



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

DISEÑO DE LA PLANIFICACIÓN Y MANEJO DE INVENTARIOS EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA CONALIB S.A.

Emilio Solares Aguilar

Asesorado por Inga. Sindy Massiel Godínez de Dávila

Guatemala, enero de 2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DISEÑO DE LA PLANIFICACIÓN Y MANEJO DE INVENTARIOS EN EL
AREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA CONALIB S.A.**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

EMILIO SOLARES AGUILAR

ASESORADO POR LA INGA. SINDY MASSIEL GODÍNEZ DE DÁVILA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, ENERO DE 2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL I	Ing. Ángel Roberto Sic García
VOCAL II	Ing. Pablo Christian de León Rodríguez
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Jurgen Andoni Ramírez Ramírez
VOCAL V	Br. Oscar Humberto Galicia Nuñez
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
EXAMINADOR	Ing. Juan José Peralta Dardón
EXAMINADOR	Ing. Jaime Humberto Batten Esquivel
EXAMINADORA	Inga. Sindy Massiel Godínez Bautista
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

DISEÑO DE LA PLANIFICACIÓN Y MANEJO DE INVENTARIOS EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA CONALIB S.A.

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 06 de octubre de 2014.

Emilio Solares Aguilar

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA
UNIDAD DE EPS

Guatemala, 10 de octubre de 2016.
REF.EPS.D.430.10.16

Ingeniero
Juan José Peralta
Director
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería
Presente

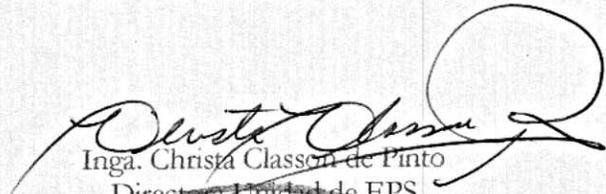
Estimado Ing. Peralta:

Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **DISEÑO DE LA PLANIFICACIÓN Y MANEJO DE INVENTARIOS EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA CONALIB S.A.**, que fue desarrollado por el estudiante universitario, **Emilio Solares Aguilar** quien fue debidamente asesorado y supervisado por la Inga. Sindy Massiel Godínez Bautista.

Por lo que habiendo cumplido con los objetivos y requisitos de ley del referido trabajo y existiendo la aprobación del mismo por parte de la Asesora-Supervisora de EPS, en mi calidad de Directora, apruebo su contenido solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,
"Id y Enseñad a Todos"


Inga. Christa Classon de Pinto
Directora Unidad de EPS



CCdP/ra

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA
UNIDAD DE EPS

Guatemala, 10 de octubre de 2016.
REF.EPS.DOC.715.10.16.

Ingeniera
Christa Classon de Pinto
Directora Unidad de EPS
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimada Inga. Classon de Pinto:

Por este medio atentamente le informo que como Asesora-Supervisora de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) del estudiante universitario de la Carrera de Ingeniería Industrial, **Emilio Solares Aguilar**, Carné No. **200920123** procedí a revisar el informe final, cuyo título es: **DISEÑO DE LA PLANIFICACIÓN Y MANEJO DE INVENTARIOS EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA CONALIB S.A..**

En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

"Id y Enseña a Toda Guatemala"

Inga. Sindy Massiel Godínez de Dávila
SUPERVISORA DE EPS
Asesora-Supervisora de EPS
Área de Ingeniería Mecánica

SMGB/ra

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

REF.REV.EMI.171.016

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **DISEÑO DE LA PLANIFICACIÓN Y MANEJO DE INVENTARIOS EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA CONALIB S. A.**, presentado por el estudiante universitario **Emilio Solares Aguilar**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. Juan José Perálta Dardón
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, octubre de 2016.

/mgp



REF.DIR.EMI.224.016

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **DISEÑO DE LA PLANIFICACIÓN Y MANEJO DE INVENTARIOS EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA CONALIB S. A.**, presentado por el estudiante universitario **Emilio Solares Aguilar**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. José Francisco Gómez Rivera
DIRECTOR a.i.

Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, noviembre de 2016.

/mgp

Universidad de San Carlos
de Guatemala

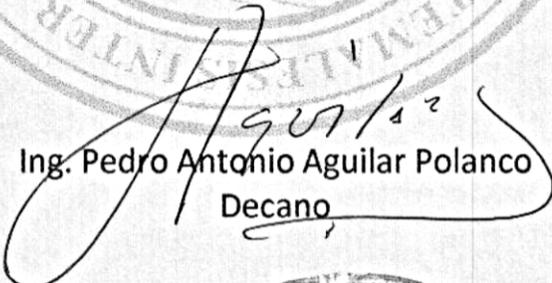


Facultad de Ingeniería
Decanato

DTG. 006.2017

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al Trabajo de Graduación titulado: **DISEÑO DE LA PLANIFICACIÓN Y MANEJO DE INVENTARIOS EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA CONALIB S. A.**, presentado por el estudiante universitario: **Emilio Solares Aguilar**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:


Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
Decano

Guatemala, enero de 2017

/gdech



ACTO QUE DEDICO A:

Dios

Por ser el guía de mi vida e iluminar mi camino en todo momento para alcanzar esta meta y todas las demás en mi vida.

Mi padre

Por su amor, esfuerzo, consejos y por ser el soporte que sostuvo mi familia por tantos años. Este triunfo va dedicado hasta lo más alto del cielo a mi ángel.

Mi madre

Por su amor y comprensión, esfuerzo, apoyo incondicional en los momentos buenos y malos de mi vida, guía para poder concretar este objetivo en mi vida.

AGRADECIMIENTOS A:

**Universidad de San
Carlos de Guatemala**

Por ser mi casa de estudios y abrirme las puertas para desarrollarme como profesional y superarme como ser humano.

Facultad de Ingeniería

Por formarme y brindarme los conocimientos de ingeniera para el desarrollo de mi profesión.

CONALIB S.A

A toda la empresa en general y un agradecimiento al señor Julio Leiva por haberme dado la oportunidad de realizar mi trabajo de graduación en la empresa y gracias, especialmente, a Alejandro Leiva por su apoyo y asesoría durante el desarrollo del proyecto.

Mi asesora

Inga. Sindy Massiel Godínez, por ser un apoyo incondicional en el programa de EPS, asesorarme y compartir sus conocimientos para llevar a cabo este proyecto y trabajo de graduación.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	VII
LISTADO DE SIMBOLOS.....	XXI
GLOSARIO.....	XXIII
RESUMEN.....	XXV
OBJETIVOS.....	XXVII
INTRODUCCIÓN.....	XXIX
1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA.....	1
1.1. Descripción de la empresa.....	1
1.2. Visión.....	2
1.3. Misión.....	2
1.4. Objetivos.....	2
1.5. Valores.....	3
1.6. Estructura organizacional.....	3
2. FASE DE SERVICIO TÉCNICO PROFESIONAL PLANIFICACIÓN Y MANEJO DE INVENTARIOS EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA CONALIB S.A.....	7
2.1. Diagnóstico actual de la empresa.....	7
2.2. Análisis del departamento de producción – repostería.....	12
2.2.1. Estación de trabajo A.....	12
2.2.1.1. Proceso.....	12
2.2.1.2. Planificación Actual.....	14
2.2.1.3. Diagrama de flujo.....	15
2.2.2. Estación de Trabajo B.....	19

	2.2.2.1.	Proceso	19
	2.2.2.2.	Planificación actual.....	21
	2.2.2.3.	Diagrama de flujo	22
2.2.3.		Estación de Trabajo C.....	26
	2.2.3.1.	Proceso	26
	2.2.3.2.	Planificación Actual	28
	2.2.3.3.	Diagrama de flujo	29
2.2.4.		Estación de trabajo D	33
	2.2.4.1.	Proceso	33
	2.2.4.2.	Planificación Actual	35
	2.2.4.3.	Diagrama de flujo	36
2.2.5.		Estación de trabajo E	40
	2.2.5.1.	Proceso	40
	2.2.5.2.	Planificación actual.....	42
	2.2.5.3.	Diagrama de flujo	43
2.2.6.		Estación de trabajo F	47
	2.2.6.1.	Proceso	47
	2.2.6.2.	Planificación actual.....	49
	2.2.6.3.	Diagrama de flujo	50
2.3.		Análisis del departamento de producción – pan blanco	54
	2.3.1.	Estación de Trabajo G.....	54
		2.3.1.1. Proceso	54
		2.3.1.2. Planificación Actual	56
		2.3.1.3. Diagrama de flujo	57
2.4.		Análisis del departamento de producción – batidos	61
	2.4.1.	Estación de trabajo H	61
		2.4.1.1. Proceso	61
		2.4.1.2. Planificación actual.....	63
		2.4.1.3. Diagrama de flujo	64

2.5.	Estudio de tiempos y cálculo de tiempo estándar.....	68
2.6.	Propuesta de planificación y manejo de inventarios.....	102
2.6.1.	Área de producción – repostería.....	107
2.6.1.1.	Estación de trabajo A.....	107
2.6.1.1.1.	Proceso	108
2.6.1.1.2.	Planificación estratégica.....	110
2.6.1.1.3.	Diagrama de flujo	116
2.6.1.1.4.	Cadena de suministros	120
2.6.1.2.	Estación de trabajo B.....	122
2.6.1.2.1.	Proceso	122
2.6.1.2.2.	Planificación estratégica.....	124
2.6.1.2.3.	Diagrama de flujo	131
2.6.1.2.4.	Cadena de suministros	135
2.6.1.3.	Estación de trabajo C	137
2.6.1.3.1.	Proceso	137
2.6.1.3.2.	Planificación estratégica.....	139
2.6.1.3.3.	Diagrama de flujo	146
2.6.1.3.4.	Cadena de suministros	150
2.6.1.4.	Estación de trabajo D	152
2.6.1.4.1.	Proceso	152
2.6.1.4.2.	Planificación estratégica.....	154
2.6.1.4.3.	Diagrama de flujo	161

	2.6.1.4.4.	Cadena de suministros	165
2.6.1.5.		Estación de trabajo E	167
	2.6.1.5.1.	Proceso	167
	2.6.1.5.2.	Planificación estratégica.....	169
	2.6.1.5.3.	Diagrama de flujo	176
	2.6.1.5.4.	Cadena de suministros	180
2.6.1.6.		Estación de trabajo F	182
	2.6.1.6.1.	Proceso	182
	2.6.1.6.2.	Planificación estratégica.....	184
	2.6.1.6.3.	Cadena de suministros	195
2.6.2.		Área de producción – pan blanco.....	197
	2.6.2.1.1.	Estación de trabajo G..	198
	2.6.2.1.2.	Proceso	198
	2.6.2.1.3.	Planificación estratégica.....	200
	2.6.2.1.4.	Diagrama de flujo	207
	2.6.2.1.5.	Cadena de suministros	211
2.6.3.		Área de producción – batidos.....	213
	2.6.3.1.	Estación de trabajo H	214
	2.6.3.1.1.	Proceso	214
	2.6.3.1.2.	lanificación estratégica.....	216
	2.6.3.1.3.	Diagrama de flujo	222

	2.6.3.1.4.	Cadena de suministros	226
2.7.		Manejo de Inventarios	229
	2.7.1.	Proceso de manejo de Inventarios	229
		2.7.1.1. Funciones del control de inventarios .	230
	2.7.2.	Administración de inventarios	231
		2.7.2.1. Finalidad de la administración de inventarios	231
		2.7.2.2. Características y análisis del inventario	232
		2.7.2.3. Técnica de administración de inventarios	232
	2.7.3.	Tipos de inventarios.....	234
		2.7.3.1. Inventarios de materia prima	234
		2.7.3.2. Inventarios de producto terminado ...	234
		2.7.3.3. Inventarios de seguridad	235
	2.7.4.	Hojas de control de inventarios.....	244
2.8.		Costos de la propuesta.....	256
3.		FASE DE INVESTIGACIÓN. PLAN DE MANEJO DE DESECHOS.....	257
	3.1.	Situación actual de la empresa.....	257
		3.1.1. Clasificación de materiales orgánicos e inorgánicos	260
	3.2.	Plan propuesto para el manejo de desechos.....	263
		3.2.1. Proceso de plan de manejo de desechos.....	268
	3.3.	Costos de la propuesta.....	286
4.		FASE DE DOCENCIA. PLAN DE CAPACITACIÓN	287
	4.1.	Diagnóstico.....	287

4.2.	Plan de capacitación	291
4.3.	Resultados de la capacitación.....	297
4.4.	Costos de la propuesta de capacitación.....	307
CONCLUSIONES.....		309
APÉNDICE		317
ANEXOS.....		323

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Organigrama actual de Conalib S. A.	5
2.	Formato de registro para la planificación actual de la estación de trabajo A.....	15
3.	Diagrama de flujo actual de la decoración de la galleta vainilla	16
4.	Diagrama de flujo actual de la elaboración del pastel de chocolate	17
5.	Diagrama de flujo actual de la decoración del pastel de cereza	18
6.	Formato de registro para la planificación actual de la estación de trabajo B.....	22
7.	Diagrama de flujo actual de la elaboración de la espumilla vainilla.....	23
8.	Diagrama de flujo actual de la elaboración de encanelado	24
9.	Diagrama de flujo actual de la elaboración de tartaleta de frutas.....	25
10.	Formato de registro para la planificación actual de la estación de trabajo C.....	29
11.	Diagrama de flujo actual de la elaboración de <i>pie</i> de manzana	30
12.	Diagrama de flujo actual de la elaboración de empanada de coco	31
13.	Diagrama de flujo actual de la elaboración de galleta cremosa	32
14.	Formato de registro para la planificación actual de la estación de trabajo D.....	36
15.	Diagrama de flujo actual de la elaboración de <i>croissant</i> simple.....	37
16.	Diagrama de flujo actual de la elaboración de empanada de carne.....	38
17.	Diagrama de flujo actual de la elaboración de volován de pollo.....	39
18.	Formato de registro para la planificación actual de la estación de trabajo E.....	43

19.	Diagrama de flujo actual de la elaboración de <i>pie</i> de fresa	44
20.	Diagrama de flujo actual de la elaboración de enrollado de fruta	45
21.	Diagrama de flujo actual de la elaboración de submarino <i>chocochip</i> ...	46
22.	Formato de registro para la planificación actual de la estación de trabajo F	50
23.	Diagrama de flujo actual de la elaboración de tartaleta de fresa	51
24.	Diagrama de flujo actual de la elaboración de cruceta de higo	52
25.	Diagrama de flujo actual de la elaboración de pañuelo de frutas	53
26.	Formato de registro para la planificación actual de la estación de trabajo G	57
27.	Diagrama de flujo actual de la elaboración de pan blanco.....	58
28.	Diagrama de flujo actual de la elaboración de pan europeo	59
29.	Diagrama de flujo actual de la elaboración de pan de molde	60
30.	Formato de registro para la planificación actual de la estación de trabajo H	64
31.	Diagrama de flujo actual de la elaboración de magdalena tropical	65
32.	Diagrama de flujo actual de la elaboración de <i>fruitcake</i>	66
33.	Diagrama de flujo actual de la elaboración de <i>cupcake</i>	67
34.	Tablas y factores de calificación Westinghouse	71
35.	Tablas y factores de calificación de fatiga	72
36.	Propuesta de planificación para la decoración de galleta vainilla	111
37.	Propuesta de planificación para la elaboración de pastel de chocolate	113
38.	Propuesta de planificación para la decoración de pastel de cereza ...	116
39.	Diagrama de flujo mejorado para la decoración de galleta vainilla	117
40.	Diagrama de flujo mejorado para la elaboración de pastel de chocolate	118
41.	Diagrama de flujo mejorado para la decoración de pastel de cereza .	119

42.	Cadena de suministros propuesta para la decoración de galleta vainilla	120
43.	Cadena de suministros propuesta para la elaboración de pastel de chocolate.....	121
44.	Cadena de suministros propuesta para la decoración de pastel de cereza	122
45.	Propuesta de planificación para la elaboración de espumilla vainilla.	126
46.	Propuesta de planificación para la elaboración de encanelado	128
47.	Propuesta de planificación para la elaboración de tartaleta de frutas	130
48.	Diagrama de flujo mejorado para la elaboración de espumilla vainilla	132
49.	Diagrama de flujo mejorado para la elaboración de encanelado	133
50.	Diagrama de flujo mejorado para la elaboración de tartaleta de frutas	134
51.	Cadena de suministros propuesta para la elaboración de espumilla vainilla	135
52.	Cadena de suministros propuesta para la elaboración de encanelado.....	136
53.	Cadena de suministros propuesta para la elaboración de tartaleta de frutas	137
54.	Propuesta de planificación para la elaboración de <i>pie</i> de manzana ..	141
55.	Propuesta de planificación para elaborar empanada de coco.....	143
56.	Propuesta de planificación para la elaboración de galleta cremosa...	145
57.	Diagrama de flujo mejorado para la elaboración de <i>pie</i> de manzana	147
58.	Diagrama de flujo mejorado para la elaboración de empanada de coco.....	148
59.	Diagrama de flujo mejorado para la elaboración de galleta cremosa.	149
60.	Cadena de suministros propuesta para la elaboración de <i>pie</i> de manzana	150

61.	Cadena de suministros propuesta para la elaboración de empanada de coco	151
62.	Cadena de suministros propuesta para la elaboración de galleta cremosa	152
63.	Propuesta de planificación para la elaboración de <i>croissant</i> simple ...	156
64.	Propuesta de planificación para la elaboración de empanada de carne.....	158
65.	Propuesta de planificación para la elaboración de volován de pollo...	160
66.	Diagrama de flujo mejorado para la elaboración de <i>croissant</i> simple.	162
67.	Diagrama de flujo mejorado para la elaboración de empanada de carne.....	163
68.	Diagrama de flujo mejorado para la elaboración de volován de pollo	164
69.	Cadena de suministros propuesta para la elaboración de <i>croissant</i> simple	165
70.	Cadena de suministros propuesta para la elaboración de empanada de carne	166
71.	Cadena de suministros propuesta para la elaboración volován de pollo	167
72.	Propuesta de planificación para la elaboración de <i>pie</i> de fresa.....	171
73.	Propuesta de planificación para la elaboración de enrollado de fruta.	173
74.	Propuesta de planificación para la elaboración de submarino <i>chocochip</i>	175
75.	Diagrama de flujo mejorado para la elaboración de <i>pie</i> de fresa.....	177
76.	Diagrama de flujo mejorado para la elaboración de enrollado de fruta.....	178
77.	Diagrama de flujo mejorado para la elaboración de submarino <i>chocochip</i>	179

78.	Cadena de suministros propuesta para la elaboración de <i>pie</i> de fresa	180
79.	Cadena de suministros propuesta para la elaboración de enrollado de fruta	181
80.	Cadena de suministros propuesta para la elaboración de submarino <i>chocochip</i>	182
81.	Propuesta de planificación para la elaboración de tartaleta de fresa .	186
82.	Propuesta de planificación para la elaboración de cruceta de higo ...	188
83.	Propuesta de planificación para la elaboración de pañuelo de frutas	190
84.	Diagrama de flujo mejorado para la elaboración tartaleta de fresa	192
85.	Diagrama de flujo mejorado para la elaboración cruceta de higo	193
86.	Diagrama de flujo mejorado para la elaboración pañuelo de frutas ...	194
87.	Cadena de suministros propuesta para la elaboración tartaleta de fresa	195
88.	Cadena de suministros propuesta para la elaboración cruceta de higo	196
89.	Cadena de suministros propuesta para la elaboración pañuelo de frutas	197
90.	Propuesta de planificación para la elaboración de pan blanco	202
91.	Propuesta de planificación para la elaboración de pan europeo	204
92.	Propuesta de planificación para la elaboración de pan de molde	206
93.	Diagrama de flujo mejorado para la elaboración de pan blanco	208
94.	Diagrama de flujo mejorado para la elaboración de pan europeo	209
95.	Diagrama de flujo mejorado para la elaboración de pan de molde	210
96.	Cadena de suministros propuesta para la elaboración de pan blanco.....	211
97.	Cadena de suministros propuesta para la elaboración de pan europeo	212

98.	Cadena de suministros propuesta para la elaboración de pan de molde	213
99.	Propuesta de planificación para la elaboración de magdalena tropical	217
100.	Propuesta de planificación para la elaboración de <i>fruitcake</i>	219
101.	Propuesta de planificación para la elaboración de <i>cupcake</i>	222
102.	Diagrama de flujo mejorado para la elaboración magdalena tropical .	223
103.	Diagrama de flujo mejorado para la elaboración <i>fruitcake</i>	224
104.	Diagrama de flujo mejorado para la elaboración <i>cupcake</i>	225
105.	Cadena de suministros propuesta para la elaboración magdalena tropical	226
106.	Cadena de suministros propuesta para la elaboración <i>fruitcake</i>	227
107.	Cadena de suministros propuesta para la elaboración <i>cupcake</i>	228
108.	Gráfico manejo de inventarios, Producción sin déficit.....	236
109.	Inventario propuesto para control de materia prima en departamento de bodega	246
110.	Control de inventarios para el departamento de repostería	251
111.	Control de inventarios para el departamento de Pan Blanco	252
112.	Control de inventarios para el departamento de Batidos	253
113.	Control de inventarios para el departamento de producto congelado.	254
114.	Control de inventarios para el departamento de producto congelado.	255
115.	Manejo de desechos (Diagrama Causa – Efecto)	259
116.	Materias primas, productos y servicios	271
117.	Secuencia de pasos para llevar a cabo el plan de manejo de desechos	274
118.	Señalización de separación de residuos orgánicos e inorgánicos.....	278
119.	Logística del proceso de recolección de desechos sólidos conforme a su toxicidad y tratamiento	280
120.	Necesidad de capacitación (Diagrama causa – efecto)	290

121.	Desarrollo actividad de capacitación: área de producción y bodega..	298
122.	Desarrollo actividad de capacitación: bodega	298
123.	Modelo de Evaluación para taller de capacitación	300
124.	Gráfico de barras para la pregunta 1	301
125.	Gráfico de barras para la pregunta 2,.....	302
126.	Gráfico de barras para la pregunta 3	303
127.	Gráfico de barras para la pregunta 4	304
128.	Gráfico de barras para la pregunta 5	305
129.	Gráfico de barras para la pregunta 6	306

TABLAS

I.	Matriz FODA	10
II.	Proceso decoración galleta vainilla	12
III.	Proceso decoración del pastel de chocolate	13
IV.	Proceso decoración del pastel de cereza.....	13
V.	Proceso elaboración de espumilla vainilla.....	19
VI.	Proceso decoración de encanelado	20
VII.	Proceso elaboración de tartaleta de frutas.....	20
VIII.	Proceso elaboración pie de manzana	26
IX.	Proceso elaboración empanada de coco	27
X.	Proceso elaboración galleta cremosa	27
XI.	Proceso elaboración <i>croissant</i> simple	33
XII.	Proceso elaboración empanada de carne	34
XIII.	Proceso elaboración volován de pollo.....	34
XIV.	Proceso elaboración <i>pie</i> de fresa	40
XV.	Proceso elaboración de enrollado de fruta.....	41
XVI.	Proceso elaboración de submarino <i>chocochip</i>	41
XVII.	Proceso elaboración tartaleta de fresa.....	47

XVIII.	Proceso elaboración cruceta de higo.....	48
XIX.	Proceso elaboración pañuelo de frutas.....	48
XX.	Proceso elaboración pan blanco.....	54
XXI.	Proceso elaboración pan europeo	55
XXII.	Proceso elaboración pan de molde.....	55
XXIII.	Proceso elaboración magdalena tropical	61
XXIV.	Proceso elaboración <i>fruitcake</i>	62
XXV.	Proceso elaboración <i>cupcake</i>	62
XXVI.	Estudio de tiempos decoración galleta vainilla	73
XXVII.	Evaluación tiempo normal y estándar decoración galleta vainilla	73
XXVIII.	Estudio de tiempos elaboración pastel de chocolate	74
XXIX.	Evaluación tiempo normal y estándar elaboración pastel de chocolate	74
XXX.	Estudio de tiempos decoración pastel de cereza.....	75
XXXI.	Evaluación tiempo normal y estándar decoración de pastel de cereza	76
XXXII.	Estudio de tiempos elaboración de espumilla vainilla	76
XXXIII.	Evaluación tiempo normal y estándar elaboración de espumilla vainilla.....	77
XXXIV.	Estudio de tiempos elaboración de encanelado	77
XXXV.	Evaluación tiempo normal y estándar elaboración de encanelado	78
XXXVI.	Estudio de tiempos elaboración de tartaleta de frutas	78
XXXVII.	Evaluación tiempo normal y estándar elaboración de tartaleta de frutas.....	79
XXXVIII.	Estudio de tiempos elaboración de <i>pie</i> de manzana.....	80
XXXIX.	Evaluación tiempo normal y estándar elaboración de <i>pie</i> de manzana	80
XL.	Estudio de tiempos elaboración de empanada de coco.....	81

XL I.	Evaluación tiempo normal y estándar elaboración de empanada de coco.....	81
XLII.	Estudio de tiempos elaboración de empanada de galleta cremosa	82
XLIII.	Evaluación tiempo normal y estándar elaboración de galleta cremosa	82
XLIV.	Estudio de tiempos elaboración de <i>croissant</i> simple.....	83
XLV.	Evaluación tiempo normal y estándar elaboración de <i>croissant</i> simple.....	84
XLVI.	Estudio de tiempos elaboración de empanada de carne.....	84
XLVII.	Evaluación tiempo normal y estándar elaboración de empanada de carne	85
XLVIII.	Estudio de tiempos elaboración de empanada de volován de pollo.....	85
XLIX.	Evaluación tiempo normal y estándar elaboración de volován de pollo.....	86
L.	Estudio de tiempos elaboración de <i>pie</i> de fresa.....	86
LI.	Evaluación tiempo normal y estándar elaboración de <i>pie</i> de fresa	87
LII.	Estudio de tiempos elaboración de enrollado de fruta	88
LIII.	Evaluación tiempo normal y estándar elaboración de enrollado de fruta.....	88
LIV.	Estudio de tiempos elaboración de submarino <i>chocochip</i>	89
LV.	Evaluación tiempo normal y estándar elaboración de submarino <i>chocochip</i>	89
LVI.	Estudio de tiempos elaboración de tartaleta de fresa	90
LVII.	Evaluación tiempo normal y estándar elaboración de tartaleta de fresa	91
LVIII.	Estudio de tiempos elaboración de cruceta de higo.....	91
LIX.	Evaluación tiempo normal y estándar elaboración de cruceta de higo	92
LX.	Estudio de tiempos elaboración de pañuelo de frutas.....	93

LXI.	Evaluación tiempo normal y estándar elaboración de pañuelo de frutas.....	93
LXII.	Estudio de tiempos elaboración de pan blanco	94
LXIII.	Evaluación tiempo normal y estándar, elaboración de pan blanco	95
LXIV.	Estudio de tiempos elaboración de pan europeo	95
LXV.	Evaluación tiempo normal y estándar elaboración de pan europeo	96
LXVI.	Estudio de tiempos elaboración de pan de molde	97
LXVII.	Evaluación tiempo normal y estándar elaboración de pan de molde	97
LXVIII.	Estudio de tiempos elaboración de magdalena tropical.....	98
LXIX.	Evaluación tiempo normal y estándar elaboración de magdalena tropical	99
LXX.	Estudio de tiempos elaboración de <i>fruitcake</i>	99
LXXI.	Evaluación tiempo normal y estándar elaboración de <i>fruitcake</i>	100
LXXII.	Estudio de tiempos elaboración de magdalena de <i>cupcake</i>	101
LXXIII.	Evaluación tiempo normal y estándar elaboración de <i>cupcake</i>	101
LXXIV.	Recursos humanos	102
LXXV.	Horario de trabajo de la empresa.....	102
LXXVI.	Pronóstico de evaluación.....	104
LXXVII.	Pronósticos de la semana nueve.....	105
LXXVIII.	Proceso método mejorado decoración galleta vainilla	108
LXXIX.	Proceso método mejorado elaboración pastel de chocolate.....	109
LXXX.	Proceso método mejorado decoración pastel de cereza	109
LXXXI.	Pronósticos de producción del método mejorado decoración de galleta vainilla	110
LXXXII.	Pronósticos de producción método mejorado decoración de pastel de chocolate	112
LXXXIII.	Pronósticos de producción método mejorado decoración de pastel de cereza	115
LXXXIV.	Proceso método mejorado elaboración de espumilla vainilla	123

LXXXV.	Proceso método mejorado elaboración de encanelado	123
LXXXVI.	Proceso método mejorado elaboración de tartaleta de frutas	124
LXXXVII.	Pronósticos de producción método mejorado espumilla vainilla	125
LXXXVIII.	Pronósticos de producción método mejorado encanelado	127
LXXXIX.	Pronósticos de producción método mejorado tartaleta de frutas	129
XC.	Proceso método mejorado elaboración <i>pie</i> de manzana	138
XCI.	Proceso método mejorado elaboración de empanada de coco	138
XCII.	Proceso método mejorado de elaboración de galleta cremosa.....	139
XCIII.	Pronósticos de producción método mejorado <i>Pie</i> de manzana	140
XCIV.	Pronósticos de producción método mejorado empanada de coco	142
XCV.	Pronósticos de producción método mejorado galleta cremosa	144
XCVI.	Proceso método mejorado elaboración <i>croissant</i> simple	153
XCVII.	Proceso método mejorado elaboración de empanada de carne	153
XCVIII.	Proceso método mejorado de elaboración volován de pollo	154
XCIX.	Pronósticos de producción método mejorado <i>croissant</i> simple.....	155
C.	Pronósticos de producción método mejorado empanada de carne ...	157
CI.	Pronósticos de producción método mejorado volován de pollo	159
CII.	Proceso método mejorado elaboración <i>pie</i> de fresa	168
CIII.	Proceso método mejorado elaboración enrollado de fruta	168
CIV.	Proceso método mejorado elaboración de submarino <i>chocochip</i>	169
CV.	Pronósticos de producción método mejorado <i>pie</i> de fresa.....	170
CVI.	Pronósticos de producción método mejorado enrollado de fruta	172
CVII.	Pronósticos de producción método mejorado submarino <i>chocochip</i> .	174
CVIII.	Proceso método mejorado elaboración de tartaleta de fresa	183
CIX.	Proceso método mejorado elaboración cruceta de higo	183
CX.	Proceso método mejorado de elaboración pañuelo de frutas	184
CXI.	Pronósticos de producción método mejorado tartaleta de fresa	185
CXII.	Pronósticos de producción método mejorado cruceta de higo.....	187
CXIII.	Pronósticos de producción método mejorado pañuelo de frutas.....	189

CXIV.	Proceso método mejorado elaboración pan blanco	198
CXV.	Proceso método mejorado elaboración pan europeo	199
CXVI.	Proceso método mejorado elaboración pan de molde.....	200
CXVII.	Pronósticos de producción método mejorado pan blanco	201
CXVIII.	Pronósticos de producción método mejorado pan europeo	203
CXIX.	Pronósticos de producción método mejorado pan de molde	205
CXX.	Proceso método mejorado elaboración magdalena tropical	214
CXXI.	Proceso método mejorado elaboración <i>fruitcake</i>	215
CXXII.	Proceso método mejorado elaboración <i>cupcake</i>	215
CXXIII.	Pronósticos de producción método mejorado magdalena tropical.....	216
CXXIV.	Pronósticos de producción método mejorado <i>fruitcake</i>	218
CXXV.	Pronósticos de producción método mejorado <i>cupcake</i>	221
CXXVI.	Recurso humano.....	229
CXXVII.	Horario de trabajo	229
CXXVIII.	Propuesta de planificación del método mejorado para manejo de inventarios	238
CXXIX.	Resumen de valores (anuales)	242
CXXX.	Propuesta del método PEPS para el plan de manejo de inventarios..	244
CXXXI.	Detalle de costos fase de servicio técnico profesional.....	256
CXXXII.	Desechos sólidos.....	261
CXXXIII.	Proceso de recolección de desechos	268
CXXXIV.	Proceso en planta de producción, Conalib S.A.....	270
CXXXV.	Características de las bolsas para recolección de basura	275
CXXXVI.	Control de recolección de residuos.....	276
CXXXVII.	Formato de residuos sólidos y líquidos.....	277
CXXXVIII.	Formato de residuos orgánicos e inorgánicos	277
CXXXIX.	Costos de la propuesta fase de investigación.....	286
CXL.	Necesidades de capacitación: Área de producción y bodega.....	289
CXLI.	Programación del taller de capacitación	291

CXLII.	Programación anual de capacitación	296
CXLIII.	Cronograma anual de capacitaciones	297
CXLIV.	Porcentajes de calificación para la pregunta 1	301
CXLV.	Porcentajes de calificación para la pregunta 2,	302
CXLVI.	Porcentajes de calificación para la pregunta 3	303
CXLVII.	Porcentajes de calificación para la pregunta 4	304
CXLVIII.	Porcentajes de calificación para la pregunta 5	305
CXLIX.	Porcentajes de calificación para la pregunta 6	306
CL.	Resultados de pregunta 7	307
CLI.	Detalle de costos fase de docencia	308

LISTADO DE SIMBOLOS

Símbolo	Significa
Q	Quetzal
%	Porcentaje
km	Kilometro

GLOSARIO

Planificación	Consiste en determinar la correcta asignación o distribución de la capacidad productiva entre los distintos requerimientos de producción derivados de la demanda, generando un plan con las cantidades a producir e inventariar de cada producto en un horizonte de mediano plazo.
Diagrama de flujo	Es la representación gráfica que desglosa un proceso en cualquier tipo de actividad a desarrollarse tanto en empresas industriales o de servicios y en sus departamentos, secciones o áreas de su estructura organizativa.
Proceso	Es un conjunto de acciones u operaciones que describen un proceso paso a paso, para obtener un resultado bajo las circunstancias debidas por el proceso.
Eficiencia	Es la capacidad de disponer de alguien o de algo para conseguir un efecto determinado.
Cadena de suministro	Está formada por todas aquellas partes involucradas de manera directa o indirecta en la satisfacción de la solicitud al departamento de producción.

Producción	Proceso por medio del cual se crean los bienes y servicios económicos y productivos, actividad principal de cualquier sistema económico que está organizado precisamente para satisfacer la demanda de los clientes de la empresa.
Planificación Estratégica	Los niveles ejecutivos más altos de la empresa la elaboran sobre la base de los pronósticos del entorno. Se expresa en forma global y con un horizonte de 6 a 18 meses.
Manejo de desechos	Es la gestión de los residuos, la recogida, el transporte, tratamiento, reciclado y eliminación de desechos orgánicos e inorgánicos. Se refiere a los materiales producidos por la actividad humana.
Reciclaje	Es un proceso cuyo objetivo es convertir los desechos en nuevos productos para prevenir el desuso de materiales potencialmente útiles, reduciendo el impacto ambiental.
Capacitación	Es un proceso continuo de enseñanza y aprendizaje, mediante el cual se desarrollan las habilidades y destrezas, permitiendo un mejor desempeño en sus labores habituales.

RESUMEN

La empresa Conalib S.A. se encarga de producir alimentos y bebidas para todas las regiones del país, cuenta con una planta de producción de panadería en general, en la cual se basa el proyecto de planificación y manejo de inventarios en el área de producción.

El propósito del proyecto fue diseñar una planificación y manejo de inventarios en el área de producción, para llevar un control específico en los procesos internos, de acuerdo con la cadena de suministros y funciones operativas dentro de la empresa. Para ello, se realizó un diagnóstico de la empresa con el ánimo de revisar su situación y la detección de los problemas en el departamento de producción y planificación. Los altos mandos de la empresa proporcionaron la información necesaria para conocer sus fortalezas y debilidades. De esta manera, se propició la creación de nuevos métodos de trabajo para procesos en el área de producción. Se estructuraron para realizar una evaluación cuantitativa de la demanda de ventas. Además, se elaboraron diagramas de flujo para conocer el orden y el tiempo específico en los procesos. También se diseñaron organigramas para determinar la jerarquía organizacional dentro de la empresa.

Finalmente, se realizó una propuesta para el control y manejo de inventarios dentro del área de producción y el departamento de producto terminado, el cual se basa en un cálculo específico en producción sin déficit. De acuerdo con la demanda de ventas actual, se evaluaron costos y recurso humano para llevar a cabo la propuesta dentro de la empresa.

La fase de investigación se enfoca en el cuidado del medio ambiente, por lo cual se diseñó un plan de manejo de desechos para la mejora del ambiente dentro de la industria. Para ello, se diseñó un plan para el área de producción, mediante el cual se clasificó la variedad de desechos y se evaluaron los costos de la propuesta y el aprovechamiento de recursos naturales y humanos.

En la fase de docencia se llevó a cabo una capacitación para recursos humanos. Este es un factor determinante para el cumplimiento de los objetivos de una organización. Para asegurar la calidad en los procesos productivos se diseñó un plan de capacitaciones trimestral y anual con los operarios del área de producción. Esta labor permitió establecer y reconocer requerimientos futuros. De esta forma se asegura el suministro de empleados calificados y el desarrollo de los recursos humanos disponibles para generar el mayor beneficio para la empresa. Su aplicación correcta es un medio de motivación y estímulo para los operarios.

OBJETIVOS

General

Diseñar una planificación y manejo de inventarios en el área de producción, mediante el análisis de estrategias de suministros enfocadas en los procesos de organización en la empresa Conalib S.A.

Específicos

1. Realizar diagnóstico de la empresa, para detectar los problemas en el departamento de producción y planificación.
2. Analizar y realizar mejoras en los métodos de trabajo para procesos en el área de producción, control interno de la materia prima en bodega para proveer al departamento de producción.
3. Diseñar mejoras en la planificación estratégica en los procesos, llevando un control específico en el manejo de inventarios de producto terminado.
4. Establecer una planificación estratégica de producción, llevando a cabo un sistema de *stock* de seguridad en un adecuado manejo de recursos humanos y materiales.

5. Evaluar el resultado de la propuesta con base en la eficiencia que esta genere, llevando un control específico en las órdenes de pedidos de la empresa.
6. Diseñar un plan de manejo de desechos para la mejora del medio ambiente, evaluando el aprovechamiento de recursos naturales y humanos.
7. Crear un plan de capacitación para los empleados del departamento de producción.

INTRODUCCIÓN

Conalib, S.A. es una empresa que produce alimentos y bebidas y los distribuye a todas las regiones del país. Asimismo, se dedica a la panadería en general. Su organización comprende los departamentos de producción, empaque y producto terminado. Aplica una logística y distribución de alto desempeño, con lo cual satisface las necesidades de sus clientes potenciales y minoritarios. Ofrece productos procesados de la mejor calidad y ventas en Guatemala.

El diagnóstico en la planta de producción evidencia problemas internos por la falta de planificación, planeación y control de su materia prima. Como consecuencia, también enfrentan problemas de rendimientos, deficiencias en producción, falta de control en los procesos productivos, entre otros. Dado lo anterior, se plantea una solución viable que permita una adecuada planificación pronosticada por su record de ventas y enfocada en sus procesos, para generar el crecimiento empresarial en los ámbitos laboral y humano.

Con un diseño para planificar la producción y el manejo de inventarios, se establecerán objetivos y evaluaciones del funcionamiento del sistema. De esta manera se implementarán nuevos métodos de trabajo para la eficiencia en los procesos. Para ello, se localizarán los puntos críticos que indican una inadecuada aplicación del sistema actual. Inicialmente, se obtendrá mayor información acerca de los pronósticos y los sistemas de planificación actuales, las metodologías y técnicas cuantitativas que utilizan en los procesos de producción.

Para medir las mejoras implementadas y establecer los lineamientos de mejoramiento continuo se propusieron procesos y metodologías de trabajo bien estructuradas para la empresa, así como también diagramas de flujo y procesos específicos para cada uno de los procesos evaluados que son llevados a cabo en el área de producción, cadena de suministros, manejo de inventarios enfocado en una producción sin déficit y especificación de funciones que mejoren la estructura organizacional dentro y fuera de la empresa.

En un plan de manejo de desechos se describen los procesos para la disposición final de los residuos que generan los procesos productivos, las normativas y el enfoque para una producción más limpia. Se especifican medios materiales, recursos humanos, financieros y legales, procesos contractuales que justifican dicha actividad. Se estructura y describe, paso por paso, una propuesta de un plan de manejo de desechos abarcando toda el área de producción con el objetivo de contribuir con la higiene y manejo de residuos orgánicos e inorgánicos de la empresa, asimismo contribuir con el medio ambiente, generando beneficios internos y externos en la empresa.

Para finalizar el proyecto, se lleva a cabo un plan de capacitación dentro del área de producción, desarrollando las capacidades del operario para beneficio de la empresa. Esto corresponde a las expectativas que se quieren satisfacer en un determinado periodo de tiempo, por lo cual está vinculado al recurso humano, recurso físico o material disponible y la disponibilidad de la empresa. Se realizaron actividades de capacitación, con el apoyo de la empresa. Se ofreció una charla motivacional y profesional para el personal del área de producción y bodega, con temas de interés, derivados de un diagnóstico de necesidades de capacitación. También se diseñó un plan anual de capacitaciones con el fin de apoyar a la mejora continua y la capacitación

constante del personal dentro de la empresa. De esta manera, se genera beneficio para el funcionamiento óptimo y en recurso humano en general.

1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

1.1. Descripción de la empresa

La empresa continental de alimentos y bebidas Conalib se fundó en 1990. Su actividad es la producción de pan y pastelería refinada para distribuir en la ciudad de Guatemala. La empresa no se identificó con este nombre desde sus inicios. En la actualidad, se dedica al procesamiento de alimentos y bebidas. Produce y entrega refacciones en diferentes eventos públicos y privados, por lo que se le identifica con el nombre mencionado arriba.

Conalib S.A se encarga de producir alimentos y bebidas para todas las regiones del país y a la panadería en general. En esta actividad aplica una logística con alto desempeño y rendimiento para satisfacer la necesidad y demanda de sus clientes potenciales dentro y fuera del país. Es una panificadora con mayor rendimiento y ventas en Guatemala.

- Ubicación. Las instalaciones de la empresa están en 3ra Calle 16 – 68 zona 1, ciudad de Guatemala.
- Funciones. Entre sus funciones principales esta la distribución de alimentos y bebidas a sus clientes potenciales. Además, fabrica y distribuye productos de panadería y repostería dentro y fuera del ámbito nacional.

1.2. Visión

“Ser en un tiempo determinado la mejor empresa dentro de la industria de la panificación y abarcar todos los supermercados del país”¹

1.3. Misión

“Ofrecer los mejores productos con los más altos estándares de calidad y al mejor precio a nuestros clientes, dentro de todas las regiones del país”²

1.4. Objetivos

Objetivos generales:

- Incrementar la productividad y la calidad de nuestros productos para satisfacer las necesidades de nuestros consumidores.³
- Fortalecer las áreas de producción, para tener un mayor control de todos los procesos que se llevan a cabo.
- Ofrecer a nuestros clientes potenciales un producto de mejor calidad y un precio accesible conforme a las posibilidades actuales del país.
- Contar con recurso humano capacitado acorde a las necesidades de la empresa.

¹ Misión de la empresa Conalib S.A, fuente: Departamento de recursos humanos, Guatemala 2004.

² Visión de la empresa Conalib S.A, fuente: Departamento de recursos humanos, Guatemala 2004.

³ Objetivos de la empresa Conalib S.A, fuente: Departamento Recursos humanos, Guatemala. 2004

- Expandir las rutas de distribución para generar mayor rentabilidad y beneficios a todo el personal de la institución.

1.5. Valores

- Honestidad: “En la empresa los operarios deben ser correctos y personas dignas con quien se pueda trabajar. No se permite el robo ni las mentiras para quitarse problemas”⁴
- Responsabilidad: “En el sistema de la empresa todo se basa en llegar a las metas de producción y por eso este valor es de suma importancia para que tanto como individual y en colectivo se logren tener los mejores resultados”
- Respeto: “Respeto hacia los altos mandos y a los compañeros de trabajo, para que exista un buen y sano ambiente laboral”
- Perseverancia: “Lograr las metas de producción que son asignadas por la empresa, para poder satisfacer la demanda de los clientes y aumentar la rentabilidad y beneficios de la misma”

1.6. Estructura organizacional

Conalib S.A presenta una estructura funcional basada en la autoridad especializada, conocedora de la técnica, pero no ejerce el mando ni toma decisiones.

- Cada jefe se dedica a una especialidad.
- Cada persona puede estar subordinada simultáneamente a varios jefes, dentro de la especialidad de cada uno.

⁴ Valores de la empresa Conalib S.A, fuente: Departamento de recursos humanos, Guatemala 2004.

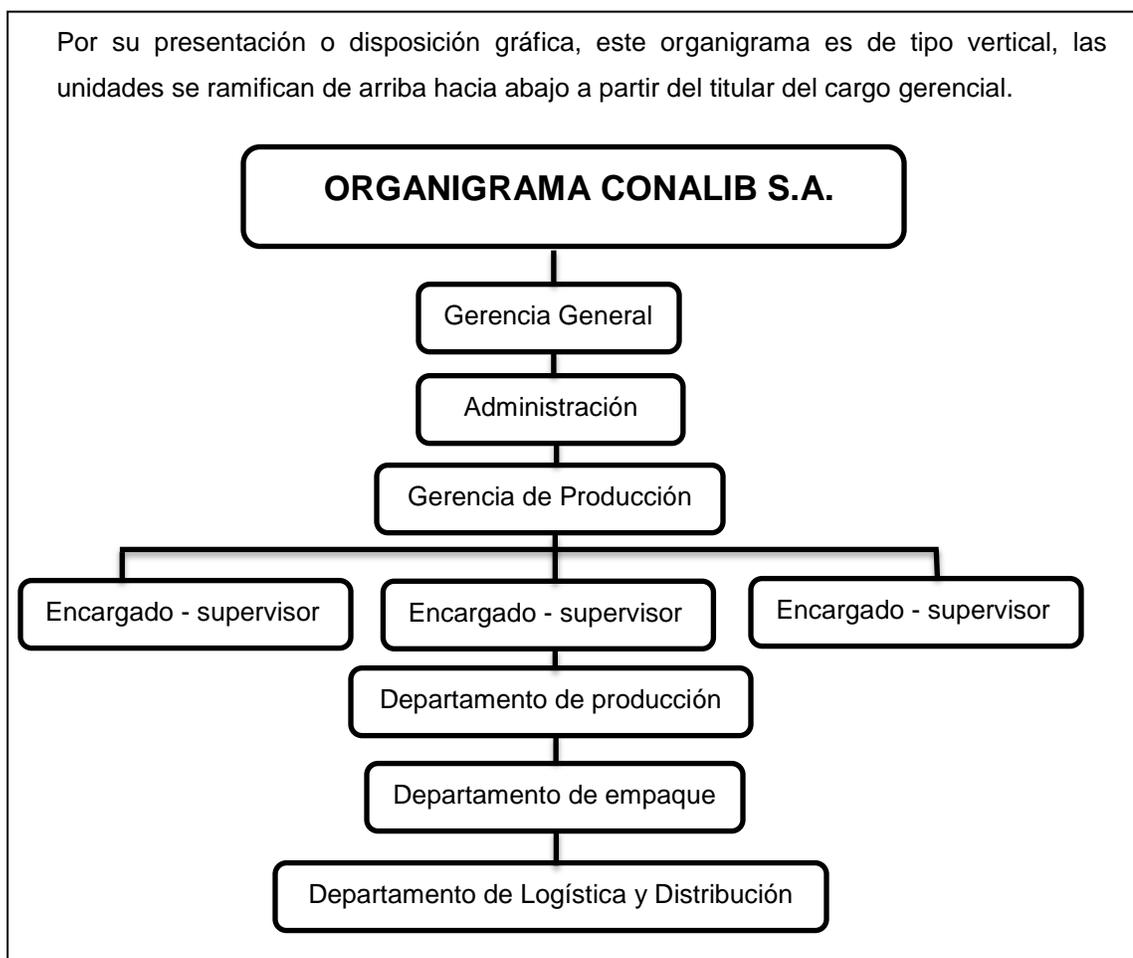
- Un ejecutivo ejerce poder sobre los procesos específicos o materiales de actividades realizadas por el personal de otros departamentos diferentes al que está bajo su responsabilidad.
- La Dirección general está integrada por los directivos de la institución. El gerente general ejerce autoridad y decide qué acciones tomar para que la empresa opere en óptimas condiciones. Dirige y controla las actividades de todo el personal, tanto administrativo como el de la planta de producción.
- El área administrativa está conformada por distintos departamentos. Aunque las funciones y responsabilidades de cada departamento están bien definidas y todos saben qué deben hacer, algunas veces el clima organizacional no es el mejor y se cometen errores entre departamentos por la falta de comunicación entre las áreas que conforman la empresa.

Las áreas del departamento administrativo son:

- Contabilidad. En esta área crean los consolidados que se envían al departamento de producción. También se relaciona con los proveedores de la materia prima y les paga las facturas.
- Recursos Humanos. Administra todo lo relacionado con el personal de la empresa, por ejemplo, contrataciones, selección de personal y planillas, entre otros. Resuelve los conflictos y actos que se produzcan dentro del área de producción, para que el ritmo de producción requerido no se interrumpa.
- Logística. Se encarga de trazar las rutas para la distribución de los productos elaborados en la empresa. Registra las demandas y reclamos de los clientes, para solucionarlos y brindar un mejor servicio.

- Bodega. Es el área donde se pesa y distribuye la materia prima que se recibe de los proveedores. También se entrega a las estaciones de trabajo dentro del área de producción, satisfaciendo para satisfacer los requerimientos de la cadena de suministros.

Figura 1. **Organigrama actual de Conalib S. A.**



Fuente: Información de la empresa.

2. FASE DE SERVICIO TÉCNICO PROFESIONAL PLANIFICACIÓN Y MANEJO DE INVENTARIOS EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA CONALIB S.A.

2.1. Diagnóstico actual de la empresa

A continuación, se presenta el diagnóstico situacional (Análisis FODA) de la empresa.

2.1.1 Análisis FODA

Este análisis se realizó a partir de un diagnóstico situacional de la empresa. En una matriz se analizaron sus características internas y su situación externa. Con los datos se conformó un cuadro de la situación actual de la empresa y obtener, de esta manera, un diagnóstico preciso para tomar decisiones acordes con los objetivos formulados.

Dicha planificación estratégica se realizó por medio de entrevistas a la gerencia de la empresa, para conocer su análisis de mercado (situación externa) y las características comunicativas entre sus departamentos (situación interna). El objetivo fue crear estrategias para determinar los efectos de su entorno en el mercado nacional. La situación interna se compuso de dos factores controlables: fortalezas y debilidades, mientras que la situación externa se compuso de dos factores no controlables: oportunidades y amenazas.

- Factores internos
 - Fortalezas

- Control y monitoreo en el departamento de producción por supervisores encargados.
 - Diseño y planificación dentro del área de producción, manejo y control de inventarios.
 - Marca reconocida en el ámbito nacional.
 - Personal capacitado en los procesos de producción y despacho de productos.
 - Productos y servicios de gran variedad y buena calidad exigida por los clientes potenciales.
 - Rotación de inventarios.
- Debilidades
 - Deficiencia en el flujo de información entre el departamento de producción y el área administrativa.
 - Falta de coordinación entre los supervisores, por comunicación ineficaz.
 - Deficiente disponibilidad del operario para resolver cualquier tipo de problema.
 - Deficiente control en los procesos de producción.
 - Frecuente rotación de personal.
 - Falta de lealtad y compromiso hacia la empresa.
 - Falta de interés de los supervisores en mejorar, reorganizar o llevar un seguimiento de control de sus metodologías de trabajo.
 - Falta de coordinación, comunicación y compañerismo dentro de la empresa.
- Factores Externos
 - Oportunidades

- Aumento de la participación en el mercado regional con nuevos productos y nuevos grupos adicionales de clientes.
 - Crecimiento en la demanda de productos y servicios que generen la expansión a todas las regiones del país.
 - Innovación en los sistemas de tecnología para el control, manejo y gestión en la producción de las empresas.
 - Mercado potencial de alimentos, bebidas y panadería en general con alto poder adquisitivo y diversificación de productos.
 - Flujo continuo de clientes nuevos e incremento en la introducción de productos en el mercado nacional.
- Amenazas
 - Surgimiento de nuevas empresas que se dediquen a lo mismo y que generen productos de menor calidad a bajo precio.
 - Peligro de robos, extorciones, delincuencia y secuestros que arriesguen a integridad física y moral de los empleados y la empresa, debido a situación nacional.
 - Incremento en la competencia de productos de alimentos y bebidas en el mercado de Guatemala.
 - Competencia desleal de parte de los clientes (supermercados).
 - Disminución de consumo y cambio en las necesidades de consumidores de los productos de la empresa.

En la tabla I se desarrolla la matriz FODA de la situación actual de Conalib, S.A.

Tabla I. **Matriz FODA**

<p style="text-align: center;">Factores Internos</p> <p style="text-align: center;">Factores Externos</p>	<p style="text-align: center;">FORTALEZAS</p> <p>F1. Control y monitoreo en el departamento de producción por supervisores encargados.</p> <p>F2. Diseño y planificación dentro del área de producción, manejo y control de inventarios.</p> <p>F3. Personal capacitado en los procesos de producción y despacho de productos.</p> <p>F4. Productos y servicios de gran variedad y buena calidad exigida por los clientes potenciales.</p>	<p style="text-align: center;">DEBILIDADES</p> <p>D1. Falta de coordinación de parte de los supervisores, por falta de comunicación.</p> <p>D2. Falta de coordinación, comunicación y compañerismo dentro de la empresa.</p> <p>D3. Falta de lealtad y compromiso hacia la empresa.</p> <p>D4. Falta de interés de parte de los supervisores en sus metodologías de trabajo, en busca de mejorarlas, reorganizarlas o bien llevar un seguimiento de control.</p>
<p style="text-align: center;">OPORTUNIDADES</p> <p>O1. Aumento de la participación en el mercado regional con nuevos productos y nuevos grupos adicionales de clientes.</p> <p>O2. Crecimiento en la demanda de productos y servicios que generen la expansión a todas las regiones del país</p> <p>O3. Innovación en los equipos de tecnología para el control, manejo y gestión en la producción de las empresas.</p> <p>O4. Mercado potencial de alimentos, bebidas y panadería en general con alto poder adquisitivo y diversificación de productos.</p>	<p><i>F1, O1.</i> Atracción de nuevos clientes ofreciendo una mayor calidad y un precio favorable en el mercado.</p> <p><i>F2, O2.</i> Planificación dentro del área de producción y tener control sobre inventarios y servicios que genera la empresa</p> <p><i>F3, O3.</i> Invertir en maquinaria para facilitar los procesos y mejorar el control en el área de producción.</p> <p><i>F4, O4.</i> Aprovechar el poder adquisitivo de compra de parte de los clientes potenciales para promocionar los productos y servicios de la empresa.</p>	<p><i>D1, O1.</i> Posicionarse en el mercado como una empresa innovadora en productos y servicios alimenticios de alta calidad y consumo.</p> <p><i>D2, O2.</i> Talleres de capacitación al personal para evitar las barreras de comunicación y creación de nuevas rutas para ampliar la distribución de los productos.</p> <p><i>D3, O3.</i> Realizar talleres de inducción hacia el uso de maquinaria para innovaciones en el área de producción.</p> <p><i>D4, O4.</i> Implementación de nuevas metodologías de trabajo y diversificación de productos en el mercado potencial.</p>

Continuación de la tabla I.

<p style="text-align: center;">AMENAZAS</p> <p>A1. Surgimiento de nuevas empresas que se dediquen a lo mismo y que generen productos de menor calidad a bajo precio.</p> <p>A2. Debido a la situación actual del país, se pueden presentar robos, extorciones, problemas de delincuencia, secuestros que afecten la integridad física y moral de los empleados y la empresa.</p> <p>A3. Incremento en la competencia de productos de alimentos, bebidas en el mercado de Guatemala.</p> <p>A4. Disminución de consumo y cambio en las necesidades de consumidores de los productos de la empresa.</p>	<p><i>F1, A1.</i> Brindar a los clientes el mejor servicio de calidad y ofrecer precios accesibles para mejorar a la competencia.</p> <p><i>F2, A2.</i> Contar con medidas de seguridad extremas para proteger la integridad física del personal dentro de la planta de producción.</p> <p><i>F3, A3.</i> Innovar productos que sean de agrado al cliente, generando mayores utilidades a la empresa.</p> <p><i>F4, A4.</i> Diseñar nuevas formas de marketing y publicidad para poder competir con diferentes empresas.</p>	<p><i>D1, A1.</i> Contar con un debido control interno y externo de todos los productos generados en la empresa, para ofrecer los productos de mejor calidad a los clientes potenciales.</p> <p><i>D2, A2.</i> Mejorar la seguridad estructural y social dentro y fuera de la empresa.</p> <p><i>D3, A3.</i> Aumentar la motivación hacia el personal, para generar la confianza necesaria para estar en sintonía total.</p> <p><i>D4, A4.</i> Contar con la mejor calidad en los productos generados en la empresa, aumentando la motivación personal en cada operario.</p>
--	--	--

Fuente: elaboración propia.

2.2. Análisis del departamento de producción – repostería

A continuación se presenta el análisis de la situación actual de la empresa, relacionado con su planificación diaria.

La repostería es un tipo específico de gastronomía, se especializa dentro de la empresa en el área de producción en la elaboración, cocción y decoración de piezas dulces y saladas, tales como pasteles, galletas, hojaldre refrigerado y todo tipo de decoración y elaboración manual (artesanal).

2.2.1. Estación de trabajo A

En las siguientes tablas de procesos, planificación actual y diagramas de flujo, se muestran las operaciones para cada proceso de la estación de trabajo.

2.2.1.1. Proceso

En la tabla II se muestra el proceso para la decoración de la galleta vainilla.

Tabla II. Proceso decoración galleta vainilla

Paso	Actividades	Responsable
1	Preparar la mezcla utilizada para la decoración.	Operario
2	Revisar la mezcla para la decoración de las galletas.	Operario
3	Desamoldar las galletas.	Operario
4	Decoración de las galletas.	Operario
5	Inspección del producto terminado.	Operario
6	Traslado del producto al Departamento de producto terminado.	Operario

Fuente: elaboración propia.

En la tabla III se muestra el proceso para la elaboración del pastel de chocolate.

Tabla III. **Proceso decoración del pastel de chocolate**

Paso	Actividades	Responsable
1	Preparar la mezcla de crema batida para el relleno del pastel.	Operario
2	Cortar el biscocho en 3 partes iguales para rellenarlo con la crema batida.	Operario
3	Forrar el pastel con la crema batida.	Operario
4	Decorar el pastel con los ingredientes correspondientes.	Operario
5	Revisar el pastel y colocarlo en su blonda respectiva.	Operario
6	Traslado a refrigeración y almacenamiento en bodega de producto terminado.	Operario

Fuente: elaboración propia.

En la tabla IV se muestra el proceso para la decoración del pastel de cereza.

Tabla IV. **Proceso decoración del pastel de cereza**

Paso	Actividades	Responsable
1	Desamoldar el biscocho de <i>cheesecake</i> .	Operario
2	Dar la forma a la circunferencia del pastel.	Operario
3	Decorar el pastel con los ingredientes correspondientes.	Operario
4	Colocar el pastel en su blonda para ser enviado al cuarto de refrigeración.	Operario
5	Trasladar el producto al cuarto de refrigeración para conservar fresca y calidad.	Operario
6	Trasladar a bodega de producto terminado.	Operario

Fuente: elaboración propia.

2.2.1.2. Planificación Actual

La planificación actual (capacidad instalada) para la decoración de la galleta vainilla por semana de trabajo (3 días de producción) es la siguiente:

- Ingreso de orden de pedido (consolidado) del cliente, por medio de un programa (*software*) de manejo de inventarios interno al departamento de ventas de la empresa Conalib S.A.
- El departamento de ventas envía la orden de pedido (consolidado), al área de producción.
- El departamento de producción recibe la orden de pedido, que se muestra en el siguiente formato de registro.
- En la figura 2 se muestra la planificación de producción que se maneja actualmente en la estación de trabajo A.
- El proceso para realizar la planificación comienza en el departamento de ventas, luego, el pedido transformado en un consolidado es enviado directamente al área de bodega, donde el responsable se encarga de la distribución por cada estación de trabajo correspondiente al área de producción.
- El departamento de producción se encarga del proceso.

Figura 2. **Formato de registro para la planificación actual de la estación de trabajo A**

PLANIFICACIÓN ACTUAL AREA DE PRODUCCIÓN CONALIB S.A				
Producto Estación X	Cantidad	Extra	Faltante	Total Entregado
Producto X	X	X	X	X

Responsable de Producción: _____

Responsable de recibir: _____

Fecha de Recepción: _____



Fuente: Planificación área de producción.

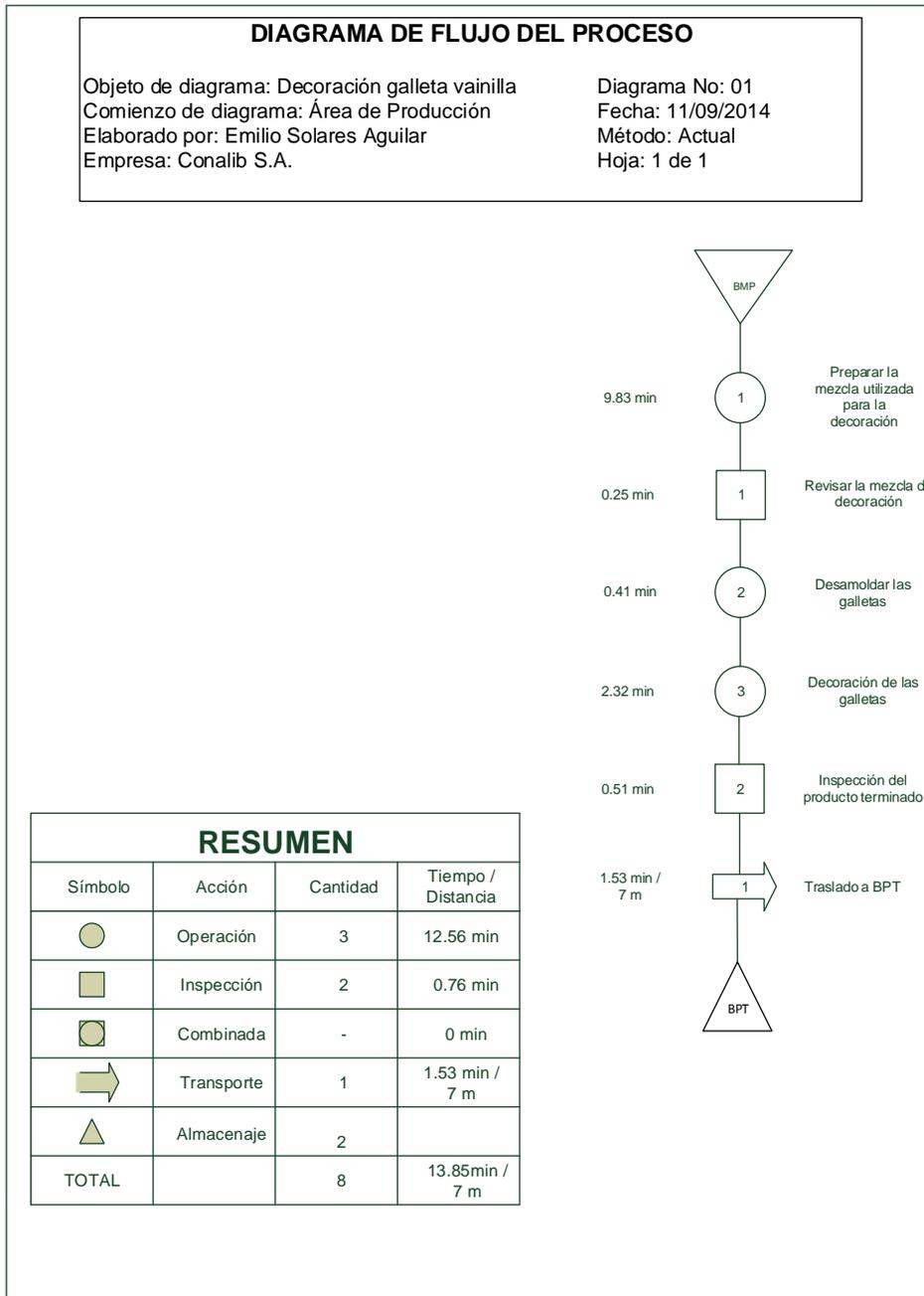
Los productos que se elaboran en la estación de trabajo A son los siguientes:

- Galleta de vainilla
- Pastel de chocolate
- Pastel de cereza

2.2.1.3. Diagrama de flujo

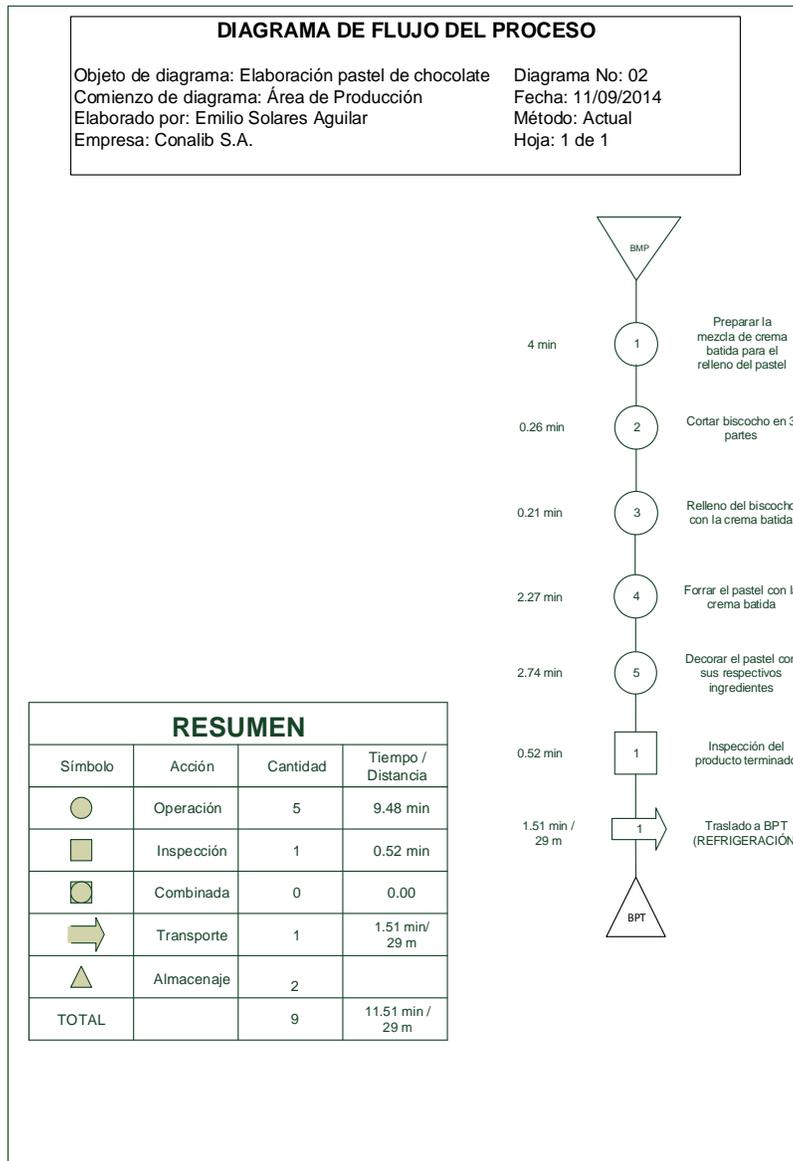
En la figura 3 se muestra el proceso utilizado para este producto.

Figura 3. Diagrama de flujo actual de la decoración de la galleta vainilla



En la figura 4 se muestra el proceso utilizado para este producto.

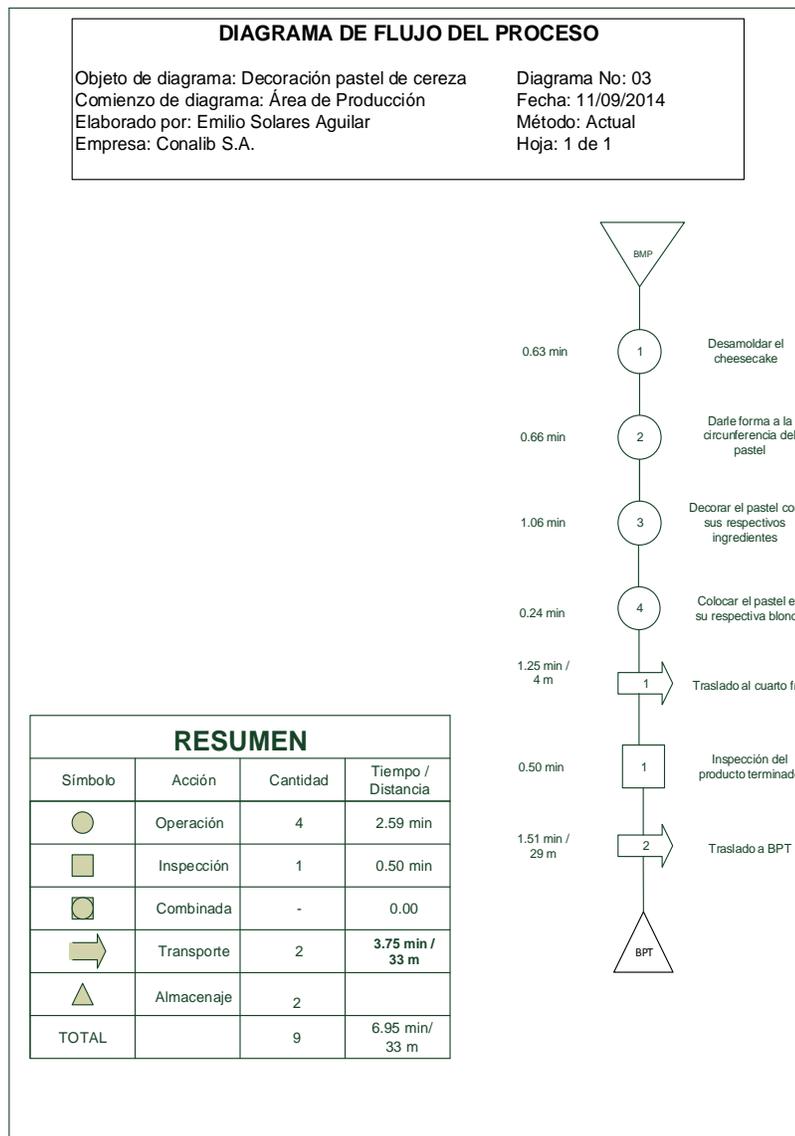
Figura 4. **Diagrama de flujo actual de la elaboración del pastel de chocolate**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

En la figura 5 se muestra el proceso utilizado para este producto.

Figura 5. **Diagrama de flujo actual de la decoración del pastel de cereza**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

2.2.2. Estación de Trabajo B

En las siguientes tablas de procesos, planificación actual y diagramas de flujo, se muestran las operaciones para cada proceso de la estación de trabajo.

2.2.2.1. Proceso

En la tabla V se muestra el proceso para la elaboración de la espumilla vainilla.

Tabla V. **Proceso elaboración de espumilla vainilla**

Paso	Actividades	Responsable
1	Mezcla de ingredientes, tiempo determinado por la receta.	Operario
2	Verter la mezcla en la manga modeladora.	Operario
3	Moldear el producto en latas de aluminio.	Operario
4	Inspeccionar el producto en crudo para ser enviado al horno.	Operario
5	Transportar el producto al horno.	Operario
6	Horneo del producto.	Operario
7	Traslado y almacenamiento en bodega de producto terminado.	Operario

Fuente: elaboración propia.

En la tabla VI se muestra el proceso para elaboración de encanelado.

Tabla VI. Proceso decoración de encanelado

Paso	Actividades	Responsable
1	Mezcla de Ingredientes, tiempo determinado por la receta.	Operario
2	Laminar la masa en velocidad determinada por la receta.	Operario
3	Agregar ingredientes a la masa laminada para su proceso respectivo.	Operario
4	Modelar la masa para generar el producto.	Operario
5	Traslado del producto al horno.	Operario
6	Horneo del producto.	Operario
7	Traslado a bodega de producto terminado.	Operario

Fuente: elaboración propia.

En la tabla VII se muestra el proceso para la elaboración de la tartaleta de frutas.

Tabla VII. Proceso elaboración de tartaleta de frutas

Paso	Actividades	Responsable
1	Cortar masa para retazos del producto.	Operario
2	Mezclar los ingredientes con los retazos de masa.	Operario
3	Engrasar los moldes del producto.	Operario
4	Colocar los capacillos en el molde.	Operario
5	Verter la mezcla en los respectivos moldes.	Operario
6	Traslado del producto al horno.	Operario
7	Horneo del producto.	Operario
8	Traslado y almacenamiento en bodega de producto terminado.	Operario

Fuente: elaboración propia.

