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

PROPUESTA DE DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE CONTROL DE PRODUCCIÓN PARA UNA FÁBRICA DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS

Cristhian Alexander Morales Monterrosa
Asesorado por el Ing. Sergio Antonio Torres Méndez

Guatemala, febrero de 2007

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROPUESTA DE DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE CONTROL DE PRODUCCIÓN PARA UNA FÁBRICA DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

CRISTHIAN ALEXANDER MORALES MONTERROSA
ASESORADO POR EL ING. SERGIO ANTONIO TORRES MÉNDEZ

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE
INGENIERO MECÁNICO INDUSTRIAL

GUATEMALA, FEBRERO DE 2007

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE INGENIERÍA

NÓMINA DE LA JUNTA DIRECTIVA

DECANO:	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I:	Inga. Glenda Patricia García Soria
VOCAL II:	Inga. Alba Maritza Guerrero de López
VOCAL III:	Ing. Miguel Ángel Dávila Calderón
VOCAL IV:	Br. Kenneth Issur Estrada Ruiz
VOCAL V:	Br. Elisa Yazminda Vides Leiva
SECRETARIA:	Inga. Marcia Ivonne Véliz Vargas

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO:	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADOR:	Ing. César Leonel Ovalle Rodríguez
EXAMINADOR:	Ing. José Vicente Guzmán Shaul
EXAMINADOR:	Ing. Byron Gerardo Chocooj Barrientos
SECRETARIA:	Inga. Marcia Ivonne Véliz Vargas

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

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

PROPUESTA DE DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE CONTROL DE PRODUCCIÓN PARA UNA FÁBRICA DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS,

tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 25 de octubre de 2005.

Cristhian Alexander Morales Monterrosa

ACTO QUE DEDICO A:

DIOS	Por haberme dado la vida y ser el guía que ha iluminado mi camino durante todo este tiempo.
LA VIRGEN MARÍA	Por ser la fuerza que siempre me ha llevado a enfrentar los momentos de la vida.
MIS ABUELOS	Fidel (+) y Chepita (+), Raúl (+) y Rosalinda, por todo el amor recibido. En especial a mi abuelita Chepita y Rosalinda, por ser un gran ejemplo de lucha.
MIS PADRES	Luis Alberto y Mercedes Isolina. Por su amor, paciencia, comprensión y todos los esfuerzos realizados. Son un gran ejemplo. Los quiero mucho y gracias por todo.
MIS HERMANOS	Marcelita (+), Luis Carlos, Aida Marisol, Ingrid, Luis Alberto, Juan Pablo y Oscar Renato. Gracias hermanos, por estar conmigo siempre y por demostrarme su apoyo incondicional. Los quiero mucho.
MIS TÍOS	Por todos sus consejos y muestras de cariño. En especial a mi Tía Cristy, Tío Arturo, Tío Leonel y Tía Lorena, por haber estado pendientes de mí, durante toda mi carrera.
MIS PRIMOS	Por su apoyo y consejos. Especialmente gracias Luis Fabricio (+), Raquelita, Edwin y Josué. Los quiero mucho.
MI NOVIA	Elda Lucía Beteta Cabrera, por el apoyo que me has brindado en todo momento durante la carrera.
MIS COMPAÑEROS	Que siempre me han manifestado su ayuda y disposición en todo momento.

AGRADECIMIENTOS ESPECIALES A:

Todo el personal de Incasa que me brindó su ayuda y disposición para la realización de este trabajo de graduación. En especial al Ing. Sergio Torres y al Ing. Edwin López, por su comprensión, apoyo y consejos.

Centro Universitario Ciudad Vieja y a la Prelatura del Opus Dei, por ser parte de mi formación integral.

Universidad de San Carlos de Guatemala, por haberme dado la oportunidad de estudiar en tan grande institución.

Ing. Luis Eduardo Sandoval, por ser un verdadero amigo y por demostrarme su apoyo durante todo este tiempo.

La familia Beteta Cabrera, por su apoyo y confianza.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES VII

GLOSARIO XIII

RESUMEN XVII

OBJETIVOS XIX

INTRODUCCIÓN XXI

1. GENERALIDADES Y MARCO TEÓRICO 1

1.1. Generalidades de la empresa 1

1.1.1. Reseña histórica 1

1.1.2. Misión y Visión 2

1.2. Planificación y control de inventarios 2

1.2.1. Formulación del proceso 2

1.2.2. Explosión de materiales 3

1.2.2.1. Inventarios iniciales 3

1.2.2.2. Requerimientos de compra 4

1.2.3. Niveles de inventarios 4

1.2.3.1. *Stock* de seguridad 4

1.2.3.2. Nivel de reorden 5

1.2.3.3. Línea teórica de inventarios 5

1.2.3.4. Línea teórica de consumo 5

1.2.3.5. Programa de pedidos 6

1.3. Control de calidad 6

1.3.1. Métodos de control de procesos 6

1.3.2. Aseguramiento de la calidad 8

1.3.3. Mejoramiento de la calidad 8

1.4. Pronósticos de producción 9
1.4.1. Pronósticos para familias de demanda estable 10
1.4.1.1. Método del último período 10
1.4.1.2. Método del promedio aritmético 10
1.4.1.3. Método del promedio móvil 10
1.4.1.4. Método del promedio móvil ponderado 11
1.4.1.5. Método del promedio móvil ponderado exponencial 11
1.5. Mantenimiento preventivo 11
1.6. Diagramación de procesos 12
1.6.1. Diagrama de operaciones 13
1.6.2. Diagrama de flujo de proceso 13
1.6.3. Diagrama de recorrido 14

2. DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA ACTUAL 17
2.1. Características generales de los productos 17
2.1.1. Área Sharp 17
2.1.2. Área Incasa 22
2.2. Proceso de producción 24
2.2.1. Diagramación de procesos 24
2.2.1.1. Diagramación de área Sharp 24
2.2.1.2. Diagramación de área Incasa 57
2.3. Control de calidad 68
2.3.1. Áreas de aplicación 69
2.3.2. Métodos de control de calidad 69
2.3.2.1. Materia prima 69
2.3.2.2. Producto en proceso 69
2.3.2.3. Producto terminado 70
2.4. Capacidad instalada de producción 71

2.4.1. Tiempos de operación 71
2.4.1.1. Tiempos de área Sharp 71
2.4.1.2. Tiempos de área Incasa 71
2.4.2. Capacidad teórica de producción 72
2.4.2.1. Capacidad teórica de área Sharp 72
2.4.2.2. Capacidad teórica de área Incasa 72
2.4.3. Capacidad real de producción 73
2.4.3.1. Capacidad real de área Sharp 73
2.4.3.2. Capacidad real de área Incasa 73
2.5. Producto terminado 74
2.5.1. Movimiento de salida de producto terminado 74
2.5.2. Análisis de requerimientos de producción 75
2.5.2.1. Pronósticos de producción 76
2.5.2.2. Pronósticos de ventas 76
2.6. Análisis de variaciones 77
2.6.1. Requerimientos de producción 77
2.6.2. Salida de producto terminado 77
2.6.3. Análisis de requerimientos y salidas 78
2.6.4. Requerimientos de ventas 78
2.7. Evaluación de proveedores 78
2.7.1. Materia prima y material de empaque 79
2.7.2. Materiales varios 79
2.8. Análisis de entregas 80
2.8.1. Entrega de producción 80
2.8.2. Entrega de producto terminado 80
2.8.3. Análisis de producción y producto terminado 81

3. MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LA PLANTA 83
3.1. Identificación de maquinaria 84
3.1.1. Área Sharp 84
3.1.2. Área Incasa 95
3.2. Mantenimiento de maquinaria 98
3.2.1. Área Sharp 98
3.2.2. Área Incasa 105
3.2.3. Control de mantenimiento 113
3.2.3.1. Área Sharp 113
3.2.3.2. Área Incasa 113

4. DISEÑO DEL NUEVO PROGRAMA DE CONTROL DE PRODUCCIÓN 115
4.1. Estudio de ventas 115
4.1.1. Requerimientos de ventas 115
4.1.1.1. Requerimientos de área Sharp 116
4.1.1.2. Requerimientos de área Incasa 116
4.1.2. Análisis estadístico de ventas 117
4.2. Control de inventarios 117
4.2.1. Políticas de inventarios 118
4.2.1.1. Políticas para materia prima y material de empaque 118
4.2.1.2. Políticas para producto terminado 118
4.3. Integración del nuevo programa 119
4.3.1. Presentación del programa en hoja electrónica 120
4.3.2. Programa interactivo en Excel 122

5. ELEMENTOS NECESARIOS PARA IMPLEMENTAR EL PROGRAMA 151

5.1. Análisis de implementación del programa 151

5.1.1. Recursos necesarios 151

5.1.2. Pruebas piloto del programa 152

5.1.3. Alimentación del programa 152

5.2. Retroalimentación del programa 153

5.2.1. Ajustes necesarios 153

5.2.2. Evaluación del programa 153

CONCLUSIONES 155

RECOMENDACIONES 157

BIBLIOGRAFÍA 159

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1	Diagrama de flujo de salsa inglesa	25
2	Diagrama de flujo de miel maple	29
3	Diagrama de flujo de vinagre	33
4	Diagrama de flujo de bebida instantánea	37
5	Diagrama de flujo de Crispín	40
6	Diagrama de flujo de Minicrispín	43
7	Diagrama de flujo de Layer	47
8	Diagrama de flujo de Fantasía	51
9	Diagrama de flujo de Manibarra	54
10	Diagrama de flujo de café parte 1	58
11	Diagrama de flujo de café parte 2	62
12	Diagrama de flujo de café parte 3	66
13	Vista 1 de sub-hojas del programa	120
14	Vista 2 de sub-hojas del programa	121
15	Vista 3 de sub-hojas del programa	121
16	Vista 4 de sub-hojas del programa	122
17	*Troughput*	123
18	Estación café verde	124
19	Estación tostadora	125
20	Estación banco de extracción	126
21	Estación secadora	127
22	Estación mezcla	128
23	Aglomerado	129

24	Jarrilla	130
25	Empaque	131
26	Producción Crispín	132
27	Azúcar	133
28	Chocolate	134
29	Empaque Crispín	135
30	Producción Manibarra	136
31	Empaque Manibarra	137
32	Producción Fantasía	138
33	Empaque Fantasía	139
34	Producción Layer	140
35	Empaque Layer	141
36	Producción vinagre	142
37	Empaque vinagre	143
38	Producción salsa inglesa	144
39	Empaque salsa inglesa	145
40	Producción miel	146
41	Empaque miel	147
42	Producción bebida instantánea	148
43	Empaque bebida instantánea	149
44	Resumen	150

