



UNIVERSIDAD CENTRO OCCIDENTAL  
"LISANDRO ALVARADO"  
DECANATO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN



**INFORME DE PASANTÍAS**  
**EMPRESA: Panificadora El Regalo de Dios m.q.2**

**Autor:** Jibrán Tannous  
**Cédula de Identidad:** V-19.612.497  
**Tutor Académico:** Ing. José Luis Márquez  
**Tutor Empresarial:** Ing. Augusto Cesar Pérez

**Barquisimeto Febrero, 2015**



UNIVERSIDAD CENTRO OCCIDENTAL  
"LISANDRO ALVARADO"  
DECANATO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN



## **INFORME DE PASANTÍAS**

**EMPRESA: Panificadora El Regalo de Dios m.q.2**

Informe presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero de Producción

**Autor:** Jibrán Tannous

**Cédula de Identidad:** V-19.612.497

**Tutor Académico:** Ing. José Luis Márquez

**Tutor Empresarial:** Ing. Augusto Cesar Pérez

**Barquisimeto Febrero, 2015**

## DEDICATORIA

**A Dios**, principalmente le dedico el presente trabajo a dios por guiar mis pasos durante el trayecto de la carrera universitaria.

**A mis Padres**, por haberme ayudado y apoyado en todo momento.

**A mi Familia en general**, por haber creído en mí y en que definitivamente era capaz de lograr alcanzar esta meta.

**A mis inigualables amigos**, por ser un grupo de excelentes personas que siempre estuvieron ahí para apoyarme y brindar esa ayuda constante para superar todos los obstáculos que se me presentaron en estos años de carrera.

## ÍNDICE

	pp
DEDICATORIA	iiii
ÍNDICE DE CUADROS	v
ÍNDICE DE FIGURAS	vi
INTRODUCCIÓN	1
INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA	2
Descripción de la Empresa	2
Reseña Histórica de la Empresa	3
Organigrama General	5
Misión	5
Visión	5
Descripción del Departamento	6
Descripción del trabajo asignado (planificado)	1
ACTIVIDADES REALIZADAS	9
Resultado de las Actividades Realizadas	27
Actividades Adicionales	31
CONCLUSIONES	33
RECOMENDACIONES	34
REFERENCIAS	35

## ÍNDICE DE CUADROS

	pp	
Cuadro 1. Plan de trabajo .....		7
Cuadro 2. Tiempos de Ciclo (Actual) .....		11
Cuadro 3. Tiempos de Ciclo (Propuesta).....		15

## ÍNDICE DE FIGURAS

	pp
Figura 1. Organigrama de Panificadora El Regalo de Dios m.q.2 C.A. ....	5
Figura 2. Diagrama de Cuadrilla para Pan Guayaba Corto (Actual).....	17
Figura 3. Diagrama de Cuadrilla para Pan Guayaba Largo (actual) .....	18
Figura 4. Diagrama de Cuadrilla Pan Azucarado (Actual).....	19
Figura 5. Diagrama de Cuadrilla Pan Andino (Actual).....	20
Figura 6. Diagrama de Cuadrilla Pan de Piñita (Actual).....	21
Figura 7. Diagrama de Cuadrilla Pan de Tunja (Actual) .....	22
Figura 8. Diagrama de Cuadrilla Propuesta de Producción .....	24
Figura 9. Tiempo de ciclo Pan guayaba corto .....	27
Figura 10. Tiempo de ciclo Pan guayaba largo .....	27
Figura 11. Tiempo de ciclo Pan azucarado.....	28
Figura 12. Tiempo de ciclo Pan andino.....	28
Figura 13. Tiempo de ciclo Pan piñita .....	29
Figura 14. Tiempo de ciclo Pan Tunja.....	29
Figura 15. Diagrama de Cuadrilla (actual vs propuesto) .....	30
Figura 16. Propuesta de Aumento de Producción.....	31
Figura 17. Plano de las instalaciones empresa El Regalo de Dios m.q.2 .....	32

## INTRODUCCIÓN

Panificadora El Regalo de Dios m.q.2 es una empresa que se encarga de la producción y comercialización de panes dulces artesanales típicos de la región, para satisfacer las necesidades y gustos de los clientes, en vista del aumento progresivo de la demanda, la empresa se ve en la necesidad de incrementar su producción, se observa que gran parte del área de producción de la empresa es realizada con trabajo manual por parte de los operadores, con poca presencia de maquinaria actualizada y con visible desorganización, esto implica la realización de un estudio de los procesos actuales para establecer una medida que sirva como punto de partida para la mejora de dicho proceso productivo.

En estos términos y respondiendo a dicha necesidad, se propone el presente trabajo el cual está enfocado a mejorar la distribución de las actividades que realizan los operadores, para hacer el proceso productivo más eficiente y armonioso, y de esta manera reducir los tiempos de producción, obteniendo a su vez una reducción considerable de los costos, permitiendo la formulación de propuestas para presentar de forma concreta las mejoras, dando así respuesta a la demanda existente.

El informe en cuestión contiene la información general de la empresa, descripción, ubicación geográfica y reseña histórica, misión, visión, descripción de los productos además del área donde se realizó la pasantía. Aunado a esto se presenta el desarrollo de las actividades planificadas con sus respectivos resultados, las conclusiones del trabajo y sus recomendaciones pertinentes.

## **INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA**

### **Descripción de la Empresa**

Panificadora El Regalo de Dios m.q.2 C.A, es una empresa del ramo alimenticio, se encuentra ubicada en el Barrio Santo Domingo Carrera 3 con calle 3 y 4 Galpón p-35132 Barquisimeto, se encarga de la producción de panes típicos de la región del estado Lara.

La empresa cuenta con dos establecimientos, uno al cual se traslada el producto y donde se realiza la venta, el otro establecimiento es donde se llevan a cabo los procesos de elaboración de la variedad de productos que ofrece la panificadora.

La variedad de productos que se elaboran del área de panadería son: Pan de guayaba largo, pan de guayaba corto, pan de Tunja, pan andino, pan piñita, pan dulce azucarado. En el área de pastelería salada se elaboran empanadas chilenas y pasteles. Y en el área de pastelería de hojaldre se elaboran pasteles de hojaldre rellenos de mermelada de guayaba o mermelada de manzana.

Se observa que el sistema de producción en las distintas áreas es “por producto” y en cada área es “por procesos”, la maquina amasadora y la maquina sobadora son compartidas por las áreas de cada producto, es decir la amasadora realiza las mezclas de cada área de trabajo, al igual que la sobadora realiza la operación de sobado de la mezcla del área de pastelería de hojaldre y del área de panadería, para el área de pastelería salada se cuenta con una maquina laminadora. En un sentido general se tienen fundamentalmente los siguientes procesos y operaciones:

Área de Panadería: Pesado de la materia prima, mezclado y amasado, sobado, división y pesado, preformado, confección, fermentación, horneado, enfriamiento y empaquetado.

En general estas son las operaciones realizadas en el área de panadería, para cada producto realizado existen algunas variaciones.



Área de hojaldre: Pesado de la materia prima, mezclado y amasado, división, sobado, empastado, reposo, laminado manual, reposo, laminado manual, reposo, confección, horneado, enfriamiento, empaquetado.

Área de pastelería salada: Pesado de la materia prima, mezclado y amasado, división y pesado, laminado, confección, empaquetado.

### **Reseña Histórica de la Empresa**

Los inicios de la Panificadora el Regalo de Dios m.q.2 C.A se remontan al inicio del año 2010 cuando Alexander Quintero y su hermano decidieron introducirse en el mundo de la panadería debido a que en la misma zona se encuentra una panificadora con bastantes años de experiencia en el mercado y un gran número de ventas, tuvieron la fuerte creencia de que si trabajan duro podían ocupar una gran cuota de mercado.

Se comenzó con la fabricación de un pan típico de nuestra región como lo es el pan largo y pan pequeño relleno de mermelada de guayaba y unos pastelitos de masa de hojaldre rellenos de mermelada de guayaba y mermelada de manzana, para aquel entonces se comenzó la producción de una forma totalmente artesanal debido a las carencias económicas para adquirir la maquinaria adecuada, la demanda del producto aumento de manera muy rápida, al punto de que transcurridos 6 meses del año se dispusieron a adquirir su primera amasadora con capacidad para trabajar con 45 kg de harina por cada mezcla realizada y un horno de 10 compartimientos, multiplicando su producción a niveles más exigentes.

