesos, así como también la

documentación de los procesos de producción de la empresa que nos permitirán obtener un registro de datos de cada uno de los procesos.

### 8.7 Técnicas De Procesamiento De Datos

La técnica que se utilizará para el procesamiento de datos es la estadística descriptiva que consiste en un “conjunto de procedimientos que tiene por objeto presentar masas de datos por medio DE TABLAS GRAFICAS Y/O MEDIDAS DE RESUMEN “(AULA FÁCIL, 2000, PRIMER PARRAFO)

<b>O</b> <b>bjtivos específicos</b>	<b>A</b> <b>ctividad metodológica</b>	<b>T</b> <b>écnicas para el tratamiento de la información</b>	<b>T</b> <b>esultados</b>
<p>R</p> <p>Realizar el diagnóstico del proceso productivo de la línea de refresco para identificar las condiciones actuales y la problemática a mejorar en la empresa FRUTIRICO</p>	<p>V</p> <p>Visitar las instalaciones para realizar una recolección de información</p>	<p>A</p> <p>Analizar los procesos a demanda de producto la capacidad máxima de producción de la empresa a través de entrevistas al área de producción análisis de documentos.</p>	<p>L</p> <p>Identificar oportunidades de mejora en el proceso productivo.</p>

<p>R</p> <p>Realizar un estudio de tiempo métodos y tiempos en la línea de producción de yogurts que permita la mejora en los métodos de trabajo en la empresa FRUTIRICO</p>	<p>M</p> <p>Medir los tiempos de producción de yogurts.</p> <p>A</p> <p>Analizar los procesos necesarios para finalizar el producto</p> <p>A</p> <p>Analizar las distancias en los movimientos al pasar de un proceso a otro</p>	<p>A</p> <p>Analizar los periodos de tiempo en la línea de producción.</p>	<p>Identificar los tiempos muertos en cada uno de los procesos de la fabricación del yogurt.</p> <p>Reconocer los espacios inutilizables dentro de la planta para sacar el mayor provecho en termino de productividad</p>
<p>3</p> <p>Evaluar las opciones de mejora para línea de producción comparando la relación costo, beneficio entre método actual y el nuevo método propuesto.</p>	<p>C</p> <p>Comparar estrategias para disminuir los tiempos en cada uno de los procesos.</p> <p>C</p> <p>Corortar las distancias entre los distintos puestos en los que se realizan los distintos procesos</p>	<p>A</p> <p>Analizar los errores que tiene la empresa, teniendo en cuenta la información suministrada en flujograma de procesos y diagrama de recorrido actual y el diagrama de recorrido mejorado.</p>	<p>Presentar una propuesta de mejora en la línea de tiempo para la producción de la empresa</p>



## **9. OBJETIVO #1**

### **9.1 CARACTERIZACIÓN DE LA EMPRESA REFRESCOS FRUTI RICO.**

### **9.2 PERFIL ESTRATÉGICO DE LA EMPRESA.**

Para el crecimiento y el aumento de la propuesta de aplicación en la empresa, es importante exponer una contextualización de la compañía, donde se identifique identidad estratégica y corporativa, y los principales procesos productivos de la misma.

### **9.3 RESEÑA HISTÓRICA.**

LA EMPRESA, **REFRESCOS FRUTI RICO** se funda en 1999 bajo la iniciativa del señor Fabián Gómez Barreto, quien inicialmente trabajaba como jefe de producción de la empresa de REFRESCOS, después de años de trabajo y de llevar a la empresa a posicionarse en el mercado, decide fundar su propia empresa dedicada a la producción de refrescos de Yogurts.

### **9.4 MISIÓN.**

Somos una organización dedicada a la fabricación y comercialización de yogurts con los sabores y calidades pedidas por los clientes y con los atributos que satisfagan las necesidades y expectativas de los clientes, logrando un retorno optimo sobre la inversión y un desarrollo sostenible que genere bienestar a nuestros accionistas y empleados.

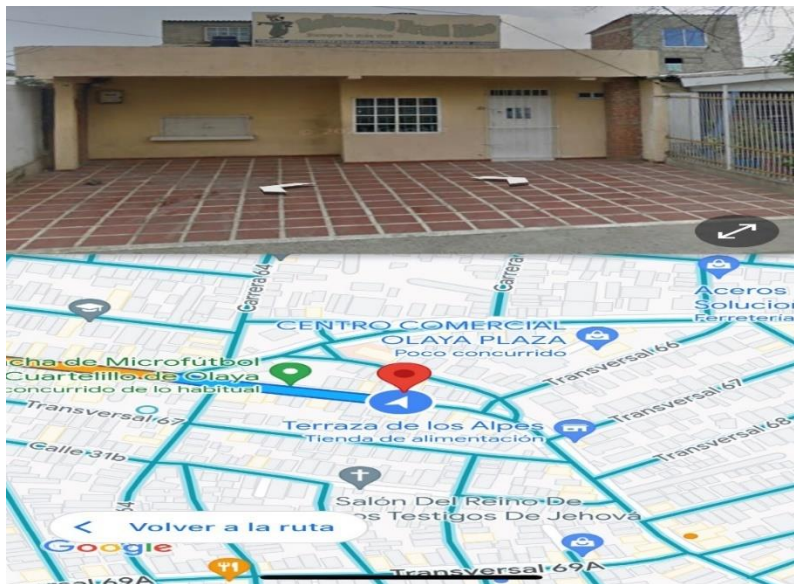
### **9.5 VISIÓN**

LA EMPRESA **REFRESCOS FRUTI RICO** “buscamos para el año 2025 afianzarnos como los fabricantes y comercializadores de refrescos de toda la ciudad, ser los líderes en el mercado a nivel regional, reconocidos por la alta calidad de sus productos, su excelente administración y por un talento humano con las más altas competencias capaces de sortear el desarrollo y crecimiento de la misma”.

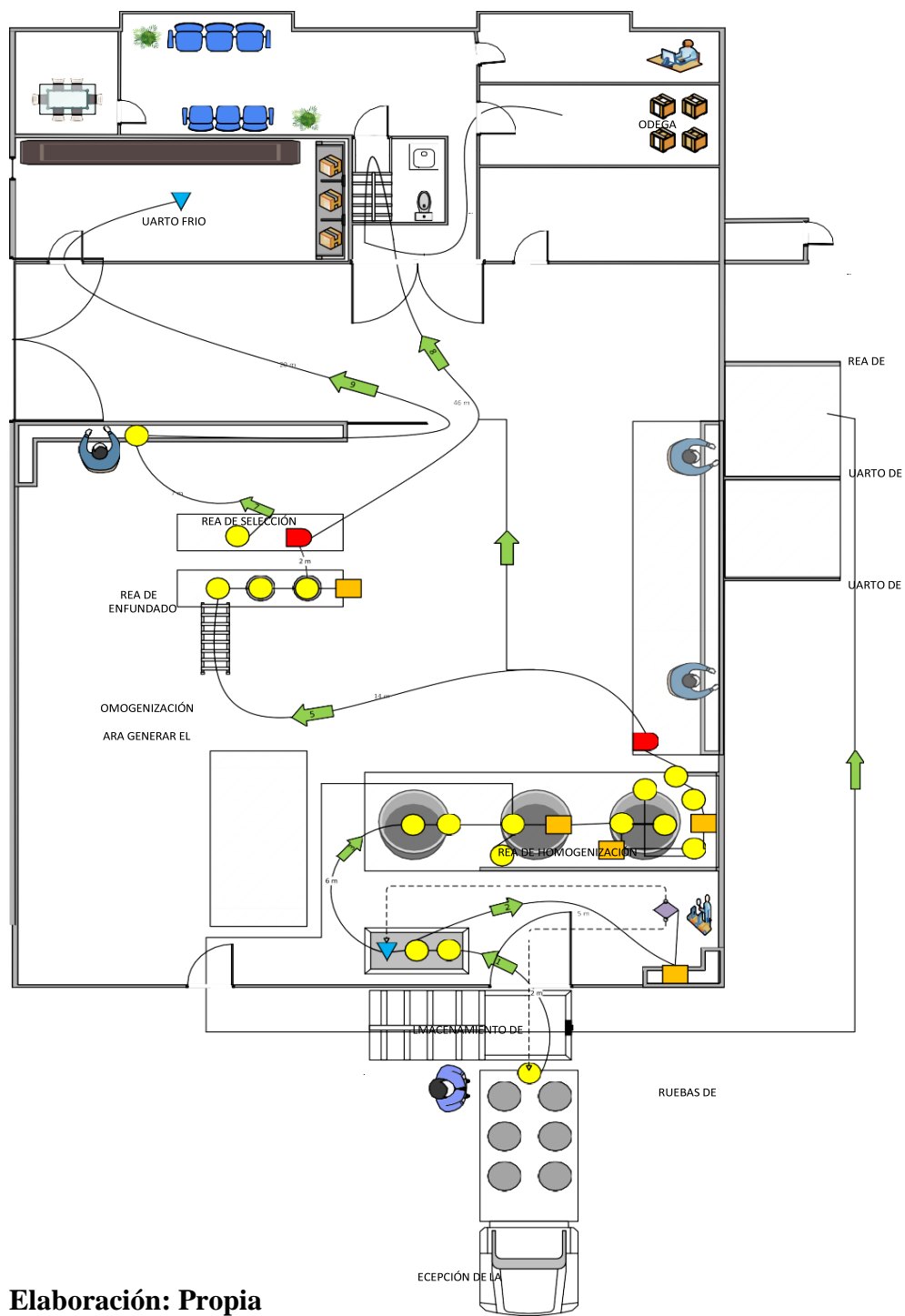
### **9.6 UBICACIÓN.**

Cartagena: Barrio 13 de junio Calle 31d # 64-113

10.FIGURA #1 FACHADA DE LA EMPRESA Y GPS



**11. FIGURA # 2: DISTRIBUCIÓN DE PLANTA ACTUAL REFRESCOS FRUTÍFICO  
SECCION YOGURT**



**Elaboración: Propia**

## **11.1 Proceso de fabricación del yogurt**

El proceso de producción es el procedimiento técnico que permite transformar una serie de materias primas para convertirles en bienes mediante una función de manufactura

A continuación, se detalla el proceso productivo que se utiliza para la elaboración del yogurt (Grafico #3)