TABLAS

I	Tipos de café producidos	24
II	Resumen diagrama de salsa inglesa	28
III	Resumen diagrama de miel maple	32
IV	Resumen diagrama de vinagre	36
V	Resumen diagrama de bebida instantánea	39
VI	Resumen diagrama de Crispín	42
VII	Resumen diagrama de Minicrispín	46
VIII	Resumen diagrama de Layer	50
IX	Resumen diagrama de Fantasía	53
X	Resumen diagrama de Manibarra	57
XI	Resumen diagrama de café parte 1	61
XII	Resumen diagrama de café parte 2	65
XIII	Resumen diagrama de café parte 3	68
XIV	Tiempos de operación área Sharp	71
XV	Tiempos de operación área Incasa	71
XVI	Capacidad teórica área Sharp	72
XVII	Capacidad teórica área Incasa	72
XVIII	Capacidad real área Sharp	73
XIX	Capacidad real área Incasa	73
XX	Procedimientos para salida de producto terminado	75
XXI	Mantenimiento a batidora	98
XXII	Mantenimiento a horno	98
XXIII	Mantenimiento a empastadora 1 y 2	99
XXIV	Mantenimiento a cuarto frío	99
XXV	Mantenimiento a cortadora	99

XXVI	Mantenimiento a molino de azúcar	99
XXVII	Mantenimiento a descascarilladora de cacao	100
XXVIII	Mantenimiento a elevador de cangilones	100
XXIX	Mantenimiento a tostador de manía y cacao	100
XXX	Mantenimiento a quebrador de manía y quebrador cacao	100
XXXI	Mantenimiento a elevador de cangilones	101
XXXII	Mantenimiento a molino refinador de cacao	101
XXXIII	Mantenimiento a cubridora	101
XXXIV	Mantenimiento a tanques de depósito de chocolate	101
XXXV	Mantenimiento a conchitas de chocolate	102
XXXVI	Mantenimiento a mesas vibradoras de Layer	102
XXXVII	Mantenimiento a máquinas de empaque (Crispín, Layer)	102
XXXVIII	Mantenimiento a túnel de enfriamiento (Crispín, Layer)	102
XXXIX	Mantenimiento a toneles de chocolate	102
XL	Mantenimiento al aire acondicionado	102
XLI	Mantenimiento a compresores de enfriamiento	103
XLII	Mantenimiento a conchadora	103
XLIII	Mantenimiento a mezclador	103
XLIV	Mantenimiento a mesas de mármol	103
XLV	Mantenimiento a bandejas de madera	104
XLVI	Mantenimiento a pisos, paredes, equipos y muebles	104
XLVII	Mantenimiento a cocinas de kerosina y vapor	104
XLVIII	Mantenimiento a depositadora de dulce	104
XLIX	Mantenimiento al área de limpieza y mezclado	105
L	Mantenimiento al área de tostado	106
LI	Mantenimiento al área de molido	107
LII	Mantenimiento al área de extracción	107
LIII	Mantenimiento al área de secado	110
LIV	Mantenimiento al área de estación de mezcla	111

LV	Mantenimiento al área de aglomerado	112
LVI	Proyección de requerimientos área Sharp	116
LVII	Proyección de requerimientos área Incasa	116

GLOSARIO

Acetator Recipiente en el que se mantienen controladas las condiciones adecuadas, para que se desarrolle la reproducción de las bacterias acéticas a un ritmo acelerado. Estas condiciones incluyen suficiente suministro de oxígeno y temperatura constante.

Atomización Acción y efecto de pulverizar un líquido o reducirlo a partículas muy pequeñas.

Celite Sustancia que ayuda a formar una precapa para el proceso de filtrado, en la elaboración de la miel.

Chumacera Pieza de metal o madera con una muesca en que descansa y gira cualquier eje de maquinaria.

Elevador de cangilones Están constituidos esencialmente por una cinta en forma de anillo, en el que están fijados cangilones a intervalos regulares y gira sobre dos poleas puestas en los extremos del

aparato, todo encerrado en una tubería metálica denominada caña.

Floculante Sustancia química que aglutina sólidos en suspensión y provoca su precipitación.

Glicerina Es un líquido espeso, neutro, de sabor dulce, que al enfriarse se vuelve gelatinoso y que tiene un punto de ebullición alto.

Grados brix Son una medida de densidad. Un grado brix es la densidad que tiene, a 20°C, una solución de sacarosa al 1%. A esta concentración corresponde, también, un determinado índice de refracción.

Kardex Es un instrumento de control que soporta la existencia física de elementos en una fecha precisa, tiene como función permitir la verificación real de saldos de existencias, así como también precisar su consumo racional en un período determinado.

Motoreductor Es una máquina que integra un motor eléctrico y un reductor de velocidad. Generalmente se usa en máquinas de potencias menores a 15 caballos de fuerza. Su ventaja es integrar el motor y el sistema de reducción de velocidad, con rangos muy pequeños, hasta hacer casi imperceptible el movimiento.

Pasteurización Es el proceso de destrucción de las bacterias patógenas, que pueden existir en un líquido, mediante el calor. Generalmente usado en el tratamiento de líquidos alimenticios, que altera lo menos posible la estructura física y los componentes químicos de éstos.

Perol Recipiente de metal de forma semiesférica con dos asas, que sirve para cocinar alimentos.

Rebaba Porción de materia sobrante que se acumula en los bordes o en la superficie de un objeto cualquiera.

Reductor Mecanismo para disminuir la velocidad angular de un eje, aumentando al mismo tiempo el par transmitido.

RW	Así se denomina al retrabajo. Es decir, toda la materia que ha sobrado de los diferentes productos, y que se vuelve a emplear para la elaboración de dichos productos.
Sedimento	Materia que tras haber estado suspensa en un líquido, se posa en el fondo del recipiente que la contiene.
Serpentín	Se denomina serpentín o serpentina a un tubo en forma de espiral, utilizado comúnmente para enfriar vapores provenientes de la destilación en un calderín y condensarlos en forma líquida. Suele ser de vidrio, cobre u otro material que conduzca el calor fácilmente.
Termocopla	Funciona como un sensor de temperatura, para controlarla.
Tolva	Dispositivo destinado a depósito y canalización de materiales granulares o en polvo. En muchos casos, se monta sobre un chasis que permite su transporte.

RESUMEN

En la actualidad existe una gran diversidad de herramientas tecnológicas, las que pueden llegar a ser de gran ayuda en cualquier planta de producción, según la programación que se elabore para su aplicación. Surgen inconvenientes en todo momento cuando se tienen todo tipo de restricciones, como falta de personal, materia prima, problemas con la maquinaria y también cuando son varios los productos que se producen, como es el caso.

Se han relacionado diversos aspectos que pueden llegar a resolver los inconvenientes que se presenten eventualmente. El programa de Excel es una herramienta tecnológica que tiene la facilidad de relacionar estos aspectos para presentar soluciones prácticas y reales, tales como: la relación de las capacidades instaladas de producción de los diferentes productos con los requerimientos que el área de producción solicite en su momento. Esta relación se ha efectuado en el programa propuesto con base a la interrelación de sub-hojas electrónicas, las que muestran como se puede llevar un adecuado control de producción mensual de los productos, a pesar de los problemas que se presenten en las estaciones de trabajo.

OBJETIVOS

GENERAL

Proponer el diseño e implementación de un programa de control de producción, para una fábrica de productos alimenticios.

ESPECÍFICOS

1. Definir, respecto al sistema actual, el análisis de variaciones en cuanto a los requerimientos de producción.

2. Emplear las diferentes entregas de producción y de producto terminado, para diseñar el programa de control de producción.

3. Detallar respecto al control de inventarios, las diferentes políticas que se aplican para la materia prima, material de empaque y producto terminado.

4. Proponer, con base al estudio realizado, el diseño del programa de control de producción para una fábrica de productos alimenticios.

5. Evaluar el nuevo programa de control de producción, de acuerdo a las pruebas piloto del programa, recursos, ajustes necesarios y retroalimentaciones.

INTRODUCCIÓN

Un programa de control de producción abarca una diversidad de puntos a tratar, los que son importantes e indispensables para que dicho programa pueda realizarse y aplicarse con toda normalidad. En la actualidad han surgido una infinidad de herramientas, que van de la mano con la tecnología, y se utilizan para diseñar bastantes programas, según sean los requerimientos que se tengan. El programa de Excel es una de esas herramientas, la que gracias a sus características avanzadas puede interrelacionar varios puntos en diferentes hojas, facilitando de esa manera el trabajo efectuado.

Entre los puntos más importantes que se deben tratar, para un buen diseño de un programa de control de producción, están: las capacidades instaladas de producción de los diferentes productos, según éstas se tendrán datos reales que servirán para partir hacia otros aspectos relacionados con el programa; los requerimientos de producción, que se basan en las capacidades de producción y también en el producto terminado, proyecciones de ventas y otros; los requerimientos de ventas, que también se relacionan con las estimaciones mismas, pero sobre todo con el cumplimiento que debe tener la producción para con ellos en el momento de la relación.

La relación de todos estos aspectos, proyecciones, estimaciones, requerimientos, capacidades, en el programa de control de producción, harán de éste un trabajo eficiente, ya que esta herramienta tecnológica puede acoplar a la vez con claro entendimiento varios puntos.

1. GENERALIDADES Y MARCO TEÓRICO

1.1. Generalidades de la empresa

1.1.1. Reseña histórica

La Industria de Café Soluble S.A., INCASA, empezó sus operaciones en 1958, inicialmente con capital mixto.

INCASA produce al inicio, su café soluble exclusivamente para exportación, ya que era un producto que no era conocido en el país. En 1960 INCASA compra a Productos Alimenticios Sharp, y comienza a fabricar todos los productos que se comercializaban con esta marca.

INCASA adquiere los derechos de la franquicia de Coca-Cola de la planta de Retalhuleu en 1965 y empieza a operar en 1967. Adquiere la concesión para fabricar el Post Mix en 1972. Por último, adquiere una planta ubicada en Teculután, Zacapa.

INCASA es una industria guatemalteca en donde se elaboran varios productos líderes en el mercado, que cuentan con el respaldo de la calidad y experiencia que dan los años.

1.1.2. Misión y Visión

Misión

Ser la empresa líder en el mercado nacional de café soluble y la número uno en el gusto de los hogares guatemaltecos, satisfaciendo todas sus expectativas en cuanto a calidad, precio y responsabilidad de los productos.

Visión

Formular, envasar y proveer en forma responsable y oportuna, productos alimenticios de acuerdo a las especificaciones y lineamientos establecidos, para satisfacer las necesidades de los clientes, tomando en cuenta la tecnología y la armonía con el medio ambiente.