2.2.2.2. Planificación actual

La planificación actual (capacidad instalada) para la elaboración de espumilla vainilla por semana de trabajo (3 días de producción) es la siguiente:

- Ingreso de orden de pedido (consolidado) del cliente, por medio de un programa (*software*) de manejo de inventarios interno al departamento de ventas de la empresa Conalib S.A.
- El departamento de ventas envía la orden de pedido (consolidado), al área de producción.
- El departamento de producción recibe la orden de pedido, que se muestra en el siguiente formato de registro.
- En la figura 6 se muestra la planificación de producción que se maneja actualmente en la estación de trabajo B.
- El proceso para realizar la planificación comienza en el departamento de ventas, luego el pedido transformado en un consolidado se envía al área de bodega, donde el responsable se encarga de la distribución por cada estación de trabajo correspondiente al área de producción.
- El departamento de producción se encarga del debido proceso.

Figura 6. **Formato de registro para la planificación actual de la estación de trabajo B**

PLANIFICACIÓN ACTUAL AREA DE PRODUCCIÓN CONALIB S.A				
Producto Estación	Cantidad	Extra	Faltante	Total Entregado
X				
Producto X	X	X	X	X

Responsable de Producción: _____

Responsable de recibir: _____

Fecha de Recepción: _____



Fuente: planificación área de producción.

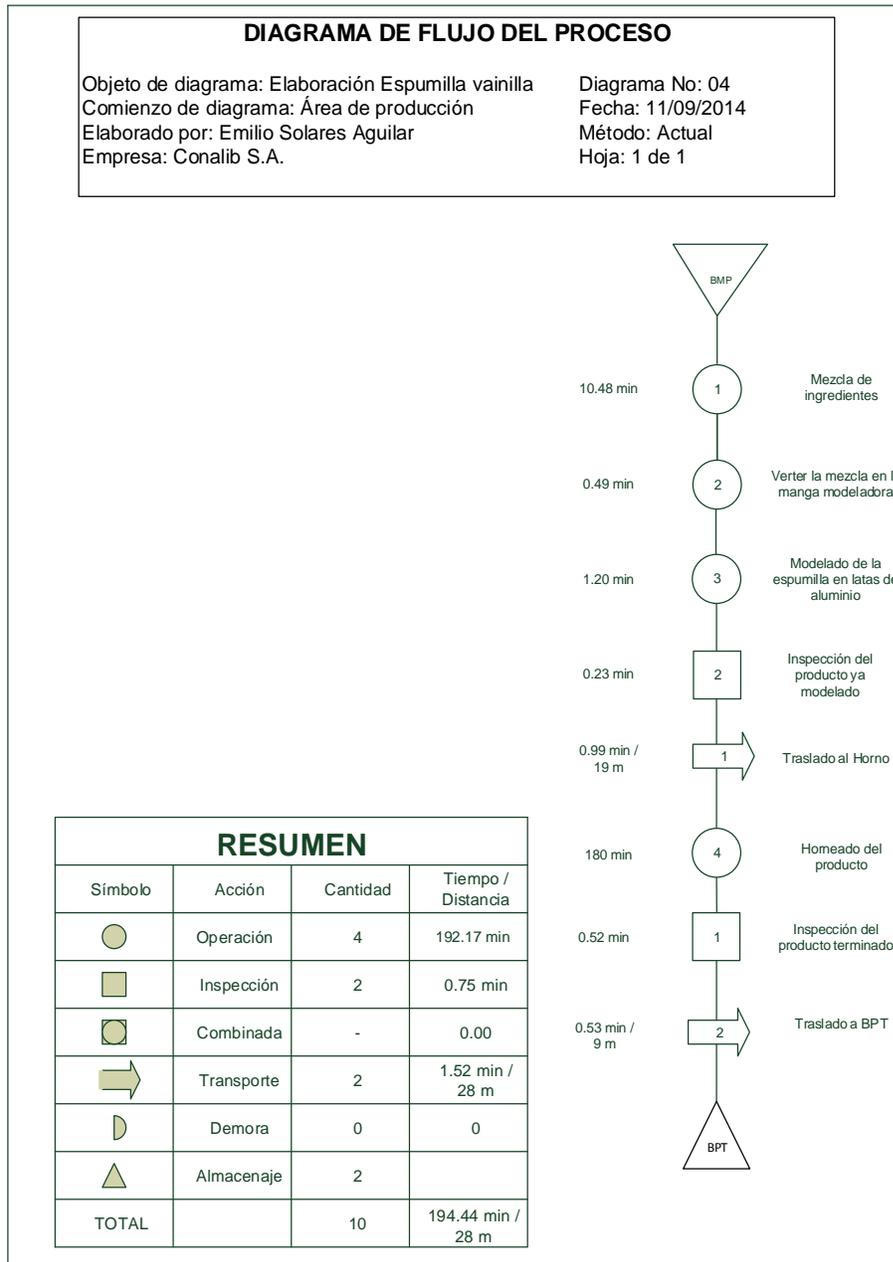
Los productos que se elaboran en la estación de trabajo B, son los siguientes:

- Espumilla vainilla
- Encanelado
- Tartaleta de frutas

2.2.2.3. Diagrama de flujo

En la figura 7 se muestra el proceso utilizado para este producto.

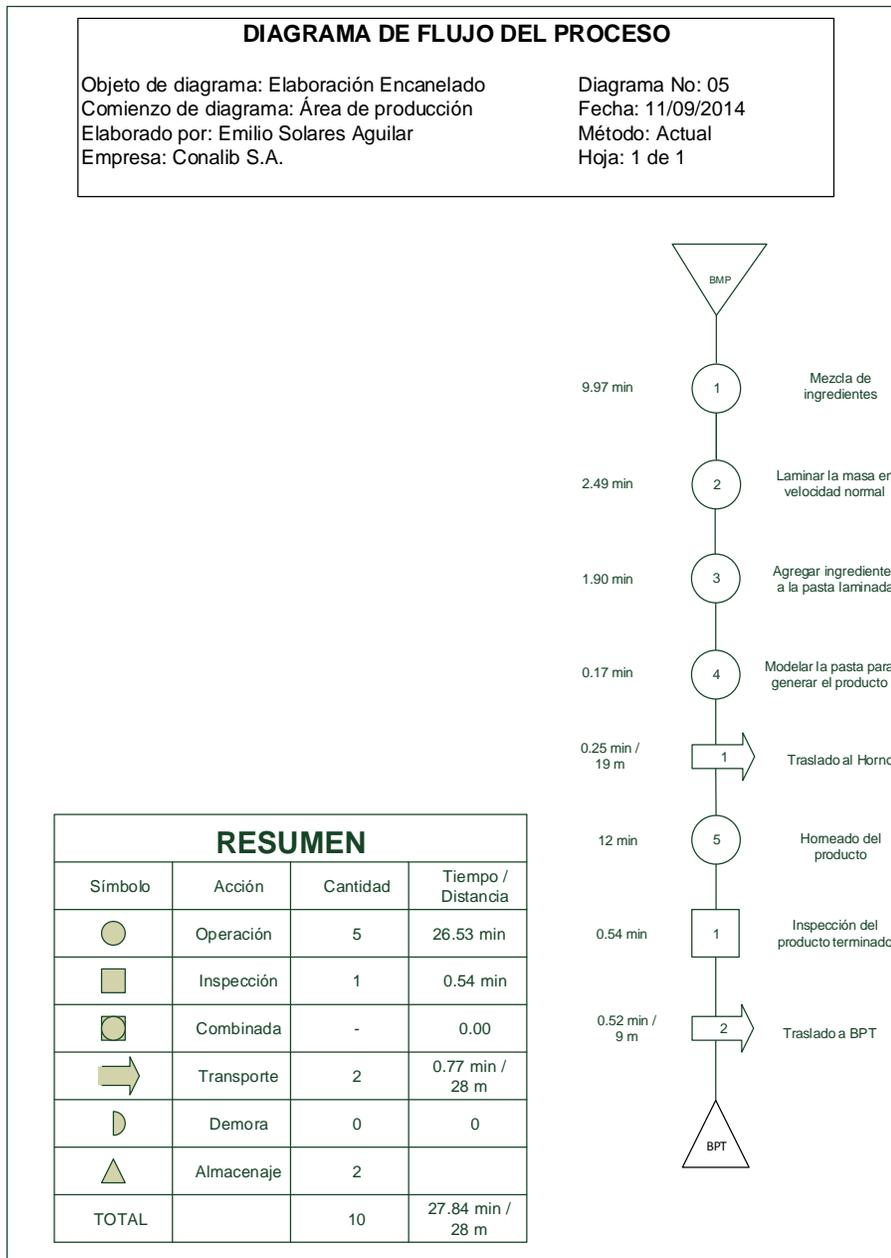
Figura 7. **Diagrama de flujo actual de la elaboración de la espumilla vainilla**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

En la figura 8 se muestra el proceso utilizado para este producto.

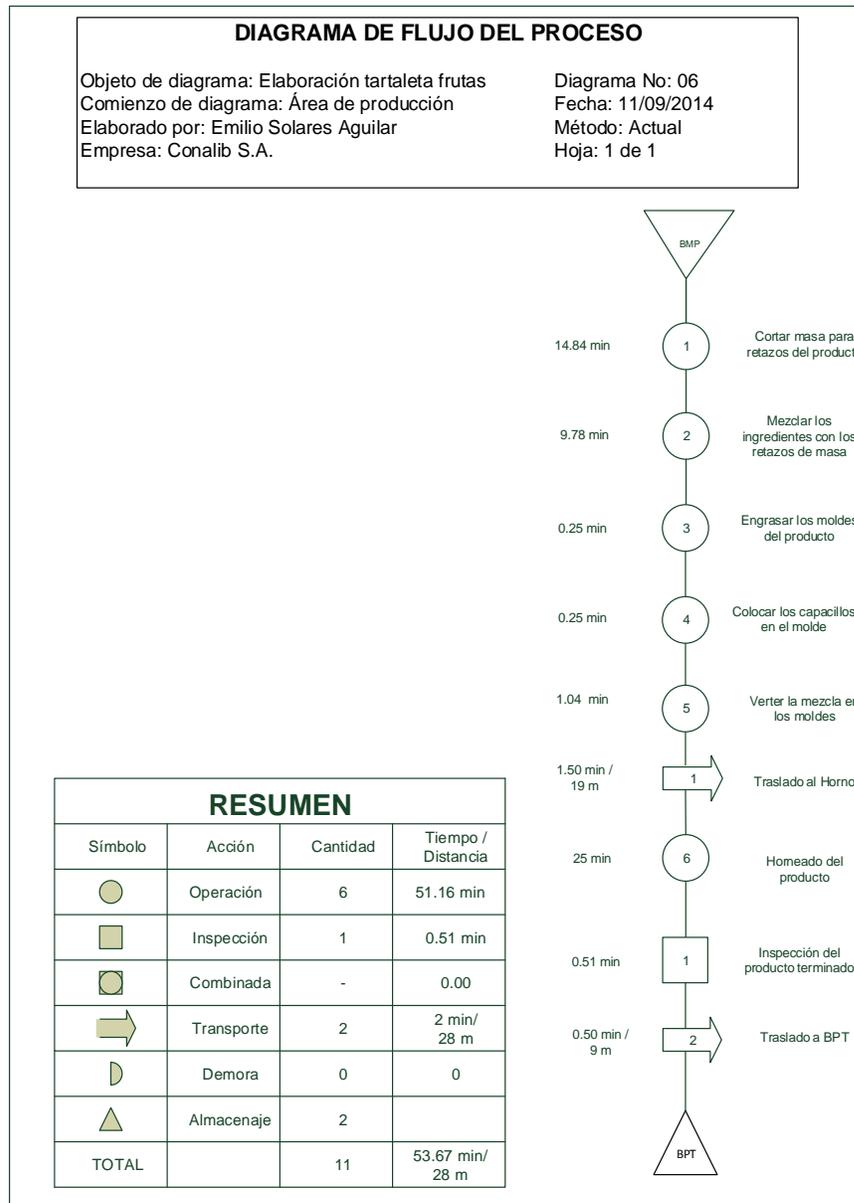
Figura 8. **Diagrama de flujo actual de la elaboración de encanelado**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

En la figura 9 se muestra el proceso utilizado para este producto.

Figura 9. **Diagrama de flujo actual de la elaboración de tartaleta de frutas**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

2.2.3. Estación de Trabajo C

En las siguientes tablas de procesos, planificación actual y diagramas de flujo, se muestran las operaciones para cada proceso de la estación de trabajo.

2.2.3.1. Proceso

En la tabla VIII se muestra el proceso para la elaboración de pie de manzana.

Tabla VIII. Proceso elaboración pie de manzana

Paso	Actividades	Responsable
1	Mezcla de Ingredientes.	Operario
2	Cremado y amasado en velocidad determinada por la receta.	Operario
3	Laminar la masa para colocar en el molde.	Operario
4	Colocar la pasta y el mangar en el molde.	Operario
5	Traslado del producto al horno.	Operario
6	Horneo del producto.	Operario
7	Traslado y almacenamiento en bodega de producto terminado.	Operario

Fuente: elaboración propia.

En la tabla IX se muestra el proceso para la elaboración de empanada de coco.

Tabla IX. Proceso elaboración empanada de coco

Paso	Actividades	Responsable
1	Mezcla de Ingredientes.	Operario
2	Cremado de ingredientes en velocidades alternas según la receta.	Operario
3	Laminar la masa para su respectivo moldeado.	Operario
4	Modelar la pasta y agregar los ingredientes del producto.	Operario
5	Traslado del producto al horno.	Operario
6	Horneo del producto.	Operario
7	Traslado y almacenamiento en bodega de producto terminado.	Operario

Fuente: elaboración propia.

En la tabla X se muestra el proceso para la elaboración de galleta cremosa.

Tabla X. Proceso elaboración galleta cremosa

Paso	Actividades	Responsable
1	Mezcla de Ingredientes.	Operario
2	Cremado de ingredientes en velocidades alternas según la receta.	Operario
3	Vaciado de mezcla en tolva de maquinaria graduada según la receta.	Operario
4	Proceso del producto y agregado de mermelada manualmente por unidad.	Operario
5	Transporte del producto al horno.	Operario
6	Horneo del producto.	Operario
7	Traslado y almacenamiento en bodega de producto terminado.	Operario

Fuente: elaboración propia.

2.2.3.2. Planificación Actual

La planificación actual (capacidad instalada) para la elaboración de *pie* de manzana por semana de trabajo (3 días de producción) es la siguiente:

- Ingreso de orden de pedido (consolidado) del cliente, por medio de un programa (*software*) de manejo de inventarios interno al departamento de ventas de la empresa Conalib S.A.
- El departamento de ventas envía la orden de pedido (consolidado), al área de producción.
- El departamento de producción recibe la orden de pedido, que se muestra en el siguiente formato de registro.
- En la figura 10 se muestra la planificación de producción como se desarrolla actualmente en la estación de trabajo C.
- El proceso para realizar la planificación comienza en el departamento de ventas. Luego, el pedido transformado en un consolidado se envía directamente al área de bodega, donde el responsable del área se encarga de la distribución por cada estación de trabajo correspondiente al área de producción.
- El departamento de producción se encarga del proceso debido.

Figura 10. **Formato de registro para la planificación actual de la estación de trabajo C**

PLANIFICACIÓN ACTUAL AREA DE PRODUCCIÓN CONALIB S.A				
Producto Estación X	Cantidad	Extra	Faltante	Total Entregado
Producto X	X	X	X	X

Responsable de Producción: _____

Responsable de recibir: _____

Fecha de Recepción: _____



Fuente: planificación área de producción.

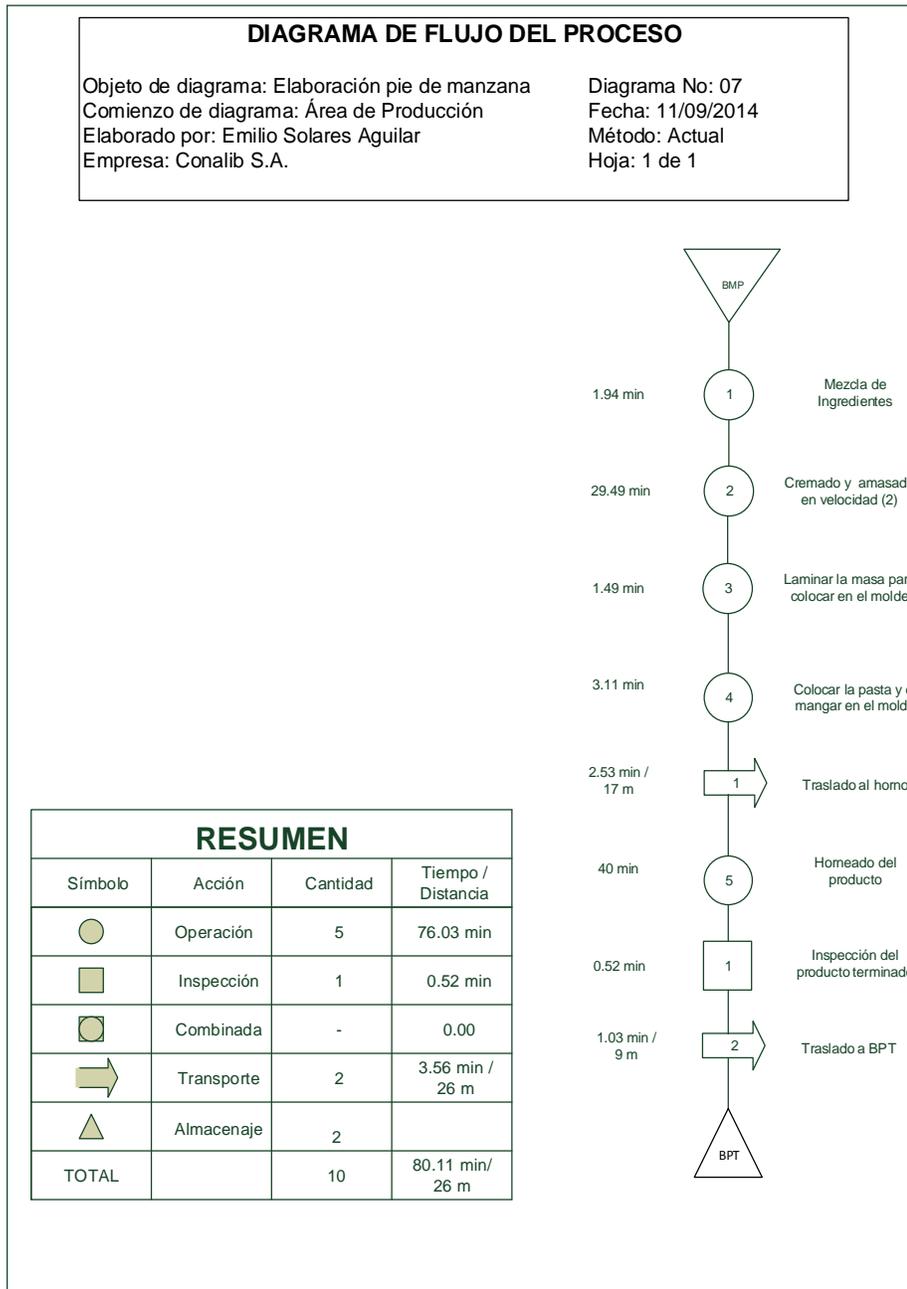
Los productos que se elaboran en la estación de trabajo C, son los siguientes:

- *Pie* de manzana
- Empanada de coco
- Galleta cremosa

2.2.3.3. Diagrama de flujo

En la figura 11 se muestra el proceso utilizado para este producto.

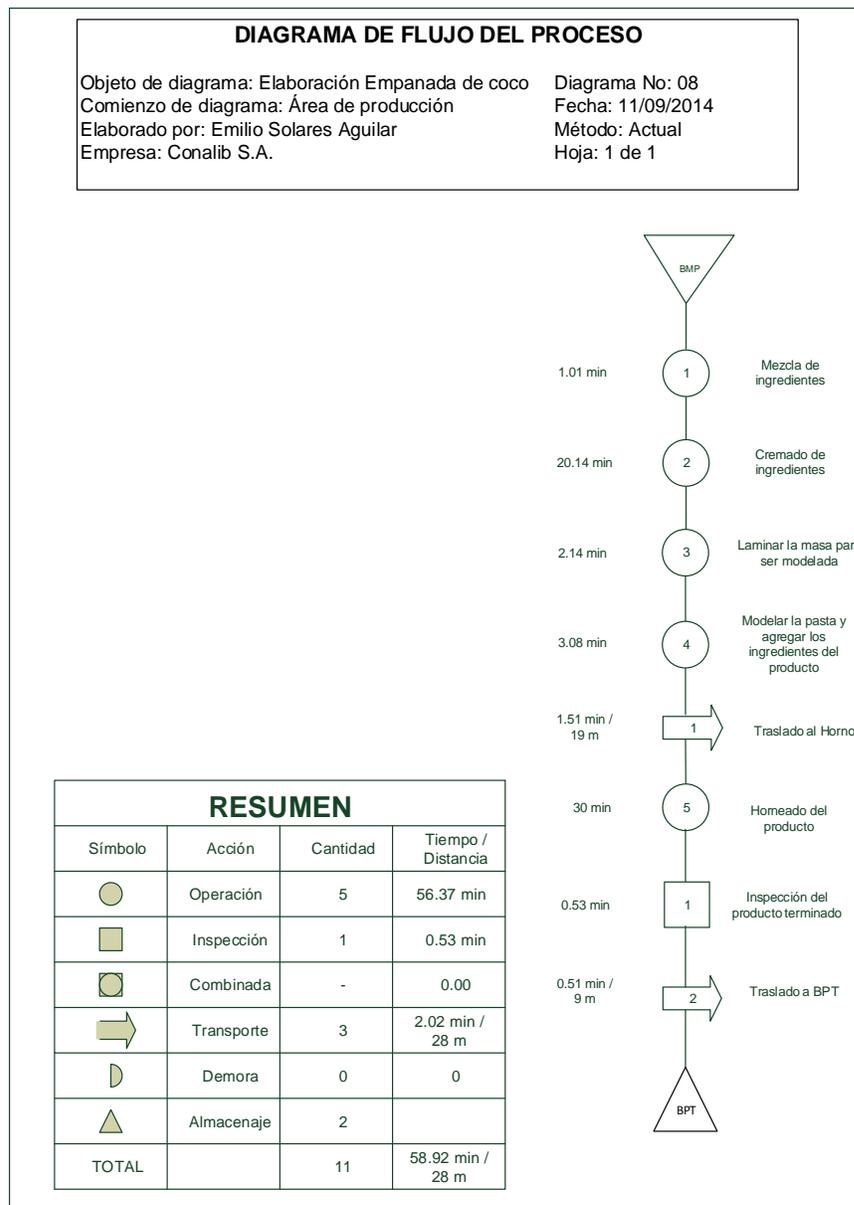
Figura 11. Diagrama de flujo actual de la elaboración de *pie de manzana*



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

En la figura 12 se muestra el proceso utilizado para este producto.

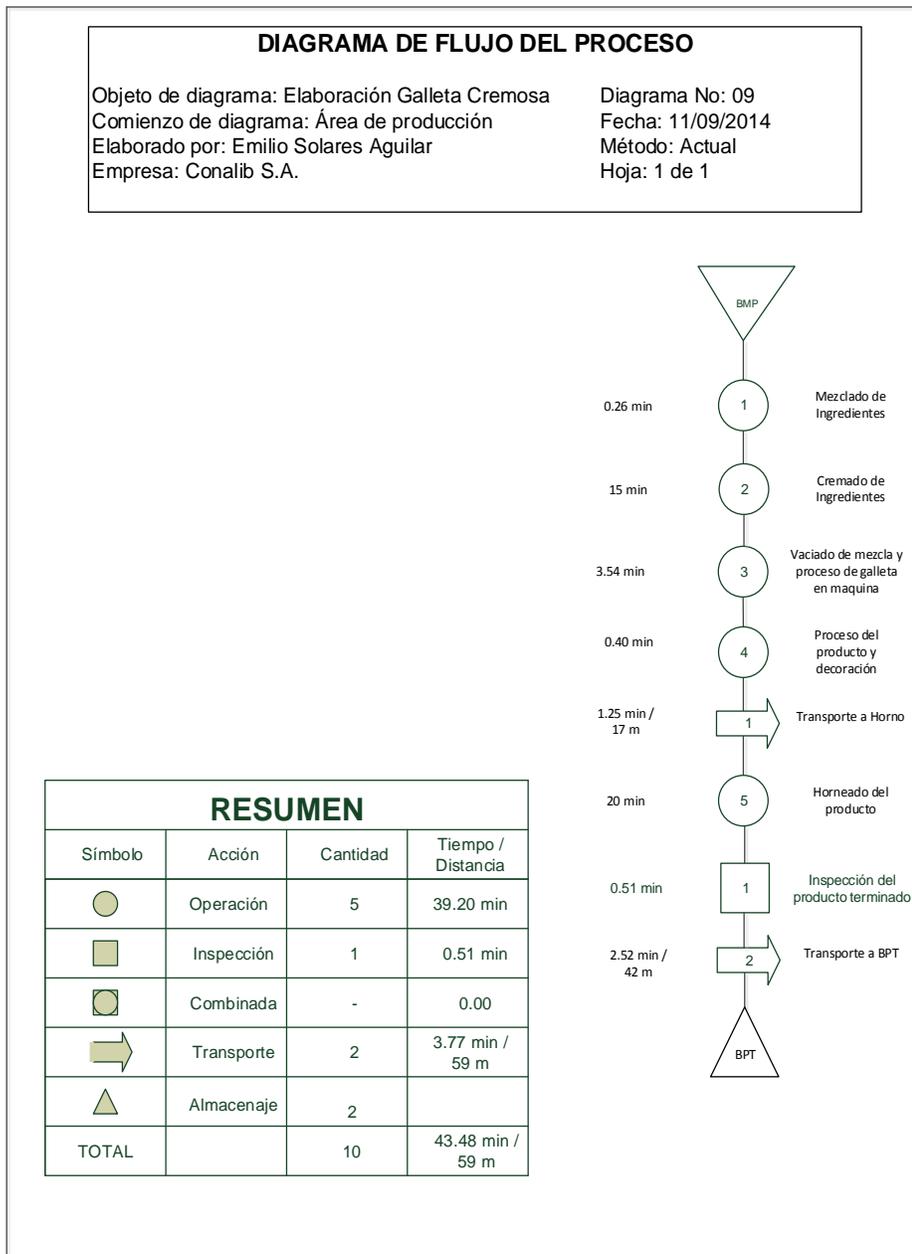
Figura 12. **Diagrama de flujo actual de la elaboración de empanada de coco**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

En la figura 13 se muestra el proceso utilizado para este producto.

Figura 13. Diagrama de flujo actual de la elaboración de galleta cremosa



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

2.2.4. Estación de trabajo D

En las siguientes tablas de procesos, planificación actual y diagramas de flujo, se muestran las operaciones para cada proceso de la estación de trabajo.

2.2.4.1. Proceso

En la tabla XI se muestra el proceso para la elaboración de *croissant* simple

Tabla XI. Proceso elaboración *croissant* simple

Paso	Actividades	Responsable
1	Mezcla de Ingredientes.	Operario
2	Amasado de la mezcla en velocidades alternas según la receta.	Operario
3	Laminar la masa para ser modelada.	Operario
4	Modelado de la pasta del producto.	Operario
5	Fermentación del producto.	Operario
6	Transporte del producto al horno.	Operario
7	Horneo del producto.	Operario
8	Traslado y almacenamiento en bodega de producto terminado.	Operario

Fuente: elaboración propia.

En la tabla XII se muestra el proceso para la elaboración de empanada de carne.

Tabla XII. **Proceso elaboración empanada de carne**

Paso	Actividades	Responsable
1	Laminado de la pasta para modelado.	Operario
2	Modelar la pasta según proceso y medidas respectivas según receta.	Operario
3	Agregar ensalada de carne y respectivo doblés según su proceso.	Operario
4	Traslado y almacenamiento en bodega de producto terminado (refrigerado).	Operario

Fuente: elaboración propia.

En la tabla XIII se muestra el proceso para la elaboración de volován de pollo.

Tabla XIII. **Proceso elaboración volován de pollo**

Paso	Actividades	Responsable
1	Laminado de la pasta para modelado.	Operario
2	Modelar la pasta según proceso y medidas respectivas según receta.	Operario
3	Agregar ensalada de pollo y colocar su respectiva tapadera según proceso del producto.	Operario
4	Traslado y almacenamiento en bodega de producto terminado (refrigerado).	Operario

Fuente: elaboración propia.

2.2.4.2. Planificación Actual

La planificación actual (capacidad instalada) para la elaboración de *croissant* simple por semana de trabajo (3 días de producción) es la siguiente:

- Ingreso de orden de pedido (consolidado) del cliente, por medio de un programa (*software*) de manejo de inventarios interno, al departamento de ventas de la empresa Conalib S.A.
- El departamento de ventas envía la orden de pedido (consolidado), al área de producción.
- El departamento de producción recibe la orden de pedido, que se muestra en el siguiente formato de registro.
- En la figura 14 se muestra la planificación de producción que se maneja actualmente en la estación de trabajo D.
- El proceso para realizar la planificación comienza en el departamento de ventas, luego el pedido transformado en un consolidado se envía directamente al área de bodega, donde el responsable se encarga de la distribución por cada estación de trabajo correspondiente al área de producción.
- El departamento de producción se encarga del proceso.

Figura 14. **Formato de registro para la planificación actual de la estación de trabajo D**

PLANIFICACIÓN ACTUAL AREA DE PRODUCCIÓN CONALIB S.A				
Producto Estación X	Cantidad	Extra	Faltante	Total Entregado
Producto X	X	X	X	X
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start;"> <div style="width: 60%;"> <p>Responsable de Producción: _____</p> <p>Responsable de recibir: _____</p> <p>Fecha de Recepción: _____</p> </div> <div style="width: 35%; text-align: center;">  </div> </div>				

Fuente: planificación área de producción.

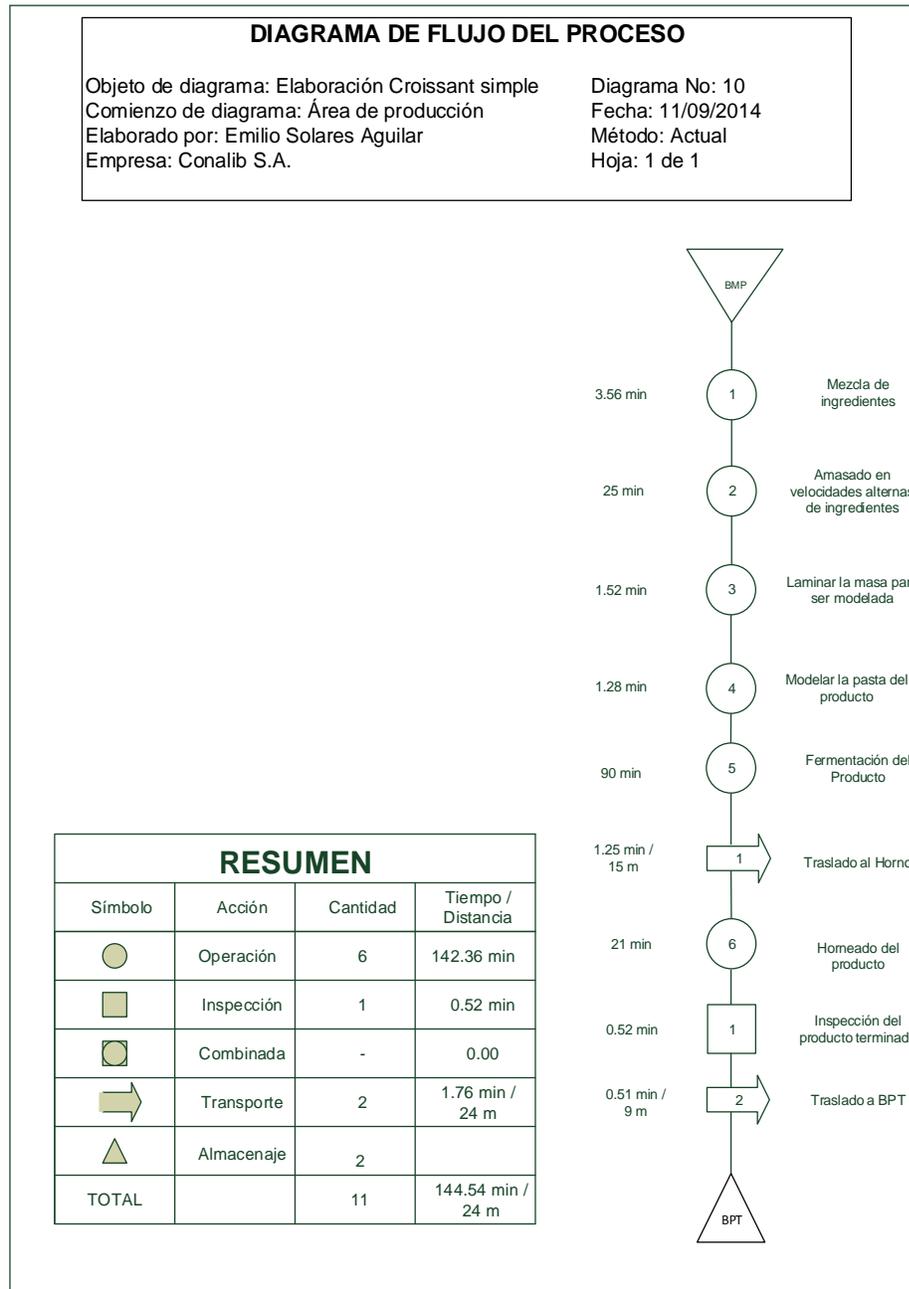
Los productos que se elaboran en la estación de trabajo D, son los siguientes:

- *Croissant* simple
- Empanada de carne
- Volován de pollo

2.2.4.3. Diagrama de flujo

En la figura 15 se muestra el proceso utilizado para este producto

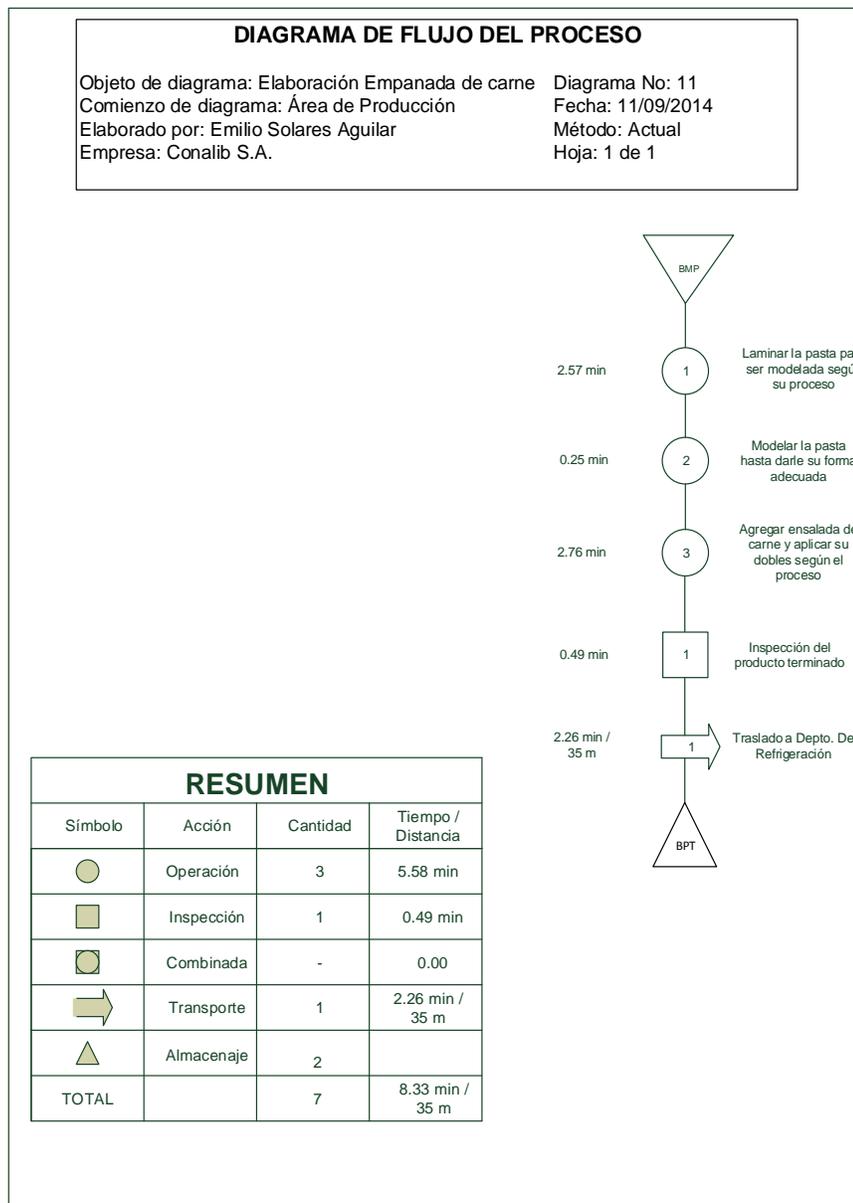
Figura 15. Diagrama de flujo actual de la elaboración de *croissant* simple



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

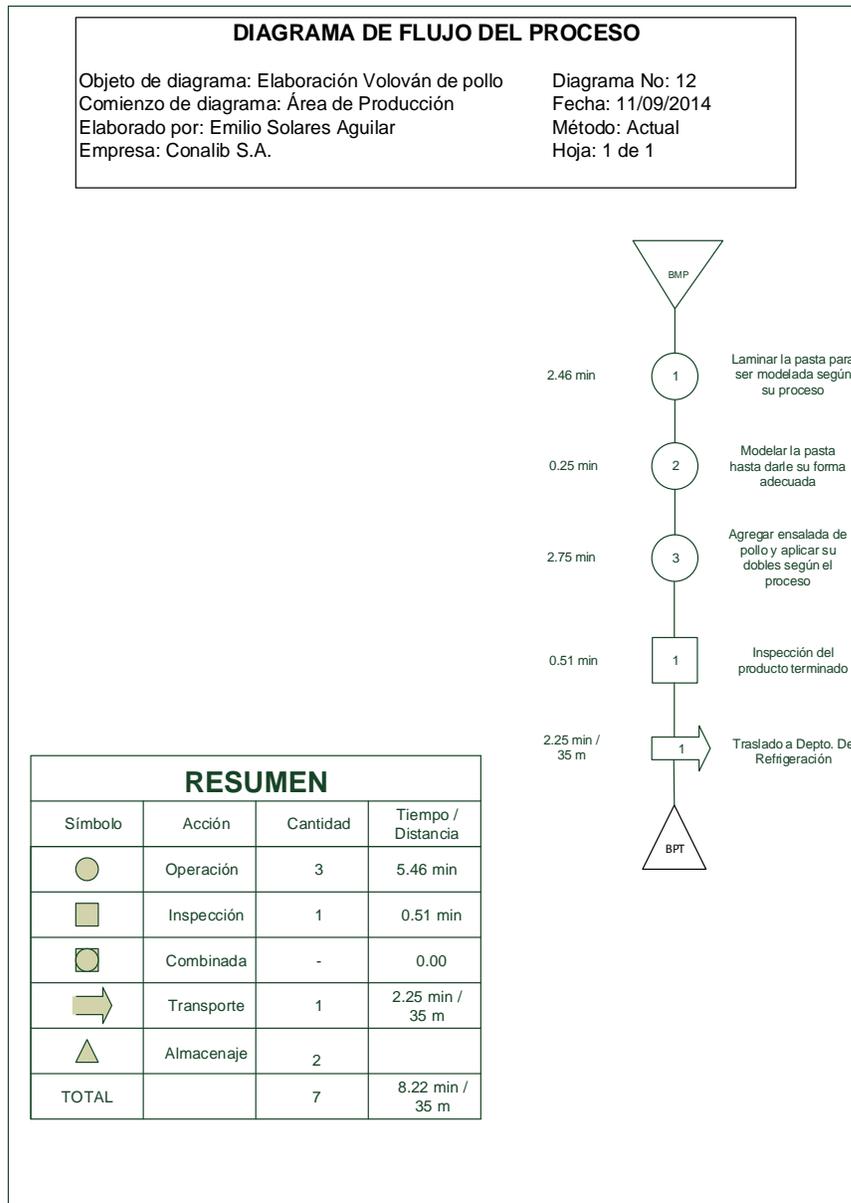
En la figura 16 se muestra el proceso utilizado para este producto.

Figura 16. **Diagrama de flujo actual de la elaboración de empanada de carne**



En la figura 17 se muestra el proceso utilizado para este producto.

Figura 17. **Diagrama de flujo actual de la elaboración de volován de pollo**



2.2.5. Estación de trabajo E

En las siguientes tablas de procesos, planificación actual y diagramas de flujo, se muestran las operaciones para cada proceso de la estación de trabajo.

2.2.5.1. Proceso

En la tabla XIV se muestra el proceso para la elaboración de *pie* de fresa.

Tabla XIV. Proceso elaboración *pie* de fresa

Paso	Actividades	Responsable
1	Mezcla de Ingredientes.	Operario
2	Amasado de ingredientes en velocidades alternas según la receta.	Operario
3	Redondeo y modelado de la masa según su proceso.	Operario
4	Incorporación de la mermelada y decoración del producto.	Operario
5	Traslado del producto al horno.	Operario
6	Horneo del producto.	Operario
7	Traslado y almacenamiento en bodega de producto terminado.	Operario

Fuente: elaboración propia.

En la tabla XV se muestra el proceso para la elaboración de enrollado de fruta.

Tabla XV. **Proceso elaboración de enrollado de fruta**

Paso	Actividades	Responsable
1	Mezcla de Ingredientes.	Operario
2	Amasado de ingredientes en velocidades alternas según la receta.	Operario
3	Redondeo y modelado de la masa según su proceso.	Operario
4	Fermentación y agregado de ingredientes al producto.	Operario
5	Transporte del producto al horno.	Operario
6	Horneo del producto.	Operario
7	Traslado y almacenamiento en bodega de producto terminado.	Operario

Fuente: elaboración propia.

En la tabla XVI se muestra el proceso para la elaboración de submarino *chocochip*.

Tabla XVI. **Proceso elaboración de submarino *chocochip***

Paso	Actividades	Responsable
1	Mezcla de Ingredientes.	Operario
2	Amasado de ingredientes en velocidades alternas según la receta.	Operario
3	Redondeo y modelado de la masa según su proceso.	Operario
4	Fermentación e incorporación de ingredientes al producto.	Operario
5	Transporte del producto al horno.	Operario
6	Horneo del producto.	Operario
7	Traslado y almacenamiento en bodega de producto terminado.	Operario

Fuente: elaboración propia.

2.2.5.2. Planificación actual

La planificación actual (capacidad instalada) para la elaboración de *pie* de fresa por semana de trabajo (3 días de producción) es la siguiente:

- Ingreso de orden de pedido (consolidado) del cliente, por medio de un programa (*software*) de manejo de inventarios interno al departamento de ventas de la empresa Conalib S.A.
- El departamento de ventas envía la orden de pedido (consolidado), al área de producción.
- El departamento de producción recibe la orden de pedido, que se muestra en el siguiente formato de registro.
- En la figura 18 se muestra la planificación de producción que se maneja actualmente en la estación de trabajo E.
- El proceso para realizar la planificación comienza en el departamento de ventas, luego el pedido transformado en un consolidado se envía directamente al área de bodega, donde el responsable se encarga de la distribución por cada estación de trabajo correspondiente al área de producción.
- El departamento de producción se encarga del proceso debido.

Figura 18. **Formato de registro para la planificación actual de la estación de trabajo E**

PLANIFICACIÓN ACTUAL AREA DE PRODUCCIÓN CONALIB S.A				
Producto Estación	Cantidad	Extra	Faltante	Total Entregado
X	X	X	X	X

Responsable de Producción: _____

Responsable de recibir: _____

Fecha de Recepción: _____



Fuente: Planificación área de producción.

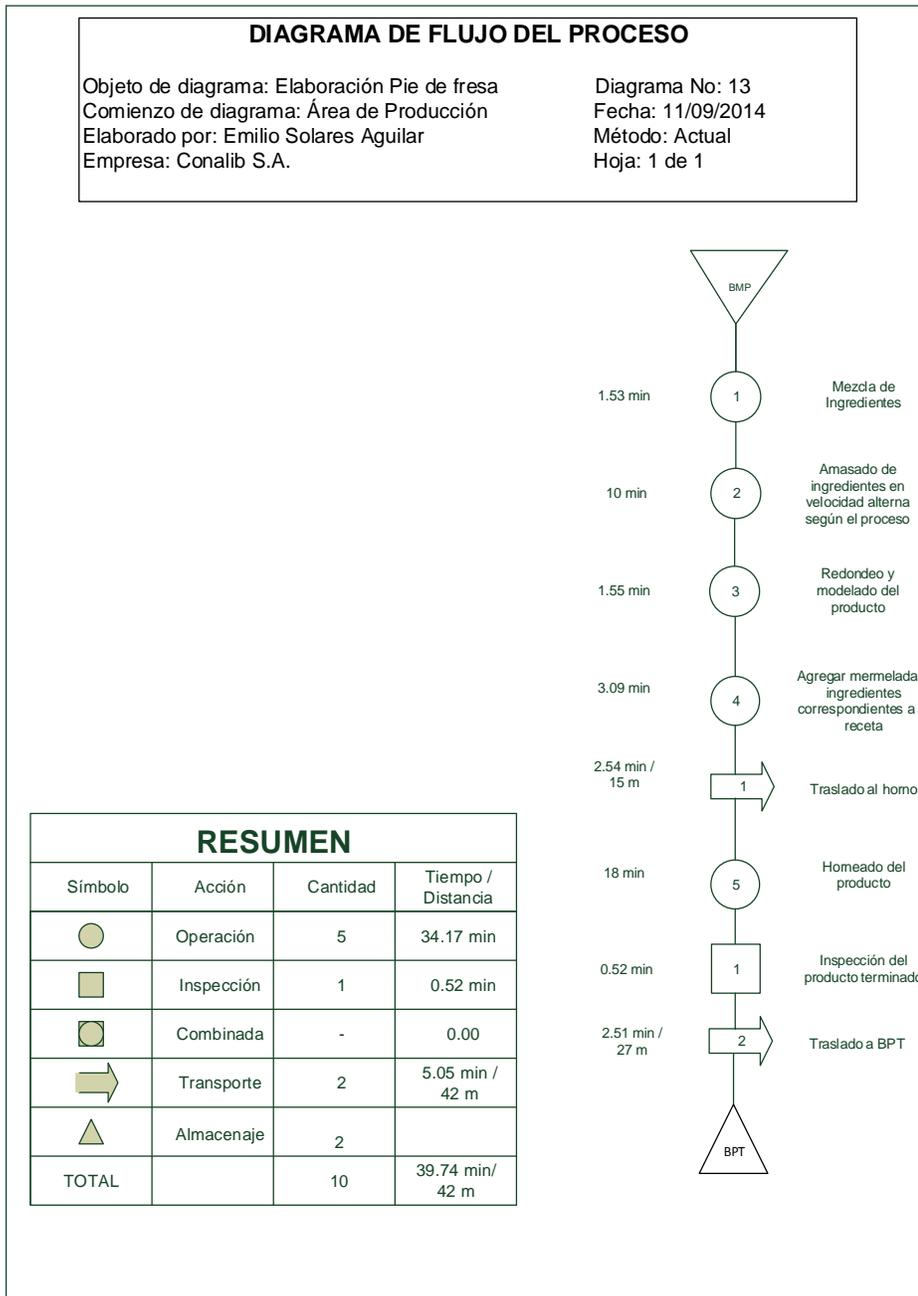
Los productos que se elaboran en la estación de trabajo E, son los siguientes:

- *Pie de fresa*
- Enrollado de frutas
- Submarino *chocochip*

2.2.5.3. Diagrama de flujo

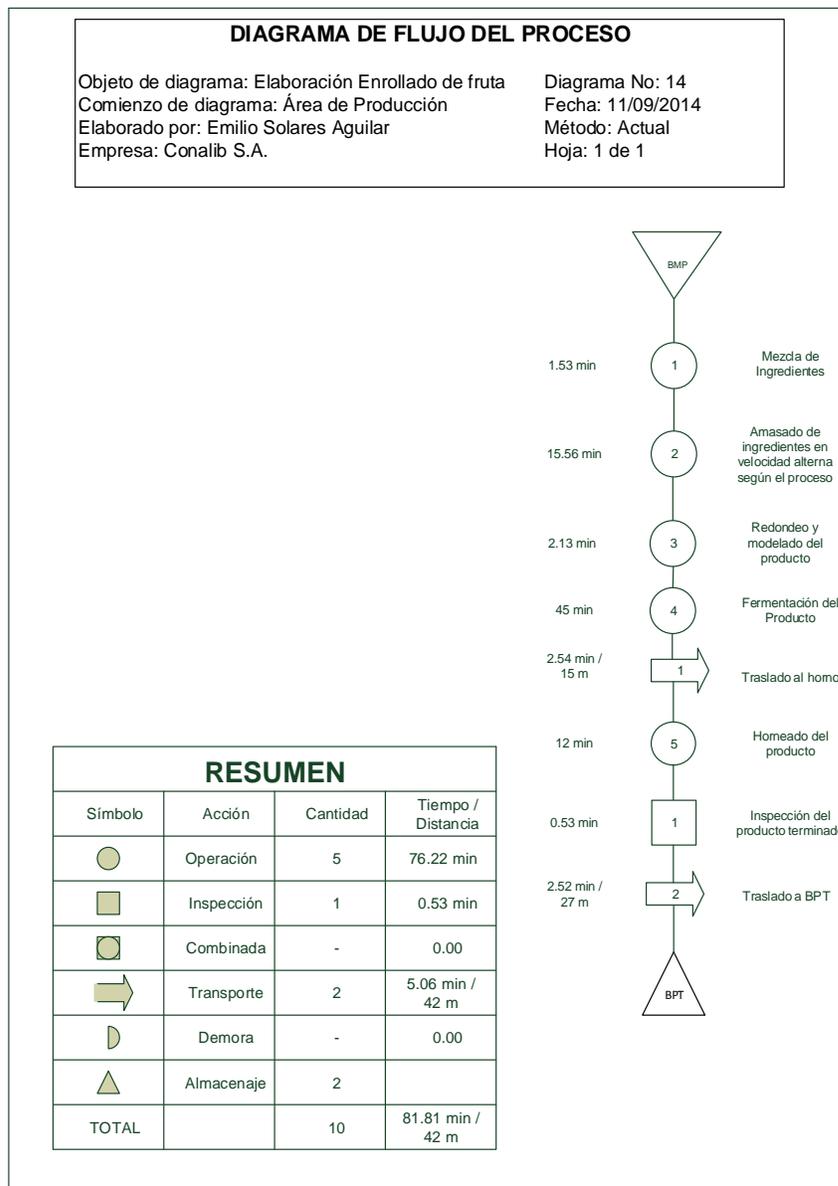
En la figura 19 se muestra el proceso utilizado para este producto.

Figura 19. Diagrama de flujo actual de la elaboración de *pie de fresa*



En la figura 20 se muestra el proceso utilizado para este producto.

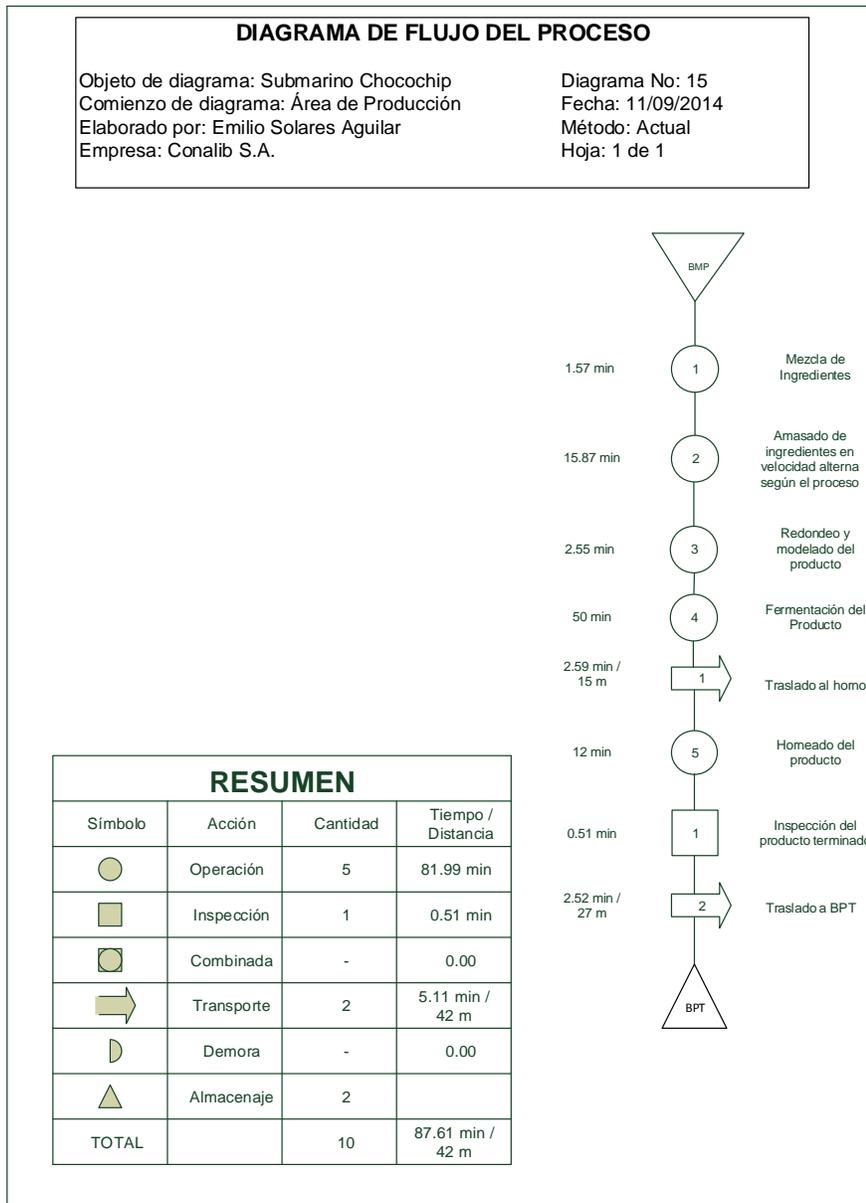
Figura 20. **Diagrama de flujo actual de la elaboración de enrollado de fruta**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

En la figura 21 se muestra el proceso utilizado para este producto.

Figura 21. **Diagrama de flujo actual de la elaboración de submarino *chocochip***



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

2.2.6. Estación de trabajo F

En las siguientes tablas de procesos, planificación actual y diagramas de flujo, se muestran las operaciones para cada proceso de la estación de trabajo.

2.2.6.1. Proceso

En la tabla XVII se muestra el proceso para la elaboración de tartaleta de fresa.

Tabla XVII. **Proceso elaboración tartaleta de fresa**

Paso	Actividades	Responsable
1	Mezcla de Ingredientes.	Operario
2	Cremado de ingredientes en velocidades alternas según la receta.	Operario
3	Amasado de ingredientes en velocidades alternas según la receta.	Operario
4	Modelar la masa según su proceso, colocar en su respectivo molde.	Operario
5	Agregar mermelada y decoración del producto según su proceso.	Operario
6	Transporte del producto al horno.	Operario
7	Horneo del producto.	Operario
8	Traslado y almacenamiento en bodega de producto terminado.	Operario

Fuente: elaboración propia.

En la tabla XVIII se muestra el proceso para la elaboración de cruceta de higo.

Tabla XVIII. Proceso elaboración cruceta de higo

Paso	Actividades	Responsable
1	Laminado de la pasta para modelado.	Operario
2	Corte y Modelado de la pasta según su proceso.	Operario
3	Agregado de Ingredientes y decoración del producto según su proceso.	Operario
4	Transporte del producto al horno.	Operario
5	Horneo del producto.	Operario
6	Traslado y almacenamiento en bodega de producto terminado.	Operario

Fuente: elaboración propia.

En la tabla XIX se muestra el proceso para la elaboración de pañuelo de frutas.

Tabla XIX. Proceso elaboración pañuelo de frutas

Paso	Actividades	Responsable
1	Laminado de la pasta para modelado.	Operario
2	Corte y Modelado de la pasta según su proceso.	Operario
3	Agregar mermelada y respectivo doblés según su proceso.	Operario
4	Transporte del producto al horno.	Operario
5	Horneo del producto.	Operario
6	Traslado y almacenamiento en bodega de producto terminado.	Operario

Fuente: elaboración propia.

2.2.6.2. Planificación actual

La planificación actual (capacidad instalada) para la elaboración de tartaleta de fresa por semana de trabajo (3 días de producción) es la siguiente:

- Ingreso de orden de pedido (consolidado) del cliente, por medio de un programa (*software*) de manejo de inventarios interno, al departamento de ventas de la empresa Conalib S.A.
- El departamento de ventas envía la orden de pedido (consolidado), al área de producción.
- El departamento de producción recibe la orden de pedido, que se muestra en el siguiente formato de registro.
- En la figura 22 se muestra la planificación de producción que se maneja actualmente en la estación de trabajo F.
- El proceso para realizar la planificación comienza en el departamento de ventas. Luego el pedido transformado en un consolidado se envía al área de bodega, donde el responsable se encarga de la distribución por cada estación de trabajo correspondiente al área de producción.
- El departamento de producción se encarga del debido proceso.

Figura 22. **Formato de registro para la planificación actual de la estación de trabajo F**

PLANIFICACIÓN ACTUAL AREA DE PRODUCCIÓN CONALIB S.A				
Producto Estación	Cantidad	Extra	Faltante	Total Entregado
X	X	X	X	X

Responsable de Producción: _____
 Responsable de recibir: _____
 Fecha de Recepción: _____



Fuente: planificación área de producción.

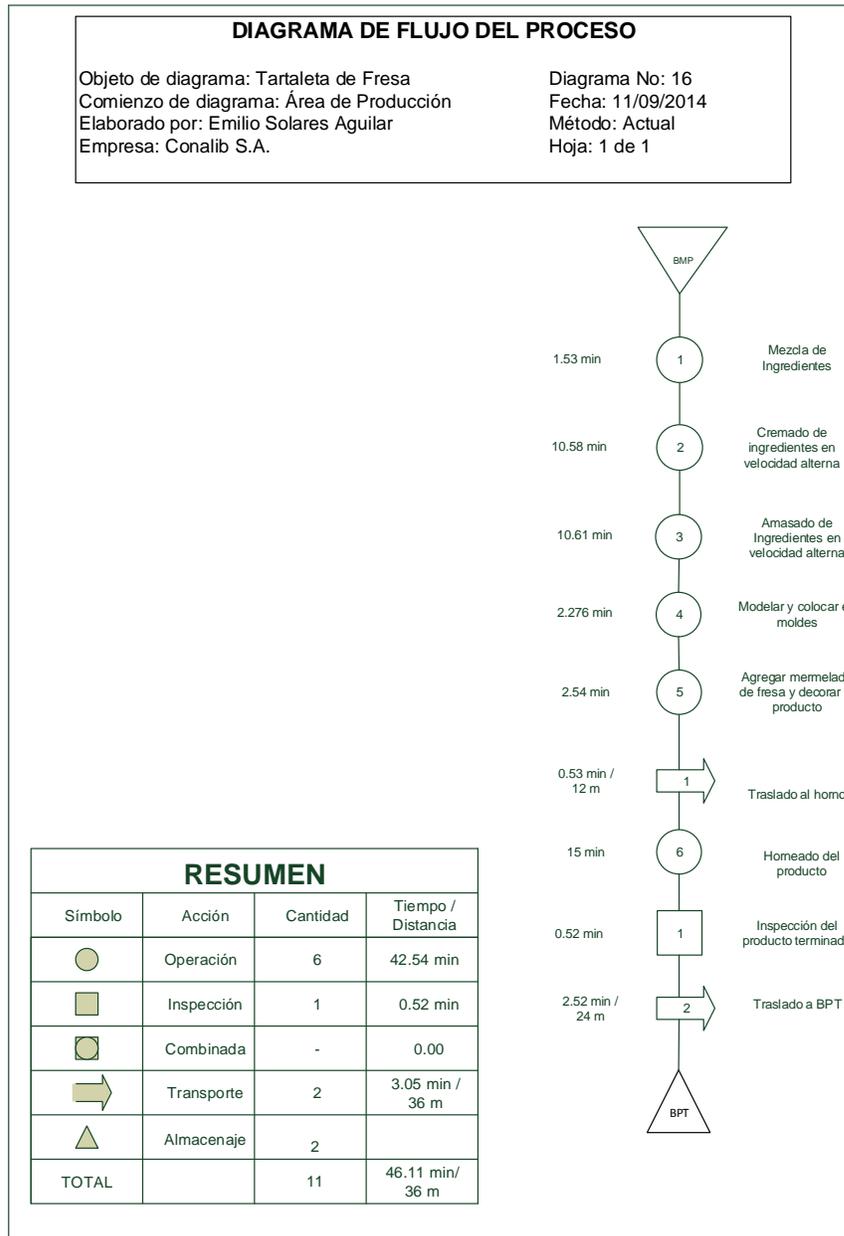
Los productos que se elaboran en la estación de trabajo F, son los siguientes:

- Tartaleta de fresa
- Cruceta de higo
- Pañuelo de frutas

2.2.6.3. Diagrama de flujo

En la figura 23 se muestra el proceso utilizado para este producto.

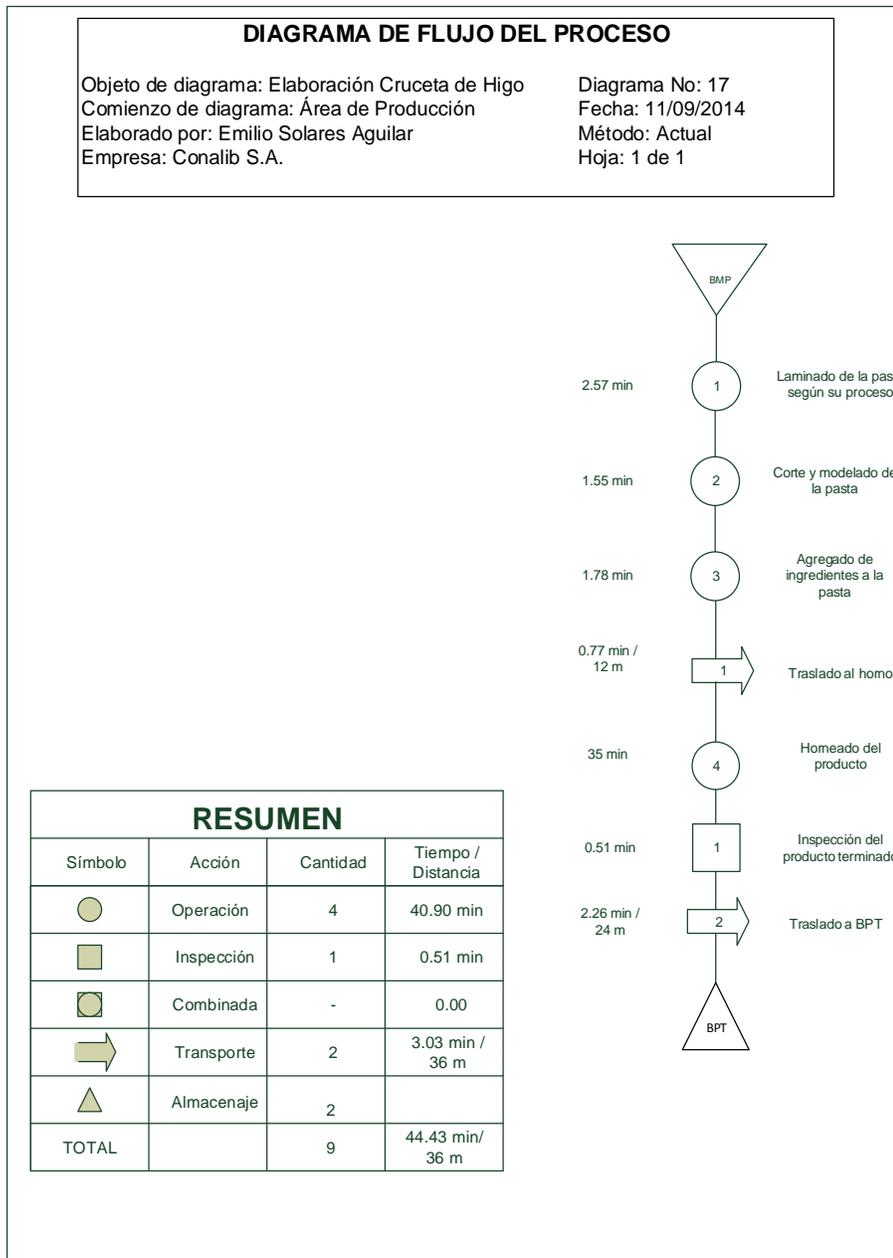
Figura 23. Diagrama de flujo actual de la elaboración de tartaleta de fresa



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

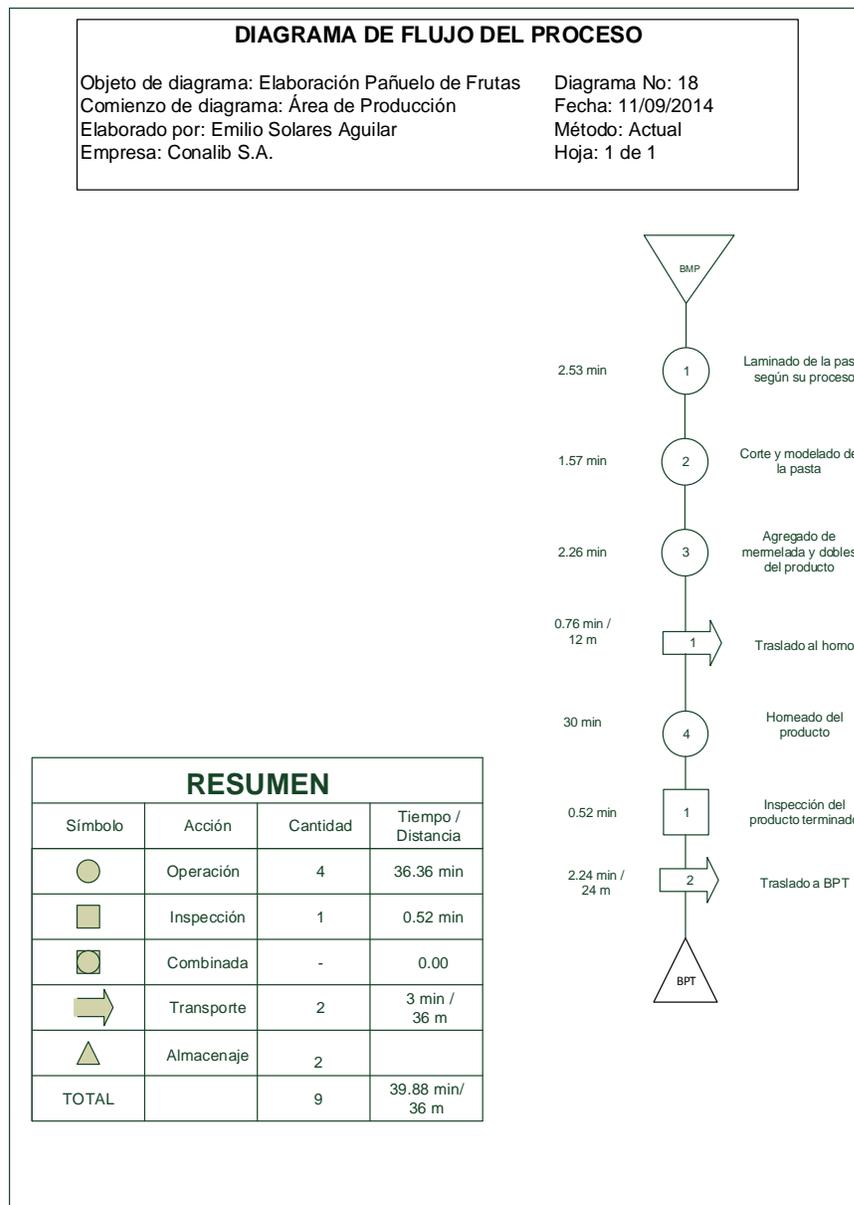
En la figura 24 se muestra el proceso utilizado para este producto.

Figura 24. **Diagrama de flujo actual de la elaboración de cruceta de higo**



En la figura 25 se muestra el proceso utilizado para este producto.

Figura 25. **Diagrama de flujo actual de la elaboración de pañuelo de frutas**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

2.3. Análisis del departamento de producción – pan blanco

A continuación se presenta el análisis de la situación actual de la empresa, respecto a su planificación diaria.

El pan blanco es un producto perecedero a base de harina de trigo refinada y procesos de fermentación por especies de microorganismos, según sea su proceso llevado a cabo en el área de producción de la empresa.

2.3.1. Estación de Trabajo G

En las siguientes tablas de procesos, planificación actual y diagramas de flujo, se muestran las operaciones para cada proceso de la estación de trabajo.

2.3.1.1. Proceso

En la tabla XX se muestra el proceso para la elaboración de pan blanco.

Tabla XX. Proceso elaboración pan blanco

Paso	Actividades	Responsable
1	Mezcla de Ingredientes.	Operario
2	Amasado de ingredientes en velocidades alternas según la receta.	Operario
3	Proceso de masa en máquina cilindro, según receta del producto.	Operario
4	Modelar la masa según su proceso, colocar en su respectivo molde.	Operario
5	Fermentación del producto.	Operario
6	Transporte del producto al horno.	Operario
7	Horneo del producto.	Operario
8	Traslado y almacenamiento en bodega de producto terminado.	Operario

Fuente: elaboración propia.

En la tabla XXI se muestra el proceso para la elaboración de pan europeo.

Tabla XXI. Proceso elaboración pan europeo

Paso	Actividades	Responsable
1	Mezcla de Ingredientes.	Operario
2	Amasado de ingredientes en velocidades alternas según la receta.	Operario
3	Proceso de masa en máquina cilindro, según receta del producto.	Operario
4	Modelar la masa según su proceso, colocar en su respectivo molde.	Operario
5	Fermentación del producto.	Operario
6	Transporte del producto al horno.	Operario
7	Horneo del producto.	Operario
8	Traslado y almacenamiento en bodega de producto terminado.	Operario

Fuente: elaboración propia.

En la tabla XXII se muestra el proceso para la elaboración de pan de molde.

Tabla XXII. Proceso elaboración pan de molde

Paso	Actividades	Responsable
1	Mezcla de Ingredientes.	Operario
2	Amasado de ingredientes en velocidades alternas según la receta.	Operario
3	Proceso de masa en máquina cilindro, según receta del producto.	Operario
4	Modelar la masa según su proceso, colocar en sus respectivas latas.	Operario
5	Fermentación del producto.	Operario
6	Transporte del producto al horno.	Operario
7	Horneo del producto.	Operario
8	Traslado y almacenamiento en bodega de producto terminado.	Operario

Fuente: elaboración propia.

2.3.1.2. Planificación Actual

La planificación actual (capacidad instalada) para la elaboración de pan blanco por semana de trabajo (3 días de producción) es la siguiente:

- Ingreso de orden de pedido (consolidado) del cliente, por medio de un programa (*software*) de manejo de inventarios interno, al departamento de ventas de la empresa Conalib S.A.
- El departamento de ventas envía la orden de pedido (consolidado), al área de producción.
- El departamento de producción recibe la orden de pedido que se muestra en el siguiente formato de registro.
- En la figura 26 se muestra la planificación de producción que se maneja actualmente en la estación de trabajo G.
- El proceso para realizar la planificación comienza en el departamento de ventas. Luego, el pedido transformado en un consolidado se envía al área de bodega, donde el responsable se encarga de la distribución por cada estación de trabajo correspondiente al área de producción.
- El departamento de producción se encarga del proceso.

Figura 26. **Formato de registro para la planificación actual de la estación de trabajo G**

PLANIFICACIÓN ACTUAL AREA DE PRODUCCIÓN CONALIB S.A				
Producto Estación	Cantidad	Extra	Faltante	Total Entregado
X				
Producto X	X	X	X	X

Responsable de Producción: _____

Responsable de recibir: _____

Fecha de Recepción: _____



Fuente: Planificación área de producción.