### **Diagrama de flujo actual de la elaboración del yogurt**

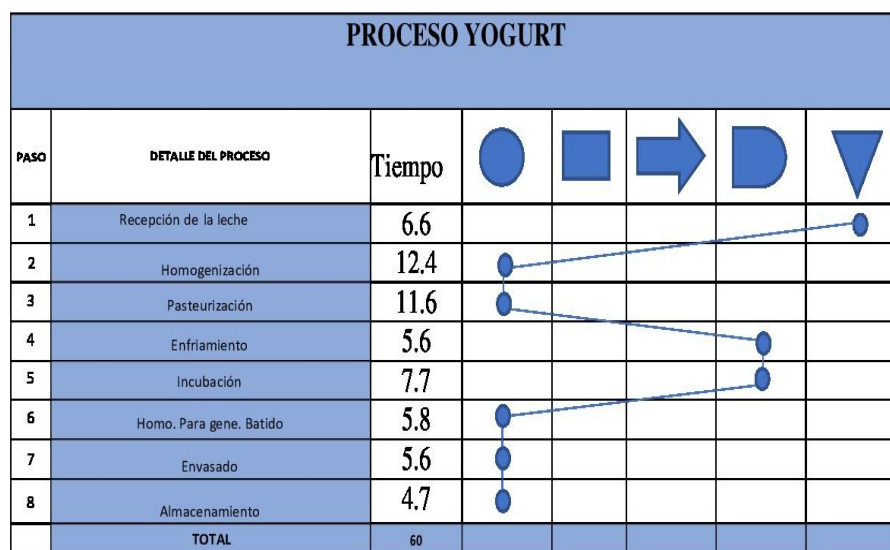
**Imagen 4.-** Diagrama de flujo del proceso actual

PRODUCTOS YOGURT										
METODO ACTUAL		X		METODO PROPUESTO		FECHA:				
DESCRIPCION DE LA PARTE:										
DESCRIPCION DE LA OPERACIÓN: FABRICACIÓN DEL YOGURT										
RESUMEN	ACTUAL		PROPUESTO		DIFERENCIA		ANÁLISIS			
	NUMERO	TIEMPO	NUMERO	TIEMPO	NUMERO	TIEMPO	POR QUE, CUANDO, QUE, QUIEN, DONDE, COMO			
OPERACIÓN	○	20					Refresco FRUTI RICO			
TRANSPORTE	⇒	8								
INSPECCIONES	□	4								
RETRASOS	⏸	2								
ALMACENAMIENTO	▽	3								
PASO	DETALLE DEL PROCESO			Operación	Transporte	Inspección	Retraso	Almacenamiento	Cantidad	Tiempo Normal
1	Recepción de leche			○	⇒	■	⏸	▽		6.6
2	Preparar el Deposito			○	⇒	■	⏸	▽		
3	Trasladar la leche al tanque			○	⇒	■	⏸	▽		
4	Acumulación de la leche			○	⇒	■	⏸	▽		
5	Llevar muestra al control de acidez			○	⇒	■	⏸	▽		
6	Homogenización			○	⇒	■	⏸	▽		12.4
7	Llevar la leche a los tanques para la homogenización			○	⇒	■	⏸	▽		
8	Pasteurización			○	⇒	■	⏸	▽		11.6
9	Verificar temperatura disponible			○	⇒	■	⏸	▽		
10	Agregar endulzantes			○	⇒	■	⏸	▽		
11	Enfriamiento			○	⇒	■	⏸	▽		5.6
12	Abrir válvulas			○	⇒	■	⏸	▽		
13	Verificar temperatura disponible			○	⇒	■	⏸	▽		
14	Incubación			○	⇒	■	⏸	▽		7.7
15	Proceso de fermentación			○	⇒	■	⏸	▽		
16	Homo. Para gene. Batido			○	⇒	■	⏸	▽		5.8
17	Homogenizar para realizar el batido			○	⇒	■	⏸	▽		
18	Agregar los saborizantes (mora, freza, durazno)			○	⇒	■	⏸	▽		
19	Verificar estado de homogenización del saborizante			○	⇒	■	⏸	▽		
20	Demora			○	⇒	■	⏸	▽		
21	Envasado			○	⇒	■	⏸	▽		5.6
22	Traslado de recipientes			○	⇒	■	⏸	▽		
23	Colocar los recipientes en la maquina			○	⇒	■	⏸	▽		
24	Encendido de la maquina			○	⇒	■	⏸	▽		
25	Llenado del yogurt			○	⇒	■	⏸	▽		
26	Empaque y Clasificación			○	⇒	■	⏸	▽		
27	Almacenamiento			○	⇒	■	⏸	▽		3.8
28	Trasladar cajas al cuarto frio			○	⇒	■	⏸	▽		
29	Almacenar el producto terminado			○	⇒	■	⏸	▽		
<b>TOTAL</b>				<b>16</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>3</b>		<b>60</b>

GRAFICO # 4 CURSOGRAMA ANALITICO DEL PROCESO ACTUAL  
DE FABRICACION DE YOGURTS

**Cursograma Analítico anual de la empresa actual de la elaboración del yogurt**

**Imagen 4.-** Cursograma Analítico del proceso actual



Elaboración: Propia por las observaciones en el proceso



## **11.2- Recepción de la leche**

Se recibe la leche desde los tanques de acero inoxidable mediante la conexión de mangueras y bombas de succión, hasta que llegue a los tanques de recepción. En la primera etapa del proceso de producción se realiza el primer control de calidad, la verificación de la acidez de la leche y que se encuentre libre de impurezas (antibióticos).

## **11.3- Homogenización**

Se realiza este proceso con el afán de impedir la formación de la capa de crema, para mejorar el sabor y la consistencia del producto y evitar que se estropee su grasa. La homogenización reduce

el tamaño de los glóbulos de grasa, cuanto menor sea el tamaño de los glóbulos, más blanca será el color blanco de la leche.

## **11.4- Pasteurización**

La pasteurización es el tratamiento térmico para disminuir los microorganismos de la leche, ya que la temperatura ocasiona transformaciones no deseables. En general podemos decir que la pasteurización comprende una exposición suficiente en tiempo y temperatura para frenar el crecimiento de microorganismos

### **11.5.- Enfriamiento**

Es un punto de control porque asegura la temperatura optima de inoculación, permitiendo la supervivencia de las bacterias del inculo, se enfría hasta la temperatura optima de inoculación para garantizar la calidad del producto y luego se envía a los tanques de mezcla.

### **11.6.- Incubación**

Este proceso busca conseguir una viscosidad elevada para impedir que el gel pierda suero por exudación y para adquirir una buena consistencia. Este proceso debe ser controlado el tiempo y la temperatura para no generar el exceso de ácido láctico.

### **11.7.- Homogenización para generar el batido**

En esta etapa del proceso la homogenización se rompe por agitación el coagulo formado en la etapa previa y se incorpora endulzantes, estabilizantes, saborizantes, zumo de fruta, según corresponda la variedad del producto.

### **11.8- Enfundado**

Esta etapa del proceso es de mucha importancia ya que se debe realizar el sellado herméticamente para mantener la inocuidad en el producto, se debe controlar la inocuidad del envase y del ambiente para cumplir con los principios de sanidad e higiene.

### **11.9- Almacenamiento**





El yogurt es almacenado en el cuarto refrigerado a una temperatura de 4°C,



para asegurar la calidad y conservación del producto, hay que controlar la refrigeración adecuada y a la vez mantener la cadena de frío desde el fin de la producción hasta que el producto llegue a las manos del consumidor.

## **12. EQUIPOS PARA LA FABRICACIÓN DE LOS PRODUCTOS YOGURT**

A continuación, mostramos tabla con el inventario de las máquinas y equipos de la empresa.

**12.1 TABLA #1 EQUIPOS PARA LA FABRICACIÓN DE LOS PRODUCTOS YOGURTS:**

<b>NOMBRE MAQUINA</b>	<b>CANTIDAD DISPONIBLE</b>	<b>OPERATIVA A CAPACIDAD MAX.</b>	<b>IMAGEN</b>
<b>Envasadora</b>	<b>3</b>	La máquina envasadora vertical está construida en acero inoxidable Su capacidad es de 10 a 20 bolsas por minuto	
<b>Marmitas</b>	<b>3</b>	Está construida de acero inoxidable, es una unidad compacta con tapa Su capacidad es de 1000 litros de leche	
<b>Envasadora</b>	<b>1</b>	La máquina llenadora de tazas CD-20C horizontal, tiene acabados de acero inoxidable Su capacidad es de envasar 8 frascos por segundo	
<b>Pasteurizadora</b>	<b>1</b>	Es un equipo de placas totalmente herméticas. La temperatura de pasteurización es de 75° C, y la temperatura de salida de la leche es de aproximadamente 10°C. Su capacidad es de aproximadamente 500 Lts/h	

<b>Fechadora</b>	<b>1</b>	Fechadora usada horizontalmente alimentación manual en la cinta transportadora  Velocidad variable de 20 a 90 cartuchos por minuto	
<b>Envasadora</b>	<b>1</b>	La máquina envasadora vertical terminado de acero inoxidable y de acero pintado Su capacidad es de 10 a 20 bolsas por minuto	

Fuente: Tablas de elaboración propia

### 13. DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA

En las visitas realizadas a la empresa se recopilaron datos sobre los procesos en la misma y los tiempos que requieren cada etapa del proceso productivo; se identificaron posibles despilfarros y en entrevista con el gerente de la empresa, se identificaron problemáticas puntuales a nivel estratégico y administrativo.

Inicialmente se tienen las siguientes tablas que describen los tiempos de cada uno de los procesos, que permiten evidenciar el estado actual de la empresa

#### 13.1 Diagnóstico de las causas que generan pérdida de tiempo.

Las causas que inciden en la generación de desperdicio del proceso, para tener una mayor visión de la problemática existente en la organización, se realizaron un conjunto de preguntas al personal que labora en las líneas de producción, para obtener los resultados para su posterior análisis.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en dichas entrevistas al personal de producción, se procedió a elaborar un plan de mejora en la línea de producción del yogurt en la EMPRESA DE REFRESCOS FRUTI RICO, en aras de mejorar la productividad y los sistemas de trabajo.

### 13.2 Análisis del personal.

De acuerdo a registros encontrados, los operarios que trabajan son elegidos conforme aspectos particulares, al aforo en la ejecución de las actividades que se le delegan, practica, rutina a la disposición, aseo, talento a captar lo estudiado.

Los estudios que han realizado los trabajadores y/o operarios de la empresa en un nivel de tercero de primaria en adelante, lo que por perfil de cargo es requisito solo leer y escribir.

El empleado que llega se le realiza un ensayo que dura dos meses, etapa por lo cual lo define como operario de buen rendimiento.

### 13.3 Jornadas de trabajo.

Los registros encontrados y las observaciones nos muestran: Inician lunes y terminan viernes se labora con turno dividido: Inicio de 8:00 a 13:00 horas; luego el segundo de 14:00 a 19:00 horas. El día sábado se trabaja de 8:00 a 12 horas. En los dos horarios se dan 15 minutos de refrigerios.