1.2. Planificación y control de inventarios

1.2.1. Formulación del proceso

Toda estimación de manejo de materiales necesita como datos de partida las formulaciones de los productos, tanto directas como indirectas. Las formulaciones directas son aquellas que son necesarias para la fabricación del producto, tales como materia prima, material de empaque, etc. Las formulaciones indirectas, son aquellas que aunque no son materiales que integran directamente la producción de los productos, si son necesarias para terminar o fabricar el producto final, como ejemplo de estos materiales son: agua de proceso, combustibles varios, lubricantes, etc.

1.2.2. Explosión de materiales

La explosión de materiales, es cuantificar la totalidad de los materiales que se necesitan basados en una fórmula de trabajo, para conocer cada ingrediente en particular. Por tanto, la explosión de materiales es indispensable para iniciar la mecánica del manejo de materiales, pues efectuando tal procedimiento se está listo para iniciar el proceso.

1.2.2.1. Inventarios iniciales

Los inventarios son el conjunto de bienes y obligaciones que una institución o persona individual posee y que contablemente representan, por lo general, el activo mayor en sus balances generales. Específicamente hablando de una empresa, los inventarios son herramientas importantes para llevar el control de la misma y varían en relación a los procesos que en ella se llevan a cabo. De lo anterior, se derivan los siguientes tipos:

- **Inventarios de materia prima:** estos se trabajan únicamente en empresas que se dedican a la fabricación de bienes, donde los distintos procesos requieren artículos y/o materiales que se convertirán en producto terminado.

- **Inventarios de productos en proceso:** son los productos en grado intermedio, es decir, que no han sido terminados totalmente pero que si cuentan con un valor agregado. Tienen la particularidad que su valor en el inventario va aumentando conforme los productos son terminados.

- **Inventarios de producto terminado:** este se realiza con los productos que completaron el proceso de transformación, es decir, productos

totalmente terminados, pero no vendidos o entregados. El nivel óptimo para este inventario lo determina la demanda y la venta.

- **Inventarios de materiales y suministros:** es el tipo de inventarios que refleja las existencias de las materias primas secundarias, las cuales no se incluyen directamente en el producto terminado, pero ayudan a que cumplan con sus especificaciones. Otros elementos que conforman este tipo de inventarios son los artículos que la empresa utiliza para sus operaciones, tales como: combustibles, lubricantes y productos para reparación o mantenimiento en general.

1.2.2.2. Requerimientos de compra

El módulo de compras es el que controla los insumos necesarios para los diferentes departamentos dentro de la empresa. Todo proceso de compras comienza con una requisición de productos, hecha por cualquier departamento dirigida al departamento de compras. La requisición será reflejada en una orden de compra y esta será enviada al proveedor para ser surtida. A través de la orden de compra se da entrada a almacén de los productos adquiridos.

1.2.3. Niveles de inventarios

1.2.3.1. *Stock* de seguridad

El *stock* mínimo de seguridad es un nivel de inventario, que se utiliza para cubrir las diferencias en el tiempo en las entregas de materiales por parte del proveedor; regularmente los tiempos de entrega de los materiales sufren diferencias en el record de entregas, aunque sea el mismo proveedor y el mismo producto, sin embargo cuando se tiene la certeza y la confianza de que

el proveedor siempre cumple con los tiempos de entrega, el *stock* mínimo ya no es necesario calcularlo, pues el *stock* mínimo encarece los niveles de inventarios y agrega una cantidad adicional de producto en la existencia de materiales en la bodega de materia prima y materiales.

1.2.3.2. Nivel de reorden

Indica cuando es necesario volver a pedir materiales, para que la existencia se mantenga siempre en el nivel más bajo necesario en bodega y que no se sufra de períodos de agotamiento en las líneas de producción por falta de producto. También, señala cuando se debe hacer la requisición de compra para que el material ingrese justamente cuando su valor este alcanzando el valor del *stock* mínimo.

1.2.3.3. Línea teórica de inventarios

Sirve para determinar la política de la empresa en cuanto a sus existencias de materiales en la bodega de materia prima y materiales.

1.2.3.4. Línea teórica de consumo

Es el número de meses o períodos de tiempo en la cual la existencia de producto en la bodega de materiales alcanza para producir en las líneas de producción, según lo planificado en las matrices de producción.

1.2.3.5. Programa de pedidos

El pedido óptimo de materiales es la cantidad adecuada a pedir, que se debe hacer cada vez que la existencia real de materiales sobrepase la línea de nivel de reorden. Hay que tomar en cuenta, en el pedido óptimo, los espacios de tiempo que quedan cuando el nivel del *kardex* está por debajo de la línea del nivel de reorden.

1.3. Control de calidad

El Control de Calidad se identifica como una estrategia para asegurar el mejoramiento continuo de la calidad, y también como un programa para asegurar la total satisfacción de los clientes externos e internos, mediante el desarrollo permanente de la calidad del producto y sus servicios.

1.3.1. Métodos de control de procesos

Los métodos de control de calidad tienen una enorme importancia en el seguimiento de los procesos industriales ya que, será necesario detener un determinado proceso si los resultados del mismo caen fuera de ciertos límites. Existen procesos de fabricación en donde no se obtienen dos productos idénticos, existiendo de esta manera, tres clases de variaciones en la producción por pieza obtenida:

- **Variación en la pieza misma:** una misma pieza u objeto puede representar variaciones tales como anchura diferente en cada extremo, rugosidad distinta en su superficie, etc.

- **Variación de una pieza a la otra:** las piezas o productos obtenidos en un determinado lote pueden presentar diferentes variaciones (dimensiones, porosidad, etc.)

- **Variación de una hora a otra:** los productos obtenidos en los lotes fabricados a distintas horas del día presentan variaciones, debido a múltiples causas (cambio de operario, desgaste de operario, etc.)

La variación es algo coherente a todo proceso debido a diferentes causas: equipo, materiales, entorno y operario, existiendo también variaciones en las tareas de inspección entre las que se incluye un inspector, equipo de inspección y el entorno. Estos son los métodos de control que se utilizan:

- **Control estadístico de procesos:** cuando las fuentes de variación fluctúan de manera natural, se producirá un patrón estable de diversas causas fortuitas o causas aleatorias de la variación. Dichas causas aleatorias son inevitables y son muy numerosas y en general, son poco detectables. Cuando en un proceso sólo están presentes causas fortuitas, se considera que el proceso se encuentra en estado de control estadístico, siendo dicho proceso estable y predecible. Aquellas causas de la variación cuya magnitud es grande se las denomina causas atribuibles y son fácilmente identificables. Si en un proceso están presentes causas atribuibles de variación, ésta resultara excesiva superando a la variación natural esperada, por lo que dicho proceso estará fuera de control.

- **Gráficos de control:** los gráficos de control, también denominados "diagramas de Shewhart", son métodos de análisis y representación de datos que sirven para indicar cuando las variaciones que se registran en la calidad no rebasan el límite aceptable por el azar. Se trata de un registro

gráfico de la calidad de una característica en particular, dicho registro muestra si un proceso está o no estable. La variable que se elija para figurar en los gráficos de control deberá ser una característica de la calidad medible y expresable mediante números. Se pueden utilizar estos gráficos de control para valores medios, para rangos y para desviaciones típicas.

1.3.2. Aseguramiento de la calidad

El aseguramiento de la calidad consiste en tener y seguir un conjunto de acciones planificadas y sistemáticas, implantadas dentro del Sistema de Calidad de la empresa. Estas acciones deben ser demostrables para proporcionar la confianza adecuada (tanto a la propia empresa como a los clientes) de que se cumplen los requisitos del Sistema de Calidad.

En el entorno empresarial actual, un elemento clave para la competitividad de la empresa son los sistemas de aseguramiento de la calidad según normas ISO 9000. Los beneficios de un sistema de este tipo son múltiples, aunque podrían ser agrupados en tres grandes bloques, a saber:

- Mejoras en la organización interna y procesos.
- Mejoras en el área comercial e imagen.
- Adecuación a la tendencia mundial.

1.3.3. Mejoramiento de la calidad

El proceso de mejoramiento de la calidad permite visualizar un horizonte más amplio, donde se buscará siempre la excelencia y la innovación que llevarán a los empresarios a aumentar su competitividad, disminuir los costos, orientando los esfuerzos a satisfacer las necesidades y expectativas de los

clientes. Para llevar a cabo este proceso de mejoramiento continuo de la calidad tanto en un departamento determinado como en toda la empresa, se debe tomar en consideración que dicho proceso debe ser económico, es decir, debe requerir menos esfuerzo que el beneficio que aporta; y acumulativo, que la mejora que se haga permita abrir las posibilidades de sucesivas mejoras a la vez que se garantice el cabal aprovechamiento del nuevo nivel de desempeño logrado.

El mejoramiento continuo es un proceso que describe muy bien la esencia de la calidad y refleja lo que las empresas necesitan hacer si quieren ser competitivas a lo largo del tiempo.

1.4. Pronósticos de producción

Un pronóstico de producción es una aproximación de ventas de un producto que se debe hacer en una empresa, para estimar la producción que se debe planificar en la planta de producción en base a dos tipos de criterios. El primero, es aquel criterio que se debe tomar en cuenta en base a la situación real de mercado del producto en estudio; es un criterio cualitativo de mercado, pues este conoce perfectamente lo que está pasando en el mismo, como subida de precios, productos sustitutivos, productos alternos, etc. El otro criterio, es el criterio cuantitativo, y éste no es más que saber interpretar el historial de ventas que ha tenido un producto, para poder estimar las ventas para un futuro. El mejor pronóstico de producción será pues, aquella mezcla de información entre ambos criterios.

1.4.1. Pronósticos para familia de demanda estable

Las familias de demandas estables son todas aquellas curvas que en el tiempo no tienen mayores cambios, siendo los datos de ventas muy parecidos unos a otros. Entre los métodos matemáticos más conocidos, se tienen:

1.4.1.1. Método del último período

Es el más sencillo de todos los métodos, sin embargo por lo sencillo de su aplicación matemática, no quiere decir que sea el menos efectivo, pues este método se aplica a aquellos modelos de demanda que con el tiempo son muy estables, es decir, que los datos de ventas no cambian mucho con el tiempo.

1.4.1.2. Método del promedio aritmético

Se utiliza cuando necesitamos que el pasado se refleje hacia el futuro. Aún cuando la demanda siga siendo estable en el tiempo, hay veces que tenemos ciertos productos cuya tendencia de ventas se comportan muy estables en el tiempo y siguen cierto patrón, lo cual interesa que se refleje en los pronósticos de ventas.