Aunado al éxito que estaban obteniendo finalizando el año 2010, se planifico para el comienzo del año 2011 el aumento de la gama de productos, uniéndose al catálogo de panes típicos de la región tales como el pan piñita, pan largo azucarado, pan andino, pan de Tunja y las famosas catalinas. Para ello se contrató personal y se realizó la adquisición de otra amasadora y 4 hornos de 10 compartimientos cada uno, 2 sobadoras de masa y una cortadora. Sumado a esto se realizó el arrendamiento de un local para la venta del producto ubicado en la

calle 33 entre carreras 23 y 24 con la finalidad de ofrecer el producto a un público mayor.

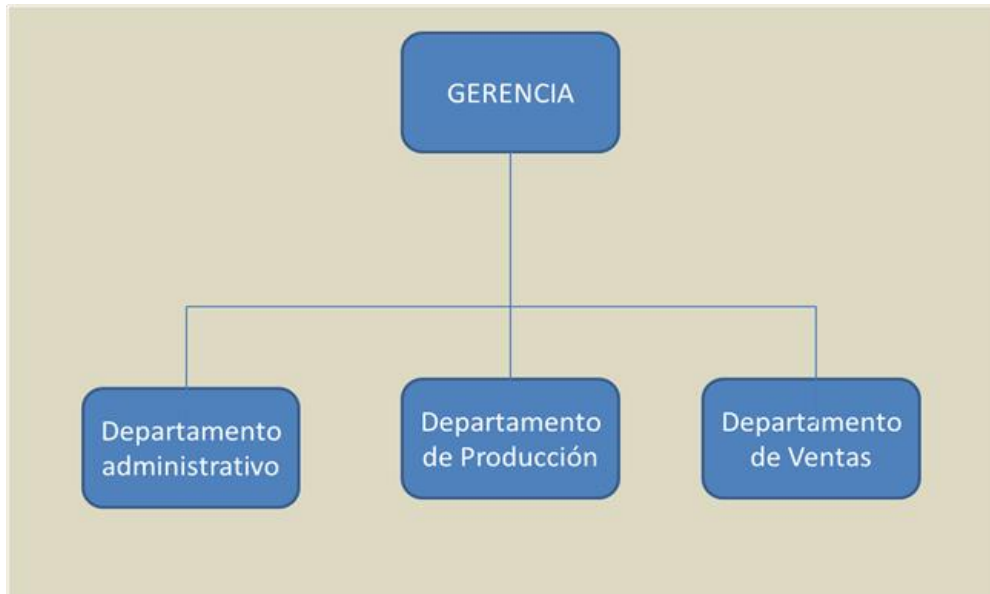
Para el año 2012 la empresa estaba obteniendo grandes logros en cuanto a ventas, la demanda seguía siendo creciente y el producto no solo era vendido en el estado Lara, sino que se obtuvieron clientes de otros estados aledaños. Para el año 2013 se realizó la adquisición de 2 hornos con sistema rotatorio que permitían una mayor capacidad y mayor eficiencia en la operación del horneado logrando mejoras en el proceso.

Para el inicio del año 2015 la empresa inicio con la producción de un nuevo rubro de la panadería, la pastelería salada, teniendo como producto las conocidas empanadas chilenas y los pasteles, los cuales son distribuidos en gran parte de los cafetines de y luncherías de los institutos educativos de la región.

La empresa panificadora el Regalo de Dios m.q.2 ha obtenido buenos resultados a pesar del poco tiempo de su fundación, además se ha mantenido en la lucha por no paralizar sus operaciones a pesar de la gran dificultad que vive el país con la constante escases de la materia prima y los excesivos costos de adquisición no ha dejado de llevar a los hogares venezolanos la gastronomía típica de la región larense; para el 2016 se estima la ampliación de la empresa para incorporar a la gama de productos el tan conocido pan de sándwich con sus variantes y así poder ofrecer un catálogo de productos completo en cuanto a lo que panadería y pastelería se refiere.

## Organigrama General

**Figura 1.** Organigrama de Panificadora El Regalo de Dios m.q.2 C.A.



**Fuente:** Datos suministrados por la empresa

### Misión

Determinar, anticipar y satisfacer las necesidades de alimentación de la comunidad elaborando y comercializando productos panificados y de repostería, nutritivos y de calidad, reflejando el sabor de lo tradicional, a través de procesos eficientes, apoyado en el valor y desarrollo de las personas que la componen buscando la distinción en el mercado y agregando valor a la comunidad.

### Visión

Ser una empresa familiar líder y en continuo crecimiento, con presencia local y expansión nacional, que se distinga por proporcionar calidad de productos elaborados, una rentabilidad sostenida a sus accionistas, una ampliación de oportunidades de desarrollo profesional y personal a sus empleados y una contribución positiva a la sociedad actuando con compromiso de ciudadanía.

## **Descripción del Departamento**

El Departamento de Producción es el que se encarga del estudio y mejora de las operaciones realizadas en el establecimiento de la Panificadora El Regalo de Dios m.q.2 C.A, dicho departamento fue creado con el propósito de realizar estudios minuciosos en las operaciones y sentar las bases que darán inicio a un crecimiento continuo de la empresa mediante la implementación de nuevos métodos, personal capacitado y la posible adquisición de nueva maquinaria.

La Panificadora El Regalo de Dios m.q.2 C.A es una empresa con tan solo 5 años en el mercado, es una empresa nueva en crecimiento a la cual el departamento de producción debe deducir y corregir las fallas que se presentan, esto implica la realización de un estudio de métodos que permita observar las fallas en cuanto a el proceso de producción y poder realizar propuestas de mejora que puedan aportar a dicho crecimiento.

**Descripción del trabajo asignado (planificado)**

**Cuadro 1.** Plan de trabajo.

PLAN DE TRABAJO PROPUESTO		Fecha Estimada		Semanas																
		Inicio	Fin	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1	Recorrido por planta visualización del Proceso de Producción de la Panificadora el Regalo de Dios m.q.2	23/03/15	03/04/15	X	X															
2	Establecer tiempos de ciclo de las operaciones del área panadería de la empresa Panificadora el Regalo de Dios m.q.2	06/04/15	08/05/15			X	X	X	X	X										
3	Ejecutar balance de operaciones en el área de panadería de la empresa Panificadora el Regalo de Dios m.q.2	11/05/15	12/06/15									X	X	X	X	X				
4	Establecer capacidad de los equipos de trabajo del área de panadería de la empresa Panificadora el Regalo de Dios m.q.2	15/06/15	10/07/15														X	X	X	X

El trabajo de dieciséis semanas asignado en el departamento de producción consistió en realizar un estudio de las operaciones que se llevan a cabo en la panificadora específicamente en el área de panadería, por lo cual fue necesario realizar junto al tutor empresarial el levantamiento de un estudio de tiempos de ciclo en la elaboración de los productos para establecer métodos que permitan evaluar la capacidad del proceso y poder ubicar con más claridad los tiempos que mediante la implementación de controles, se permita aumentar los niveles de rentabilidad de la empresa.

Para ello, las actividades fueron planificadas y enmarcadas en las siguientes actividades:

1. Recorrido por planta visualización del Proceso de Producción de la Panificadora el Regalo de Dios m.q.2.
2. Establecer tiempos de ciclo de las operaciones del área de panadería de la empresa Panificadora el Regalo de Dios m.q.2.
3. Ejecutar balance de operaciones del área de panadería de la empresa Panificadora el Regalo de Dios m.q.2.
4. Establecer capacidad de los equipos de trabajo del área de panadería de la empresa Panificadora el Regalo de Dios m.q.2.

## **ACTIVIDADES REALIZADAS**

### **Recorrido por planta visualización del Proceso de Producción de la Panificadora el Regalo de Dios m.q.2.**

Al momento de realizar el estudio de tiempo lo principal fue definir el alcance del mismo, para ello se realizó un recorrido por el área observando cada una de las áreas de producción, con la finalidad de conocer cada actividad involucrada en la realización de los productos y el número de operaciones a evaluar, estas se dividen en operaciones de panadería, pastelería, hojaldre y catalinas.

Con la información anterior se procedió a establecer que el alcance del proyecto se centraría en el área de panadería ya que este es el que presenta mayores distorsiones, y problemas en el área, por ello se determinó que es necesario evaluar el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo la tarea definida.