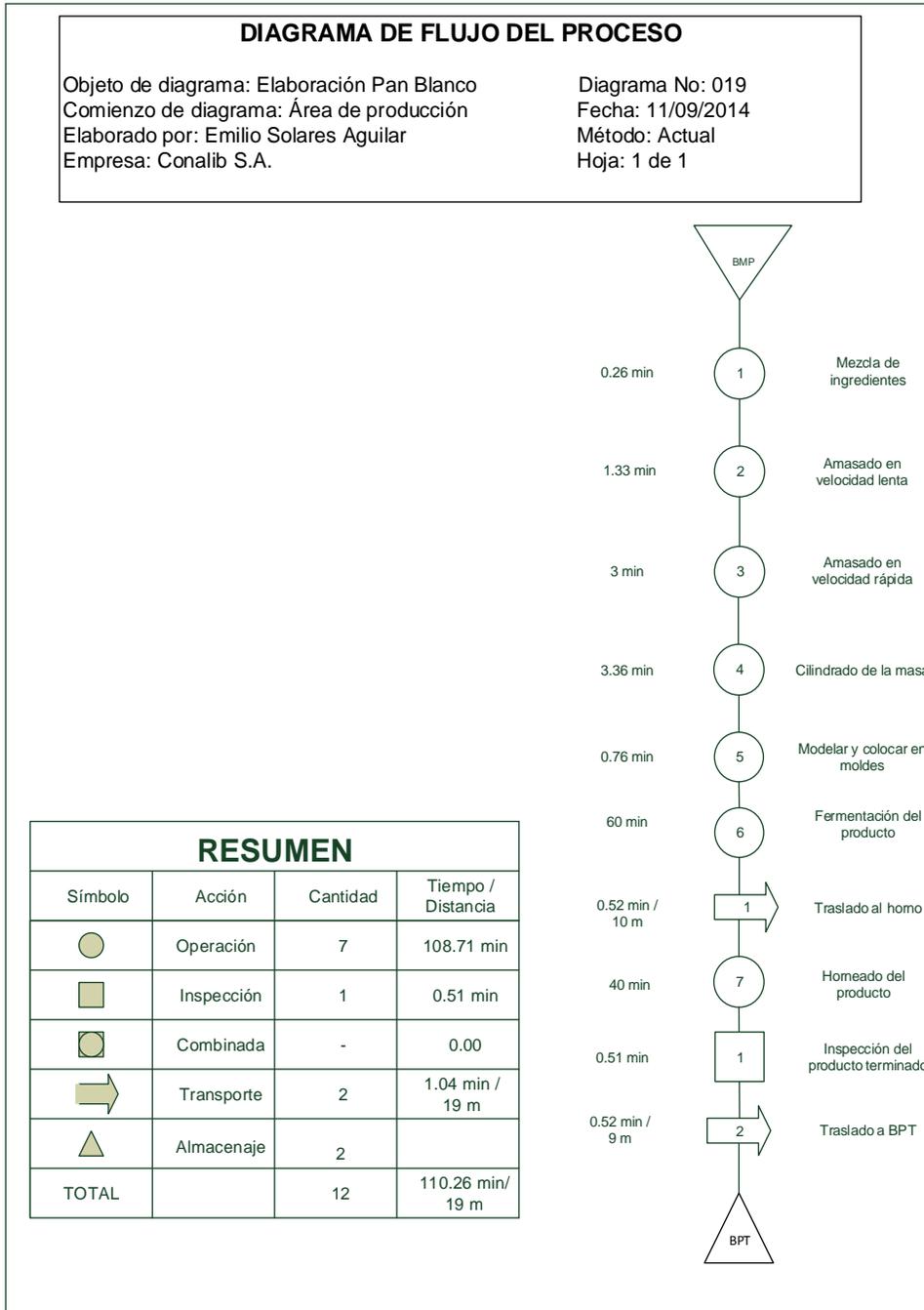
Los productos que se elaboran en la estación de trabajo G, son los siguientes:

- Pan blanco
- Pan europeo
- Pan de molde

2.3.1.3. Diagrama de flujo

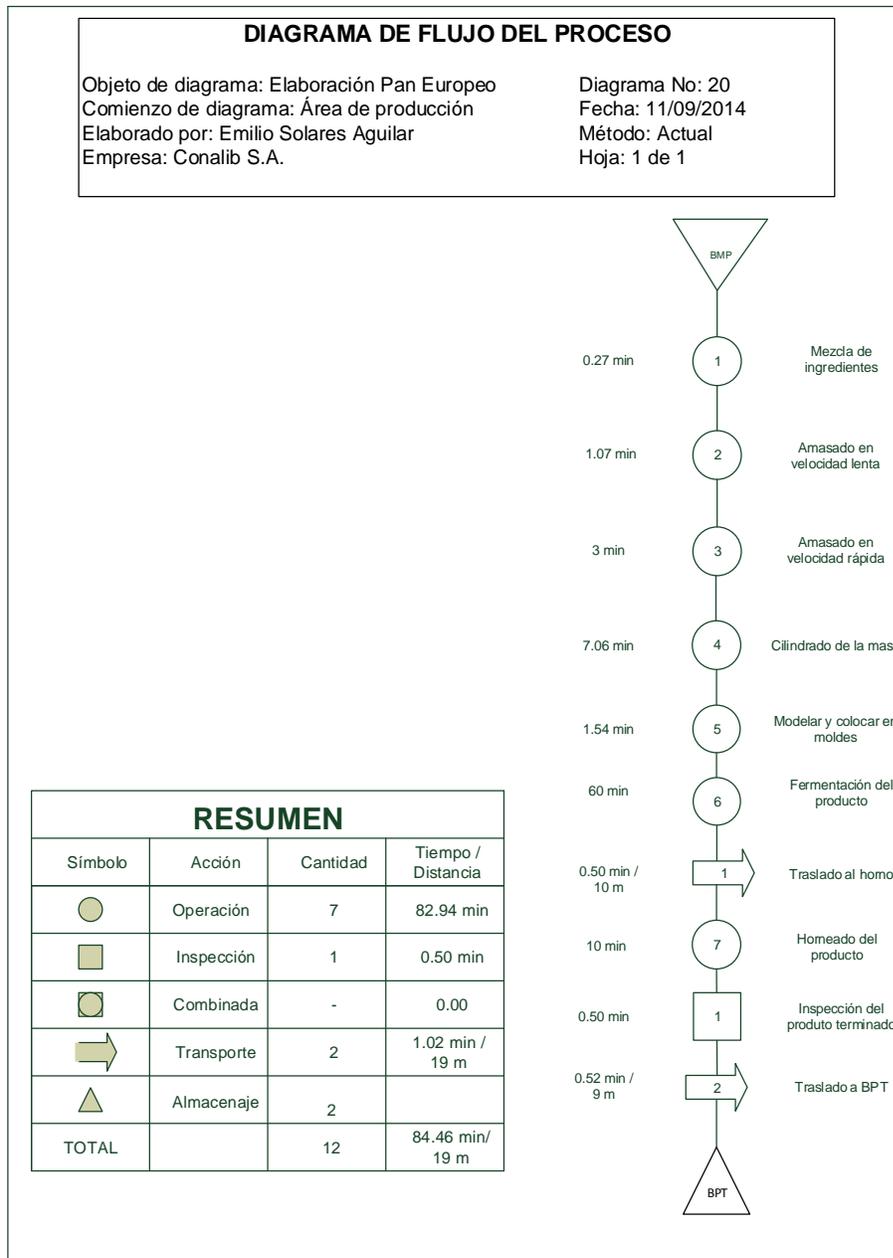
En la figura 27 se muestra el proceso utilizado para este producto.

Figura 27. Diagrama de flujo actual de la elaboración de pan blanco



En la figura 28 se muestra el proceso utilizado para este producto.

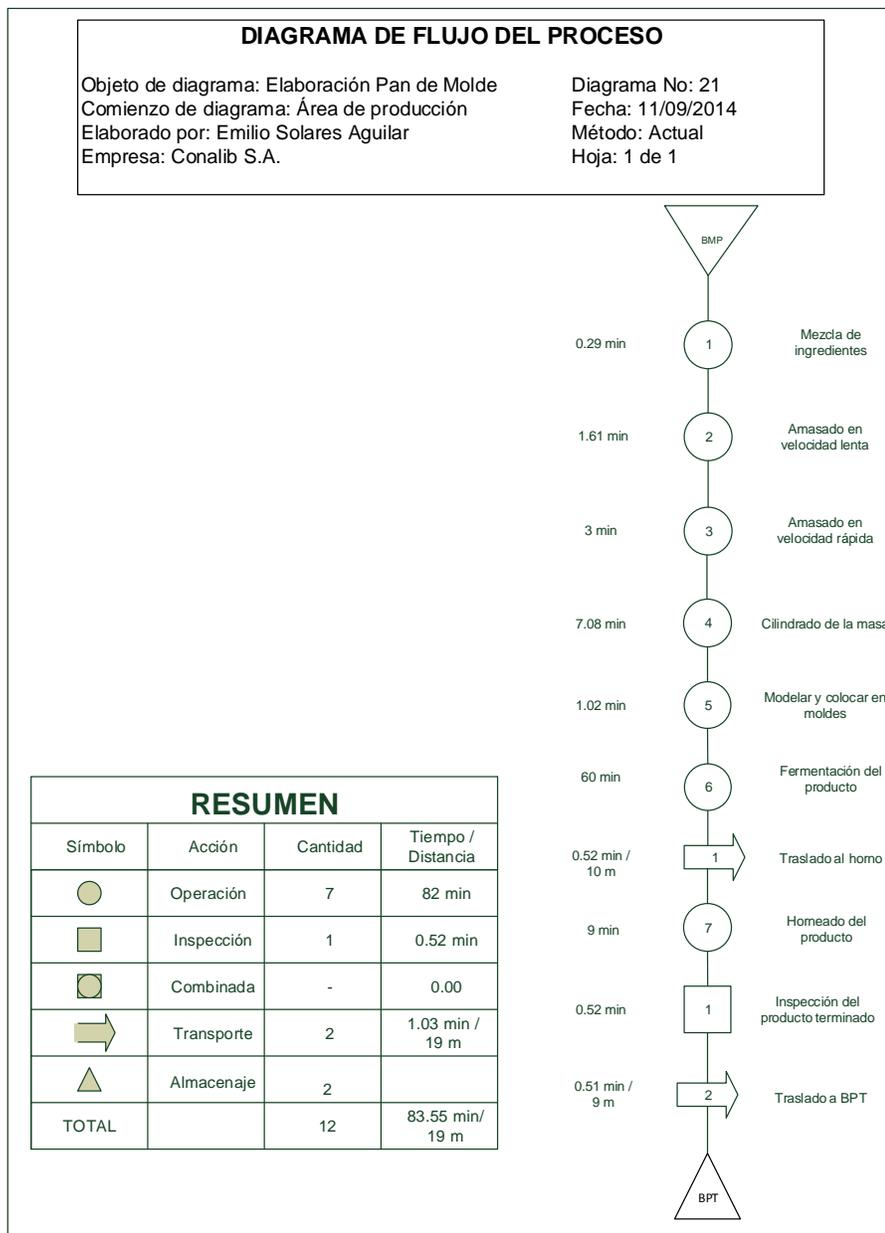
Figura 28. **Diagrama de flujo actual de la elaboración de pan europeo**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

En la figura 29 se muestra el proceso utilizado para este producto.

Figura 29. **Diagrama de flujo actual de la elaboración de pan de molde**



2.4. Análisis del departamento de producción – batidos

A continuación se presenta el análisis de la situación actual de la empresa, respecto a su planificación diaria.

Las masas de los batidos incluyen mantequilla, levadura y polvo de hornear. Adoptan una consistencia esponjosa para retener el aire que es incorporado, de acuerdo con su proceso, acomodado a su molde de origen dentro del área de producción.

2.4.1. Estación de trabajo H

En las siguientes tablas de procesos, planificación actual y diagramas de flujo, se muestran las operaciones para cada proceso de la estación de trabajo.

2.4.1.1. Proceso

En la tabla XXIII se muestra el proceso para la elaboración de magdalena tropical.

Tabla XXIII. Proceso elaboración magdalena tropical

Paso	Actividades	Responsable
1	Mezcla de Ingredientes.	Operario
2	Batido de ingredientes en velocidades alternas según la receta.	Operario
3	Agregar la mezcla a los moldes con peso exacto.	Operario
4	Transporte del producto al horno.	Operario
5	Horneo del producto.	Operario
6	Traslado y almacenamiento en bodega de producto terminado.	Operario

Fuente: elaboración propia.

En la tabla XXIV se muestra el proceso para la elaboración de *fruitcake*.

Tabla XXIV. **Proceso elaboración *fruitcake***

Paso	Actividades	Responsable
1	Mezcla de Ingredientes.	Operario
2	Cremado de ingredientes en velocidades alternas según la receta.	Operario
3	Agregar queso crema y cremado en velocidad alterna	Operario
4	Mezcla de batido con todos los ingredientes en velocidad alterna.	Operario
5	Agregar mezcla al molde con peso exacto.	Operario
6	Transporte del producto al horno.	Operario
7	Horneo del producto.	Operario
8	Traslado y almacenamiento en bodega de producto terminado.	Operario

Fuente: Planificación área de producción.

En la tabla XXV se muestra el proceso para la elaboración de *cupcake*.

Tabla XXV. **Proceso elaboración *cupcake***

Paso	Actividades	Responsable
1	Mezcla de Ingredientes.	Operario
2	Batido de ingredientes en velocidades alternas según la receta.	Operario
3	Colocar los capacillos en los moldes correspondientes.	Operario
4	Agregar la mezcla en los capacillos colocados en los moldes (peso exacto).	Operario
5	Transporte del producto al horno.	Operario
6	Horneo del producto.	Operario
7	Traslado y almacenamiento en bodega de producto terminado.	Operario

Fuente: Planificación área de producción.

2.4.1.2. Planificación actual

La planificación actual (capacidad instalada) para la elaboración de magdalena tropical por semana de trabajo (3 días de producción) es la siguiente:

- Ingreso de orden de pedido (consolidado) del cliente, por medio de un programa (software) de manejo de inventarios interno al departamento de ventas de la empresa Conalib, S.A.
- El departamento de ventas envía la orden de pedido (consolidado), al área de producción.
- El departamento de producción recibe la orden de pedido, que se muestra en el siguiente formato de registro.
- En la figura 30 se muestra la planificación de producción que se maneja actualmente en la estación de trabajo H.
- El proceso para realizar la planificación comienza en el departamento de ventas. Luego, el pedido transformado en un consolidado se envía al área de bodega, donde el responsable se encarga de la distribución por cada estación de trabajo correspondiente al área de producción.
- El departamento de producción se encarga del debido proceso.

Figura 30. **Formato de registro para la planificación actual de la estación de trabajo H**

PLANIFICACIÓN ACTUAL AREA DE PRODUCCIÓN CONALIB S.A				
Producto Estación X	Cantidad	Extra	Faltante	Total Entregado
Producto X	X	X	X	X

Responsable de Producción: _____

Responsable de recibir: _____

Fecha de Recepción: _____



Fuente: Planificación área de producción.

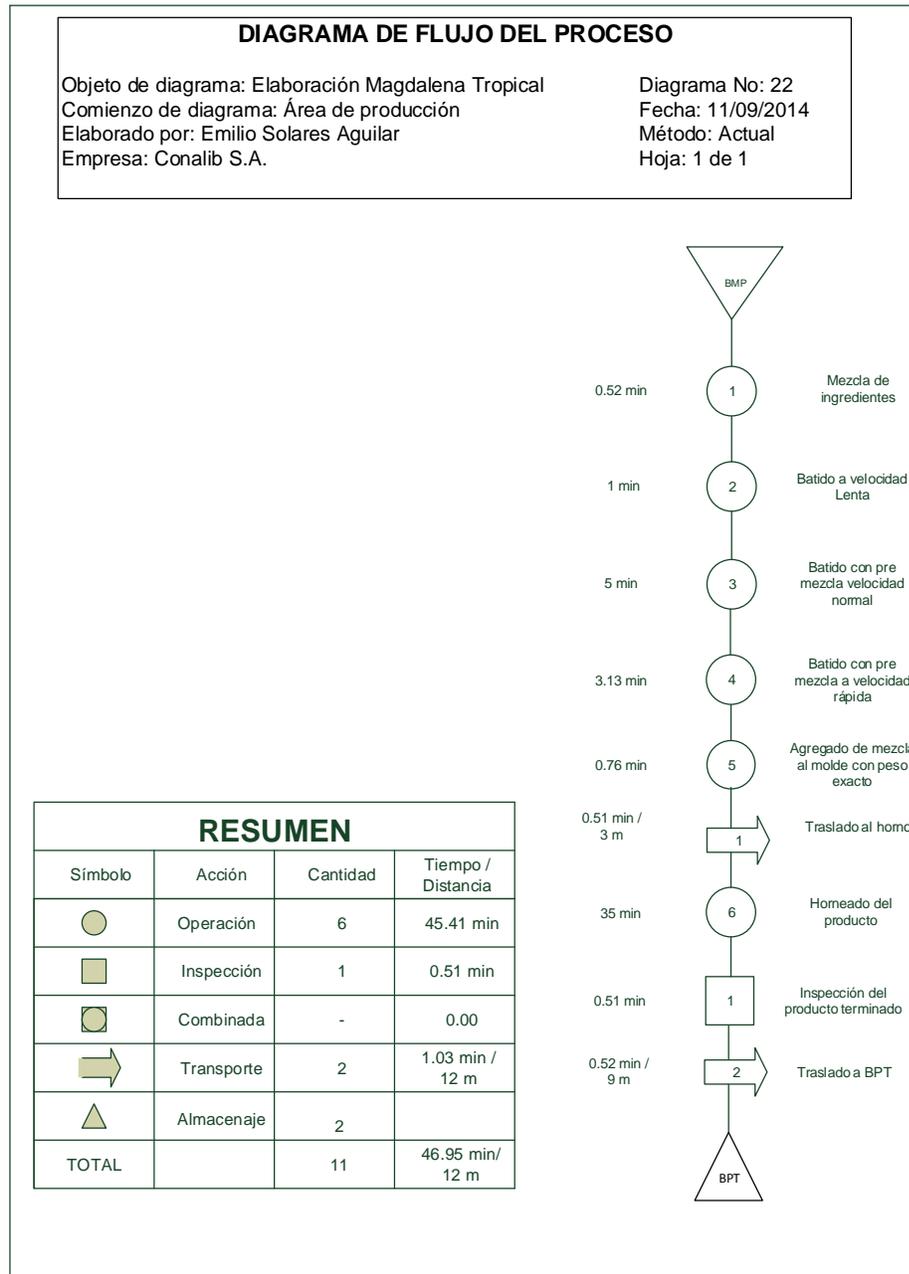
Los productos que se elaboran en la estación de trabajo H, son los siguientes:

- Magdalena tropical
- *Fruicake*
- *Cupcake*

2.4.1.3. Diagrama de flujo

En la figura 31 se muestra el proceso utilizado para este producto.

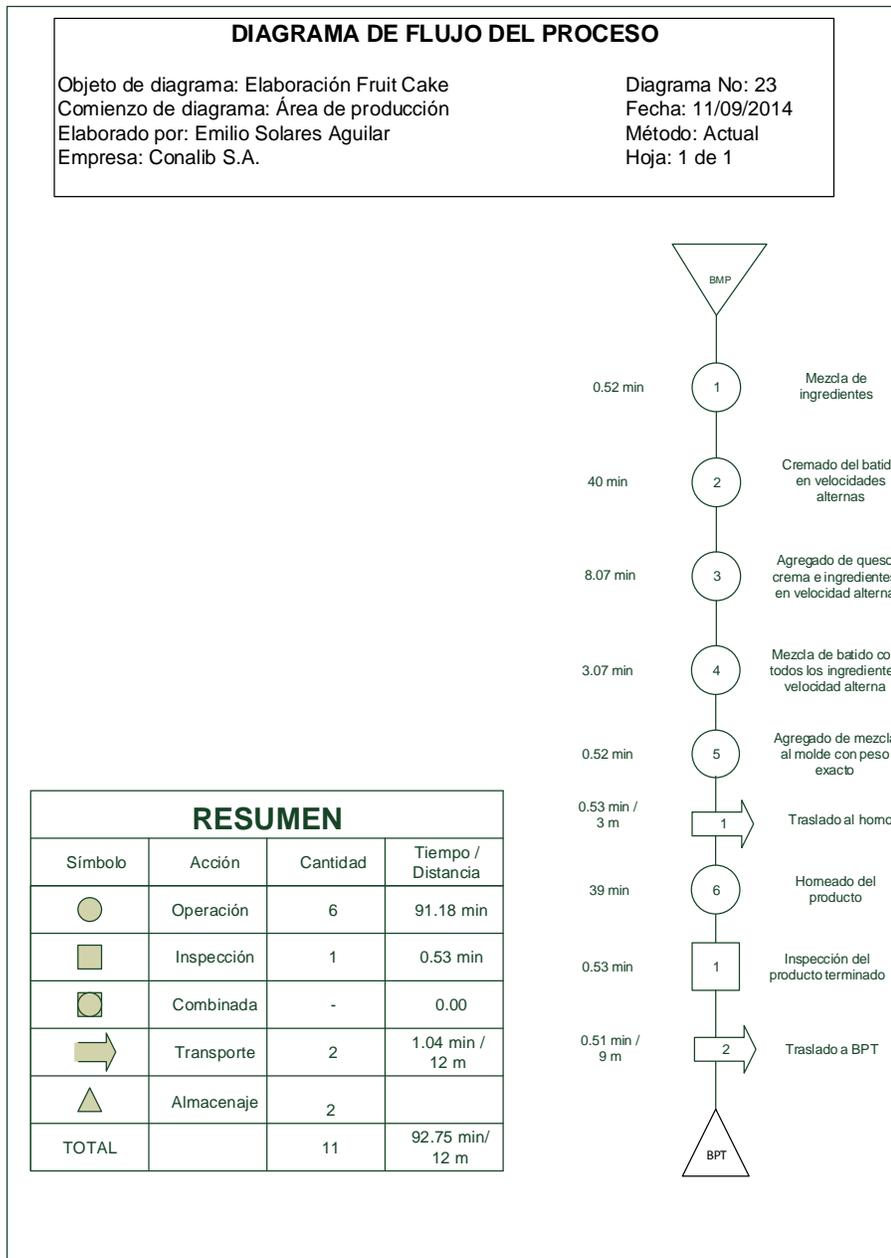
Figura 31. Diagrama de flujo actual de la elaboración de magdalena tropical



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

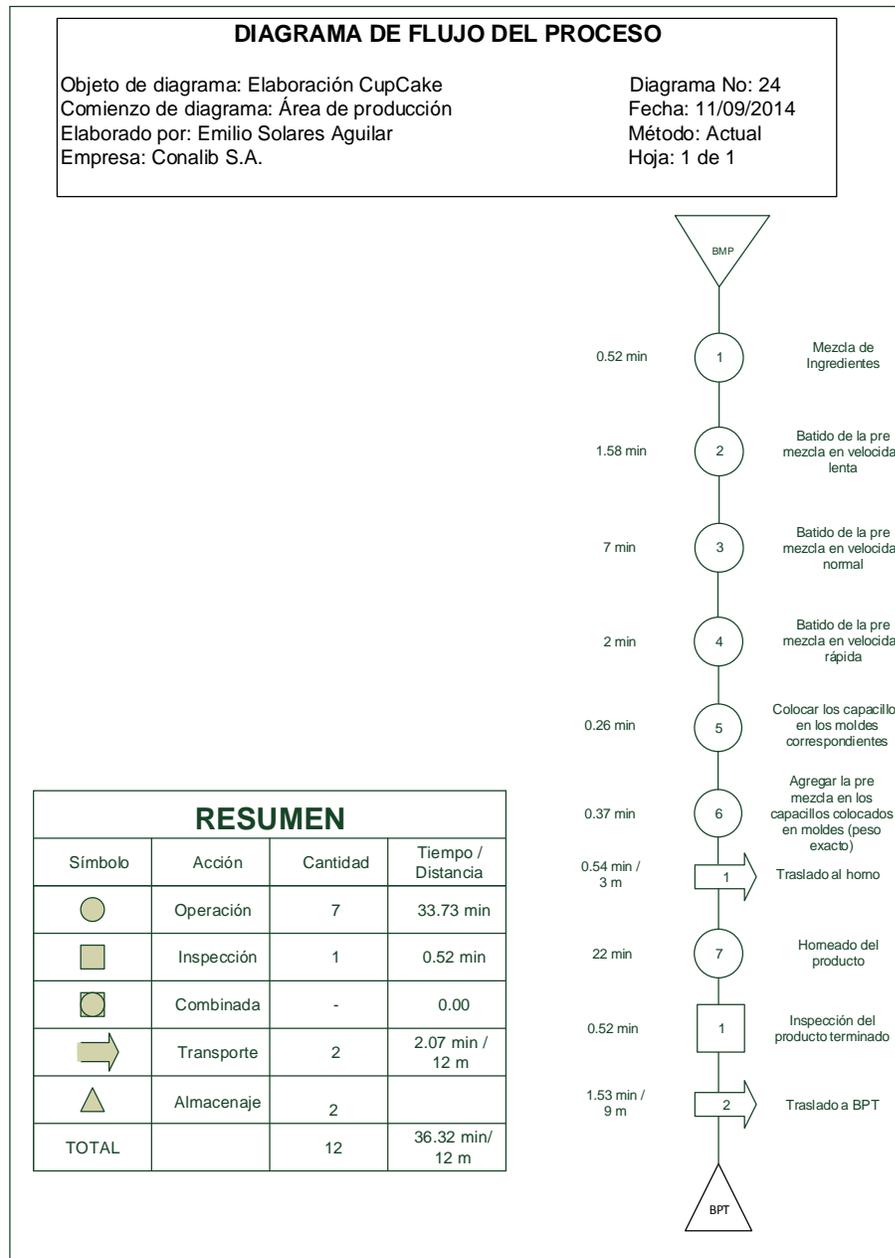
En la figura 32 se muestra el proceso utilizado para este producto.

Figura 32. Diagrama de flujo actual de la elaboración de *fruitcake*



En la figura 33 se muestra el proceso utilizado para este producto.

Figura 33. Diagrama de flujo actual de la elaboración de *cupcake*



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

2.5. Estudio de tiempos y cálculo de tiempo estándar

Para llevar a cabo esta propuesta de mejora en el área de producción de la empresa Conalib S.A se realizó un estudio de tiempos para obtener el tiempo estándar de las operaciones en las estaciones de trabajo del área de repostería, pan blanco y batidos.

Para realizar el estudio de tiempos en cada proceso por estación de trabajo del área de producción se evaluaron los factores para la actuación del operario. En este estudio se tomó el tiempo con cronometro, se evaluó y calificó con el método de Westinghouse que da a conocer los siguientes factores.

- Destreza o Habilidad. Evaluación de voluntad para trabajar con efectividad.
- Esfuerzo. Velocidad con la que se aplica la habilidad del operario dentro de cada proceso.
- Condiciones. Factores que afectan el proceso, en el entorno de cada estación de trabajo.
- Consistencia. Valores de tiempos elementales dentro de cada proceso.

Una vez asignada una calificación de habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia de la operación, se determina el factor de desempeño global mediante la suma aritmética de los cuatro valores, agregando la unidad a esa suma.

- Elementos para determinar el estudio de tiempos:
 - Selección del operario
 - Análisis del trabajo
 - Descomposición del trabajo en elementos
 - Registro de valores elementales transcurridos
 - Calificación de la actuación del operario

- Ejecución del estudio

El estudio de tiempos es una herramienta de la ingeniería industrial que considera diversos factores de la destreza y el entorno de los operarios para definir el ritmo de producción de la línea.

El proceso empleado en la empresa Conalib S.A. para definir tiempos estándares por operación individual es el siguiente:

- Se miden diez tiempos y se tabulan para poder calcular un promedio de los mismos y así obtener el tiempo cronometrado.

$$T_{\text{cronometrado}} = \frac{\sum_1^{10} t}{10} = \frac{t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 + t_6 + t_7 + t_8 + t_9 + t_{10}}{10}$$

- Se utiliza el método de valoración de desempeño de Westinghouse. Lo desarrolló Westinghouse Electric Company y se basa en calificar la habilidad, el esfuerzo, las condiciones laborales y la consistencia de cada operario.

Se realiza utilizando las tablas que se muestran en la Figura 34 (página 73) donde se elige un factor por cada tabla y se suman. Ese resultado es sumado a 1 para obtener el factor de calificación de Westinghouse y así obtener el Tiempo Normal.

Factor de calificación

$$= (F_{Destreza} + F_{Esfuerzo} + F_{condiciones} + F_{Consistencia}) + 1$$

$$T_{normal} = \text{Factor de calificación} * \text{Tiempo cronometrado}$$

- Se utiliza la tabla de suplementos formulada por la Organización Internacional del Trabajo para obtener un factor. Este factor se obtiene al analizar y sumar los valores propuestos en cada inciso y al final hacer una división entre 100 para calcular el factor de suplementos. Dicha tabla está ilustrada en la Figura 35 (página 74).

El Tiempo Estándar es resultado de multiplicar entre el Tiempo Normal y el Factor de suplementos.

$$T_{estandar} = T_{normal} * \text{Factor de suplementos}$$

De esta forma se obtiene el Tiempo Estándar que se utiliza para definir tiempos y ritmos de producción de las distintas operaciones.

Figura 34. **Tablas y factores de calificación Westinghouse**

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

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

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

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

Fuente: Tablas de Westinghouse.

Figura 35. Tablas y factores de calificación de fatiga

1. SUPLEMENTOS CONSTANTES			
	Hombres	Mujeres	
A. Suplemento por necesidades personales	5	7	
B. Suplemento base por fatiga	4	4	
2. SUPLEMENTOS VARIABLES			
	Hombres	Mujeres	
A. Suplemento por trabajar de pie	2	4	4
B. Suplemento por postura anormal			2
Ligeramente incómoda	0	1	
incómoda (inclinado)	2	3	
Muy incómoda (echado, estirado)	7	7	
C. Uso de fuerza/energía muscular (Levantar, tirar, empujar)			
Peso levantado [kg]			
2,5	0	1	
5	1	2	
10	3	4	
25	9	20	
35,5	22	máx	
D. Mala iluminación			
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0	
Bastante por debajo	2	2	
Absolutamente insuficiente	5	5	
E. Condiciones atmosféricas			
Índice de enfriamiento Kata			
16		0	
8		10	
			F. Concentración intensa
			Trabajos de cierta precisión
			Trabajos precisos o fatigosos
			Trabajos de gran precisión o muy fatigosos
			G. Ruido
			Continuo
			Intermitente y fuerte
			Intermitente y muy fuerte
			Estridente y fuerte
			H. Tensión mental
			Proceso bastante complejo
			Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos
			Muy complejo
			I. Monotonía
			Trabajo algo monótono
			Trabajo bastante monótono
			Trabajo muy monótono
			J. Tedio
			Trabajo algo aburrido
			Trabajo bastante aburrido
			Trabajo muy aburrido

Fuente: Tablas de Suplemento por fatiga.

- Estación de trabajo A

En la tabla XXVI se muestra el estudio de tiempos para la decoración de galleta vainilla.

Tabla XXVI. **Estudio de tiempos decoración galleta vainilla**

OPERACIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO
Preparar Mezcla utilizada para la decoración	9,58	10	10	9,57	10	10	9,58	9,54	10	10	9,83
Revisar la mezcla de la decoración	0,23	0,25	0,25	0,24	0,27	0,22	0,22	0,27	0,26	0,24	0,25
Desamoldar las galletas	0,42	0,4	0,4	0,42	0,42	0,44	0,39	0,42	0,44	0,42	0,41
Decoración de las galletas	2,33	2,3	2,3	2,33	2,33	2,3	2,29	2,33	2,35	2,3	2,32
Inspección de producto terminado	0,53	0,51	0,47	0,44	0,55	0,52	0,50	0,49	0,56	0,54	0,51
Traslado a BPT	1,55	1,53	1,57	1,51	1,48	1,52	1,53	1,53	1,46	1,56	1,53

Fuente: elaboración propia.

En la tabla XXVII se muestra la evaluación de tiempo normal y tiempo estándar para la decoración de galleta vainilla.

Tabla XXVII. **Evaluación tiempo normal y estándar decoración galleta vainilla**

Unidad/Segundos	Decoración galleta vainilla				
	TC	FC	TN	SUPLEM	T ESTÁNDAR
Preparar Mezcla utilizada para la decoración	9,83	1,01	9,93	0,90	8,94
Revisar la mezcla de la decoración	0,248	1,01	0,25	0,90	0,23
Desamoldar las galletas	0,412	1,01	0,42	0,90	0,37
Decoración de las galletas	2,318	1,01	2,34	0,90	2,11
Inspección de producto terminado	0,51	1,01	0,51	0,90	0,45
Traslado a BPT	1,53	1,01	1,48	0,90	1,35

Fuente: elaboración propia.

En la tabla XXVIII se muestra el estudio de tiempos para la elaboración de pastel de chocolate.

Tabla XXVIII. Estudio de tiempos elaboración pastel de chocolate

OPERACIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO
Preparar mezcla de crema batida	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4,00
Corte de biscocho	0,25	0,29	0,27	0,24	0,26	0,22	0,28	0,23	0,25	0,29	0,26
Relleno de biscocho	0,2	0,22	0,21	0,20	0,24	0,22	0,26	0,21	0,23	0,20	0,21
Forrado de pastel	2,25	2,28	2,28	2,27	2,27	2,24	2,22	2,28	2,22	2,26	2,27
Decoración de pastel con sus ingredientes	2,75	2,77	2,70	2,75	2,75	2,74	2,76	2,71	2,77	2,70	2,74
Inspección de producto terminado	0,52	0,48	0,53	0,51	0,46	0,57	0,54	0,49	0,53	0,56	0,52
Traslado a BPT (Refrigeración)	1,51	1,50	1,46	1,57	1,41	1,58	1,51	1,55	1,47	1,49	1,51

Fuente: elaboración propia.

En la tabla XXIX se muestra la evaluación de tiempo normal y tiempo estándar para la elaboración de pastel de chocolate.

Tabla XXIX. Evaluación tiempo normal y estándar elaboración pastel de chocolate

Unidad/Segundos	Pastel de chocolate				
	TC	FC	TN	SUPLEM	T ESTANDAR
Preparar mezcla de crema batida	4,00	1,03	4,12	0,90	3,71
Corte de biscocho	0,26	1,03	0,27	0,90	0,24
Relleno de biscocho	0,21	1,03	0,216	0,90	0,19
Forrado de pastel	2,27	1,03	2,33	0,90	2,10
Decoración de pastel con sus ingredientes	2,74	1,03	2,82	0,90	2,54
Inspección de producto terminado	0,52	1,01	0,52	0,90	0,47
Traslado a BPT (Refrigeración)	1,51	1,03	1,55	0,90	1,39

Fuente: elaboración propia.

En la tabla XXX se muestra el estudio de tiempos para la decoración de pastel de cereza.

Tabla XXX. **Estudio de tiempos decoración pastel de cereza**

OPERACIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO
Desamoldar el cheesecake	0,65	0,60	0,63	0,63	0,64	0,62	0,65	0,63	0,64	0,63	0,63
Dar la forma a la circunferencia del pastel	0,60	0,66	0,66	0,67	0,69	0,67	0,64	0,72	0,66	0,75	0,66
Decoración del pastel	1,00	1,50	1,00	0,90	0,90	0,98	0,96	1,02	1,01	1,04	1,06
Colocar pastel en blonda	0,25	0,25	0,20	0,20	0,30	0,33	0,29	0,27	0,25	0,25	0,24
Traslado de pastel a cuarto de refrigeración	1,20	1,25	1,22	1,25	1,25	1,24	1,22	1,23	1,25	1,23	1,25
Inspección de producto terminado	0,55	0,47	0,52	0,41	0,54	0,50	0,50	0,52	0,46	0,51	0,50
Traslado a BPT	1,51	1,56	1,47	1,45	1,52	1,48	1,51	1,51	1,45	1,57	1,51

Fuente: elaboración propia.

En la tabla XXXI se muestra la evaluación de tiempo normal y tiempo estándar para la decoración de pastel de cereza.

Tabla XXXI. **Evaluación tiempo normal y estándar decoración de pastel de cereza**

unidad/segundos	decoración pastel de cereza				
OPERACIÓN	TC	FC	TN	SUPLEM	T ESTÁNDAR
Desamoldar el <i>cheesecake</i>	0,63	1,02	0,64	0,80	0,52
Dar la forma a la circunferencia del pastel	0,66	1,02	0,67	0,80	0,54
Decoración del pastel	1,06	1,02	1,08	0,80	0,86
Colocar pastel en blonda	0,24	1,02	0,24	0,80	0,20
Traslado de pastel a cuarto de refrigeración	1,25	1,02	1,27	0,80	1,02
Inspección de producto terminado	0,50	1,01	0,51	0,90	0,46
Traslado a BPT	1,51	1,02	1,54	0,80	1,23

Fuente: elaboración propia.

- Estación de trabajo B

En la tabla XXXII se muestra el estudio de tiempos para la elaboración de espumilla vainilla.

Tabla XXXII. **Estudio de tiempos elaboración de espumilla vainilla**

OPERACIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO
Mezcla de Ingredientes, tiempo determinado	10,90	10,35	10,10	10,37	10,67	10,08	10,02	10,49	10,10	10,09	10,48
Vertido de Ingredientes	0,50	0,45	0,48	0,52	0,51	0,48	0,50	0,52	0,49	0,50	0,49
Modelado	1,20	1,22	1,15	1,18	1,23	1,19	1,22	1,16	1,19	1,20	1,20
Inspección de producto	0,25	0,22	0,25	0,20	0,25	0,24	0,25	0,21	0,27	0,24	0,23
Transporte de producto al horno	1,01	1,02	1,00	0,97	0,98	0,89	1,02	1,00	1,04	1,00	0,99
Horneo del producto	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00
Inspección de producto terminado	0,45	0,52	0,52	0,51	0,57	0,58	0,50	0,55	0,48	0,56	0,52
Traslado a BPT	0,55	0,57	0,53	0,49	0,51	0,52	0,48	0,51	0,54	0,55	0,53

Fuente: elaboración propia.

En la tabla XXXIII se muestra la evaluación de tiempo normal y tiempo estándar para la elaboración de espumilla vainilla.

Tabla XXXIII. Evaluación tiempo normal y estándar elaboración de espumilla vainilla

unidad/segundos	elaboración espumilla vainilla				
OPERACIÓN	TC	FC	TN	SUPLEM	T ESTANDAR
Mezcla de Ingredientes, tiempo determinado	10,48	1,02	10,69	0,90	9,62
Vertido de Ingredientes	0,49	1,02	0,50	0,90	0,45
Modelado	1,20	1,02	1,22	0,90	1,10
Inspección de producto	0,23	1,02	0,24	0,90	0,21
Transporte producto al horno	0,99	1,02	1,01	0,90	0,91
Horneo del producto	180,00	-	180,00	-	180,00
Inspección de producto terminado	0,52	1,01	0,52	0,90	0,47
Traslado a BPT	0,53	1,02	0,54	0,90	0,49

Fuente: elaboración propia.

En la tabla XXXIV se muestra el estudio de tiempos para la elaboración de encanelado.

Tabla XXXIV. Estudio de tiempos elaboración de encanelado

OPERACIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO
Mezcla de Ingredientes	10	9,85	10	10,04	9,97	9,98	10,03	10	10,06	9,94	9,97
Laminado de masa	2,53	2,47	2,50	2,34	2,60	2,58	2,91	2,52	2,63	2,66	2,49
Agregado de ingredientes al producto	2,17	1,57	2,03	1,7	2,04	2,13	1,94	1,97	1,90	1,89	1,90
Modelar la masa para generar producto	0,17	0,15	0,19	0,17	0,16	0,17	0,14	0,15	0,17	0,17	0,17
traslado del producto al horno	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Horneo del producto	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Inspección de producto terminado	0,55	0,52	0,52	0,51	0,57	0,58	0,58	0,55	0,51	0,56	0,54
Traslado a BPT	0,55	0,53	0,49	0,46	0,51	0,50	0,45	0,52	0,57	0,53	0,52

Fuente: elaboración propia.

En la tabla XXXV se muestra la evaluación de tiempo normal y tiempo estándar para la elaboración de encanelado.

Tabla XXXV. **Evaluación tiempo normal y estándar elaboración de encanelado**

UNIDAD/SEGUNDOS	ELABORACIÓN ENCANELADO				
OPERACIÓN	TC	FC	TN	SUPLEM	T ESTANDAR
Mezcla de Ingredientes	9,97	1,04	10,37	0,90	9,33
Laminado de masa	2,49	1,04	2,59	0,90	2,33
Agregado de ingredientes al producto	1,90	1,04	1,98	0,90	1,78
Modelar la masa para generar producto	0,17	1,04	0,17	0,90	0,16
traslado del producto al horno	0,25	1,04	0,26	0,90	0,23
Horneo del producto	12,00	-	12,00	-	12,00
Inspección de producto terminado	0,54	1,01	0,54	0,90	0,49
Traslado a BPT	0,52	1,04	0,53	0,90	0,48

Fuente: elaboración propia.

En la tabla XXXVI se muestra el estudio de tiempos para la elaboración de tartaleta de frutas.

Tabla XXXVI. **Estudio de tiempos elaboración de tartaleta de frutas**

OPERACIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO
Cortar retazos de masa	15	14,5	15	15	14,7	14,7	15	14,89	14,74	14,9	14,84
Mezclar ingredientes	10	9,5	9,8	10,1	9,5	10,4	9,75	9,88	9,94	10	9,78
Engrasar moldes	0,23	0,25	0,27	0,24	0,27	0,26	0,25	0,25	0,24	0,27	0,25
Colocar los capillos en los moldes	0,25	0,25	0,27	0,24	0,23	0,26	0,25	0,25	0,24	0,27	0,25
Verter en moldes	1	1,15	1	1	1,05	1,05	1	1	1,02	1,04	1,04
traslado del producto al horno	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
Horneo del producto	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Inspección de producto terminado	0,51	0,51	0,55	0,46	0,57	0,47	0,49	0,51	0,50	0,52	0,51
Traslado a BPT	0,54	0,56	0,45	0,52	0,47	0,47	0,42	0,54	0,55	0,51	0,50

Fuente: elaboración propia.

En la tabla XXXVII se muestra la evaluación de tiempo normal y tiempo estándar para la elaboración de tartaleta de frutas.

Tabla XXXVII. **Evaluación tiempo normal y estándar elaboración de tartaleta de frutas**

UNIDAD/SEGUNDOS	Elaboración tartaleta de fruta				
OPERACIÓN	TC	FC	TN	SUPLEM	T ESTANDAR
Cortar retazos de masa,	14,84	1,01	14,99	0,90	13,49
Mezclar ingredientes,	9,78	1,01	9,88	0,90	8,89
Engrasar moldes,	0,25	1,01	0,25	0,90	0,23
Colocar los capacillos en los moldes,	0,25	1,01	0,25	0,90	0,23
Verter en moldes,	1,04	1,01	1,05	0,90	0,95
Traslado del producto al horno,	1,50	1,01	1,52	0,90	1,36
Horneo del producto,	25,00	-	25,00	-	25,00
Inspección de producto terminado	0,51	1,01	0,51	0,90	0,46
Traslado a BPT,	0,50	1,01	0,51	0,90	0,45

Fuente: elaboración propia.

- Estación de trabajo C

En la tabla XXXVIII se muestra el estudio de tiempos para la elaboración de *pie* de manzana.

Tabla XXXVIII. Estudio de tiempos elaboración de *pie* de manzana

OPERACIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO
Mezcla de Ingredientes	2,2	1,8	1,7	1,9	2	2,1	1,9	2,2	1,7	1,9	1,94
Cremado y amasado en velocidades alternas	30,03	28,89	30,34	29,29	28,89	29,96	30,14	30,22	30,17	29,44	29,49
Laminado de masa	1,5	1,35	1,65	1,4	1,5	1,53	1,48	1,52	1,5	1,47	1,49
Colocar la pasta y mangar en el molde	3,5	3,33	2,75	2,95	3	2,59	2,97	2,91	3,04	3	3,11
Traslado del producto al horno	2,55	2,66	2,5	2,5	2,44	2,33	2,5	2,5	2,34	2,56	2,53
Horneo del producto	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Inspección de producto terminado	0,52	0,49	0,53	0,56	0,54	0,51	0,49	0,52	0,55	0,46	0,52
Traslado a BPT	1,04	1,07	1,03	1,00	1,01	1,06	0,58	1,04	0,56	1,02	1,03

Fuente: elaboración propia.

En la tabla XXXIX se muestra la evaluación de tiempo normal y tiempo estándar para la elaboración de *pie* de manzana.

Tabla XXXIX. Evaluación tiempo normal y estándar elaboración de *pie* de manzana

Unidad/Segundos	Elaboración <i>pie</i> de manzana				
	TC	FC	TN	SUPLEM	T ESTANDAR
Mezcla de Ingredientes	1,94	1,02	1,98	0,90	1,78
Cremado y amasado en velocidades alternas	29,49	1,02	30,08	0,90	27,07
Laminado de masa	1,49	1,02	1,52	0,90	1,37
Colocar la pasta y mangar en el molde	3,11	1,02	3,17	0,90	2,85
Traslado del producto al horno	2,53	1,02	2,58	0,90	2,32
Horneo del producto	40,00	-	40,00	-	40,00
Inspección de producto terminado	0,52	1,01	0,52	0,90	0,47
Traslado a BPT	1,03	1,02	1,05	0,90	0,94

Fuente: elaboración propia.

En la tabla XL se muestra el estudio de tiempos para la elaboración de empanada de coco.

Tabla XL. **Estudio de tiempos elaboración de empanada de coco**

OPERACIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO
Mezcla de Ingredientes	0,98	1	1,03	1,02	1,04	1	1,12	0,94	0,88	1,02	1,01
Cremado de ingredientes	20,5	19,8	19,7	20,7	20	20,04	19,98	20,34	20,02	18,84	20,14
Laminar masa para respectivo moldeo	2,3	2	2	2,52	1,9	2,01	2,34	1,89	1,74	1,9	2,14
Modelado y agregado ingredientes	3,75	3,15	2,75	2,75	3	3,33	2,76	2,88	3,01	3,17	3,08
Traslado del producto al horno	1,5	1,56	1,44	1,54	1,52	1,55	1,54	1,48	1,55	1,46	1,51
Horneo del producto	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Inspección de producto terminado	0,51	0,49	0,55	0,48	0,54	0,57	0,51	0,47	0,45	0,52	0,53
Traslado a BPT	0,51	0,46	0,48	0,52	0,51	0,49	0,51	0,55	0,48	0,51	0,51

Fuente: elaboración propia.

En la tabla XLI se muestra la evaluación de tiempo normal y tiempo estándar para la elaboración de empanada de coco.

Tabla XLI. **Evaluación tiempo normal y estándar elaboración de empanada de coco**

Unidad/Segundos	Elaboración empanada de coco				
	TC	FC	TN	SUPLEM	T ESTANDAR
Mezcla de Ingredientes	1,01	1,02	1,03	0,90	0,93
Cremado de ingredientes	20,14	1,02	20,54	0,90	18,49
Laminar masa para respectivo moldeo	2,14	1,02	2,19	0,90	1,97
Modelado y agregado ingredientes	3,08	1,02	3,14	0,90	2,83
Traslado del producto al horno	1,51	1,02	1,54	0,90	1,39
Horneo del producto	30,00	-	30,00	-	30,00
Inspección de producto terminado	0,53	1,01	0,53	0,90	0,48
Traslado a BPT	0,51	1,02	0,51	0,90	0,46

Fuente: elaboración propia.

En la tabla XLII se muestra el estudio de tiempos para la elaboración de galleta cremosa.

Tabla XLII. **Estudio de tiempos elaboración de empanada de galleta cremosa**

OPERACIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO
Mezcla de Ingredientes	0,25	0,3	0,22	0,27	0,25	0,27	0,25	0,26	0,24	0,26	0,26
Cremado de ingredientes	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Vaciado de mezcla en tolva	3,5	3,75	3,55	3,5	3,65	3,22	3,37	3,55	3,60	3,72	3,54
Proceso del producto y decoración	0,45	0,4	0,38	0,37	0,4	0,46	0,39	0,33	0,42	0,4	0,4
Traslado del producto al horno	1,25	1,29	1,17	1,25	1,27	1,22	1,24	1,28	1,27	1,25	1,25
Horneo del producto	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Inspección de producto terminado	0,51	0,49	0,55	0,48	0,54	0,57	0,51	0,47	0,45	0,52	0,51
Traslado a BPT	2,51	2,52	2,48	2,51	2,50	2,47	2,47	2,49	2,55	2,56	2,52

Fuente: elaboración propia.

En la tabla XLIII se muestra la evaluación de tiempo normal y tiempo estándar para la elaboración de galleta cremosa.

Tabla XLIII. **Evaluación tiempo normal y estándar elaboración de galleta cremosa**

UNIDAD/SEGUNDOS	GALLETA CREMOSA				
	TC	FC	TN	SUPLEM	T ESTANDAR
Mezcla de Ingredientes	0,26	1,03	0,27	0,90	0,24
Cremado de ingredientes	15,00	1,03	15,45	0,90	13,91
Vaciado de mezcla en tolva	3,54	1,03	3,65	0,90	3,28
Proceso del producto y decoración	0,40	1,03	0,41	0,90	0,37
traslado del producto al horno	1,25	1,03	1,28	0,90	1,16
Horneo del producto	20,00	-	20,00	-	20,00
Inspección de producto terminado	0,51	1,01	0,53	0,90	0,48
Traslado a BPT	2,52	1,03	2,58	0,90	2,34

Fuente: elaboración propia.

- Estación de trabajo D

En la tabla XLIV se muestra el estudio de tiempos para la elaboración de *croissant* simple.

Tabla XLIV. Estudio de tiempos elaboración de *croissant* simple

OPERACIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO
Mezcla de Ingredientes	3,5	2,8	2,8	3	2,9	3,4	3,02	2,89	3,21	3,02	3,56
Amasado en velocidad alterna	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Laminado la pasta	1,53	1,72	1,37	1,52	1,48	1,45	1,53	1,55	1,54	1,49	1,52
Modelado de pasta, según proceso	1,25	1,3	1,2	1,25	1,5	1,25	1,32	1,28	1,22	1,27	1,28
Fermentación del producto	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
traslado del producto al horno	1,25	1,29	1,17	1,25	1,27	1,22	1,24	1,28	1,27	1,25	1,25
Horneo del producto	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
Inspección de producto Terminado	0,51	0,49	0,45	0,48	0,55	0,57	0,51	0,57	0,45	0,52	0,52
Traslado a BPT	0,53	0,54	0,49	0,52	0,50	0,51	0,51	0,53	0,52	0,54	0,51

Fuente: elaboración propia.

En la tabla XLV se muestra la evaluación de tiempo normal y tiempo estándar para la elaboración de *croissant* simple.

Tabla XLV. **Evaluación tiempo normal y estándar elaboración de croissant simple**

Unidad/Segundos	elaboración croissant simple				
OPERACIÓN	TC	FC	TN	SUPLEM	T ESTANDAR
Mezcla de Ingredientes	3,56	1,04	3,70	0,90	3,33
Amasado en velocidad alterna	25,00	1,04	26,00	0,90	23,40
Laminado la pasta	1,52	1,04	1,58	0,90	1,42
Modelado de pasta, según proceso	1,28	1,04	1,34	0,90	1,20
Fermentación del producto	90,00	-	90,00		90,00
Traslado del producto al horno	1,25	1,04	1,30	0,90	1,17
Horneo del producto	21,00	-	21,00	-	21,00
Inspección de producto terminado	0,52	1,01	0,53	0,90	0,48
Traslado a BPT	0,51	1,04	0,52	0,90	0,47

Fuente: elaboración propia.

En la tabla XLVI se muestra el estudio de tiempos para la elaboración de empanada de carne.

Tabla XLVI. **Estudio de tiempos elaboración de empanada de carne**

OPERACIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO
Laminado de la pasta	2,5	2,55	2,45	2,5	2,5	2,54	2,55	2,47	2,45	2,38	2,57
Modelado del producto	0,25	0,3	0,22	0,24	0,25	2,9	2,62	2,32	2,57	2,87	0,25
Agregado de ensalada de carne	2,72	2,39	2,77	2,89	2,81	2,75	2,77	2,78	2,82	2,85	2,76
Inspección de producto terminado	0,51	0,49	0,45	0,48	0,55	0,47	0,51	0,47	0,45	0,44	0,49
Traslado a BPT (Refrigeración)	2,27	2,21	2,29	2,26	2,24	2,23	2,27	2,28	2,26	2,24	2,26

Fuente: elaboración propia.

En la tabla XLVII se muestra la evaluación de tiempo normal y tiempo estándar para la elaboración de empanada de carne.

Tabla XLVII. **Evaluación tiempo normal y estándar elaboración de empanada de carne**

Unidad/Segundos	Elaboración empanada de carne				
OPERACIÓN	TC	FC	TN	SUPLEM	T ESTANDAR
Laminado de la pasta	2,57	1,03	2,65	0,80	2,12
Modelado del producto	0,25	1,03	0,26	0,80	0,21
Agregado de ensalada de carne	2,76	1,03	2,84	0,80	2,27
Inspección de producto terminado	0,49	1,01	0,53	0,90	0,46
Traslado a BPT (REFRIGERACIÓN)	2,26	1,03	2,32	0,80	1,90

Fuente: elaboración propia.

En la tabla XLVIII se muestra el estudio de tiempos para la elaboración de volován de pollo.

Tabla XLVIII. **Estudio de tiempos elaboración de empanada de volován de pollo**

OPERACIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO
Laminado de la pasta	2,5	2,35	2,45	2,5	2,5	2,55	2,44	2,22	2,40	2,54	2,46
Modelado del producto	0,25	0,3	0,22	0,24	0,25	0,26	0,23	0,20	0,25	0,27	0,25
Agregado de ensalada de pollo	2,75	2,80	2,75	2,66	2,77	2,77	2,75	2,78	2,69	2,74	2,75
Inspección de producto terminado	0,51	0,51	0,55	0,58	0,45	0,47	0,51	0,47	0,45	0,44	0,51
Traslado a BPT (Refrigeración)	2,25	2,23	2,25	2,25	2,25	2,27	2,22	2,24	2,25	2,23	2,25

Fuente: elaboración propia.

En la tabla XLIX se muestra la evaluación de tiempo normal y tiempo estándar para la elaboración de volován de pollo.

Tabla XLIX. **Evaluación tiempo normal y estándar elaboración de volován de pollo**

Unidad/Segundos	elaboración VOLOVAN de pollo				
OPERACIÓN	TC	FC	TN	SUPLEM	T ESTANDAR
Laminado de la pasta	2,46	1,03	2,53	0,80	2,03
Modelado del producto	0,25	1,03	0,26	0,80	0,21
Agregado de ensalada de pollo	2,75	1,03	2,83	0,80	2,26
Inspección de producto terminado	0,51	1,01	0,54	0,90	0,47
Traslado a BPT (Refrigeración)	2,25	1,03	2,32	0,80	1,85

Fuente: elaboración propia.

- Estación de Trabajo E

En la tabla L se muestra el estudio de tiempos para la elaboración de *pie* de fresa.

Tabla L. **Estudio de tiempos elaboración de *pie* de fresa**

OPERACIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO
Mezcla de ingredientes	1,5	1,55	1,57	1,53	1,48	1,59	1,55	1,54	1,52	1,5	1,53
Amasado de ingredientes	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Redondeo y Modelado, según su proceso	1,55	1,65	1,54	1,5	1,5	1,54	1,52	1,55	1,48	1,43	1,55
Agregado de mermelada y decoración del producto	3,14	3,17	2,95	3,03	2,94	3,04	3,01	2,78	3,09	3,08	3,09
traslado del producto al horno	2,55	2,5	2,53	2,48	2,63	2,55	2,54	2,54	2,49	2,51	2,54
Horneo del producto	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Inspección de producto terminado	0,47	0,51	0,55	0,58	0,55	0,47	0,51	0,56	0,45	0,54	0,52
Traslado a BPT	2,53	2,57	2,46	2,51	2,53	2,50	2,51	2,51	2,47	2,55	2,51

Fuente: elaboración propia.

En la tabla LI se muestra la evaluación de tiempo normal y tiempo estándar para la elaboración de *pie* de fresa.

Tabla LI. **Evaluación tiempo normal y estándar elaboración de *pie* de fresa**

Unidad/Segundos	elaboración <i>pie</i> de fresa				
OPERACIÓN	TC	FC	TN	SUPLEM	T ESTANDAR
Mezcla de ingredientes	1,53	1,03	1,57	0,90	1,41
Amasado de ingredientes	10,00	1,03	10,30	0,90	9,27
Redondeo y Modelado, según su proceso	1,55	1,03	1,59	0,90	1,43
Agregado de mermelada y decoración del producto	3,09	1,03	3,18	0,90	2,86
traslado del producto al horno	2,54	1,03	2,61	0,90	2,35
Horneo del producto	18,00	-	18,00	-	18,00
Inspección de producto terminado	0,52	1,01	0,55	0,90	0,48
Traslado a BPT	2,51	1,03	2,59	0,90	2,33

Fuente: elaboración propia.

En la tabla LII se muestra el estudio de tiempos para la elaboración de enrollado de fruta.

Tabla LII. Estudio de tiempos elaboración de enrollado de fruta

OPERACIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO
Mezcla de ingredientes	1,50	1,58	1,57	1,50	1,50	1,55	1,54	1,57	1,55	1,53	1,53
Amasado de ingredientes	15,21	15,57	16,1	15,56	15,37	15,57	15,64	16,02	15,75	14,95	15,56
Redondeo y modelado	2,09	2,1	2,17	2,28	2,03	2,09	2,04	1,96	2,02	2,14	2,13
Fermentación del producto	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
traslado del producto al horno	2,55	2,5	2,53	2,48	2,63	2,55	2,54	2,54	2,49	2,51	2,54
Horneo del producto	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Inspección de producto terminado	0,57	0,51	0,45	0,58	0,45	0,47	0,51	0,46	0,53	0,54	0,53
Traslado a BPT	2,51	2,53	2,54	2,46	2,51	2,48	2,50	2,51	2,51	2,52	2,52

Fuente: elaboración propia.

En la tabla LIII se muestra la evaluación de tiempo normal y tiempo estándar para la elaboración de gusano de fruta.

Tabla LIII. Evaluación tiempo normal y estándar elaboración de enrollado de fruta

Unidad/Segundos	elaboración enrollado de fruta					
	OPERACIÓN	TC	FC	TN	SUPLEM	T ESTANDAR
Mezcla de ingredientes		1,53	1,02	1,56	0,90	1,40
Amasado de ingredientes		15,56	1,02	15,87	0,90	14,28
Redondeo y modelado		2,13	1,02	2,18	0,90	1,96
Fermentación del producto		45,00	-	45,00	-	45,00
traslado del producto al horno		2,54	1,02	2,59	0,90	2,33
Horneo del producto		12,00	-	12,00	-	12,00
Inspección de producto terminado		0,53	1,01	0,55	0,90	0,49
Traslado a BPT		2,52	1,02	2,57	0,90	2,35

Fuente: elaboración propia.

En la tabla LIV se muestra el estudio de tiempos para la elaboración de submarino *chocohip*.

Tabla LIV. **Estudio de tiempos elaboración de submarino *chocohip***

OPERACIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO
Mezcla de ingredientes	1,50	1,58	1,57	1,50	1,50	1,55	1,54	1,57	1,55	1,53	1,57
Amasado de ingredientes	15,21	15,57	16,1	15,56	15,37	15,57	15,64	16,02	15,75	14,95	15,87
Redondeo y modelado	2,09	2,1	2,17	2,28	2,03	2,09	2,04	1,96	2,02	2,14	2,55
Fermentación del producto	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
traslado del producto al horno	2,55	2,5	2,53	2,48	2,63	2,55	2,54	2,54	2,49	2,51	2,59
Horneo del producto	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Inspección de producto terminado	0,47	0,51	0,51	0,48	0,45	0,52	0,51	0,44	0,53	0,54	0,51
Traslado a BPT	2,56	2,54	2,53	2,54	2,51	2,51	2,52	2,54	2,55	2,48	2,52

Fuente: elaboración propia.

En la tabla LV se muestra la evaluación de tiempo normal y tiempo estándar para la elaboración de submarino *chocohip*.

Tabla LV. **Evaluación tiempo normal y estándar elaboración de submarino *chocohip***

Unidad/Segundos	elaboración submarino <i>chocohip</i>				
OPERACIÓN	TC	FC	TN	SUPLEM	T ESTANDAR
Mezcla de ingredientes	1,57	1,02	1,60	0,80	1,28
Amasado de ingredientes	15,87	1,02	16,19	0,80	12,95
Redondeo y modelado	2,55	1,02	2,60	0,80	2,08
Fermentación del producto	50,00	-	50,00	-	50,00
traslado del producto al horno	2,59	1,02	2,64	0,80	2,11
Horneo del producto	12,00	-	12,00	-	12,00
Inspección de producto terminado	0,51	1,01	0,56	0,90	0,49
Traslado a BPT	2,52	1,02	2,56	0,80	2,28

Fuente: elaboración propia.

- Estación de trabajo F

En la tabla LVI se muestra el estudio de tiempos para la elaboración de tartaleta de fresa.

Tabla LVI. **Estudio de tiempos elaboración de tartaleta de fresa**

OPERACIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO
Mezcla de ingredientes	1,50	1,58	1,57	1,50	1,50	1,54	1,57	1,49	1,51	1,55	1,53
Cremado de ingredientes	10,72	10,79	10,9	10,03	10,42	10,22	10,27	9,98	10,03	10,45	10,58
Amasado de ingredientes	10,21	10,46	10,9	10,45	11,03	10,57	10,75	10,63	10,06	10,09	10,61
Modelado de la masa y colocar moldes	2,25	2,28	2,06	2,37	2,42	2,28	2,33	2,29	2,31	2,27	2,276
Agregado de mermelada	2,55	2,43	2,17	2,64	2,55	2,5	2,54	2,63	2,5	2,31	2,54
traslado del producto al horno	0,50	0,53	0,54	0,50	0,50	0,55	0,52	0,55	0,51	0,48	0,53
Horneo del producto	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Inspección de producto terminado	0,48	0,53	0,53	0,48	0,45	0,52	0,52	0,48	0,53	0,54	0,52
Traslado a BPT	2,53	2,54	2,52	2,51	2,48	2,52	2,55	2,53	2,44	2,49	2,52

Fuente: elaboración propia.

En la tabla LVII se muestra la evaluación de tiempo normal y tiempo estándar para la elaboración de tartaleta de fresa.

Tabla LVII. **Evaluación tiempo normal y estándar elaboración de tartaleta de fresa**

Unidad/Segundos	Elaboración tartaleta de fresa				
OPERACIÓN	TC	FC	TN	SUPLEM	T ESTANDAR
Mezcla de ingredientes	1,53	1,03	1,58	0,90	1,42
Cremado de ingredientes	10,58	1,03	10,90	0,90	9,81
Amasado de ingredientes	10,61	1,03	10,93	0,90	9,83
Modelado de la masa y colocar moldes	2,28	1,03	2,34	0,90	2,11
Agregado de mermelada	2,54	1,03	2,62	0,90	2,36
Traslado del producto al horno	0,53	1,03	0,55	0,90	0,49
Horneo del producto	15,00	-	15,00	-	15,00
Inspección de producto terminado	0,52	1,01	0,57	0,90	0,49
Traslado a BPT	2,52	1,03	2,59	0,90	2,40

Fuente: elaboración propia.

En la tabla LVIII se muestra el estudio de tiempos para la elaboración de cruceta de higo.

Tabla LVIII. **Estudio de tiempos elaboración de cruceta de higo**

OPERACIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO
Laminado de la pasta	2,89	2,54	2,64	2,55	2,25	2,46	2,46	2,54	2,51	2,67	2,57
Corte y modelado de la pasta	1,62	1,54	1,48	1,66	1,47	1,54	1,67	1,54	1,43	1,57	1,55
Agregado de ingredientes	1,75	1,72	1,77	1,76	1,88	1,75	1,77	1,67	1,82	1,69	1,78
traslado del producto al horno	0,77	0,75	0,69	0,77	0,74	0,71	0,68	0,77	0,75	0,78	0,77
Horneo del producto	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Inspección de producto terminado	0,54	0,50	0,53	0,52	0,45	0,52	0,52	0,48	0,43	0,54	0,51
Traslado a BPT	2,25	2,24	2,20	2,21	2,21	2,25	2,27	2,26	2,22	2,24	2,26

Fuente: elaboración propia.

En la tabla LIX se muestra la evaluación de tiempo normal y tiempo estándar para la elaboración de cruceta de higo.

Tabla LIX. **Evaluación tiempo normal y estándar elaboración de cruceta de higo**

Unidad/Segundos	elaboración cuadro de higo				
OPERACIÓN	TC	FC	TN	SUPLEM	T ESTANDAR
Laminado de la pasta	2,57	1,03	2,65	0,90	2,39
Corte y modelado de la pasta	1,55	1,03	1,60	0,90	1,44
Agregado de ingredientes	1,78	1,03	1,83	0,90	1,65
traslado del producto al horno	0,77	1,03	0,79	0,90	0,71
Horneo del producto	35,00	-	35,00	-	35,00
Inspección de producto terminado	0,51	1,01	0,57	0,90	0,48
Traslado a BPT	2,26	1,03	2,33	0,90	2,12

Fuente: elaboración propia.

En la tabla LX se muestra el estudio de tiempos para la elaboración de pañuelo de frutas.

Tabla LX. **Estudio de tiempos elaboración de pañuelo de frutas**

OPERACIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO
Laminado de la pasta	2,89	2,54	2,64	2,55	2,25	2,46	2,46	2,54	2,51	2,67	2,53
Corte y modelado de la pasta	1,62	1,54	1,48	1,66	1,47	1,54	1,67	1,54	1,43	1,57	1,57
Agregado de mermelada y doblés del producto	2,27	2,25	2,17	2,34	2,28	2,25	2,27	2,28	2,26	2,29	2,26
traslado del producto al horno	0,77	0,75	0,69	0,77	0,74	0,71	0,68	0,77	0,75	0,78	0,76
Horneo del producto	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Inspección de producto terminado	0,51	0,52	0,52	0,52	0,47	0,52	0,47	0,48	0,53	0,56	0,52
Traslado a BPT	2,26	2,24	2,24	2,26	2,23	2,24	2,24	2,19	2,17	2,24	2,24

Fuente: elaboración propia.

En la tabla LXI se muestra la evaluación de tiempo normal y tiempo estándar para la elaboración de pañuelo de frutas.

Tabla LXI. **Evaluación tiempo normal y estándar elaboración de pañuelo de frutas**

Unidad/Segundos	elaboración pañuelo de frutas				
	TC	FC	TN	SUPLEM	T ESTANDAR
Laminado de la pasta	2,53	1,02	2,58	0,80	2,06
Corte y modelado de la pasta	1,57	1,02	1,60	0,80	1,28
Agregado de mermelada y doblés del producto	2,26	1,02	2,31	0,80	1,85
traslado del producto al horno	0,76	1,02	0,78	0,80	0,62
Horneo del producto	30,00	-	30,00	-	30,00
Inspección de producto terminado	0,52	1,01	0,57	0,90	0,47
Traslado a BPT	2,24	1,02	2,28	0,80	1,83

Fuente: elaboración propia.

- Estación de trabajo G

En la tabla LXII se muestra el estudio de tiempos para la elaboración de pan blanco.

Tabla LXII. Estudio de tiempos elaboración de pan blanco

OPERACIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO
Mezcla de ingredientes	0,25	0,27	0,3	0,21	0,25	0,27	0,25	0,25	0,29	0,24	0,26
Amasado de ingredientes	4,06	4,72	4,19	4,46	4,21	4,54	4,88	4,3	4,56	4,61	4,33
Proceso de masa en máquina cilindro	3,65	3,49	3,12	3,48	3,04	3,32	3,06	3,08	3,21	3,02	3,36
Modelado de la masa	0,77	0,75	0,75	0,8	0,75	0,76	0,75	0,73	0,77	0,75	0,76
Fermentación del producto	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60,00
traslado del producto al horno	0,55	0,57	0,51	0,47	0,55	0,51	0,53	0,48	0,51	0,52	0,52
Horneo del producto	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40,00
Inspección de producto terminado	0,51	0,48	0,52	0,46	0,47	0,52	0,54	0,54	0,53	0,46	0,51
traslado a BPT	0,51	0,53	0,55	0,51	0,48	0,47	0,51	0,51	0,50	0,54	0,52

Fuente: elaboración propia.

En la tabla LXIII se muestra la evaluación de tiempo normal y tiempo estándar para la elaboración de pan blanco.

Tabla LXIII. **Evaluación tiempo normal y estándar, elaboración de pan blanco**

Unidad/Segundos	Elaboración pan blanco				
OPERACIÓN	TC	FC	TN	SUPLEM	T ESTANDAR
Mezcla de ingredientes,	0,26	1,03	0,26	0,90	0,24
Amasado de ingredientes,	4,33	1,03	4,46	0,90	4,01
Proceso de masa en máquina cilindro,	3,36	1,03	3,46	0,90	3,11
Modelado de la masa,	0,76	1,03	0,79	0,90	0,71
Fermentación del producto,	60,00	-	60,00	-	60,00
Traslado del producto al horno,	0,52	1,03	0,54	0,90	0,48
Horneo del producto,	40,00	-	40,00	-	40,00
Inspección de producto terminado,	0,51	1,01	0,57	0,90	0,46
Traslado a BPT,	0,52	1,06	0,53	0,90	0,48

Fuente: elaboración propia.

En la tabla LXIV se muestra el estudio de tiempos para la elaboración de pan europeo.

Tabla LXIV. **Estudio de tiempos elaboración de pan europeo**

OPERACIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO
Mezcla de ingredientes	0,25	0,27	0,3	0,21	0,25	0,27	0,25	0,25	0,29	0,24	0,27
Amasado de ingredientes	4,06	4,72	4,19	4,46	4,21	4,54	4,88	4,3	4,56	4,61	4,07
Proceso de masa en máquina cilindro	7,25	7,03	6,96	7,03	7,04	7,05	7,16	6,88	7,02	7,04	7,06
Modelado de la masa	1,55	1,57	1,43	1,62	1,53	1,51	1,51	1,57	1,55	1,52	1,54
Fermentación del producto	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60,00
traslado del producto al horno	0,55	0,57	0,51	0,47	0,55	0,51	0,53	0,48	0,51	0,52	0,50
Horneo del producto	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10,00
Inspección de producto terminado	0,51	0,54	0,52	0,46	0,47	0,49	0,44	0,54	0,53	0,46	0,50
traslado a BPT	0,51	0,54	0,54	0,53	0,47	0,47	0,55	0,57	0,50	0,51	0,52

Fuente: elaboración propia.

En la tabla LXV se muestra la evaluación de tiempo normal y tiempo estándar para la elaboración de pan europeo.

Tabla LXV. **Evaluación tiempo normal y estándar elaboración de pan europeo**

Unidad/Segundos	Elaboración pan europeo				
OPERACIÓN	TC	FC	TN	SUPLEM	T ESTANDAR
Mezcla de ingredientes	0,27	1,03	0,28	0,90	0,25
Amasado de ingredientes	4,07	1,03	4,19	0,90	3,77
Proceso de masa en máquina cilindro	7,06	1,03	7,27	0,90	6,55
Modelado de la masa	1,54	1,03	1,59	0,90	1,43
Fermentación del producto	60,00	-	60,00	-	60,00
traslado del producto al horno	0,50	1,03	0,52	0,90	0,46
Horneo del producto	10,00	-	10,00	-	10,00
Inspección de producto terminado	0,50	1,01	0,57	0,90	0,46
traslado a BPT	0,52	1,06	0,53	0,90	0,49

Fuente: elaboración propia.

En la tabla LXVI se muestra el estudio de tiempos para la elaboración de pan de molde.

Tabla LXVI. **Estudio de tiempos elaboración de pan de molde**

OPERACIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO
Mezcla de ingredientes	0,25	0,29	0,3	0,27	0,25	0,27	0,25	0,35	0,29	0,24	0,29
Amasado de ingredientes	4,06	4,72	4,19	4,16	4,21	4,54	4,08	4,3	4,56	4,61	4,25
Proceso de masa en máquina cilindro	7,25	7,03	7,06	7,03	7,04	7,15	7,16	6,88	7,02	7,04	7,08
Modelado de la masa	0,85	1,17	0,96	0,95	1,15	1,51	1,51	1,07	1,01	0,98	1,02
Fermentación del producto	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60,00
Traslado del producto al horno	0,55	0,57	0,51	0,47	0,55	0,51	0,53	0,48	0,51	0,52	0,52
Horneo del producto	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9,00
Inspección de producto terminado	0,51	0,54	0,53	0,53	0,47	0,49	0,51	0,54	0,49	0,51	0,52
Traslado a BPT	0,51	0,51	0,52	0,50	0,50	0,48	0,45	0,51	0,54	0,50	0,51

Fuente: elaboración propia.

En la tabla LXVII se muestra la evaluación de tiempo normal y tiempo estándar para la elaboración de pan de molde.

Tabla LXVII. **Evaluación tiempo normal y estándar elaboración de pan de molde**

Unidad/Segundos	Elaboración pan de molde					
	OPERACIÓN	TC	FC	TN	SUPLEM	T ESTANDAR
Mezcla de ingredientes,		0,29	1,03	0,30	0,90	0,27
Amasado de ingredientes		4,25	1,03	4,38	0,90	3,94
Proceso de masa en máquina cilindro		7,08	1,03	7,29	0,90	6,57
Modelado de la masa		1,02	1,03	1,05	0,90	0,94
Fermentación del producto		60,00	-	60,00	-	60,00
Traslado del producto al horno		0,52	1,03	0,54	0,90	0,48
Horneo del producto		9,00	-	9,00	-	9,00
Inspección de producto terminado		0,52	1,01	0,57	0,90	0,47
Traslado a BPT		0,51	1,06	0,53	0,90	0,48

Fuente: elaboración propia.