1.4.1.3. Método del promedio móvil

Se emplea cuando las estadísticas de ventas son estables, además, este método nos permite seleccionar la información que queremos tomar en cuenta, por ejemplo desechar datos que son estables pero que ya no reflejan la realidad de las ventas actuales.

1.4.1.4. Método del promedio móvil ponderado

Desecha la información más antigua e incorpora la información de ventas reales más recientes, con el propósito de actualizar lo más posible el dato de pronóstico que calculará el método. También incorpora a su secuencia de análisis, un nuevo ingrediente, y es el ponderado, que hace al método un tanto más efectivo en cuanto a la selección de la información que se está utilizando; esta ponderación permite reflejar al pronóstico la situación del manejo de las ventas reales del pasado.

1.4.1.5. Método del promedio móvil ponderado exponencial

Es el más sofisticado en las demandas estables, ya que el método permite manejar más científicamente los datos de ventas reales, para conseguir un mejor pronóstico de riesgo; este método es capaz de manejar inclusive tendencias que no sean exclusivamente estables, ya que incorpora un nuevo elemento dentro de su cálculo.

1.5. Mantenimiento preventivo

Es un servicio que agrupa una serie de actividades cuya ejecución permite alcanzar un mayor grado de confiabilidad en los equipos, máquinas, construcciones civiles, instalaciones. El mantenimiento adecuado, tiende a prolongar la vida útil de los bienes, a obtener un rendimiento aceptable de los mismos durante más tiempo y a reducir el número de fallas.

En el caso del mantenimiento, su organización e información debe estar encaminada a la permanente consecución de los siguientes objetivos:

optimización de la disponibilidad del equipo productivo, disminución de los costos de mantenimiento, optimización de los recursos humanos y maximización de la vida de la máquina. La labor del departamento de mantenimiento está relacionada muy estrechamente en la prevención de accidentes y lesiones en el trabajador ya que tiene la responsabilidad de mantener en buenas condiciones, la maquinaria y herramienta, equipo de trabajo, lo cual permite un mejor desenvolvimiento y seguridad evitando en parte riesgos en el área laboral.

El mantenimiento preventivo surge de la necesidad de rebajar el correctivo y todo lo que representa. Pretende reducir la reparación mediante una rutina de inspecciones periódicas y la renovación de los elementos dañados.

Básicamente consiste en programar revisiones de los equipos, apoyándose en el conocimiento de la máquina en base a la experiencia y los historiales obtenidos de las mismas. Se confecciona un plan de mantenimiento para cada máquina, donde se realizarán las acciones necesarias: engrases, cambio de correas, desmontaje, limpieza, etc.

1.6. Diagramación de procesos

Los diagramas de operaciones, de flujo y de recorrido son herramientas importantes que brindan las informaciones necesarias para una mejor comprensión de los diferentes procesos y sus estaciones de trabajo respectivas; desde aquí se puede determinar si al proceso existente se le pueden realizar algunas mejoras, como es el caso de eliminar operaciones innecesarias. La secuencia de análisis de estos tres diagramas debe ser la siguiente:

- Diagrama de recorrido — Muy general.
- Diagrama de operaciones — Un poco más detallado.
- Diagrama de flujo — El más detallado.

1.6.1. Diagrama de operaciones

Nos muestra la secuencia cronológica de todas las operaciones que son necesarias para producir los diferentes productos que se fabrican en una fábrica o taller, inspecciones, márgenes de tiempo y materiales necesarios, abarcando desde la llegada de la materia prima y material de empaque hasta el empaque del producto final. Señala la entrada de todos los componentes y subcomponentes al ensamble principal del producto. De igual manera que un plano o dibujo de taller presenta en conjunto detalles de fabricación como ajustes, tolerancias y especificaciones, todos los detalles de fabricación se aprecian globalmente en un diagrama de operaciones. Este tipo de diagramas utiliza únicamente dos símbolos, un círculo y un cuadrado.

El círculo se debe interpretar como un símbolo que representa una operación de transformación del producto; mientras que el cuadrado es un símbolo que representa una inspección, es decir, cuando el producto es sometido a una revisión para verificar si cumple con algunas especificaciones.

1.6.2. Diagrama de flujo de proceso

Contiene en general muchos más detalles que el de operaciones, y va de lo general a detalles de operación más particulares; este diagrama no se puede utilizar en procesos de ensamble muy complicados, pues dejaría de cumplir su verdadera misión. Es especialmente útil para poner de manifiesto costos ocultos como distancias recorridas, retrasos y almacenamientos temporales.

Además de registrar las operaciones y las inspecciones, el diagrama de flujo de proceso muestra todos los traslados y retrasos de almacenamiento con los que tropieza un artículo en su recorrido por la planta. Se utilizan otros símbolos además de la operación e inspección; los símbolos de transporte que es una pequeña flecha, el de almacenamiento que es un pequeño triángulo y una demora en el proceso que se especifica como una D. También existen las operaciones combinadas como operación con inspección, en este caso, el símbolo sería un círculo dentro de un cuadrado.

1.6.3. Diagrama de recorrido

Aunque el diagrama de proceso suministra la mayor parte de la información pertinente relacionada con un proceso de fabricación, no es una representación objetiva en el plano del curso de trabajo. Algunas veces esta información sirve para desarrollar un nuevo método. Por ejemplo, antes de que pueda acortarse un transporte es necesario ver o visualizar donde habría sitio para agregar una instalación o dispositivo que permita disminuir la distancia. Asimismo, es útil considerar posibles áreas de almacenamiento temporal o permanente, estaciones de inspección y puntos de trabajo. La mejor manera de obtener esta información es tomar un plano de la distribución existente de las áreas a considerar en la planta y trazar en él las líneas de flujo que indiquen el movimiento del material de una actividad a otra. Una representación objetiva o topográfica de la distribución de zonas y edificios, en la que se indica la localización de todas las actividades registradas en el diagrama de proceso, se conoce como diagrama de recorrido.

Al elaborar este diagrama de recorrido, el analista debe identificar cada actividad por símbolos y números que correspondan a los que aparecen en el de flujo. El sentido del flujo se indica colocando periódicamente pequeñas

flechas a lo largo de las líneas de recorrido. Si se desea mostrar el recorrido de más de una pieza, se puede utilizar un color diferente para cada una. Por último, es una herramienta muy valiosa como complemento del diagrama de proceso, pues en él se puede trazar el recorrido inverso y encontrar las áreas de posible congestionamiento de tránsito, y facilita así el poder lograr una mejor distribución en la planta.

2. DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA ACTUAL

2.1. Características generales de los productos

Todos los productos que se elaboran en la planta se identifican ya sea con la marca Sharp o con la marca Incasa, cada producto con sus diferentes presentaciones.

Identificados como productos de marca Sharp, se cuenta con el área de dulces: se elaboran los productos Crispín, Minicrispín, Layer, Fantasía y Manibarra. Luego también se identifican como Sharp, los productos: vinagre, salsa inglesa, miel maple y bebida instantánea. En cuanto a la bebida instantánea se elaboran tres diferentes sabores: Rosa Jamaica, Guanaba y Naranja.

Identificados como productos de marca Incasa, se cuenta con el área de café. El área de café elabora: café Fuerte, café Presto, café Suave y Jarrillita. La diferencia entre estos tipos de café, radica en el proceso de tostado y en el proceso de aglomerado que se aplica.

2.1.1. Área Sharp

Salsa inglesa

Su proceso se inicia calentando agua hasta ebullición en un perol. Después se activa el agitador y se agrega la base para la salsa. Se almacena para que la base suelte su sabor y al día siguiente se cuela, llenando cuatro

toneles plásticos. Luego se vacían dos toneles en un perol y se agrega azúcar, miel de purga y color caramelo. Se empieza a calentar de nuevo y se agrega el resto de ingredientes. Llega hasta ebullición y por último se traslada a un tanque, el cual se mantiene caliente siempre antes de llenar los envases. Se tapan, se lavan con agua a presión exteriormente y después se etiqueta y empaca.

Miel maple

Se inicia el proceso agregando agua tratada a un tanque, se agrega carbón activado, azúcar, se agita y se calienta hasta 85°C. Luego se agrega celite que ayuda a formar una precapa para el filtrado. Al mismo tiempo en otro tanque denominado de precapa se prepara el filtro. En este tanque se agrega fibra que se disuelve, para que recircule en unas placas filtrantes hasta que se forme la precapa. Después de formada ésta, se hace circular el jarabe en el filtro, atravesando cada una de las placas filtrantes hasta alcanzar la claridad deseada. Después se traslada a un perol de preparación en donde se agrega el resto de los ingredientes. Se mantiene agitando constantemente. Por último se traslada la miel a un tanque que se mantiene caliente, se llenan los envases, se tapan, se lavan con agua a presión exteriormente y se trasladan al área de etiquetado y empaque.

Vinagre

El proceso se inicia agregando agua a un tanque de madera, que es donde se produce la fermentación. Se agrega el resto de ingredientes; se agita el tanque y se deja una semana para que se fermente. Luego se agrega vinagre alto y se deposita a otro tanque. Se produce el ácido acético después en un día. Se descarga en otro tanque y se agrega floculante, para apartar los

sólidos y asentarlos hasta obtener la claridad deseada. Se traslada a otro tanque y se verifica la acidez en una tabla para obtener la cantidad de litros a diluir con el ácido acético. Después se filtra para llegar a un tanque de producto terminado. Se inspecciona una muestra y luego se pasa por un proceso de pasteurización, antes de llegar al área de llenado de vinagre. Se lavan interiormente los envases con agua a presión, para luego pasarlos mediante una banda transportadora al área de llenado. Se llenan los envases por medio de una máquina automática; de igual manera, automáticamente, se tapan y se etiquetan los envases en diferentes máquinas. Finalmente, en forma manual se colocan los envases en cajas y se sellan las mismas.

Bebida instantánea en polvo

Se producen tres sabores de bebida instantánea en polvo: Naranja, Rosa Jamaica y Guanaba. Los ingredientes dependerán del sabor que se esté elaborando, pero el proceso es exactamente el mismo.

El proceso se inicia agregando azúcar a una mezcladora; dependiendo del sabor, se agrega el resto de ingredientes. Se mezclan todos los ingredientes, luego se tamiza, y por último se llena la bebida en polvo en unos toneles plásticos. Finalmente, se trasladan al área de empaque para concluir el proceso.

Crispín

Primero se elaboran las hojuelas, mezclando en una batidora agua y los respectivos ingredientes. Después de mezclar, se hornea y se obtienen las hojuelas. Se quita la rebaba de las hojuelas antes del empastado. El relleno que llevan las hojuelas se prepara mezclando también otros ingredientes.