### **Establecer tiempos de ciclo de las operaciones del área de panadería de la empresa Panificadora el Regalo de Dios m.q.2.**

Unas de las herramientas usadas para estos fines son el cronómetro, hojas de recolección de datos en la que se especificaban los datos necesarios para evaluar al operador calificado como, operaciones estandarizadas, con sus respectivas ubicaciones y áreas a evaluar

Con la ayuda de este estudio se pudo observar si existe algún mal diseño o mala configuración de la línea, con el objetivo de optimizar la utilización eficaz de los recursos y de establecer estándares de rendimiento respecto a las actividades que realizan los trabajadores, para así eliminar los movimientos innecesarios, el tiempo improductivo y reorganizar los puestos de trabajo.

Para determinar los tiempos de ciclo, es muy útil la fijación de tiempos estándar de ejecución, este cálculo marca el inicio del trabajo de oficina en el estudio de tiempos, por ende se consideró una herramienta complementaria en la misma Ingeniería de Métodos, además de ser una herramienta muy útil al momento de evaluar las operaciones, aunque es

muy probable que futuros especialistas en medio del análisis consideren necesario apoyarse nuevamente en la observación de las operaciones.

Todos los estudios fueron resumidos en una tabla en la que se alojan los procesos realizados en el área de panadería para cada uno de sus productos tal y como se muestra en la siguiente tabla:



**Cuadro 2. Tiempos de Ciclo (Actual)**

Operación / Producto	Guayaba Corto	Guayaba Largo	Azucarado	Andino	Piñita	Tunja
Recepción de M.P.	1.17min	1.16 min	1.21 min	1.15 min	1.15 min	1.18 min
Pre-pesado	2.35min	2.33 min	2.63 min	2.43 min	2.43 min	2.43 min
Mezclado/ Amasado	16.67min	16.03 min	16.39 min	17.63 min	17.63 min	15.89 min
Sobado	26.32min	25.01 min	24.76 min	17.82 min	18.02 min	11.23 min
División y pesado	36.76min	28.89 min	28.01 min	21.01 min	21.01 min	24.01 min
Cortado	n/a	n/a	n/a	n/a	22.01 min	n/a
Pre-formado	23.41min	17.05 min	16.83 min	23.51 min	n/a	24.72 min
Confección	95.31min	58.41 min	38.74 min	60.35 min	52.55 min	44.20 min
Fermentación	270.30min	271.01 min	270.07 min	270.01 min	270.01min	270.05min
Horneado	45.70min	45.40 min	44.94 min	45.40 min	45.01 min	44.95 min
Enfriamiento	150.01min	150.03 min	118.37 min	119.01 min	118.6 min	118.9 min
Empaquetado/Encestado	25.08min	18.03 min	18.20 min	19.85 min	18.90 min	17.75 min
<b>Tiempo de Ciclo</b>	<u>693.08 min</u>	<u>633.35 min</u>	<u>580.15 min</u>	<u>598.17 min</u>	<u>587.32 min</u>	<u>575.31 min</u>

En ellos se tomó en consideración la determinación de los tiempos estándar y la valoración del ritmo de trabajo utilizando el sistema de Westinghouse y esta información obtenida también se utilizó para alimentar la hoja de datos que posee la empresa en donde se observan todos los tiempos de las áreas, en este caso del área de Panadería, los cuales son la base para determinar:

- El costo de mano de obra
- El costo total de producción
- Realizar programas y presupuestos de producción
- Balanceo de línea
- Implementación de programas de mejoras

### **Ejecutar balance de operaciones del área de panadería de la empresa Panificadora el Regalo de Dios m.q.2.**

Para el balanceo en el área de panadería se tomaron en consideración diversas variables que afectan la productividad de los procesos tales como condiciones de los materiales, producto en proceso de fermentación, los tiempos en las operaciones, número de trabajadores, el flujo de la producción, entre otras, cabe destacar que el objetivo fundamental del balanceo de la línea corresponde a igualar los tiempos de trabajo en todas las áreas del proceso.

Para esto fue importante conocer las limitaciones para realizar el equilibrio de los tiempos, como lo son posibles inversiones económicas, justificar los movimientos y los recursos requeridos. Tales condiciones son:

**Económica:** es importante destacar que la panificadora posee ciertos problemas en cuanto a realizar inversiones por la problemática actual, debido a esto se requirió solventar las problemáticas empleando y evaluando la que requiera la menor cantidad de recursos monetarios.

**Mano de obra:** por motivo de las leyes actuales y la recesión existente en el país, en estos momentos no se pueden realizar contrataciones para incorporar personal donde se requiera, para presentar una solución a esto se movilizaron los operadores de otras áreas

que posean una producción discontinua con la finalidad de lograr una reducción de fatiga, solucionar condiciones disergonómicas, reducción de tiempos, entre otros.

**Continuidad:** debido a que en gran medida la situación actual genera incertidumbre en la recepción de materia prima, existen ciertos retrasos que escapan de las manos de la empresa, como lo son, adquisición de harina de trigo, margarina, azúcar, manteca, entre otras.

**Cantidad:** El volumen o cantidad de la producción en ocasiones es fluctuante, debido a que la producción es por lotes y en ocasiones según la demanda.

En el área de panadería se elaboran diferentes tipos de productos los cuales poseen operaciones similares pero con una variación en sus tiempos de acuerdo a las características de cada producto, pero en todas se consideró que el mayor tiempo se observa en el proceso de fermentación de la masa, este tiempo es tan elevado debido a que el área carece de controles, es importante destacar que para este proceso las condiciones ambientales tienen un rol fundamental para acelerar o retardar el proceso, es por ello que se realizó la propuesta de implementar cámaras fermentadoras para así acortar el tiempo en que se demora esta operación debido a que es bastante elevado como lo indica la (tabla) de toma de tiempos de ciclo.

Se entiende como fermentación controlada la acción de controlar a nuestra voluntad la fermentación de una masa destinada a la fabricación de pan mediante una combinación de temperaturas del frío al calor.

Algunas de las ventajas que aporta aplicar la fermentación controlada en una empresa panificadora son:

- Evitar el trabajo nocturno. El lote producido en la jornada reduce considerablemente el tiempo de fermentación permitiendo así hornear a la hora deseada.
- Posiblemente un ahorro de levadura al poder programar en la cámara el tiempo de fermentación deseado.
- Mejor conservación y sabor del producto final al poder disponer de un largo tiempo de fermentación a una temperatura continua.
- Permite una fermentación regular y constante independiente del clima exterior

La cámara fermentadora permite controlar las 3 variables que intervienen en el proceso de fermentación:

- Temperatura: la temperatura continua ideal en productos de panificación es de 26 °C.
- Humedad relativa: se ubica en un 70% para que la masa no sufra deshidratación.
- Tiempo: aproximadamente 150 min.

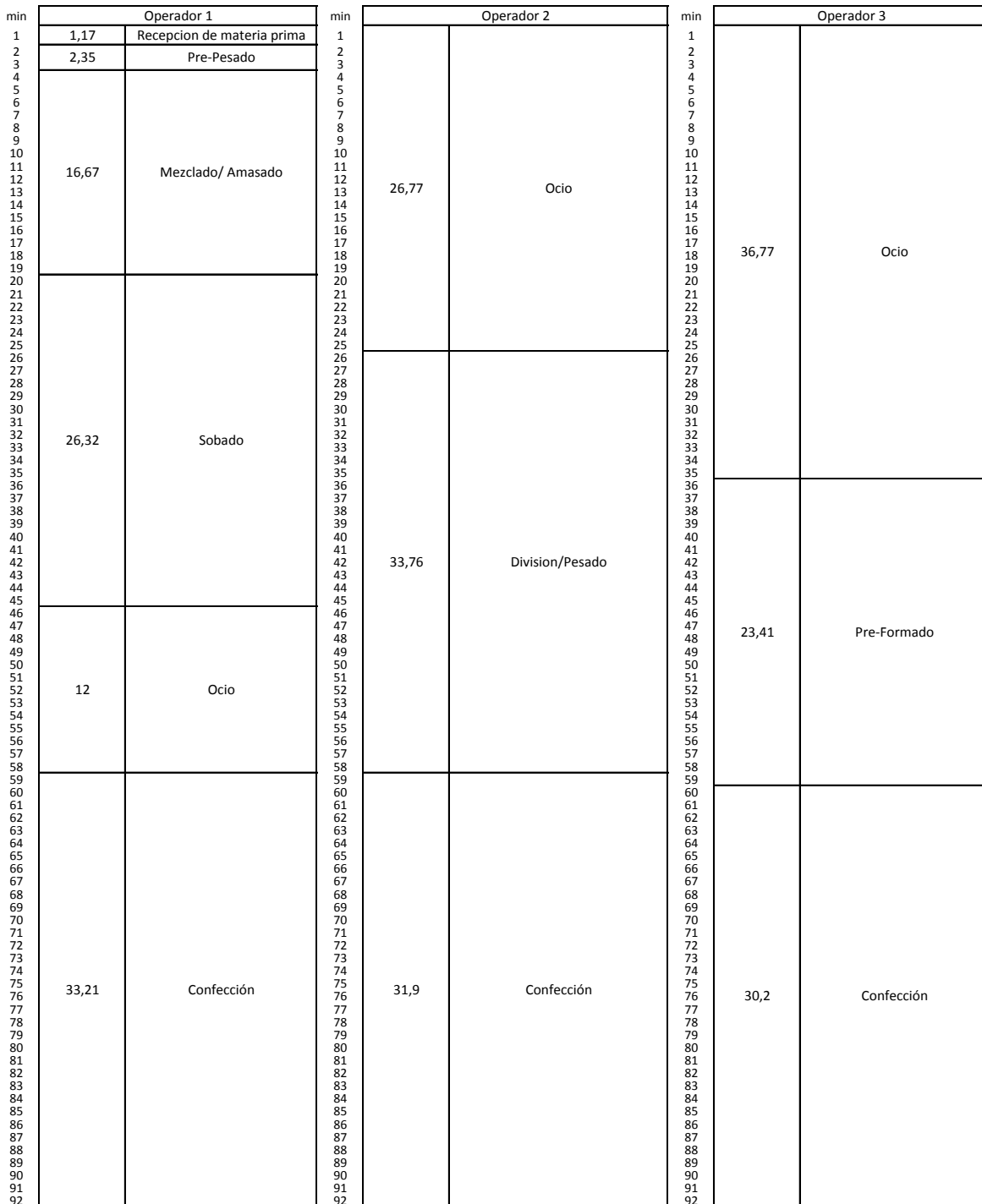
Con la propuesta de implementar una cámara fermentadora los tiempos de ciclo pueden variar aproximadamente de la siguiente forma:

**Cuadro 3. Tiempos de Ciclo (Propuesta)**

Operación / Producto	Guayaba Corto	Guayaba Largo	Azucarado	Andino	Piñita	Tunja
Recepción de M.P.	1.17min	1.16 min	1.21 min	1.15 min	1.15 min	1.18 min
Pre-pesado	2.35min	2.33 min	2.63 min	2.43 min	2.43 min	2.43 min
Mezclado/Amasado	16.67min	16.03 min	16.39 min	17.63 min	17.63 min	15.89 min
Sobado	26.32min	25.01 min	24.76 min	17.82 min	18.02 min	11.23 min
División y pesado	36.76min	28.89 min	28.01 min	21.01 min	21.01 min	24.01 min
Cortado	n/a	n/a	n/a	n/a	22.01 min	n/a
Pre-formado	23.41min	17.05 min	16.83 min	23.51 min	n/a	24.72 min
Confección	95.31min	58.41 min	38.74 min	60.35 min	52.55 min	44.20 min
Fermentación	150 min	150 min	150 min	150 min	150 min	150 min
Horneado	45.70min	45.40 min	44.94 min	45.40 min	45.01 min	44.95 min
Enfriamiento	150.01min	150.03 min	118.37 min	119.01 min	118.6 min	118.9 min
Empaquetado/Encestado	25.08min	18.03 min	18.20 min	19.85 min	18.90 min	17.75 min
<b>Tiempo de Ciclo</b>	<b>572.78 min</b>	<b>512.34 min</b>	<b>460.08 min</b>	<b>478.16 min</b>	<b>467.31 min</b>	<b>455.26 min</b>

Por otra parte, una de las herramientas utilizadas para evaluar la interacción que poseen los trabajadores al realizar sus respectivas actividades fue el diagrama de cuadrilla ya que en él se pudo observar los tiempos de ocio que posee cada operador debido a la espera que se presenta al ser una producción lineal en la que el proceso posterior requiere que el anterior ya este culminado como en el caso del pre-pesado y el mezclado, y evaluar las actividades que se pueden realizar en simultaneo para de esta manera darle un recorrido más armonioso al proceso productivo, los procesos y sus tiempos de ocio se especifican en las siguientes tablas respectivas para cada producto:

**Figura 2. Diagrama de Cuadrilla para Pan Guayaba Corto (Actual)**



**Figura 3.** Diagrama de Cuadrilla Pan Guayaba Largo (Actual)

min	Operador 1		min	Operador 2		min	Operador 3	
	1	1,16		Recepcion de materia prima	1			
2	2,33	Pre-Pesado	2			2		
3			3			3		
4			4			4		
5			5			5		
6			6			6		
7			7			7		
8			8			8		
9			9			9		
10			10			10		
11	16,03	Mezclado/ Amasado	11	25,77	Ocio	11		
12			12			12		
13			13			13		
14			14			14		
15			15			15		
16			16			16		
17			17			17		
18			18			18	37,77	Ocio
19			19			19		
20			20			20		
21			21			21		
22			22			22		
23			23			23		
24			24			24		
25			25			25		
26			26			26		
27			27			27		
28			28			28		
29			29			29		
30			30			30		
31			31			31		
32			32			32		
33	25,01	Sobado	33			33		
34			34			34		
35			35			35		
36			36			36		
37			37			37		
38			38			38		
39			39			39		
40			40			40		
41			41	28,89	Division/Pesado	41		
42			42			42		
43			43			43		
44			44			44		
45			45			45		
46			46			46		
47			47			47	17,05	Pre-Formado
48			48			48		
49			49			49		
50			50			50		
51			51			51		
52	9	Ocio	52			52		
53			53			53		
54			54			54		
55			55	2	ocio	55		
56			56			56		
57			57			57		
58			58			58		
59			59			59		
60			60			60		
61			61			61		
62			62			62		
63			63			63		
64			64			64		
65			65			65		
66	19,36	Confección	66	19,2	Confección	66	19,85	confeccion
67			67			67		
68			68			68		
69			69			69		
70			70			70		
71			71			71		
72			72			72		
73			73			73		
74			74			74		
75			75			75		
76			76			76		





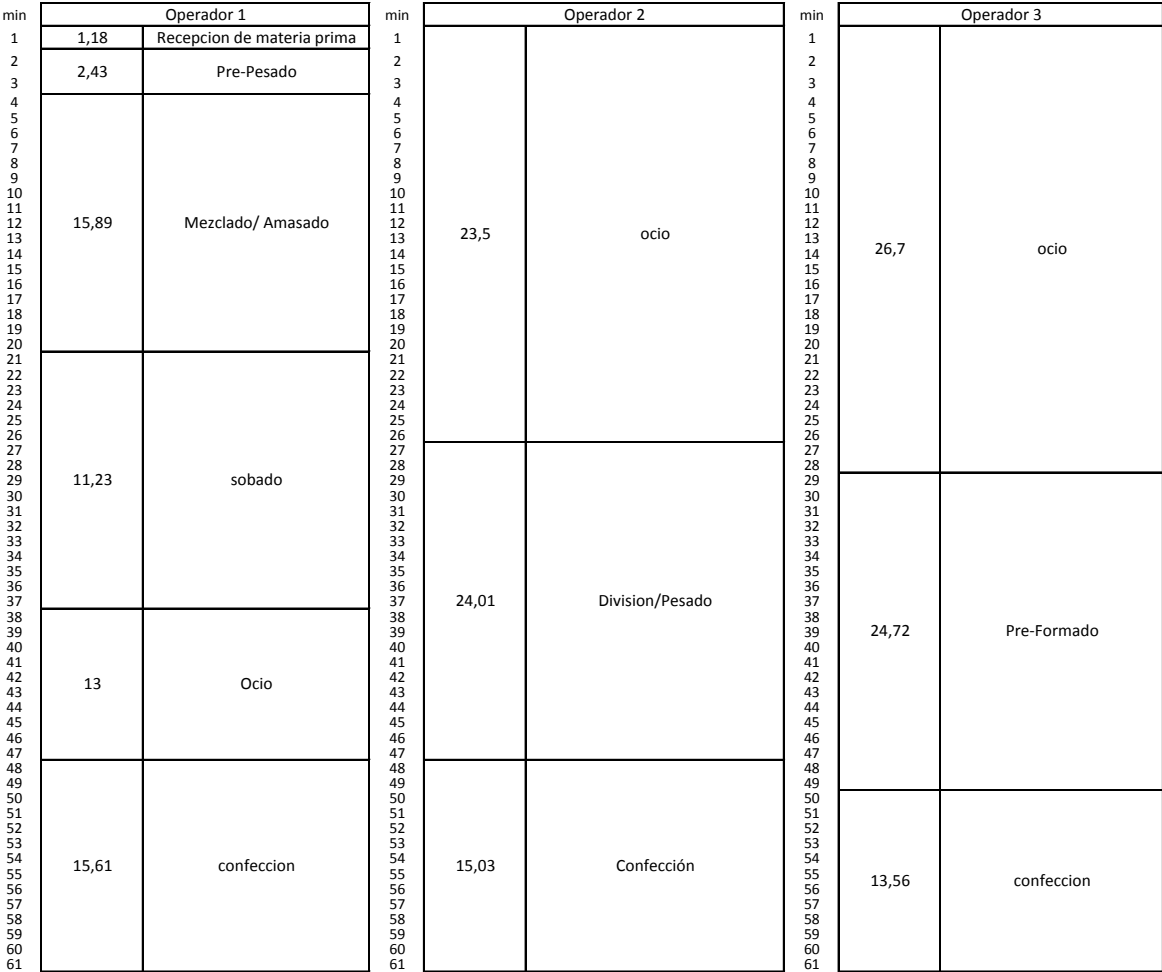
**Figura 5. Diagrama de Cuadrilla Pan Andino (Actual)**