- Estación de trabajo H

En la tabla LXVIII se muestra el estudio de tiempos para la elaboración de magdalena tropical,

Tabla LXVIII. **Estudio de tiempos elaboración de magdalena tropical**

OPERACIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO
Mezcla de ingredientes	0,55	0,5	0,45	0,5	0,59	0,51	0,48	0,52	0,54	0,49	0,52
Batido de ingredientes	8,25	8,03	7,98	8,04	8,33	8,02	7,98	8,01	8,01	8,22	8,13
Agregado de mezcla (peso exacto)	0,75	0,77	0,78	0,73	0,75	0,77	0,72	0,74	0,71	0,77	0,76
Traslado del producto al horno	0,55	0,53	0,51	0,50	0,55	0,50	0,55	0,51	0,53	0,52	0,51
Horneo del producto	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35,00
Inspección de producto terminado	0,51	0,52	0,53	0,53	0,47	0,51	0,51	0,54	0,49	0,51	0,51
Traslado a BPT	0,55	0,52	0,52	0,51	0,48	0,49	0,51	0,51	0,50	0,52	0,52

Fuente: elaboración propia.

En la tabla LXIX se muestra la evaluación de tiempo normal y tiempo estándar para la elaboración de magdalena tropical.

Tabla LXIX. **Evaluación tiempo normal y estándar elaboración de magdalena tropical**

Unidad/Segundos	Elaboración magdalena tropical				
OPERACIÓN	TC	FC	TN	SUPLEM	T ESTANDAR
Mezcla de ingredientes	0,52	1,02	0,53	0,90	0,48
Batido de ingredientes	8,13	1,02	8,29	0,90	7,46
Agregado de mezcla (peso exacto)	0,76	1,02	0,77	0,90	0,69
traslado del producto al horno	0,51	1,02	0,52	0,90	0,47
Horneo del producto	35,00	-	35,00	-	35,00
Inspección de producto terminado	0,51	1,01	0,57	0,90	0,47
Traslado a BPT	0,52	1,02	0,51	0,90	0,46

Fuente: elaboración propia.

En la tabla LXX se muestra el estudio de tiempos para la elaboración de *fruitcake*.

Tabla LXX. **Estudio de tiempos elaboración de *fruitcake***

OPERACIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO
Mezcla de Ingredientes	0,55	0,52	0,51	0,48	0,53	0,55	0,51	0,49	0,53	0,48	0,52
Cremado del batido	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40,00
Agregado de queso y crema	7,88	8	8	7,65	7,9	8,06	8,05	7,75	8,09	7,63	8,07
Mezcla de batido con ingredientes	2,96	2,5	3,4	3,3	3,2	3,04	2,96	3,05	3,34	2,75	3,07
Agregado al molde (Peso exacto)	0,55	0,5	0,45	0,5	0,59	0,51	0,54	0,52	0,48	0,49	0,52
traslado del producto al horno	0,55	0,53	0,51	0,50	0,55	0,50	0,55	0,51	0,53	0,52	0,53
Horneo del producto	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39,00
Inspección de producto terminado	0,51	0,52	0,53	0,53	0,54	0,51	0,51	0,54	0,49	0,53	0,53
Traslado a BPT	0,50	0,51	0,51	0,48	0,54	0,54	0,52	0,47	0,47	0,50	0,51

Fuente: elaboración propia.

En la tabla LXXI se muestra la evaluación de tiempo normal y tiempo estándar para la elaboración de *fruitcake*.

Tabla LXXI. **Evaluación tiempo normal y estándar elaboración de *fruitcake***

Unidad/Segundos	Elaboración <i>fruit cake</i>				
OPERACIÓN	TC	FC	TN	SUPLEM	T ESTANDAR
Mezcla de Ingredientes	0,52	1,04	0,54	0,90	0,48
Cremado del batido	40,00	1,04	41,60	0,90	37,44
Agregado de queso y crema	8,07	1,04	8,39	0,90	7,55
Mezcla de batido con ingredientes	3,07	1,04	3,19	0,90	2,88
Agregado al molde (Peso exacto)	0,52	1,04	0,54	0,90	0,48
traslado del producto al horno	0,53	1,04	0,55	0,90	0,50
Horneo del producto	39,00	-	39,00	-	39,00
Inspección de producto terminado	0,53	1,01	0,57	0,90	0,49
Traslado a BPT	0,51	1,04	0,52	0,90	0,47

Fuente: elaboración propia.

En la tabla LXXII se muestra el estudio de tiempos para la elaboración de *cupcake*.

Tabla LXXII. Estudio de tiempos elaboración de magdalena de *cupcake*

OPERACIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO
Mezcla de ingredientes	0,48	0,5	0,45	0,6	0,59	0,51	0,53	0,48	0,52	0,55	0,52
Batido de ingredientes	10,72	10,79	10,9	10,03	10,42	10,22	10,34	10,03	10,02	10,58	10,58
Colocar capacillos, moldes correspondientes	0,25	0,27	0,25	0,26	0,28	0,22	0,23	0,27	0,28	0,25	0,26
Agregar Pre Mezcla (Peso exacto)	0,35	0,38	0,35	0,33	0,35	0,38	0,33	0,38	0,32	0,37	0,37
traslado del producto al horno	0,55	0,53	0,51	0,50	0,55	0,50	0,55	0,51	0,53	0,52	0,54
Horneo del producto	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22,00
Inspección de producto terminado	0,51	0,52	0,48	0,48	0,55	0,51	0,47	0,54	0,55	0,53	0,52
Traslado a BPT	1,50	1,52	1,55	1,45	1,48	1,51	1,51	1,52	1,49	1,51	1,53

Fuente: elaboración propia.

En la tabla LXXIII se muestra la evaluación de tiempo normal y tiempo estándar para la elaboración de *cupcake*.

Tabla LXXIII. Evaluación tiempo normal y estándar elaboración de *cupcake*

Unidad/Segundos	Elaboración cubilete a granel				
	TC	FC	TN	SUPLEM	T ESTANDAR
Mezcla de ingredientes	0,52	1,04	0,54	0,90	0,49
Batido de ingredientes	10,58	1,04	11,00	0,90	9,90
Colocar capacillos, moldes correspondientes	0,26	1,04	0,27	0,90	0,25
Agregar Pre Mezcla (Peso exacto)	0,37	1,04	0,38	0,90	0,35
traslado del producto al horno	0,54	1,04	0,56	0,90	0,51
Horneo del producto	22,00	-	22,00	-	22,00
Inspección de producto terminado	0,52	1,01	0,57	0,90	0,49
Traslado a BPT	1,53	1,04	1,56	0,90	1,44

Fuente: elaboración propia.

- Recurso humano

El recurso humano, en la situación actual de la empresa, está dividido en tres áreas: repostería, pan blanco y batidos, A continuación se detallan en la tabla:

Tabla LXXIV. **Recursos humanos**

Departamento	Cantidad de operarios	Cantidad de estaciones
Repostería	1	6
Pan blanco	3	1
Batidos	4	1

Fuente: elaboración propia.

El horario de trabajo de la empresa, actualmente, está definido en la siguiente tabla:

Tabla LXXV. **Horario de trabajo de la empresa**

Horario	Jornada
8 am – 5 pm	Diurna Normal

Fuente: elaboración propia.

2.6. Propuesta de planificación y manejo de inventarios

El proceso de la propuesta de planificación estratégica, relacionado con el tema de pronósticos de familias estables, se basa en técnicas de ingeniería industrial, el cual forma parte del área de diseño para la producción. Además, se utilizan diagramas de flujo del proceso, que son herramientas del área de

ingeniería de métodos. Sirve para conocer el proceso actual y realizar una propuesta. Por último, se utilizó la cadena de suministro, que es una herramienta del área de control de la producción y de investigación de operaciones.

A continuación, se detalla el proceso que se utilizó en las ocho estaciones de producción, cada una con los tres productos de mayor requerimiento en el mercado:

- Como primer paso, se detallan las actividades y personal responsable de cada producto según su estación de trabajo, Información descrita en tablas de proceso para cada proceso evaluado en el área de producción.
- Para la parte de planificación de la producción se utilizó el método de promedio móvil simple que corresponde a familias de datos estables.
 - Se realiza un pronóstico de evaluación, tomando en cuenta los datos históricos enviados al área de producción, desde el departamento de ventas, detallado en la siguiente tabla:

Tabla LXXVI. **Pronóstico de evaluación**

PRODUCTO: XXX				
PRONÓSTICO DE EVALUACIÓN				
SEMANA	VENTAS	PROYECCIÓN	ERROR	E
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				

Fuente: elaboración propia.

- Se deben ingresar las ventas correspondientes a las últimas ocho semanas de datos reales históricos de ventas que se ubican en la columna respectiva.
- Para la columna de proyección, los datos se obtienen mediante las siguientes fórmulas:

$$P_5 = \frac{\sum_1^4 VENTAS}{4}$$

$$P_6 = \frac{\sum_2^5 VENTAS}{4}$$

$$P_7 = \frac{\sum_3^6 VENTAS}{4}$$

$$P_8 = \frac{\sum_4^7 VENTAS}{4}$$

- El error se calcula por la diferencia entre ventas y proyección.

$$E_n = V_n - P_n$$

- El error acumulado se obtiene de la sumatoria de errores individuales con valor absoluto.
- Para los pronósticos de la semanas nueve a la doce se realizó lo siguiente:
 - Se utiliza la siguiente tabla:

Tabla LXXVII. **Pronósticos de la semana nueve**

PRODUCTO	SEMANA 9	SEMANA 10	SEMANA 11	SEMANA 12
Producción				
Requerimiento				
Diferencia				
Acumulado				
Plan	JDN	JDN	JDN	JDN

Fuente: elaboración propia.

- El requerimiento de ventas fue calculado mediante el promedio semanal de ventas.
- El pronóstico de producción fue calculado a partir del método de franja simulada. Ese método considera una tendencia pivote y una tendencia para realizar el pronóstico. Se utilizan las siguientes fórmulas:

$$T_{pivote} = V_7 - V_6$$

$$T_8 = \alpha(V_8 - V_7) + (1 - \alpha)(T_{pivote})$$

$$P_9 = P_8$$

$$P_{10} = P_9 + T_8$$

$$P_{11} = P_9 + 2T_8$$

$$P_{12} = P_9 + 3T_8$$

Se considera un valor de $\alpha = 0,5$ porque se considera que el pronóstico está en un punto intermedio donde no se ve afectado por causas al azar ni depende de variables asignables al modelo.

- La diferencia se calcula por la resta de producción menos requerimiento.
 - El error acumulado se obtiene de la suma de las diferencias individuales.
 - Se considera un plan de jornada diurna normal (JDN).
-
- Luego, se realiza el diagrama de flujo del proceso mejorado en el cual se considera la evaluación de condiciones ergonómicas a las que se expone el operario. Para ello se realiza el cálculo del tiempo estándar para mejorar el tiempo viable en los procesos en el área de producción.
 - Por último, se realiza un diagrama de secuencia que representa la cadena de suministro de cada producto, considerando la entrada de materia prima, las acciones en bodega y la fase de producción.

El proceso anterior, que consta de varias herramientas de ingeniería industrial, sirvió para realizar la propuesta de mejora del proceso de producción, además de tomar acciones correctivas como:

- Contratación de un supervisor para las diferentes áreas de producción en las estaciones de trabajo para que evalúe la calidad y duración de tiempo adecuado en cada proceso.

- Evaluación de condiciones ergonómicas del operario y cálculo del tiempo estándar basado en un factor de calificación para reducir el tiempo viable del proceso.
- Estandarización de los procesos en las diferentes estaciones de trabajo, evaluando los factores correspondientes a cada proceso en general.
- Distribución de los productos restringidos únicamente a sus respectivas estaciones de producción.
- Contratar personal operativo que realice la función de comodín, es decir, que desarrolle sus funciones según la carga planificada evaluada por distintos periodos de producción de las diferentes estaciones de trabajo.
- Se propone trabajar por grupos de trabajo con actividades asignadas por los encargados supervisores de cada área en el departamento de producción.

2.6.1. Área de producción – repostería

A continuación se presenta el análisis de la propuesta de mejora respecto a la planificación semanal de los procesos seleccionados por estación de trabajo.

La repostería es un tipo específico de gastronomía. La empresa cuenta con un área de producción especializada en la elaboración, cocción y decoración de piezas dulces y saladas, como pasteles, galletas, hojaldre refrigerado y todo tipo de decoración y elaboración manual (artesanal).

2.6.1.1. Estación de trabajo A

En las siguientes tablas de procesos mejorados, dato estadístico semanal respecto a su pronóstico de ventas, propuesta de planificación, diagramas de

flujo y cadena de suministros, se muestran las operaciones para cada proceso de la estación de trabajo.

2.6.1.1.1. Proceso

En la tabla LXXIV se muestra la propuesta del método mejorado para la decoración de la galleta vainilla.

Tabla LXXVIII. **Proceso método mejorado decoración galleta vainilla**

Paso	Actividades	Responsable
1	Preparar la mezcla utilizada para la decoración.	Operario
2	Revisar la mezcla para la decoración de las galletas.	Operario
3	Desamoldar las galletas.	Operario
4	Decoración de las galletas.	Operario
5	Inspección del producto terminado.	Operario
6	Traslado del producto al Departamento de producto terminado.	Operario

Fuente: elaboración propia.

En la tabla LXXV se muestra la propuesta del método mejorado para la elaboración de pastel de chocolate.

Tabla LXXIX. **Proceso método mejorado elaboración pastel de chocolate**

Paso	Actividades	Responsable
1	Preparar la mezcla de crema batida para el relleno del pastel.	Operario
2	Cortar el biscocho en 3 partes iguales para su respectivo relleno con la crema batida.	Operario
3	Forrar el pastel con la crema batida.	Operario
4	Decorar el pastel con sus respectivos ingredientes.	Operario
5	Revisar el pastel y colocarlo en su respectiva blanda.	Operario
6	Traslado a refrigeración y almacenamiento en bodega de producto terminado.	Operario

Fuente: elaboración propia.

En la tabla LXXVI se muestra la propuesta del método mejorado para la elaboración de pastel de cereza.

Tabla LXXX. **Proceso método mejorado decoración pastel de cereza**

Paso	Actividades	Responsable
1	Desamoldar el biscocho de <i>cheesecake</i> .	Operario
2	Dar la forma a la circunferencia del pastel.	Operario
3	Decorar el pastel con sus respectivos ingredientes.	Operario
4	Colocar el pastel en la blanda para enviarlo al cuarto de refrigeración.	Operario
5	Trasladar el producto al cuarto de refrigeración para conservar frescura y calidad.	Operario
6	Trasladar a bodega de producto terminado.	Operario

Fuente: elaboración propia.

2.6.1.1.2. Planificación estratégica

Para la planificación de la galleta vainilla se utilizó el método de promedio móvil para realizar pronósticos de producción para las semanas nueve a la doce, con base en datos recopilados de la semana uno a la ocho, según la programación del proyecto.

Se realizó el pronóstico de evaluación con el método de promedio móvil simple. Los datos obtenidos se muestran en la siguiente tabla:

Tabla LXXXI. **Pronósticos de producción del método mejorado decoración de galleta vainilla**

PRODUCTO: GALLETA VAINILLA				
PRONÓSTICO DE EVALUACION				
SEMANA	VENTAS	PROYECCIÓN	ERROR	E
1	2 878			
2	2 852			
3	2 875			
4	2 896			
5	2 864	2 875	-11	11
6	2 856	2 872	-16	27
7	2 864	2 873	-9	36
8	2 886	2 870	16	52

Fuente: Pronósticos de producción.

Con los datos obtenidos anteriormente, se realizaron los pronósticos de riesgo para las semanas nueve a la doce, según la planificación de la producción en la empresa.

El valor de la tendencia pivote es de 8, el valor de la tendencia para el pronóstico de riesgo (T_8) es de 15 y el $\alpha = 0,5$, Los datos de obtenidos de producción y las tendencias se calcularon por las fórmulas descritas en la sección 2.6, Inciso C, literal iii.

$$T_{pivote} = 2\ 864 - 2\ 856 = \mathbf{8}$$

$$T_8 = 0,5(2\ 886 - 2\ 864) + (1 - 0,5)(8) = \mathbf{15}$$

$$P_9 = \mathbf{2\ 870}$$

$$P_{10} = 2\ 870 + 15 = \mathbf{2\ 885}$$

$$P_{11} = 2\ 870 + 2(15) = \mathbf{2\ 900}$$

$$P_{12} = 2\ 870 + 3(15) = \mathbf{2\ 915}$$

Figura 36. **Propuesta de planificación para la decoración de galleta vainilla**

GALLETA VAINILLA	SEMANA 9	SEMANA 10	SEMANA 11	SEMANA 12
Producción	2 870	2 885	2 900	2 915
Requerimiento	2 870	2 870	2 870	2 870
Diferencia	0	15	30	45
Acumulado	0	15	45	90
Plan	JDN	JDN	JDN	JDN

Fuente: elaboración propia.

Con base en el requerimiento constante de 2 870 unidades por semana, se realizó una planificación basada en pronósticos de producción que pretendieran exceder el requerimiento para contar con unidades disponibles en el inventario de producto terminado. Se observa que se tiene una diferencia a favor en todas las semanas, haciendo que existan unidades disponibles al final del ciclo evaluado por cualquier agregado o eventualidad.

- Cabe mencionar que el plan laboral para el personal operativo es de jornada diurna normal, que consta de ocho horas de lunes a viernes y cuatro el día sábado.
- Por gestión de calidad, se adquirieron nuevos utensilios de trabajo (Colador industrial, manga modeladora) para las estaciones de producción con el fin de preservar la inocuidad del proceso.
- Formato de registro propuesto (Apéndice, página 331).

Para la planificación del pastel de chocolate se utilizó el método de promedio móvil para realizar pronósticos de producción para las semanas nueve a la doce, con base en datos recopilados de la semana uno a la ocho según la programación del proyecto.

Se realizó el pronóstico de evaluación con el método de promedio móvil simple. Los datos obtenidos se muestran en la siguiente tabla:

Tabla LXXXII. **Pronósticos de producción método mejorado decoración de pastel de chocolate**

PRODUCTO: PASTEL DE CHOCOLATE				
PRONÓSTICO DE EVALUACIÓN				
SEMANA	VENTAS	PROYECCIÓN	ERROR	E
1	56			
2	54			
3	53			
4	57			
5	58	55	3	3
6	56	56	1	4
7	55	56	-1	5
8	57	57	1	5

Fuente: Pronósticos de producción.

Con los datos obtenidos anteriormente, se realizaron los pronósticos de riesgo para las semanas nueve a la doce según la planificación de la producción en la empresa.

El valor de la tendencia pivote es de -1, el valor de la tendencia para el pronóstico de riesgo (T_8) es de 0,5 y el $\alpha = 0,5$. Los datos de obtenidos de producción y las tendencias se calcularon por las fórmulas descritas en la sección 2.6, Inciso C, literal iii.

$$T_{pivote} = 55 - 56 = -1$$

$$T_8 = 0,5(57 - 55) + (1 - 0,5)(-1) = 0,5$$

$$P_9 = 57$$

$$P_{10} = 57 + 0,5 = 57$$

$$P_{11} = 57 + 2(0,5) = 58$$

$$P_{12} = 57 + 3(1,5) = 58$$

Figura 37. **Propuesta de planificación para la elaboración de pastel de chocolate**

PASTEL DE CHOCOLATE	SEMANA 9	SEMANA 10	SEMANA 11	SEMANA 12
Producción	57	57	58	58
Requerimiento	56	56	56	56
Diferencia	1	1	2	2
Acumulado	1	2	4	6
Plan	JDN	JDN	JDN	JDN

Fuente: elaboración propia.

Con base en el requerimiento constante de 56 unidades por semana, se realizó una planificación basada en pronósticos de producción que pretendieran exceder el requerimiento, para contar con unidades disponibles en el inventario de producto terminado. Se observa que se tiene una diferencia a favor, en todas las semanas, por lo cual se cuenta con unidades disponibles para satisfacer cualquier agregado o eventualidad al final del ciclo evaluado por cualquier agregado o eventualidad.

- Cabe mencionar que el plan laboral para el personal operativo es de jornada diurna normal, que consta de ocho horas de lunes a viernes y cuatro el sábado.
- Por gestión de calidad, se adquirieron nuevos utensilios de trabajo (manga modeladora, duya industrial) para las estaciones de producción para preservar la inocuidad del proceso.
- Formato de registro propuesto (Apéndice, página 331).

Para la planificación del pastel de cereza se utilizó el método de promedio móvil para realizar pronósticos de producción para las semanas nueve a la doce, con base en datos recopilados de la semana uno a la ocho según la programación del proyecto.

Se realizó el pronóstico de evaluación con el método de promedio móvil simple. Los datos obtenidos se muestran en la siguiente tabla:

Tabla LXXXIII. **Pronósticos de producción método mejorado decoración de pastel de cereza**

PRODUCTO: PASTEL DE CEREZA				
PRONÓSTICO DE EVALUACIÓN				
SEMANA	VENTAS	PROYECCIÓN	ERROR	E
1	48			
2	51			
3	46			
4	49			
5	48	49	-1	1
6	53	49	5	5
7	49	49	0	5
8	52	50	2	7

Fuente: elaboración propia.

Con los datos obtenidos anteriormente, se procedió a realizar los pronósticos de riesgo para las semanas nueve a la doce según la planificación de la producción en la empresa.

El valor de la tendencia pivote es de -4, el valor de la tendencia para el pronóstico de riesgo (T_8) es de -0,5 y el $\alpha = 0,5$. Los datos de obtenidos de producción y las tendencias se calcularon por las fórmulas descritas en la sección 2.6, Inciso C, literal iii.

$$T_{pivote} = 49 - 53 = -4$$

$$T_8 = 0,5(52 - 49) + (1 - 0,5)(-4) = -0,5$$

$$P_9 = 50$$

$$P_{10} = 50 + (-0,5) = 49$$

$$P_{11} = 50 + 2(-0,5) = 49$$

$$P_{12} = 50 + 3(-0,5) = 48$$

Figura 38. **Propuesta de planificación para la decoración de pastel de cereza**

PASTEL DE CEREZA	SEMANA 9	SEMANA 10	SEMANA 11	SEMANA 12
Producción	50	49	49	48
Requerimiento	48	48	48	48
Diferencia	2	1	1	0
Acumulado	2	3	4	4
Plan	JDN	JDN	JDN	JDN

Fuente: elaboración propia.

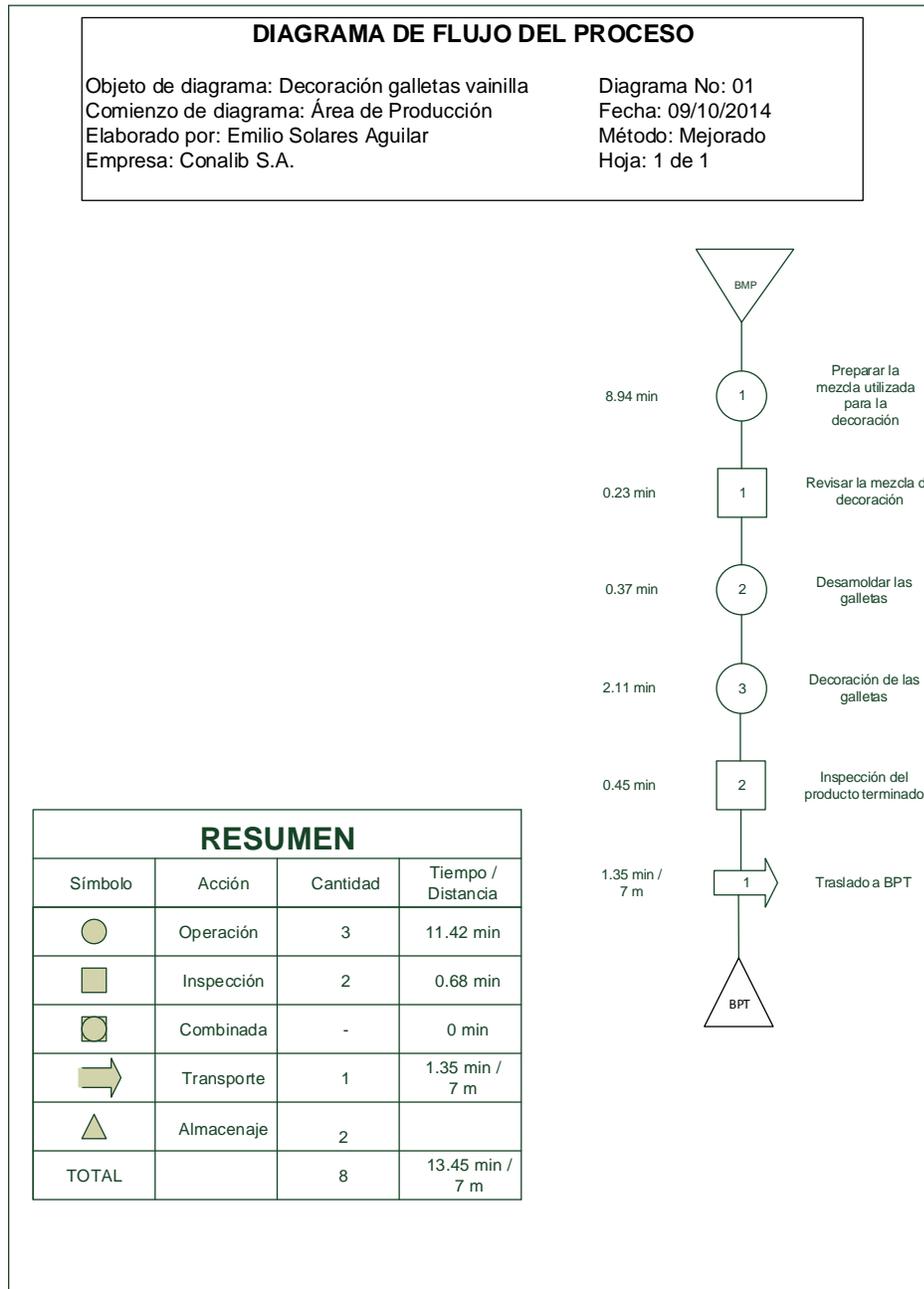
Con base en el requerimiento constante de 48 unidades por semana, se realizó una planificación basada en pronósticos de producción que pretendieran exceder el requerimiento para contar con unidades disponibles en el inventario de producto terminado. Se observa que se tiene una diferencia a favor en todas las semanas, lo cual propicia que haya unidades disponibles al final del ciclo evaluado, por cualquier agregado o eventualidad.

- Cabe mencionar que el plan laboral para el personal operativo es de jornada diurna normal, que consta de ocho horas de lunes a viernes y cuatro el sábado.
- Por gestión de calidad, se adquirieron nuevos utensilios de trabajo (manga modeladora 12", manga modeladora 24") para las estaciones de producción para preservar la inocuidad del proceso.
- Formato de registro propuesto (Apéndice, página 331).

2.6.1.1.3. Diagrama de flujo

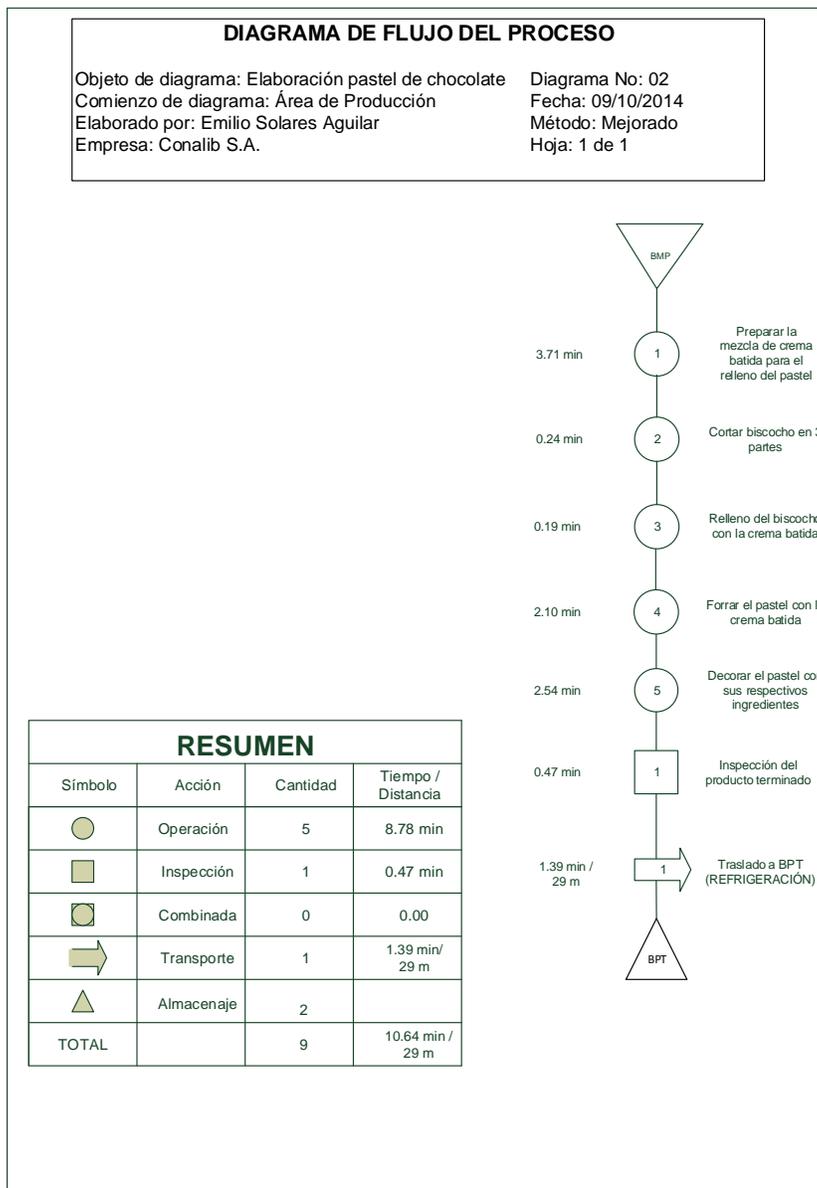
En la figura 39 se muestra el proceso utilizado para este producto.

Figura 39. Diagrama de flujo mejorado para la decoración de galleta vainilla



En la figura 40 se muestra el proceso utilizado para este producto.

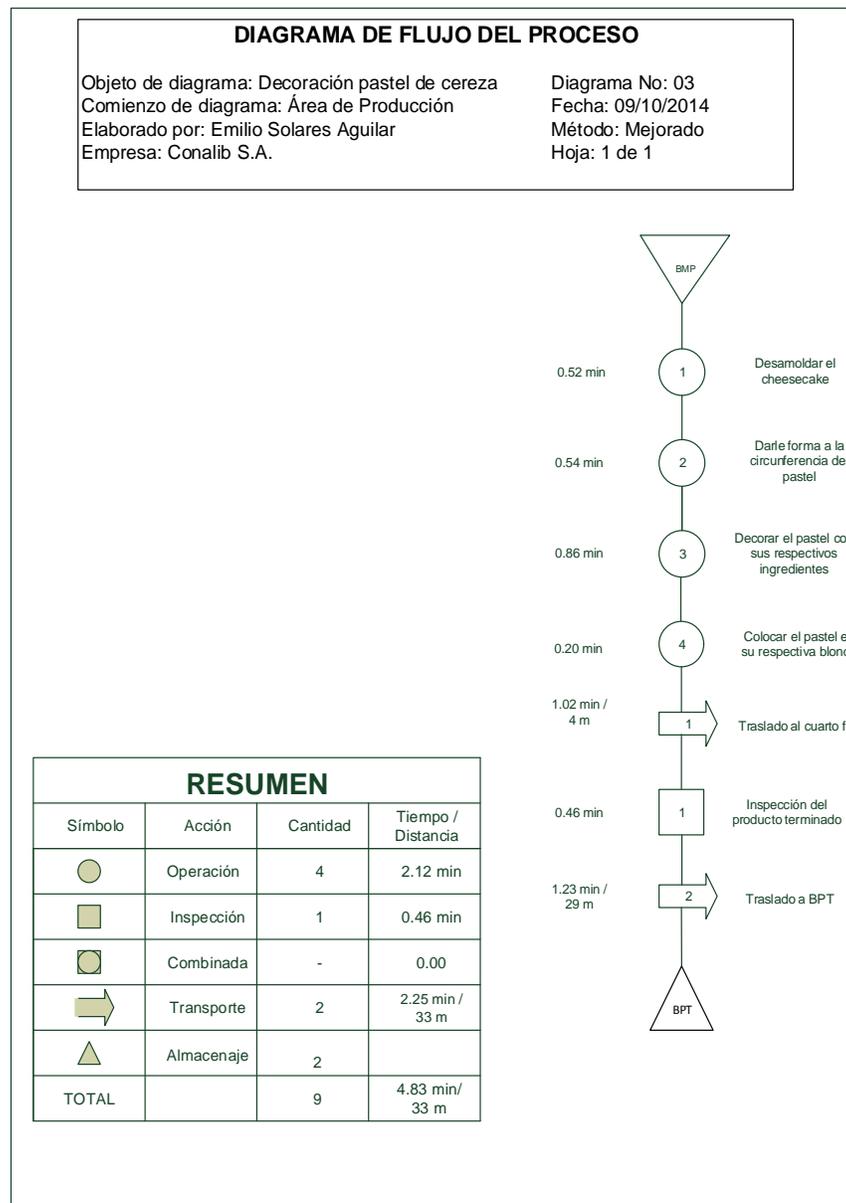
Figura 40. **Diagrama de flujo mejorado para la elaboración de pastel de chocolate**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

En la figura 41 se muestra el proceso utilizado para este producto.

Figura 41. **Diagrama de flujo mejorado para la decoración de pastel de cereza**

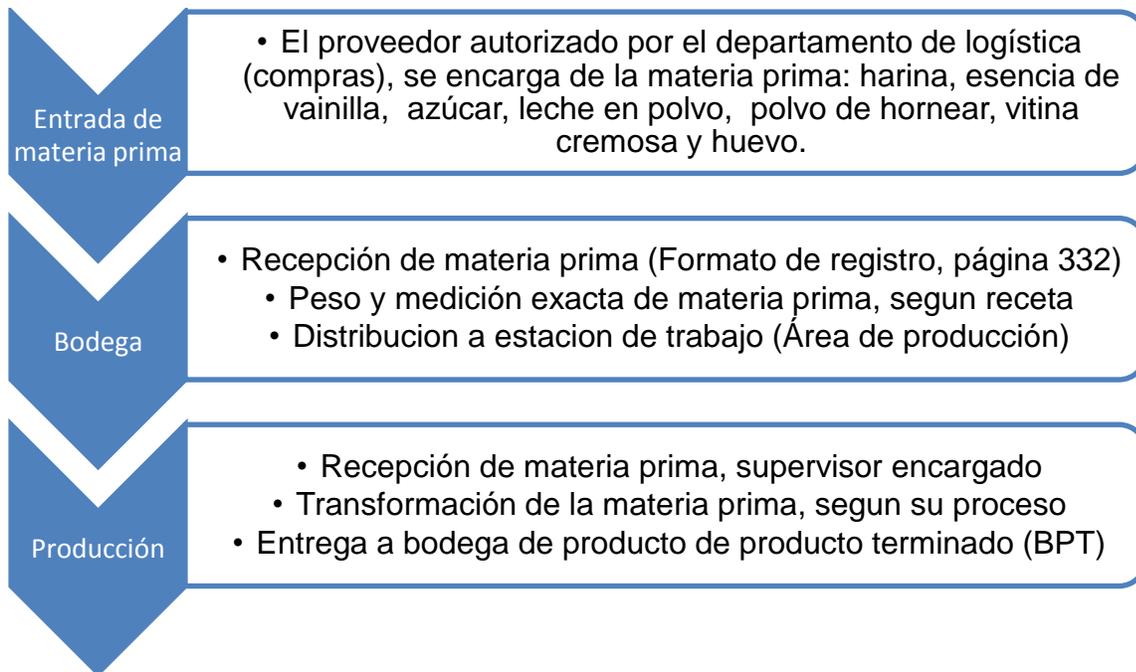


Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

2.6.1.1.4. Cadena de suministros

La cadena de suministros propuesta para la decoración de galleta vainilla es la siguiente.

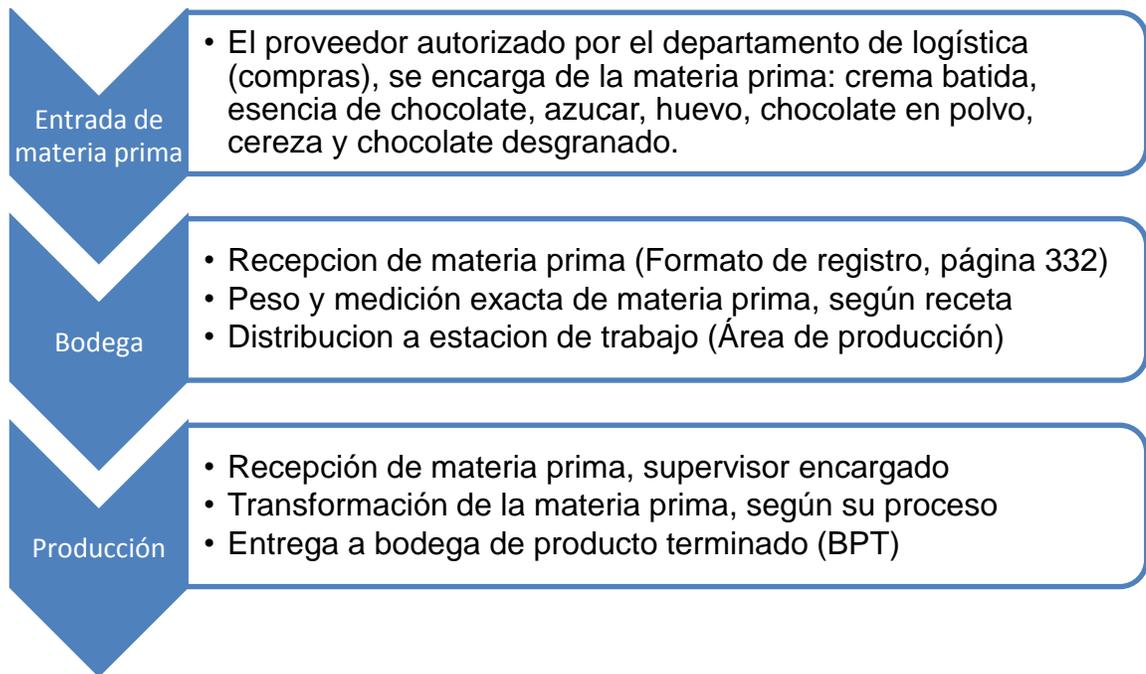
Figura 42. **Cadena de suministros propuesta para la decoración de galleta vainilla**



Fuente: elaboración propia.

La cadena de suministros propuesta para la elaboración de pastel de chocolate es la siguiente.

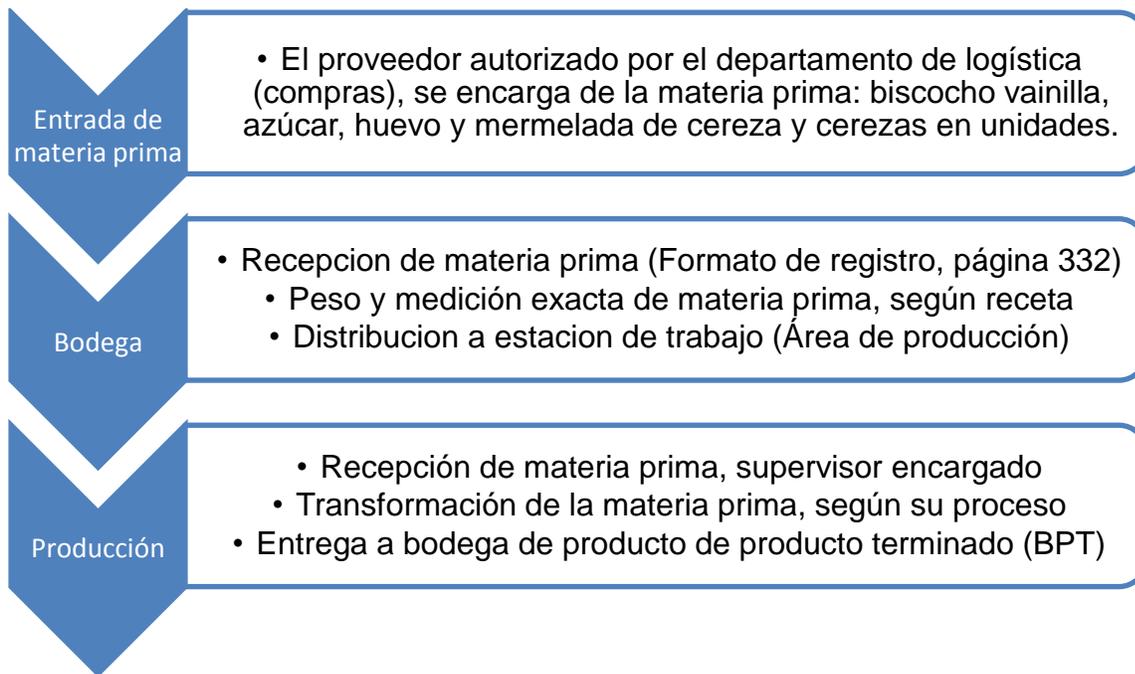
Figura 43. **Cadena de suministros propuesta para la elaboración de pastel de chocolate**



Fuente: elaboración propia.

La cadena de suministros propuesta para la decoración de pastel de cereza es la siguiente.

Figura 44. **Cadena de suministros propuesta para la decoración de pastel de cereza**



Fuente: elaboración propia.

2.6.1.2. Estación de trabajo B

En las siguientes tablas de procesos mejorados, dato estadístico semanal respecto a su pronóstico de ventas, propuesta de planificación, diagramas de flujo y cadena de suministros, se muestran las operaciones para cada proceso de la estación de trabajo.

2.6.1.2.1. Proceso

En la tabla LXXX se muestra la propuesta del método mejorado para la elaboración de espumilla vainilla.

Tabla LXXXIV. **Proceso método mejorado elaboración de espumilla vainilla**

Paso	Actividades	Responsable
1	Mezcla de Ingredientes, tiempo determinado por la receta.	Operario
2	Verter la mezcla en la manga modeladora.	Operario
3	Moldear el producto en latas de aluminio.	Operario
4	Inspeccionar el producto en crudo para ser enviado al horno.	Operario
5	Transportar el producto al horno.	Operario
6	Horneo del producto.	Operario
7	Traslado y almacenamiento en bodega de producto terminado.	Operario

Fuente: elaboración propia.

En la tabla LXXXI se muestra la propuesta del método mejorado para la elaboración de encanelado.

Tabla LXXXV. **Proceso método mejorado elaboración de encanelado**

Paso	Actividades	Responsable
1	Mezcla de Ingredientes, tiempo determinado por la receta.	Operario
2	Laminar la masa en velocidad determinada por la receta.	Operario
3	Agregar ingredientes a la masa laminada para su respectivo proceso.	Operario
4	Modelar la masa para generar el producto.	Operario
5	Traslado del producto al horno.	Operario
6	Horneo del producto.	Operario
7	Traslado a bodega de producto terminado.	Operario

Fuente: elaboración propia.

En la tabla LXXXII se muestra la propuesta del método mejorado para la elaboración de tartaleta de frutas.

Tabla LXXXVI. **Proceso método mejorado elaboración de tartaleta de frutas**

Paso	Actividades	Responsable
1	Cortar masa para retazos del producto.	Operario
2	Mezclar los ingredientes con los retazos de masa.	Operario
3	Engrasar los moldes del producto.	Operario
4	Colocar los capacillos en el molde.	Operario
5	Verter la mezcla en los respectivos moldes.	Operario
6	Traslado del producto al horno.	Operario
7	Horneo del producto.	Operario
8	Traslado y almacenamiento en bodega de producto terminado.	Operario

Fuente: elaboración propia.

2.6.1.2.2. Planificación estratégica

Para la planificación de la espumilla de vainilla se utilizó el método de promedio móvil. Mediante ese método se realizan pronósticos de producción para las semanas nueve a la doce, con base en datos recopilados de la semana uno a la ocho según la programación del proyecto.

Se realizó el pronóstico de evaluación con el método de promedio móvil simple. Los datos obtenidos se muestran en la siguiente tabla:

Tabla LXXXVII. **Pronósticos de producción método mejorado espuma vainilla**

PRODUCTO: ESPUMILLA VAINILLA				
PRONÓSTICO DE EVALUACIÓN				
SEMANA	VENTAS	PROYECCIÓN	ERROR	E
1	2 574			
2	2 572			
3	2 568			
4	2 576			
5	2 580	2 573	8	8
6	2 573	2 574	-1	9
7	2 576	2 574	2	10
8	2 579	2 576	3	13

Fuente: Pronósticos de producción.

Con los datos obtenidos anteriormente, se realizaron los pronósticos de riesgo para las semanas nueve a doce, según la planificación de la producción en la empresa.

El valor de la tendencia pivote es de 3, el valor de la tendencia para el pronóstico de riesgo (T_8) es de 3 y el $\alpha = 0,5$. Los datos de obtenidos de producción y las tendencias se calcularon por las fórmulas descritas en la sección 2.6, Inciso C, literal iii.

$$T_{pivote} = 2\ 576 - 2\ 573 = 3$$

$$T_8 = 0,5(2\ 579 - 2\ 576) + (1 - 0,5)(3) = 3$$

$$P_9 = 2\ 576$$

$$P_{10} = 2\ 576 + 3 = 2\ 579$$

$$P_{11} = 2\ 576 + 2(3) = 2\ 582$$

$$P_{12} = 2\ 576 + 3(3) = 2\ 585$$

Figura 45. **Propuesta de planificación para la elaboración de espumilla vainilla**

Espumilla vainilla	Semana 9	Semana 10	Semana 11	Semana 12
Producción	2 576	2 579	2 582	2 585
Requerimiento	2 574	2 574	2 574	2 574
Diferencia	2	5	8	11
Acomulado	2	7	13	24
Plan	JDN	JDN	JDN	JDN

Fuente: elaboración propia.

Con base en el requerimiento constante de 2 574 unidades por semana, se realizó una planificación basada en pronósticos de producción que excedieran el requerimiento para contar con unidades disponibles en el inventario de producto terminado, Se observa que, todas las semanas, se tiene una diferencia a favor, de esta manera, se propicia la existencia de unidades disponibles al final del ciclo evaluado, por cualquier agregado o eventualidad.

- Cabe mencionar que el plan laboral para el personal operativo es de jornada diurna normal, que consta de ocho horas de lunes a viernes y cuatro el día sábado.
- Por gestión de calidad, se adquirieron nuevos utensilios de trabajo (manga modeladora 24”, colador industrial) para las estaciones de producción para preservar la inocuidad del proceso.
- Formato de registro propuesto (Apéndice, página 331).

Para la planificación del encanelado se utilizó el método de promedio móvil para realizar pronósticos de producción para las semanas nueve a la

doce, con base en datos recopilados de la semana uno a la ocho, según la programación del proyecto.

Se realizó el pronóstico de evaluación con el método de promedio móvil simple. Los datos obtenidos se muestran en la siguiente tabla:

Tabla LXXXVIII. Pronósticos de producción método mejorado encanelado

PRODUCTO: ENCANELADO				
PRONÓSTICO DE EVALUACIÓN				
SEMANA	VENTAS	PROYECCIÓN	ERROR	 E
1	448			
2	447			
3	451			
4	453			
5	449	450	-1	1
6	449	450	-1	2
7	457	451	7	8
8	459	452	7	15

Fuente: Pronósticos de producción.

Con los datos obtenidos anteriormente, se procedió a realizar los pronósticos de riesgo para las semanas nueve a la doce según la planificación de la producción en la empresa.

El valor de la tendencia pivote es de 8, el valor de la tendencia para el pronóstico de riesgo (T_8) es de 5 y el $\alpha = 0,5$. Los datos de obtenidos de producción y las tendencias se calcularon por las fórmulas descritas en la sección 2.6, Inciso C, literal iii.

$$T_{pivote} = 457 - 449 = 8$$

$$T_8 = 0,5(459 - 457) + (1 - 0,5)(8) = 5$$

$$P_9 = 452$$

$$P_{10} = 452 + 5 = 457$$

$$P_{11} = 452 + 2(5) = 462$$

$$P_{12} = 452 + 3(5) = 467$$

Figura 46. **Propuesta de planificación para la elaboración de encanelado**

ENCANELADO	SEMANA 9	SEMANA 10	SEMANA 11	SEMANA 12
Producción	452	457	462	467
Requerimiento	448	448	448	448
Diferencia	4	9	14	19
Acumulado	4	13	27	46
Plan	JDN	JDN	JDN	JDN

Fuente: elaboración propia.

Con base en el requerimiento constante de 448 unidades por semana, se realizó una planificación basada en pronósticos de producción que excedieran el requerimiento para contar con unidades disponibles en el inventario de producto terminado, Se observa que se tiene una diferencia a favor en todas las semanas, lo cual propicia que haya unidades disponibles al final del ciclo evaluado, por cualquier agregado o eventualidad.

- Cabe mencionar que el plan laboral para el personal operativo es de jornada diurna normal, que consta de ocho horas de lunes a viernes y cuatro el día sábado.

- Por gestión de calidad, se adquirieron nuevos utensilios de trabajo (Manga modeladora 24”, litro de aluminio, cuchillo de sierra) para las estaciones de producción con el fin de preservar la inocuidad del proceso.
- Formato de registro propuesto (Apéndice, página 331).

Para la planificación de la tartaleta de frutas se utilizó el método de promedio móvil para realizar pronósticos de producción para las semanas nueve a la doce, con base en datos recopilados de la semana uno a la ocho según la programación del proyecto.

Se realizó el pronóstico de evaluación con el método de promedio móvil simple. Los datos obtenidos se muestran en la siguiente tabla:

Tabla LXXXIX. **Pronósticos de producción método mejorado tartaleta de frutas**

PRODUCTO: TARTAleta DE FRUTAS				
PRONÓSTICO DE EVALUACIÓN				
SEMANA	VENTAS	PROYECCIÓN	ERROR	E
1	522			
2	519			
3	524			
4	526			
5	524	523	1	1
6	521	523	-2	4
7	523	524	-1	4
8	526	524	3	7

Fuente: Pronósticos de producción.

Con los datos obtenidos anteriormente, se realizaron los pronósticos de riesgo para las semanas nueve a la doce según la planificación de la producción en la empresa.

El valor de la tendencia pivote es de 2, el valor de la tendencia para el pronóstico de riesgo (T_8) es de 2,5 y el $\alpha = 0,5$. Los datos de obtenidos de producción y las tendencias se calcularon por las fórmulas descritas en la sección 2.6, Inciso C, literal iii.

$$T_{pivote} = 523 - 521 = 2$$

$$T_8 = 0,5(526 - 523) + (1 - 0,5)(2) = 2,50$$

$$P_9 = 524$$

$$P_{10} = 524 + 2,5 = 526$$

$$P_{11} = 524 + 2(2,5) = 529$$

$$P_{12} = 524 + 3(2,5) = 531$$

Figura 47. **Propuesta de planificación para la elaboración de tartaleta de frutas**

TARTELETA DE FRUTAS	SEMANA 9	SEMANA 10	SEMANA 11	SEMANA 12
Producción	524	526	529	531
Requerimiento	522	522	522	522
Diferencia	2	4	7	9
Acumulado	2	6	13	22
Plan	JDN	JDN	JDN	JDN

Fuente: elaboración propia.

Con base en el requerimiento constante de 522 unidades por semana, se realizó una planificación basada en pronósticos de producción que excedieran el requerimiento para contar con unidades disponibles en el inventario de producto terminado, Se observa que se tiene una diferencia a favor en todas las

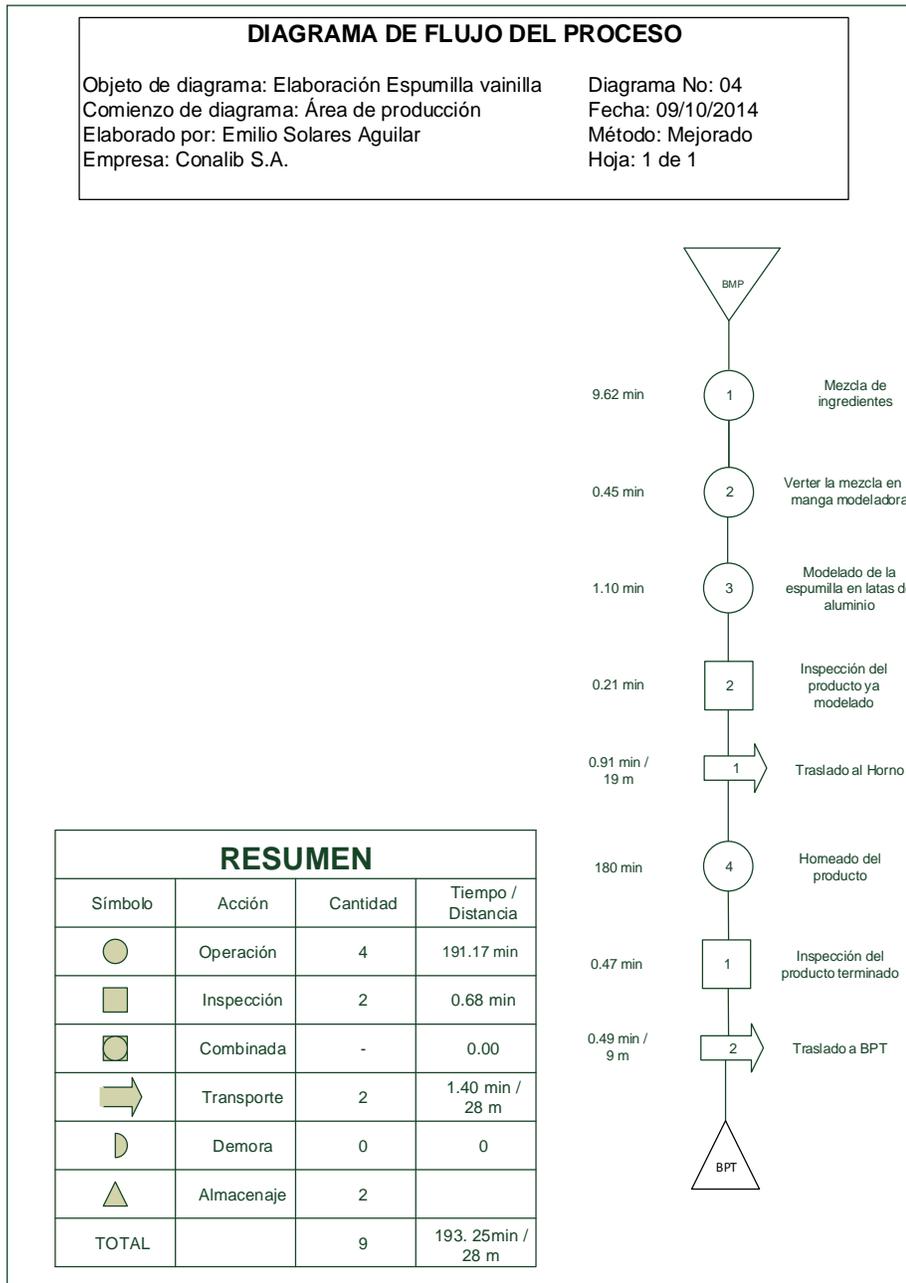
semanas, lo cual propicia la existencia de unidades disponibles al final del ciclo evaluado, por cualquier agregado o eventualidad.

- Cabe mencionar que el plan laboral para el personal operativo es de jornada diurna normal, que consta de ocho horas de lunes a viernes y cuatro el día sábado.
- Por gestión de calidad, se adquirieron nuevos utensilios de trabajo (manga modeladora 12", cuchillo de sierra, colador industrial) para las estaciones de producción con el fin de preservar la inocuidad del proceso.
- Formato de registro propuesto (Apéndice, página 331).

2.6.1.2.3. Diagrama de flujo

En la figura 48 se muestra el proceso utilizado para este producto.

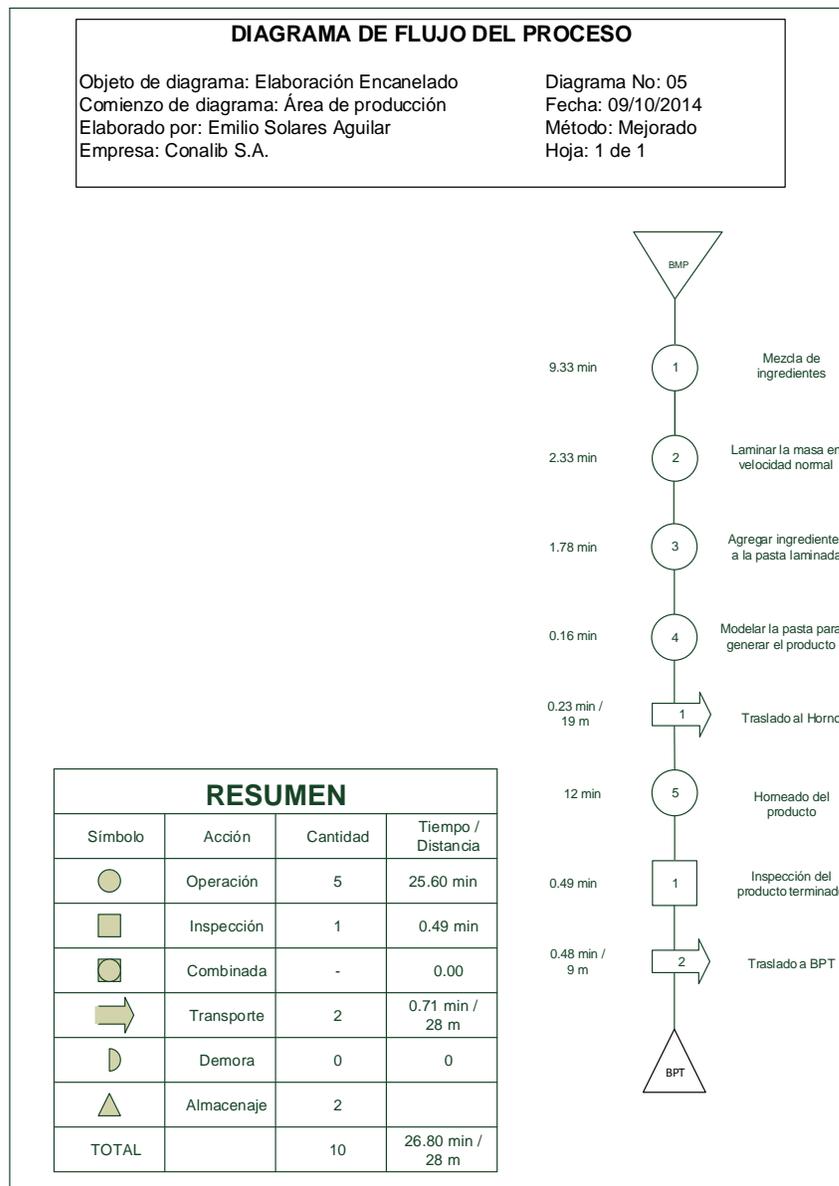
Figura 48. **Diagrama de flujo mejorado para la elaboración de espumilla vainilla**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

En la figura 49 se muestra el proceso utilizado para este producto.

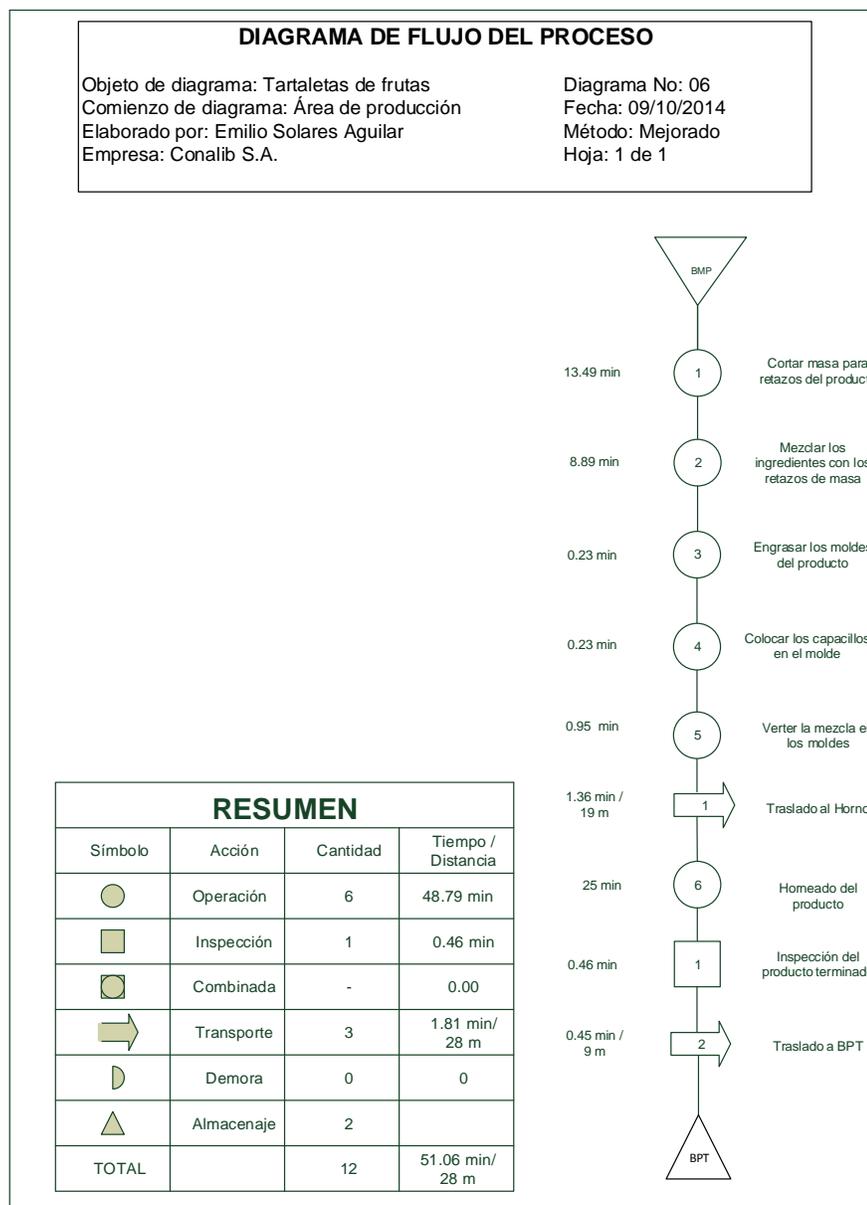
Figura 49. **Diagrama de flujo mejorado para la elaboración de encanelado**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

En la figura 50 se muestra el proceso utilizado para este producto.

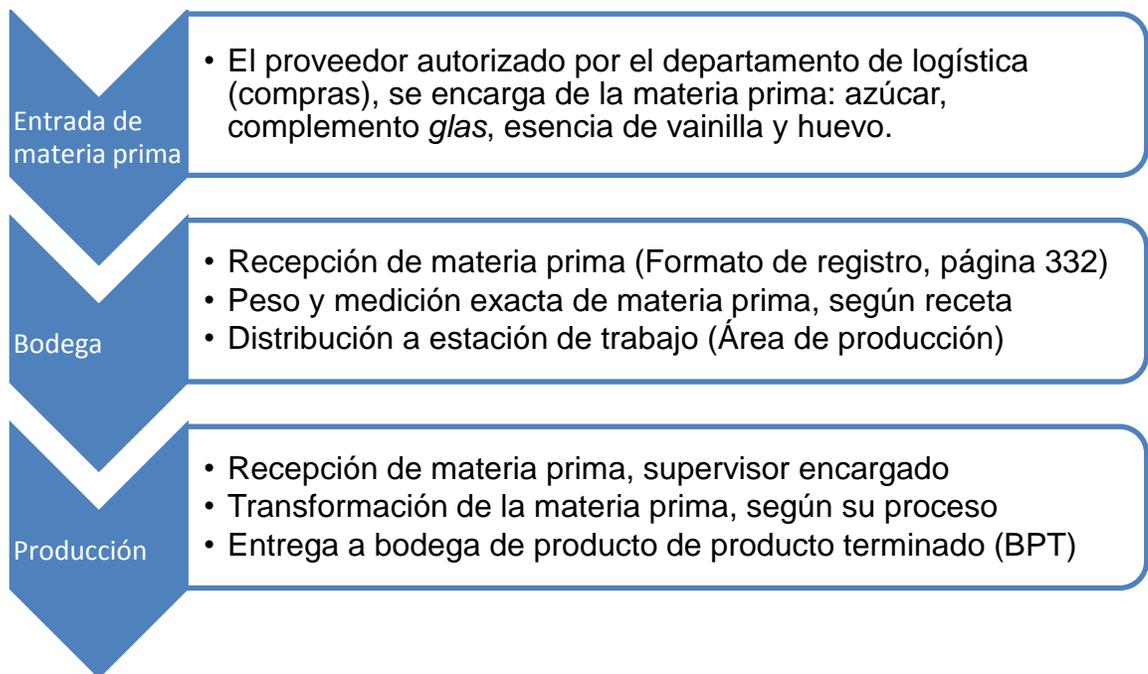
Figura 50. **Diagrama de flujo mejorado para la elaboración de tartaleta de frutas**



2.6.1.2.4. Cadena de suministros

La cadena de suministros propuesta para la elaboración de espumilla es la siguiente.

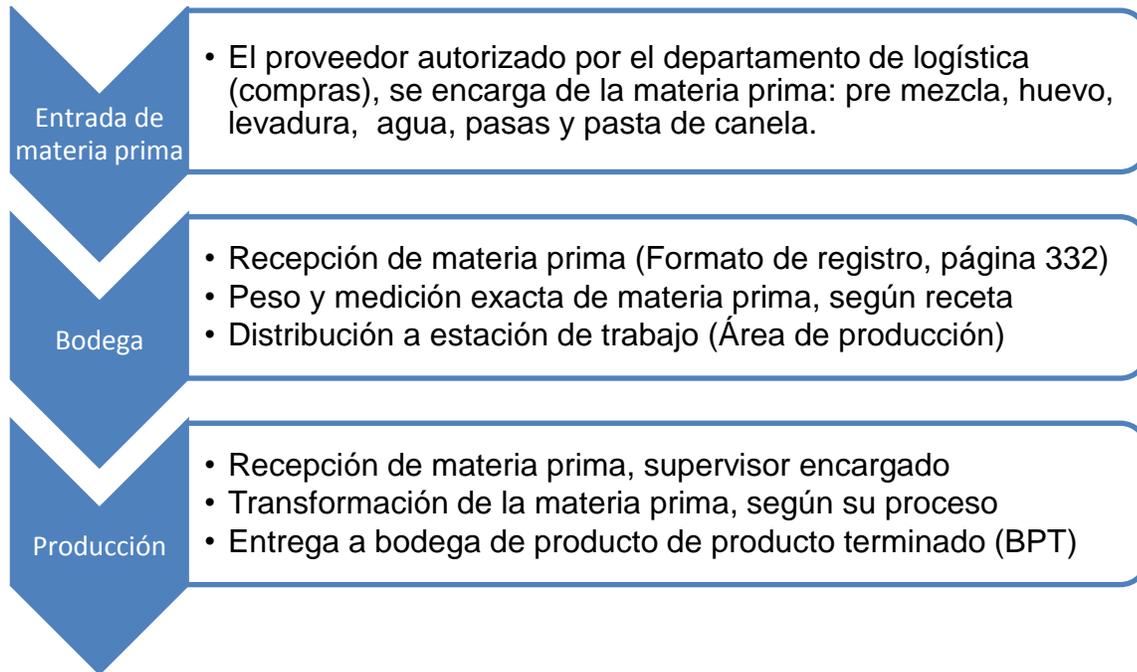
Figura 51. **Cadena de suministros propuesta para la elaboración de espumilla vainilla**



Fuente: elaboración propia.

La cadena de suministros propuesta para la elaboración de encanelado es la siguiente.

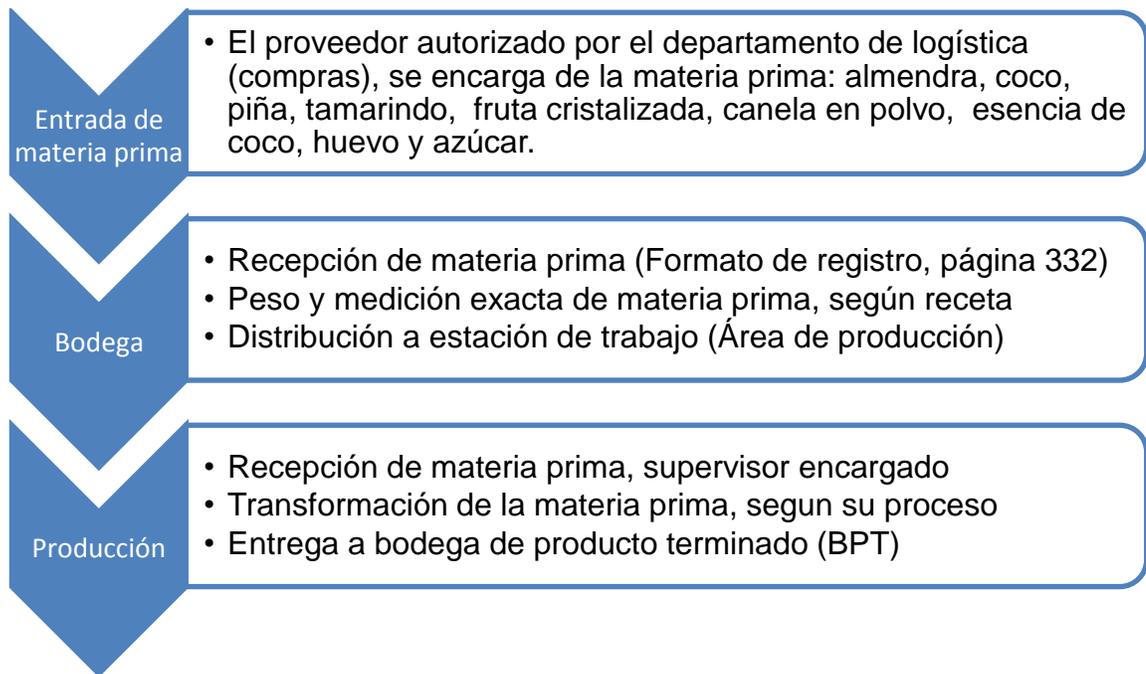
Figura 52. **Cadena de suministros propuesta para la elaboración de encanelado**



Fuente: elaboración propia.

La cadena de suministros propuesta para la elaboración de tartaleta de frutas es la siguiente.

Figura 53. **Cadena de suministros propuesta para la elaboración de tartaleta de frutas**



Fuente: elaboración propia.

2.6.1.3. Estación de trabajo C

En las siguientes tablas de procesos mejorados, dato estadístico semanal respecto a su pronóstico de ventas, propuesta de planificación, diagramas de flujo y cadena de suministros, se muestran las operaciones para cada proceso de la estación de trabajo.

2.6.1.3.1. Proceso

En la tabla LXXXVI se muestra la propuesta del método mejorado para la elaboración *pie* de manzana.

Tabla XC. **Proceso método mejorado elaboración *pie* de manzana**

Paso	Actividades	Responsable
1	Mezcla de Ingredientes.	Operario
2	Cremado y amasado en velocidad determinada por la receta.	Operario
3	Laminar la masa para colocar en el molde.	Operario
4	Colocar la pasta y el mangar en el molde.	Operario
5	Traslado del producto al horno.	Operario
6	Horneo del producto.	Operario
7	Traslado y almacenamiento en bodega de producto terminado.	Operario

Fuente: elaboración propia.

En la tabla LXXXVII está la propuesta del método mejorado para elaborar empanada de coco.

Tabla XCI. **Proceso método mejorado elaboración de empanada de **coco****

Paso	Actividades	Responsable
1	Mezcla de Ingredientes.	Operario
2	Cremado de ingredientes en velocidades alternas según la receta.	Operario
3	Laminar la masa para su respectivo moldeado.	Operario
4	Modelar la pasta y agregar los ingredientes del producto.	Operario
5	Traslado del producto al horno.	Operario
6	Horneo del producto.	Operario
7	Traslado y almacenamiento en bodega de producto terminado.	Operario

Fuente: elaboración propia.

En la tabla LXXXVIII se muestra la propuesta del método mejorado para la elaboración de galleta cremosa.

Tabla XCII. **Proceso método mejorado de elaboración de galleta cremosa**

Paso	Actividades	Responsable
1	Mezcla de Ingredientes.	Operario
2	Cremado de ingredientes en velocidades alternas según la receta.	Operario
3	Vaciado de mezcla en tolva de maquinaria graduada según la receta.	Operario
4	Proceso del producto y agregado de mermelada manualmente por unidad.	Operario
5	Transporte del producto al horno.	Operario
6	Horneo del producto.	Operario
7	Traslado y almacenamiento en bodega de producto terminado.	Operario

Fuente: Elaboración propia

2.6.1.3.2. Planificación estratégica

Para la planificación del *pie* de manzana se utilizó el método de promedio móvil para realizar pronósticos de producción para las semanas nueve a la doce, con base en datos recopilados de la semana uno a la ocho según la programación del proyecto.