Luego para el empastado, se coloca una hojuela en una máquina empastadora; se empasta la primera hojuela y encima de la pasta se coloca otra hojuela. Después se empastan cuatro hojuelas con su respectivo relleno, y éstas se unen a la primera que se había empastado. Seguidamente las hojuelas rellenas se enfrían en un cuarto frío, y luego se cortan para obtener unas barras pequeñas. Se colocan las galletas en bandejas y se trasladan a una banda transportadora, que las lleva hasta la cobertura de chocolate.

Se cubren por medio de una doble cortina de chocolate e instantáneamente pasan por un ventilador que quita el excedente de chocolate de cada unidad. Luego se inspecciona la cobertura por medio de un operario y corrige manualmente a través de una paleta pequeña donde sea necesario. Finalmente las galletas cubiertas de chocolate pasan por un túnel de enfriamiento, con el propósito de endurecer el chocolate en la galleta; al final de la banda se colocan las piezas en una máquina para ser empacadas.

Minicrispín

Este producto tiene exactamente el mismo proceso que el Crispín, con la única diferencia que en el corte de la hojuela empastada con el relleno existe un cambio. El tamaño del Minicrispín es más pequeño y por ende el empaque es más pequeño también.

Layer

El proceso de este producto inicia con la elaboración de las hojuelas y del relleno que es idéntico al del Crispín. Empieza a diferenciarse el proceso en el corte de las hojuelas con el relleno, porque es diferente el tamaño. Luego las galletas se trasladan al área de chocolate. Para la cobertura, se coloca

chocolate a través de un embudo a unos moldes, se colocan las galletas en los mismos y con una regla se empareja el chocolate en los moldes para que queden uniformes.

Después se hacen pasar los moldes por un túnel de enfriamiento, para endurecer el chocolate con la galleta. Al final del túnel se extraen las unidades de los moldes, para luego ser trasladadas al área de empaque.

Fantasía

El proceso inicia mezclando agua tratada y espumante en la batidora; se mezcla hasta obtener una especie de espuma. Al mismo tiempo se agrega a un perol de cocimiento el resto de ingredientes; esta mezcla se calienta aproximadamente hasta 130°C.

Seguidamente se extrae una medida ya establecida en unos cucharones para agregarla a la batidora donde se ha obtenido la espuma. Después se agrega la manía y se mezcla. Finalmente esta mezcla se extiende en una mesa de mármol, y se empareja hasta que quede uniforme; se espera que solidifique, y se corta en barras, para luego ser trasladadas al área de empaque.

Manibarra

El proceso se inicia cocinando los ingredientes en un perol de cocimiento, para posteriormente extender la mezcla en una mesa de mármol; se empareja hasta que quede uniforme, se espera que solidifique y se corta en barritas. Después se trasladan en bandejas al área de chocolate y se colocan las unidades en una banda transportadora que las lleva a la cobertura, por medio de una doble cortina de chocolate; inmediatamente pasan por un

ventilador para quitar el excedente de chocolate y a continuación un operario inspecciona y corrige manualmente a través de una paleta pequeña donde sea necesario. Finalmente pasan por un túnel de enfriamiento con el fin de endurecer el chocolate en cada unidad, y luego se trasladan al área de empaque.

2.1.2. Área Incasa

Café. Para dicho proceso, se pasa por las siguientes estaciones de trabajo:

Recepción y bodega de materia prima. Se inicia el proceso recibiendo la materia prima, es decir, los granos de café oro; se pesa en básculas y es sometida al control de calidad a través del catado de café, antes de ingresar a la bodega de almacenamiento. Los sacos de materia prima son almacenados en tarimas.

Limpieza y mezclado. El café es pesado en sus sacos y luego vertido en un depósito subterráneo que retiene las partículas de metal; después se descarga a un equipo de limpieza neumático, el cual elimina partículas de polvo y basura que puedan estar en el café. De este equipo de limpieza pasa a un cilindro rotatorio con aspas en su interior, que lo mezcla en forma homogénea antes de ser descargado a otro depósito subterráneo; por último se vierte en un depósito de almacenaje que alimenta a los tostadores.

Tostado. El café verde es tostado; en esta parte del proceso, el café sufre cambios físicos y químicos que desarrollan su sabor y aroma. Se enfría y es bajado a un depósito subterráneo que tiene imanes permanentes que retienen cualquier partícula metálica que contenga el café tostado. Luego pasa

a un depósito conectado a una báscula para determinar el peso, y así comparar lo que se alimentó como café verde y lo que salió como café tostado; esto con el fin de establecer la merma producida por la basura y la humedad perdida en el tueste.

Molido. Después el café tostado se traslada a través de unos elevadores de cangilones a otros depósitos de almacenamiento, los cuales alimentan a unos molinos de rodillos donde es triturado para estandarizar el café; luego es enviado a un depósito elevado para utilizarse en la extracción.

Extracción. El café tostado y molido es pesado y trasladado a las columnas de extracción en las que, por paso de agua caliente a temperatura elevada, son extraídos los sólidos del café. Este extracto es pesado, centrifugado y enviado a tanques de almacenamiento. Es centrifugado porque todos los componentes del extracto son sometidos a una fuerza centrífuga para separarlos, desechando pequeñas partículas de basura y agua que pueda contener, y así obtener una mejor esencia. El bagazo resultante de la extracción es utilizado por la caldera como combustible.

Secado. El extracto pasa a una secadora, donde es homogeneizado y luego atomizado a través de una tobera. Esta ha sido calentada previamente con aire caliente y en la cual el agua se vaporiza y queda un polvo sólido y seco. Los sólidos de café se reciben en un transportador por vibración, donde hay dos tamices que separan las partículas fuera de especificaciones. El café soluble recibido de la secadora se coloca en depósitos móviles, es pesado y luego llevado a la estación de mezcla (si se produce café presto) o al área de aglomerado (si se produce café FEV o TG4).

Tabla I. Tipos de café producidos.

PRESTO (Café Sobre)	Se tuesta menos y no se aglomera
FEV (Café Fuerte)	Se tuesta más y se aglomera
TG4 (Café Suave)	Se tuesta menos y se aglomera

Estación de mezcla. Después de sacar el tote, el café es sometido a una molida, y se mezcla con el café de otros totes para que el polvo sea lo más homogéneo posible; este es almacenado en totes y llevado a las líneas de llenado de sobres.

Aglomerado. Luego de la secadora, el polvo pasa a un área de aglomerado; en esta área el café soluble es molido finamente, vuelto a humedecer con vapor, secado en una secadora, almacenado en unos depósitos móviles, pesado y llevado a las líneas de producción.

2.2. Procesos de producción

A continuación se presentan más detalladamente todos los procesos de los diferentes productos que se elaboran en la planta en diagramas de flujo.

2.2.1. Diagramación de procesos

2.2.1.1. Diagramación de área Sharp

Se presentan detalladamente los diferentes procesos del área Sharp en diagramas de flujo, a continuación:

Figura 1. Diagrama de flujo de salsa inglesa.

Empresa: Industria de Café	**Inicia:** bodega materia prima
Proceso: salsa inglesa	**Termina:** bodega producto terminado
Analista: Cristhian Morales	**Fecha:** marzo, 2006
Método: actual	**Hoja:** 1/4

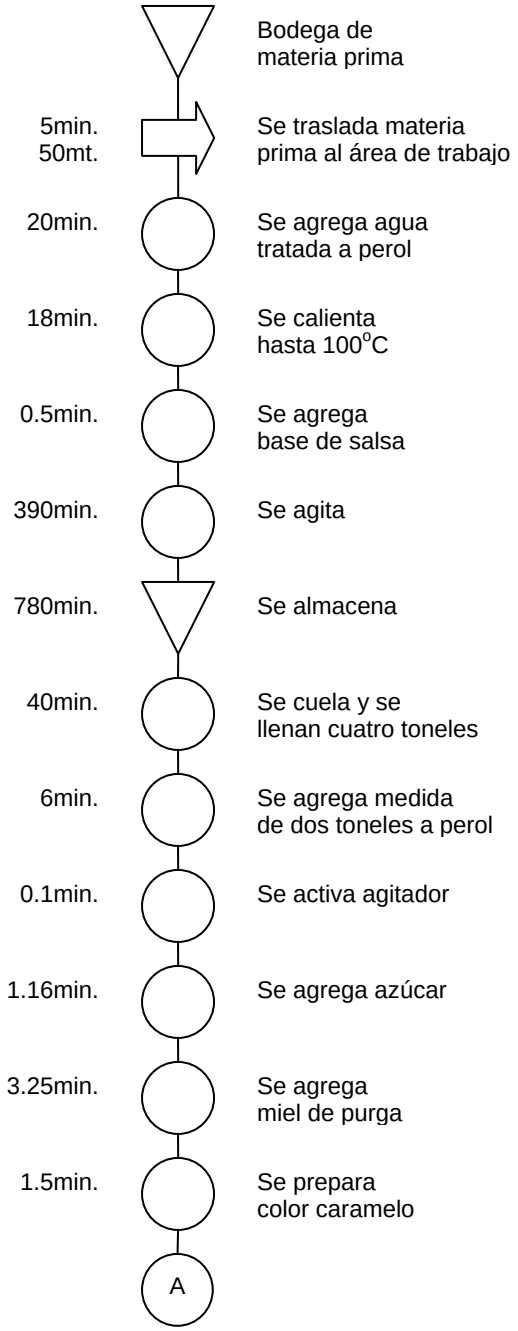


Diagrama de flujo de proceso

Empresa: Industria de Café	**Inicia:** bodega materia prima
Proceso: salsa inglesa	**Termina:** bodega producto terminado
Analista: Cristhian Morales	**Fecha:** marzo, 2006
Método: actual	**Hoja:** 2/4