Operador 1		Operador 2		Operador 3		
min		min		min		
1	1,15	Recepcion de materia prima		1		
2				2		
3	2,43	Pre-Pesado		3		
4				4		
5				5		
6				6		
7				7		
8				8		
9				9		
10				10		
11	17,63	Mezclado/ Amasado	27,21	ocio	33,21	ocio
12				12		
13				13		
14				14		
15				15		
16				16		
17				17		
18				18		
19				19		
20				20		
21				21		
22				22		
23				23		
24				24		
25				25		
26				26		
27				27		
28	17,82	sobado		28		
29				29		
30				30		
31				31		
32				32		
33				33		
34				34		
35				35		
36				36		
37				37		
38				38		
39				39		
40				40		
41				41		
42	10	Ocio	21,01	Division/Pesado	23,51	Pre-Formado
43				43		
44				44		
45				45		
46				46		
47				47		
48				48		
49				49		
50				50		
51				51		
52				52		
53				53		
54	22,49	confeccion	22,35	Confección	15,51	confeccion
55				55		
56				56		
57				57		
58				58		
59				59		
60				60		
61				61		

**Figura 6. Diagrama de Cuadrilla Pan de Piñita (Actual)**

Operador 1		Operador 2		Operador 3	
min		min		min	
1	1,15	Recepcion de materia prima		1	
2				2	
3	2,43	Pre-Pesado		3	
4				4	
5				5	
6				6	
7				7	
8				8	
9				9	
10				10	
11				11	
12	17,63	Mezclado/ Amasado	29,21	ocio	
13				13	
14				14	35,21
15				15	ocio
16				16	
17				17	
18				18	
19				19	
20				20	
21				21	
22				22	
23				23	
24				24	
25				25	
26				26	
27				27	
28				28	
29	18,02	sobado		29	
30				30	
31				31	
32				32	
33				33	
34				34	
35				35	
36				36	
37				37	
38				38	
39				39	
40				40	
41				41	
42	10	Ocio	21,01	Division/Pesado	22,01
43					Cortado
44					
45					
46					
47					
48					
49					
50					
51					
52					
53					
54					
55	19,3	confeccion	20,05	Confección	13,2
56					confeccion
57					
58					
59					
60					
61					

**Figura 7. Diagrama de Cuadrilla Pan de Tunja (Actual)**



El resultado de los diagramas usados determinó que el tiempo aproximado en que los operadores culminan la producción del lote diario es de 428.75 minutos tomando como base la sumatoria del tiempo del operador que más demoró, dicha producción es de 4069 panes aproximadamente.

Para la elaboración de los productos cabe destacar que los operadores culminan un producto para poder comenzar con el siguiente, al observar en los diagramas al iniciar la actividad los operadores 2 y 3 poseen un ocio considerable es por ello que se presenta la siguiente propuesta utilizando el presente diagrama de cuadrilla en el que se engloban todas las operaciones y se le delega al operador 1 solo las actividades de recepción de materia prima, pre-pesado, mezclado / amasado y para el área de sobado, acondicionar una mesa

para almacenar el producto mientras se desocupan los otros operadores, para el operador 2 se le asigna la tarea de división / pesado y confección y al operador 3 el pre-formado o cortado según sea la necesidad y se ayudan estos dos últimos como lo hacían anteriormente para la confección de los productos, el siguiente diagrama muestra la propuesta realizada:

**Figura 8. Diagrama de Cuadrilla Propuesta de Producción**

min		Operador 1		min		Operador 2		min		Operador 3	
1	1,17	Recepción de materia prima		1				1			
2	2,35	Pre-Pesado		2				2			
3				3				3			
4				4				4			
5				5				5			
6				6				6			
7				7				7			
8				8				8			
9				9				9			
10				10				10			
11	16,67	Mezclado/ Amasado		11	26,77	Ocio		11			
12				12				12			
13				13				13			
14				14				14			
15				15				15			
16				16				16	36,77	Ocio	
17				17				17			
18				18				18			
19				19				19			
20				20				20			
21				21				21			
22				22				22			
23				23				23			
24				24				24			
25				25				25			
26				26				26			
27				27				27			
28				28				28			
29				29				29			
30				30				30			
31				31				31			
32	26,32	Sobado		32				32			
33				33				33			
34				34				34			
35				35				35			
36				36				36			
37				37				37			
38				38				38			
39				39				39			
40				40				40			
41				41				41			
42				42				42			
43				43				43			
44				44				44			
45				45				45			
46				46				46			
47				47				47			
48				48				48			
49				49				49			
50				50				50			
51	12	Ocio		51	33,76	Division/Pesado		51	23,41	Pre-Formado	
52				52				52			
53				53				53			
54				54				54			
55				55				55			
56				56				56			
57				57				57			
58	1,16	Recepción de materia prima		58				58			
59	2,33	Pre-Pesado		59				59			
60				60				60			
61				61				61			
62				62				62			
63				63				63			
64				64				64			
65				65				65			
66				66				66			
67				67				67			
68				68				68			
69				69				69			
70	16,03	Mezclado/ Amasado		70				70			
71				71				71			
72				72				72			
73				73				73			
74				74				74			
75				75				75			
76				76				76			
77				77				77			
78				78				78			
79				79				79			
80				80				80			
81				81				81			
82				82				82			
83				83				83			
84				84	48,43	Confección		84	46,03	Confección	
85				85				85			
86				86				86			
87				87				87			
88				88				88			
89				89				89			
90				90				90			
91				91				91			
92				92				92			
93				93				93			
94				94				94			
95				95				95			
96				96				96			
97				97				97			
98				98				98			
99				99				99			
100				100				100			
101				101				101			
102				102				102			
103				103				103			
104				104				104			
105				105				105			
106				106				106			
107				107				107			
108				108				108			
109	9	Ocio		109				109			
110				110				110			
111				111				111			
112				112				112			
113				113				113			
114				114				114			

Operador 1		Operador 2		Operador 3	
115	1,21	Recepcion de materia prima			
116	2,63	Pre-Pesado			
117					
118				17,05	Pre-Formado
119					
120					
121	16,39	Mezclado/ Amasado	28,89	Division/Pesado	
122					
123					
124					
125					
126					
127					
128					
129					
130					
131					
132					
133					
134					
135					
136			2	ocio	
137					
138					
139					
140					
141					
142					
143	24,76	sobado	20,4	Confección	33,8
144					
145					
146					
147					
148					
149					
150					
151					
152					
153					
154					
155					
156					
157					
158					
159					
160					
161					
162	10	Ocio			
163					
164					
165					
166					
167					
168	1,15	Recepcion de materia prima			
169	2,43	Pre-Pesado			
170					
171					
172					
173					
174					
175					
176					
177					
178					
179	17,63	Mezclado/ Amasado	28,01	Division/Pesado	
180					
181					
182					
183					
184					
185					
186					
187					
188					
189					
190					
191					
192					
193					
194					
195					
196	17,82	sobado	14,42	Confección	
197					
198					
199					
200					
201					
202					
203					
204					
205					
206					
207					
208					
209	10	Ocio	21,01	Division/Pesado	23,51
210					
211					
212					
213					
214					
215					
216					
217					
218					
219					
220					
221	22,49	confeccion			
222					
223					
224					
225					
226					
227					
228					