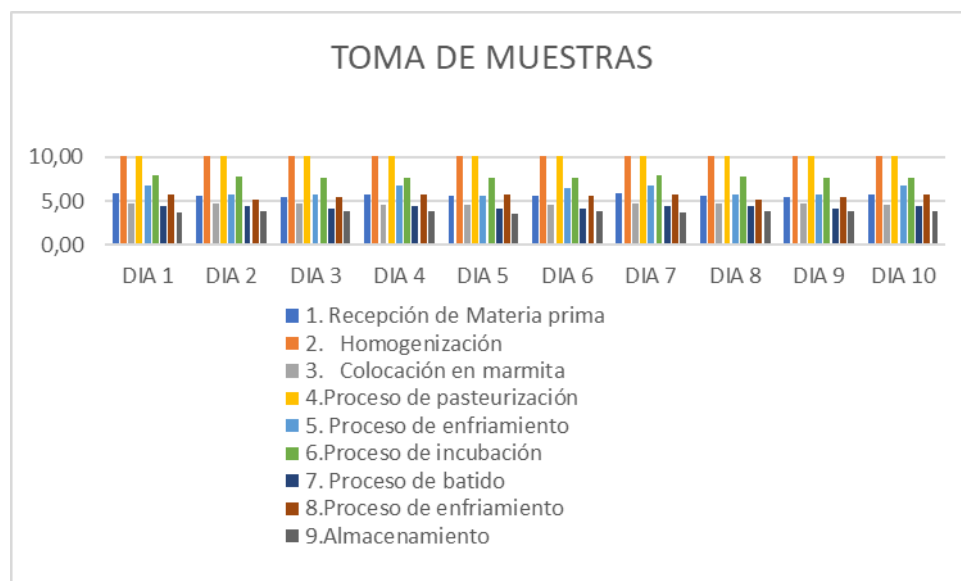
La empresa sede suplemento de tiempo extras que se hace así: Cada día 2 horas por trabajador los cuatro primeros días de la semana y el último día 1 hora.

**TABLA # 2 TOMA DE MUESTRAS DE LOS TIEMPOS ACTUALES DE CADA UNO DE LOS PROCESOS PARA LA FABRICACION DE UN LOTE DE 55L DE YOGURT EN BOLSAS DE 200ML.**

ACTIVIDADES	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7	DIA 8	DIA 9	DIA 10	DIA 11	DIA 12	DIA 13	DIA 14	DIA 15	DIA 16	DIA 17	DIA 18	DIA 19	DIA 20
1. Recepción de Materia prima	5,90	5,60	5,50	5,70	5,60	5,60	5,90	5,60	5,50	5,70	5,60	5,60	5,50	5,70	5,60	5,60	5,90	5,60	5,50	5,70
2. Homogenización	11,40	11,40	11,40	11,50	11,40	11,40	11,40	11,40	11,40	11,50	11,40	11,40	11,40	11,50	11,40	11,40	11,40	11,40	11,40	11,50
3. Colocación en marmita	4,80	4,70	4,70	4,60	4,60	4,60	4,80	4,70	4,70	4,60	4,60	4,60	4,70	4,60	4,60	4,60	4,80	4,70	4,70	4,60
4. Proceso de pasteurización	10,70	10,20	10,50	10,70	10,60	10,60	10,70	10,20	10,50	10,70	10,60	10,60	10,50	10,70	10,60	10,60	10,70	10,20	10,50	10,70
5. Proceso de enfriamiento	6,80	5,70	5,70	6,80	5,60	6,50	6,80	5,70	5,70	6,80	5,60	6,50	5,70	6,80	5,60	6,50	6,80	5,70	5,70	6,80
6. Proceso de incubación	7,90	7,80	7,70	7,70	7,70	7,70	7,90	7,80	7,70	7,70	7,70	7,70	7,70	7,70	7,70	7,70	7,90	7,80	7,70	7,70
7. Proceso de batido	4,50	4,50	4,20	4,40	4,20	4,20	4,50	4,50	4,20	4,40	4,20	4,20	4,20	4,40	4,20	4,20	4,50	4,50	4,20	4,40
8. Proceso de enfriamiento	5,70	5,20	5,50	5,70	5,70	5,60	5,70	5,20	5,50	5,70	5,70	5,60	5,50	5,70	5,70	5,60	5,70	5,20	5,50	5,70
9. Almacenamiento	3,70	3,90	3,80	3,90	3,60	3,80	3,70	3,90	3,80	3,90	3,60	3,80	3,80	3,90	3,60	3,80	3,70	3,90	3,80	3,90
TOTAL	61	59	59	61	59	60	61	59	59	61	59	60	59	61	59	60	61	59	59	61

ACTIVIDADES	DIA 21	DIA 22	DIA 23	DIA 24	DIA 25	DIA 26	DIA 27	DIA 28	DIA 29	DIA 30	DIA 31	DIA 32	DIA 33	DIA 34	DIA 35	DIA 36	DIA 37	DIA 38	DIA 39	DIA 40
1. Recepción de Materia prima	5,60	5,90	5,60	5,50	5,70	5,60	5,60	5,50	5,70	5,60	5,90	5,60	5,50	5,70	5,60	5,90	5,60	5,50	5,60	5,50
2. Homogenización	11,40	11,40	11,40	11,40	11,50	11,40	11,40	11,40	11,50	11,40	11,40	11,40	11,40	11,50	11,40	11,40	11,40	11,40	11,40	11,40
3. Colocación en marmita	4,60	4,80	4,70	4,70	4,60	4,60	4,60	4,70	4,60	4,60	4,80	4,70	4,70	4,60	4,60	4,80	4,70	4,70	4,70	4,70
4. Proceso de pasteurización	10,60	10,70	10,20	10,50	10,70	10,60	10,60	10,50	10,70	10,60	10,70	10,20	10,50	10,70	10,60	10,70	10,20	10,50	10,20	10,50
5. Proceso de enfriamiento	5,60	6,80	5,70	5,70	6,80	5,60	6,50	5,70	6,80	5,60	6,80	5,70	5,70	6,80	5,60	6,80	5,70	5,70	5,70	5,70
6. Proceso de incubación	7,70	7,90	7,80	7,70	7,70	7,70	7,70	7,70	7,70	7,70	7,90	7,80	7,70	7,70	7,70	7,90	7,80	7,70	7,80	7,70
7. Proceso de batido	4,20	4,50	4,50	4,20	4,40	4,20	4,20	4,20	4,40	4,20	4,50	4,50	4,20	4,40	4,20	4,50	4,50	4,20	4,50	4,20
8. Proceso de enfriamiento	5,70	5,70	5,20	5,50	5,70	5,70	5,60	5,50	5,70	5,70	5,70	5,20	5,50	5,70	5,70	5,70	5,20	5,50	5,20	5,50
9. Almacenamiento	3,60	3,70	3,90	3,80	3,90	3,60	3,80	3,80	3,90	3,60	3,70	3,90	3,80	3,90	3,60	3,70	3,90	3,80	3,90	3,80
TOTAL	59	61	59	59	61	59	60	59	61	59	61	59	59	61	59	61	59	59	59	59

ACTIVIDADES	DIA 41	DIA 42	DIA 43	DIA 44	DIA 45	DIA 46	DIA 47	DIA 48	DIA 49	DIA 50	DIA 51	DIA 52	DIA 53	DIA 54	DIA 55	DIA 56	DIA 57	DIA 58	DIA 59	DIA 60
1. Recepción de Materia prima	5,70	5,60	5,60	5,60	5,50	5,70	5,60	5,60	5,50	5,70	5,60	5,90	5,60	5,50	5,70	5,60	5,90	5,60	5,50	5,70
2. Homogenización	11,50	11,40	11,40	11,40	11,40	11,50	11,40	11,40	11,40	11,50	11,40	11,40	11,40	11,40	11,50	11,40	11,40	11,40	11,40	11,50
3. Colocación en marmita	4,60	4,60	4,60	4,70	4,70	4,60	4,60	4,60	4,70	4,60	4,60	4,80	4,70	4,70	4,60	4,60	4,80	4,70	4,70	4,60
4. Proceso de pasteurización	10,70	10,60	10,60	10,20	10,50	10,70	10,60	10,60	10,50	10,70	10,60	10,70	10,20	10,50	10,70	10,60	10,70	10,20	10,50	10,70
5. Proceso de enfriamiento	6,80	5,60	6,50	5,70	5,70	6,80	5,60	6,50	5,70	6,80	5,60	6,80	5,70	5,70	6,80	5,60	6,80	5,70	5,70	6,80
6. Proceso de incubación	7,70	7,70	7,70	7,80	7,70	7,70	7,70	7,70	7,70	7,70	7,70	7,90	7,80	7,70	7,70	7,70	7,90	7,80	7,70	7,70
7. Proceso de batido	4,40	4,20	4,20	4,50	4,20	4,40	4,20	4,20	4,20	4,40	4,20	4,50	4,50	4,20	4,40	4,20	4,50	4,50	4,20	4,40
8. Proceso de enfriamiento	5,70	5,70	5,60	5,20	5,50	5,70	5,70	5,60	5,50	5,70	5,70	5,70	5,20	5,50	5,70	5,70	5,70	5,20	5,50	5,70
9. Almacenamiento	3,90	3,60	3,80	3,90	3,80	3,90	3,60	3,80	3,80	3,90	3,60	3,70	3,90	3,80	3,90	3,60	3,70	3,90	3,80	3,90
TOTAL	61	59	60	59	59	61	59	60	59	61	59	61	59	59	61	59	61	59	59	61



**GRAFICO #5**

**El tiempo promedio para la fabricación de un lote de 55L de yogurt en bolsas de presentación de 200ML, es de 60 minutos.**

**Fuente: Tablas de elaboración propia**

## **14. PROCESOS DE PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA REFRESCOS RICO**

**Diagnóstico de las condiciones actuales de los procesos productivos.**

### **14.1 Descripción de las actividades:**

De acuerdo a las entrevistas estructuradas, la observación directa y el análisis del desarrollo de los procedimientos de la empresa, se detectaron o identificaron las debilidades o deficiencias de los mismos, así como se identificaron las oportunidades y necesidades de actualización. Esto con la finalidad de encontrar las soluciones para ser implementado nuevos procedimientos que ayuden a mejorar la productividad.

### **14.2 Condiciones de trabajo en la empresa:**

Con una línea de producción, la empresa fabricará 300 Yogurts por hora, ya que las líneas en producto, por ende, en una hora serían 300 Yogurts lo que indica que en las 8 horas laborales se fabricarían un aproximado de 2.400 y al mes 48.000 Yogurts.