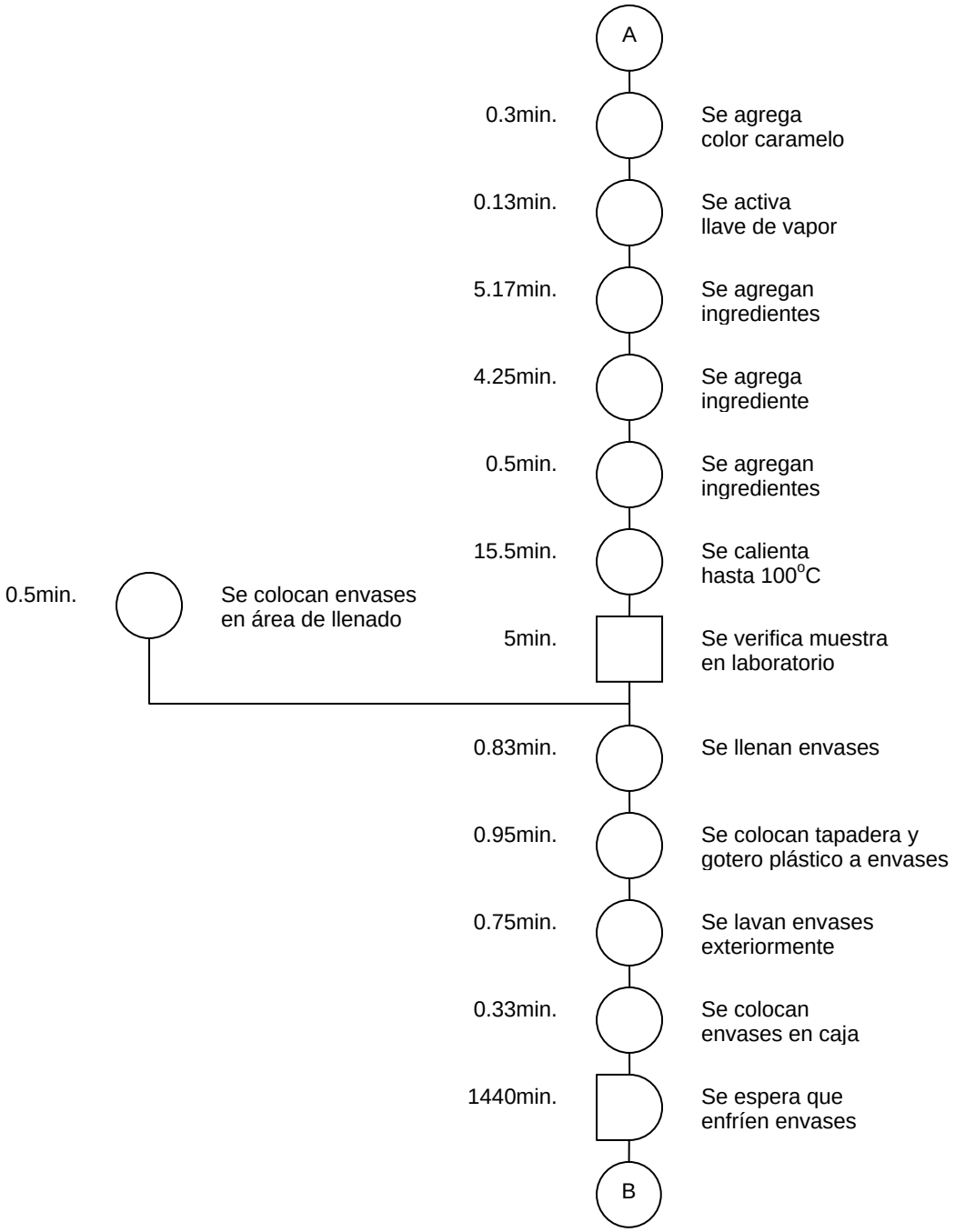
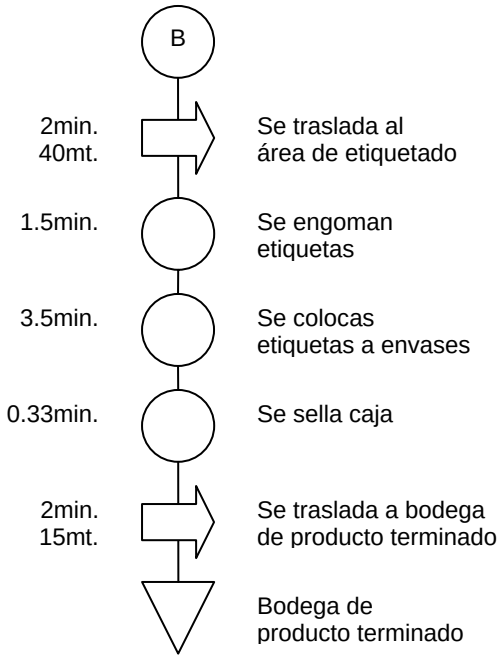


Diagrama de flujo de proceso

Empresa: Industria de Café	**Inicia:** bodega materia prima
Proceso: salsa inglesa	**Termina:** bodega producto terminado
Analista: Cristhian Morales	**Fecha:** marzo, 2006
Método: actual	**Hoja:** 3/4



Empresa: Industria de Café	**Hoja:** 4/4
Proceso: salsa inglesa	**Analista:** Cristhian Morales
Método: actual	**Fecha:** marzo, 2006

Tabla II. Resumen diagrama de salsa inglesa.

ACTIVIDAD	No.	TIEMPO(min.)	DISTANCIA(mt.)
○	24	515.05	----------
□	1	5	----------
◎	----------	----------	----------
▽	3	780	----------
D	1	1440	----------
⇨	3	9	105
TOTAL	32	2749.05	105

Figura 2. Diagrama de flujo de miel maple.

Empresa: Industria de Café	**Inicia:** bodega materia prima
Proceso: miel maple	**Termina:** bodega producto terminado
Analista: Cristhian Morales	**Fecha:** marzo, 2006
Método: actual	**Hoja:** 1/4

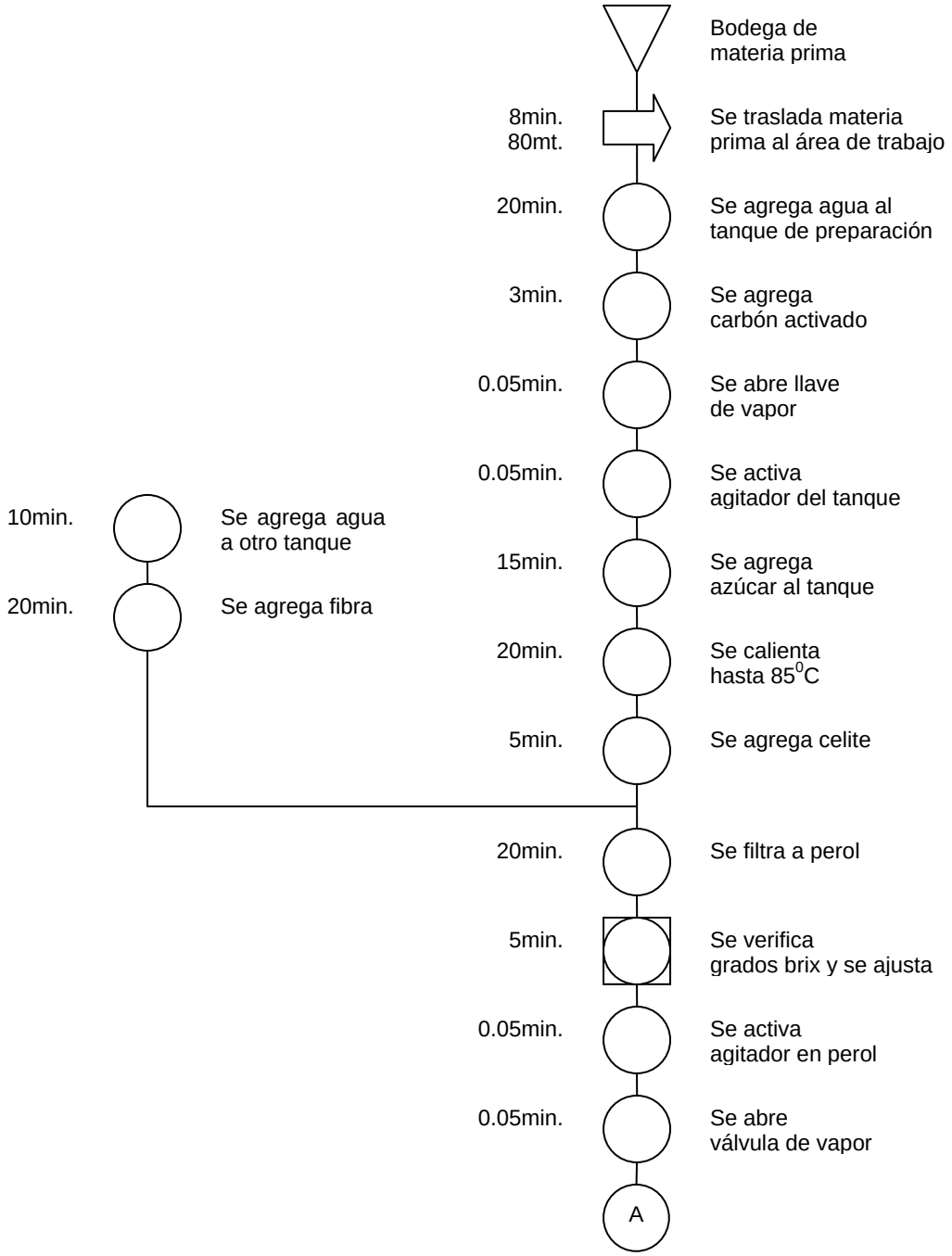


Diagrama de flujo de proceso

Empresa: Industria de Café	**Inicia:** bodega materia prima
Proceso: miel maple	**Termina:** bodega producto terminado
Analista: Cristhian Morales	**Fecha:** marzo, 2006
Método: actual	**Hoja:** 2/4