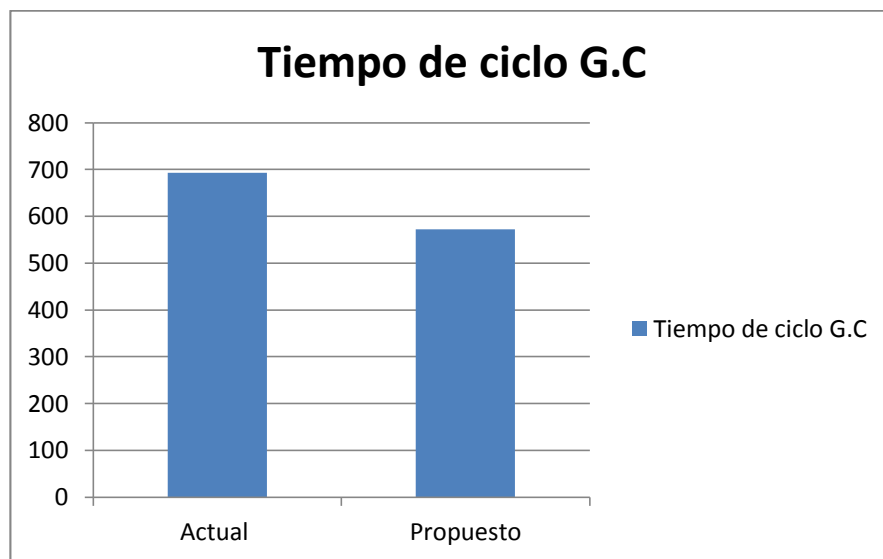
Operador 1		Operador 2		Operador 3	
min		min		min	
229	1,15	229		229	
230		230		230	
231	2,43	231		231	
232		232		232	
233		233		233	
234		234		234	
235		235	29,35	235	23,51
236		236		236	
237		237		237	
238		238		238	
239	17,63	239		239	
240		240		240	
241		241		241	
242		242		242	
243		243		243	
244		244		244	
245		245		245	
246		246		246	
247		247		247	
248		248		248	
249		249		249	
250		250		250	
251		251		251	
252		252		252	
253		253		253	
254		254		254	
255		255	21,01	255	22,01
256		256		256	
257	18,02	257		257	
258		258		258	
259		259		259	
260		260		260	
261		261		261	
262		262		262	
263		263		263	
264		264		264	
265		265		265	
266		266		266	
267		267		267	
268		268		268	
269		269		269	
270	10	270		270	
271		271		271	
272		272		272	
273		273		273	
274		274		274	
275		275		275	
276	1,18	276		276	
277		277	26,05	277	24,2
278	2,43	278		278	
279		279		279	
280		280		280	
281		281		281	
282		282		282	
283		283		283	
284		284		284	
285		285		285	
286		286		286	
287		287		287	
288		288		288	
289		289		289	
290		290		290	
291		291		291	
292		292		292	
293		293		293	
294		294		294	
295		295		295	
296		296		296	
297		297		297	
298		298		298	
299		299		299	
300		300		300	
301		301		301	
302		302		302	
303		303		303	
304		304		304	
305		305		305	
306		306		306	
307		307		307	
308		308		308	
309		309		309	
310		310		310	
311		311		311	
312		312		312	
313		313		313	
314		314		314	
315		315		315	
316		316		316	
317		317		317	
318		318		318	
319		319		319	
320		320		320	
321		321		321	
322		322		322	
323		323		323	
323	13	323	20,03	323	23,56



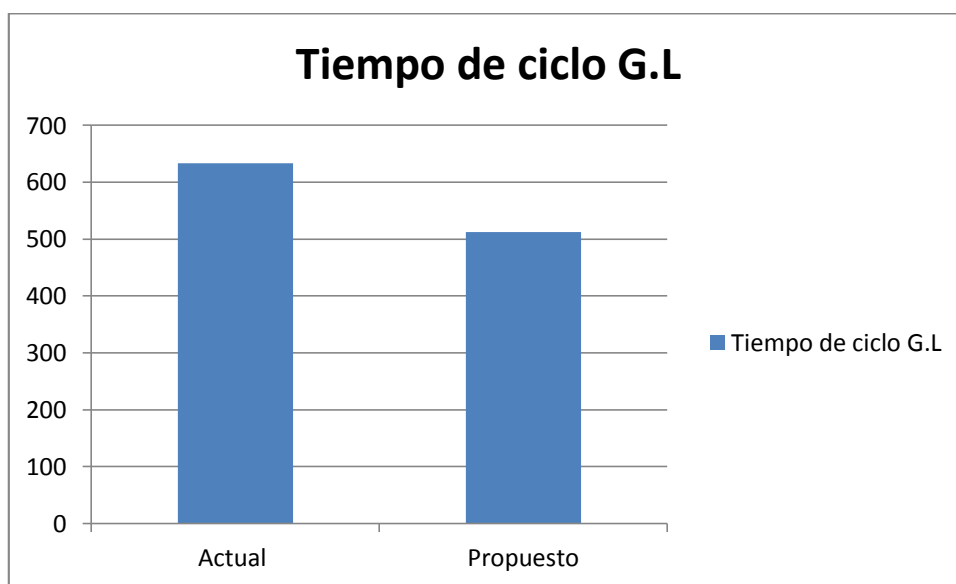
## Resultado de las Actividades Realizadas

En base a la propuesta que se realiza de implementar una cámara fermentadora se observó una disminución de los tiempos de ciclo para cada producto realizado, como se aprecia en los siguientes gráficos:

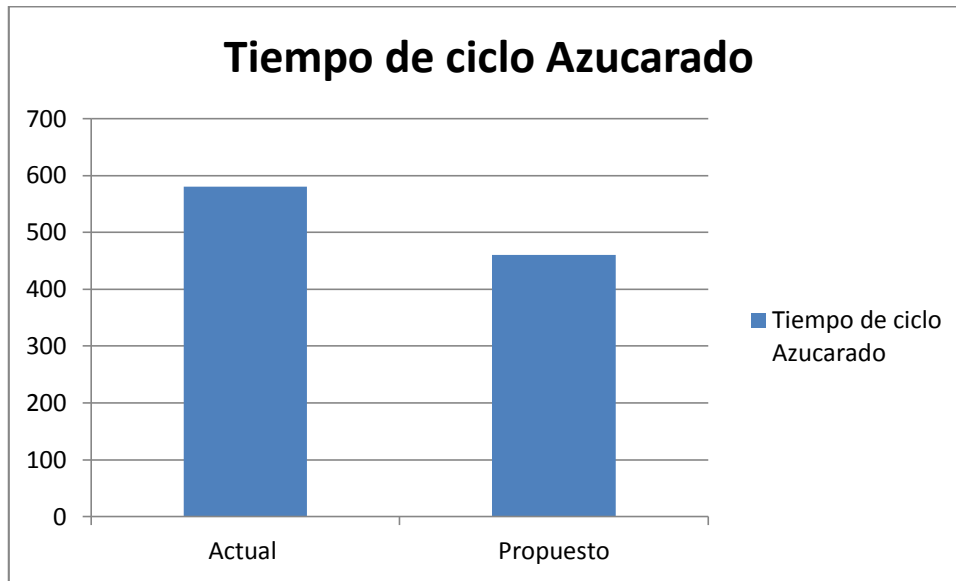
- **Figura 9. Tiempo de ciclo Pan Guayaba Corto**



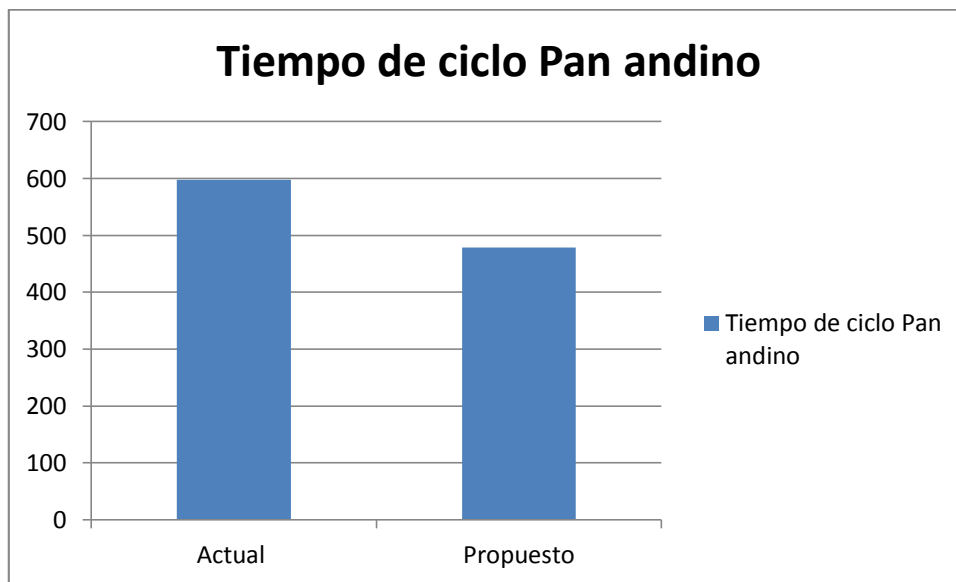
- **Figura10. Tiempo de ciclo Pan Guayaba Largo**