### **14.3 Mano de obra de la empresa:**

Actualmente la empresa cuenta con un personal de 25 personas dividido de la siguiente manera uno en la parte de producción del Yogurt 12 y 7 en la parte de almacenista de empaque de yogurts, los restantes son supervisores, gerente, secretaria.

### **14.4 Equipamiento (Maquinaria, Mobiliario, Entre otros:**

En este punto mencionaremos los equipos con que la empresa requiere para el funcionamiento de acuerdo con lo observado durante la recolección de información

### **14.5 Condiciones ambientales: Condiciones de seguridad e higiene**

Dentro de la empresa se encuentra una condición insegura que son las escaleras que no tienen protección al subir de un primer piso a segundo. La empresa cuenta con señales colocadas a nivel de suelo y marcan las amplitudes para colocar las maquinas dentro del eje fabricación, los cableados están localizados correctamente para evitar cortos.



Cada una de las herramientas de la serie de fabricación para la producción de forma adecuada y correcta a pesar de que la valoración de los hechos de peligros es bajo nivel IV, por lo tanto, no se ha tenido eventualidad de daño con los operarios.

De acuerdo a las inducciones de aseo las materias primas arrojan partículas lo que hace que por seguridad los trabajadores usen protectores para la nariz, ya que las partículas se quedan en el ambiente causando alergia y gripas. Pero el área se encuentra en desorden lo que ocasiona mala impresión respecto a la limpieza, además causar un accidente.

## **15. OBJETIVO # 2**

### **15.1 IDENTIFICAR CUÁLES SON LOS TIEMPOS MUERTOS EN LAS ÁREAS DE PRODUCCIÓN.**

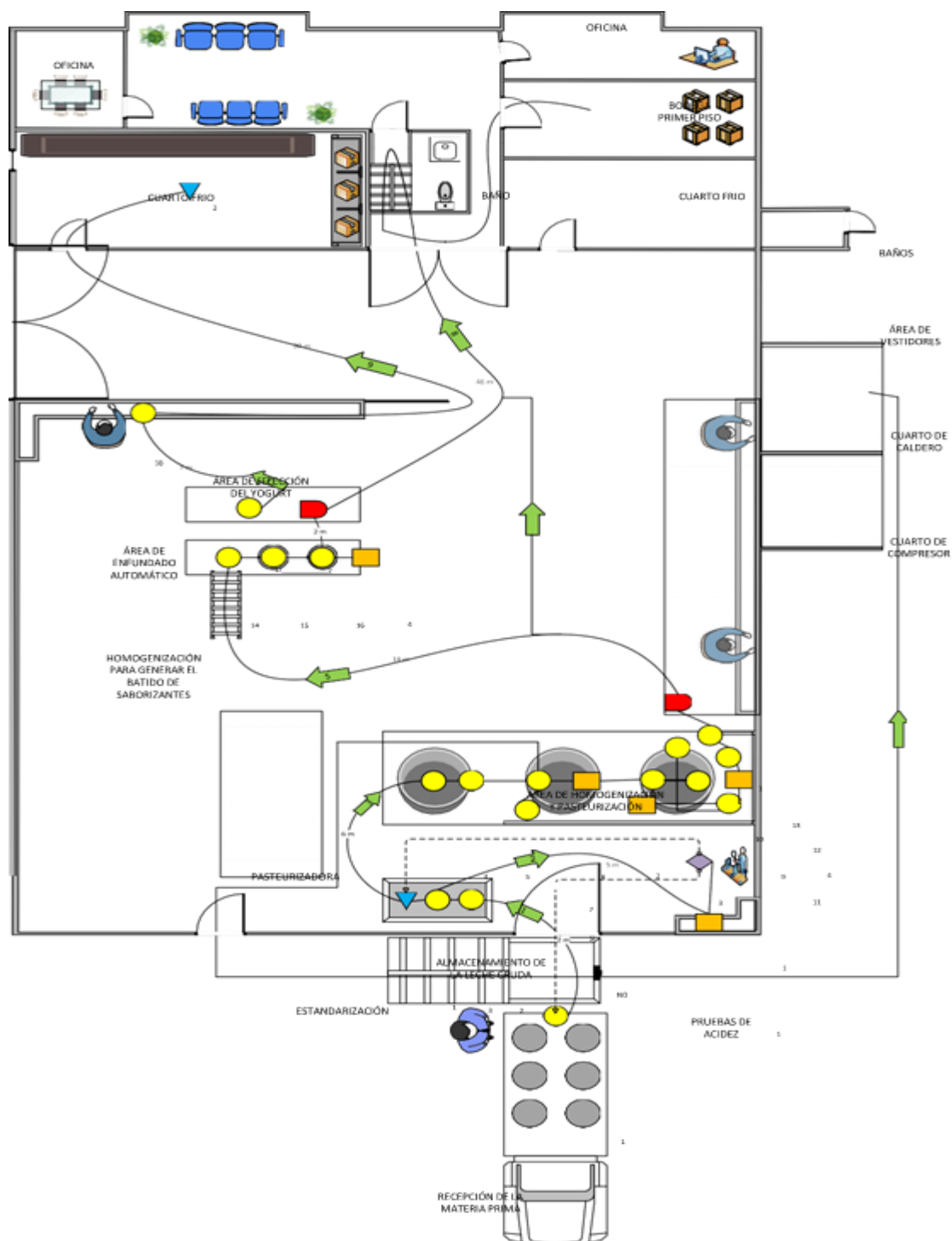
Por el nuevo diagrama de recorrido de la producción de Yogurts y las verdadera distribución de espacios de acuerdo a las normas internacionales que mostramos en el anexo #3 , la empresa por cada unidad producida se ahorra el siguiente tiempo lo que hace más productiva: (Ver Tabla # 5)

### **15.2 Diagrama de flujo propuesto de la elaboración del yogurt**

**Imagen.-** Diagrama de flujo del proceso propuesto

PRODUCTOS YOGOURT										
METODO ACTUAL			METODO PROPUESTO			FECHA:				
DESCRIPCION DE LA PARTE:										
DESCRIPCION DE LA OPERACIÓN: FABRICACIÓN DEL YOGURT										
RESUMEN	ACTUAL		PROPUESTO		DIFERENCIA		ANÁLISIS	Refresco FRUTI RICO		
	NUMERO	TIEMPO	NUMERO	TIEMPO	NUMERO	TIEMPO				
OPERACIÓN	16						POR QUE, CUANDO, QUE, QUIEN, DONDE, COMO			
TRANSPORTE	8									
INSPECCIONES	3									
RETRASOS	2									
ALMACENAMIENTO	2									
PASO	DETALLE DEL PROCESO			Operación	Transporte	Inspección	Retraso	Almacenamiento	Cantidad	Tiempo Normal
1	Recepción de leche			●	➡	■	●	▽		5.6
2	Preparar el Deposito			●	➡	■	●	▽		
3	Trasladar la leche al tanque			●	➡	■	●	▽		
4	Acumulación de la leche			●	➡	■	●	▽		
5	Llevar muestra al control de acidez			●	➡	■	●	▽		
6	Homogenización			●	➡	■	●	▽		9.4
7	Llevar la leche a los tanques para la homogenización			●	➡	■	●	▽		
8	Pasteurización			●	➡	■	●	▽		9.6
9	Verificar temperatura disponible			●	➡	■	●	▽		
10	Agregar endulzantes			●	➡	■	●	▽		
11	Enfriamiento			●	➡	■	●	▽		4.7
12	Abrir válvulas			●	➡	■	●	▽		
13	Verificar temperatura disponible			●	➡	■	●	▽		
14	Incubación			●	➡	■	●	▽		5.9
15	Proceso de fermentación			●	➡	■	●	▽		
16	Homo. Para gene. Batido			●	➡	■	●	▽		3.2
17	Homogenizar para realizar el batido			●	➡	■	●	▽		
18	Agregar los saborizantes (mora, freza, durazno)			●	➡	■	●	▽		
19	Verificar estado de homogenización del saborizante			●	➡	■	●	▽		
20	Demora			●	➡	■	●	▽		
21	Envasado			●	➡	■	●	▽		4.1
22	Traslado de recipientes			●	➡	■	●	▽		
23	Colocar los recipientes en la maquina			●	➡	■	●	▽		
24	Encendido de la maquina			●	➡	■	●	▽		
25	Llenado del yogurt			●	➡	■	●	▽		
26	Empaque y Clasificación			●	➡	■	●	▽		
27	Almacenamiento			●	➡	■	●	▽		4.5
28	Trasladar cajas al cuarto frio			●	➡	■	●	▽		
29	Almacenar el producto terminado			●	➡	■	●	▽		
<b>TOTAL</b>				<b>16</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>47</b>

Figura # 3 de recorrido propuesto



**Elaboración propia.**

De acuerdo a lo que encontramos en la empresa con relación a la actual distribución de planta tomamos sus datos y los datos que propondremos de acuerdo a cálculos de espacios

## 16. LAS FÓRMULAS:

### SUPERFICIE DE GRAVITACIÓN

Es la superficie utilizada por los operarios que están trabajando y por la materia que está procesándose en un puesto de trabajo. Es el necesario para acceder a la maquina o proceso tanto por los operarios como por parte de los materiales. La reservada junto a cada máquina para los hombres que trabajan en ella y los materiales que necesitan. Es representada por  $S_g$

### ESPACIO ESTÁTICO

Es la superficie productiva, o sea, la que ocupa físicamente la maquinaria, el mobiliario y las demás instalaciones. Se denomina como el área que se encuentra ocupada por maquinas e instalaciones en una planta. La delimitan sus dimensiones máximas

$S_g = S_{es} \times n$ , donde “n” es el número de lados de la máquina por los que es accesible y  $S_{es}$  es la superficie estática de la máquina.

### ESPACIO DE EVOLUCIÓN

Contempla la superficie necesaria a reservar entre diferentes puestos de trabajo para el movimiento personal y del material y de sus medios de transporte. Es la necesaria entre los distintos puestos de trabajo para los desplazamientos de personal y manutenciones. Será mayor a menor según el proceso

$S_e = (S_{es} + S_g) \times K$  donde  $S_{es}$ : superficie estática de la máquina,  $S_g$  superficie de gravitación para manipulación del operario.

### SUPERFICIE TOTAL DEL PUESTO DE TRABAJO

$S_t = S_{es} + S_g + S_e$  dónde  $S_{es}$ : superficie de la maquina estática,  $S_g$ : Superficie de gravitación para manipulación del operario;  $S_e$ : espacio de evolución teniendo en cuenta el coeficiente según la actividad económica de la planta.