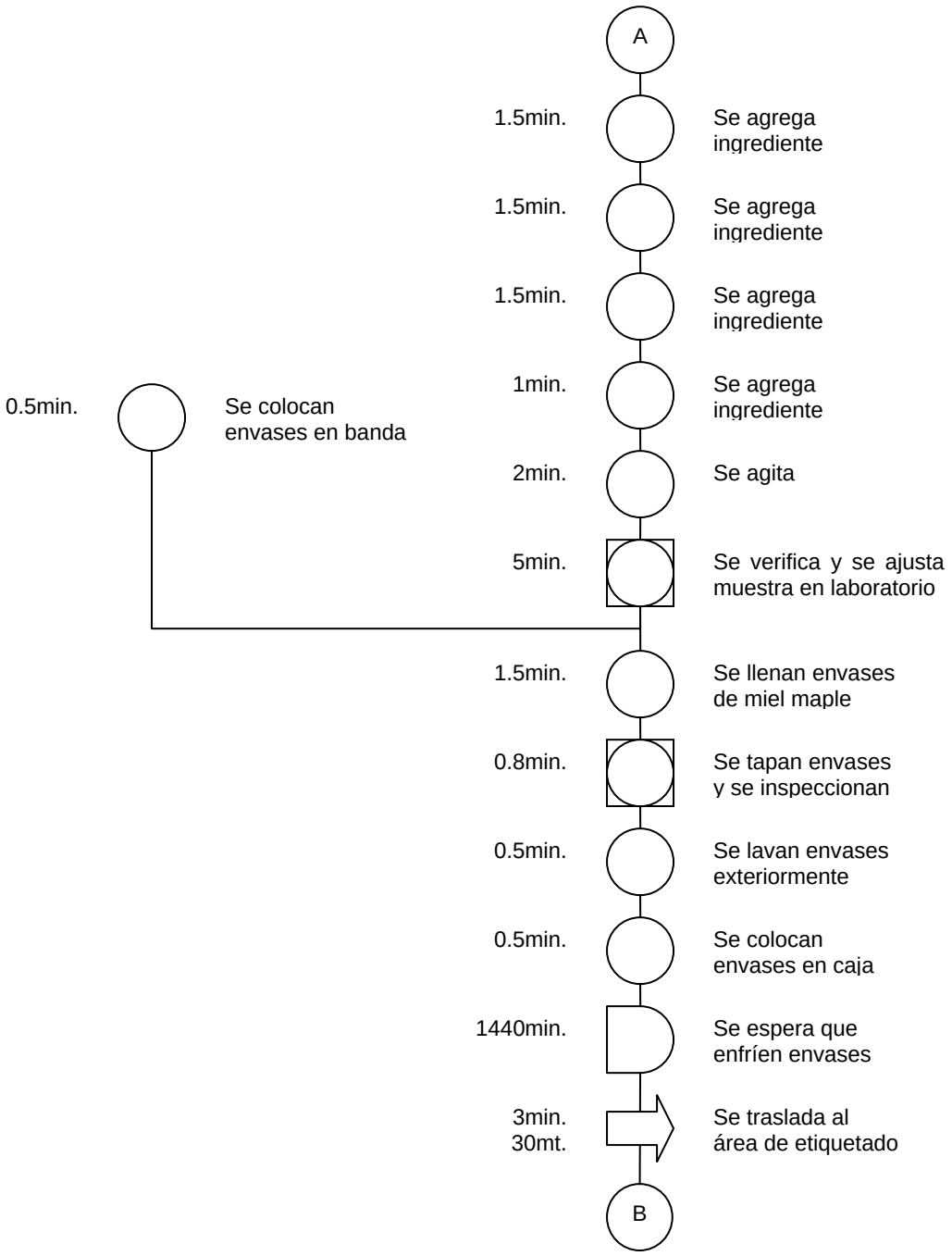
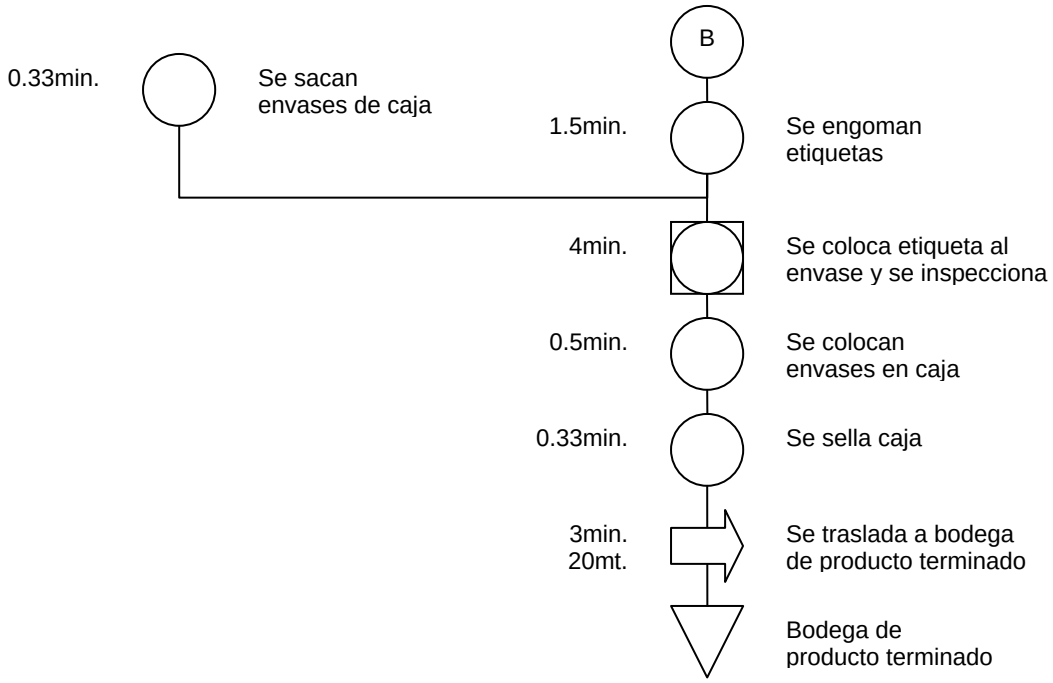


Diagrama de flujo de proceso

Empresa: Industria de Café	**Inicia:** bodega materia prima
Proceso: miel maple	**Termina:** bodega producto terminado
Analista: Cristhian Morales	**Fecha:** marzo, 2006
Método: actual	**Hoja:** 3/4



Empresa: Industria de Café	**Hoja:** 4/4
Proceso: miel maple	**Analista:** Cristhian Morales
Método: actual	**Fecha:** marzo, 2006

Tabla III. Resumen diagrama de miel maple.

ACTIVIDAD	No.	TIEMPO(min.)	DISTANCIA(mt.)
○	25	126.36	----------
□	----------	----------	----------
◎	4	14.8	----------
▽	2	----------	----------
D	1	1440	----------
⇨	3	14	130
TOTAL	35	1595.16	130

Figura 3. Diagrama de flujo de vinagre.

Empresa: Industria de Café	**Inicia:** bodega materia prima
Proceso: vinagre	**Termina:** bodega producto terminado
Analista: Cristhian Morales	**Fecha:** marzo, 2006
Método: actual	**Hoja:** 1/4

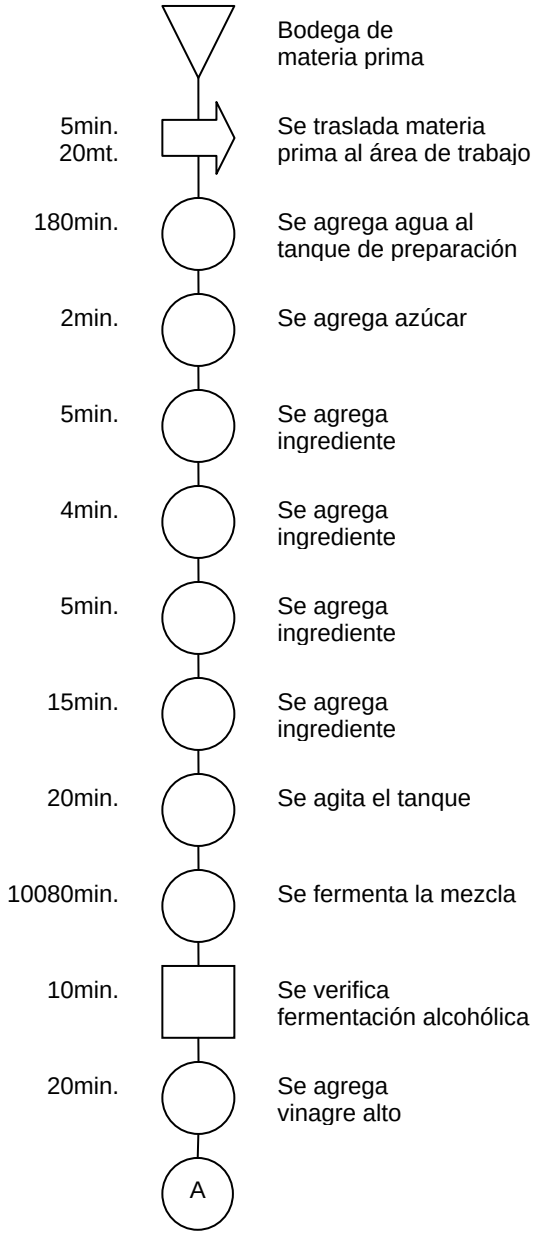


Diagrama de flujo de proceso

Empresa: Industria de Café	**Inicia:** bodega materia prima
Proceso: vinagre	**Termina:** bodega producto terminado
Analista: Cristhian Morales	**Fecha:** marzo, 2006
Método: actual	**Hoja:** 2/4