Se realizó el pronóstico de evaluación con el método de promedio móvil simple. Los datos obtenidos se muestran en la siguiente tabla:

Tabla XCIII. **Pronósticos de producción método mejorado Pie de manzana**

PRODUCTO: PIE DE MANZANA				
PRONÓSTICO DE EVALUACIÓN				
SEMANA	VENTAS	PROYECCIÓN	ERROR	 E
1	3 152			
2	3 148			
3	3 154			
4	3 156			
5	3 152	3 153	-1	1
6	3 155	3 153	3	3
7	3 154	3 154	0	3
8	3 157	3 154	3	6

Fuente: Pronósticos de producción.

Con los datos obtenidos anteriormente, se procedió a realizar los pronósticos de riesgo para las semanas nueve a la doce según la planificación de la producción en la empresa.

El valor de la tendencia pivote es de -1, el valor de la tendencia para el pronóstico de riesgo (T_8) es de 1 y el $\alpha = 0,5$. Los datos de obtenidos de producción y las tendencias se calcularon por las fórmulas descritas en la sección 2.6, Inciso C, literal iii.

$$T_{pivote} = 3\ 154 - 3\ 155 = -1$$

$$T_8 = 0,5(3\ 157 - 3\ 154) + (1 - 0,5)(-1) = 1$$

$$P_9 = 3\ 154$$

$$P_{10} = 3\ 154 + 1 = 3\ 155$$

$$P_{11} = 3\ 154 + 2(1) = 3\ 156$$

$$P_{12} = 3\ 154 + 3(1) = 3\ 157$$

Figura 54. **Propuesta de planificación para la elaboración de *pie* de manzana**

PIE DE MANZANA	Semana 9	Semana 10	Semana 11	Semana 12
Producción	3 154	3 155	3 156	3 157
Requerimiento	3 154	3 155	3 156	3 154
Diferencia	0	1	1	1
Acomulado	0	1	2	3
Plan	JDN	JDN	JDN	JDN

Fuente: elaboración propia.

Con base en el requerimiento constante de 3 154 unidades por semana, se realizó una planificación basada en pronósticos de producción que excedan el requerimiento para contar con unidades disponibles en el inventario de producto terminado. Se observa que se tiene una diferencia a favor en todas las semanas, lo cual propicia que haya unidades disponibles al final del ciclo evaluado, por cualquier agregado o eventualidad.

- Cabe mencionar que el plan laboral para el personal operativo es de jornada diurna normal, que consta de ocho horas de lunes a viernes y cuatro el día sábado.
- Por gestión de calidad, se adquirieron nuevos utensilios de trabajo (Manga modeladora 24”, litro de aluminio, molde de aluminio) para las estaciones de producción con el fin de preservar la inocuidad del proceso.
- Formato de registro propuesto (Apéndice, página 331).

Para la planificación de la empanada de coco se utilizó el método de promedio móvil para realizar pronósticos de producción para las semanas

nueve a la doce, con base en datos recopilados de la semana uno a la ocho según la programación del proyecto.

Se realizó el pronóstico de evaluación con el método de promedio móvil simple. Los datos obtenidos se muestran en la siguiente tabla:

Tabla XCIV. **Pronósticos de producción método mejorado empanada de COCO**

PRODUCTO: EMPANADA DE COCO				
PRÓNOSTICO DE EVALUACIÓN				
SEMANA	VENTAS	PROYECCIÓN	ERROR	E
1	622			
2	620			
3	624			
4	627			
5	619	623	-4	4
6	623	623	1	5
7	625	623	2	7
8	624	624	1	7

Fuente: Pronósticos de producción.

Con los datos obtenidos anteriormente, se realizaron los pronósticos de riesgo para las semanas nueve a la doce, según la planificación de la producción en la empresa.

El valor de la tendencia pivote es de 2, el valor de la tendencia para el pronóstico de riesgo (T_8) es de 0,5 y el $\alpha = 0,5$. Los datos de obtenidos de producción y las tendencias se calcularon por las fórmulas descritas en la sección 2.6, Inciso C, literal iii.

$$T_{pivote} = 625 - 623 = 2$$

$$T_8 = 0,5(624 - 625) + (1 - 0,5)(2) = 0,5$$

$$P_9 = 624$$

$$P_{10} = 624 + 0,5 = 624$$

$$P_{11} = 624 + 2(0,5) = 625$$

$$P_{12} = 624 + 3(0,5) = 625$$

Figura 55. **Propuesta de planificación para elaborar empanada de coco**

EMPANADA DE COCO	SEMANA 9	SEMANA 10	SEMANA 11	SEMANA 12
Producción	624	624	625	625
Requerimiento	622	622	622	622
Diferencia	2	2	3	3
Acumulado	2	4	7	10
Plan	JDN	JDN	JDN	JDN

Fuente: elaboración propia.

Con base en el requerimiento constante de 622 unidades por semana, se realizó una planificación basada en pronósticos de producción que excedan el requerimiento para contar con unidades disponibles en el inventario de producto terminado. Se observa que se tiene una diferencia a favor en todas las semanas, lo cual propicia la existencia de unidades disponibles al final del ciclo evaluado, por cualquier agregado o eventualidad.

- Cabe mencionar que el plan laboral para el personal operativo es de jornada diurna normal, que consta de ocho horas de lunes a viernes y cuatro el día sábado.

- Por gestión de calidad, se adquirieron nuevos utensilios de trabajo (Manga modeladora 12”, molde de aluminio, colador industrial) para las estaciones de producción con el fin de preservar la inocuidad del proceso.
- Formato de registro propuesto (Apéndice, página 331).

Para la planificación de la galleta cremosa se utilizó el método de promedio móvil para realizar pronósticos de producción para las semanas nueve a la doce, con base en datos recopilados de la semana uno a la ocho, según la programación del proyecto.

Se realizó el pronóstico de evaluación con el método de promedio móvil simple. Los datos obtenidos se muestran en la siguiente tabla:

Tabla XCV. **Pronósticos de producción método mejorado galleta cremosa**

PRODUCTO: GALLETA CREMOSA				
PRONÓSTICO DE EVALUACIÓN				
SEMANA	VENTAS	PROYECCIÓN	ERROR	E
1	4 075			
2	4 078			
3	4 069			
4	4 081			
5	4 074	4 076	-2	2
6	4 072	4 076	-4	5
7	4 078	4 074	4	9
8	4 077	4 076	1	10

Fuente: Pronósticos de producción.

Con los datos obtenidos anteriormente, se realizaron los pronósticos de riesgo para las semanas nueve a la doce, según la planificación de la producción en la empresa.

El valor de la tendencia pivote es de 6, el valor de la tendencia para el pronóstico de riesgo (T_8) es de 2,5 y el $\alpha = 0,5$. Los datos de obtenidos de producción y las tendencias se calcularon por las fórmulas descritas en la sección 2.6, Inciso C, literal iii.

$$T_{pivote} = 4\ 078 - 4\ 072 = 6$$

$$T_8 = 0,5(4\ 077 - 4\ 078) + (1 - 0,5)(6) = 2,5$$

$$P_9 = 4\ 076$$

$$P_{10} = 4\ 076 + 2,5 = 4\ 079$$

$$P_{11} = 4\ 076 + 2(2,5) = 4081$$

$$P_{12} = 4\ 076 + 3(2,5) = 4\ 084$$

Figura 56. **Propuesta de planificación para la elaboración de galleta cremosa**

GALLETA CREMOSA	Semana 9	Semana 10	Semana 11	Semana 12
Producción	4 076	4 079	4 081	4 084
Requerimiento	4 075	4 075	4 075	4 075
Diferencia	1	4	6	9
Acomulado	1	5	10	19
Plan	JDN	JDN	JDN	JDN

Fuente: elaboración propia.

Con base en el requerimiento constante de 522 unidades por semana, se realizó una planificación basada en pronósticos de producción que excedan el

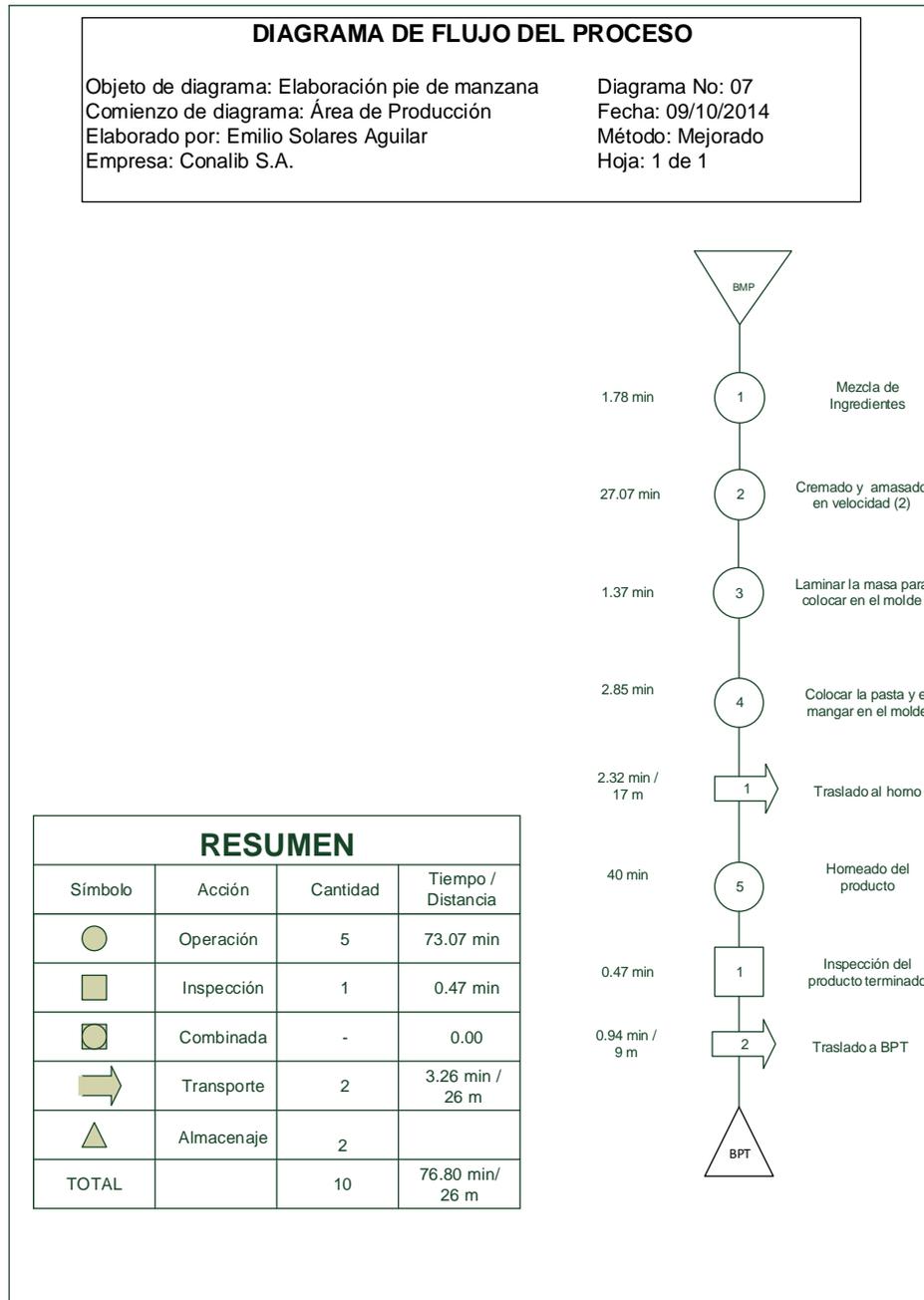
requerimiento para contar con unidades disponibles en el inventario de producto terminado. Se observa que se tiene una diferencia a favor en todas las semanas, lo cual propicia la existencia de unidades disponibles al final del ciclo evaluado, por cualquier agregado o eventualidad.

- Cabe mencionar que el plan laboral para el personal operativo es de jornada diurna normal, que consta de ocho horas de lunes a viernes y cuatro el día sábado.
- Por gestión de calidad, se adquirieron nuevos utensilios de trabajo (manga modeladora 12", manga modeladora 24", colador industrial) para las estaciones de producción para preservar la inocuidad del proceso.
- Formato de registro propuesto (Apéndice, página 331).

2.6.1.3.3. Diagrama de flujo

En la figura 57 se muestra el proceso utilizado para este producto.

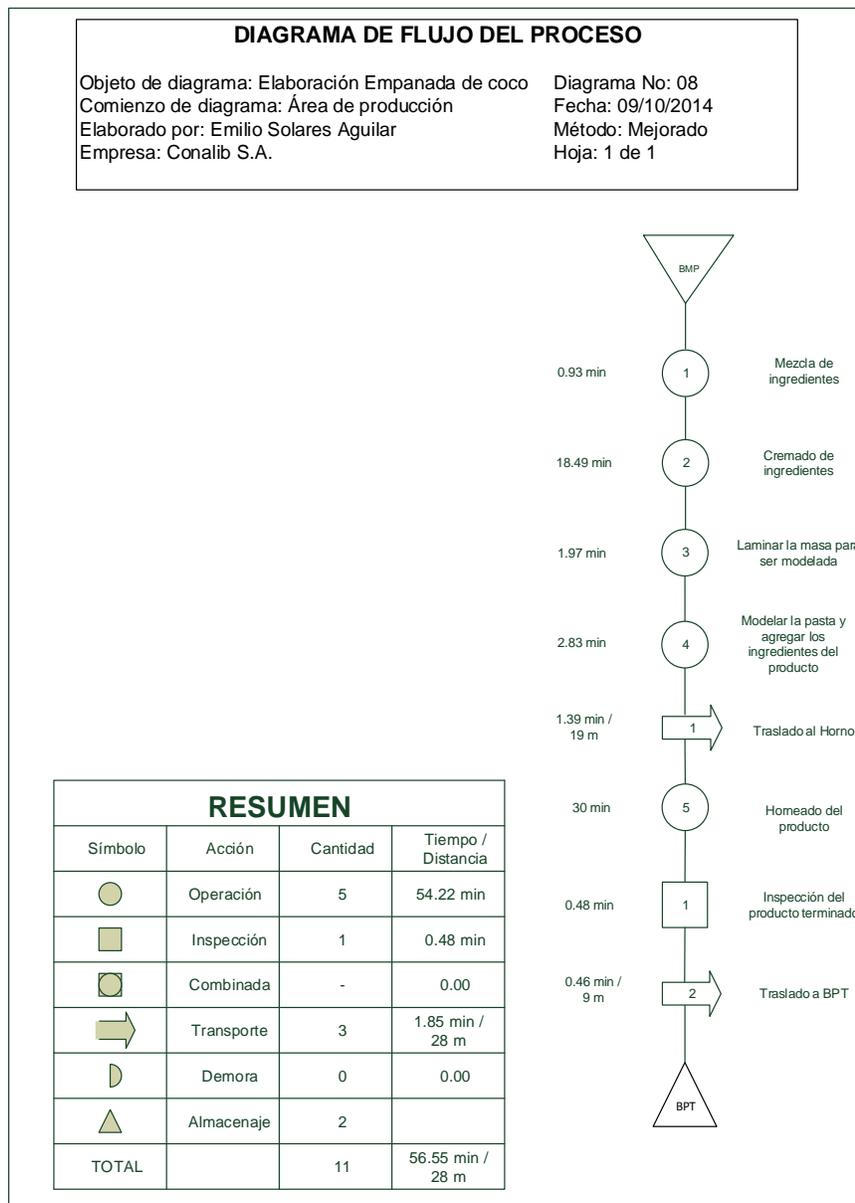
Figura 57. Diagrama de flujo mejorado para la elaboración de *pie de manzana*



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

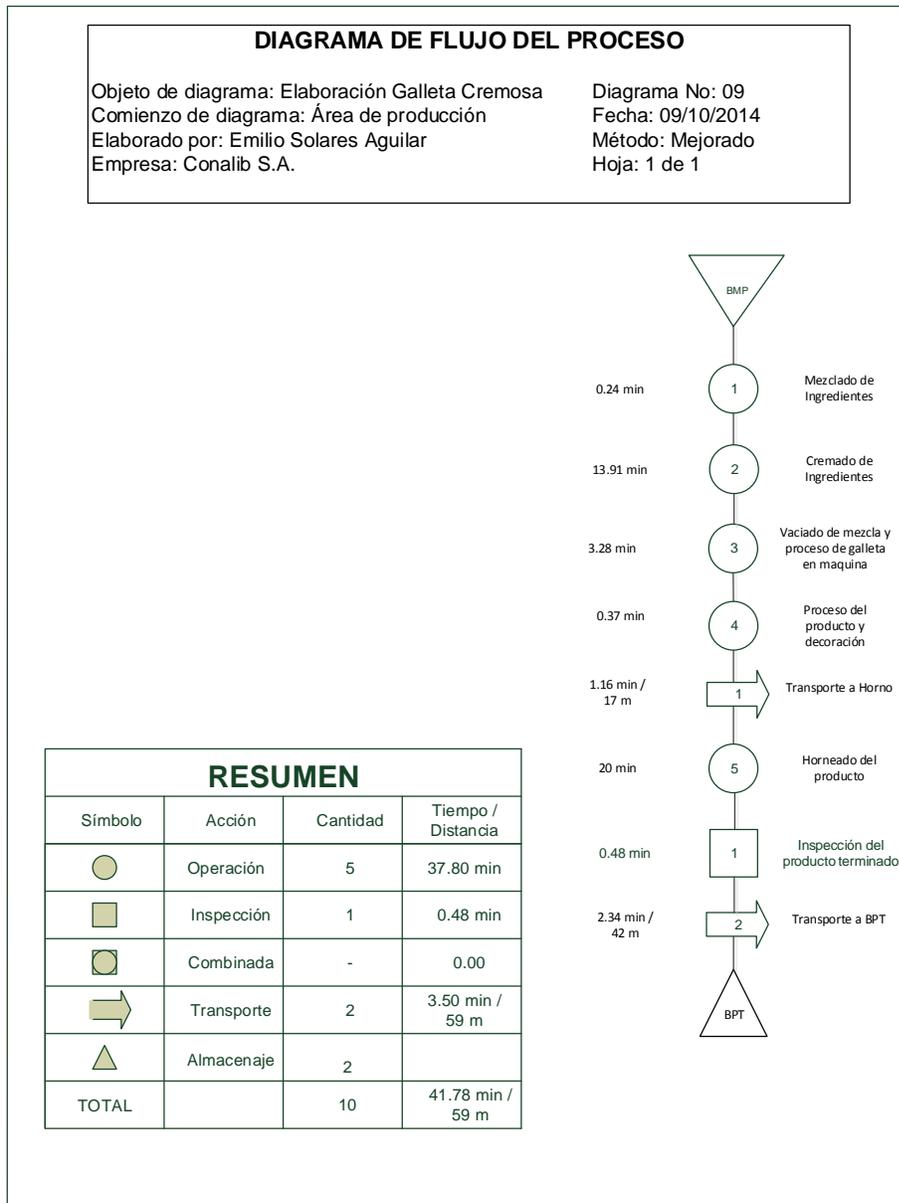
En la figura 58 se muestra el proceso utilizado para este producto.

Figura 58. **Diagrama de flujo mejorado para la elaboración de empanada de coco**



En la figura 59 se muestra el proceso utilizado para este producto.

Figura 59. **Diagrama de flujo mejorado para la elaboración de galleta cremosa**

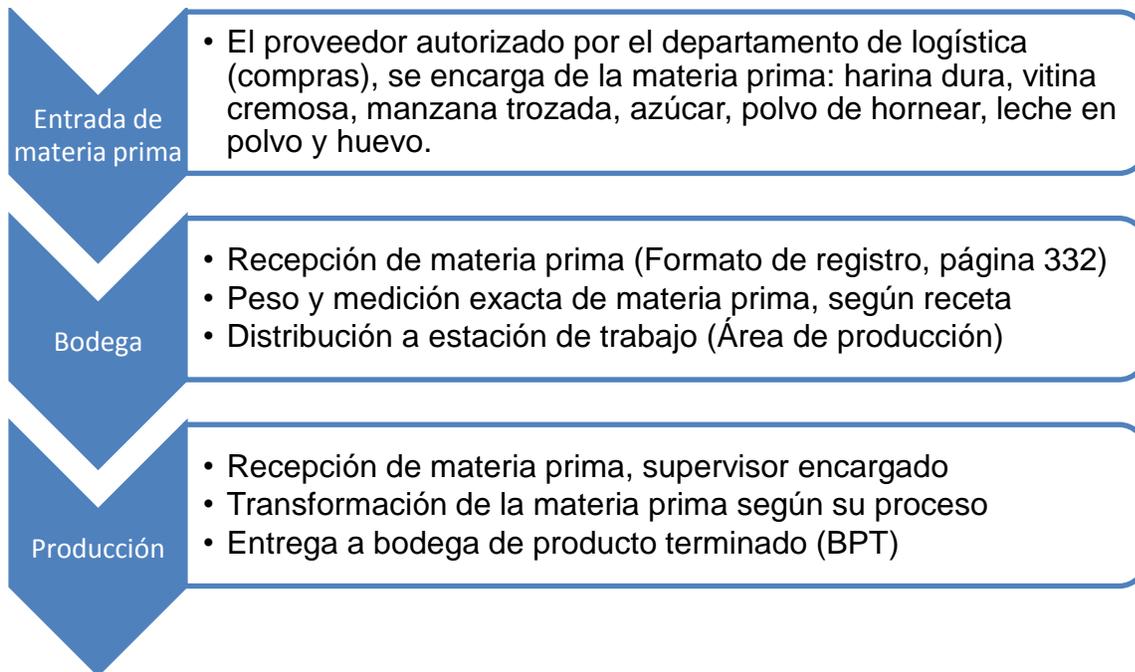


Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

2.6.1.3.4. Cadena de suministros

La cadena de suministros propuesta para la elaboración *pie de* manzana es la siguiente.

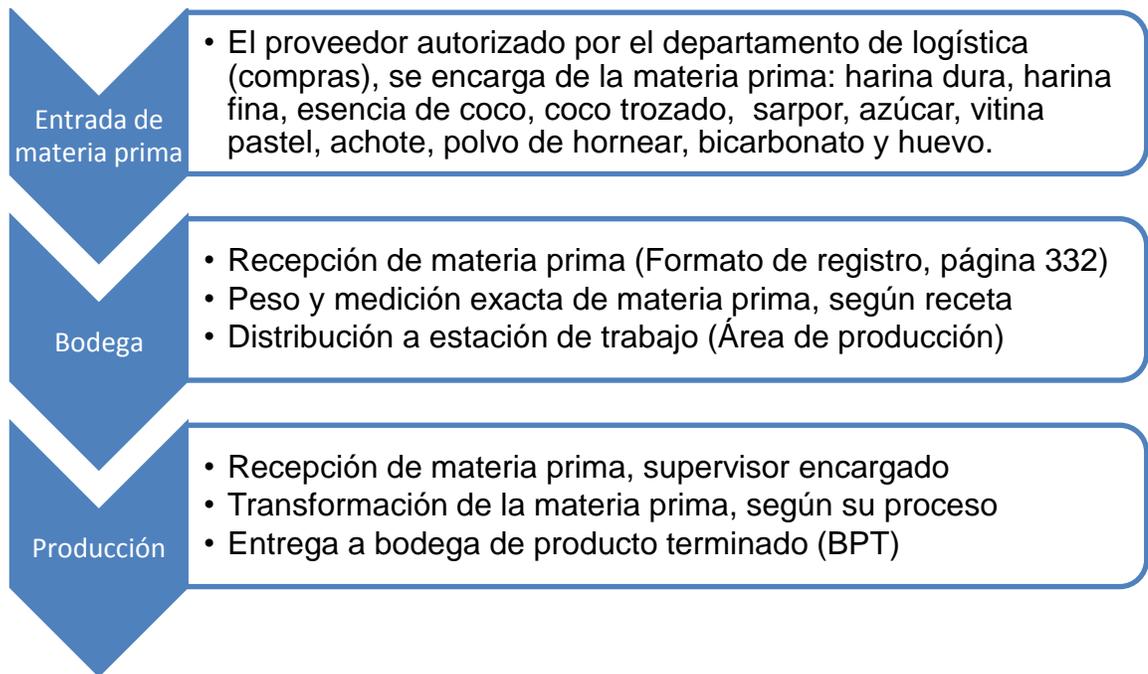
Figura 60. **Cadena de suministros propuesta para la elaboración de *pie de* manzana**



Fuente: elaboración propia.

La cadena de suministros propuesta para la elaboración de empanada de coco es la siguiente.

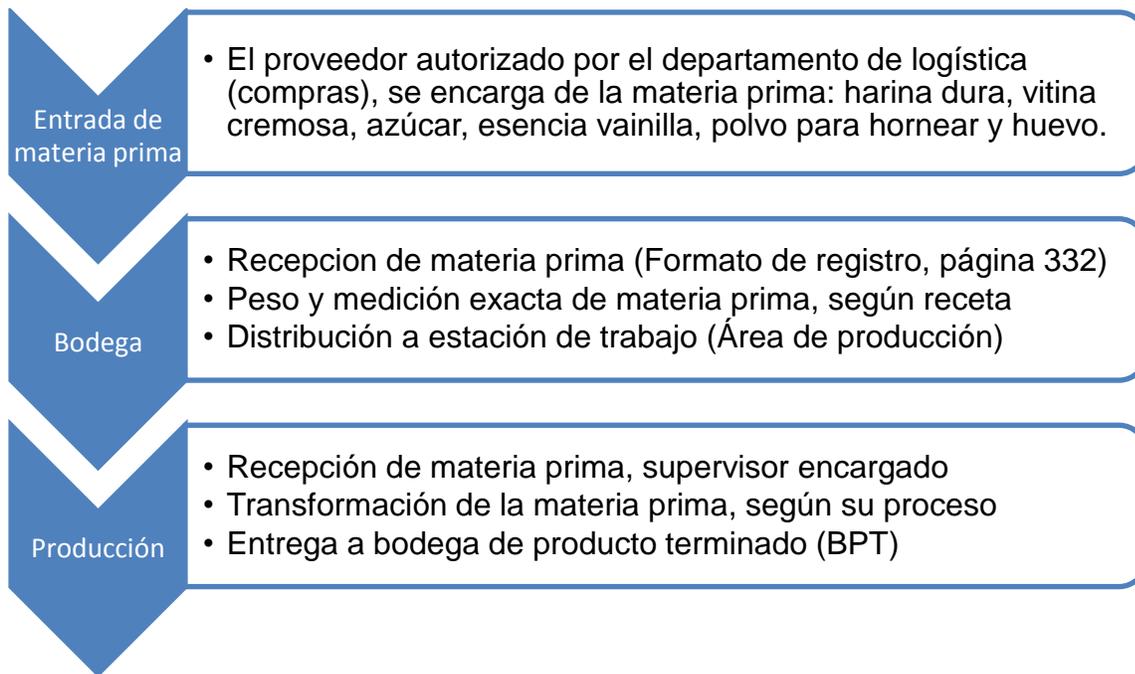
Figura 61. **Cadena de suministros propuesta para la elaboración de empanada de coco**



Fuente: elaboración propia.

La cadena de suministros propuesta para la elaboración de galleta cremosa es la siguiente.

Figura 62. **Cadena de suministros propuesta para la elaboración de galleta cremosa**



Fuente: elaboración propia.

2.6.1.4. Estación de trabajo D

En las siguientes tablas de procesos mejorados, dato estadístico semanal respecto a su pronóstico de ventas, propuesta de planificación, diagramas de flujo y cadena de suministros, se muestran las operaciones para cada proceso de la estación de trabajo.

2.6.1.4.1. Proceso

En la tabla XCII se muestra la propuesta del método mejorado para la elaboración croissant simple.

Tabla XCVI. **Proceso método mejorado elaboración *croissant* simple**

Paso	Actividades	Responsable
1	Mezcla de Ingredientes.	Operario
2	Amasado de la mezcla en velocidades alternas según la receta.	Operario
3	Laminar la masa para ser modelada.	Operario
4	Modelado de la pasta del producto.	Operario
5	Fermentación del producto.	Operario
6	Transporte del producto al horno.	Operario
7	Horneo del producto.	Operario
8	Traslado y almacenamiento en bodega de producto terminado.	Operario

Fuente: elaboración propia.

En la tabla XCIII se muestra la propuesta del método mejorado para la elaboración empanada de carne.

Tabla XCVII. **Proceso método mejorado elaboración de empanada de carne**

Paso	Actividades	Responsable
1	Laminado de la pasta para modelado.	Operario
2	Modelar la pasta según proceso y medidas respectivas según receta.	Operario
3	Agregar ensalada de carne y respectivo doblés según su proceso.	Operario
4	Traslado y almacenamiento en bodega de producto terminado (refrigerado).	Operario

Fuente: elaboración propia.

En la tabla XCIV se muestra la propuesta del método mejorado para la elaboración de volován de pollo.

Tabla XCVIII. **Proceso método mejorado de elaboración volován de pollo**

Paso	Actividades	Responsable
1	Laminado de la pasta para modelado.	Operario
2	Modelar la pasta según proceso y medidas respectivas según receta.	Operario
3	Agregar ensalada de pollo y colocar su respectiva tapadera según proceso del producto.	Operario
4	Traslado y almacenamiento en bodega de producto terminado (refrigerado).	Operario

Fuente: elaboración propia.

2.6.1.4.2. Planificación estratégica

Para la planificación del croissant simple se utilizó el método de promedio móvil para realizar pronósticos de producción para las semanas nueve a la doce, con base en datos recopilados de la semana uno a la ocho según la programación del proyecto.

Se realizó el pronóstico de evaluación con el método de promedio móvil simple. Los datos obtenidos se muestran en la siguiente tabla:

Tabla XCIX. **Pronósticos de producción método mejorado *croissant* simple**

PRODUCTO: <i>CROISSANT</i> SIMPLE				
PRONÓSTICO DE EVALUACIÓN				
SEMANA	VENTAS	PROYECCIÓN	ERROR	E
1	634			
2	630			
3	636			
4	637			
5	632	634	-2	2
6	635	634	1	4
7	634	635	-1	5
8	637	635	3	7

Fuente: Pronósticos de producción.

Con los datos obtenidos anteriormente, se realizaron pronósticos de riesgo para las semanas nueve a la doce según la planificación de la producción en la empresa.

El valor de la tendencia pivote es de -1, el valor de la tendencia para el pronóstico de riesgo (T_8) es de 1 y el $\alpha = 0,5$. Los datos de obtenidos de producción y las tendencias se calcularon por las fórmulas descritas en la sección 2.6, Inciso C, literal iii.

$$T_{pivote} = 634 - 635 = -1$$

$$T_8 = 0,5(637 - 634) + (1 - 0,5)(-1) = 1$$

$$P_9 = 635$$

$$P_{10} = 635 + 1 = 636$$

$$P_{11} = 635 + 2(1) = 637$$

$$P_{12} = 635 + 3(1) = 638$$

Figura 63. **Propuesta de planificación para la elaboración de *croissant* simple**

CROISSANT SIMPLE	SEMANA 9	SEMANA 10	SEMANA 11	SEMANA 12
Producción	635	636	637	638
Requerimiento	634	634	634	634
Diferencia	1	2	3	4
Acumulado	1	3	6	10
Plan	JDN	JDN	JDN	JDN

Fuente: elaboración propia.

Con base en el requerimiento constante de 634 unidades por semana, se realizó una planificación basada en pronósticos de producción que excedan el requerimiento para contar con unidades disponibles en el inventario de producto terminado. Se observa que se tiene una diferencia a favor en todas las semanas, lo cual permite la existencia de unidades disponibles al final del ciclo evaluado, por cualquier agregado o eventualidad.

- Cabe mencionar que el plan laboral para el personal operativo es de jornada diurna normal, que consta de ocho horas de lunes a viernes y cuatro el día sábado.
- Por gestión de calidad, se adquirieron nuevos utensilios de trabajo (molde de aluminio, manga modeladora 24", colador industrial, cuchillo de sierra) para las estaciones de producción con el fin de preservar la inocuidad del proceso.
- Formato de registro propuesto (Apéndice, página 331).

Para la planificación de la empanada de carne se utilizó el método de promedio móvil para realizar pronósticos de producción para las semanas

nueve a la doce, con base en datos recopilados de la semana uno a la ocho según la programación del proyecto.

Se realizó el pronóstico de evaluación con el método de promedio móvil simple. Los datos obtenidos se muestran en la siguiente tabla:

Tabla C. **Pronósticos de producción método mejorado empanada de carne**

PRODUCTO: EMPANADA DE CARNE				
PRONÓSTICO DE EVALUACIÓN				
SEMANA	VENTAS	PROYECCIÓN	ERROR	E
1	738			
2	734			
3	741			
4	740			
5	735	738	-3	3
6	740	738	3	6
7	738	739	-1	7
8	744	738	6	13

Fuente: Pronósticos de producción.

Con los datos obtenidos anteriormente, se pronosticó el riesgo para las semanas nueve a la doce, según la planificación de la producción en la empresa.

El valor de la tendencia pivote es de -2, el valor de la tendencia para el pronóstico de riesgo (T_8) es de 2 y el $\alpha = 0,5$. Los datos de obtenidos de producción y las tendencias se calcularon por las fórmulas descritas en la sección 2.6, Inciso C, literal iii.

$$T_{pivote} = 738 - 740 = -2$$

$$T_8 = 0,5(744 - 738) + (1 - 0,5)(-2) = 2$$

$$P_9 = 738$$

$$P_{10} = 738 + 2 = 740$$

$$P_{11} = 738 + 2(2) = 742$$

$$P_{12} = 738 + 3(2) = 744$$

Figura 64. **Propuesta de planificación para la elaboración de empanada de carne**

EMPANADA DE CARNE	SEMANA 9	SEMANA 10	SEMANA 11	SEMANA 12
Producción	738	740	742	744
Requerimiento	738	738	738	738
Diferencia	0	2	4	6
Acumulado	0	2	6	12
Plan	JDN	JDN	JDN	JDN

Fuente: elaboración propia.

Con base en el requerimiento constante de 738 unidades por semana, se realizó una planificación basada en pronósticos de producción que excedan el requerimiento para contar con unidades disponibles en el inventario de producto terminado, Se observa que se tiene una diferencia a favor en todas las semanas, lo cual propicia que haya unidades disponibles al final del ciclo evaluado, por cualquier agregado o eventualidad.

- Cabe mencionar que el plan laboral para el personal operativo es de jornada diurna normal, que consta de ocho horas de lunes a viernes y cuatro el día sábado,

- Por gestión de calidad, se adquirieron nuevos utensilios de trabajo (molde de aluminio, litro de aluminio) para las estaciones de producción para preservar la inocuidad del proceso.
- Formato de registro propuesto (Apéndice, página 331).

Para la planificación del volován de pollo se utilizó el método de promedio móvil para realizar pronósticos de producción, para las semanas nueve a la doce, con base en datos recopilados de la semana uno a la ocho, según la programación del proyecto.

Se realizó el pronóstico de evaluación con el método de promedio móvil simple. Los datos obtenidos se muestran en la siguiente tabla:

Tabla CI. **Pronósticos de producción método mejorado volován de pollo**

PRODUCTO: VOLOVÁN DE POLLO				
PRONÓSTICO DE EVALUACIÓN				
SEMANA	VENTAS	PROYECCIÓN	ERROR	E
1	544			
2	542			
3	546			
4	547			
5	544	545	-1	1
6	541	545	-4	5
7	546	545	2	6
8	545	545	1	7

Fuente: Pronósticos de producción.

Con los datos obtenidos anteriormente, se pronosticó el riesgo para las semanas nueve a la doce, según la planificación de la producción en la empresa.

El valor de la tendencia pivote es de 5, el valor de la tendencia para el pronóstico de riesgo (T_8) es de 2 y el $\alpha = 0,5$. Los datos de obtenidos de producción y las tendencias se calcularon por las fórmulas descritas en la sección 2.6, Inciso C, literal iii.

$$T_{pivote} = 546 - 541 = 5$$

$$T_8 = 0,5(545 - 546) + (1 - 0,5)(5) = 2$$

$$P_9 = 545$$

$$P_{10} = 545 + 2 = 547$$

$$P_{11} = 545 + 2(2) = 549$$

$$P_{12} = 545 + 3(2) = 551$$

Figura 65. **Propuesta de planificación para la elaboración de volován de pollo**

VOLOVÁN DE POLLO	SEMANA 9	SEMANA 10	SEMANA 11	SEMANA 12
Producción	545	547	549	551
Requerimiento	544	544	544	544
Diferencia	1	3	5	7
Acumulado	1	4	9	16
Plan	JDN	JDN	JDN	JDN

Fuente: elaboración propia.

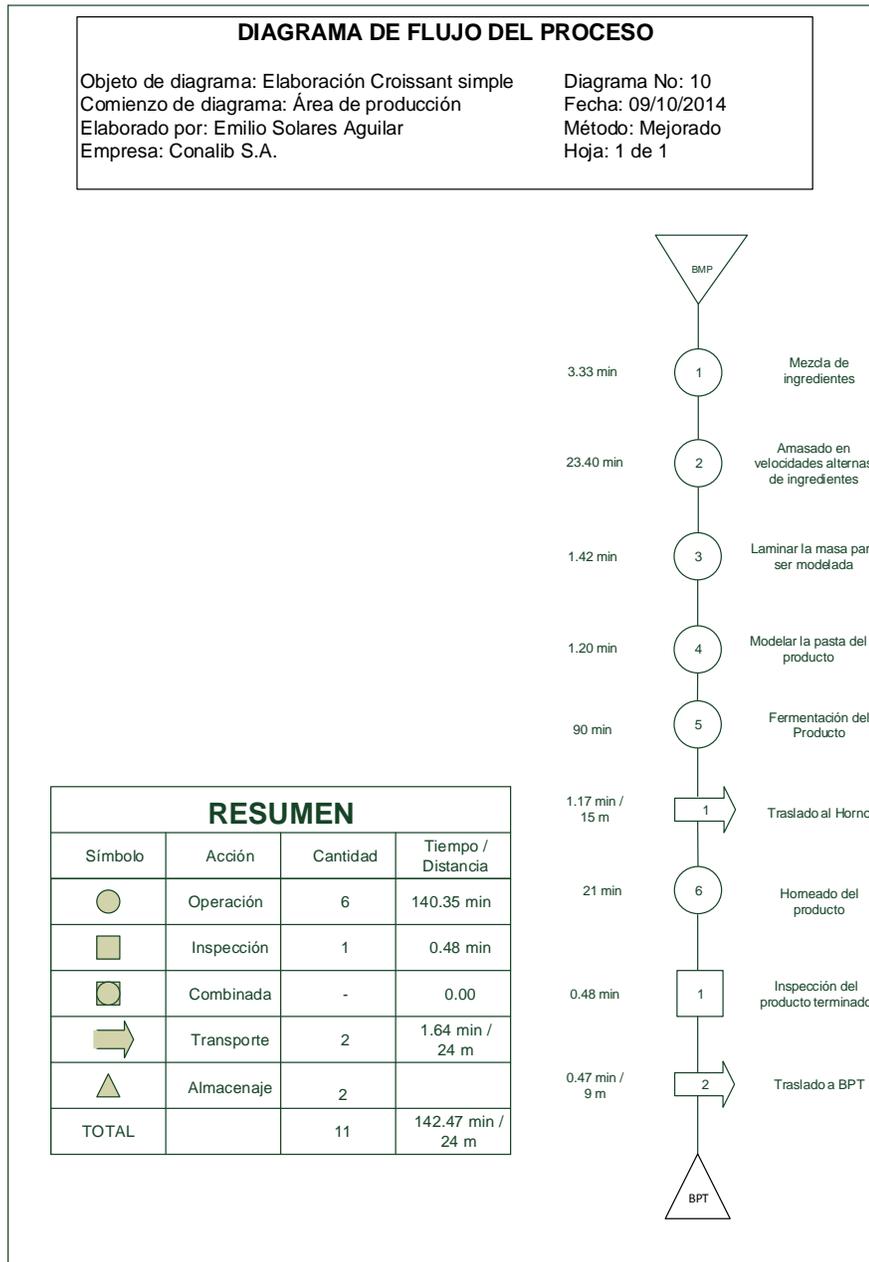
Con base en el requerimiento constante de 544 unidades por semana, se realizó una planificación basada en pronósticos de producción que excedieran el requerimiento, para contar con unidades disponibles en el inventario de producto terminado. Se observa que se tiene una diferencia a favor en todas las semanas, lo cual propicia la existencia de unidades disponibles al final del ciclo evaluado, por cualquier agregado o eventualidad.

- Cabe mencionar que el plan laboral para el personal operativo es de jornada diurna normal, que consta de ocho horas de lunes a viernes y cuatro el día sábado.
- Por gestión de calidad, se adquirieron nuevos utensilios de trabajo (molde de aluminio, litro de aluminio) para las estaciones de producción con el fin de preservar la inocuidad del proceso.
- Formato de registro propuesto (Apéndice, página 331).

2.6.1.4.3. Diagrama de flujo

En la figura 66 se muestra el proceso utilizado para este producto.

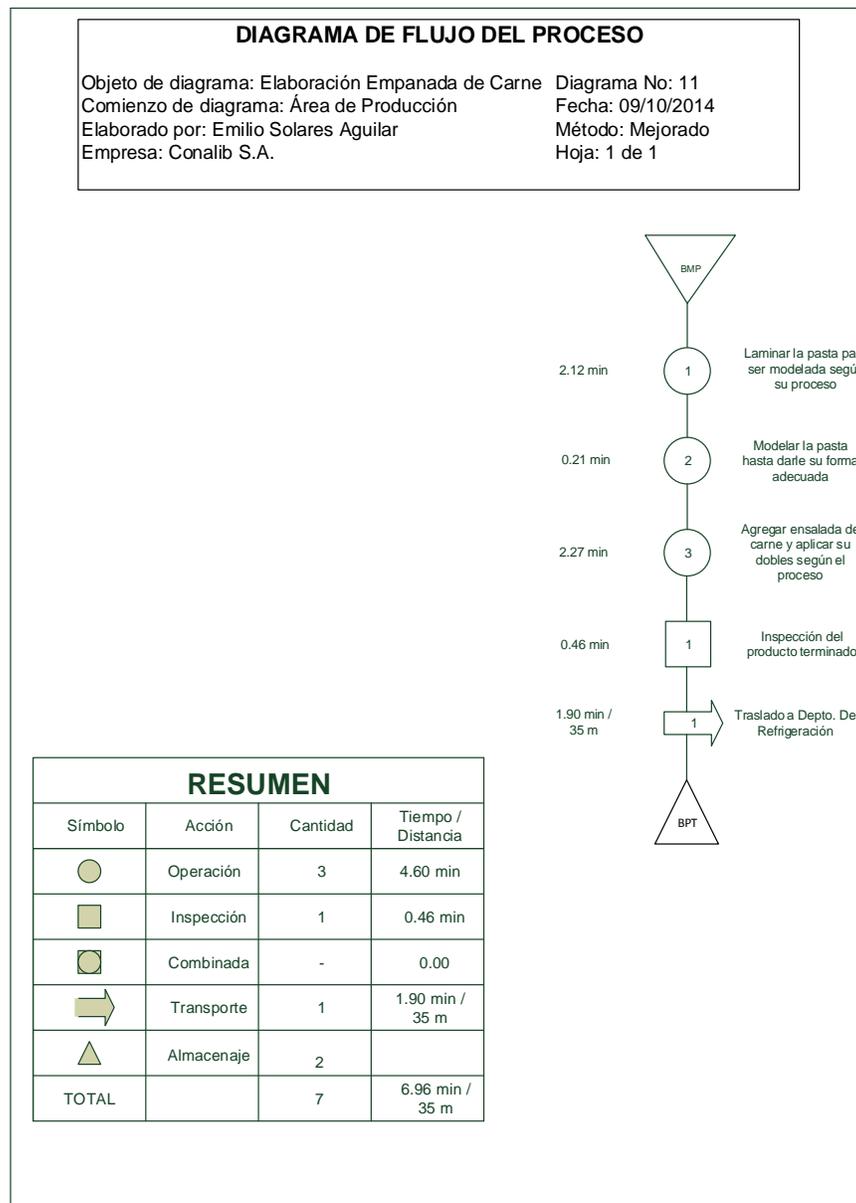
Figura 66. Diagrama de flujo mejorado para la elaboración de *croissant* simple



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

En la figura 67 se muestra el proceso utilizado para este producto.

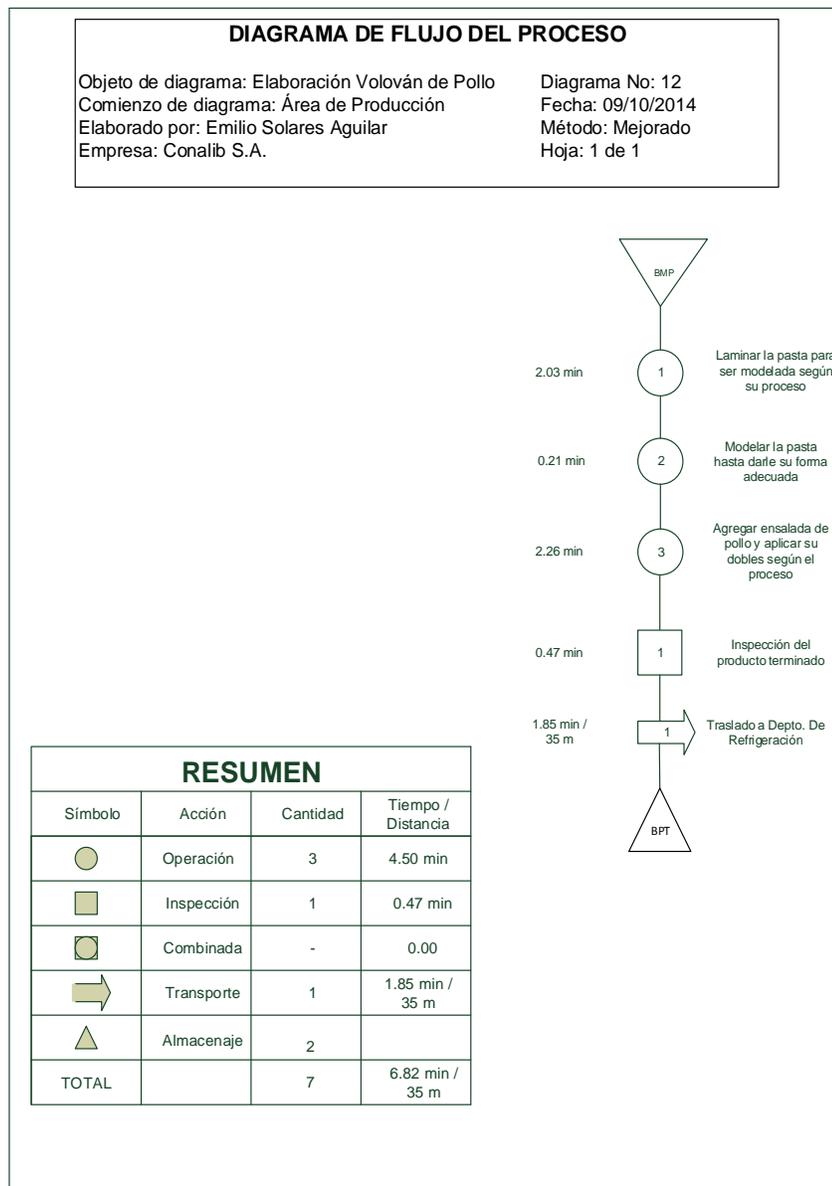
Figura 67. **Diagrama de flujo mejorado para la elaboración de empanada de carne**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

En la figura 68 se muestra el proceso utilizado para este producto.

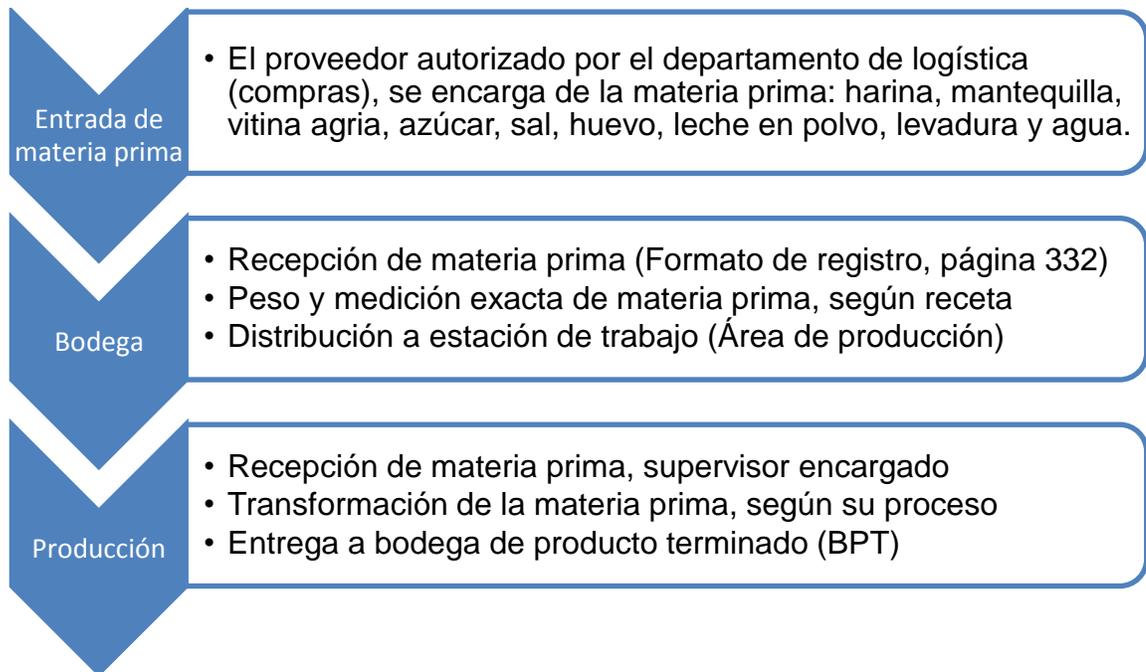
Figura 68. **Diagrama de flujo mejorado para la elaboración de volován de pollo**



2.6.1.4.4. Cadena de suministros

La cadena de suministros propuesta para la elaboración croissant simple es la siguiente.

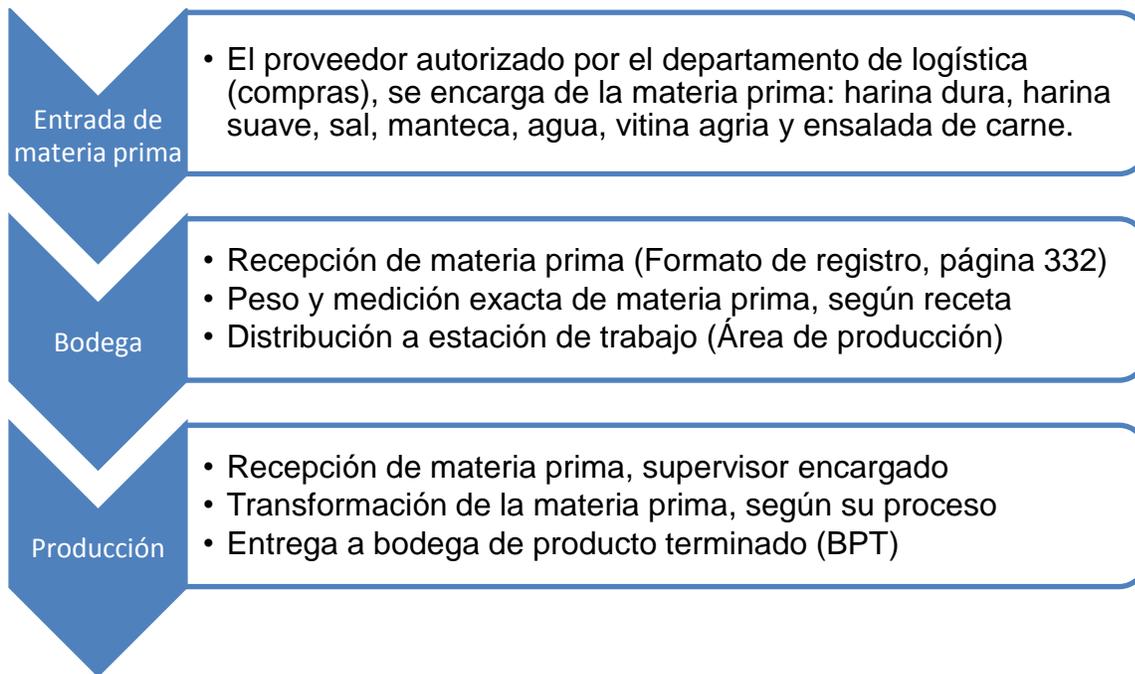
Figura 69. **Cadena de suministros propuesta para la elaboración de *croissant* simple**



Fuente: elaboración propia.

La cadena de suministros propuesta para la elaboración de empanada de carne es la siguiente.

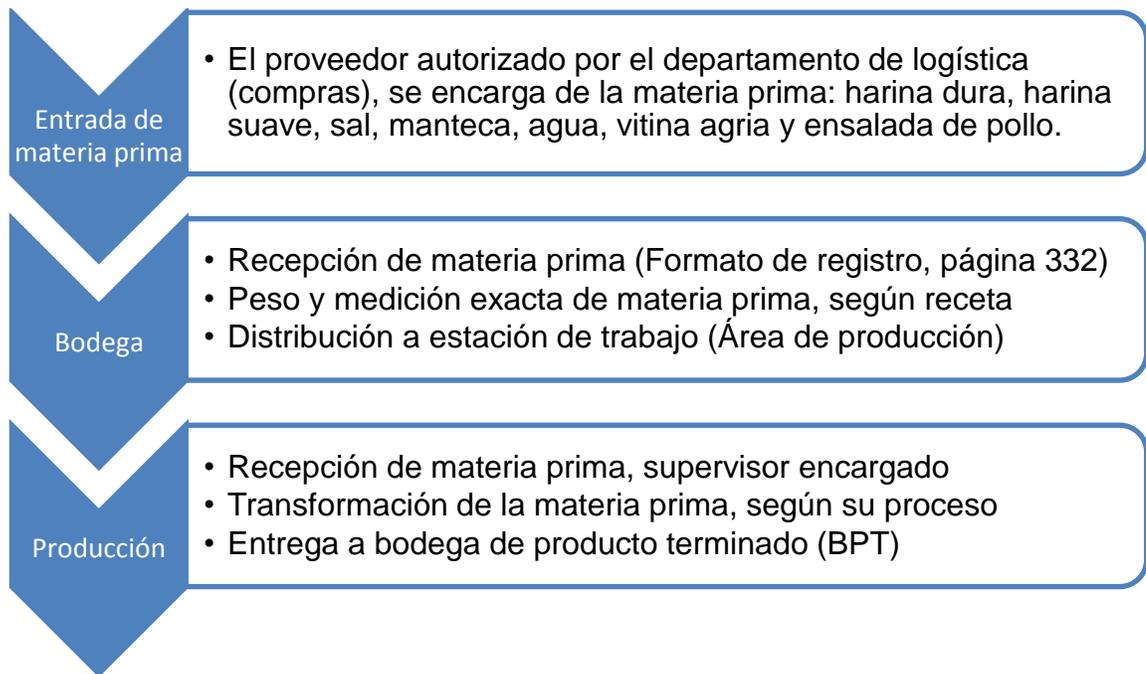
Figura 70. **Cadena de suministros propuesta para la elaboración de empanada de carne**



Fuente: elaboración propia.

La cadena de suministros propuesta para la elaboración de volován de pollo es la siguiente.

Figura 71. **Cadena de suministros propuesta para la elaboración volován de pollo**



Fuente: elaboración propia.

2.6.1.5. Estación de trabajo E

En las siguientes tablas de procesos mejorados, dato estadístico semanal respecto a su pronóstico de ventas, propuesta de planificación, diagramas de flujo y cadena de suministros, se muestran las operaciones para cada proceso de la estación de trabajo.

2.6.1.5.1. Proceso

En la tabla XCVIII se muestra la propuesta del método mejorado para la elaboración *pie* de fresa.

Tabla CII. **Proceso método mejorado elaboración *pie* de fresa**

Paso	Actividades	Responsable
1	Mezcla de Ingredientes.	Operario
2	Amasado de ingredientes en velocidades alternas según la receta.	Operario
3	Redondeo y modelado de la masa según su proceso.	Operario
4	Agregar mermelada y decoración del producto.	Operario
5	Traslado del producto al horno.	Operario
6	Horneo del producto.	Operario
7	Traslado y almacenamiento en bodega de producto terminado.	Operario

Fuente: elaboración propia.

En la tabla XCIX se muestra la propuesta del método mejorado para la elaboración enrollado de fruta.

Tabla CIII. **Proceso método mejorado elaboración enrollado de fruta**

Paso	Actividades	Responsable
1	Mezcla de Ingredientes.	Operario
2	Amasado de ingredientes en velocidades alternas según la receta.	Operario
3	Redondeo y modelado de la masa según su proceso.	Operario
4	Fermentación y agregado de ingredientes al producto.	Operario
5	Transporte del producto al horno.	Operario
6	Horneo del producto.	Operario
7	Traslado y almacenamiento en bodega de producto terminado.	Operario

Fuente: elaboración propia.

En la tabla C se muestra la propuesta del método mejorado para la elaboración de submarino *chocohip*.

Tabla CIV. **Proceso método mejorado elaboración de submarino *chocohip***

Paso	Actividades	Responsable
1	Mezcla de Ingredientes.	Operario
2	Amasado de ingredientes en velocidades alternas según la receta.	Operario
3	Redondeo y modelado de la masa según su proceso.	Operario
4	Fermentación y agregado de ingredientes al producto.	Operario
5	Transporte del producto al horno.	Operario
6	Horneo del producto.	Operario
7	Traslado y almacenamiento en bodega de producto terminado.	Operario

Fuente: elaboración propia.

2.6.1.5.2. Planificación estratégica

Para la planificación del *pie* de fresa se utilizó el método de promedio móvil para realizar pronósticos de producción para las semanas nueve a la doce, con base en datos recopilados de la semana uno a la ocho, según la programación del proyecto.

Se realizó el pronóstico de evaluación con el método de promedio móvil simple. Los datos obtenidos se muestran en la siguiente tabla:

Tabla CV. **Pronósticos de producción método mejorado *pie* de fresa**

PRODUCTO: <i>PIE</i> DE FRESA				
PRONÓSTICO DE EVALUACIÓN				
SEMANA	VENTAS	PROYECCIÓN	ERROR	E
1	96			
2	94			
3	97			
4	102			
5	95	97	-2	2
6	100	97	3	5
7	95	99	-4	9
8	101	98	3	12

Fuente: Pronósticos de producción

Con los datos obtenidos anteriormente, se pronosticó el riesgo para las semanas nueve a la doce, según la planificación de la producción en la empresa.

El valor de la tendencia pivote es de -5, el valor de la tendencia para el pronóstico de riesgo (T_8) es de 0,5 y el $\alpha = 0,5$. Los datos de obtenidos de producción y las tendencias se calcularon por las fórmulas descritas en la sección 2.6, Inciso C, literal iii.

$$T_{pivote} = 95 - 100 = -5$$

$$T_8 = 0,5(101 - 95) + (1 - 0,5)(-5) = 0,5$$

$$P_9 = 98$$

$$P_{10} = 98 + 0,5 = 99$$

$$P_{11} = 98 + 2(0,5) = 99$$

$$P_{12} = 98 + 3(0,5) = 100$$

Figura 72. **Propuesta de planificación para la elaboración de *pie de fresa***

PIE DE FRESA	SEMANA 9	SEMANA 10	SEMANA 11	SEMANA 12
Producción	98	99	99	100
Requerimiento	96	96	96	96
Diferencia	2	3	3	4
Acumulado	2	5	8	12
Plan	JDN	JDN	JDN	JDN

Fuente: elaboración propia.

Con base en el requerimiento constante de 96 unidades por semana, se realizó una planificación basada en pronósticos de producción que excedan el requerimiento para contar con unidades disponibles en el inventario de producto terminado. Se observa que se tiene una diferencia a favor en todas las semanas, lo cual propicia la existencia de unidades disponibles al final del ciclo evaluado por cualquier agregado o eventualidad.

- Cabe mencionar que el plan laboral para el personal operativo es de jornada diurna normal, que consta de ocho horas de lunes a viernes y cuatro el día sábado.
- Por gestión de calidad, se adquirieron nuevos utensilios de trabajo (Colador industrial, manga modeladora 12”) para las estaciones de producción con el fin de preservar la inocuidad del proceso.
- Formato de registro propuesto (Apéndice, página 331).

Para la planificación del enrollado de frutas se utilizó el método de promedio móvil para realizar pronósticos de producción para las semanas

nueve a la doce, con base en datos recopilados de la semana uno a la ocho, según la programación del proyecto,

Se realizó el pronóstico de evaluación con el método de promedio móvil simple. Los datos obtenidos se muestran en la siguiente tabla.

Tabla CVI. **Pronósticos de producción método mejorado enrollado de fruta**

PRODUCTO: ENROLLADO DE FRUTA				
PPRONÓSTICO DE EVALUACIÓN				
SEMANA	VENTAS	PROYECCIÓN	ERROR	E
1	374			
2	375			
3	373			
4	386			
5	373	377	-4	4
6	374	377	-3	7
7	376	377	-1	7
8	384	377	7	14

Fuente: Pronósticos de producción.

Con los datos obtenidos anteriormente, se procedió a realizar los pronósticos de riesgo para las semanas nueve a la doce según la planificación de la producción en la empresa.

El valor de la tendencia pivote es de 2, el valor de la tendencia para el pronóstico de riesgo (T_8) es de 5 y el $\alpha = 0,5$. Los datos de obtenidos de producción y las tendencias se calcularon por las fórmulas descritas en la sección 2.6, Inciso C, literal iii.

$$T_{pivote} = 376 - 374 = 2$$

$$T_8 = 0,5(384 - 376) + (1 - 0,5)(2) = 5$$

$$P_9 = 377$$

$$P_{10} = 377 + 5 = 382$$

$$P_{11} = 377 + 2(5) = 387$$

$$P_{12} = 377 + 3(5) = 392$$

Figura 73. **Propuesta de planificación para la elaboración de enrollado de fruta**

ENROLLADO DE FRUTA	SEMANA 9	SEMANA 10	SEMANA 11	SEMANA 12
Producción	377	382	387	392
Requerimiento	374	374	374	374
Diferencia	3	8	13	18
Acumulado	3	11	24	42
Plan	JDN	JDN	JDN	JDN

Fuente: elaboración propia.

Con base en el requerimiento constante de 374 unidades por semana, se realizó una planificación basada en pronósticos de producción que exceda el requerimiento para contar con unidades disponibles en el inventario de producto terminado. Se observa que se tiene una diferencia a favor en todas las semanas, lo cual propicia la existencia de unidades disponibles al final del ciclo evaluado, por cualquier agregado o eventualidad.

- Cabe mencionar que el plan laboral para el personal operativo es de jornada diurna normal, que consta de ocho horas de lunes a viernes y cuatro el día sábado.

- Por gestión de calidad, se adquirieron nuevos utensilios de trabajo (ruleta, manga modeladora 12”, colador de metal) para las estación de producción con el fin de preservar la inocuidad del proceso.
- Formato de registro propuesto (Apéndice, página 331).

Para la planificación del submarino *chocohip* se utilizó el método de promedio móvil para realizar pronósticos de producción para las semanas nueve a la doce, con base en datos recopilados de la semana uno a la ocho según la programación del proyecto.

Se realizó el pronóstico de evaluación con el método de promedio móvil simple. Los datos obtenidos se muestran en la siguiente tabla:

Tabla CVII. **Pronósticos de producción método mejorado submarino *chocohip***

PRODUCTO: SUBMARINO <i>CHOCOCHIP</i>				
PRONÓSTICO DE EVALUACIÓN				
SEMANA	VENTAS	PROYECCIÓN	ERROR	E
1	195			
2	193			
3	196			
4	199			
5	194	196	-2	2
6	192	196	-4	5
7	196	195	1	6
8	198	195	3	9

Fuente: Pronósticos de producción.

Con los datos obtenidos anteriormente, se procedió a realizar los pronósticos de riesgo para las semanas nueve a la doce según la planificación de la producción en la empresa.

El valor de la tendencia pivote es de 4, el valor de la tendencia para el pronóstico de riesgo (T_8) es de 3 y el $\alpha = 0,5$. Los datos de obtenidos de producción y las tendencias se calcularon por las fórmulas descritas en la sección 2.6, Inciso C, literal iii.

$$T_{pivote} = 196 - 192 = 4$$

$$T_8 = 0,5(198 - 196) + (1 - 0,5)(4) = 3$$

$$P_9 = 195$$

$$P_{10} = 195 + 3 = 198$$

$$P_{11} = 195 + 2(3) = 201$$

$$P_{12} = 195 + 3(3) = 204$$

Figura 74. **Propuesta de planificación para la elaboración de submarino *chocohip***

SUBMARINO CHOCOCHIP	SEMANA 9	SEMANA 10	SEMANA 11	SEMANA 12
Producción	195	198	201	204
Requerimiento	195	195	195	195
Diferencia	0	3	6	9
Acumulado	0	3	9	18
Plan	JDN	JDN	JDN	JDN

Fuente: elaboración propia.

Con base en el requerimiento constante de 195 unidades por semana, se realizó una planificación basada en pronósticos de producción que excedieran

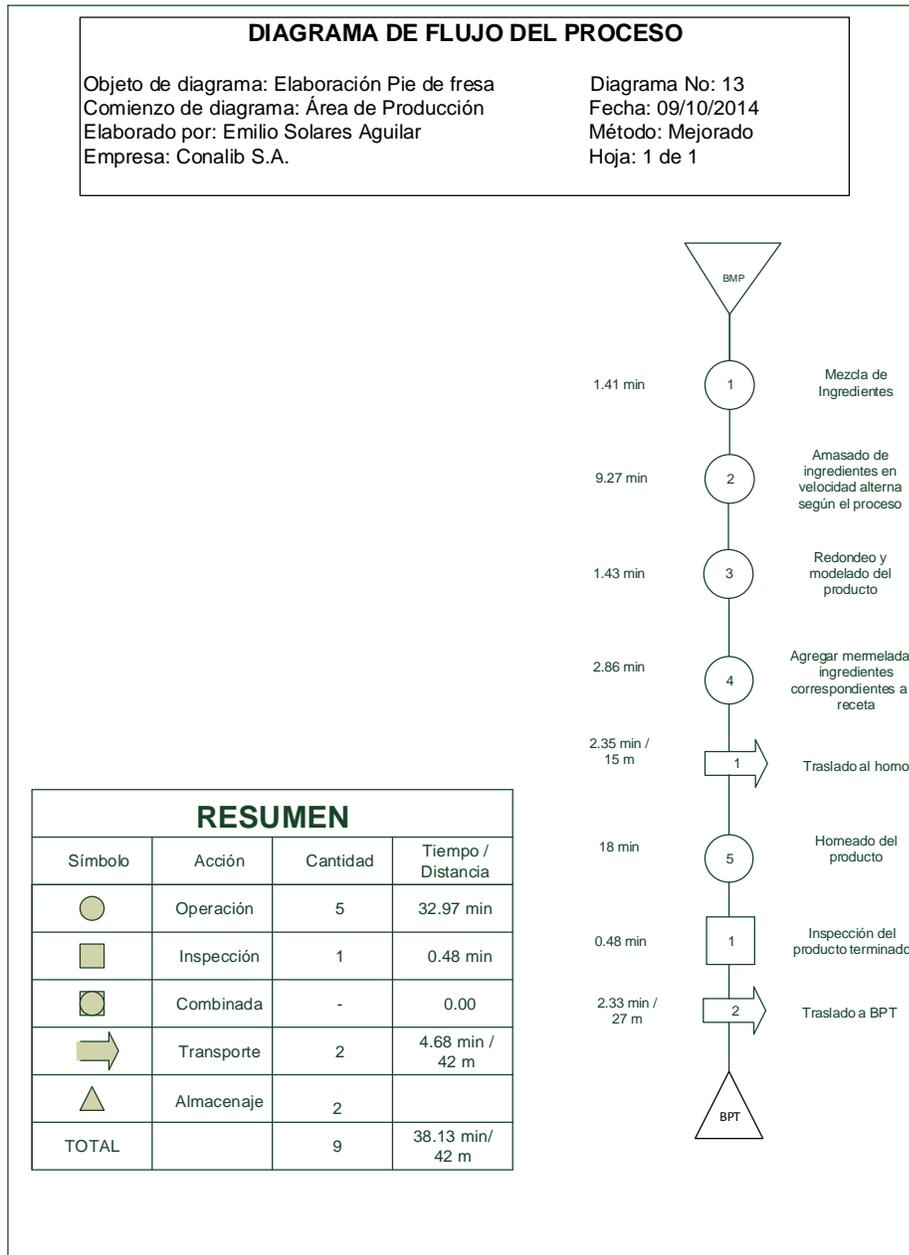
el requerimiento para contar con unidades disponibles en el inventario de producto terminado. Se observa que se tiene una diferencia a favor en todas las semanas, lo cual propicia la existencia de unidades disponibles al final del ciclo evaluado, por cualquier agregado o eventualidad.

- Cabe mencionar que el plan laboral para el personal operativo es de jornada diurna normal, que consta de ocho horas de lunes a viernes y cuatro el día sábado.
- Por gestión de calidad, se adquirieron nuevos utensilios de trabajo (Ruleta, molde de aluminio, colador de metal) para las estaciones de producción con el fin de preservar la inocuidad del proceso.
- Formato de registro propuesto (Apéndice, página 331).

2.6.1.5.3. Diagrama de flujo

En la figura 75 se muestra el proceso utilizado para este producto.

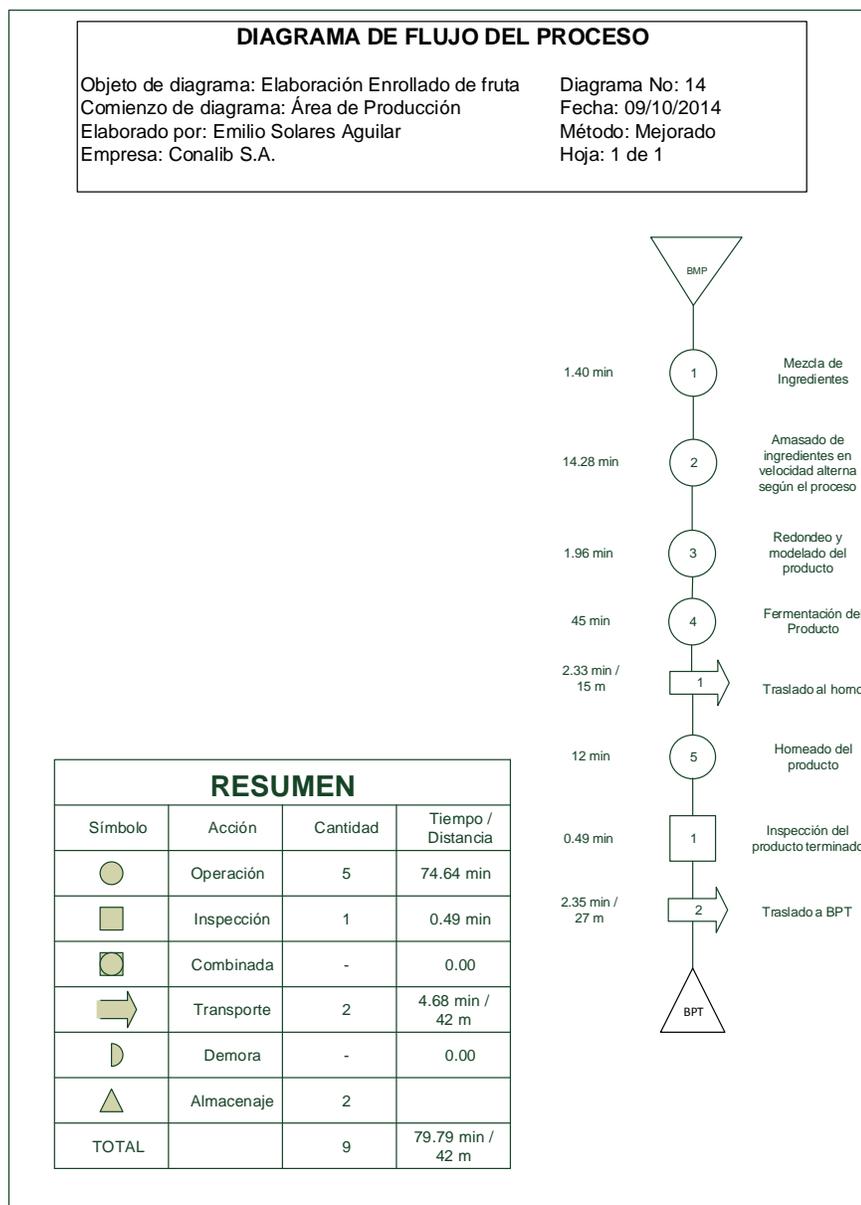
Figura 75. Diagrama de flujo mejorado para la elaboración de *pie de fresa*



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

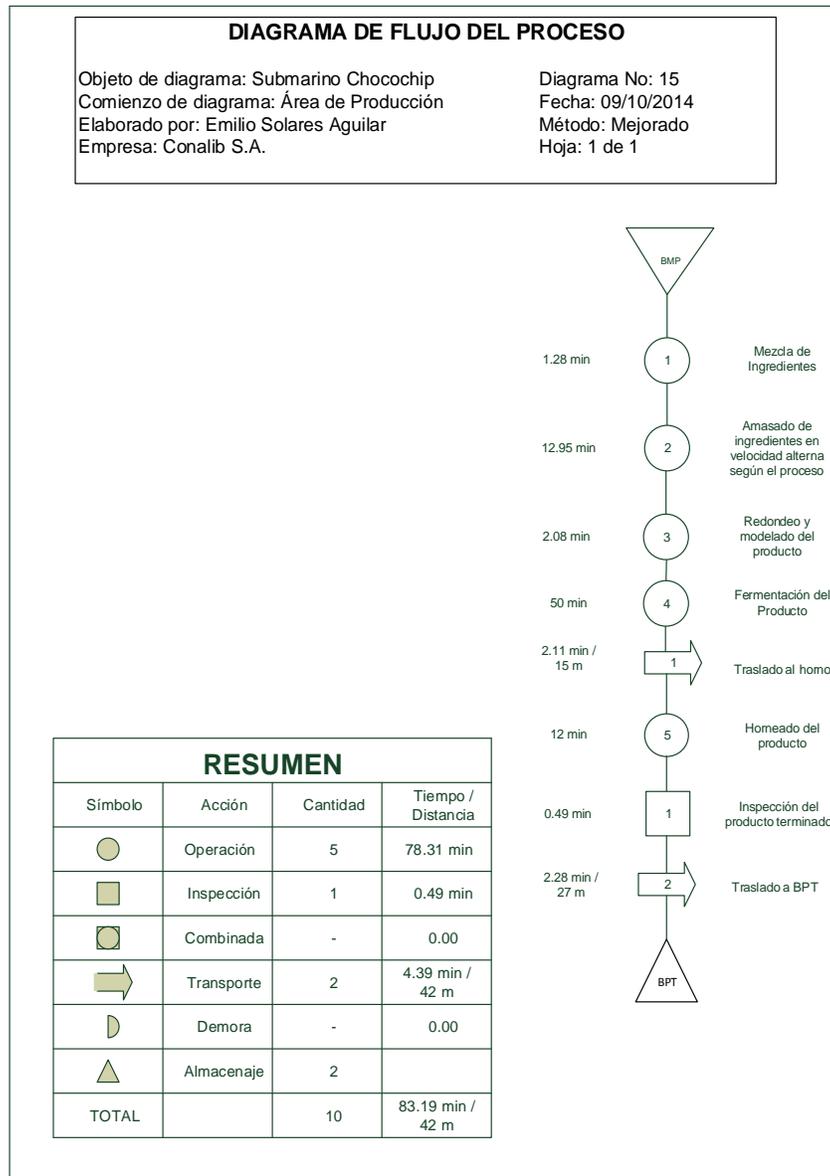
En la figura 76 se muestra el proceso utilizado para este producto.