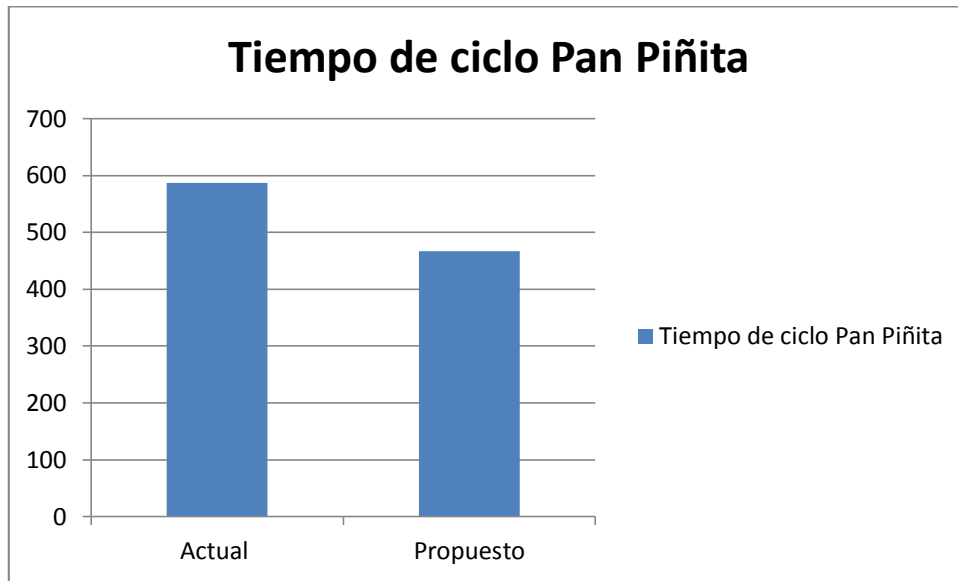
- **Figura 11. Tiempo de ciclo Pan Azucarado**



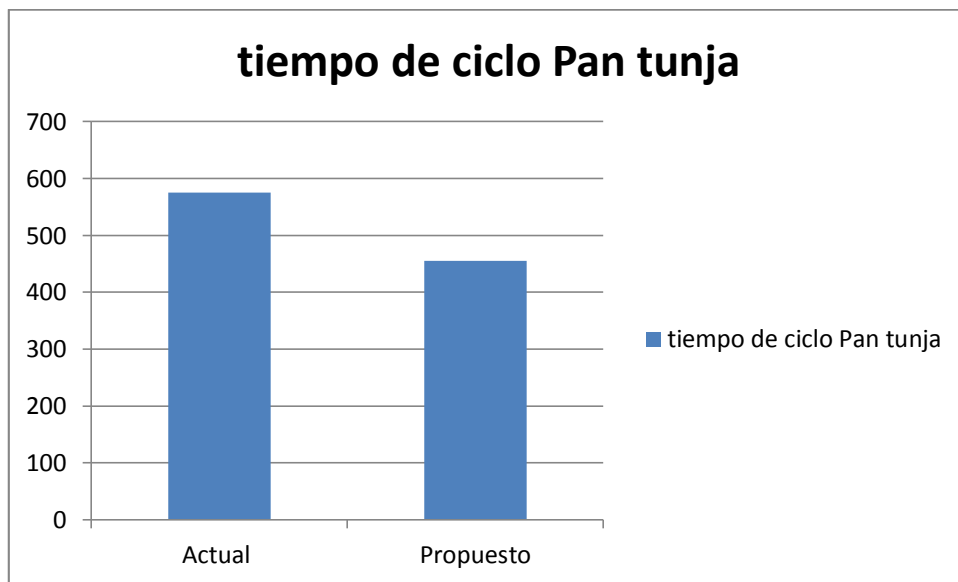
- **Figura12. Tiempo de ciclo Pan Andino**



- **Figura13. Tiempo de ciclo Pan Piñita**



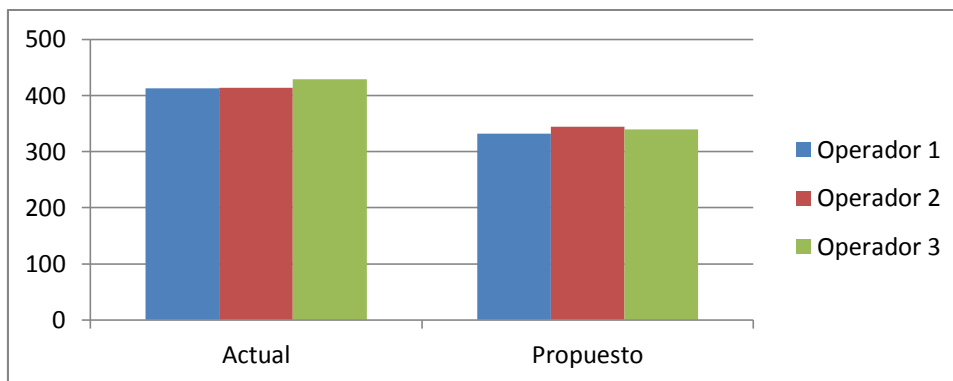
- **Figura14. Tiempo de ciclo Pan de Tunja**



Con la propuesta en el diagrama de cuadrilla de la producción del área de panadería se reflejó como resultado una reducción en el tiempo que demoran los operadores en culminar la realización del lote diario, de igual manera se tomó como base la sumatoria del tiempo del operador que más tardó en culminar las tareas, el cual es de 344.14 minutos aproximadamente.

	Operador 1	Operador 2	Operador 3
Actual	413,07min	414,1025min	428,75min
Propuesto	331,51min	344,14min	339,72min

**Figura15. Diagrama de Cuadrilla (actual vs propuesto)**

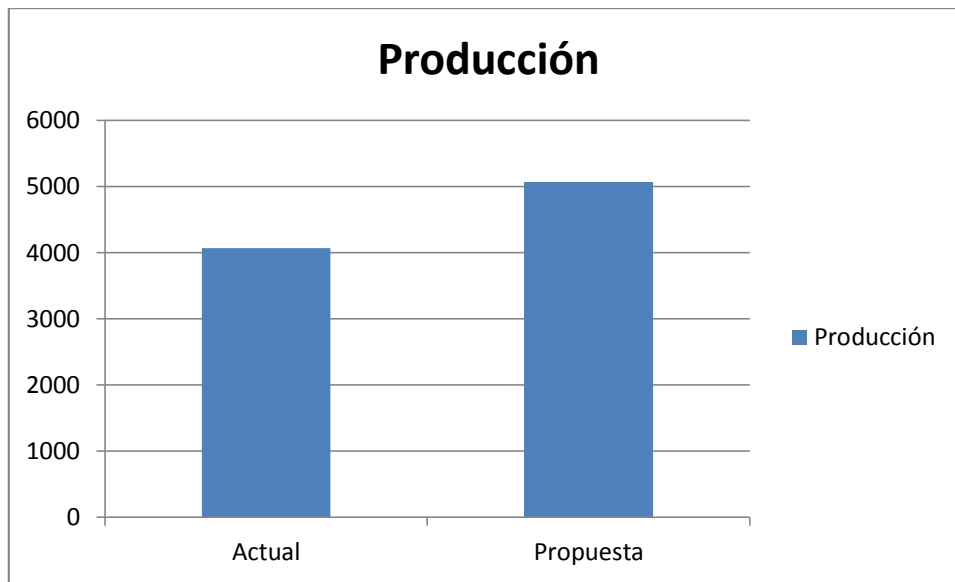


En otro orden de ideas, dichos resultados reflejan que la producción puede variar debido al balanceo realizado en la línea de producción teniendo en cuenta que:

- Actualmente en 428.75 minutos los operadores realizaban una producción de aproximadamente 4069 panes
- Con el método propuesto se puede realizar la misma producción en 344.14 minutos

Obteniendo así una diferencia de tiempo aproximada de 84.61 minutos por debajo de la medida actual, la cual se podría aprovechar para elevar la productividad en 5069.40 panes aproximadamente.