### SUPERFICIE TOTAL DE LA PLANTA

$$S_T = \sum S_t$$

Las superficies estáticas y el número de lados de utilización de cada una de las maquinas se muestran a continuación ( $K =$  Para alimentos escala Grande como está actualmente= 2)

TABLA#3

#### ESPACIOS CON $K= 2$

Maquina	Superficie Estática	N
Envasadora	9	2
Marmitas	22	3
Envasadora	9	2
Pasteurizadora	22	1

<b>Fechadora</b>	<b>9</b>	<b>1</b>
<b>Envasadora</b>	<b>9</b>	<b>1</b>

**Fuente: Elaboración Propia con observaciones en la planta**

**TABLA#4**  
**ESPACIOS TOTAL DE PLANTA ACTUAL**

<b>Maquina</b>	<b>Sup.Estatica</b>	<b>N</b>	<b>Sg</b>	<b>Se</b>
<b>Envasadora</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>18</b>	<b>36</b>
<b>Marmitas</b>	<b>22</b>	<b>3</b>	<b>66</b>	<b>132</b>
<b>Envasadora</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>18</b>	<b>36</b>
<b>Pasteurizadora</b>	<b>22</b>	<b>1</b>	<b>22</b>	<b>44</b>
<b>Fechadora</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>18</b>
<b>Envasadora</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>18</b>
<b>Total</b>	<b>80</b>	<b>8</b>	<b>142</b>	<b>284</b>

**Fuente: Elaboración Propia con observaciones en la planta**

**Total 284 Metros cuadrados**

**Reducimos ya que el K de alimentos es 1.5. Para reducir los espacios Tabla #10**

**TABLA #5**  
**ESPACIO PROPUESTOS CON K=1.5**

<b>Maquina</b>	<b>Sup.Estatica</b>	<b>N</b>	<b>Sg</b>	<b>Se</b>
<b>Envasadora</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>18</b>	<b>27</b>
<b>Marmitas</b>	<b>22</b>	<b>3</b>	<b>66</b>	<b>99</b>
<b>Envasadora</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>18</b>	<b>27</b>
<b>Pasteurizadora</b>	<b>22</b>	<b>1</b>	<b>22</b>	<b>33</b>
<b>Fechadora</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>13,5</b>
<b>Envasadora</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>13,5</b>
<b>Total</b>	<b>80</b>	<b>8</b>	<b>142</b>	<b>213</b>

**Fuente: Elaboración Propia con observaciones en la planta**

**TABLA # 6**

**TOMA DE MUESTRAS DE LOS TIEMPOS MEJORADOS DE CADA UNO DE LOS PROCESOS PARA LA FABRICACION DE UN LOTE DE 55L DE YOGURT EN BOLSAS DE 200ML.**

ACTIVIDADES	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7	DIA 8	DIA 9	DIA 10	DIA 11	DIA 12	DIA 13	DIA 14	DIA 15	DIA 16	DIA 17	DIA 18	DIA 19	DIA 20
1. Recepción de Materia prima	4,60	4,54	4,40	4,50	4,60	4,54	4,50	4,60	4,60	4,54	4,40	4,50	4,60	4,54	4,50	4,60	4,40	4,50	4,60	4,54
2. Homogenización	8,40	8,30	8,33	8,40	8,40	8,30	8,40	8,40	8,40	8,30	8,33	8,40	8,40	8,30	8,40	8,40	8,33	8,40	8,40	8,30
3. Colocación en marmita	3,60	3,70	3,77	3,80	3,60	3,70	3,80	3,60	3,60	3,70	3,77	3,80	3,60	3,70	3,80	3,60	3,77	3,80	3,60	3,70
4. Proceso de pasteurización	8,60	8,30	8,50	8,30	8,60	8,30	8,30	8,60	8,60	8,30	8,50	8,30	8,60	8,30	8,30	8,60	8,50	8,30	8,60	8,30
5. Proceso de enfriamiento	4,70	4,76	4,78	4,50	4,70	4,76	4,50	4,70	4,70	4,76	4,78	4,50	4,70	4,76	4,50	4,70	4,78	4,50	4,70	4,76
6. Proceso de incubación	5,90	5,80	5,78	5,60	5,90	5,80	5,60	5,90	5,90	5,80	5,78	5,60	5,90	5,80	5,60	5,90	5,78	5,60	5,90	5,80
7. Proceso de batido	3,20	3,30	3,10	3,70	3,20	3,30	3,70	3,20	3,20	3,30	3,10	3,70	3,20	3,30	3,70	3,20	3,10	3,70	3,20	3,30
8. Proceso de enfriamiento	4,10	4,17	4,20	4,20	4,10	4,17	4,20	4,10	4,10	4,17	4,20	4,20	4,10	4,17	4,20	4,10	4,20	4,20	4,10	4,17
9. Almacenamiento	3,60	3,90	3,80	3,70	3,60	3,90	3,70	3,60	3,60	3,90	3,80	3,70	3,60	3,90	3,70	3,60	3,80	3,70	3,60	3,90
TOTAL	46,70	46,77	46,66	46,70	46,70	46,77	46,70	46,70	46,70	46,77	46,66	46,70	46,70	46,77	46,70	46,70	46,66	46,70	46,70	46,77
ACTIVIDADES	DIA 21	DIA 22	DIA 23	DIA 24	DIA 25	DIA 26	DIA 27	DIA 28	DIA 29	DIA 30	DIA 31	DIA 32	DIA 33	DIA 34	DIA 35	DIA 36	DIA 37	DIA 38	DIA 39	DIA 40
1. Recepción de Materia prima	4,50	4,60	4,60	4,54	4,40	4,50	4,60	4,60	4,54	4,40	4,50	4,60	4,54	4,50	4,60	4,40	4,50	4,60	4,54	4,50
2. Homogenización	8,40	8,40	8,40	8,30	8,33	8,40	8,40	8,40	8,30	8,33	8,40	8,40	8,30	8,40	8,40	8,33	8,40	8,40	8,30	8,40
3. Colocación en marmita	3,80	3,60	3,60	3,70	3,77	3,80	3,60	3,60	3,70	3,77	3,80	3,60	3,70	3,80	3,60	3,77	3,80	3,60	3,70	3,80
4. Proceso de pasteurización	8,30	8,60	8,60	8,30	8,50	8,30	8,60	8,60	8,30	8,50	8,30	8,60	8,30	8,30	8,60	8,50	8,30	8,60	8,30	8,30
5. Proceso de enfriamiento	4,50	4,70	4,70	4,76	4,78	4,50	4,70	4,70	4,76	4,78	4,50	4,70	4,76	4,50	4,70	4,78	4,50	4,70	4,76	4,50
6. Proceso de incubación	5,60	5,90	5,90	5,80	5,78	5,60	5,90	5,90	5,80	5,78	5,60	5,90	5,80	5,60	5,90	5,78	5,60	5,90	5,80	5,60
7. Proceso de batido	3,70	3,20	3,20	3,30	3,10	3,70	3,20	3,20	3,30	3,10	3,70	3,20	3,30	3,70	3,20	3,10	3,70	3,20	3,30	3,70
8. Proceso de enfriamiento	4,20	4,10	4,10	4,17	4,20	4,20	4,10	4,10	4,17	4,20	4,20	4,10	4,17	4,20	4,10	4,20	4,20	4,10	4,17	4,20
9. Almacenamiento	3,70	3,60	3,60	3,90	3,80	3,70	3,60	3,60	3,90	3,80	3,70	3,60	3,90	3,70	3,60	3,80	3,70	3,60	3,90	3,70
TOTAL	46,70	46,70	46,70	46,77	46,66	46,70	46,70	46,70	46,77	46,66	46,70	46,70	46,77	46,70	46,70	46,66	46,70	46,70	46,77	46,70
ACTIVIDADES	DIA 41	DIA 42	DIA 43	DIA 44	DIA 45	DIA 46	DIA 47	DIA 48	DIA 49	DIA 50	DIA 51	DIA 52	DIA 53	DIA 54	DIA 55	DIA 56	DIA 57	DIA 58	DIA 59	DIA 60
1. Recepción de Materia prima	4,60	4,60	4,54	4,54	4,50	4,60	4,40	4,50	4,60	4,54	4,50	4,60	4,60	4,54	4,40	4,50	4,60	4,60	4,54	4,40
2. Homogenización	8,40	8,40	8,30	8,30	8,40	8,40	8,33	8,40	8,40	8,30	8,40	8,40	8,40	8,30	8,33	8,40	8,40	8,40	8,30	8,33
3. Colocación en marmita	3,60	3,60	3,70	3,70	3,80	3,60	3,77	3,80	3,60	3,70	3,80	3,60	3,60	3,70	3,77	3,80	3,60	3,60	3,70	3,77
4. Proceso de pasteurización	8,60	8,60	8,30	8,30	8,30	8,60	8,50	8,30	8,60	8,30	8,30	8,60	8,60	8,30	8,50	8,30	8,60	8,60	8,30	8,50
5. Proceso de enfriamiento	4,70	4,70	4,76	4,76	4,50	4,70	4,78	4,50	4,70	4,76	4,50	4,70	4,70	4,76	4,78	4,50	4,70	4,70	4,76	4,78
6. Proceso de incubación	5,90	5,90	5,80	5,80	5,60	5,90	5,78	5,60	5,90	5,80	5,60	5,90	5,90	5,80	5,78	5,60	5,90	5,90	5,80	5,78
7. Proceso de batido	3,20	3,20	3,30	3,30	3,70	3,20	3,10	3,70	3,20	3,30	3,70	3,20	3,20	3,30	3,10	3,70	3,20	3,20	3,30	3,10
8. Proceso de enfriamiento	4,10	4,10	4,17	4,17	4,20	4,10	4,20	4,20	4,10	4,17	4,20	4,10	4,10	4,17	4,20	4,20	4,10	4,10	4,17	4,20
9. Almacenamiento	3,60	3,60	3,90	3,90	3,70	3,60	3,80	3,70	3,60	3,90	3,70	3,60	3,60	3,90	3,80	3,70	3,60	3,60	3,90	3,80
TOTAL	46,70	46,70	46,77	46,77	46,70	46,70	46,66	46,70	46,70	46,77	46,70	46,70	46,77	46,70	46,66	46,70	46,70	46,70	46,77	46,66

PROMEDIO

TOTAL

47

MINUTOS

Fuente: Tabla de elaboración propia

**El tiempo promedio para la fabricación de un lote de 55L de yogurt en bolsas de presentación de 200ML, es de 47 minutos.**

### **16.1 GRAFICO DE COMPARACION NUEVOS TIEMPOS**

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>TIEMPO EN MINUTOS</b>	<b>NUEVO TIEMPO EN MINUTOS</b>	<b>AHORRO EN TIEMPO MINUTOS</b>
1. Recepción de Materia prima	5,6	<b>4,6</b>	<b>1</b>
2. Homogenización	11,4	<b>8,4</b>	<b>3</b>
3. Colocación en marmita	4,6	<b>3,6</b>	<b>1</b>
4. Proceso de pasteurización	10,6	<b>8,6</b>	<b>2</b>
5. Proceso de enfriamiento	5,7	<b>4,7</b>	<b>1</b>

6. Proceso de incubación	7,7	<b>5,9</b>	<b>1.8</b>
7. Proceso de batido	4,2	<b>3,2</b>	<b>1</b>
8. Proceso de enfriamiento	5,6	<b>4,1</b>	<b>1.5</b>
9. Almacenamiento	4,6	<b>3,6</b>	<b>1</b>
TOTAL	60	<b>46.7</b>	<b>13.3</b>

**Fuente: Tabla de elaboración propia**





De acuerdo a lo que encontramos en la empresa con relación a la actual distribución de la planta, realizamos un estudio de método y tiempos, el cual nos permitió reducir el espacio de evolución, inicialmente se redujeron las distancias entre maquinas, para un mejor aprovechamiento de espacios.