Figura 76. **Diagrama de flujo mejorado para la elaboración de enrollado de fruta**



En la figura 77 se muestra el proceso utilizado para este producto.

Figura 77. **Diagrama de flujo mejorado para la elaboración de submarino *chocochip***

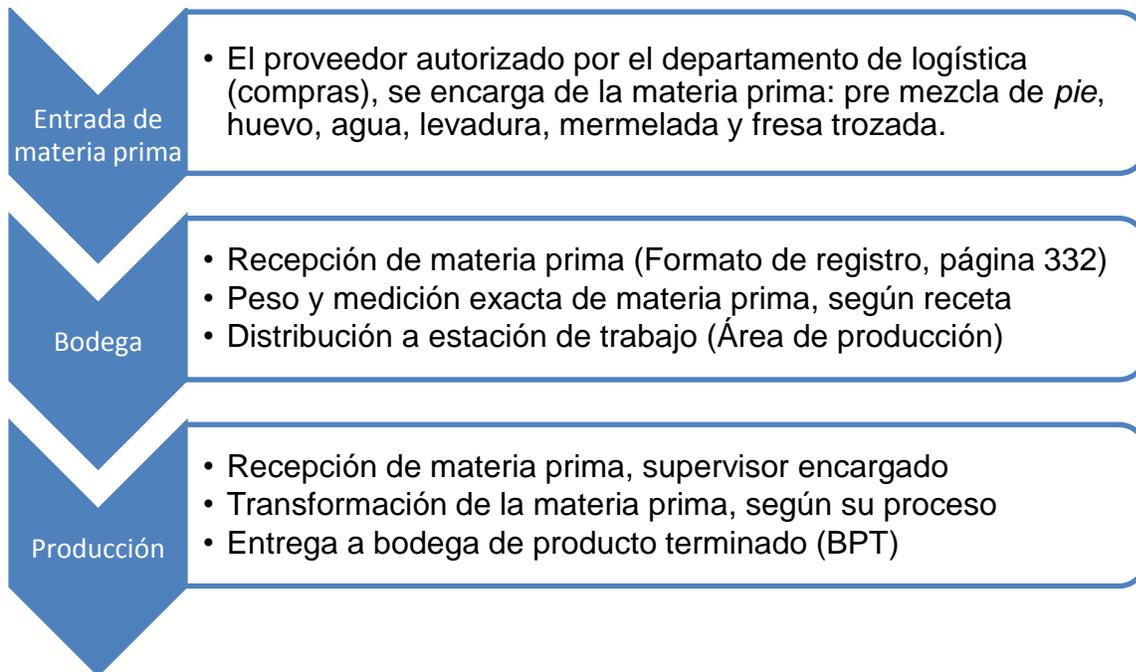


Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

2.6.1.5.4. Cadena de suministros

La cadena de suministros propuesta para la elaboración de *pie* de fresa es la siguiente.

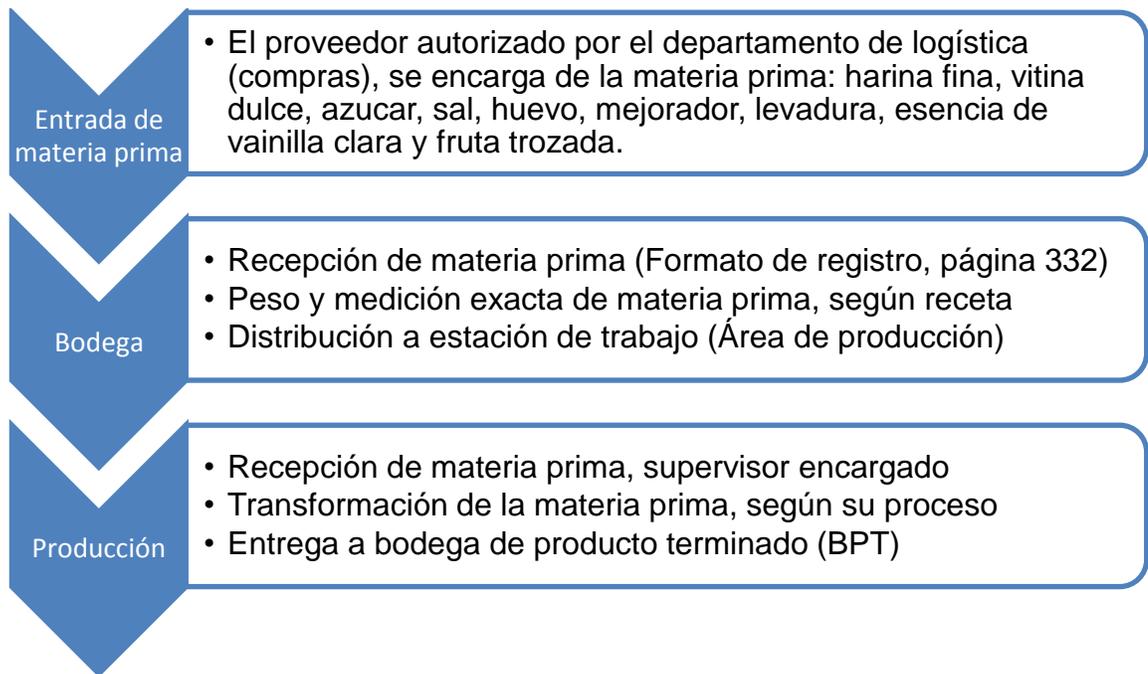
Figura 78. **Cadena de suministros propuesta para la elaboración de *pie* de fresa**



Fuente: elaboración propia.

La cadena de suministros propuesta para la elaboración de enrollado de fruta es la siguiente.

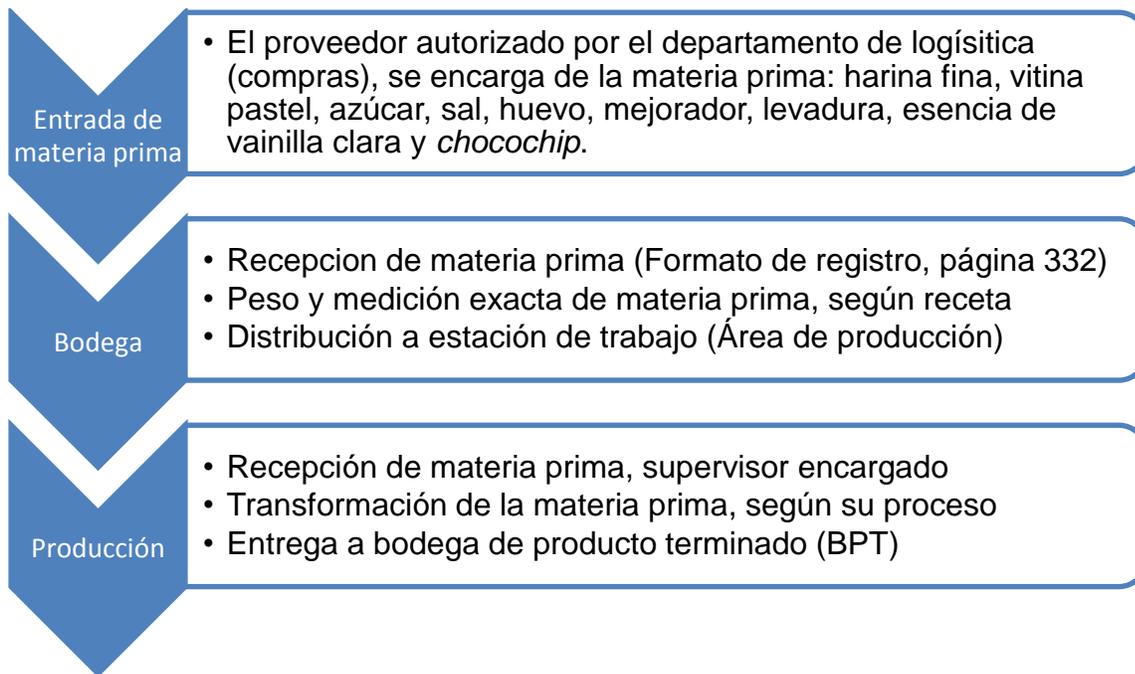
Figura 79. **Cadena de suministros propuesta para la elaboración de enrollado de fruta**



Fuente: elaboración propia.

La cadena de suministros propuesta para la elaboración de submarino *chocochip* es la siguiente.

Figura 80. **Cadena de suministros propuesta para la elaboración de submarino *chocochip***



Fuente: elaboración propia.

2.6.1.6. Estación de trabajo F

En las siguientes tablas de procesos mejorados, dato estadístico semanal respecto a su pronóstico de ventas, propuesta de planificación, diagramas de flujo y cadena de suministros, se muestran las operaciones para cada proceso de la estación de trabajo.

2.6.1.6.1. Proceso

En la tabla CIV se muestra la propuesta del método mejorado para la elaboración de tartaleta de fresa.

Tabla CVIII. **Proceso método mejorado elaboración de tartaleta de fresa**

Paso	Actividades	Responsable
1	Mezcla de Ingredientes.	Operario
2	Cremado de ingredientes en velocidades alternas según la receta.	Operario
3	Amasado de ingredientes en velocidades alternas según la receta.	Operario
4	Modelar la masa según su proceso, colocar en su respectivo molde.	Operario
5	Agregar mermelada y decoración del producto según su proceso.	Operario
6	Transporte del producto al horno.	Operario
7	Horneo del producto.	Operario
8	Traslado y almacenamiento en bodega de producto terminado.	Operario

Fuente: elaboración propia.

En la tabla CV se muestra la propuesta del método mejorado para la elaboración cruceta de higo.

Tabla CIX. **Proceso método mejorado elaboración cruceta de higo**

Paso	Actividades	Responsable
1	Laminado de la pasta para modelado.	Operario
2	Corte y modelado de la pasta según su proceso.	Operario
3	Agregado de ingredientes y decoración del producto según su proceso.	Operario
4	Transporte del producto al horno.	Operario
5	Horneo del producto.	Operario
6	Traslado y almacenamiento en bodega de producto terminado.	Operario

Fuente: elaboración propia.

En la tabla CVI se muestra la propuesta del método mejorado para la elaboración pañuelo de frutas.

Tabla CX. **Proceso método mejorado de elaboración pañuelo de frutas**

Paso	Actividades	Responsable
1	Laminado de la pasta para modelado.	Operario
2	Corte y modelado de la pasta según su proceso.	Operario
3	Agregar mermelada y respectivo doblés según su proceso.	Operario
4	Transporte del producto al horno.	Operario
5	Horneo del producto.	Operario
6	Traslado y almacenamiento en bodega de producto terminado.	Operario

Fuente: elaboración propia.

2.6.1.6.2. Planificación estratégica

Para la planificación de la tartaleta de fresa se utilizó el método de promedio móvil para pronosticar la producción de las semanas nueve a la doce, con base en datos recopilados de la semana uno a la ocho según, la programación del proyecto.

Se realizó el pronóstico de evaluación con el método de promedio móvil simple. Los datos obtenidos se muestran en la siguiente tabla:

Tabla CXI. **Pronósticos de producción método mejorado tartaleta de fresa**

PRODUCTO: TARTELETA DE FRESA				
PRONÓSTICO DE EVALUACIÓN				
SEMANA	VENTAS	PROYECCIÓN	ERROR	E
1	274			
2	271			
3	276			
4	277			
5	275	275	1	1
6	273	275	-2	2
7	273	275	-2	5
8	278	275	4	8

Fuente: Pronósticos de producción.

Con los datos obtenidos anteriormente, se procedió a realizar los pronósticos de riesgo para las semanas nueve a la doce según la planificación de la producción en la empresa.

El valor de la tendencia pivote es de 0, el valor de la tendencia para el pronóstico de riesgo (T_8) es de 2,5 y el $\alpha = 0,5$. Los datos de obtenidos de producción y las tendencias se calcularon por las fórmulas descritas en la sección 2.6, Inciso C, literal iii.

$$T_{pivote} = 273 - 273 = 0$$

$$T_8 = 0,5(278 - 273) + (1 - 0,5)(0) = 2,5$$

$$P_9 = 275$$

$$P_{10} = 275 + 2,5 = 277$$

$$P_{11} = 275 + 2(2,5) = 280$$

$$P_{12} = 275 + 3(2,5) = 282$$

Figura 81. **Propuesta de planificación para la elaboración de tartaleta de fresa**

TARTAleta DE FRESA	SEMANA 9	SEMANA 10	SEMANA 11	SEMANA 12
Producción	275	277	280	282
Requerimiento	274	274	274	274
Diferencia	1	3	6	8
Acumulado	1	4	10	18
Plan	JDN	JDN	JDN	JDN

Fuente: elaboración propia.

Con base en el requerimiento constante de 274 unidades por semana, se planificó con base en pronósticos de producción que excedieran el requerimiento para contar con unidades disponibles en el inventario de producto terminado. Se observa que se tiene una diferencia a favor en todas las semanas, lo cual propicia la existencia de unidades disponibles al final del ciclo evaluado, por cualquier agregado o eventualidad.

- Cabe mencionar que el plan laboral para el personal operativo es de jornada diurna normal, que consta de ocho horas de lunes a viernes y cuatro el día sábado.
- Por gestión de calidad, se adquirieron nuevos utensilios de trabajo (múltiple industrial, manga modeladora 12”, colador de metal) para las estación de producción con el fin de preservar la inocuidad del proceso.
- Formato de registro propuesto (Apéndice, página 331).

Se planificó la cruceta de higo mediante el uso del método de promedio móvil para realizar pronósticos de producción para las semanas nueve a la

doce, con base en datos recopilados de la semana uno a la ocho según, la programación del proyecto.

Se realizó el pronóstico de evaluación con el método de promedio móvil simple. Los datos obtenidos se muestran en la siguiente tabla:

Tabla CXII. **Pronósticos de producción método mejorado cruceta de higo**

PRODUCTO: CRUCETA DE HIGO				
PRONÓSTICO DE EVALUACIÓN				
SEMANA	VENTAS	PROYECCIÓN	ERROR	E
1	532			
2	533			
3	529			
4	533			
5	535	532	3	3
6	530	533	-3	6
7	532	532	0	6
8	534	533	2	8

Fuente: Pronósticos de producción.

Con los datos obtenidos anteriormente, se procedió a realizar los pronósticos de riesgo para las semanas nueve a la doce según la planificación de la producción en la empresa.

El valor de la tendencia pivote es de 2, el valor de la tendencia para el pronóstico de riesgo (T_8) es de 2 y el $\alpha = 0,5$. Los datos de obtenidos de producción y las tendencias se calcularon por las fórmulas descritas en la sección 2.6, Inciso C, literal iii.

$$T_{pivote} = 532 - 530 = 2$$

$$T_8 = 0,5(534 - 532) + (1 - 0,5)(2) = 2$$

$$P_9 = 533$$

$$P_{10} = 533 + 2 = 535$$

$$P_{11} = 533 + 2(2) = 537$$

$$P_{12} = 533 + 3(2) = 539$$

Figura 82. **Propuesta de planificación para la elaboración de cruceta de higo**

CRUCETA DE HIGO	SEMANA 9	SEMANA 10	SEMANA 11	SEMANA 12
Producción	533	535	537	539
Requerimiento	532	532	532	532
Diferencia	1	3	5	7
Acumulado	1	4	9	16
Plan	JDN	JDN	JDN	JDN

Fuente: elaboración propia.

Con base en el requerimiento constante de 532 unidades por semana, se realizó una planificación basada en pronósticos de producción que excedieran el requerimiento para contar con unidades disponibles en el inventario de producto terminado. Se observa que se tiene una diferencia a favor en todas las semanas, lo cual propicia la existencia de unidades disponibles al final del ciclo evaluado, por cualquier agregado o eventualidad.

- Cabe mencionar que el plan laboral para el personal operativo es de jornada diurna normal, que consta de ocho horas de lunes a viernes y cuatro el día sábado.

- Por gestión de calidad, se adquirieron nuevos utensilios de trabajo (múltiple industrial, manga modeladora 12”, Litro de aluminio) para las estación de producción con el fin de preservar la inocuidad del proceso.
- Formato de registro propuesto (Apéndice, página 331).

Para la planificación del pañuelo de frutas se utilizó el método de promedio móvil para realizar pronósticos de producción, para las semanas nueve a la doce, con base en datos recopilados de la semana uno a la ocho según, la programación del proyecto.

Se realizó el pronóstico de evaluación con el método de promedio móvil simple. Los datos obtenidos se muestran en la siguiente tabla:

Tabla CXIII. Pronósticos de producción método mejorado pañuelo de frutas

PRODUCTO: PAÑUELO DE FRUTAS				
PRONÓSTICO DE EVALUACIÓN				
SEMANA	VENTAS	PROYECCIÓN	ERROR	E
1	279			
2	280			
3	277			
4	282			
5	279	280	-1	1
6	277	280	-3	3
7	278	279	-1	4
8	281	279	2	6

Fuente: Pronósticos de producción.

Con los datos obtenidos anteriormente, se procedió a realizar los pronósticos de riesgo para las semanas nueve a la doce según la planificación de la producción en la empresa.

El valor de la tendencia pivote es de 1, el valor de la tendencia para el pronóstico de riesgo (T_8) es de 2 y el $\alpha = 0,5$. Los datos de obtenidos de producción y las tendencias se calcularon por las fórmulas descritas en la sección 2.6, Inciso C, literal iii.

$$T_{pivote} = 278 - 277 = 1$$

$$T_8 = 0,5(281 - 278) + (1 - 0,5)(1) = 2$$

$$P_9 = 279$$

$$P_{10} = 279 + 2 = 281$$

$$P_{11} = 279 + 2(2) = 283$$

$$P_{12} = 279 + 3(2) = 285$$

Figura 83. **Propuesta de planificación para la elaboración de pañuelo de frutas**

PAÑUELO DE FRUTAS	SEMANA 9	SEMANA 10	SEMANA 11	SEMANA 12
Producción	279	281	283	285
Requerimiento	279	279	279	279
Diferencia	0	2	4	6
Acumulado	0	2	6	12
Plan	JDN	JDN	JDN	JDN

Fuente: elaboración propia.

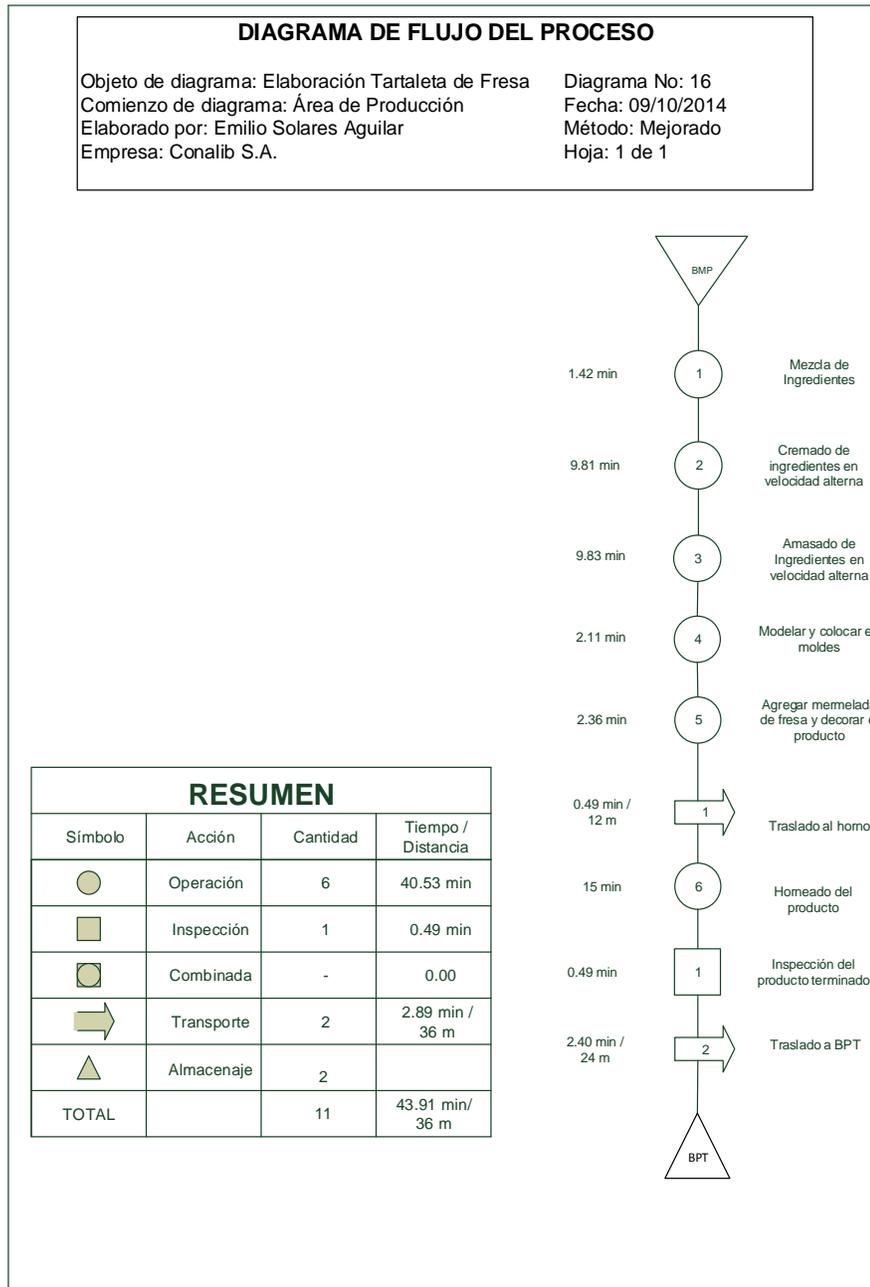
Con base en el requerimiento constante de 279 unidades por semana, se realizó una planificación basada en pronósticos de producción que excedieran el requerimiento para contar con unidades disponibles en el inventario de producto terminado, Se observa que se tiene una diferencia a favor en todas las semanas, lo cual propicia la existencia de unidades disponibles al final del ciclo evaluado, por cualquier agregado o eventualidad.

- Cabe mencionar que el plan laboral para el personal operativo es de jornada diurna normal, que consta de ocho horas de lunes a viernes y cuatro el día sábado.
- Por gestión de calidad, se adquirieron nuevos utensilios de trabajo (múltiple industrial, manga modeladora 12”, colador de metal) para las estación de producción con el fin de preservar la inocuidad del proceso.
- Formato de registro propuesto (Apéndice, página 331).

2.6.1.6.3 Diagrama de flujo

En la figura 84 se muestra el proceso utilizado para este producto.

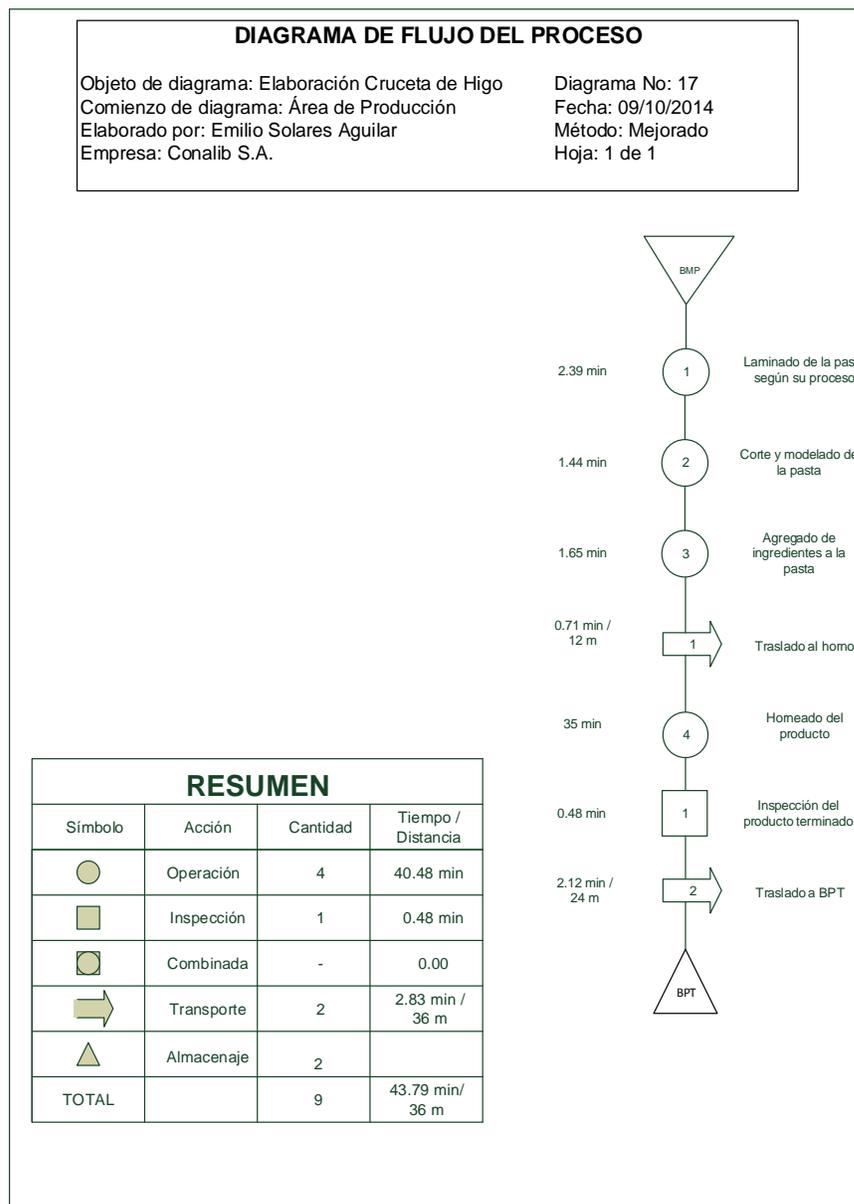
Figura 84. Diagrama de flujo mejorado para la elaboración tartaleta de fresa



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

En la figura 85 se muestra el proceso utilizado para este producto.

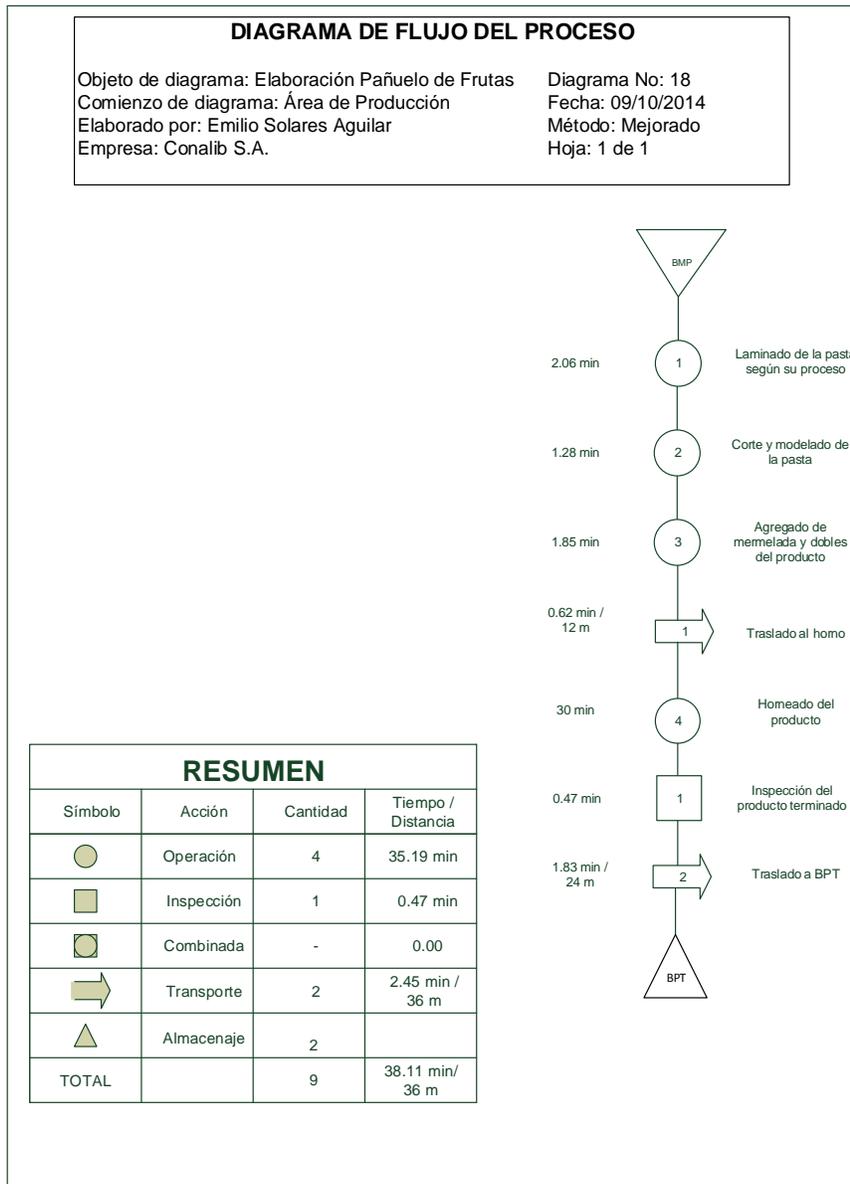
Figura 85. **Diagrama de flujo mejorado para la elaboración cruceta de higo**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

En la figura 86 se muestra el proceso utilizado para este producto.

Figura 86. **Diagrama de flujo mejorado para la elaboración pañuelo de frutas**

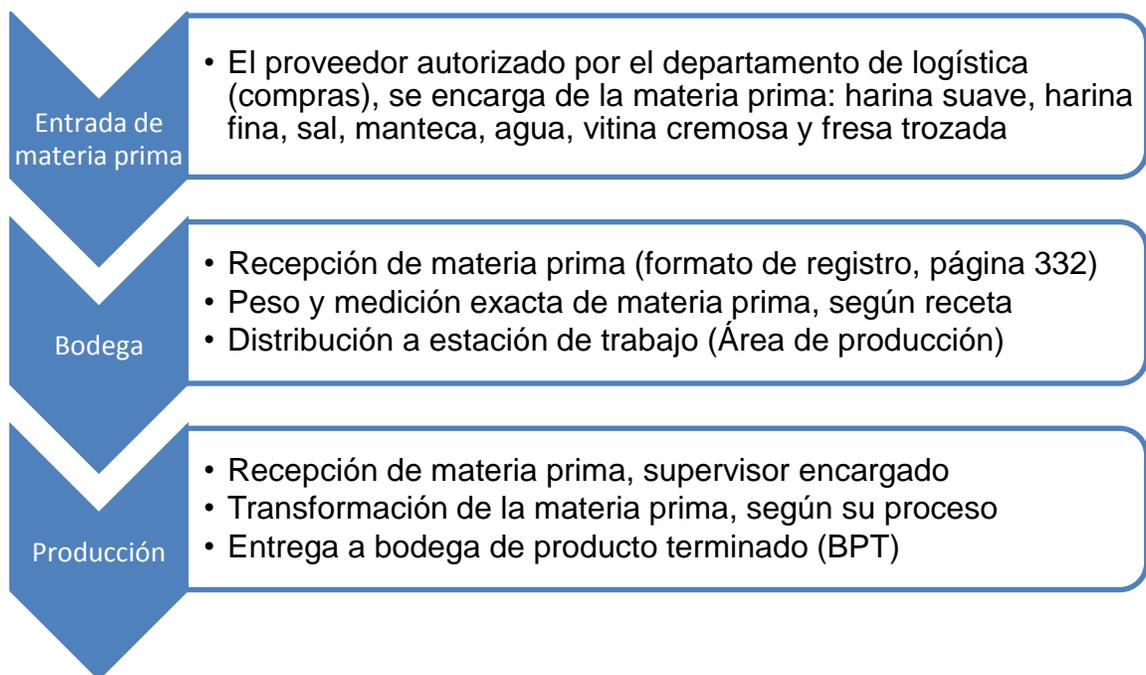


Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

2.6.1.6.3. Cadena de suministros

La cadena de suministros propuesta para la elaboración tartaleta de fresa es la siguiente.

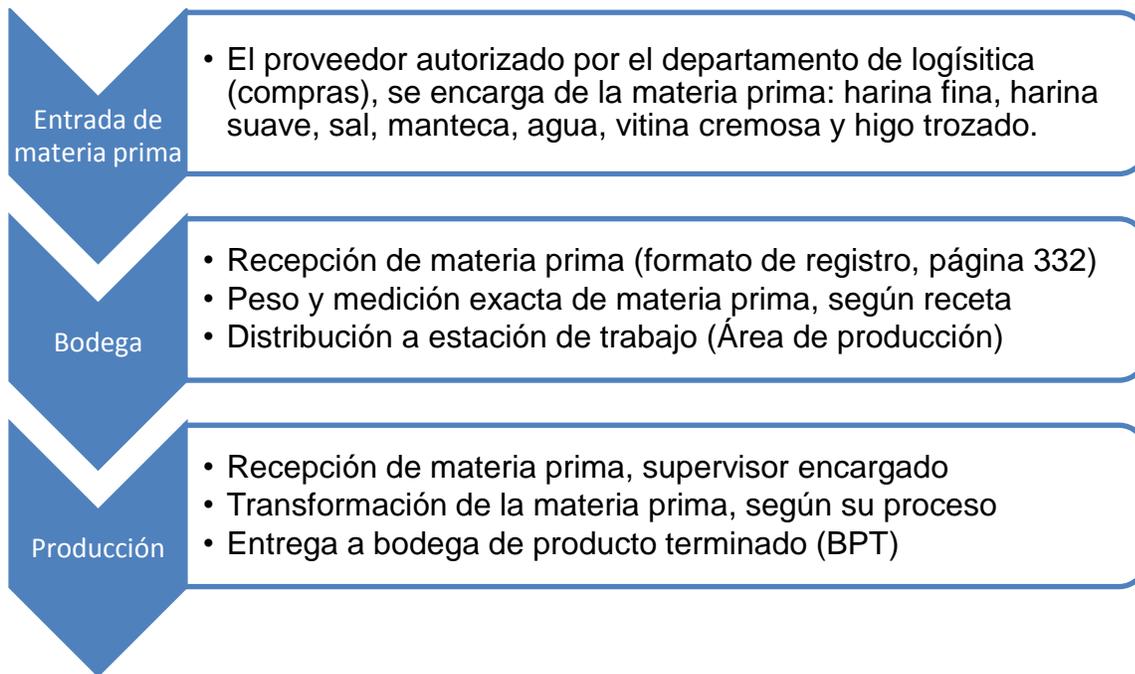
Figura 87. **Cadena de suministros propuesta para la elaboración tartaleta de fresa**



Fuente: elaboración propia.

La cadena de suministros propuesta para la elaboración cruceta de higo es la siguiente.

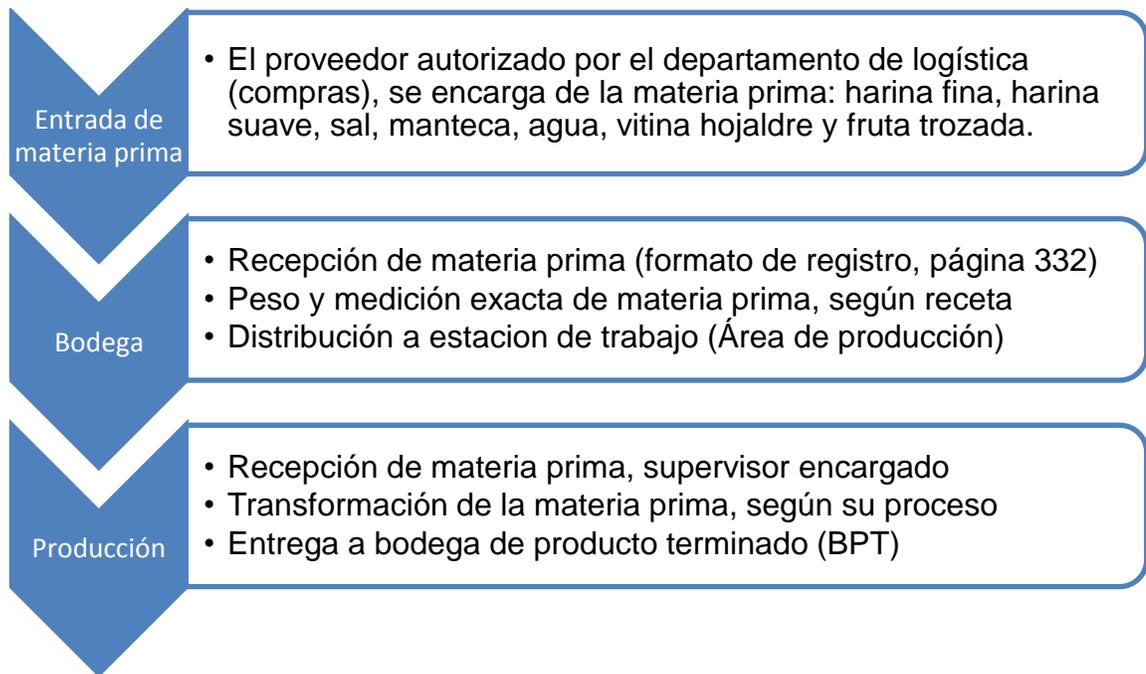
Figura 88. **Cadena de suministros propuesta para la elaboración cruceta de higo**



Fuente: elaboración propia.

La cadena de suministros propuesta para la elaboración pañuelo de frutas es la siguiente.

Figura 89. **Cadena de suministros propuesta para la elaboración pañuelo de frutas**



Fuente: elaboración propia.

2.6.2. Área de producción – pan blanco

A continuación se presenta el análisis de la propuesta de mejora respecto a la planificación semanal de los procesos seleccionados por estación de trabajo.

El pan blanco es un producto perecedero a base de harina de trigo refinada y procesos de fermentación por especies de microorganismos, según sea su proceso llevado a cabo en el área de producción de la empresa.

2.6.2.1.1. Estación de trabajo G

En las siguientes tablas de procesos mejorados, dato estadístico semanal respecto a su pronóstico de ventas, propuesta de planificación, diagramas de flujo y cadena de suministros, se muestran las operaciones para cada proceso de la estación de trabajo.

2.6.2.1.2. Proceso

En la tabla CX se muestra la propuesta del método mejorado para la elaboración pan blanco.

Tabla CXIV. **Proceso método mejorado elaboración pan blanco**

Paso	Actividades	Responsable
1	Mezcla de ingredientes.	Operario
2	Amasado de ingredientes en velocidades alternas según la receta.	Operario
3	Proceso de masa en maquina cilindro, según receta del producto.	Operario
4	Modelar la masa según su proceso, colocar en su respectivo molde.	Operario
5	Fermentación del producto.	Operario
6	Transporte del producto al horno.	Operario
7	Horneo del producto.	Operario
8	Traslado y almacenamiento en bodega de producto terminado.	Operario

Fuente: elaboración propia.

En la tabla CXI se muestra la propuesta del método mejorado para la elaboración de pan europeo.

Tabla CXV. Proceso método mejorado elaboración pan europeo

Paso	Actividades	Responsable
1	Mezcla de ingredientes.	Operario
2	Amasado de ingredientes en velocidades alternas según la receta.	Operario
3	Proceso de masa en maquina cilindro, según receta del producto.	Operario
4	Modelar la masa según su proceso, colocar en su respectivo molde.	Operario
5	Fermentación del producto.	Operario
6	Transporte del producto al horno.	Operario
7	Horneo del producto.	Operario
8	Traslado y almacenamiento en bodega de producto terminado.	Operario

Fuente: elaboración propia.

En la tabla CXII se muestra la propuesta del método mejorado para la elaboración de pan de molde.

Tabla CXVI. **Proceso método mejorado elaboración pan de molde**

Paso	Actividades	Responsable
1	Mezcla de ingredientes.	Operario
2	Amasado de ingredientes en velocidades alternas según la receta.	Operario
3	Proceso de masa en maquina cilindro, según receta del producto.	Operario
4	Modelar la masa según su proceso, colocar en sus respectivas latas.	Operario
5	Fermentación del producto.	Operario
6	Transporte del producto al horno.	Operario
7	Horneo del producto.	Operario
8	Traslado y almacenamiento en bodega de producto terminado.	Operario

Fuente: elaboración propia.

2.6.2.1.3. Planificación estratégica

Para la planificación del pan blanco se utilizó el método de promedio móvil para realizar pronósticos de producción para las semanas nueve a la doce, con base en datos recopilados de la semana uno a la ocho según la programación del proyecto.

Se realizó el pronóstico de evaluación con el método de promedio móvil simple. Los datos obtenidos se muestran en la siguiente tabla:

Tabla CXVII. Pronósticos de producción método mejorado pan blanco

PRODUCTO: PAN BLANCO				
PRONÓSTICO DE EVALUACIÓN				
SEMANA	VENTAS	PROYECCIÓN	ERROR	E
1	671			
2	673			
3	674			
4	685			
5	669	676	-7	7
6	670	675	-5	12
7	673	675	-2	14
8	683	674	9	22

Fuente: Pronósticos de producción.

Con los datos obtenidos anteriormente, se procedió a realizar los pronósticos de riesgo para las semanas nueve a la doce según la planificación de la producción en la empresa.

El valor de la tendencia pivote es de 3, el valor de la tendencia para el pronóstico de riesgo (T_8) es de 6,5 y el $\alpha = 0,5$. Los datos de obtenidos de producción y las tendencias se calcularon por las fórmulas descritas en la sección 2.6, Inciso C, literal iii.

$$T_{pivote} = 673 - 670 = 3$$

$$T_8 = 0,5(683 - 673) + (1 - 0,5)(3) = 6,5$$

$$P_9 = 674$$

$$P_{10} = 674 + 6,5 = 681$$

$$P_{11} = 674 + 2(6,5) = 687$$

$$P_{12} = 674 + 3(6,5) = 694$$

Figura 90. **Propuesta de planificación para la elaboración de pan blanco**

PAN BLANCO	SEMANA 9	SEMANA 10	SEMANA 11	SEMANA 12
Producción	674	681	687	694
Requerimiento	671	671	671	671
Diferencia	3	10	16	23
Acumulado	3	13	29	52
Plan	JDN	JDN	JDN	JDN

Fuente: elaboración propia.

Con base en el requerimiento constante de 671 unidades por semana, se realizó una planificación basada en pronósticos de producción que pretendieran exceder el requerimiento para contar con unidades disponibles en el inventario de producto terminado, Se observa que se tiene una diferencia a favor en todas las semanas, lo cual propicia la existencia de unidades disponibles al final del ciclo evaluado, por cualquier agregado o eventualidad.

- Cabe mencionar que el plan laboral para el personal operativo es de jornada diurna normal, que consta de ocho horas de lunes a viernes y cuatro el día sábado.
- Por gestión de calidad, se adquirieron nuevos utensilios de trabajo (termómetro industrial, bolillo, molde de aluminio) para las estaciones de producción con el fin de preservar la inocuidad del proceso.
- Formato de registro propuesto (Apéndice, página 331).

El pan europeo se planificó con el método de promedio móvil, para realizar pronósticos de producción para las semanas nueve a la doce, con base en datos recopilados de la semana uno a la ocho, según la programación del proyecto.

Se realizó el pronóstico de evaluación con el método de promedio móvil simple. Los datos obtenidos se muestran en la siguiente tabla:

Tabla CXVIII. **Pronósticos de producción método mejorado pan europeo**

PRODUCTO: PAN EUROPEO				
PRONÓSTICO DE EVALUACIÓN				
SEMANA	VENTAS	PROYECCIÓN	ERROR	E
1	4 077			
2	4 080			
3	4 074			
4	4 082			
5	4 078	4 078	0	0
6	4 076	4 079	-3	3
7	4 079	4 078	2	4
8	4 081	4 079	2	7

Fuente: Pronósticos de producción,

Con los datos obtenidos anteriormente, se procedió a realizar los pronósticos de riesgo para las semanas nueve a la doce según la planificación de la producción en la empresa.

El valor de la tendencia pivote es de 3, el valor de la tendencia para el pronóstico de riesgo (T_8) es de 2,5 y el $\alpha = 0,5$. Los datos de obtenidos de producción y las tendencias se calcularon por las fórmulas descritas en la sección 2.6, Inciso C, literal iii.

$$T_{pivote} = 4\,079 - 4\,076 = 3$$

$$T_8 = 0,5(4\,081 - 4\,079) + (1 - 0,5)(3) = 2,5$$

$$P_9 = 4\,079$$

$$P_{10} = 4\,079 + 2,5 = 4\,081$$

$$P_{11} = 4\,079 + 2(2,5) = 4\,084$$

$$P_{12} = 4\,079 + 3(2,5) = 4\,086$$

Figura 91. **Propuesta de planificación para la elaboración de pan europeo**

PAN EUROPEO	Semana 9	Semana 10	Semana 11	Semana 12
Producción	4 079	4 081	4 084	4 086
Requerimiento	4 077	4 077	4 077	4 077
Diferencia	2	4	7	9
Acomulado	2	6	13	22
Plan	JDN	JDN	JDN	JDN

Fuente: elaboración propia.

Con base en el requerimiento constante de 4 077 unidades por semana, se realizó una planificación basada en pronósticos de producción que excedieran el requerimiento para contar con unidades disponibles en el inventario de producto terminado. Se observa que se tiene una diferencia a favor en todas las semanas, lo cual propicia la existencia de unidades disponibles al final del ciclo evaluado, por cualquier agregado o eventualidad.

- Cabe mencionar que el plan laboral para el personal operativo es de jornada diurna normal, que consta de ocho horas de lunes a viernes y cuatro el día sábado.
- Por gestión de calidad, se adquirieron nuevos utensilios de trabajo (termómetro industrial, bolillo, molde de aluminio) para las estaciones de producción con el fin de preservar la inocuidad del proceso.
- Formato de registro propuesto (Apéndice, página 331).

La planificación del pan de molde se realizó con el método de promedio móvil para realizar pronósticos de producción, para las semanas nueve a la doce, con base en datos recopilados de la semana uno a la ocho, según la programación del proyecto.

Se realizó el pronóstico de evaluación con el método de promedio móvil simple. Los datos obtenidos se muestran en la siguiente tabla:

Tabla CXIX. **Pronósticos de producción método mejorado pan de molde**

PRODUCTO: PAN DE MOLDE				
PRONÓSTICO DE EVALUACIÓN				
SEMANA	VENTAS	PROYECCIÓN	ERROR	E
1	2 896			
2	2 895			
3	2 899			
4	2 902			
5	2 897	2 898	-1	1
6	2 893	2 898	-5	6
7	2 896	2 898	-2	8
8	2 898	2 897	1	9

Fuente: Pronósticos de producción.

Con los datos obtenidos anteriormente, se procedió a realizar los pronósticos de riesgo para las semanas nueve a la doce según la planificación de la producción en la empresa.

El valor de la tendencia pivote es de 3, el valor de la tendencia para el pronóstico de riesgo (T_8) es de 2,5 y el $\alpha = 0,5$. Los datos de obtenidos de producción y las tendencias se calcularon por las fórmulas descritas en la sección 2.6, Inciso C, literal iii.

$$T_{pivote} = 2\,896 - 2\,893 = 3$$

$$T_8 = 0,5(2\,898 - 2\,896) + (1 - 0,5)(3) = 2,5$$

$$P_9 = 2\,897$$

$$P_{10} = 2\,897 + 2,5 = 2\,900$$

$$P_{11} = 2\,897 + 2(2,5) = 2\,902$$

$$P_{12} = 2\,897 + 3(2,5) = 2\,905$$

Figura 92. **Propuesta de planificación para la elaboración de pan de molde**

PAN DE MOLDE	Semana 9	Semana 10	Semana 11	Semana 12
Producción	2 897	2 900	2 902	2 905
Requerimiento	2 896	2 896	2 896	2 896
Diferencia	1	4	6	9
Acomulado	1	5	11	20
Plan	JDN	JDN	JDN	JDN

Fuente: elaboración propia.

Con base en el requerimiento constante de 2 896 unidades por semana, se realizó una planificación basada en pronósticos de producción que excedieran el requerimiento para contar con unidades disponibles en el inventario de producto terminado, Se observa que se tiene una diferencia a favor en todas las semanas, lo cual propicia la existencia de unidades disponibles al final del ciclo evaluado, por cualquier agregado o eventualidad.

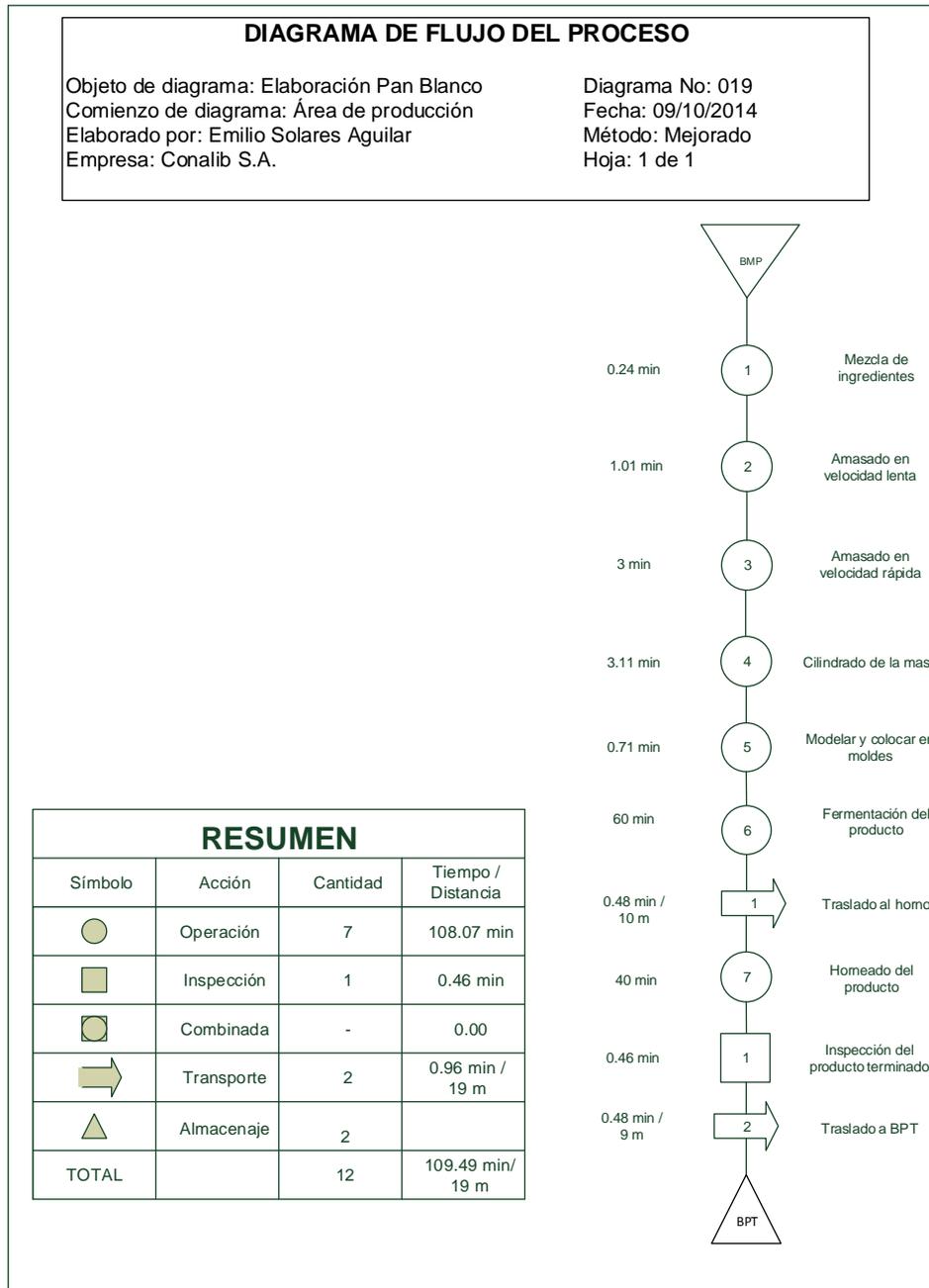
- Cabe mencionar que el plan laboral para el personal operativo es de jornada diurna normal, que consta de ocho horas de lunes a viernes y cuatro el día sábado.

- Por gestión de calidad, se adquirieron nuevos utensilios de trabajo (termómetro industrial, bolillo, molde de aluminio) para las estaciones de producción con el fin de preservar la inocuidad del proceso.
- Formato de registro propuesto (Apéndice, página 331).

2.6.2.1.4. Diagrama de flujo

En la figura 93 se muestra el proceso utilizado para este producto.

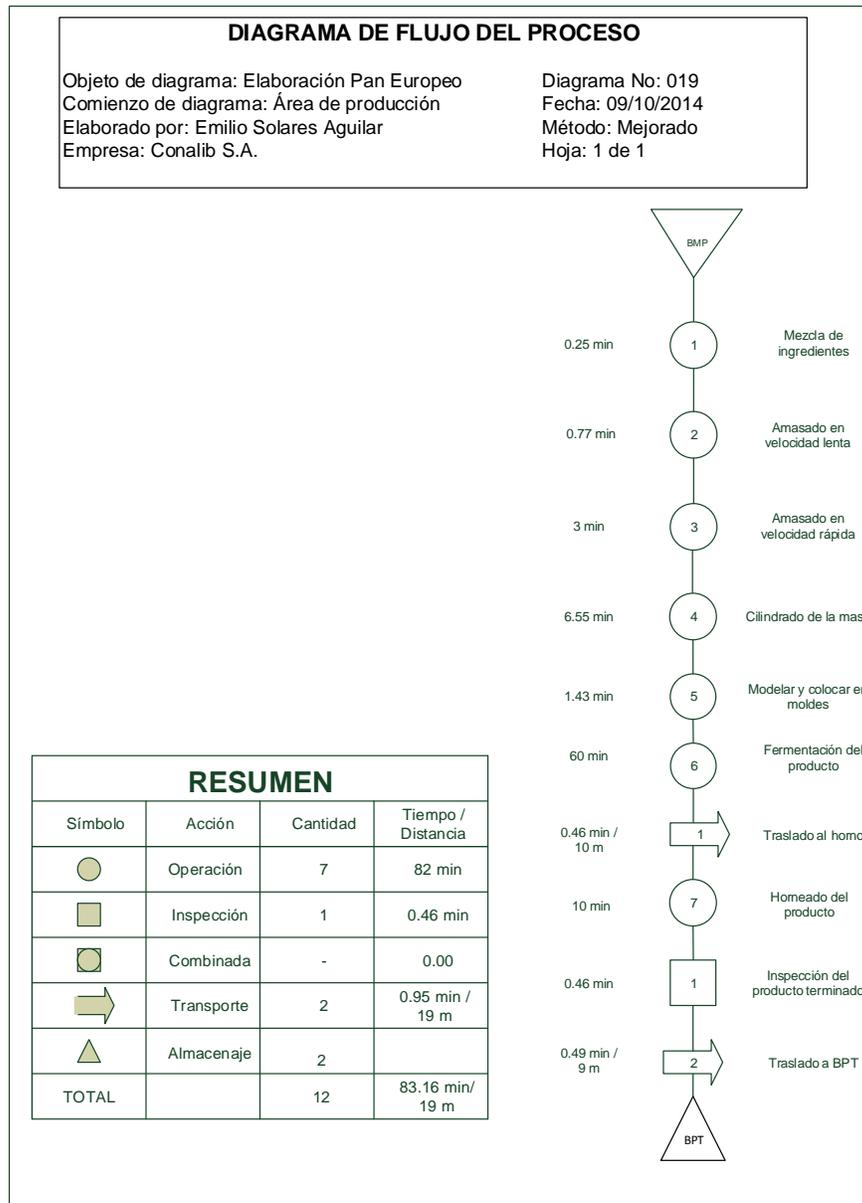
Figura 93. **Diagrama de flujo mejorado para la elaboración de pan blanco**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

En la figura 94 se muestra el proceso utilizado para este producto.

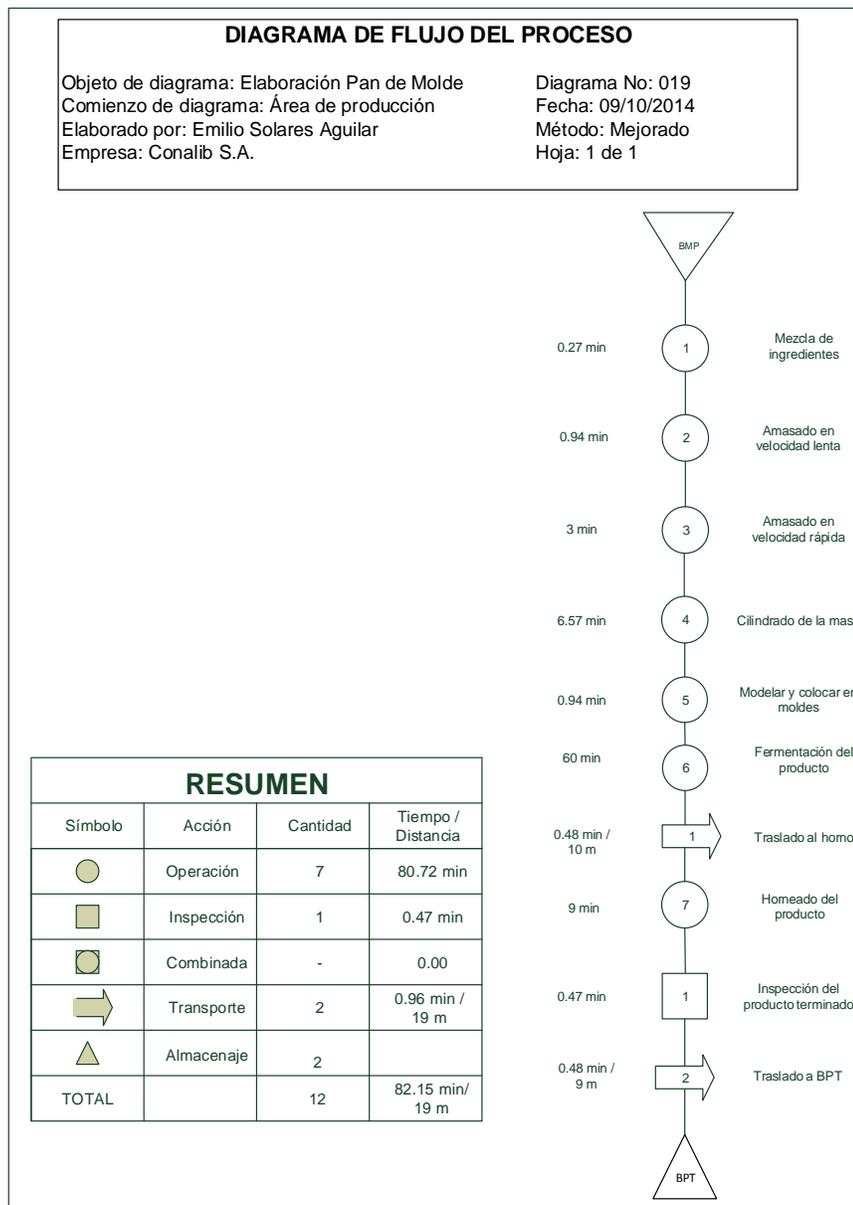
Figura 94. **Diagrama de flujo mejorado para la elaboración de pan europeo**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

En la figura 95 se muestra el proceso utilizado para este producto.

Figura 95. **Diagrama de flujo mejorado para la elaboración de pan de molde**

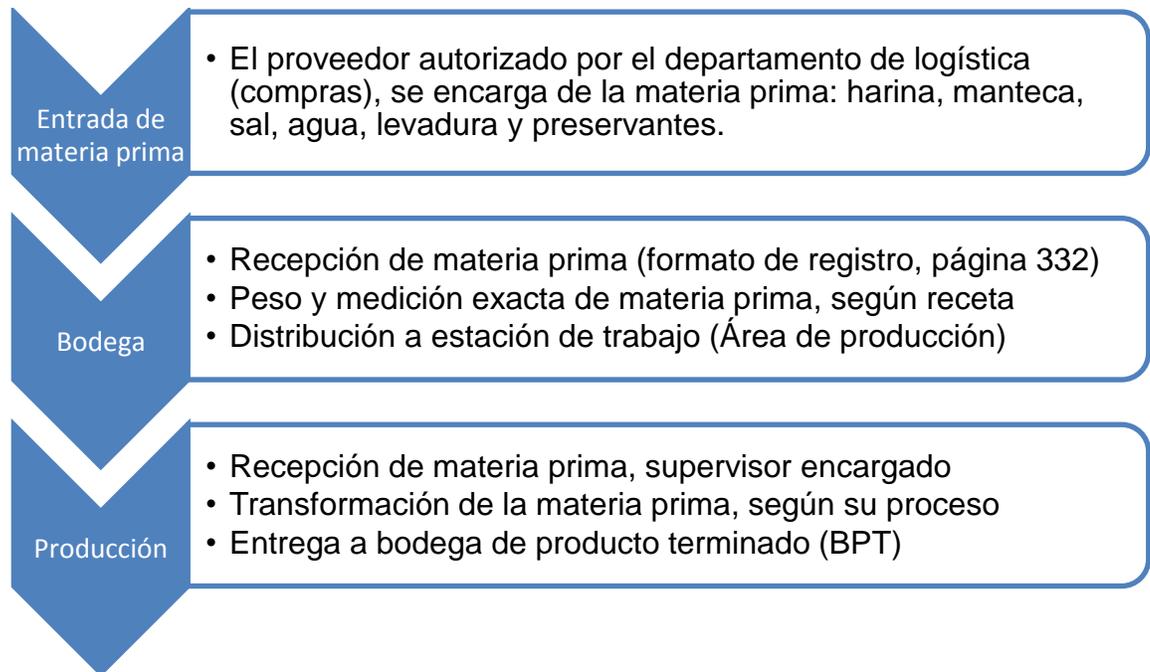


Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

2.6.2.1.5. Cadena de suministros

La cadena de suministros propuesta para la elaboración de pan blanco es la siguiente.

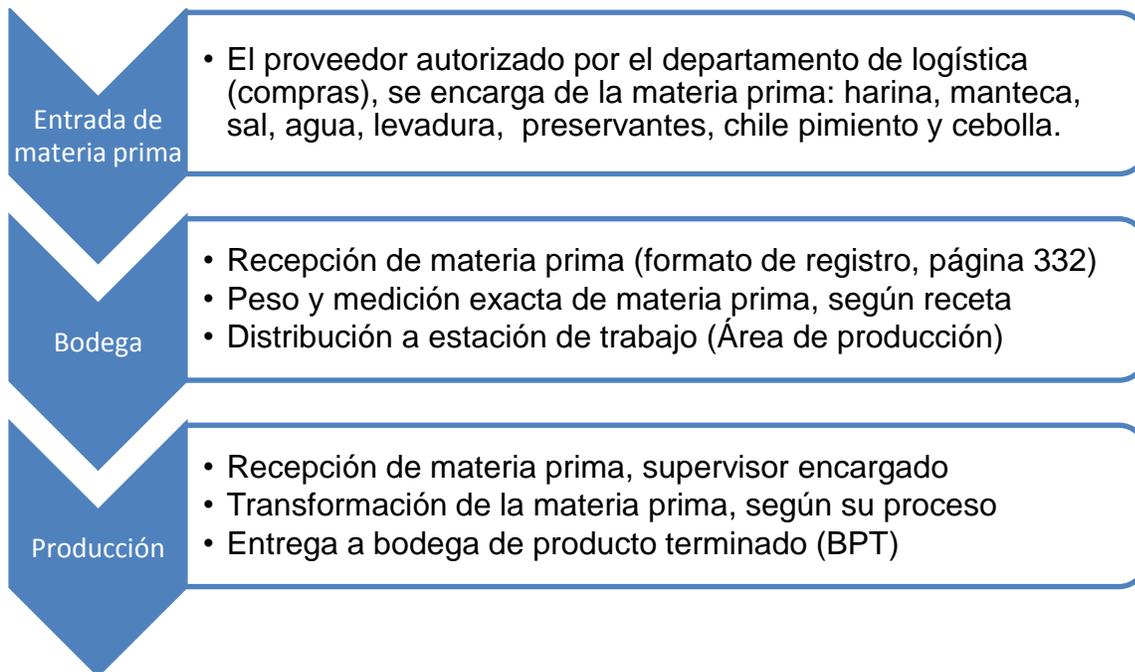
Figura 96. **Cadena de suministros propuesta para la elaboración de pan blanco**



Fuente: elaboración propia.

La cadena de suministros propuesta para la elaboración pan europeo es la siguiente.

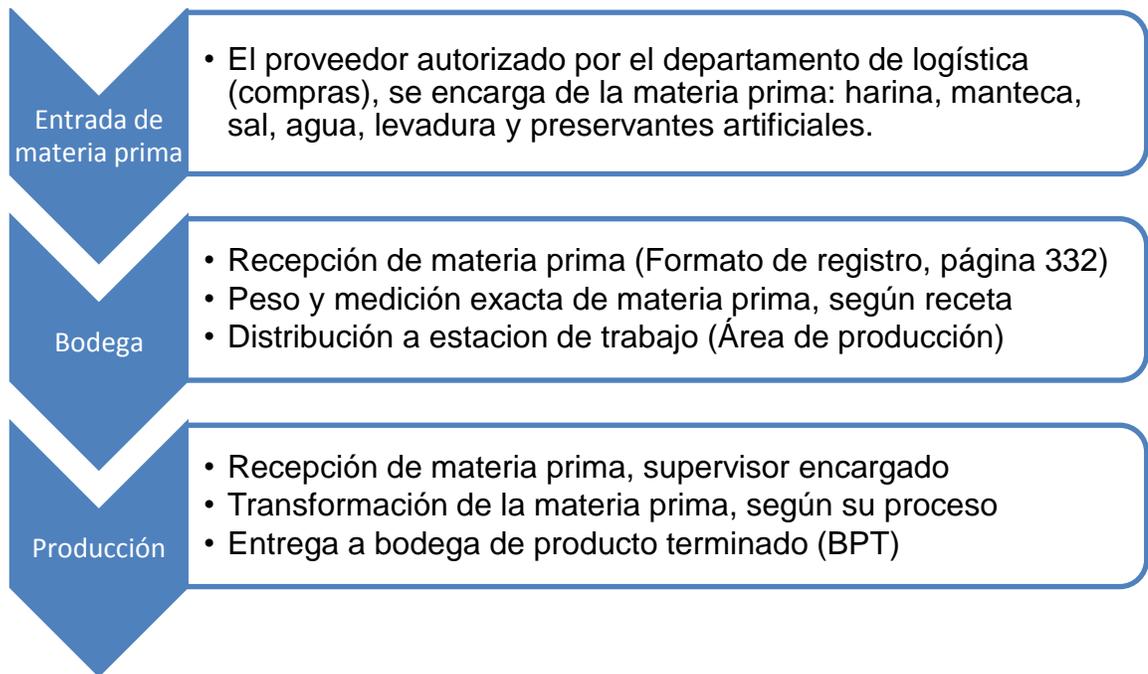
Figura 97. **Cadena de suministros propuesta para la elaboración de pan europeo**



Fuente: elaboración propia.

La cadena de suministros propuesta para la elaboración de pan de molde es la siguiente.

Figura 98. **Cadena de suministros propuesta para la elaboración de pan de molde**



Fuente: elaboración propia.

2.6.3. Área de producción – batidos

A continuación se presenta el análisis de la propuesta de mejora relacionada con la planificación semanal de los procesos seleccionados por estación de trabajo.

Las masas de los batidos son las que incluyen mantequilla, levadura y polvo de hornear, Adoptan una consistencia esponjosa para retener el aire que es incorporado de acuerdo con su proceso, acomodado a su molde de origen dentro del área de producción.

2.6.3.1. Estación de trabajo H

En las siguientes tablas de procesos mejorados, dato estadístico semanal respecto a su pronóstico de ventas, propuesta de planificación, diagramas de flujo y cadena de suministros, se muestran las operaciones para cada proceso de la estación de trabajo.

2.6.3.1.1. Proceso

En la tabla CXVI se muestra la propuesta del método mejorado para la elaboración magdalena tropical.

Tabla CXX. **Proceso método mejorado elaboración magdalena tropical**

Paso	Actividades	Responsable
1	Mezcla de Ingredientes.	Operario
2	Batido de ingredientes en velocidades alternas según la receta.	Operario
3	Agregar la mezcla a los moldes con peso exacto.	Operario
4	Transporte del producto al horno.	Operario
5	Horneo del producto.	Operario
6	Traslado y almacenamiento en bodega de producto terminado.	Operario

Fuente: elaboración propia.

En la tabla CXVII se muestra la propuesta del método mejorado para la elaboración *fruitcake*.

Tabla CXXI. **Proceso método mejorado elaboración *fruitcake***

Paso	Actividades	Responsable
1	Mezcla de Ingredientes.	Operario
2	Cremado de ingredientes en velocidades alternas según la receta.	Operario
3	Agregar queso crema y cremado en velocidad alterna	Operario
4	Mezcla de batido con todos los ingredientes en velocidad alterna.	Operario
5	Agregar mezcla al molde con peso exacto.	Operario
6	Transporte del producto al horno.	Operario
7	Horneo del producto.	Operario
8	Traslado y almacenamiento en bodega de producto terminado.	Operario

Fuente: elaboración propia.

En la tabla CXVIII se muestra la propuesta del método mejorado para la elaboración cup cake.

Tabla CXXII. **Proceso método mejorado elaboración *cupcake***

Paso	Actividades	Responsable
1	Mezcla de Ingredientes.	Operario
2	Batido de ingredientes en velocidades alternas según la receta.	Operario
3	Colocar los capacillos en los moldes correspondientes.	Operario
4	Agregar la mezcla en los capacillos colocados en los moldes (peso exacto).	Operario
5	Transporte del producto al horno.	Operario
6	Horneo del producto.	Operario
7	Traslado y almacenamiento en bodega de producto terminado.	Operario

Fuente: elaboración propia.

2.6.3.1.2. Planificación estratégica

La planificación de la magdalena tropical se se realizó con el método de promedio móvil para realizar pronósticos de producción para las semanas nueve a la doce, con base en datos recopilados de la semana uno a la ocho, según la programación del proyecto.

Se realizó el pronóstico de evaluación con el método de promedio móvil simple. Los datos obtenidos se muestran en la siguiente tabla:

Tabla CXXIII. **Pronósticos de producción método mejorado magdalena tropical**

PRODUCTO: MAGDALENA TROPICAL				
PRONÓSTICO DE EVALUACIÓN				
SEMANA	VENTAS	PROYECCIÓN	ERROR	E
1	176			
2	174			
3	179			
4	179			
5	177	177	0	0
6	176	177	-1	1
7	174	178	-4	5
8	178	177	2	7

Fuente: Pronósticos de producción.