**Figura16. Propuesta de Aumento de Producción.**



#### **Actividades Adicionales**

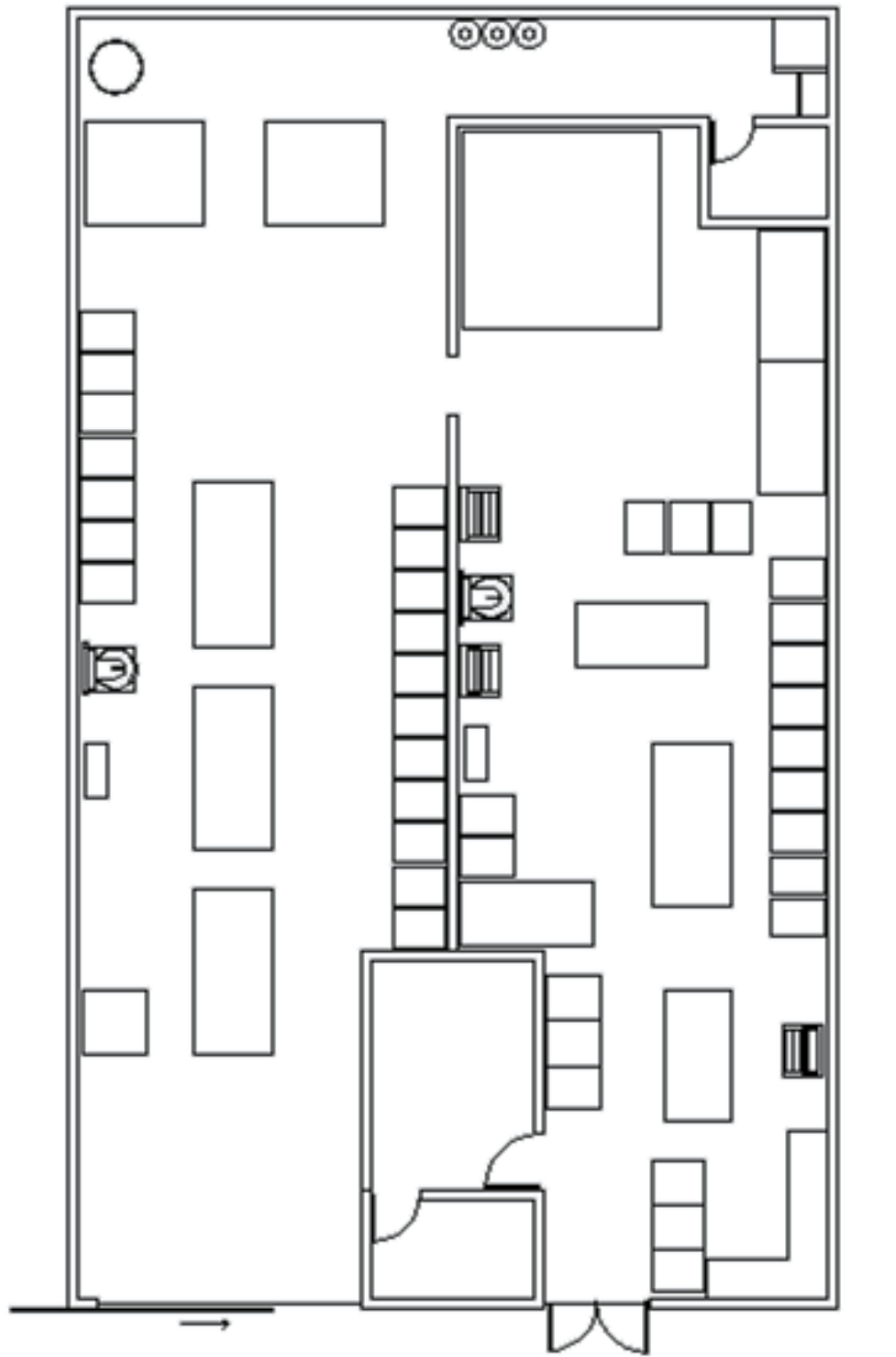
Como actividad adicional se decide tomar la iniciativa de realizar un levantamiento del plano de la panificadora, ya que la empresa no cuenta con el mismo, esta es una herramienta de gran importancia, debido a que mediante el plano se puede observar de manera clara los espacios y distribución actual para en un futuro se pueda tener en cuenta mejoras en cuanto a dicha distribución y los procesos involucrados.

Se elige el programa Auto CAD para realizar el plano, siendo el programa más indicado para dicha tarea, se procedió a realizar la toma de medidas con una cinta métrica. Progresivamente se fueron tomando las mediciones y anotaciones en papel de cada área de trabajo para luego introducir todos los datos al programa Auto CAD, inicialmente se realizó el plano de las instalaciones de la panificadora, luego se agregaron los equipos, máquinas, mesones y clavijeros de fermentación.

Es bastante importante contar con una distribución adecuada para evitar retrasos, incrementar la productividad y optimizar la utilización de espacios.

La siguiente imagen (**Figura 9**) se considera referencial, en ella se aprecian las instalaciones de la panificadora.

**Figura 17.** Plano de las instalaciones empresa El Regalo de Dios m.q.2 C.A.



## CONCLUSIONES

En el trayecto del período de pasantías se llevaron a cabo numerosas actividades, planteadas inicialmente en el plan de trabajo y ejecutadas con la ayuda del departamento de producción y el personal que opera en la empresa, resultó ser una etapa de gran aprendizaje, teniendo en cuenta que la empresa no maneja volúmenes de producción muy altos ni está industrializada, ya que la mayoría de las operaciones son realizadas de forma manual.

Era evidente que en el área de panadería los tiempos de ciclo eran muy elevados, por ende, se procedió al mejoramiento de dichos tiempos de ciclo, se llevaron a cabo las actividades relacionadas con la toma de dichos tiempos, para determinar las capacidades de las operaciones en el área, también permitió observar los tiempos de ocio en las operaciones.

Se detectó que no existían parámetros de control en el área de fermentación y que depende totalmente de la temperatura ambiente, es por ello que se realiza la propuesta de la implementación de una cámara fermentadora, que permitirá controlar el tiempo, la temperatura y la humedad relativa, factores que influyen directamente en el proceso de fermentación y poder reducir el tiempo en que se lleva a cabo, además de aportar mejor calidad en los productos.

Aunado a esto se procedió a realizar un balance en las operaciones que intervienen en la producción de los panes, obteniendo como resultado un proceso armonioso que permite reducir tiempos de ocio por parte de los operarios y realizar las tareas en el menor tiempo posible, dando cabida a un posible incremento de la producción.

Adicionalmente se realizó el levantamiento de un plano de la empresa, que carecía de dicho plano, con la finalidad de que pueda servir para estudios futuros en cuanto a la reubicación de las estaciones de trabajo.

La Panificadora El Regalo de Dios m.q.2 C.A, es una empresa con bastante potencial en la cual se debe implementar un plan de estudio y mejora continua en cada una de sus áreas, ya que es posible alcanzar mejores y mayores niveles de producción si se trabaja en pro a ello.

## **RECOMENDACIONES**

Se recomienda a la empresa Panificadora El Regalo de Dios m.q.2 C.A:

- Continuar con la realización de estudios que permitan una mejora continua y poder aumentar la productividad.
- Implementar en el área de panadería una cámara de fermentación que permita controlar los factores que influyen y así reducir los tiempos considerablemente, para estudiar la posibilidad de abrir un turno nocturno de producción.
- Implementar normas de higiene y seguridad laboral para los operadores.
- Estudiar la posibilidad de reformular la masa del pan y agregar ingredientes que permitan un tiempo mayor de frescura de dicha masa y así poder hacer llegar el producto a lugares más lejanos manteniendo su frescura y calidad.



## **REFERENCIAS**

Burgos V, Fernando (2012). Ingeniería de métodos, calidad y productividad.

Coordinación de Pasantías Programa Ingeniería de Producción (2014). Instructivo de Elaboración del Informe de Pasantías. Decanato de Ciencias y Tecnología de la Universidad Centroccidental “Lisandro Alvarado” – UCLA. Venezuela.

Meléndez, Armando (1999). Control de la producción de esponja a través de los parámetros de PH, ATT, temperatura y tiempo de fermentación en la línea de bollería de industria Marinela de Venezuela C.A.