### Con esto se proponen las siguientes correcciones:

Actualmente en la distribución en planta de la empresa **REFRESCOS FRUTI RICO**, se puede evidenciar lo siguiente:

- Adecuada utilización del espacio: los equipos y bancos de trabajo ubicarlos de tal manera que lleven una secuencia lógica según el proceso, lo que suspenderá los muchos cruces y desplazamientos innecesarios tanto de material como de personal. Esto conlleva a fallos y demoras en el proceso.
- Demarcas las áreas: demarcación de las áreas de puestos de trabajo y rótulos suficientes de seguridad industrial que avisen sobre los riesgos al interior de la planta.
- Áreas de almacenamiento: evidenciar áreas donde se almacenen temporalmente los productos en proceso y/o los terminados mientras son entregados al cliente. Desorden: Acabar con el desorden en los puestos de trabajo, los equipos manuales y herramientas colocarlas en su sitio cada vez que terminan las labores.
- Ventilación: abrir más ventilación o colocar extractores y impulsores de aire dentro de la planta de proceso, para que el lugar cerrado tenga una buena circulación del aire.

## 16.2 CURSOGRAMA ANALÍTICO DE LA ELABORACIÓN DEL YOGURT PROPUESTO

**Imagen 7.-** Cursograma Analítico del proceso Propuesto

PROCESO YOGURT							
PAS O	DETALLE DEL PROCESO	Tiempo	●	■	➔	◐	▼
1	Recepción de la leche	5.6					●
6	Homogenización	9.4	●				
8	Pasteurización	9.6	●				
11	Enfriamiento	4.7					●
14	Incubación	5.9					●
16	Homo. Para gene. Batido	3.2	●				
21	Envasado	4.1	●				
27	Almacenamiento	4.5	●				
	<b>TOTAL</b>	<b>47</b>					

### 17. OBJETIVO #3

#### 17. 1 EVALUAR LAS OPCIONES DE MEJORA COMPARANDO LA RELACIÓN COSTO, BENEFICIO ENTRE MÉTODO ACTUAL Y EL NUEVO MÉTODO PROPUESTO PARA EL MEJORAMIENTO EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN.

-PARA EL ASEO Y ORDEN IMPLEMENTAR LAS 5 “S

#### CINCO ESES (5’S)

Dentro los planteamientos que se habían hecho anteriormente Esta es una práctica ideada por los japoneses con la finalidad de hacer un mantenimiento integral, no solo de las maquinas si no de las 6 mudas que están en el entorno de la empresa y por consiguiente de sus trabajadores con la finalidad de estandarizar los procesos tantos productivos como los involucrados en ellos.

#### OBJETIVO DE LAS CINCO ESES (5’S)

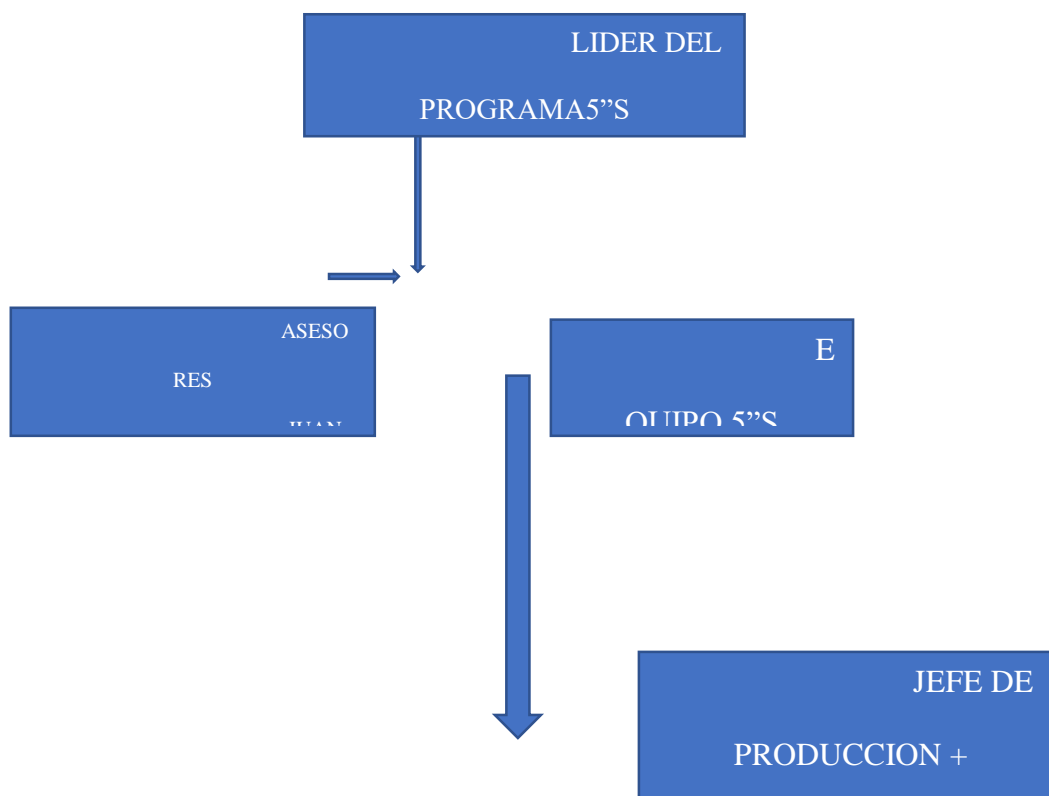
Los objetivos de las cinco eses son:

- **Clasificar:** *Que consiste en separar lo innecesario, que es eliminar los espacios de trabajo que no sean útiles.*
- **Orden:** *Situar lo necesario. Que no es más la estructuración del lugar de labores de una manera práctica.*
- **Limpieza:** *Acabar el desaseo que consiste en renovar el aseo de los sitios de labor, mejorar el nivel de limpieza de los lugares.*
- **Normalización:** *Trazar fallas. Que es precaver la no pertenencia de de desaseo y desorganización. Sostener limpieza: Continuar*

### REPRESENTACIÓN GRÁFICA CINCO ESES (5'S)

El programa de 5's para que ha propuesto es el siguiente organigrama **REFRESCOS FRUTI RICO** en este proceso se vincula a los trabajadores directamente y con la relación que tienen en sus puestos de trabajo realizando sus actividades para una alta productividad de producción.

**FIGURA#7 REPRESENTACIÓN GRÁFICA 5'S**



Fuente: Elaboración propia con base en información suministrada

## REFRECS FRUTI RICO

La implementación de este proceso de 5 “s, se realizaron los siguientes a partes:

- 1. Se diseñó una encuesta para medir la apreciación que tienen las directivas y los empleados en el proceso productivo con relación al orden, selección o limpieza.**

**TABLA #11. PRUEBA INICIAL 5’S**

Las notas se toman del 1 al 5 teniendo como uno no encontrado y cinco donde está en la empresa.
Fecha:

		1	2	3	4	5
	SELECCIÓN					
	Los sitios del desarrollo de					

	producción están aseadas y son de acuerdo a la ejecución?					
	Se tienen objetos en el área de trabajo que no son funcionales y sacarse?					
	Objetos empleados están en total aseo y con el estándar de las técnicas?					
	<b>ORDEN</b>					
	Cada objeto es señalado y					

	emplazado para una sencilla entrada?					
	Examinar sencillamente los sitios para poner los elementos del desarrollo de la producción?					
	Después de emplear los insumos del proceso es indispensable colocarlos en un sitio nuevo?					
	LIMPIEZA					

	Se examina sencillamente los objetos a emplear?					
	Elementos empleados en el aseo de la empresa son los necesarios?					
	Los mecanismos alimentan en limpieza y buen funcionamiento?					
	ESTANDARIZACIÓN					
0	Localizados los sitios de los					

	<p>insumos de aseo se descubren sencillamente?</p>					
1	<p>Aprendizaje de los trabajadores de producción es realizado con el estándar planteado para fabricar los artículos?</p>					
	<p>DISCIPLINA</p>					
2	<p>Los estándares los verifican rigurosamente?</p>					
3	<p>Se verifican en lapsos de</p>					



	tiempos las áreas de labores?					
4	Desechos y residuos se colocan en sitios visibles?					