Con los datos obtenidos anteriormente, se procedió a realizar los pronósticos de riesgo para las semanas nueve a la doce según la planificación de la producción en la empresa.

El valor de la tendencia pivote es de -2, el valor de la tendencia para el pronóstico de riesgo (T_8) es de 1 y el $\alpha = 0,5$. Los datos de obtenidos de producción y las tendencias se calcularon por las fórmulas descritas en la sección 2.6, Inciso C, literal iii.

$$T_{pivote} = 174 - 176 = -2$$

$$T_8 = 0,5(178 - 174) + (1 - 0,5)(-2) = 1$$

$$P_9 = 177$$

$$P_{10} = 177 + 1 = 178$$

$$P_{11} = 177 + 2(1) = 179$$

$$P_{12} = 177 + 3(1) = 180$$

Figura 99. **Propuesta de planificación para la elaboración de magdalena tropical**

MAGDALENA TROPICAL	SEMANA 9	SEMANA 10	SEMANA 11	SEMANA 12
Producción	177	178	179	180
Requerimiento	176	176	176	176
Diferencia	1	2	3	4
Acumulado	1	3	6	10
Plan	JDN	JDN	JDN	JDN

Fuente: elaboración propia.

Con base en el requerimiento constante de 176 unidades por semana, se realizó una planificación basada en pronósticos de producción que excedieran el requerimiento para contar con unidades disponibles en el inventario de producto terminado. Se observa que se tiene una diferencia a favor en todas las semanas, lo cual propicia la existencia de unidades disponibles al final del ciclo evaluado por cualquier agregado o eventualidad.

- Cabe mencionar que el plan laboral para el personal operativo es de jornada diurna normal, que consta de ocho horas de lunes a viernes y cuatro el día sábado.
- Por gestión de calidad, se adquirieron nuevos utensilios de trabajo (rayador de aluminio, manga modeladora 12", molde de aluminio) para las estaciones de producción con el fin de preservar la inocuidad del proceso.
- Formato de registro propuesto (Apéndice, página 331).

Para la planificación del *Fruitcake* se utilizó el método de promedio móvil para realizar pronósticos de producción para las semanas nueve a la doce, con base en datos recopilados de la semana uno a la ocho, según la programación del proyecto.

Se realizó el pronóstico de evaluación con el método de promedio móvil simple. Los datos obtenidos se muestran en la siguiente tabla:

Tabla CXXIV. **Pronósticos de producción método mejorado fruitcake**

PRODUCTO: <i>FRUITCAKE</i>				
PRONÓSTICO DE EVALUACIÓN				
SEMANA	VENTAS	PROYECCIÓN	ERROR	E
1	318			
2	321			
3	320			
4	321			
5	319	320	-1	1
6	316	320	-4	5
7	319	319	0	5
8	322	319	3	9

Fuente: Pronósticos de producción.

Con los datos obtenidos anteriormente, se procedió a realizar los pronósticos de riesgo para las semanas nueve a la doce según la planificación de la producción en la empresa.

El valor de la tendencia pivote es de 3, el valor de la tendencia para el pronóstico de riesgo (T_8) es de 3 y el $\alpha = 0,5$. Los datos de obtenidos de producción y las tendencias se calcularon por las fórmulas descritas en la sección 2.6, Inciso C, literal iii.

$$T_{pivote} = 319 - 316 = 3$$

$$T_8 = 0,5(322 - 319) + (1 - 0,5)(3) = 3$$

$$P_9 = 319$$

$$P_{10} = 319 + 3 = 322$$

$$P_{11} = 319 + 2(3) = 325$$

$$P_{12} = 319 + 3(3) = 328$$

Figura 100. **Propuesta de planificación para la elaboración de *fruitcake***

FRUIT CAKE	SEMANA 9	SEMANA 10	SEMANA 11	SEMANA 12
Producción	319	322	325	328
Requerimiento	318	318	318	318
Diferencia	1	4	7	10
Acumulado	1	5	12	22
Plan	JDN	JDN	JDN	JDN

Fuente: elaboración propia.

Con base en el requerimiento constante de 318 unidades por semana, se realizó una planificación basada en pronósticos de producción excedieran el requerimiento para contar con unidades disponibles en el inventario de producto

terminado. Se observa que se tiene una diferencia a favor en todas las semanas, lo cual propicia la existencia de unidades disponibles al final del ciclo evaluado por cualquier agregado o eventualidad.

- Cabe mencionar que el plan laboral para el personal operativo es de jornada diurna normal, que consta de ocho horas de lunes a viernes y cuatro el día sábado.
- Por gestión de calidad, se adquirieron nuevos utensilios de trabajo (litro de aluminio, colador de metal, molde de aluminio) para las estaciones de producción con el fin de preservar la inocuidad del proceso.
- Formato de registro propuesto (Apéndice, página 331).

Para la planificación del cupcake se utilizó el método de promedio móvil para realizar pronósticos de producción para las semanas nueve a la doce, con base en datos recopilados de la semana uno a la ocho, según la programación del proyecto.

Se realizó el pronóstico de evaluación con el método de promedio móvil simple. Los datos obtenidos se muestran en la siguiente tabla:

Tabla CXXV. **Pronósticos de producción método mejorado *cupcake***

PRODUCTO: <i>CUPCAKE</i>				
PRONÓSTICO DE EVALUACIÓN				
SEMANA	VENTAS	PROYECCIÓN	ERROR	E
1	7 215			
2	7 220			
3	7 224			
4	7 223			
5	7 219	7 221	-2	2
6	7 214	7 222	-8	9
7	7 221	7 220	1	10
8	7 225	7 219	6	16

Fuente: Pronósticos de producción.

Con los datos obtenidos anteriormente, se procedió a realizar los pronósticos de riesgo para las semanas nueve a la doce según la planificación de la producción en la empresa.

El valor de la tendencia pivote es de 7, el valor de la tendencia para el pronóstico de riesgo (T_8) es de 5,5 y el $\alpha = 0,5$. Los datos de obtenidos de producción y las tendencias se calcularon por las fórmulas descritas en la sección 2.6, Inciso C, literal iii.

$$T_{pivote} = 7221 - 7214 = 7$$

$$T_8 = 0,5(7\ 225 - 7\ 221) + (1 - 0,5)(7) = 5,5$$

$$P_9 = 7\ 219$$

$$P_{10} = 7\ 219 + 5,5 = 7\ 225$$

$$P_{11} = 7\ 219 + 2(5,5) = 7\ 230$$

$$P_{12} = 7\ 219 + 3(5,5) = 7\ 236$$

Figura 101. **Propuesta de planificación para la elaboración de *cupcake***

<i>CUP CAKE</i>	Semana 9	Semana 10	Semana 11	Semana 12
Producción	7 219	7 225	7 230	7 236
Requerimiento	7 215	7 215	7 215	7 215
Diferencia	4	10	15	21
Acomulado	4	14	29	50
Plan	JDN	JDN	JDN	JDN

Fuente: elaboración propia.

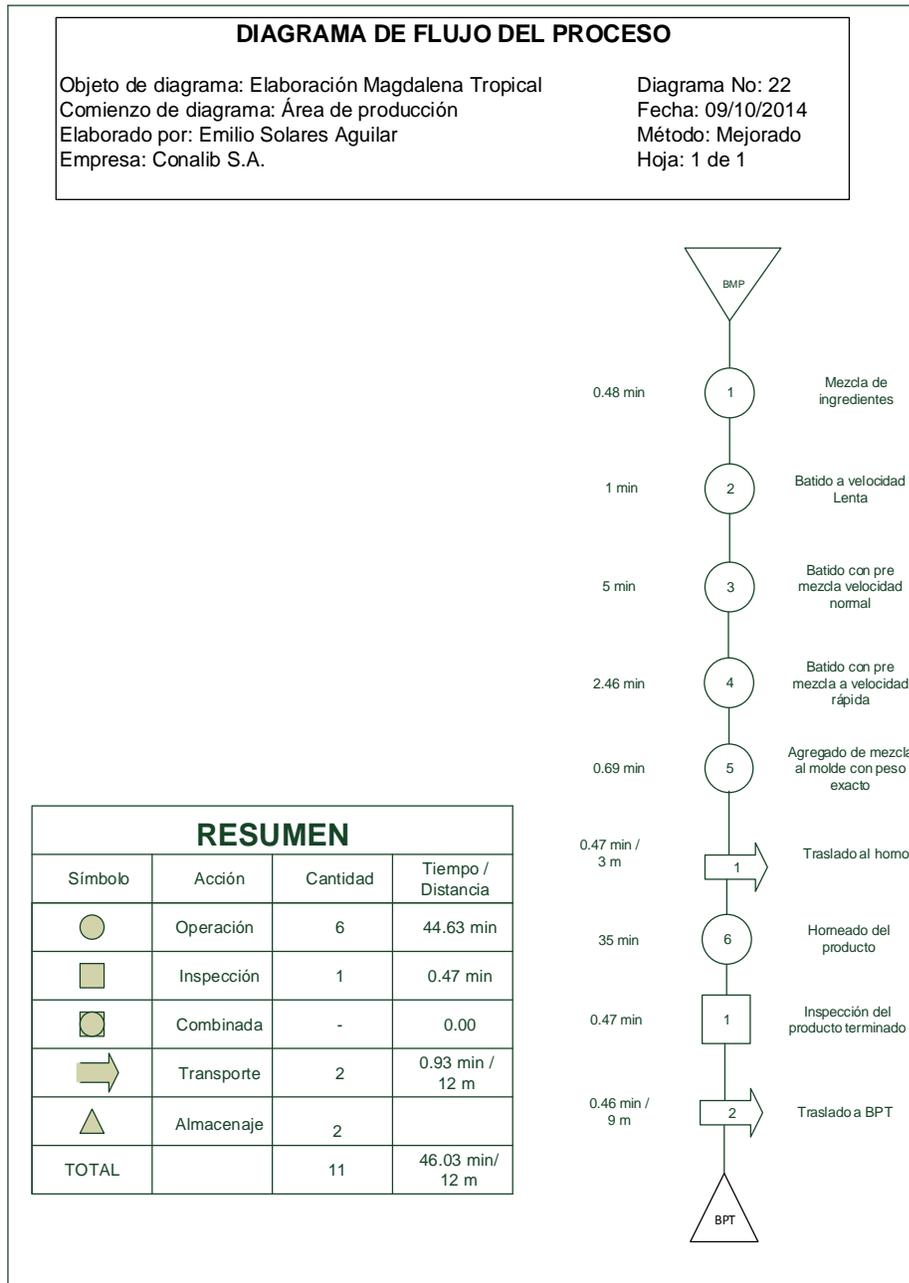
Con base en el requerimiento constante de 7 215 unidades por semana, se realizó una planificación basada en pronósticos de producción que excediera el requerimiento para contar con unidades disponibles en el inventario de producto terminado, Se observa que se tiene una diferencia a favor en todas las semanas, lo cual propicia la existencia de unidades disponibles al final del ciclo evaluado, por cualquier agregado o eventualidad.

- Cabe mencionar que el plan laboral para el personal operativo es de jornada diurna normal, que consta de ocho horas de lunes a viernes y cuatro el día sábado.
- Por gestión de calidad, se adquirieron nuevos utensilios de trabajo (manga modeladora 12", molde de aluminio) para las estaciones de producción con el fin de preservar la inocuidad del proceso.
- Formato de registro propuesto (Apéndice, página 331).

2.6.3.1.3. Diagrama de flujo

En la figura 102 se muestra el proceso utilizado para este producto.

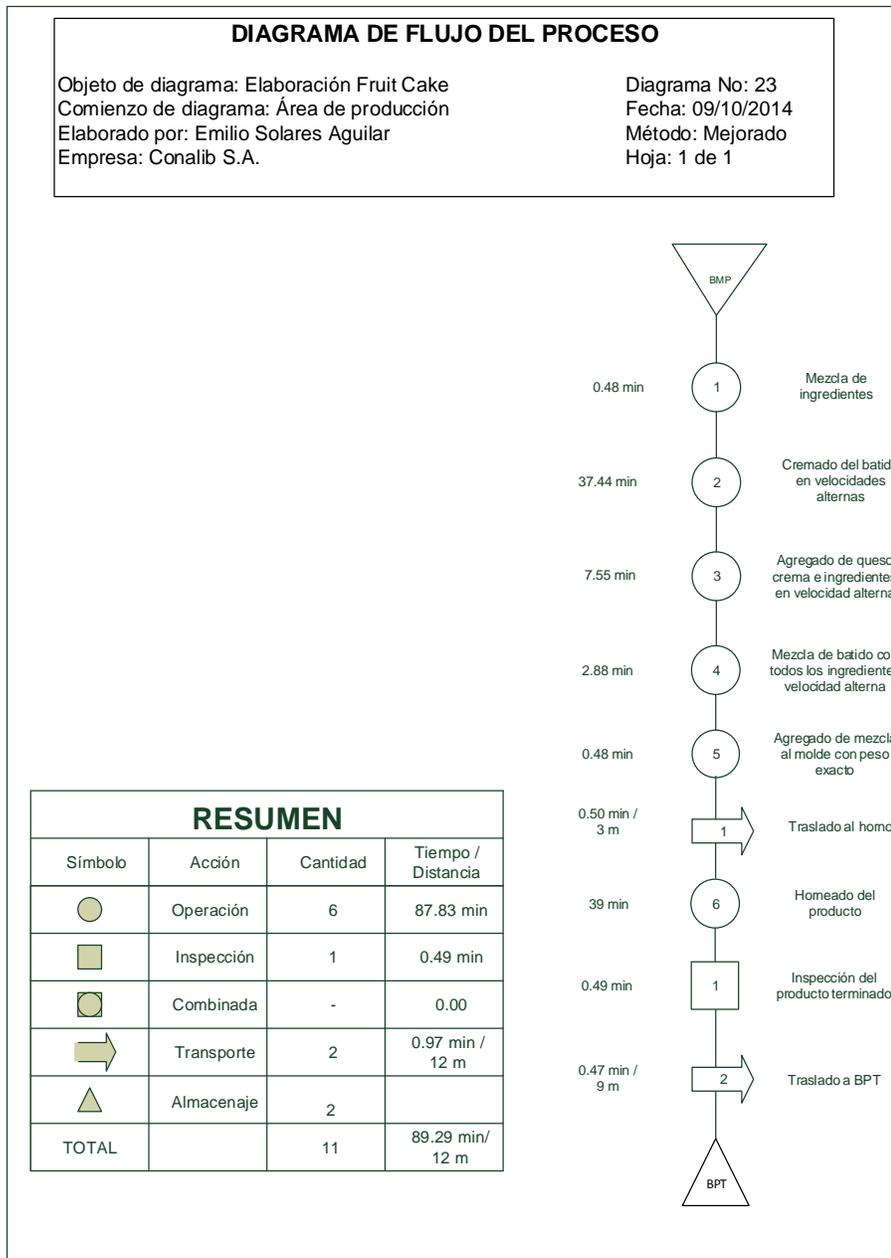
Figura 102. **Diagrama de flujo mejorado para la elaboración magdalena tropical**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

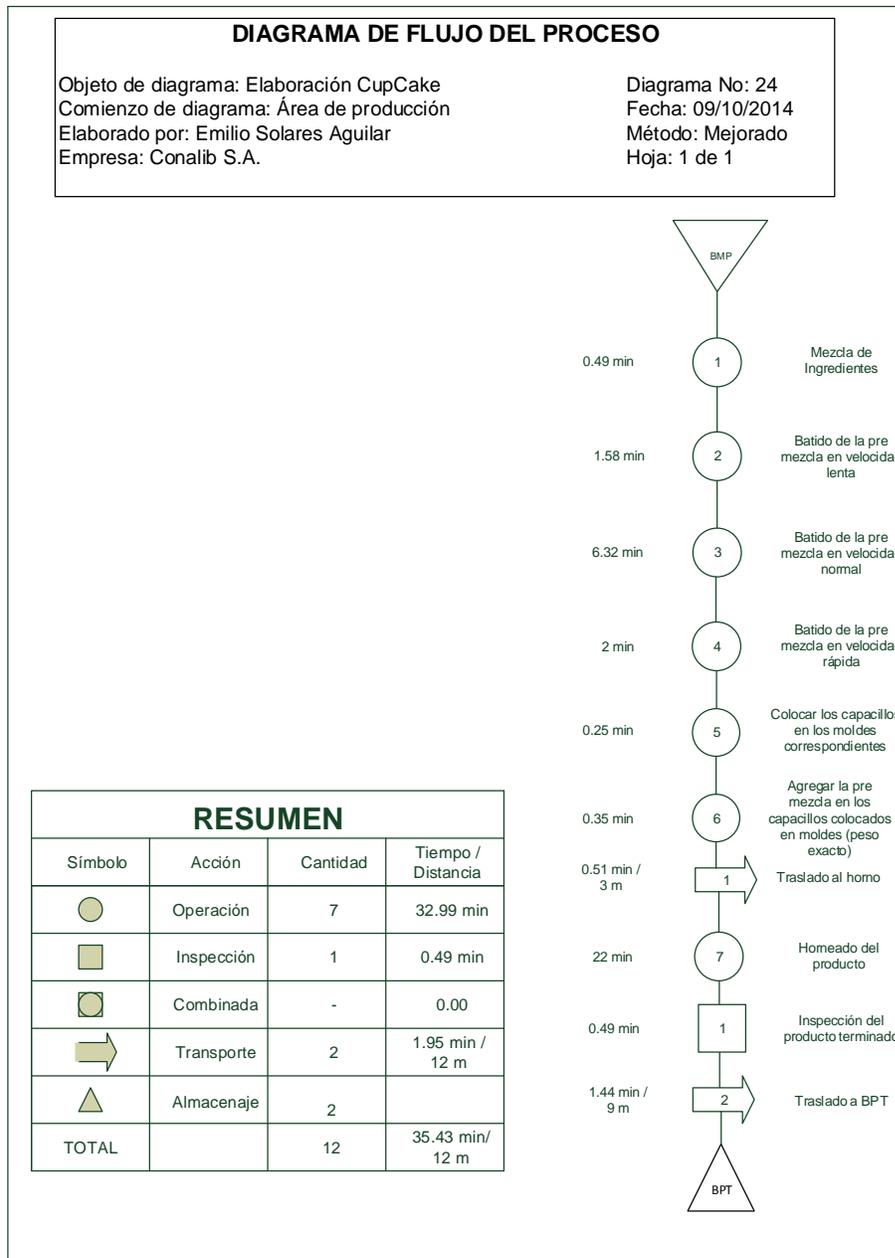
En la figura 103 se muestra el proceso utilizado para este producto.

Figura 103. **Diagrama de flujo mejorado para la elaboración *fruitcake***



En la figura 104 se muestra el proceso utilizado para este producto.

Figura 104. Diagrama de flujo mejorado para la elaboración *cupcake*

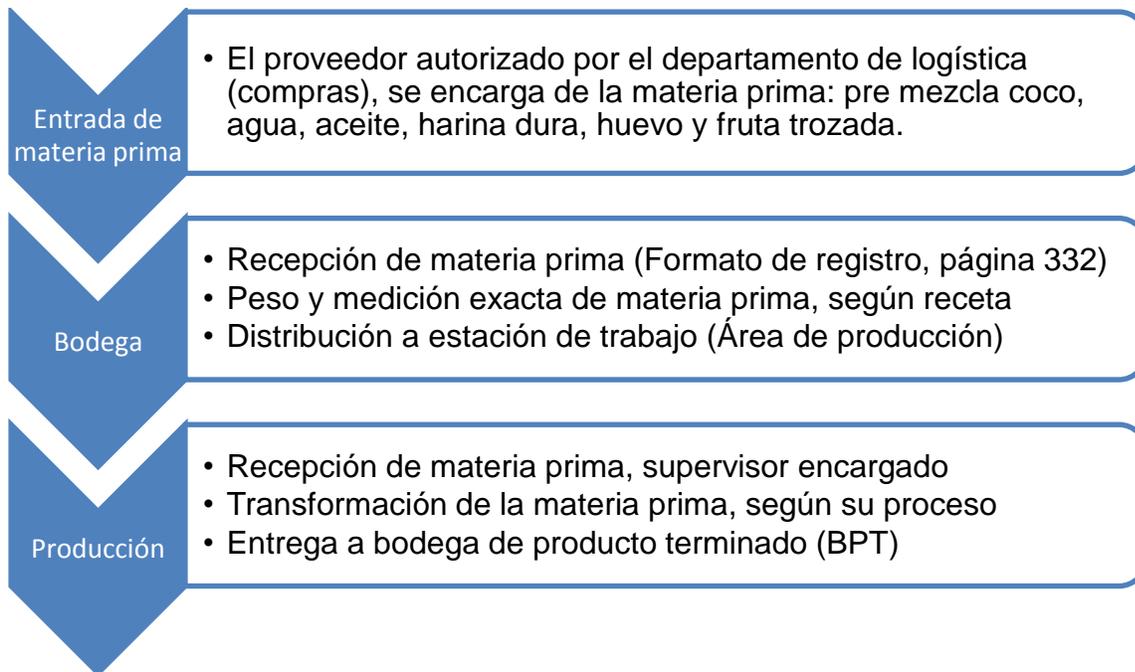


Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

2.6.3.1.4. Cadena de suministros

La cadena de suministros propuesta para la elaboración magdalena tropical es la siguiente.

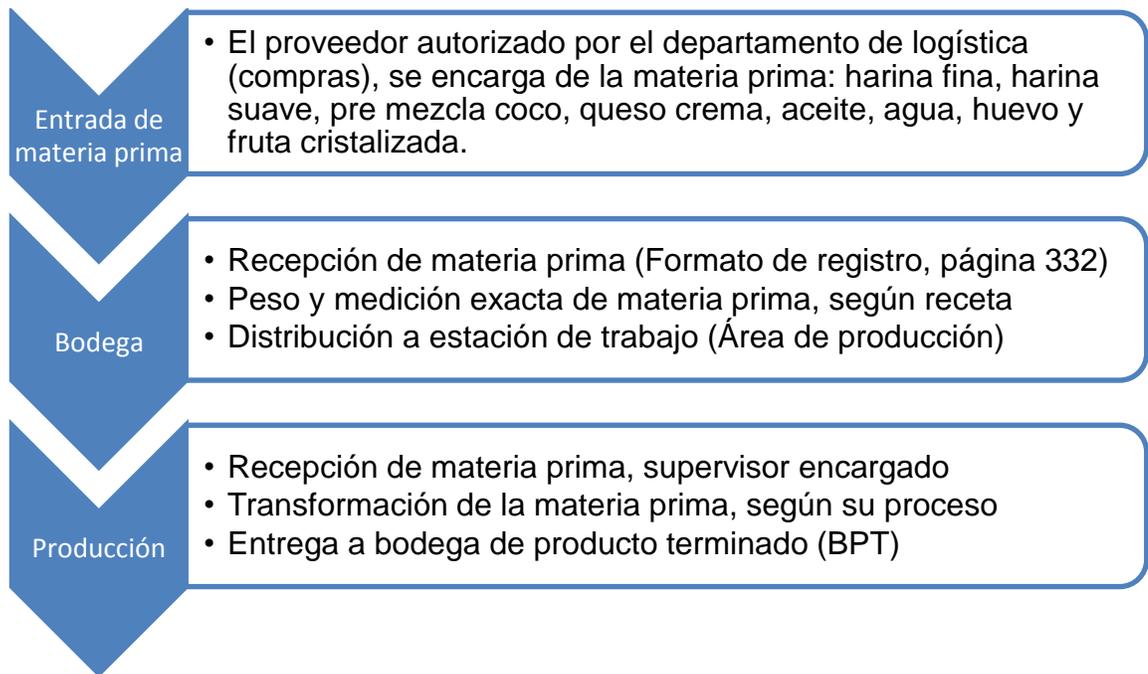
Figura 105. **Cadena de suministros propuesta para la elaboración magdalena tropical**



Fuente: elaboración propia.

La cadena de suministros propuesta para la elaboración *fruitcake* es la siguiente.

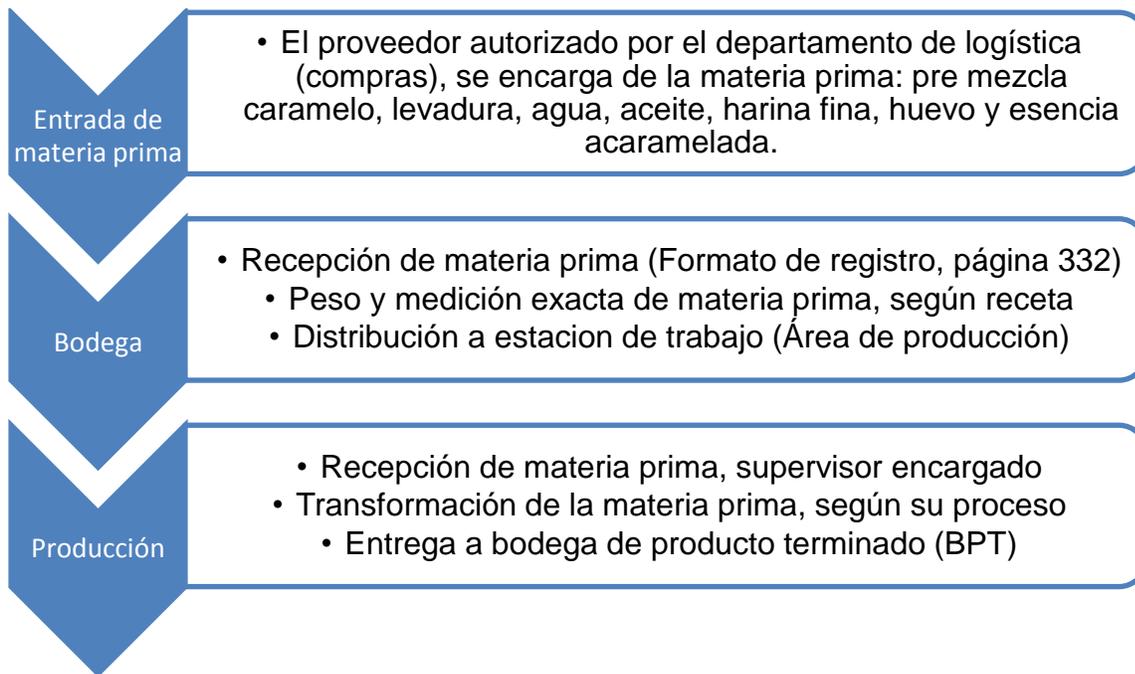
Figura 106. **Cadena de suministros propuesta para la elaboración *fruitcake***



Fuente: elaboración propia.

La cadena de suministros propuesta para la elaboración *cupcake* es la siguiente.

Figura 107. **Cadena de suministros propuesta para la elaboración *cupcake***



Fuente: elaboración propia.

- **Recurso humano**

El recurso humano en la propuesta de planificación y manejo de inventarios, Está dividido en tres áreas, repostería, pan blanco y batidos.

Se propone a la empresa la contratación de un operario (comodín), para el área de repostería. Esta persona realizará la función correspondiente a la estación de trabajo con más carga respecto a la demanda de los clientes potenciales de la empresa, detallada en la siguiente tabla:

Tabla CXXVI. **Recurso humano**

Departamento	Cantidad de operarios	Cantidad de estaciones
Repostería	1 + comodín	6
Pan blanco	3	1
Batidos	4	1

Fuente: elaboración propia.

El horario de trabajo de la empresa, actualmente, está definido en la siguiente tabla:

Tabla CXXVII. **Horario de trabajo**

Horario	Jornada
8 am – 5 pm	Diurna Normal

Fuente: elaboración propia.

2.7. Manejo de Inventarios

A continuación se presenta la propuesta de manejo de inventarios para el departamento de producción, en las áreas de repostería, pan blanco y batidos de la empresa Conalib S.A.

2.7.1. Proceso de manejo de Inventarios

En la empresa Conalib S.A. no se realiza un manejo de inventarios específico para la producción diaria, debido a que se trabaja con base en el requerimiento establecido diaria, semanal o mensualmente.

Se desarrollaron formatos según el tipo de inventario. Primero, para el inventario de materia prima, el formato está dividido por estaciones de trabajo en las cuales se distribuye la materia prima pesada y estandarizada para el requerimiento de producción. Por otra parte, los formatos de inventario de producto terminado están estructurados por los diferentes productos específicos, que integran las estaciones de trabajo y los encargados supervisores de cada área de producción los autorizan los encargados supervisores de cada área de producción. Por último, los inventarios de seguridad se trabajan conforme la propuesta de planificación descrita en el proyecto y constan de operar las diferencias entre requerimiento y producción y formar con estas, un acumulado de unidades disponibles de producto terminado para su correspondiente distribución.

El manejo de inventarios se lleva a cabo mediante formatos propuestos (ver hojas de control de inventario página 260) llenados y autorizados por encargados de la supervisión de cada área, dentro del departamento de producción.

2.7.1.1. Funciones del control de inventarios

La función principal del manejo de inventarios dentro del área de producción, es determinar la distribución adecuada de los materiales necesarios a la empresa. Para ello, colocan las unidades disponibles en el momento necesario, con lo cual satisfacen las necesidades reales de la empresa a las cuales se debe permanecer constantemente adaptado.

La propuesta se basa en el manejo de tres tipos de inventarios:

- Inventario de materia prima

- Inventario de producto terminado
- Inventario de seguridad

Estos tres tipos de inventarios se consideraron de mayor utilidad dentro del área de producción, ya que manejar la materia prima con un debido control es importante para realizar órdenes de requisición adecuadas. Por su parte, el inventario de producto terminado, se propuso para llevar un control a través de hojas de inventario en la producción diaria, supervisado por los encargados del área de producción para las diferentes estaciones de trabajo. Por último, el inventario de seguridad se desarrolló con base en ciertos porcentajes, según el requerimiento de cada producto, para cumplir con agregados y eventualidades no previstas.

2.7.2. Administración de inventarios

A continuación se describe la administración de inventarios.

2.7.2.1. Finalidad de la administración de inventarios

La administración de inventarios dentro del área de producción, implica determinar la cantidad de unidades disponibles que deberán mantenerse en *stock* para su disponibilidad adecuada, la fecha en que deberán colocarse los pedidos y las cantidades de unidades a ordenar.

Implica, también, enfrentar la demanda de los clientes potenciales de la empresa, almacenar cantidades moderadas de producto, evitar el aumento en los costos y satisfacer la demanda programada en su planificación de producción, en un tiempo aceptable.

La administración de inventarios dentro del área de producción es primordial para la empresa, ya que coadyuvan a que los procesos correspondientes se lleven a cabo en un tiempo viable para obtener un nivel óptimo de producción.

2.7.2.2. Características y análisis del inventario

Para la empresa es necesario realizar un análisis de los elementos que componen el inventario. Se deben identificar las etapas que se presentarán en el proceso de producción, Las que se presenan con mayor frecuencia son:

- Materia prima
- Productos en proceso
- Productos terminados
- Suministros y seguridad

La materia prima podrá ser importada o nacional. Si es local, no existe ningún problema de abastecimiento; si es importada se debe tomar en cuenta el tiempo de aprovisionamiento. La obsolescencia de los inventarios por nueva tecnología como por desgaste al tiempo de rotación, deberá realizarse la inspección visual de dicha mercadería, se debe saber la forma de contabilización de los inventarios, para obtener un dato real, obteniendo la disponibilidad que estos tendrán para satisfacer la demanda de los requerimientos.

2.7.2.3. Técnica de administración de inventarios

La técnica más eficiente en la administración de inventarios dentro de la empresa, tiene dos aspectos de suma importancia, por el control interno en sus procesos. Se requiere minimizar la inversión del inventario, puesto que los

recursos que no se destinan a ese fin se pueden invertir en otros proyectos aceptables y autorizados por la empresa, financiados por la gerencia para contribuir al desarrollo laboral y empresarial.

Se debe tener en cuenta la seguridad de que la empresa cuente con inventario suficiente para hacer frente a la demanda cuando se presente, y para que las operaciones de producción y venta funcionen sin obstáculos, cubriendo pedidos de emergencia y solucionando inmediatamente cualquier eventualidad no prevista. Se deben tener en cuenta los siguientes aspectos de suma importancia.

Los costos básicos son generados por el inventario, divididos en tres grupos; costos de pedido, costos de mantenimiento y costo total,

- Costos de pedidos: costos directamente administrativos fijos para formular y recibir un pedido en el departamento de ventas, incluyendo costo de elaborar una orden de compra, efectuando los límites resultantes, verificando el pedido contra su factura.
- Costos de mantenimiento: costos variables dentro de la empresa por unidades resultantes, manteniendo unidades disponibles durante un periodo específico.
- Costo total: suma de costo de pedido y costo de mantenimiento, su objetivo dentro de la empresa es determinar un monto de pedido que lo minimice.

2.7.3. Tipos de inventarios

Los inventarios son fundamentales para llevar un control en las unidades disponibles en la empresa para satisfacer su demanda diaria, La composición de estos documentos es parte del funcionamiento de los procesos en un variado tipo de productos. Por eso, se han clasificado de acuerdo con su utilización dentro del área de producción, en los siguientes tipos:

- Inventario de materia prima
- Inventario de producto terminado
- Inventario de seguridad

2.7.3.1. Inventarios de materia prima

Este inventario comprende los elementos básicos o principales que entran en la elaboración del producto. Insumos y materiales necesarios para llevar a cabo el proceso de producción. La materia prima para este tipo de procesos es de clasificación perecedera, puesto que su periodo de vida es corto y se debe de utilizar y aprovechar en un porcentaje óptimo.

2.7.3.2. Inventarios de producto terminado

Comprende las unidades de producto transferidas por el departamento de producción, almacenadas en bodegas específicas para su mantenimiento y durabilidad, por haber alcanzado su grado de terminación total. Este documento registra la producción requerida, la producción total y la producción defectuosa, (Ver hojas de control de inventarios p. 269)

2.7.3.3. Inventarios de seguridad

Se utiliza dentro de la empresa para impedir el aprovisionamiento causado por demoras en la entrega o por el aumento imprevisto de la demanda durante un periodo establecido o temporada de producción alta. Su funcionamiento principal es cubrir cualquier tipo de requerimiento inmediato o abastecer cualquier actividad no prevista por el área administrativa.

- Modelo cuantitativo para la propuesta de manejo de inventarios dentro del área de producción de la empresa Conalib S.A. – Producción sin déficit

El método seleccionado como propuesta de manejo de inventarios para la producción en la empresa de Conalib S.A. es el de producción sin déficit, considerando que los pedidos realizados deben ser cubiertos completamente. Este método tiene como base mantener el inventario sin falta de productos para desarrollar las actividades de la empresa.

Es un modelo que se adapta a las necesidades de la empresa ya que posee las siguientes suposiciones: la demanda es efectuada a tasa constante, lo cual ocurre en Conalib S.A. con pedidos constantes de forma semanal; el reemplazo es instantáneo, en la empresa los pedidos deben ser cubierto a cabalidad y por eso en la planificación se consideró un excedente en la producción para cubrir las necesidades; los coeficientes de costos son constantes, lo cual sucede al trabajar con productos parecidos por sus ingredientes o materias primas.

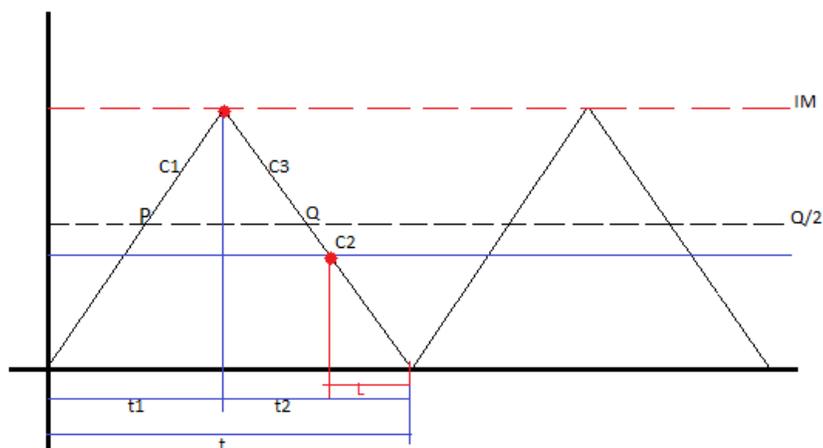
En este método no se permite la falta de productos para la venta, es decir, Conalib S.A. no puede quedarse sin producto disponible para la venta.

Las variables que se utilizan en este método son las siguientes:

- D: Demanda anual
- P: Producción por fábrica
- Q: Cantidad óptima de pedido
- N: Número de pedidos por año
- t: Tiempo de producción
- t1: Tiempo de manufacturación
- t2: Tiempo de consumo
- C1: Costo unitario
- C2: Costo por ordenar
- C3: Costo por almacenaje

El gráfico considerado por este modelo es el siguiente, considerando en el eje de las abscisas el tiempo y en el de las ordenadas el nivel de inventario.

Figura 108. **Gráfico manejo de inventarios, Producción sin déficit**



Fuente: Producción sin déficit.

Los cálculos de las distintas variables siguen las siguientes ecuaciones.

Para la cantidad óptima (Q), que considera el costo por ordenar, la demanda, el costo por almacenaje y la producción se tiene la siguiente ecuación.

$$Q = \sqrt{\frac{2 * C_2 * D}{C_3 * \left(1 - \frac{D}{P}\right)}}$$

El número de pedidos por años se obtiene por la relación entre demanda y cantidad óptima.

$$N = \frac{D}{Q}$$

Los diferentes tiempos de este modelo se obtienen por medio de las siguientes ecuaciones.

$$t = \frac{Q}{D}$$

$$t_1 = \frac{Q}{P}$$

$$t_2 = \frac{Q}{D} - t_1$$

El inventario máximo (IM) se puede obtener por el producto del tiempo de manufacturación por la diferencia entre producción y demanda.

$$IM = t_1 * (P - D)$$

Por último, el costo total del inventario se obtiene por una ecuación un poco más compleja que se muestra a continuación.

$$CT = (C_1 * D) + \left(C_2 * \frac{Q}{D}\right) + \left(C_3 * \frac{Q}{2}\right) * \left(1 - \frac{D}{P}\right)$$

Este método servirá como propuesta en la empresa Conalib S.A. y por el momento está definido por variables que pretenden ser introducidas como un modelo sostenible y justificado de forma ingenieril en una situación real que presente la empresa adaptando la propuesta en sus operaciones planificadas.

El cálculo de este inventario se realiza por medio de la propuesta de planificación en las que se maneja un porcentaje según el requerimiento de cada producto. El formato utilizado es el siguiente:

Tabla CXXVIII. **Propuesta de planificación del método mejorado para manejo de inventarios**

PRODUCTO	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4
Producción				
Requerimiento				
Diferencia				
Acumulado				
Jornada de trabajo	JDN	JDN	JDN	JDN

Fuente: elaboración propia.

El anterior formato funciona al operar las diferencias entre producción y requerimiento, para ir conformando un inventario acumulado de unidades disponibles. El método contempla utilizar los productos más recientes a modo

de no exceder las fechas de caducidad (Metodología FIFO). Con este proceso se garantiza que el cliente reciba un producto con mayor frescura y calidad.

- Modelo de inventarios para el control de materia prima de la harina:

En la empresa Conalib S.A. se realiza gran cantidad de pedidos de materia prima para la realización de los distintos productos alimenticios. Dada la cantidad, se elige un material que ejemplifique la metodología de manejo de inventarios que se desea implementar, siguiendo el modelo de producción sin déficit.

Se utilizan 124 sacos de harina semanales, es decir 496 sacos por mes, La demanda (D) es de 5 700 sacos anuales, dato obtenido de la aproximación de las ventas de la empresa en el último periodo (dato estadístico proporcionado por la institución). El costo por unidad es de Q 75,00, el costo por ordenar es de Q1,50 por unidad y el costo por almacenaje es de Q 1,25 por unidad,

Con lo anterior se tiene lo necesario para encontrar la cantidad óptima de sacos de harina que se deben solicitar, Se aplica la siguiente ecuación donde la demanda D es de 5 700 (anual), el costo por ordenar C_2 es 1,50, el costo por almacenar C_3 es de 1,25 y la producción P es de 496 sacos.

La cantidad óptima Q, se obtiene de la siguiente ecuación en la que se relaciona el costo por ordenar C_2 , la demanda D, el costo por almacenaje C_3 y la producción P.

$$Q = \sqrt{\frac{2 * C_2 * D}{C_3 * \left(1 - \frac{D}{P}\right)}} = \sqrt{\frac{2 * 1,50 * 5\,700}{1,25 * \left(1 - \frac{5\,700}{5\,952}\right)}} = 584,80 \approx \mathbf{585(annual)}$$

Se tiene una cantidad óptima Q a pedir de 585 sacos de harina por cada pedido realizado (anual).

Para determinar el número de pedidos por mes N, se realiza el cociente entre la demanda D y la cantidad óptima Q. Esto se ejemplifica a continuación,

$$N = \frac{D}{Q} = \frac{5\,700}{585} = \mathbf{9,74}$$

Se observa que al realizar la relación se logra determinar la cantidad de 9,74 pedidos por año para cubrir la demanda.

El tiempo de producción t queda definido por la siguiente ecuación que relaciona la cantidad óptima Q y la demanda D

$$t = \frac{Q}{D} = \frac{585}{5\,700} = \mathbf{0,102}$$

700

El tiempo de manufacturación t_1 queda definido por la siguiente ecuación que relaciona la cantidad óptima Q y la producción P

$$t_1 = \frac{Q}{P} = \frac{585}{5\,952} = \mathbf{0,098}$$

El tiempo de consumo t_2 está definido por la siguiente ecuación que relaciona la cantidad óptima Q y la demanda D con el tiempo de manufacturación t_1

$$t_2 = \frac{Q}{D} - t_1 = 0,102 - 0,098 = \mathbf{0,004}$$

El inventario máximo IM se obtiene de la siguiente ecuación que relaciona el tiempo de manufacturación t_1 , la producción P y la demanda D

$$IM = t_1 * (P - D) = 0,098(5\,952 - 5\,700) = \mathbf{24,70 \text{ sacos (anual)}}$$

En este modelo el costo total CT se obtiene de la siguiente ecuación que relaciona la mayoría de las variables anteriormente descritas

$$\begin{aligned} CT &= (C_1 * D) + \left(C_2 * \frac{Q}{D}\right) + \left(C_3 * \frac{Q}{2}\right) * \left(1 - \frac{D}{P}\right) \\ CT &= (75 * 5\,700) + \left(1,50 * \frac{585}{5\,700}\right) + \left(1,25 * \frac{585}{2}\right) * \left(1 - \frac{5\,700}{5\,952}\right) \\ &= \mathbf{Q18\,098,72} \end{aligned}$$

Finalmente, se observa que el costo total CT es de **18 098,72** quetzales anuales por la aplicación de un modelo en el manejo de inventarios.

Tabla CXXIX. **Resumen de valores (anuales)**

Variabes	Valores (anual)
D	5 700
P	5 952
Q	585
N	9,74
T	0,102
T1	0,098
T2	0,004
C1	Q 75,00
C2	Q 1,50
C3	Q 1,25

Fuente: elaboración propia.

- Diseño para el proceso de manejo de inventarios

En la siguiente figura se puede observar el método PEPS de contabilidad de costos para el manejo de inventarios en el departamento de producción de la empresa Conalib S.A.

El método PEPS, cuyas siglas significan “primero en entrar, primero en salir”, es una técnica de ingeniería industrial y consiste en darle salida a los elementos del inventario de producto terminado conforme la producción.

Entre sus características principales está que se deben controlar las partidas utilizadas, relacionándolas con las correspondientes partidas de ingresos. En cuanto se agota la partida más antigua de ingreso, se utiliza la siguiente partida más antigua y, así, sucesivamente. El inventario tiende a quedar valorado al costo de adquisición más reciente. Considera que las primeras unidades producidas, son las primeras surtidas al ser vendidas. Las existencias en el inventario son los productos más recientes.

Este método se propone para el manejo de inventarios de producto terminado en el área de producción porque, actualmente, no se tiene ninguna técnica asociada a la gestión de inventarios. El método de primeras entradas y primeras salidas es parte de la contabilidad de costos y es una herramienta práctica y muy útil para la ingeniería industrial en el control y planificación de la producción. Es una metodología práctica en la que se consideran casillas para las entradas y salidas de producto, así como sus respectivos saldos. Estos formatos tienen relación directa con las hojas de control propuestas y utilizadas en los diferentes departamentos del área de producción.

Por último, este método se utilizó porque se adapta al proceso ya que se manejan productos perecederos con muy poca vida para su consumo. Por ello, se busca dar salida a los productos con mayor tiempo de haberse manufacturado, para no exceder o estar próximos a sus fechas de caducidad.

Tabla CXXX. **Propuesta del método PEPS para el plan de manejo de inventarios**

INDUSTRIA CONTINENTAL DE ALIMENTOS Y BEBIDAS, CONALIB S.A.												
METODO: P.E.P.S			ENCARGADO:									
NOMBRE DEL MATERIAL: Producto X			FECHA DE INICIO:									
UNIDAD DE MEDIDA: Unidad			ESTACIÓN DE TRABAJO:									
NO.	FECHA	DESCRIPCION	ENTRADAS			SALIDAS			SALDOS			
			UNIDADES	COSTO	COSTO PARCIAL	UNIDADES	COSTO	COSTO PARCIAL	UNIDADES	COSTO	COSTO TOTAL	TOTAL
1	07/01/2015	Inventario Inicial										
2	08/01/2015	Requerimiento 001										
3	15/01/2015	Requerimiento 002										
4	18/01/2015	Orden de Compra 001										
5	22/01/2015	Requerimiento 003										
6	29/01/2015	Requerimiento 004										
7	31/01/2015	Dev a Bodega										
8	02/02/2015	Orden Compra 002										
9	05/02/2015	Requerimiento 005										
10	07/02/2015	Dev. A Proveedores										
11	30/12/2015	Ventas cajas										

CONSUMO DE MATERIA PRIMA	
Suma de Requisiciones	=
(-) Dev. A Bodega	=
(+ o -) Ajuste x Devolucion a proveedores	=
Compras orden 001 =	=
Devolucion a Proveedores =	=

Fuente: Método PEPS – Contabilidad de costos.

2.7.4. Hojas de control de inventarios

Las hojas de control utilizadas para la propuesta de manejo de inventarios, se obtuvieron por la realización de trabajo de campo en los distintos departamentos en el área de producción. Luego, se clasificó la información

relevante acerca de los ingredientes registrados en las hojas de control en el departamento de bodega.

Posteriormente, se diseñaron las hojas de control de inventario según cada área de producción, considerando la producción total y el número de productos defectuosos. Para el departamento de producto congelado se consideran las unidades producidas, el producto empacado y las unidades sobrantes.

- Hoja de control de inventario de materia prima

Figura 109. Inventario propuesto para control de materia prima en departamento de bodega

INVENTARIO DE CONTROL DIARIO - MATERIA PRIMA FECHA:		
MATERIA PRIMA	CANTIDAD EN LIBRAS	CANTIDAD EN UNIDADES
DEPARTAMENTO PAN BLANCO		
HARINA FINA		
HARINA EXTRA SUAVE		
HARINA INTEGRAL		
AZUCAR		
MANTECA		
LEVADURA		
SAL		
PRESERVANTE		
LECHE EN POLVO		
SUERO DE LECHE		
MEJORADOR		
MEJORADOR		
PANIFRESH		
RAPADURA		
AJONJOLI		
DEPARTAMENTO REPOSTERIA		
MESA 1		
VITINA		
ESCENCIA DE VAINILLA		
GLASS		
COCOA		
ANICILLO		
JALEA DE FRESA		
CREMA BATIDA		
CREMA TOPING		
QUESO CREMA SUPERIOR		
HARINA SUAVE		
HUEVO		
AZUCAR		
CHOCOLATE OSCURO		
CHOCOLATE BLANCO		
GUINDAS SIN TALLO		
FROSTY DE CHOCOLATE		
VITINA REPOSTERIA		
MESA 2		
HARINA DURA		
VITINA PASTELERIA		
AZUCAR		
SAL		
HUEVO		
MEJORADOR		
LEVADURA		
ESCENCIA VAINILLA CLARA		
ALMENDRA		
COCOA		
AMAPOLA		
FRUTA CRISTALIZADA		
CANELA EN POLVO		
ESCENCIA VAINILLA OSCURA		
HUEVO		
AZUCAR GLASS		

Continuación de la figura 109.

MESA 3		
HARINA DURA SOL		
VITINA PASTELERIA		
HUEVO		
AZUCAR		
POLVO PARA HORNEAR		
ESCENCIA MANTEQUILLA		
JALEA DE FRESA		
GLUCOSA		
CREMOR TARTARO		
LIMON		
ANICILLOS		
MANTECA		
HARINA DE SALPOR		
HARINA DE ARROZ		
ACHIOTE		
BICARBONATO DE AMONIO		
PASTA PIRUJO O FRANCES		
CHOCOLATE OSCURO		
MESA 4		
HARINA DURA		
AZUCAR		
HUEVO		
MANTECA		
HARINA SUAVE SOL		
SAL		
LEVADURA FRESCA		
VITINA PASTELERIA		
LECHE EN POLVO		
MESA 5		
HARINA DURA		
HARINA SUAVE		
AZUCAR		
SAL		
LEVADURA FRESCA		
MANTECA		
LECHE EN POLVO		
VITINA HOJALDRE		
VITINA PASTELERIA		
HUEVO QUEBRADO		
MEJORADOR		
ESCENCIA VAINILLA CLARA		
JALEA DE FRESA		
JALEA DE PIÑA		
JALEA DE MANZANA		
CANELA EN POLVO		
MESA 6		
JALEA DE FRESA		
JALEA DE MANZANA		
JALEA DE PIÑA		
AZUCAR		
LIMON		
YEMAS		
MAICENA		
AZUCAR GLASS		
HARINA DE GASTO		
UVAS		

Continuación de la figura 109.

DEPARTAMENTO DE COCINA		
LECHE CONDENSADA		
LECHE EVAPORADA		
LECHE EN POLVO		
KALHUA		
VAINILLA CLARA		
AZUCAR		
GLUCOSA		
CREMOR TARTARA		
HUEVO QUEBRADO		
FRIJOL		
HIGO		
MELOCOTON		
POLLO		
CARNE		
DEPARTAMENTO DE BATIDOS		
PREMEZCLA VAINILLA		
PREMEZCLA CHOCOLATE		
BASE VAINILLA		
HARINA VIRGEN		
HARINA EXTRA SUAVE		
ACEITE		
HUEVO		
ACIDO SORBICO		
SORBATO DE POTASIO		
ACIDO ASCORBICO		
ESCENCIA MANTEQUILLA		
CHISPAS DE CHOCOLATE		
POLVO PARA HORNEAR		
MARGARINA BATIDOS		
ALMENDRA		
AMAPOLA		
ESCENCIA DE ALMENDRA		
VITINA BATIDOS		
DEPARTAMENTO CONGELADO		
MESA 1		
HARINA DURA		
HARINA SUAVE		
HARINA INTEGRAL		
AZUCAR		
SAL		
ESCENCIA DE VAINILLA BLANCA		
MANTECA		
POLVO PARA HORNEAR		
VITINA CREMOSA		
LECHE EN POLVO		
HUEVO		

Continuación de la figura 109.

MESA 2		
HARINA DURA VIRGEN		
HARINA SUAVE		
AZUCAR		
SAL		
LEVADURA FRESCA		
POLVO PARA HORNEAR		
MANTECA		
HUEVO		
ESCENCIA DE VAINILLA		
ESCENCIA DE QUESO		
PASAS		
MESA 3		
HARINA DURA VIRGEN		
HARINA DURA EXTRA		
HARINA INTEGRAL		
AZUCAR		
SAL		
LEVADURA FRESCA		
MEJORADOR		
MANTECA		
SUERO DE LECHE		
LECHE EN POLVO		
ESCENCIA VAINILLA		
CONCENTRADO		
CONSOME DE POLLO		
LISTADO DE EMPAQUE UTILIZADO EN PRODUCCION		
BOLSAS P/ AZUCAR GLASS 3.5*5		
BOLSAS TRANS. 25 LBS		
BOLSAS TRANS. 3 LBS		
BOLSAS TRANS 12 LBS		
BOLSAS PLASTICAS 2 LBS 7*10		
BOLSA PLASTICA 1LBS		
BOLSA PLASTICA 5 LBS col 3 (gruesa)		
BOLSA CRISTAL		
MOLDE CAPACILLO # 5		
MOLDE CAPACILLO 1/2		
MOLDE CAPACILLO ZEPELIN		
DOMO + BASE PARA MAGDALENA 8DR		
DOMO + BASE PARA MAGDALENA 8BT		
DOMO + BASE PARA MAGDALENA 8BN (225*85)		
CONTENEDOR 31 DRO/CHIQUIADOR Y PALITOS		
CONTENEDOR 32 DRO/CHIQUIADOR		
CONTENEDOR ESPUMILLA GP 113		
DOMO ABISAGRADO GP 1C		
VASO 8ONZ. TRANSPARENTE		
TAPA PLANA P/VASO DE 8 ONZ. TRANSPARENTE		
DOMO + BASE PARA INVERTIDO GP-06A		
DOMO + BASE MINIGOLDEN GP-07A		
DOMO + BASE P/MAGDALENA GP-8A PLUS O VISTA (225*100)		
DOMO + BASE PARA PASTEL GP-9A (255*100)		

Continuación de la figura 109.

BOLSA PAN SHUKO		
BOLSA PAN HOT DOG		
BOLSA PIRUJITO		
BOLSA HAMBURGUESA		
BOLSA SANDWICH TRANSPARENTE		
FECHADORA PROD-VENCE		
TYPE GRANDE		
BOLSAS ESPECIALES PALMERITAS		
CUCHARITA PEQUEÑA 10.5 CM		
MOLDE CON TAPAD, 2.25 P/3 LECHE		
MOLDE 4 ONZ ALUMINIO		
REDONDEL DUROPORT 24.5 (3 3/4 MAGD)		
REDONDEL DUROPORT 26 (10 1/4 PASTEL)		
LISTADO MATERIA PRIMA CAPITAL		
AJONJOLI		
AZUCAR GLASS		
AZUCAR		
HARINA		
HUEVOS		
MANTECA		
MOLDE CAPACILLO #5		
LISTADO MATERIA PRIMA DEPARTAMENTAL		
AJONJOLI		
GLASS REFINADA		
AZUCAR		
BANANOS		
BRILLO DULCE		
CREMA P/MILHOJAS		
HARINA		
HIGOS		
HUEVOS		
JALEA DE FRESA		
JALEA DE PIÑA		
JALEA DE MANZANA		
LECHE EN POLVO		
MAICENA		
MANTECA		
MELOCOTONES		
MOLDE CAPACILLO		
UVAS		
CHOCOLATE		
TOTAL MATERIA PRIMA	0	0

Firma Encargado
de Bodega

Firma Departamento
de Contabilidad

Fuente: elaboración propia.

- Hoja de control de inventario para producto terminado departamento de repostería

Figura 110. Control de inventarios para el departamento de repostería

INVENTARIO DEPARTAMENTO DE REPOSTERIA		FECHA:	16/10/2014	
PRODUCCION: LUNES, MIERCOLES Y VIERNES				
PRODUCCION ESTACION DE TRABAJO NO.	FRIO	PRODUCCION	PRODUCCION TOTAL	PRODUCTO DEFECTUOSO
DECORACION				
Galleta Vainilla				
Galleta Espumilla				
Espumilla Chocolate				
Cup Cake				
PRODUCCION ESTACION DE TRABAJO NO. REPOSTERIA				
Encanelado				
Tartaleta de Frutas				
Espumilla Pequeña				
PRODUCCION ESTACION DE TRABAJO NO. REPOSTERIA				
Pie de Manzana				
Vaso de Turrón				
Galleta Cremosa				
Base Tartaletas				
PRODUCCION ESTACION DE TRABAJO NO. REPOSTERIA				
Croissant Simple				
Palmerita				
Chiqueadores				
Gusano de pollo				
PRODUCCION ESTACION DE TRABAJO NO. REPOSTERIA				
Lamina Pasta Milhoja				
Rellenitas de piña				
Pie de Fresa				
Rellenitas de Manzana				
Enrollado de jamon y queso				
PRODUCCION ESTACION DE TRABAJO NO. REPOSTERIA				
Milhoja				
Chacleta de banana				
Turnover de piña				
Pañuelo de Frutas				
Pie pequeño de Fresa				
Pie pequeño de Piña				
Pie pequeño de Manzana				
Pie pequeño de Limon				
TOTAL		0	0	0

FIRMA ENCARGADO PRODUCCION

Fuente: elaboración propia.

- Hoja de control de inventario para producto terminado departamento de pan blanco

Figura 111. **Control de inventarios para el departamento de Pan Blanco**

INVENTARIO DEPARTAMENTO DE PAN BLANCO		FECHA:	16/10/2014	
PRODUCCION DIARIA PAN BLANCO				
		PRODUCCION REQUERIDA	PRODUCCION TOTAL	PRODUCTO DEFECTUOSO
PRODUCCION ESTACION DE TRABAJO NO. 1	PAN BLANCO			
Sandwich Blanco				
Sandwich Integral				
Pan Europeo				
Pan Frances				
Pan de Molde				
Pan de Leche				
TOTAL		0	0	0

FIRMA ENCARGADO PRODUCCION

Fuente: elaboración propia.

- Hoja de control de inventario para producto terminado departamento de batidos

Figura 112. **Control de inventarios para el departamento de Batidos**

INVENTARIO DEPARTAMENTO DE BATIDOS		FECHA:	16/10/2014	
PRODUCCION LUNES, MIERCOLES Y VIERNES				
		PRODUCCION REQUERIDA	PRODUCCION TOTAL	PRODUCTO DEFECTUOSO
PRODUCCION ESTACION DE TRABAJO NO. 1	BATIDOS			
Cup Cake tradicional				
Cup Cake				
Fruit Cake				
Magdalena Tropical				
Magdalena Choco chip				
Magdalena Chocofresas				
Magdalena de Amapola				
Magdalena de piña				
Magdalena Domo				
TOTAL		0	0	0

FIRMA ENCARGADO PRODUCCION

Fuente: elaboración propia.

- Hoja de control de inventario para producto congelado

Figura 113. Control de inventarios para el departamento de producto congelado

INVENTARIO DE PRODUCTO CONGELADO			
DESCRIPCION PRODUCTO	FECHA :		
	UNIDADES PRODUCCIONADAS	BOLSAS EMPACADAS	UNIDADES SOBRANTES
VOLOYAN DE POLLO			
EMPANADA DE CARNE			
BOQUITA DE JALAPEÑO			
GUSANO DE FRIJOL			
PAN DE AGUA			
PAN DE YEMAS			
PAN FRANCES			
PAN PIRUJO			
BATIDA			
CACHO			
CONCHA			
CONCHA CON CHOCOLATE			
GUSANO			
MOLLETE			
PAN PIRUJO INTEGRAL			
PAN GALLETA			
BAGUETTE			
PAN EUROPEO DE CEBOLLA			
PAN EUROPEO DE CHILE PIMIENTO			
PAN EUROPEO PICANTE			
ENROLLADO AMERICANO (JAMON/QUESO)			
CRUCETA DE FRUTAS			
CHANCLETA DE BANANO			
TURNOYER DE PIÑA			
CROISSANT SIMPLE			
PAÑUELO DE FRUTAS			
MILHOJA			
CRUCETA DE HIGO			
EMPANADA DE COCO			
BIZCOCHO DE VAINILLA			
BIZCOCHO DE CAJETA			
BIZCOCHO DE CHOCOLATE			
TRES LECHE			
TRES LECHE PORCIONADO			
MINI BAGUETTE (REFACCIONES)			
TOTAL	0	0	0

Firma Encargado Producto Congelado

Contadora de Producción

Fuente: elaboración propia.

- Hoja de control de inventario mensual para producto congelado

Figura 114. Control de inventarios para el departamento de producto congelado

INVENTARIO DE PRODUCTO CONGELADO MES:

UNIDADES	INVENTARIOS DE CONGELADO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	TOTAL	UNID.
Por bolsa	DESCRIPCION DE PRODUCTO	5/10	1/2	3/4	1/4	1/2	1/4	1/2	1/4	1/2	1/4	1/2	1/4	1/2	1/4	1/2	BOLSAS	
25	BOLOVAN DE CARNE																0	0
25	EMPANADA DE POLLO																0	0
25	BOQUITA DE POLLO/JALAPEÑO																0	0
25	GUSANO DE FRIJOL																0	0
50	PAN DE AGUA																0	0
25	PAN DE VEHAS																0	0
50	PAN FRANCÉS																0	0
50	PAN FIRUJO																0	0
10	BATIDA																0	0
25	CACHO																0	0
25	CONCHA																0	0
25	CONCHA CON CHOCOLATE																0	0
25	GUSANO																0	0
25	MOLLETE																0	0
25	PAN FIRUJO INTEGRAL																0	0
20	PAN GALLETAS																0	0
10	BAQUETTE																0	0
5	PAN EUROPEO DE CEBOLLA																0	0
5	PAN EUROPEO DE CHILE FINIERTO																0	0
5	PAN EUROPEO PICANTE																0	0
10	ENROLLADO AMERICANO (JAMON/QUESO)																0	0
25	CRUCETA DE FRUTAS																0	0
25	CHANCLETA DE BANANO																0	0
25	TURNOVER DE PIÑA																0	0
25	CROISSANT SIMPLE																0	0
25	PAÑUELO DE FRESA																0	0
18	MILHOJA																0	0
25	CUADRO DE NIÑO																0	0
25	EMPANADA DE LECHE																0	0
1	BISCOCHO DE VAINILLA																0	0
1	BISCOCHO DE CAJETA																0	0
1	BISCOCHO DE CHOCOLATE																0	0
1	TRES LECHE																0	0
1	TRES LECHE PORCIONADO																0	0

Fuente: elaboración propia.

Las hojas de control de inventarios forman parte del área de contabilidad de costos y son una herramienta que los ingenieros industriales, encargados de la administración de la producción, emplean considerablemente, ya que deben tomar en cuenta las unidades disponibles, requerimientos de ventas, stock de seguridad, tiempos de requisiciones y costos asociados, para que la producción no se detenga y genere la mayor utilidad para beneficio de la empresa.

2.8. Costos de la propuesta

Para el desarrollo de esta fase técnico profesional se detallan los costos fijos y variables presentados en la tabla CXXIV.

Tabla CXXXI. **Detalle de costos fase de servicio técnico profesional**

TIPO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO FIJO	COSTO VARIABLE	COSTO TOTAL
Recurso Humano	Epesista	1	Q0.00	Q -	Q0.00
Sub Total					Q0.00
Recurso Material/ Físico	Computador	1	Q0.00	Q -	Q0.00
	Transporte Epesista	135	Q -	Q7.00	Q7.00
	Resma de papel	3	Q -	Q45.00	Q45.00
	Impresión/ Tinta	2000	Q -	Q0.25	Q0.25
	Bolígrafos	8	Q -	Q1.00	Q1.00
	Salón para conferencias y digitalización de datos	1	Q0.00	Q -	Q0.00
	Cronometro para evaluar tiempos en producción	1	Q -	Q15.00	Q15.00
	Sub Total				
Financiero	Recurso Humano				Q0.00
	Recurso Material/ Físico				Q1,603.00
TOTAL					Q1,603.00

Fuente: Fase de servicio técnico profesional.

3. FASE DE INVESTIGACIÓN. PLAN DE MANEJO DE DESECHOS

3.1. Situación actual de la empresa

Actualmente, la planta de producción de la empresa Conalib S,A presenta un inadecuado manejo de residuos sólidos, desde el punto de vista ambiental, ya que los residuos no se están separando correctamente en la fuente y algunos residuos aprovechables se están siendo desechados, Por ello, es pertinente el diseño de un Plan de manejo de desechos.

Actualmente, la empresa cuenta con un recipiente para basura de 20 galones en departamento de producción, Repostería (3) – Pan blanco (1) – Tostado y congelado (1) – Batidos (1) – Producción en línea de galleta escolar (1) Bodega (1), Empaque (1) y Producto terminado (1).

Como toda actividad industrial, la producción de pan precocido, genera desechos sólidos, aguas residuales, gases, partículas y ruido. De ahí la importancia de controlar y prestarle atención a este punto, para evitar daños al medio ambiente, a las personas que trabajan dentro de la empresa y a los complejos y viviendas colindantes.

Los desechos sólidos son aquellos materiales que no se utilizan en el proceso productivo, como bolsas plásticas donde se almacena la materia prima, cajas de cartón de grasas, quesos, sacos de cartón y sacos plásticos de harina.

En la empresa Conalib S. A. estos desechos son los que actualmente quedan, luego del proceso de producción:

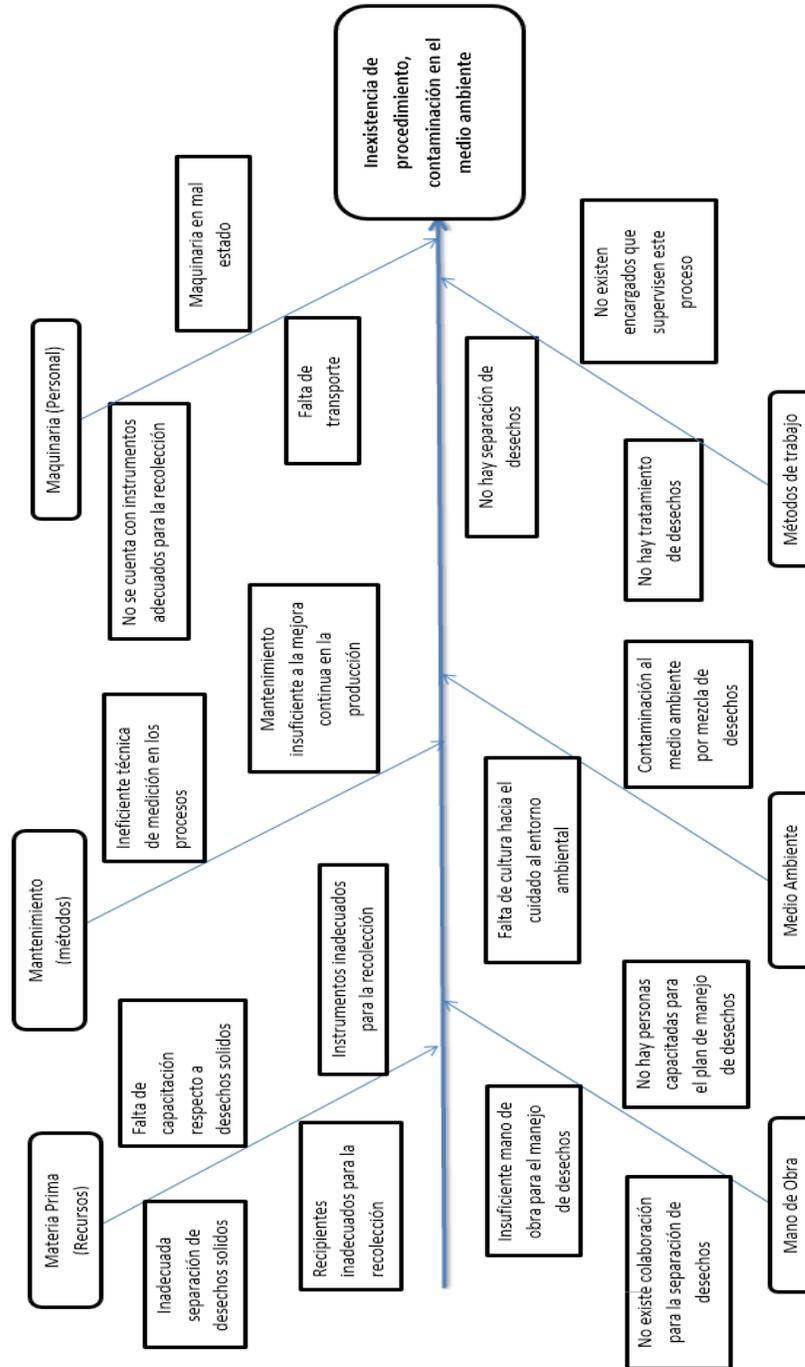
- Las cajas donde viene la materia prima de los proveedores
- Las bolsas de cartón donde viene la harina
- Las bolsas de nylon donde viene la sal
- Las bolsas de nylon donde viene el azúcar
- Las bolsas de papel donde viene la harina
- Los recipientes plásticos donde vienen los mejorantes

Además, se tienen los desechos líquidos con presencia de sólidos, como el agua de desfogue proveniente de la limpieza del área de producción, limpieza del área de oficinas y de baños.

Los desechos líquidos que produce Conalib S.A. son:

- El agua con que se lavan los equipos
- El agua proveniente de los lavaderos

Figura 115. Manejo de desechos (Diagrama Causa – Efecto)



Fuente: elaboración propia.

El inexistente procedimiento en el manejo de desechos dentro del área de producción se debe a que los operarios no clasifican los desechos cuando los retiran del proceso, Todo se deposita en un mismo recipiente, por lo cual algunos residuos que podrían reutilizarse son desechados, La mezcla de estos desechos puede provocar una contaminación grave dentro del área de producción y son nocivos para el medio ambiente.

3.1.1. Clasificación de materiales orgánicos e inorgánicos

Los residuos sólidos se clasifican de acuerdo con sus características en:

- **Orgánicos**

Es el caso de las cáscaras de fruta o huevos y demás productos perecederos. Este tipo de residuos representan la materia prima para el establecimiento de un programa de compostaje, por lo que, idealmente, deberían separarse del resto de materiales de desecho.

- **Inorgánicos**

Hojas de papel, empaques de plástico, cartón, aluminio o lata, tarros plásticos o metálicos, bolsas de plástico o papel, son conocidos normalmente como residuos sólidos reciclables, y constituyen el objetivo principal de separación en la fuente y comercialización con fines de reciclaje.

- **Con características especiales**

Deben separarse de la corriente de residuos debido a su peligrosidad, tanto para la salud humana, como para los ecosistemas en general y

disponerse finalmente en rellenos de alta seguridad, incinerarse, o tratarse de forma previa a su enterramiento en un relleno para residuos no peligrosos.

Tabla CXXXII. **Desechos sólidos**

Desechos sólidos	
Orgánicos	Inorgánicos
Cáscaras de banano	Cáscaras de huevo
Residuos de verdura	Plástico
Cáscaras de limones	Cartón
Residuos de masa	Metal
Residuos de comida	Bolsas de papel
Manjar en mal estado	Bolsas de Nylon
Residuos orgánicos (residuos que caen al suelo)	Contaminación biológica (Residuos sanitarios)
	Vidrio (reciclable)
	Cartones de huevo

Fuente: elaboración propia.

- Existen dos tipos de desechos
 - Los producidos al momento del proceso productivo
 - Los producidos por producción defectuosa

Actualmente, los desechos producidos durante el proceso productivo, como restos de harina, manteca, bolsas entre otros, son llevados a un basurero ubicado afuera de la empresa y recogidos por una empresa contratada, que es encargada de llevarlos a un basurero municipal.

Por otra parte, los desechos producidos por producción defectuosa, como pan demasiado o poco horneado, pan mal formado, pan sin algún ingrediente, entre otros, luego de ser revisado, se retira para una posterior reutilización asignada a los encargados supervisores de la planta de producción.

Existen varios tipos de residuos, como los vertidos líquidos, desechos sólidos y emisiones gaseosas que se producen luego del proceso de producción, los cuales se especifican de esta manera:

- Vertidos líquidos

Los desechos líquidos se generan en las operaciones de lavado de equipos y utensilios, como moldes, bandejas, mezcladoras, entre otros, así como también del lavado de pisos.

Los vertidos líquidos contienen una alta carga orgánica y, además, contienen una gran cantidad de sólidos suspendidos, Cabe mencionar que a dichas aguas no les aplica tratamiento, y la disposición final es el alcantarillado.

- Desechos sólidos

Los desechos sólidos que se obtienen son, básicamente, materiales de empaque que provienen de las materias primas, es decir: bolsas plásticas, cajas, cascarones de huevo, latas de aluminio, bolsas de papel y pequeñas cantidades de materias primas que se desperdician durante el proceso. La recolección de estos desechos se realiza por medio de los depósitos que se encuentran ubicados en cada una de las secciones de elaboración de productos. Luego, se acumulan en un solo contenedor del aseo municipal.

- Emisiones gaseosas

Las emisiones gaseosas se generan durante el proceso de horneado.

- Cantidad desechada por libraje en la empresa

La empresa Conalib S.A. desecha, aproximadamente, 45 libras de desecho orgánico e inorgánico semanalmente. Eso quiere decir que 180 libras son desechadas por cada mes de producción normal.

Con la propuesta presentada a la administración, se quiere lograr que esta cantidad mensual disminuya con la separación de los desechos orgánicos y el aprovechamiento de los residuos reciclables. El objetivo de esta separación de desechos es ayudar al medio ambiente y prevenir la contaminación dentro y fuera de la empresa.

3.2. Plan propuesto para el manejo de desechos

Para cumplir con el compromiso ambiental de la empresa Conalib S.A, el manejo de los desechos sólidos se debe realizar de acuerdo con los objetivos trazados en el programa que se establezca. Dicho manejo se debe enmarcar en el concepto de la gestión integral de desechos, el cual contempla el adecuado manejo en los siguientes aspectos: minimización de la generación, reutilización, separación en la fuente, almacenamiento, recolección y transporte, recuperación, adecuación y comercialización de material recuperado y entrega de residuo no recuperado.