*Fuente: Elaboración propia con base en información suministrada por*

### **REFRESCO FRUTI RICO**

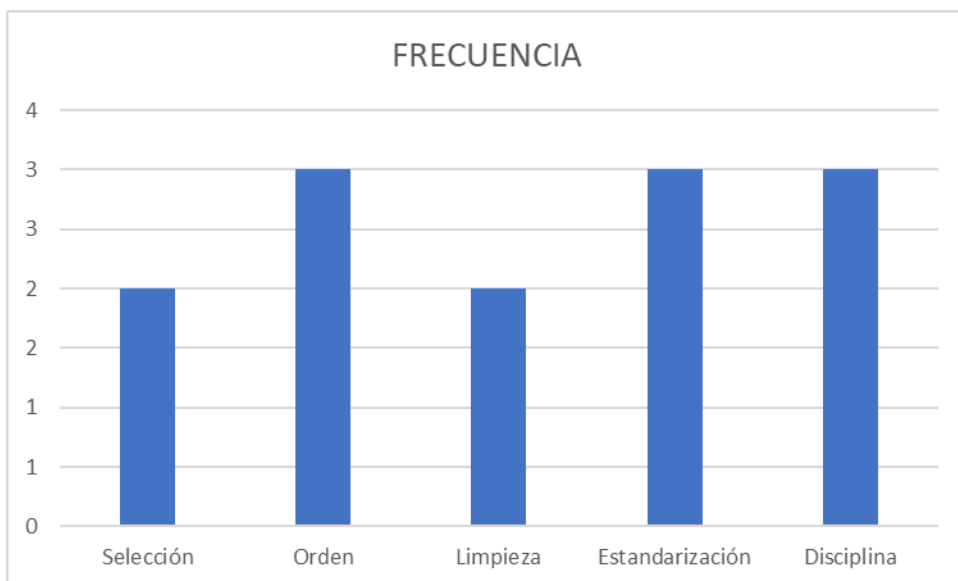
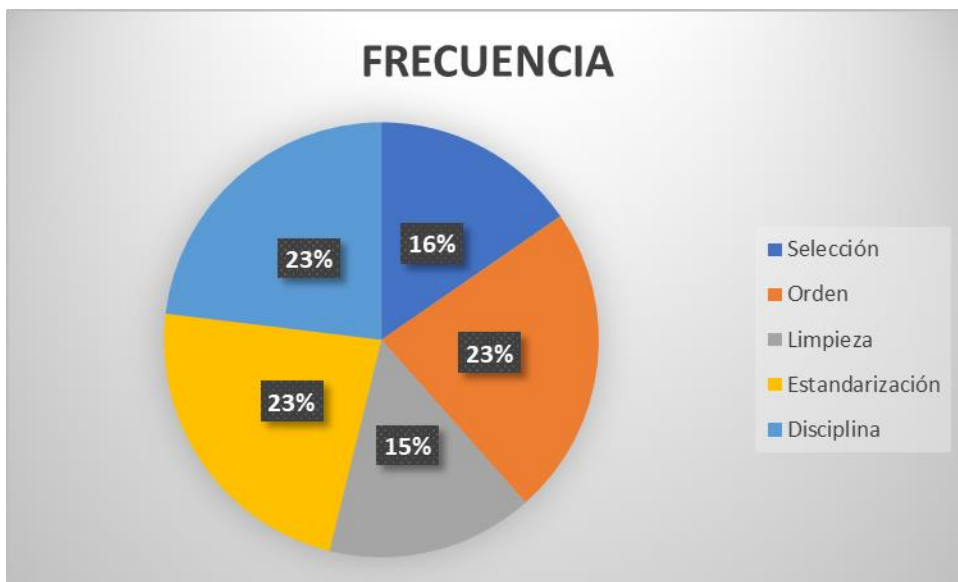
La prueba marco los siguientes resultados:

**TABLA #12 RESULTADOS INICIALES**

<b>PERCEPCION</b>	<b>FRECUENCIA</b>
Selección	2
Orden	3
Limpieza	2
Estandarización	3
Disciplina	3

*Fuente: Elaboración propia con base en información suministrada por*

### **REFRESCOS FRUTI RICO**



**FIGURA #8 RESULTADO PRUEBA INICIAL**

*Fuente: Elaboración propia con base en información suministrada por*

REFRESCOS FRUTI RICO

1. En la figura #8 se resaltan los resultados de la tabla #12 que nos muestra que las percepciones de los empleados son de tres hacia abajo, motivo por el cual se plantean las acciones que deberían corregir en la utilización de las 5” s.

2. Se presenta a la Gerencia un estado de requerimiento y a la vez que se realice la implantación del sistema y que se haga necesario la utilización de los medios necesarios para tal fin. Por medio del SGSST dentro del plan de cada año hacer un global de sensibilización y cronograma de las actividades para este objetivo.
3. La sensibilización que nosotros dimos a conocer es la del SGSST a través de la concientización del personal por medio de charlas y capacitaciones.
4. S (Seiri): Clasificar y eliminar todo las piezas y objetos que no se necesitan en el proceso productivo con la finalidad de minimizar o suprimir los desperdicios que ocasionan objetos que están mal ubicados. Dentro de este aparte siempre se hace la pregunta “¿es conveniente e inconveniente?” Emplean tarjetas rojas que en marcan los objetos de análisis y se apartan de acuerdo a lo insertado

**Tabla #13 Ficha roja**

# De Relación	
Denominación:	

Operación	Eliminar  Ordenar  Limpiar
Dato:	Localización de la etiqueta  Ejecución operación

*Fuente: Elaboración propia con base en información suministrada por*

## REFRESCOS FRUTI RICO

Marcados objetos con las tarjetas rojas innecesarios lo prudente es dejarlo un momento y luego que de estar seguros de eliminarlos sacarlos del proceso.

5. S Seiton: Realización Este paso es el de establecer el orden o la organización de los recursos necesarios del proceso productivo, con este método se delimitan los espacios de trabajo y definimos los sitios específicos para cada artículo, este proceso debe ser documentado para su uso y aplicación, esta fase se utiliza para darle una mayor accesibilidad a los elementos necesarios.
6. Realización de la tercera S Seiso: Esta fase implica la limpieza e inspección del entorno de producción para buscar defectos, o sea encontrar los errores antes de las fallas, la limpieza es la prioridad en la fase para mantener las maquinas con un buen mantenimiento preventivo, no

solamente limpio si no sin fallos o defectos, esta fase se utiliza como política de mantenimiento preventivo

## 18. ESTADO DE LOS REFRESCOS FRUTI RICO DESPUÉS DEL PROGRAMA

### 5” S

Con la instalación de las tarjetas rojas propuestas se encontraron de nuevo materia prima y objetos fuera de su lugar como era de esperarse por lo tanto se le fue instalada una tarjeta a cada uno de los elementos para luego realizar la evaluación si realmente se necesitaba en el lugar.

**TABLA #15. COMPARACIÓN ANTES Y DESPUÉS DEL PROGRAMA DE LAS 5” S**

<b>Artículos encontrados al momento de la instalación de la tarjeta roja</b>	<b>Artículos realmente usados y seleccionados gracias a la tarjeta roja</b>
Se encontraron elementos como vasos, recipientes con materia prima y envases vacíos	Realmente se utilizan guantes en el momento de realizar la operación
Los elementos encontrados en la bodega de materia prima	Se eliminaron estos elementos dejando solamente la materia prima utilizada

fueron cajas de cartón, cajas plásticas vacías que solo estorbaban el tránsito	
En la zona de empaque se encontraron inicialmente cajas plásticas donde se almacena el producto terminado Se quitaron los elementos ya que no eran necesarios	Se ordenaron estas cajas dando más espacio a la zona de rollos de empaques

Como resultado de todo el proceso con las tarjetas rojas se despejó la zona permitiendo mejor la operación para el operario

Fuente: Elaboración propia con base en información suministrada por

### **REFRESCOS FRUTI RICO**

**19. -PARA LA MEJORA DE TIEMPOS, CON EL NUEVO DISEÑO SE LOGRA EL NUEVO TIEMPO.**

**TABLA # 16 NUEVOS TIEMPOS**

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>TIEMPO EN MINUTOS</b>	<b>NUEVO TIEMPO EN MINUTOS</b>	<b>AHORRO EN TIEMPO MINUTOS</b>
1. Recepción de Materia prima	5,6	<b>4,6</b>	<b>1</b>

ón	2.Homogenizaci	11,	<b>8,4</b>	<b>3</b>
	4			
en marmita	3. Colocación	4,6	<b>3,6</b>	<b>1</b>
pasteurización	4. Proceso de	10,	<b>8,6</b>	<b>2</b>
	6			
enfriamiento	5. Proceso de	5,7	<b>4,7</b>	<b>1</b>
incubación	6. Proceso de	7,7	<b>5,9</b>	<b>1.8</b>
batido	7. Proceso de	4,2	<b>3,2</b>	<b>1</b>
enfriamiento	8. Proceso de	5,6	<b>4,1</b>	<b>1.5</b>
Almacenamiento	9.	4,6	<b>3,6</b>	<b>1</b>
TOTAL		60	<b>46.7</b>	<b>13.3</b>

**Fuente: Tabla de elaboración propia**

3- Costos por desperdicio de transportes innecesarios dentro del proceso productivo: este desperdicio ocurre muy a menudo, ya que la distribución actual de la planta no fue diseñada para seguir la secuencia lógica de los procesos, por lo que diariamente se pierden en promedio 2 hora en movimiento innecesario de material y operadores, lo que le cuesta a la empresa alrededor de: **(Ver Tabla #17: tiempos muertos por transporte).**

**TABLA #17 TABLA #17 AHORRO ECONOMICO EN LA LINEA DE  
PRODUCCION DEL YOGURT EN LA IMPLEMNTACION DEL METODO  
GUERCHET**

Tiempo de ahorro de por horas	Operarios	Valor hora	Costo total día	Costo semanal	Costo mensual	Costo anual
1 horas	8	6.250	50.000	30.0000	1.200.000	14.400.000

Tiempo de ahorro por minutos	Valor del minuto	Ahorro total día	Ahorro semanal	Ahorro mensual	Ahorro anual
13	1.354	10.833	65.000	260.000	3.012.000

Fuente: Tabla de elaboración propia

## 20. IMPLANTAR EL MÉTODO PROPUESTO PARA MEJORAR EL PROCESO PRODUCTIVO Y CUMPLIR CON LA DEMANDA.

El plan de seguimiento que se propone para la empresa consta de actividades donde se pueda comparar los resultados obtenidos con la implementación del plan de intervención, para ello, se presentan las siguientes actividades. (Ver Tabla#18)

**TABLA #18: METODOLOGÍAS APLICADAS EN LA PROPUESTA**

TIPO DE DESPERDICIO	METODOLOGÍA RECOMENDADA



<p style="text-align: center;">TIEMPO</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las 5 S: se recomienda en la organización de los puestos de trabajo ya que esta pone en práctica el orden y la preparación de los elementos necesarios para iniciar la labor, con el fin de eliminar el tiempo innecesario para empezar a trabajar y no moverse del puesto de trabajo mientras que se está realizando una tarea.</li> <li>• Métodos tiempos: se utiliza para identificar y eliminar las operaciones que no le dan valor agregado al producto, mediante el estudio de tiempos, recorrido y distribución en planta.</li> <li>• JUDOKA: automatización con asistencia humana, se recomienda para disminuir los tiempos en las operaciones que requieren tardan más, en este caso en la elaboración de las camisas.</li> </ul>
<p style="text-align: center;">INVENTARIOS</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las 5 S: se recomienda ya que esta pone en práctica el orden y la limpieza en las áreas de almacén, lo cual es muy importante debido a que gracias a esto se pueden evitar pérdidas de tiempo en búsquedas, accidentes por desorden, mala utilización del espacio, deterioro y desperdicios de productos o materias primas.</li> <li>• Just in time: esta metodología permite minimizar las existencias en inventario a solo aquellas que se necesiten para satisfacer la demanda inmediata de los clientes, esto permite minimizar los costos de pedido y almacenamiento, reduce también los defectos en producción y desperdicios en materia prima por productos rechazados.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las 5 S: se recomienda debido a que este pone en práctica el orden la limpieza y sobre todo en este caso la preparación de los elementos para realizar una tarea, lo que permite eliminar desplazamientos innecesarios tales como el de</li> </ul>

TRANSPORTE Y MOVIMIENTOS.	<p>buscar alguna herramienta o algún componente para realizar la tarea en el puesto de trabajo.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Estudio de tiempos y distribución en planta: s se utiliza para identificar los desplazamientos innecesarios de un área a otra como el cruce de varias operaciones, con el fin de minimizar y darle una secuencia lógica al flujo de materiales y de personal en el proceso.</li></ul>
DEFECTOS	<ul style="list-style-type: none"><li>• Just in time: esta metodología se recomienda porque solo produce los elementos que se necesitan en las cantidades que se necesitan y en el momento que se necesiten, esto elimina el desperdicio de materias primas, defectos de producción y las esperas por el método de arrastre.</li></ul>

**Fuente: Tabla de elaboración propia**

## CONCLUSIONES

1. Realizando el estudio de tiempos y movimientos en la transformación de obtención de productos Yogurts se revelaron tareas para juzgar y luego decidir la manera de colocarlas excelente con la finalidad de regeneran los periodos de tiempos del proceso productivo.
2. La empresa dentro del proceso productivo no verificaba el proceso por lo cual la eficacia del proceso no se media, lo que hizo necesario que se colocaran controles que permiten medir la eficiencia de las líneas de producción, por lo que fue necesario implementar el estudio de métodos y tiempo y su puesta en marcha.
3. Hoy se labora la producción con los periodos de tiempos que se cronometraron y dieron un tiempo de 60 minutos por bache en nuevo método dio 47 minutos por bache, con una eficiencia anterior muy baja de producción se aumentó. Estos tiempos fueron tomados a operarios de cualificación aptitud y capacidad corriente.
4. Con el estudio de Movimientos y tiempos usamos instrumentos de tecnología como los gráficos de ejecución de actividades, los de circulación del proceso etc., con la finalidad de hacer más viable el estudio.
5. Al ubicar trabajadores técnicos aptos en las actividades que se formen difícil, se protege la eficacia y la productividad de cada proceso en los diferentes ejes de producción.
6. Dada vez que iniciemos un nuevo proceso de producción marcado por un nuevo boceto en el eje de proceso de fabricación se debe realizar nuevas instrucciones de tiempos y procesos para estandarizar este nuevo eje de proceso.
7. Todas las tareas pausadas se sugerido ubicar un trabajador más de acuerdo al estudio de movimientos y tiempos para agilizar estas actividades y no se formen cuellos de botellas.
8. Los estudios de organización de movimientos y tiempos aumentan la eficacia del eje productivo siempre y cuando se hagan observaciones de chequeo en los periodos de cada tarea y se marquen los periodos finales del trabajador por cada fragmento del producto.

## RECOMENDACIONES

1. Disponer de un conjunto de controles sobre los periodos de tiempos cada vez que el proceso tenga un boceto nuevo en el proceso productivo, con la finalidad de colocar periodos de modelo.
2. Colocar fichas de observación sobre los periodos de las tareas que invierten los trabajadores en las diferentes actividades del proceso.
3. Efectuar y asir periodos cada frecuencia cronometrada con la finalidad de conocer que la productividad no se baje durante el proceso diario de producción en cada eje de proceso.
4. Tener en la zona de producción las listas de chequeos donde se llevan los periodos de la duración de las actividades al día.
5. Emplear periodos de duración de las actividades estandarizadas para encaminar al trabajador hacia la productividad máxima.
6. Asir hechos adjuntos cuando se descubran tareas que están muy pausadas
7. Confrontar las notas que están sucediendo en el momento con las que se tienen en estadísticas y en los estándares de producción con la finalidad de buscar las mejoras.

## BIBLIOGRAFÍA

Beam, Henry H. (1992) The machine that changed the world: Vol. 35, N° 3, p. 81-83. Business Horizons.

Cabrera, R. TPS Americanizado (2014) Manual de manufactura esbelta. Rafael Carlos Cabrera Calva.

Cuatrecasas Arbós, Lluís; Subirachs I Torné, Miquel. (Marzo de 2020) Lean Management: La gestión competitiva por excelencia.

De Arbulo López, Patxi Ruiz. (Marzo de 2020) La gestión de costes en Lean Manufacturing: cómo evaluar las mejoras en costes en un sistema Lean.

García, Ángel Alonso (1997) Conceptos de organización industrial. Marcombo.

Rajadell, Manuel; Sánchez, José Luis (2010) Lean Manufacturing: La evidencia de una necesidad. Madrid: Díaz de Santos.

Rajadell, Manuel; Sánchez, José Luis. (Marzo de 2020) Lean Manufacturing: La evidencia de una necesidad.

Suñe, Francisco (2010) Manual Práctico de Diseño de Sistemas Productivos. Ediciones Días de Santos.

Tejeda, Anne Sophie (2011) Mejoras de Lean Manufacturing en los sistemas productivos: Vol. 36, N° 2 Ciencia y sociedad.

Villanuevas, August Casanovas; Arbós, Lluís Cuatrecasas (2012) Logística integral. Profit Editorial.

Womack, James P.; Jones, Daniel T. (2005) Lean thinking: cómo utilizar el pensamiento Lean para eliminar los despilfarros y crear valor en la empresa. Grupo Planeta (GBS).

## ANEXOS

Anexo #1

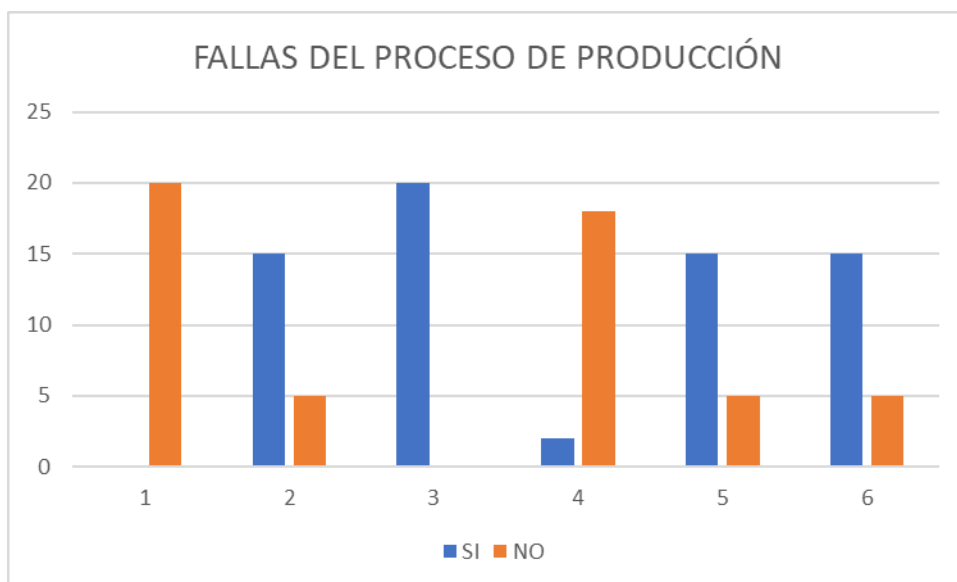
**TABLA # FALLAS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN**

Se realiza una encuesta a 20 personas

PREGUNTA	SI	NO
1. Cree usted que se cumple a cabalidad los procedimientos de fabricación de los productos en la empresa.	0	20
2. Cree usted que la falta de estandarización del procedimiento influye en la producción	15	5
3. Cree usted que se debe de cambiar algunos los procedimientos para mejorar la producción de la empresa	20	0
4. Conoce Usted todos los procedimientos de la empresa para la actividad de producción de los productos.	2	18
5. Cree usted que se debe rotar al personal por las	15	5

distintas actividades de producción		
6. Cree usted que el personal que labora en el área de producción está totalmente capacitado para ejercer a cabalidad todas las tareas de la línea de producción	15	5
Totales	67	53

**Fuente: Tabla de elaboración propia**





## ANEXO #2

Después de haber realizado las observaciones del proceso de producción, de los productos, de ocho (8) horas laborales y durante dos semanas, se determinaron los siguientes tiempos:

Para este estudio nos basamos en el método tradicional, que sigue el siguiente procedimiento sistemático:

**1.** Realizar una muestra tomando 10 lecturas: si los ciclos son  $\leq 2$  minutos y 5: lecturas si los ciclos son  $> 2$  minutos, esto debido a que hay más confiabilidad en tiempos más grandes, que en tiempos muy pequeños donde la probabilidad de error puede aumentar.

**2.** Calcular el rango o intervalo de los tiempos de ciclo, es decir, restar del tiempo mayor el tiempo menor de la muestra:

$$R \text{ (Rango)} = X_{\max} - X_{\min}$$

**3.** Calcular la media aritmética o promedio. Siendo:

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n}$$

$\Sigma x$  = Sumatoria de los tiempos de muestra

$n$  = Número de ciclos tomados

**4.** Hallar el cociente entre rango y la media:

$$\frac{R}{\bar{X}}$$

**5.** Buscar ese cociente en la siguiente tabla, en la columna (R/X) donde se ubica el valor correspondiente al número de muestras realizadas (5 o 10) y ahí se encuentra el número

de observaciones a realizar para obtener un nivel de confianza del 95% y un nivel de precisión de  $\pm 5\%$ .

De acuerdo a la tabla convencional de cálculo por el medio tradicional

TABLA PARA CALCULO DEL NUMERO DE OBSERVACIONES					
R/X	5	10	R/X	5	10
0	0	0	0.48	68	39
0.01	1	1	0.50	74	42
0.02	1	1	0.52	80	46
0.03	1	1	0.54	86	49
0.04	1	1	0.56	93	53
0.05	1	1	0.58	100	57
0.06	1	1	0.60	107	61
0.07	1	1	0.62	114	65
0.08	1	1	0.64	121	69
0.09	1	1	0.66	129	74
0.10	3	2	0.68	137	78
0.12	4	2	0.70	145	83
0.14	6	3	0.72	153	88
0.16	8	4	0.74	162	93
0.18	10	6	0.76	171	98
0.20	12	7	0.78	180	103
0.22	14	8	0.80	190	108
0.24	13	10	0.82	199	113
0.26	20	11	0.84	209	119
0.28	23	13	0.86	218	126
0.30	27	15	0.88	229	131
0.32	30	17	0.90	239	138
0.34	34	20	0.92	250	143
0.36	38	22	0.94	261	149
0.38	43	24	0.96	273	156
0.40	47	27	0.98	284	162
0.42	52	30	1.00	296	169
0.44	57	33	1.02	303	173
0.46	63	36	1.04	313	179