Se toman en cuenta las siguientes características para llevar a cabo plan de manejo de desechos propuesto en la empresa:

- Recursos naturales
- Recursos humanos
- Cronograma de actividades
- Procesos evaluados y supervisados
- Encargados del área de limpieza

Las ventajas del plan de manejo de desechos son las siguientes:

- Manejar los residuos sólidos y líquidos de forma que se evite la contaminación de alimentos, áreas, dependencias o equipos y el deterioro del medio ambiente, observando las normas pertinentes de higiene y seguridad industrial.
- Evitar el deterioro del medio ambiente mediante una correcta evaluación de los residuos sólidos y líquidos generados en la planta de producción.
- Prevenir la contaminación de materia prima, producto en proceso, producto final, equipos y utensilios; retirando los desechos rápidamente de las diferentes áreas de preparación y servicio, en sus respectivos recipientes sanitarios.
- Mejorar y optimizar la recolección y almacenamiento temporal de los residuos generados en el comedor.
- Capacitación al personal manipulador y al encargado de la recolección y disposición de los residuos, en la importancia de los residuos y en los factores de riesgo que pueden generar contaminación del producto final.

- Objetivos del plan de manejo de desechos

- Objetivo general

Realizar una propuesta para implementar el tratamiento de los desechos sólidos, separándolos por su condición orgánica e inorgánica en el área de producción, mediante el diseño de manuales de procesos para llevar a cabo dicha propuesta.

- Objetivos específicos

Realizar un diagnóstico y evaluación que permita definir los parámetros que se deben manejar dentro de un plan de manejo de desechos sólidos en el área de producción.

Realizar una propuesta a la gerencia, planteando los problemas y sus soluciones respectivas, de acuerdo con el plan de manejo de desechos.

Aplicar un enfoque técnico, proponiendo actividades conforme los tratamientos que se debe dar a los desechos sólidos y cómo deben ser separados y recolectados para su reutilización o incineración debidas.

Plantear una evaluación de costos que determine los aspectos económicos que sean autorizados por dicha institución para llevar a cabo la propuesta, evitando la contaminación y mejorando las condiciones ambientales.

- Alcances y Limitaciones
 - Alcances

Se elaborara una propuesta de un plan de separación y reutilización de desechos sólidos orgánicos e inorgánicos provenientes de los procesos de producción que son llevados dentro del área de producción.

A través de la separación de los desechos orgánicos e inorgánicos se pondrá en marcha un plan de reutilización de desechos sólidos para su respectiva remuneración.

- Limitaciones

La propuesta es un plan piloto para separar los desechos sólidos que provienen de los procesos en el área de producción, Sin embargo, la propuesta deberá ser evaluada económicamente por la gerencia de la empresa para ser implementada posteriormente.

- Alcance que se obtendrán del plan de manejo de desechos

El programa de manejo de residuos sólidos y líquidos, está orientado hacia la recolección, almacenamiento y disposición sanitaria final de los desechos que se generan durante los procesos de recepción, preparación y empaque de los productos en la planta de panadería y debe ser aplicado por el personal.

- Manejo de desechos

Todos los días, antes de iniciar la producción y al finalizar, se realiza la limpieza y desinfección, de las mesas de trabajo y el equipo. Para ello, se utiliza jabón especial. Todos los desechos que se sacan de este proceso se depositan en costales, los cuales se llevan al basurero. El agua con que se lavan las mesas y el equipo, se desagua y se lleva a reposaderos.

Actualmente, la empresa cuenta con 10 recipientes de basura de 20 galones para los residuos diarios de los procesos de producción. El plan de manejo de desechos propone que se duplique el número de recipientes de basura para su separación parcial de residuos orgánicos e inorgánicos. Así mismo se debe tener un recipiente especial para los residuos separables que serán reciclados.

Los residuos que se desechen en el recipiente de residuos separables serán acumulados y reciclados para la empresa. Posteriormente, se venderán a distintas entidades encargadas del reciclaje. De esta manera se crea un ingreso extra para gastos de operación o administrativos.

La propuesta del plan de manejo de desechos va dirigida a los altos mandos de la empresa, para hacer conciencia del medio ambiente y cumplir con la separación de desechos orgánicos e inorgánicos, contribuyendo con el medio ambiente y sus alrededores. Se sugiere que se aproveche el material reciclable generado en los procesos de producción para su reutilización o venta en centros que se dediquen a reprocesar estos materiales.

- Disposición Final del plan de manejo de desechos

Todos los desechos sólidos que se generaran son llevados a un vertedero municipal, el cual es administrado por la municipalidad de Guatemala para su tratamiento y reutilización.

3.2.1. Proceso de plan de manejo de desechos

A continuación se describe el proceso de plan de manejo de desechos.

Tabla CXXXIII. Proceso de recolección de desechos

	Proceso	Actividad	Departamento	Responsable
Paso 1	Recorrido por cada una de las áreas en que está dividida el área de producción	Breve charla con el responsable del área de producción	Producción	Encargada de limpieza
Paso 2	Recolección en general de residuos en toda el área de producción	Separación de residuos orgánicos e inorgánicos	Producción	Encargado de limpieza
Paso 3	Supervisión de los recipientes de basura en las diferentes estaciones de trabajo	Colocar recipientes necesarios en todas las estaciones de trabajo	Producción	Encargado de limpieza
Paso 4	Lograr que los operarios depositen la basura clasificada en cada recipiente colocado e identificado para su separación de residuos	Los operarios deberán colocar los desechos que se obtienen de los procesos de producción en los recipientes identificados	Producción	Operarios del área de producción
Paso 5	Colocar residuos externos a la producción en sus recipientes adecuados	Residuos como residuos de empaque, residuos de barrido, etc.	Producción	Encargada de limpieza
Paso 6	Separación de desechos para la recolección municipal, separando material reciclable	Enviar todos los desechos que se recolectan al depósito mayor, conservando y aprovechando el material reciclable	Planta Baja, depósito de desechos	Encargado de limpieza

Fuente: elaboración propia.

- Proceso en planta

Este proceso será llevado a cabo dentro del área de producción de la empresa Conalib S.A.

Mediante la secuencia de pasos para el proceso adecuado en la separación de desechos orgánicos e inorgánicos, caracterización de residuos sólidos y líquidos generados por el proceso de producción, se propone a la gerencia administrativa colocar recipientes en áreas asignadas para su separación. El personal encargado dentro del área supervisará este proceso, Se establecerán rutas determinadas por la logística interna de la empresa, tomando en cuenta el periodo debido de evacuación de los desechos para evitar contaminación al medio ambiente, almacenando correctamente los desechos y poniendo a su disposición final a la municipalidad regional.

Tabla CXXXIV. **Proceso en planta de producción, Conalib S.A.**

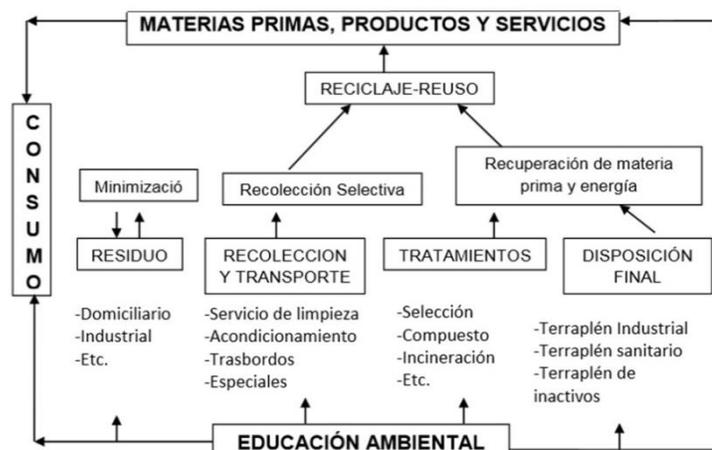
Secuencia de pasos	Secuencia proceso	Tipo de Actividad	Responsable
Paso 1	Caracterización de residuos sólidos y líquidos generados por la Planta de Producción	ORGÁNICOS. Se generan residuos de grasa, cáscaras, residuos de alimentos, etc.	Encargado de Limpieza, Área de producción
Paso 2	Caracterización de residuos sólidos y líquidos generados por la Planta de Producción	INORGÁNICOS. Los residuos generados durante los procesos productivos en el restaurante y que por sus características se desechan son: bolsas plásticas y papel, generados durante los procesos de preparación, residuos de oficinas administrativas, logística y unidades sanitarias.	Encargado de Limpieza, Área de producción
Paso 3	Clasificación de desechos orgánicos e inorgánicos	Separación de residuos restantes del proceso de producción, de acuerdo a su clasificación para su desecho clasificado o reciclaje.	Encargado de Limpieza, Área de producción
Paso 4	Ubicación de recipientes	Ubicación de recipientes en áreas asignadas por los encargados supervisores en el área de procesos para su debida clasificación de desechos.	Supervisor del área de producción
Paso 5	Establecimiento de rutas y frecuencias de evacuación	Establecer rutas determinadas por los encargados del área de producción, teniendo en cuenta la importancia de la frecuencia de evacuación.	Supervisor del área de producción
Paso 6	Almacenamiento y disposición final de los desechos	Almacenar correctamente los desechos orgánicos e inorgánicos, para su debida distribución en los depósitos de residuos a disposición final de la municipalidad de la región.	Encargado de Limpieza, Área de producción

Fuente: elaboración propia.

- Metodología
 - Dentro de las áreas del proceso de producción se encuentran ubicados recipientes para el manejo de residuos sólidos.

- Los desechos serán clasificados en orgánicos e inorgánicos; actividad que debe realizar cada operario en su estación de trabajo.
- Dichos recipientes son de material sanitario, con tapa y están debidamente identificados; son lavados y desinfectados por el personal de las áreas antes de iniciar el proceso. En la caneca o recipiente se colocan bolsas plásticas de colores para identificar dichos residuos.
- Todos los desechos y residuos recolectados al finalizar un día efectivo de producción serán enviados a un depósito mayor que está ubicado en la planta baja de la empresa, para ser recolectado por el servicio municipal de recolección de basura.
- Los desechos que se clasifiquen como reciclables serán puestos a disposición para su reutilización o para que se donen a centros donde se procesa este tipo de desechos.

Figura 116. **Materias primas, productos y servicios**



Fuente: elaboración propia.

- Prácticas más usuales en el manejo de los residuos sólidos

- Reducción

Se refiere a reducir la cantidad de residuos sólidos dentro del área de producción, (en volumen y peso). Incluyen técnicas que permiten la separación de los residuos o bien poder reutilizarlos o reciclarlos. Una vez concentrado el residuo en los depósitos de basura ubicados dentro del área de producción es mucho más fácil recuperar los materiales, que pueden tener un valor económico.

- Segregación de residuos

Consiste en separar los distintos flujos de residuos desechados dentro del proceso de producción, realizándose generalmente en su estado de desecho orgánico e inorgánico.

- Reutilización

Se trata de prolongar el tiempo de vida de un desecho reutilizándolo en el mismo u otro proceso antes de su disposición final.

- Reciclaje

Consiste en la transformación física, química y/o biológica de los desechos que se genera de los procesos evaluados dentro del área de producción, de manera que se obtenga nuevamente una materia prima para la elaboración de los mismos productos o diferentes. Esta técnica utilizada dentro de la empresa puede eliminar los costos de disposición, reducir los costos de materias primas

y proporcionar ingresos por la venta de residuos. La eficacia dependerá de la forma como se practique la segregación de los desechos.

- Compostación

Es la conversión biológica de la materia orgánica que da como resultado un mejorado de suelos o un abono orgánico de excelente calidad que puede ser utilizado en procesos internos o escogidos por supervisores dentro del área de producción.

- Relleno sanitario

En la actualidad, la seguridad de los alimentos en procesos de fabricación industrial es imprescindible para asegurar que los productos sean sanos e inocuos para el consumidor. Los sistemas adoptados en Conalib S.A. se enfocan en la calidad, pero poco en la sanidad o saneamiento ambiental.

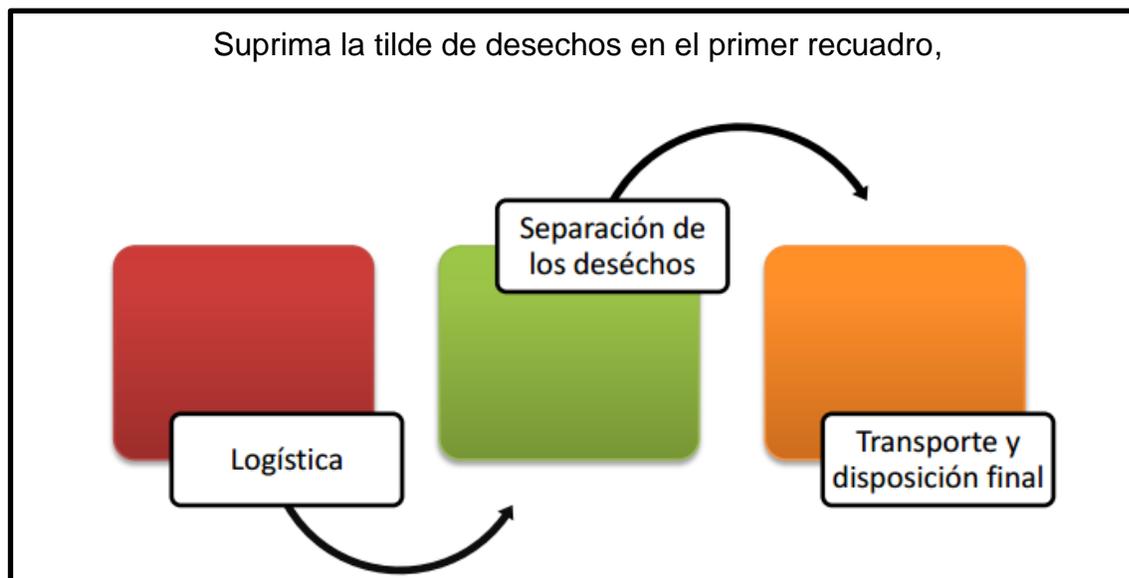
- Los temas sugeridos para las capacitaciones son los siguientes
 - Manejo e importancia de desechos sólidos
 - Costos que genera el plan de manejo de desechos
 - Utilización adecuada del agua potable
 - Ahorro y consumo de energía
 - Otros temas que se consideren importantes

- Metas del plan de manejo de desechos
 - Sensibilizar a los encargados del departamento de producción con relación al manejo de separación de desechos sólidos.

- Informar y capacitar a todo el personal dentro del área de producción para llevar a cabo la separación de desechos orgánicos e inorgánicos.
- Compartir las responsabilidades entre el personal y la gerencia para generar una mejora ambiental dentro de las instalaciones de la planta de producción.
- Promover este plan de manejo de desechos sólidos para el crecimiento industrial a nivel nacional e internacional.

Secuencia de los pasos para efectuar el plan de manejo de desechos sólidos dentro de las instalaciones del área de producción

Figura 117. **Secuencia de pasos para llevar a cabo el plan de manejo de desechos**



Fuente: elaboración propia.

- Características de las bolsas para recolección de basuras

De acuerdo con la Legislación Sanitaria, los residuos se almacenan en bolsas plásticas de colores que permiten su identificación así:

Tabla CXXXV. **Características de las bolsas para recolección de basura**

VERDE	Desechos ordinarios, alimenticios, cenizas, colillas y otros	Cáscaras de frutas, o de huevos, verduras, los huesos de la carne y del pollo, las espinas de pescado y restos de comida.
GRIS	Material reciclable	Papel plastificado, icopor, papel carbón, hojas sucias, cajas, empaques, plástico, caucho, trapo, vidrio, latas.
ROJO	Residuos que implican contaminación biológica	Papel higienico, toallas higiénicas, cepillos de dientes.

Fuente: elaboración propia.

- Transporte y disposición final

El transporte de desechos es muy importante, sin embargo, debe hacerse énfasis en los desechos inorgánicos. Se recomienda que al finalizar los procesos de producción se recolecte la totalidad de los desechos sólidos.

Una vez los productos hayan sido separados, el transporte municipal puede transportarlos hasta la zona de compostaje. La disposición final de los demás desechos en los contenedores, responderá a las características de cada uno, dentro del área de producción.

- Entidad de aseo

La entidad pública encargada del servicio de aseo es el personal que labora internamente en la planta de producción; quienes, cada cierto periodo de tiempo retiran los residuos sólidos del depósito de basura, para que sean transportados a su disposición final.

Tabla CXXXVI. **Control de recolección de residuos**

Procedimiento:		ACTIVIDAD: RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA ZONA DE PRODUCCIÓN	
RESPONSABLE: _____			
OPERACIÓN	FRECUENCIA	IMPLEMENTOS	PROCEDIMIENTO
RECOLECCION DE RESIDUOS ORGANICOS: _____ RECOLECCIÓN DE RESIDUOS INORGANICOS: _____	DIARIO: Al inicio y al final de la jornada	Recipiente plastico con tapa totalmente identificado con la clasificacion de los residuos y bolsas plásticas	Depositar los residuos organicos e inorganicos en los recipientes totalmente identificados y ubicados en la zona de producción, empaque, producto terminado y bodega. Recolección por el personal interno y externo.
OBSERVACIONES EN EL PROCESO:			

Fuente: elaboración propia.

- Proceso operativo

Inicialmente, se deberá realizar la caracterización de residuos sólidos y líquidos generados por la planta de producción aplicando los siguientes formatos.

Tabla CXXXVII. **Formato de residuos sólidos y líquidos**

FORMATO DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LIQUIDOS					
	Residuos		Frecuencia		
	P	A	D	S	M
P: presentes - A: ausentes - D: diario - S: semanal - M: mensual					

Fuente: elaboración propia.

Tabla CXXXVIII. **Formato de residuos orgánicos e inorgánicos**

Aspecto a evaluar	SEMANA:												
	LUN		MAR		MIER		JUE		VIE		SAB		
	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	
Organicos													
cáscaras													
residuos de comida													
líquidos													
residuos de masa													
Inorgánicos													
bolsas													
papel													
plastico													
vidrio													
cartón													
sólidos													
líquidos													
unidades sanitarias													
P: Presentes -- A: Ausentes													
Firma del encargado de limpieza: _____													

Fuente: elaboración propia.

Esquema utilizado para la señalización de separación de residuos orgánicos, inorgánicos y separados

Figura 118. Señalización de separación de residuos orgánicos e inorgánicos



Fuente: Separación de residuos orgánicos e inorgánicos.

- Señales de toxicidad en el plan de manejo de desechos

Los desechos químicos orgánicos e inorgánicos y sus compuestos en el estado natural o los obtenidos mediante cualquier proceso de producción, incluidos los aditivos necesarios para conservar la estabilidad de cualquier producto y las impurezas que resulten del proceso empleado. Quedan excluidos los disolventes que pueden separarse sin afectar la estabilidad ni modificar la composición de los desechos sólidos.

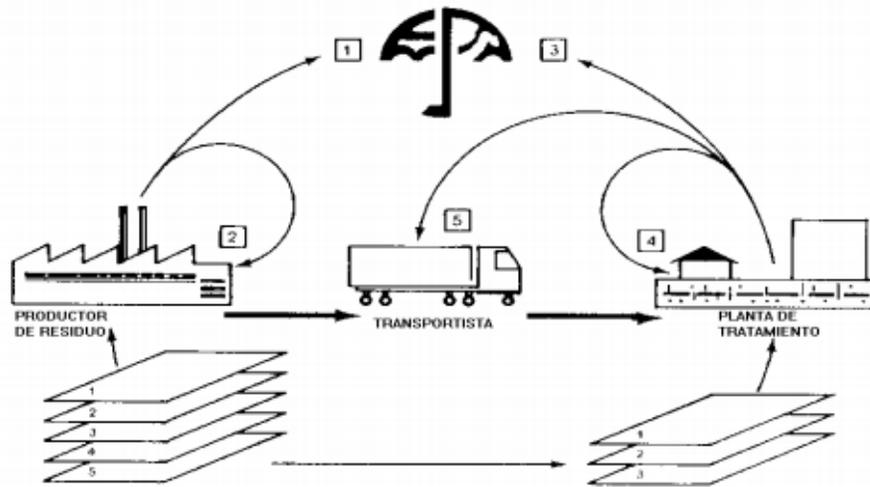
En esta misma directiva se establece la siguiente clasificación de las sustancias y los desechos preparados peligrosos en función a sus características de peligrosidad en el medio ambiente.

- (E): Explosivo
- (O): Comburente
- (F+): Extremadamente inflamable
- (F): Fácilmente inflamable
- (T): Tóxico
- (Xn): Nocivo
- (C): Corrosivo
- (Xi): Irritante
- (N): Peligroso para el medio ambiente

En la gestión de los residuos industriales los aspectos más importantes a tener en cuenta, según la normativa vigente:

- Los residuos industriales solo se pueden entregar a tratadores autorizados expresamente por la junta de residuos para la gestión del tipo de residuos de que se trate.
- Es productor de un residuo el titular de la actividad que lo genera, y cualquiera que efectúe una manipulación de los residuos que ocasione un cambio en su naturaleza o composición.
- El productor de un residuo es responsable de los perjuicios que pueda causar el residuo, incluso si los ha entregado a un tratador autorizado en caso de que éste no pueda atender dicha responsabilidad.
- El productor es responsable del envasado y el etiquetado de los residuos y ha de vigilar el transporte hasta las instalaciones del tratador.
- El productor tiene la obligación de minimizar la producción de residuos. Está obligado a mantener un registro de todos los transportes de residuos que realice y ha de presentar una declaración anual en la cual consten las cantidades de residuos producidas, el tratamiento y el destino final.

Figura 119. **Logística del proceso de recolección de desechos sólidos conforme a su toxicidad y tratamiento**



Fuente: Proceso de logística de toxicidad y tratamiento.

- Acción de contingencia del programa de desechos

El programa de desechos, con el fin de evitar cualquier problema de contaminación o alteración al medio ambiente, ha establecido un plan de contingencia que debe aplicar en caso de emergencia y ante la presencia de un caso fortuito o inesperado en el manejo de los desechos sólidos. El plan comprende una serie de actividades que se deben cumplir de forma inmediata ante las fallas del programa trazado; estos aspectos y procesos son:

- Para la primera fase se plantea y se sugiere la implantación y limpieza semanal de trampas de sólidos y desechos en los desagües de aguas y el reúso de cartones y costales o la clasificación para su reciclaje, esto para disminuir la cantidad de desechos que se generan actualmente.

- Se tiene contemplado la capacitación trimestralmente a todo el personal, con temas relacionados al cuidado del medio ambiente y al ambiente de trabajo, estas charlas serán moderadas por el encargado de control de calidad o por el jefe de producción, además se debe involucrarse en los empleados, todo lo referente al reciclaje.
- Enfoque en Producción más limpia, plan de manejo de desechos

En un plan de manejo de desechos, la producción más limpia es una estrategia ambiental preventiva integrada que se aplica a los procesos, productos y servicios para aumentar la eficiencia y reducir los riesgos para los seres humanos y el ambiente. Contempla desde simples cambios en los procesos operacionales de inmediata ejecución o cambios mayores que impliquen la sustitución de materias primas, insumos o líneas de producción por otras más eficientes.

En cuanto a los procesos, la producción más limpia incluye la conservación de las materias primas, el agua y la energía, la reducción de las materias primas tóxicas (toxicidad), emisiones y residuos. Esta gestión en la empresa Conalib S.A. requiere modificar actitudes, desarrollar una gestión ambiental responsable, crear las políticas nacionales convenientes y evaluar las opciones tecnológicas.

- Los principios de una producción más limpia para un plan de manejo de desechos son los siguientes
- Principio de precaución: el principio de precaución en un plan de manejo de desechos señala la reducción de agentes antropogénicos en el ambiente, y esto implica esencialmente un rediseño sustancial obligatorio

del sistema industrial de producción y consumo, que depende hasta ahora de un fuerte procesamiento de materiales.

- Principio de prevención: el principio preventivo indica la búsqueda adelantada de cambios en la cadena de producción y consumo.
- Principio de Integración: la integración en un plan de manejo de desechos implica la adopción de una visión del ciclo de producción, un método para introducir tal idea es el análisis de ciclo de vida de un producto.
- Una de las dificultades con la solución preventiva es la integración de medidas de protección ambiental a través de fronteras sistémicas.
- Técnicas de producción más limpia
 - Mejoras en el proceso
 - Buenas prácticas de manufactura
 - Mantenimiento de equipos
 - Reutilización y reciclaje
 - Cambios en la materia prima
 - Cambios de tecnología
- Beneficios de la producción más limpia en un plan de manejo de desechos.
- Con la producción más limpia, la empresa logrará posicionarse competitivamente en el mercado nacional e internacional de cara a los tratados de libre comercio.
- Responder considerablemente a las tendencias internacionales que emergen en cuanto a normas y estándares ambientales.
- Influir en el desempeño ambiental de las empresas nacionales.
- Contribuir al cumplimiento de la legislación ambiental vigente.

- Generar el consumo y la demanda de productos elaborados con enfoque de producción más limpia.

- Manejo de Materiales.

Para que el manejo de desechos sólidos y residuales sea adecuado, se creará un manual de manejo de materiales y aguas residuales el cual contendrá, como mínimo, los siguientes puntos:

- Limpieza diaria de maquinaria y equipo.

Para la limpieza del equipo y la maquinaria se deberá de seguir el siguiente orden:

- Limpiarlas del polvo y la harina con aire comprimido y seco.
 - Limpiarlas con un trapo húmedo todas las partes en donde tienen contacto con producto.
 - Limpiarlas con jabón las partes que tienen contacto con el producto (el jabón debe de ser sin olor) y desaguarlas.
 - Rociarlas con amonio cuaternario (desinfectante industrial) y dejarlas sin desaguar hasta el día siguiente.
- Limpieza semanal de maquinaria y equipo

Para la limpieza semanal se debe realizar el mismo proceso que la limpieza diaria, con la única diferencia que antes de utilizar el desinfectante, el mecánico de planta, deberá engrasar y lubricar los puntos necesarios en cada una de las máquinas.

- Manejo y limpieza de basureros

Los basureros se deben limpiar todos los días al finalizar las labores.

- Primero deben sacar la basura y colocarla en los basureros generales de la planta.
 - Después lavar cada uno con jabón, desaguarlos y secarlos, incluyendo las tapaderas de cada uno.
 - Una vez secos, se les debe de colocar una bolsa de basura y ubicarlos en su lugar.
- Programa de concientización y sensibilización ambiental

Los errados hábitos en el manejo de residuos sólidos se han constituido en problemas muy serios relacionados con el cuidado del ambiente dentro de las áreas de producción, la actuación correcta y responsable del manejo de residuos orgánicos e inorgánicos dentro de la planta de producción, el desconocimiento de las consecuencias negativas y uso incorrecto de diversos elementos naturales por parte del operario, en el proceso, puede dar como resultado la contaminación ambiental. La concientización y la sensibilización implican la solidaridad, responsabilidad, participación e integración para cuidar y proteger el entorno ambiental dentro de la planta.

De acuerdo con el diagnóstico sobre la sensibilización ambiental en la gestión de residuos sólidos dentro del área de producción de la empresa, se determinó la necesidad de contar con un programa que logre el cambio de actitud en el personal. De esta manera se propiciará la protección del medio ambiente a través de la participación, integración de actividades para cuidar el entorno ambiental dentro del área de procesos y la integración de los altos mandos de la empresa colaborando en conjunto para que se lleve a cabo dicho programa.

El objetivo principal es la calidad en la salud de los operarios dentro del área de producción. La gerencia administrativa debe impulsar el cambio en las actitudes y manejo de estos residuos naturales, hasta que se convierta en un hábito. Esto puede lograrse mediante por medio de actividades que contribuyan al manejo adecuado de residuos y cuidado del entorno ambiental. Por ello, se propone seguir las estrategias ambientales en la gestión de residuos que se mencionan a continuación:

- Concientizar a los operarios dentro del área de producción sobre el cuidado al ambiente, mostrando interés sobre el cuidado de su salud.
- Fomentar interés y planificar actividades específicas, talleres para capacitar al personal sobre sus actitudes y manejo con los residuos generados en el proceso.
- Desarrollar la capacidad al personal de informarse respecto a temas de importancia del medio ambiente que los rodea diariamente.
- Identificar y examinar la interacción entre los factores de utilización de los recursos naturales y el impacto ambiental que se genera respecto a la debida separación de residuos sólidos.
- Reciclar los residuos que aún pueden ser utilizados como materia prima que ya fueron utilizados en procesos anteriores.
- Señalización adecuada en separación y reutilización de desechos sólidos, debidamente identificados dentro del área de producción para facilitar el proceso al operario.

Dicho programa propuesto, se constituye en una herramienta que podrá ser utilizada por cualquier entidad o autoridad dentro de la empresa y aplicada directamente en el área de procesos y producción. Así se podrá lograr el cambio de conducta y actitud de los operarios frente a los problemas derivados del inadecuado manejo de residuos sólidos, velando por el adecuado manejo en

el entorno ambiental aumentando la calidad en la salud del personal dentro de la empresa.

3.3. Costos de la propuesta

Para el desarrollo del plan para la reducción del consumo de papel fue necesario incurrir en los siguientes gastos de materiales presentados, clasificado en costos fijos y variables en la tabla CXXXII.

Tabla CXXXIX. **Costos de la propuesta fase de investigación**

TIPO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO FIJO	COSTO VARIABLE	COSTO TOTAL
Recurso humano	Empresa recolectora de basura (Municipalidad de Guatemala)	1	Q 75,00	Q -	Q75,00
	Sub Total				75,00
Recurso material/físico	Recipientes de basura de 20 galones	10	Q -	Q 50,00	Q 500,00
	Impresión de afiches para el área de producción, separación de residuos	10	Q0,00	2,50	25,00
Sub Total				525,00	
Financiero	Recurso humano				75,00
	Recurso material/físico				525,00
TOTAL				600,00	

Fuente: elaboración propia.

4. FASE DE DOCENCIA. PLAN DE CAPACITACIÓN

La fase de docencia está relacionada con la capacitación a los empleados del área de producción de la empresa Conalib, S.A. En esa etapa se trataron los temas más importantes del proyecto, como control en la producción, estructura organizacional y diagramas de procesos. También se realizó el diagnóstico de necesidades de capacitación para desarrollar un plan anual de capacitaciones para los empleados del área de producción.

Capacitación se define como el conjunto de actividades que tienen como fin primordial proporcionar conocimientos, desarrollar habilidades y modificar actitudes del personal de todos los niveles de la organización para que puedan desempeñar de mejor forma su trabajo. La importancia de capacitar al personal en una empresa es enriquecer los conocimientos, actitudes y habilidades relacionadas con el puesto de trabajo para lograr un desempeño óptimo en la realización de las labores, ya que es importante que todas las empresas proporcionen las herramientas y bases al personal. De esta manera estarán preparados y desempeñarán con profesionalismo su cargo. Por esto, no existe mejor medio que la capacitación constante que también brinda al personal integración, identificación, compromiso, profesionalismo y motivación en el personal de la empresa.

4.1. Diagnóstico

Es importante realizar un estudio para detectar cuáles son las necesidades de capacitación (DNC). Este factor orientador permite principalmente:

La estructuración, desarrollo de planes y programas y el establecimiento de las acciones de seguimiento y evaluación del proceso capacitador.

Por esta razón, en la fase de docencia se elaboró un diagnóstico de necesidades de capacitación como parte inicial de la fase. Esta información son los antecedentes indispensables para elaborar, planear y aplicar con éxito un plan de capacitaciones.

Actualmente, la empresa Conalib S.A. carece de un plan de capacitación para los empleados, porque no existe un enfoque de motivación de parte de los altos mandos. Esto se refleja en las deficiencias que presentan algunos empleados, debido a la falta de una capacitación continua. Por esta razón, no los procesos de trabajo no se llevan a cabo de manera óptima y profesional. Al igual que el manejo de información y el trabajo en equipo.

La carencia de capacitaciones en todo el personal del área de producción, impide la motivación en los empleados, no evidencian cultura organizacional, lealtad y eficiencia para la empresa. Al analizar el personal que conforma el área de producción, se propone un plan de capacitaciones efectivo para la empresa Conalib S.A. Se puede observar con frecuencia que los conocimientos, habilidades y actitudes del personal, no están relacionados con las exigencias de productividad y rendimiento que la empresa requiere para desarrollar sus actividades. Por ello, es necesario señalar que las capacitaciones son una inversión y no un gasto de operación para la empresa, esto se debe a que sus efectos son positivos y funcionales.

En el diagnóstico de evaluación al personal se realizó una encuesta DNC (apéndice A, página 333). El instrumento se pasó a una muestra de empleados

del área de producción y bodega, para conocer en cuáles temas necesitan capacitarse, Luego, se podrá planificar una propuesta anual de capacitaciones.

- Análisis de resultados de encuesta DNC

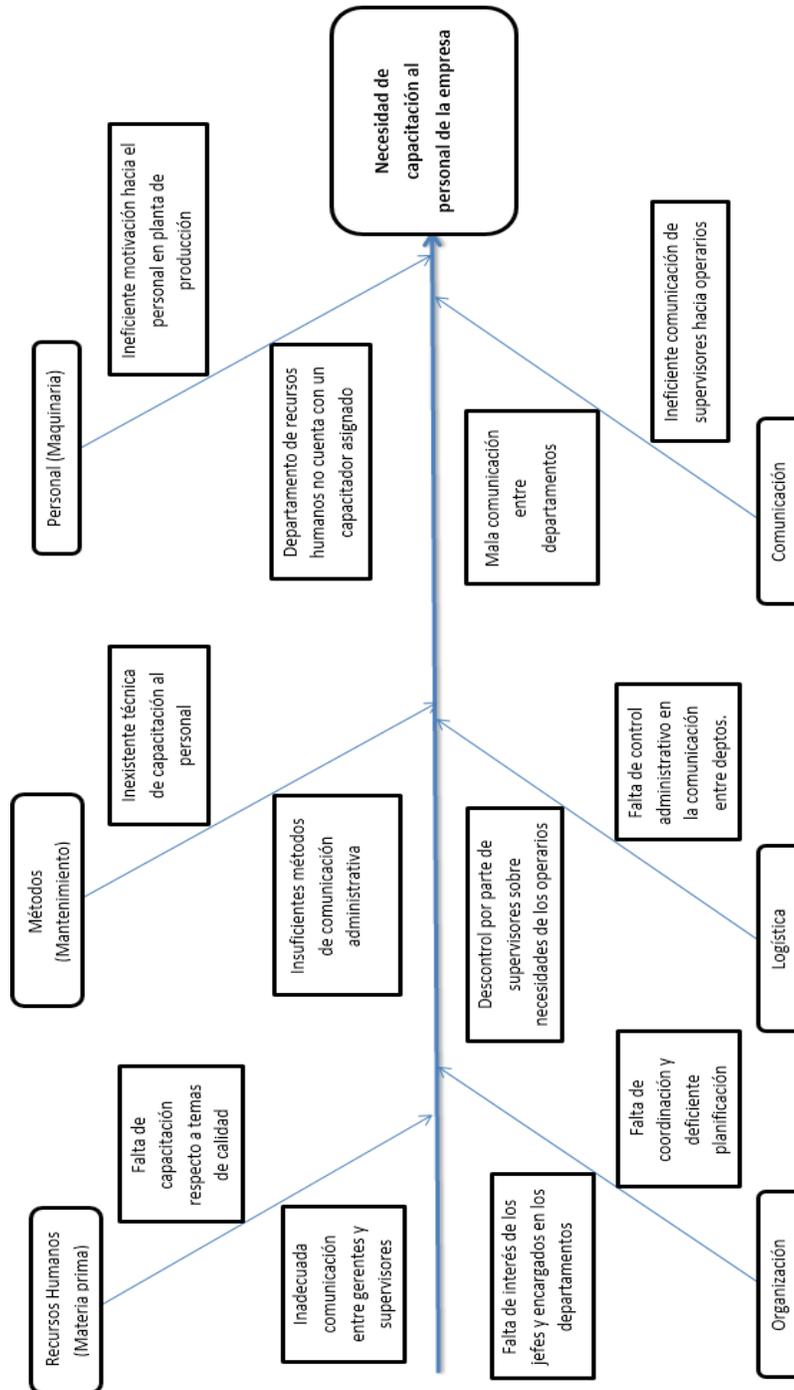
Con base en los resultados, se pueden identificar los siguientes temas de mayor interés.

Tabla CXL. **Necesidades de capacitación: Área de producción y bodega**

TEMAS PARA CAPACITACIÓN	
1.	Control en la producción
2.	Trabajo en equipo
3.	Relaciones interpersonales
4.	Motivación
5.	Control de calidad
6.	Seguridad e higiene industrial
7.	Administración de tiempos
8.	Eficiencia óptima
9.	Hojas de control de producción
10.	Control de inventarios

Fuente: Encuesta DNC.

Figura 120. Necesidad de capacitación (Diagrama causa – efecto)



Fuente: elaboración propia.

La causa principal de la necesidad de capacitación al personal interno de la empresa se basa en un diagnóstico realizado que refleja la importancia de un plan bien estructurado para cubrir todos los temas, con mayor énfasis en las áreas involucradas en el proyecto. Este plan es para toda el área de producción, pero es importante involucrar a los demás departamentos para fomentar el trabajo en equipo, aumentar la motivación personal y mejorar el rendimiento productivo de los operarios.

4.2. Plan de capacitación

En el plan de capacitación del proyecto de EPS se programó un taller de capacitación para el personal del área de producción y bodega. Este plan se basa en un sistema de motivación personal dirigido al personal. En él se desarrollaron temas importantes, principalmente, en los que se detectó mayor necesidad de capacitación. Dicha actividad se llevó a cabo de acuerdo con la siguiente programación:

Tabla CXLI. Programación del taller de capacitación

Programación de la capacitación						
Tema de capacitación	Participantes	Duración	Fecha	Hora de inicio	Lugar	Responsable
Control en la producción	Producción Bodega	45 minutos	21/11/14	Grupo 1: 7:30	CONALIB S.A	Emilio Solares Aguilar
Calidad en la producción	Producción Bodega	30 minutos	21/11/14	Grupo 1: 7:30	CONALIB S.A	Emilio Solares Aguilar
Relaciones interpersonales y actitud positiva	Producción Bodega	30 minutos	21/11/14	Grupo 1: 7:30	CONALIB S.A	Emilio Solares Aguilar

Fuente: elaboración propia.

El recurso más importante en cualquier organización lo forma el personal implicado en las actividades laborales. Esto es de especial importancia en una organización que produce para clientes potenciales, en la cual la conducta y rendimiento de los operarios influye directamente en la calidad y optimización de los productos que se elaboran dentro de la misma.

La esencia de una fuerza laboral motivada está en la calidad del trato que recibe en sus relaciones individuales que tiene con los ejecutivos o funcionarios, en la confianza, respeto y consideración que sus jefes les inculcan diariamente. También son importantes el ambiente laboral y la medida en que éste facilita o inhibe el cumplimiento del trabajo de cada persona.

- Alcance del plan de capacitación:

El presente plan de capacitación es de aplicación para todo el personal que trabaja en la empresa Conalib, S.A.

- Fines del plan de capacitación

Elevar el nivel de rendimiento de los operarios en general, aportando lo fundamental al incremento de la productividad y rendimiento de la empresa.

- Mejorar la comunicación entre los operarios y sus supervisores para elevar el interés personal por el rendimiento de la calidad en el servicio.
- Satisfacer más fácilmente requerimientos futuros de la empresa en materia de personal, sobre la base de la planeación de recursos humanos.

- Generar conductas positivas y mejoras en el clima de trabajo, la productividad y la calidad, elevando la motivación y la moral de trabajo.
- Mantener la salud física y mental en tanto que ayuda a prevenir accidentes de trabajo, un ambiente seguro lleva a actitudes y comportamientos más estables.
- Mantener al operario actualizado con los avances tecnológicos, lo que alienta la iniciativa y la creatividad, ayudando a prevenir la obsolescencia de la fuerza de trabajo.
- Objetivos del plan de trabajo
 - Objetivo General
 - Preparar al personal para la ejecución eficiente de sus responsabilidades que asuman en sus puestos, brindando oportunidades de desarrollo personal en los cargos actuales, modificando actitudes para contribuir a crear un clima de trabajo satisfactorio, incrementando la motivación personal del operario respecto a sus acciones en la gestión.
 - Objetivos específicos
 - Proveer conocimientos y desarrollar habilidades que cubran la totalidad de requerimientos para el desarrollo de puestos específicos.
 - Contribuir a elevar y mantener un buen nivel de eficiencia individual y rendimiento colectivo.
 - Ayudar en la preparación de personal calificado, acorde con los planes propuestos por la empresa, objetivos y requerimientos.

- Apoyar el desarrollo personal del operario, aumentando su nivel intelectual y físico.
- Estrategias del plan de Capacitación
 - Desarrollar de actividades que generen la motivación personal del operario y sus superiores.
 - Realizar talleres.
 - Metodologías de exposición, generando diálogo entre operarios y capacitador correspondiente.
 - Las capacitaciones impartidas se realizaron en un salón destinado por la administración de la empresa, de 7:30 am a 12:00 pm.
 - El primer tema se desarrolló sobre el control en la producción, con el grupo de supervisores y encargados de bodega.
 - El segundo tema se desarrolló sobre la calidad en la producción, con operarios en estaciones de trabajo y supervisores encargados.
 - El en el tercer tema se abordaron tópicos importantes para la empresa, relaciones interpersonales y actitud positiva. El objetivo fue crear la motivación necesaria para que el personal, en el área de producción, sea agradable a sus procesos y esto genere el mayor beneficio hacia la empresa.
- Recursos humanos y materiales
 - Humanos

Lo conforman los participantes (operarios), capacitador y expositores especializados en la materia, como ingenieros, administradores de empresas, especialistas en alimentos y bebidas.

- Materiales

Las actividades de capacitación se desarrollarán en ambientes adecuados proporcionados por la gerencia de la empresa, conformados por mesas de trabajo, pizarra, lapiceros y material didáctico para la audiencia.

Documentos técnicos, certificados, encuestas de evaluación del personal, diplomas y material de estudio.

- Propuesta anual de capacitaciones

La propuesta anual de capacitaciones se realizó con base en el DNC (Diagnóstico de necesidades de capacitación) donde se proponen los temas de mayor interés y necesidad para el área de producción y bodega. Se recomienda que la empresa considere la búsqueda de asesores externos que puedan cubrir dicho plan de capacitaciones y cumplir con la periodicidad propuesta.

En la tabla CXXXV se puede ver la programación para el plan anual de capacitación.

Tabla CXLII. Programación anual de capacitación

PLAN ANUAL DE CAPACITACIONES			
Tema	Objetivos	Participantes	Periodo de tiempo
Control en la producción	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reforzar el control de producción en el área de producción. 2. Mejorar las estrategias y técnicas actuales. 3. Brindar apoyo y motivación al operario en los procesos productivos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Área de producción 	Trimestral
Trabajo en equipo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Enseñar la importancia del trabajo en equipo. 2. Mejorar las relaciones con los clientes. 3. Mejorar la relación con los compañeros de trabajo. 4. Crear un ambiente laboral agradable. 5. Respeto mutuo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Área de producción • Bodega 	Trimestral
Relaciones interpersonales	<ol style="list-style-type: none"> 1. Confianza en sí mismo. 2. Integridad personal. 3. Dirigir, supervisar y coordinar grupos de personas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Área de producción • Bodega 	Trimestral
Motivación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Satisfacción de puestos. 2. Actitud positiva. 3. Compromiso con la empresa. 4. Reforzar los pilares de motivación en los empleados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Área de producción • Bodega 	Trimestral
Control de calidad	<ol style="list-style-type: none"> 1. Control interno de la calidad de los productos y servicios. 2. Estrategias y necesidades de calidad dentro de los procesos. 3. Resolución de problemas y necesidades. 4. Mayor control de los procesos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Área de producción 	Trimestral
Seguridad e higiene industrial	<ol style="list-style-type: none"> 1. Programación de actividades 2. Talleres de seguridad e higiene industrial. 3. Manejar adecuadamente las herramientas de trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Área de producción • Bodega 	Trimestral
Administración de tiempos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Programación de actividades. 2. Aprender a administrar su tiempo. 3. Manejar adecuadamente el nivel de estrés. 	<ul style="list-style-type: none"> • Área de producción • Bodega 	Trimestral
Eficiencia óptima	<ol style="list-style-type: none"> 1. Procesos logísticos. 2. Control específico en los procesos de producción. 3. Importancia del manejo de tiempos y movimientos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Área de producción • Bodega 	Trimestral
Control de inventarios	<ol style="list-style-type: none"> 1. Herramientas para control de almacén y de inventarios. 	<ul style="list-style-type: none"> • Área de producción • Bodega 	Trimestral
Hojas de control de producción	<ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciativa en planeación. 2. Enfocarse en los registros actuales de la empresa. 3. Orden cronológico y control en los procesos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Área de producción • Bodega 	Trimestral

Fuente: elaboración propia.

- Cronograma anual de actividades por desarrollar

Tabla CXLIII. **Cronograma anual de capacitaciones**

ACTIVIDADES POR DESARROLLAR	MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Conferencia: Control en la producción	X											
Conferencia: Trabajo en equipo		X										
Taller: Relaciones Interpersonales			X									
Taller: Motivación personal				X								
Seminario: Control de calidad					X							
Curso: Seguridad e higiene industrial						X						
Taller: Administración de tiempos							X					
Conferencia: Eficiencia optima								X				
Taller: Control en áreas de trabajo									X			
Taller: Control de inventarios										X		
Curso: Manejo de inventarios											X	
Taller: Hojas de control de producción												X

Fuente: elaboración propia.

4.3. Resultados de la capacitación

El taller de capacitación se llevó a cabo con base en la programación. Asistieron, aproximadamente, 30 empleados del área de producción y bodega, Dicha actividad sirvió como elemento motivador para el personal, por lo que es importante que la empresa adopte la técnica de capacitar a su personal constantemente.

A continuación se presentan las fotografías que ilustran el desarrollo del taller de capacitación.

Figura 121. **Desarrollo actividad de capacitación: área de producción y bodega**



Fuente: Actividad de capacitación.

Figura 122. **Desarrollo actividad de capacitación: bodega**



Fuente: Actividad de capacitación.

Para evaluar los resultados de la actividad de capacitación, se elaboró un modelo de evaluación que contiene diversas preguntas relacionadas con los temas trabajados dentro del proyecto.

En la evaluación los operarios expresaron su punto de vista relacionado con la capacitación. Evaluaron objetivamente al expositor, en función del manejo de los temas, puntualidad, capacidad e interés de la actividad en general.

Esta evaluación se distribuyó al final de la actividad con el objetivo principal de medir la satisfacción de los participantes que asistieron a la capacitación. Es importante que la empresa en general adopte la modalidad de evaluar constantemente a sus trabajadores por medio del Departamento de Recursos Humanos y los Gerentes de Departamento, de acuerdo con los temas expuestos en la Fase de Docencia del proyecto.

A continuación en la figura 123 se muestra el modelo de evaluación utilizado al finalizar la actividad de capacitación.

Figura 123. **Modelo de Evaluación para taller de capacitación**

EVALUCIÓN DEL TALLER DE CAPACITACIÓN

Nombre: _____

Califique al expositor de manera objetiva (marque con una x)

	Excelente	Bueno	Regular	Malo
1. Manejo de los temas				
2. Puntualidad del taller				
3. Capacidad de motivación				
4. Aclaración de dudas				

	SI	NO
5. Le han interesado los temas de la capacitación		
6. La actividad llenó sus expectativas		

7. En que otro tema le gustaría ser capacitado:

Muchas gracias por su atención

Fuente: elaboración propia.

En el análisis de resultados se elaboró una tabla y gráfico por cada pregunta de la evaluación, que contiene cuatro niveles de respuesta: excelente, bueno, regular y malo; donde el operario calificó el desempeño del capacitador, A continuación se muestran los resultados descriptivos obtenidos luego de la actividad.

- Pregunta núm. 1: Manejo de los temas

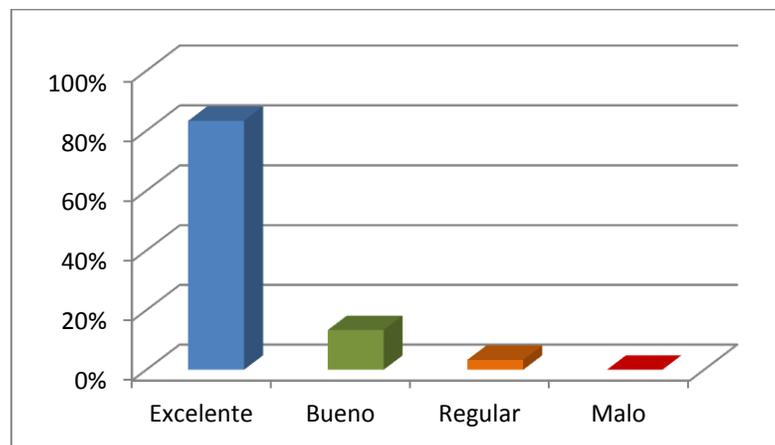
Tabla CXLIV. **Porcentajes de calificación para la pregunta 1**

Pregunta 1.		
Excelente	25	83%
Bueno	4	13%
Regular	1	3%
Malo	0	0%
TOTAL	30	100%

Fuente: evaluación de la capacitación.

En la figura 124 se ilustran los resultados obtenidos para la pregunta 1.

Figura 124. **Gráfico de barras para la pregunta 1**



Fuente: evaluación de la capacitación.

- Pregunta núm. 2: Puntualidad del taller

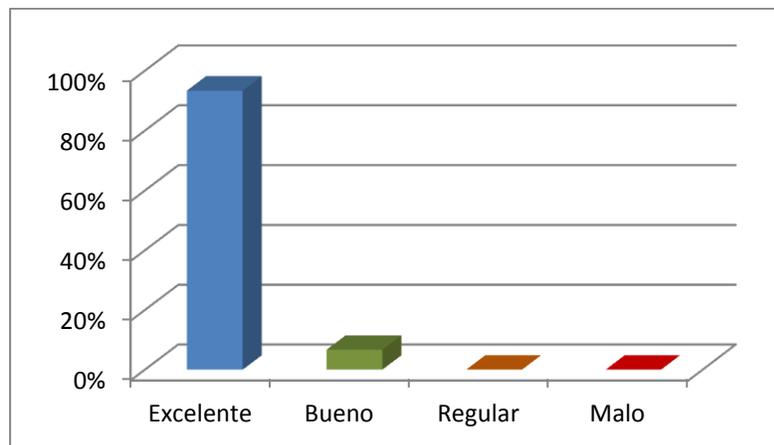
Tabla CXLV. **Porcentajes de calificación para la pregunta 2,**

Pregunta 2.		
Excelente	28	93%
Bueno	2	7%
Regular	0	0%
Malo	0	0%
TOTAL	30	100%

Fuente: evaluación de la capacitación.

En la figura 125 se ilustran los resultados obtenidos para la pregunta 2.

Figura 125. **Gráfico de barras para la pregunta 2,**



Fuente: evaluación de la capacitación.

- Pregunta núm. 3: Capacidad de motivación

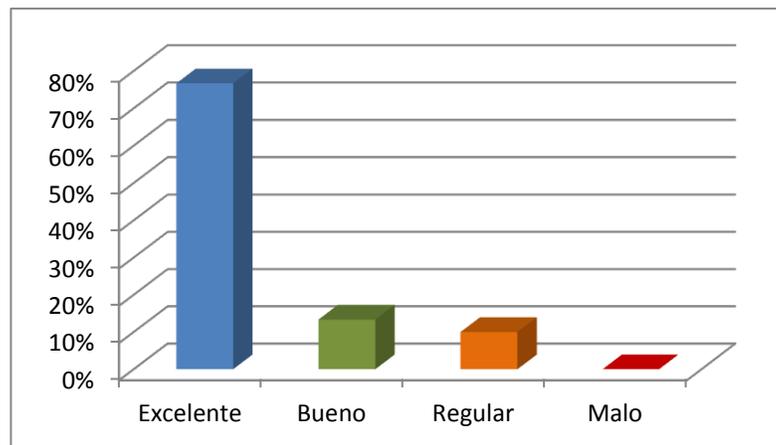
Tabla CXLVI. **Porcentajes de calificación para la pregunta 3**

Pregunta 3.		
Excelente	23	77%
Bueno	4	13%
Regular	3	10%
Malo	0	0%
TOTAL	30	100%

Fuente: evaluación de la capacitación.

En la figura 126 se ilustran los resultados obtenidos para la pregunta 3.

Figura 126. **Gráfico de barras para la pregunta 3**



Fuente: evaluación de la capacitación.

- Pregunta núm. 4: Aclaración de dudas

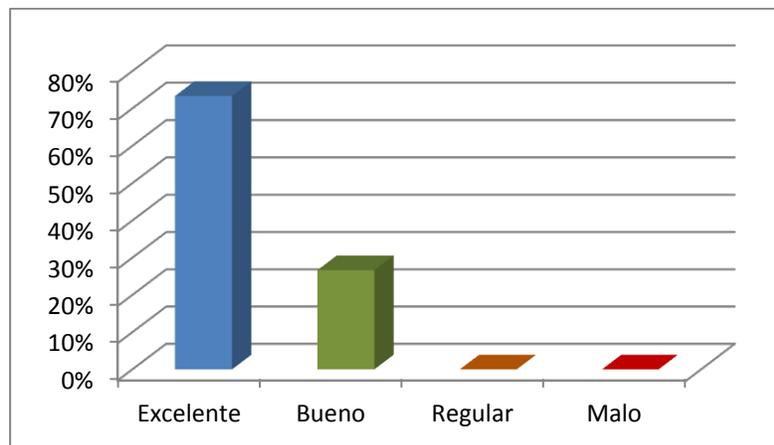
Tabla CXLVII. **Porcentajes de calificación para la pregunta 4**

Pregunta 4.		
Excelente	22	73%
Bueno	8	27%
Regular	0	0%
Malo	0	0%
TOTAL	30	100%

Fuente: evaluación de la capacitación.

En la figura 127 se ilustran los resultados obtenidos para la pregunta 4.

Figura 127. **Gráfico de barras para la pregunta 4**



Fuente: evaluación de la capacitación.

Las preguntas 5 y 6 son para evaluar el desarrollo de la actividad de capacitación.

- Pregunta núm. 5: Le han interesado los temas de la capacitación

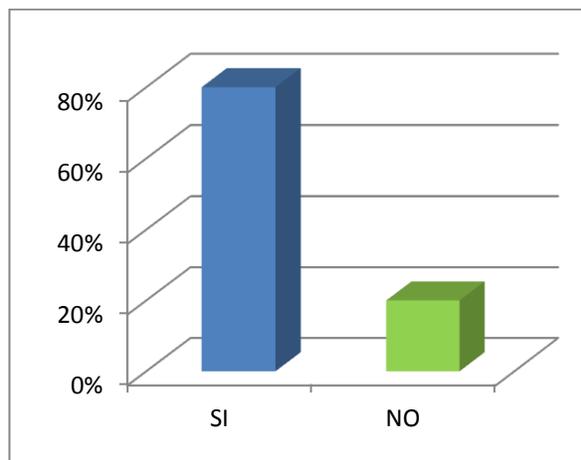
Tabla CXLVIII. **Porcentajes de calificación para la pregunta 5**

Pregunta 5.		
SI	24	80%
NO	6	20%
TOTAL	30	100%

Fuente: evaluación de la capacitación.

En la figura 128 se ilustran los resultados obtenidos para la pregunta 5.

Figura 128. **Gráfico de barras para la pregunta 5**



Fuente: evaluación de la capacitación,

- Pregunta núm. 6: La actividad llenó sus expectativas

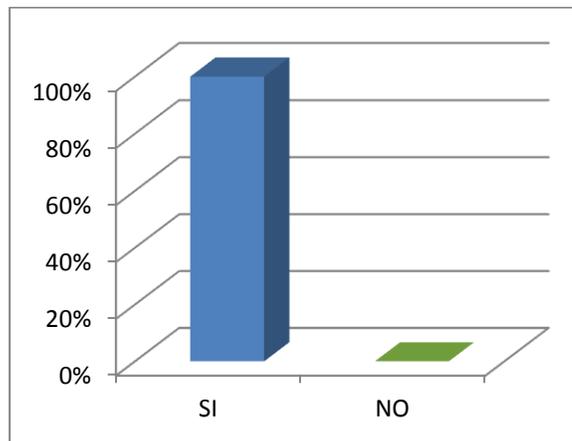
Tabla CXLIX. **Porcentajes de calificación para la pregunta 6**

Respuesta	No. Encuestas	Porcentaje
SI	37	93 %
NO	3	8 %
TOTAL	40	100 %

Fuente: evaluación de la capacitación.

En la figura 129 se ilustran los resultados obtenidos para la pregunta 6.

Figura 129. **Gráfico de barras para la pregunta 6**



Fuente: evaluación de la capacitación.

La número 7 fue una pregunta directa con la finalidad de conocer la opinión de los empleados relacionada con otros temas en los cuales les gustaría ser capacitados. Los resultados reflejan los siguientes temas:

Tabla CL. **Resultados de pregunta 7**

Temas
1. Relaciones humanas
2. Relaciones con altos mandos
3. Técnicas de motivación
4. Eficiencia
5. Liderazgo
6. Conducta
7. Atención al cliente
8. Grupos de trabajo
9. Actividades internas como empresa.

Fuente: evaluación de la capacitación.

4.4. Costos de la propuesta de capacitación

Los costos fijos y variables de las actividades de capacitación fueron cubiertos con el apoyo de la empresa. Se autorizaron el tiempo, accesorios y un salón adecuado para impartir el taller de capacitación. De esta manera se culminó con éxito esta fase del proyecto, la cual desarrolló un capacitador que expuso todos los temas programados en la propuesta.

El detalle de los costos se presenta en la tabla CXLIV.

Tabla CLI. **Detalle de costos fase de docencia**

TIPO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO FIJO	COSTO VARIABLE	COSTO TOTAL
Recurso Humano	Capacitador Interno	1	Q0,00	Q -	Q0,00
Sub Total					Q0,00
Recurso Material/ Físico	Papel 120 gramos	60	Q -	Q0,18	Q10,80
	Impresiones de encuestas	30	Q -	Q0,65	Q19,50
	Salón para capacitación	1	Q0,00	Q -	Q0,00
	Sillas	30	Q0,00	Q -	Q0,00
	Pizarrón	1	Q0,00	Q -	Q0,00
	Sub Total				
Financiero	Recurso Humano				Q0,00
	Recurso Material/ Físico				Q30,30
TOTAL					Q30,30

Fuente: Actividad de capacitación

CONCLUSIONES

1. El diagnóstico específico de la empresa evidenció algunas fallas en el sistema de control en la producción y barreras de comunicación entre departamentos. Esto afecta el rendimiento en los procesos de producción y obstruye la mejora continua en toda el área de producción. Para esta área se elaboró y diseñó una propuesta de planificación y manejo de inventarios, que corresponde a tener un porcentaje de producción variable para satisfacer las necesidades de los clientes que no son incluidas en los requerimientos de producción o cualquier actividad o eventualidad no prevista. Se propuso realizar mejoras en el tema de calidad del producto para beneficio y mejor rentabilidad para la empresa.
2. Las mejoras en los métodos de trabajo, el control en el área de producción dedicado a la panificación industrial debe estar presente en todos los procesos que se desarrollan dentro del área de procesos, Estos deben basarse en un sistema integrado que contribuya a coordinar y planificar la realización de todas las actividades que se llevan a cabo dentro de la empresa, buscando su mejor rentabilidad.
3. El diseño de mejoras en la planificación por procesos establecida en el área de producción responde a diversas necesidades propias que esta área debe suplir. Es importante señalar que el tipo de producción que se lleva a cabo es de tipo intermitente ya que se trabaja en dependencia de las solicitudes y requerimientos que llegan del área administrativa y

logística. Implementando una propuesta para el manejo de inventarios dentro del área de producción y ventas.

4. Estableciendo una planificación en la producción, el *stock* de seguridad requiere de tolerancias y/o especificaciones para cumplir con la demanda solicitada por los clientes potenciales de la empresa, que se pueden considerar en un rango aceptable por parte de la gerencia de producción.
5. El resultado de la propuesta de planificación con base en la eficiencia que genere en la elaboración de productos en el área de repostería, pan blanco y batidos, evidencia algunas fallas que inciden en los costos, tiempo y exceso de movimientos, recorridos por los operarios; esto conlleva a realizar un estudio de tiempos analizado y evaluado que se ha enfocado en el rendimiento de los operarios, para determinar el tiempo estándar. De esta manera se pueden corregir las fallas, buscando el mayor beneficio para la empresa.
6. La creación de un plan de manejo de desechos es fundamental para una empresa donde se elaboran alimentos y bebidas. Se deben separar orgánicamente los desechos y residuos que exceden de los procesos de producción. De esta manera se contribuye con la higiene y calidad de los productos, con la salud de los operarios y con el medio ambiente. Esto beneficia los alrededores de la empresa.

7. Generar un plan de capacitaciones en una empresa con un determinado número de operarios provoca beneficio para trabajar con más eficiencia y motivación en todas las actividades laborales. Las charlas impartidas como talleres desenvolverán la mejor versión de los operarios, pues cuando las personas se sientan cómodas en sus estaciones de trabajo y motivadas, se podrá laborar en sintonía con los mandos y exigencias del área de gerencia.

RECOMENDACIONES

1. El área de producción y la bodega, deben contribuir con la empresa respetando los procesos, diagramas de flujo estandarizados y la disciplina en los registros de producción e inventarios para hacer eficiente el proceso productivo y gestión de inventarios en la empresa y así mejorar los sistemas de control y contribuir a la mejora continua.
2. En el área de producción: El estudio de tiempos y movimientos puede aplicarse mensualmente como mínimo para que se identifiquen nuevas formas de hacer las tareas y optimizar el tiempo en los procesos de producción.
3. En el área de logística. Es fundamental que los procesos, documentos y formatos de control sean comunicados y explicados a los trabajadores tanto del área de producción como de la bodega. Esto se puede realizar con una capacitación que debe de ser impartida por el supervisor de turno a su grupo de trabajo,
4. En el área de Gerencia. Se recomienda al encargado de producción que, regularmente, realice un muestreo en el área de bodega de la existencia de las materias primas y del producto terminado para medir la eficiencia del proceso productivo y si este cumple con los controles implementados.
5. En el área de bodega. Los formatos de control de inventarios implementados en el área de producción pueden modificar sus

características de acuerdo con las necesidades que se presten. También es importante que se lleven controles diarios de las entradas y salidas de inventario para apoyar la gestión y los formatos de control.

6. En el área de Recursos Humanos. Es recomendable que el plan de capacitaciones anual en el área de producción se realice en primera instancia por una persona externa conjuntamente con un representante de la empresa que se encuentre capacitado para ello, para que los empleados perciban el apoyo interno e involucramiento de sus superiores.

BIBLIOGRAFÍA

1. COLLIER, Daniel; EVANS, Julian. *Administración de Operaciones: Bienes, Servicio y Cadenas de suministros*. México: CENGAGE Learning, 2009. 248 p.
2. *Conceptos Básicos de planificación y organización*. [en línea]. <<http://www.gestiopolis.com/organizacion-talento-2/importancia-capacitacion-de-personal.htm>>. [Consulta: julio de 2014].
3. CORTEZ MALDONADO, Sheila. *Inventarios de seguridad*. [en línea]. <<http://www.apuntesade.com/APUNTES%20UCLM/stockss.pdf>>. [Consulta: julio de 2014].
4. EHOW en español. Capacidad de producción. [en línea]. http://www.ehowenespanol.com/calcular-capacidad-produccion-como_104529/>. [Consulta: agosto de 2014].
5. FOGARTY, Dylan; BLACKSTONE, James. *Administración de la Producción e Inventarios*. México: Grupo Editorial Patria, 1999. 159 p.
6. GONZALES, Ester. *Reestructuración del comportamiento organizacional, e implementación de nuevas estrategias de producción de SVETLAN ROSS Cía. Ltda.* Trabajo de graduación

Facultad de Ciencias Administrativas, Universidad San Francisco de Quito, 2003. 150 p.

7. HEIZER, Jonathan, RENDER, Byron. *Principios de administración de operaciones*. México: Pearson Educación, 2005. 365 p.
8. JAMES, Harry; GIBSON, Jimmy. *Fundamentos de Dirección y Administración de Empresas*. México: McGraw-Hill-Interamericana de Colombia, 1997. 278 p.
9. Jc Valda. *Planificación de la producción*. [en línea] <<http://jcvalda.wordpress.com/2011/01/21/que-es-la-planificación-de-la-producción/>>.
10. NIEBEL, Ben, FREIVALDS, Alison. *Métodos, Estándares y Diseño del trabajo*. México: Alfaomega, 2004. 193 p.
11. Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente. *Enfoque en producción más limpia*. PNUMA, 1992. 178 p.
12. SCHROEDER, Roger G. *Administración de Operaciones. Capítulo X: Determinación de la Capacidad*. 4ta ed. México: McGraw-Hill, 1992.

APÉNDICE

Apéndice 1. Formato de registro para propuesta de planificación

PLANIFICACIÓN ÁREA DE PRODUCCIÓN CONALIB S.A				
Producto Estación X	Cantidad Requerida	Cantidad Producida	Agregados	Total Entregado
Producto X	X	X	X	X

Responsable de Producción: _____

Responsable de recibir: _____

Fecha de Recepción: _____



Firma Supervisor, Encargado de área

Fuente: elaboracion propia.

Apéndice 2. Recepción de materia prima (Departamento de compras)

Control de Recepción de Materia Prima		Conalib S.A		
Fecha: _____		Orden no: _____		
Proveedor: _____		Encargado: _____		
Fecha de pago: _____				
Cantidad	Tipo de producto	Precio Unitario	Total a pagar	Devoluciones
		TOTALQ		
FIRMA RECIBIDO BODEGA: _____				

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 3. Encuesta DNC

ENCUESTA DNC
(Diagnóstico de necesidades de capacitación)

Encuesta para plan de capacitación

La presente encuesta tiene como propósito detectar las necesidades de capacitación del personal relacionado a su puesto de trabajo dentro del área de producción.

1. NOMBRE DEL OPERARIO: _____

2. PUESTO DE TRABAJO: _____

3. INDIQUE ACTIVIDADES QUE REALIZA EN SU PUESTO DE TRABAJO, EN EL AREA DE PRODUCCION:

4. NOMBRE DEL SUPERVISOR/ENCARGADO: _____

5. HORARIO MAS ACCESIBLE PARA ASISTIR A LOS CURSOS PRESENCIALES DE CAPACITACION

MATUTINO ____

VESPERTINO ____

Continuación del apéndice 3.

6. ASPECTOS A MEJORAR DENTRO DEL AREA DE PRODUCCION, AREA DE TRABAJO:

CAPACITACIÓN ORIENTADA A DESARROLLO DE HABILIDADES Y DESTREZAS

7. FORTALECER APOYO DE ENCARGADOS UPERVISORES EN ACTIVIDADES EN LOS PUESTOS DE TRABAJO:

SI _____ NO _____

FORTALECER APOYO DE PARTE DE ENCARGADOS EN: _____

8. MEJORAR LAS RELACIONE INTERPERSONALES CON COMPANEROS DE TRABAJOS Y JEFES INMEDIATOS:

SI _____ NO _____

RELACIONES QUE SE DEBEN MEJORAR: _____

Continuación del apéndice 3.

9. NECESIDAD DE ACTIVIDADES PARA MEJORAS EN AUTOESTIMA Y MOTIVACION DEL PERSONAL, AUMENTANDO CONDUCTAS POSITIVAS:

SI _____ **NO** _____

ACTIVIDADES QUE SE PUEDEN REALIZAR: _____

COMENTARIOS ADICIONALES:

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 4. Tablas de rendimiento en procesos en el área de producción

Producción lunes, miércoles y viernes

Empresa: CONALIB S.A		Fecha: _____		
Producto: _____		Encargado: _____		
Peso Masa Bloque				
Peso Molde para producto				
Peso Con Ingredientes				
Medidas Producto (Largo x Ancho)				
Homeo (Tiempo Y Temperatura				
Total unidades a producir por día				

Ingredientes del Producto:

Observaciones:

Producción martes y jueves

Empresa: CONALIB S.A		Fecha: _____		
Producto: _____		Encargado: _____		
Peso Masa Bloque				
Peso Molde para producto				
Peso Con Ingredientes				
Medidas Producto (Largo x Ancho)				
Homeo (Tiempo Y Temperatura				
Total unidades a producir por día				

Ingredientes del Producto

Observaciones:

Fuente: elaboración propia.

ANEXOS

Anexo 1. Lista de egresos de materia prima

CONALIB S.A. 18 AL 23/08/2014										
LISTADO EGRESOS BODEGA DE MATERIAS PRIMAS										
INGREDIENTE PRODUCTO	Cantidad (Lb)									
	Sandwich Blanca	Sandwich Integral	Pan Hamburguera	Shukur	Magdalena de Vainilla	Bircacha Chocolate Partel Ambiente	Maqda Marmaleada Vainilla	Chocolate	Bircacha Chocolate Chocolate	Vainilla
Harina Dura (Virgen)	10	7	16.5	17			8.64			
Harina Dura (Sol)								10.5	11.5	
Harina Suave	-	-	5.5	-						
Harina Extra suave										
Harina Integral	-	3	-							
Azucar	0.8	0.4	1.76	0.612			4.32	10.12	10.12	
Cocoa								1.99		
Sol	0.2	0.2	0.44	0.34						
Manteca	0.8	0.4	1.76	0.34						
Levadura	0.4	0.3	0.88	4						
Propionato 1	0.039	0.039	0.19	0.168						
Panipan	0.2	0.08	0.165	0.128						
Rapadura	-	0.062								
Leche Polvo	0.05		0.11							
Suero de Leche	0.05		0.11							
Mejorador	0.08									
Agua	4.4	4.6	10.12	9.35	7.5	7.9	19.36	6.91	1.319	1.61
Ajonjoli	-	-	0.77							
Base Vainilla Bakery					25					
Huevo				8.75	9.21	27.19	7.8994	19.84	19.85	
Aceite				7.5	6.5785	19.36	5.43	0.5	0.5	
Sorbato P.				0.08	0.0947	0.288	0.0987			
Base Chocolate (Lacem)						26.314	22.7108			
A. Sorbico						0.0947	0.288	0.0987		
A. Ascorbico						0.0158	0.041	0.0434		
Premezcla Lacem Vainilla							77.46			
Margarina Batidos							4.32			
Polvo para Hornear Poderoso								0.56	0.56	

Fuente: Conalib S. A.

Anexo 2. **Rutas diarias para la logística de distribución**

DETALLE DE RUTAS DIARIAS CONALIB S.A.		
LUNES	Reposteria Fria Capital Congelado Capital	
MARTES	Reposteria Seca Capital Batidos Capital Empacado Capital Tostado Capital	Reposteria Seca Xela y Mazate Batidos Xela y Mazate Empacado Xela y Mazate Tostado Xela y Mazate
MIERCOLES	Reposteria Fria Capital Congelado Capital	Reposteria Fria Xela y Mazate Congelado Xela y Mazate
JUEVES	Reposteria Seca Capital Batidos Capital Tostado Capital	Reposteria Seca Puerto y Palmeras Batidos Puerto y Palmeras Empacado Puerto y Palmeras Tostado Puerto y Palmeras
VIERNES	Reposteria Fria Capital Congelado Capital	Reposteria Fria Puerto y Palmeras Congelado Puerto y Palmeras
SABADO	Reposteria Seca Capital Batidos Capital Empacado Capital Tostado Capital	

Fuente: Conalib S. A.

Anexo 3. Limpieza de maquinaria utilizada en el área de producción

PLANTA BAJA			DIA						
AREA	EMPLEADO	ENCARGADO	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	
PAN BLANCO	ESPERIA	Operario encargado							
	CILINDRO	Operario encargado							Supervisor area
	MESA	Operario encargado							Supervisor area
BATIDOS	3 BATIDORAS	Operario encargado							
	LLENADORA	Operario encargado							Supervisor area
	MESA	Operario encargado							Supervisor area
CAMARA FERMENTACION	Operario encargado	Supervisor area							
CUARTO LAVADO	Operario encargado	Supervisor area							
EMPACADORAS GALLETA	Operario encargado	Supervisor area							

PLANTA ALTA			DIA						
AREA	EMPLEADO	ENCARGADO	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	
COCINA	Operario encargado	Supervisor area							
MAQUINA MOLDEADORA	Operario encargado	Supervisor area							
CONGELADO	CONGELADORA 1 Y 2	Operario encargado							
	ESPESADORA	Operario encargado							Supervisor area
	MESA	Operario encargado							Supervisor area
TOSTADO	AMAZADORA TOSTADO	Operario encargado							
	MESA	Operario encargado							Supervisor area
REPOSTERIA	MAQUINA FORMEX	Turnos							
	LAMINADORA	Operario encargado							Supervisor area
	LAMINADORA	Operario encargado							Supervisor area
	BATIDORA	Operario encargado							Supervisor area
	2 BATIDORAS PASTELERIA	Operario encargado							Supervisor area

Fuente: Conalib S. A.