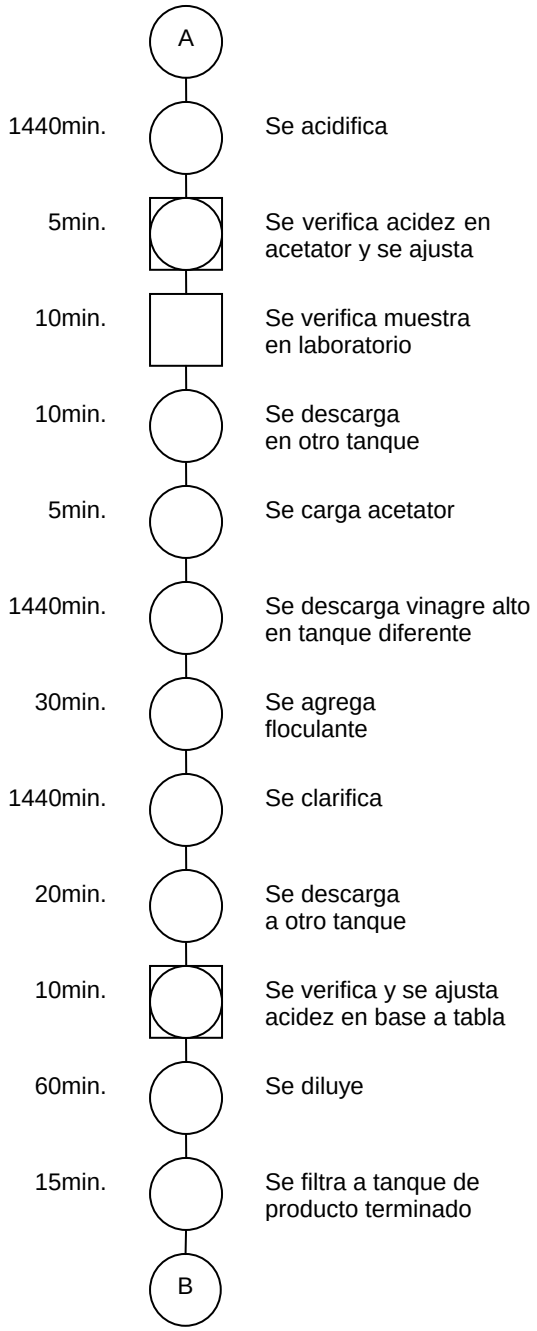
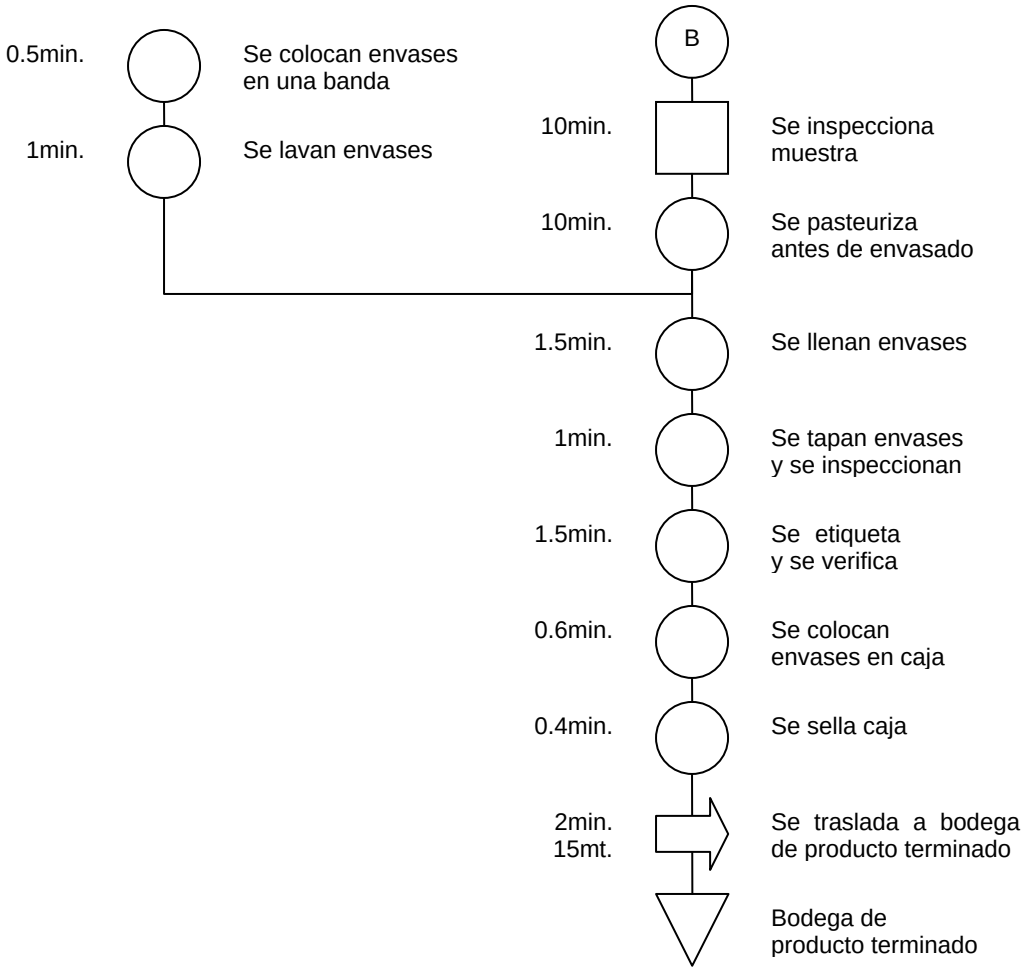


Diagrama de flujo de proceso

Empresa: Industria de Café	**Inicia:** bodega materia prima
Proceso: vinagre	**Termina:** bodega producto terminado
Analista: Cristhian Morales	**Fecha:** marzo, 2006
Método: actual	**Hoja:** 3/4



Empresa: Industria de Café	**Hoja:** 4/4
Proceso: vinagre	**Analista:** Cristhian Morales
Método: actual	**Fecha:** marzo, 2006

Tabla IV. Resumen diagrama de vinagre.

ACTIVIDAD	No.	TIEMPO(min.)	DISTANCIA(mt.)
○	26	14807.5	----------
□	3	30	----------
◯	2	15	----------
▽	2	----------	----------
D	----------	----------	----------
⇨	2	7	35
TOTAL	35	14959.5	35

Figura 4. Diagrama de flujo de bebida instantánea.

Empresa: Industria de Café	**Inicia:** bodega materia prima
Proceso: bebida instantánea	**Termina:** bodega producto terminado
Analista: Cristhian Morales	**Fecha:** marzo, 2006
Método: actual (NARANJA)	**Hoja:** 1/3

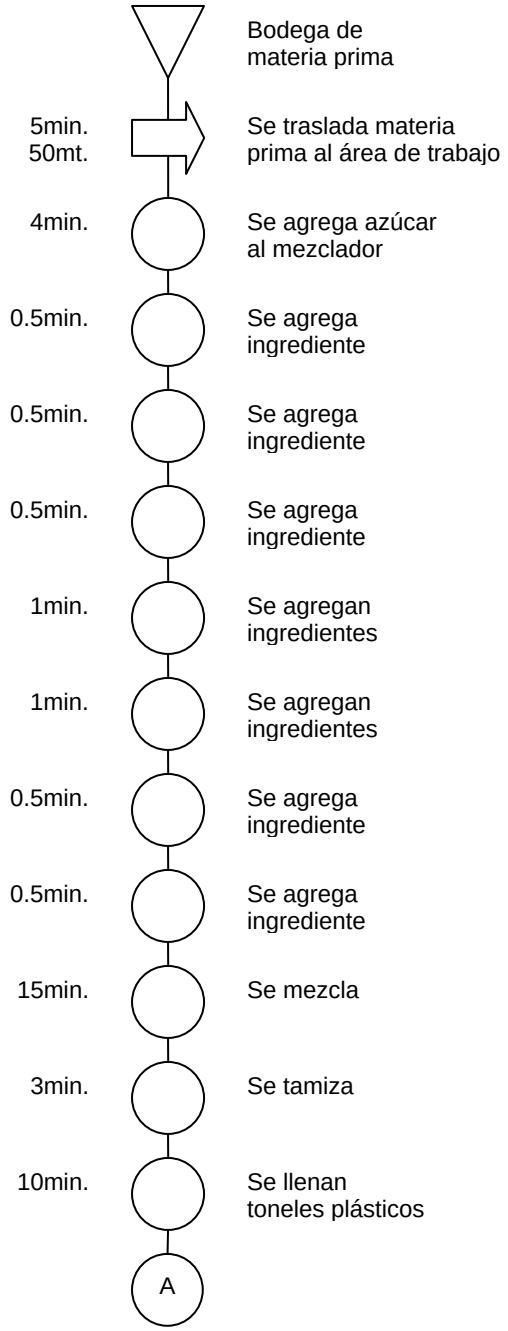
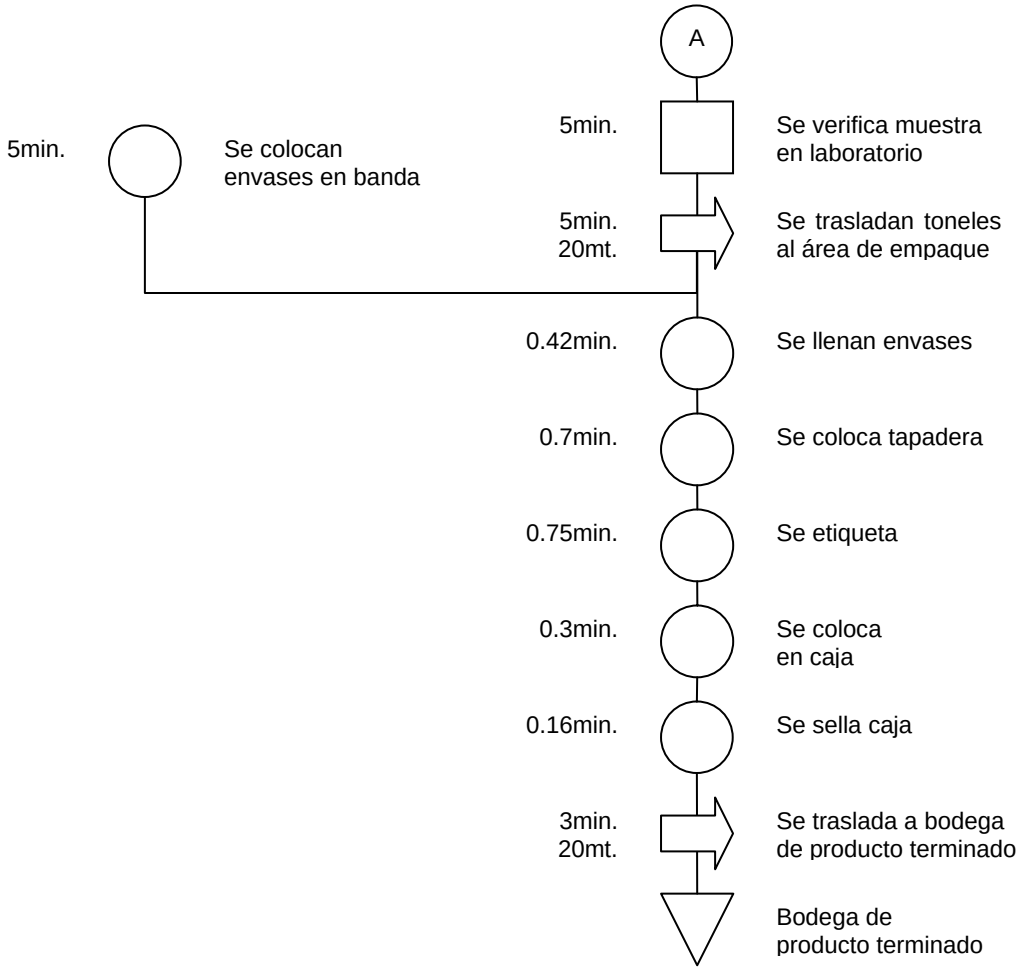


Diagrama de flujo de proceso

Empresa: Industria de Café	**Inicia:** bodega materia prima
Proceso: bebida instantánea	**Termina:** bodega producto terminado
Analista: Cristhian Morales	**Fecha:** marzo, 2006
Método: actual (NARANJA)	**Hoja:** 2/3



Empresa: Industria de Café	**Hoja:** 3/3
Proceso: bebida instantánea	**Analista:** Cristhian Morales
Método: actual (NARANJA)	**Fecha:** marzo, 2006

Tabla V. Resumen diagrama de bebida instantánea.

ACTIVIDAD	No.	TIEMPO(min.)	DISTANCIA(mt.)
○	17	43.83	----------
□	1	5	----------
◎	----------	----------	----------
▽	2	----------	----------
D	----------	----------	----------
⇨	3	13	90
TOTAL	23	61.83	90

Figura 5. Diagrama de flujo de Crispín.

Empresa: Industria de Café	**Inicia:** bodega materia prima
Proceso: Crispín	**Termina:** bodega producto terminado
Analista: Cristhian Morales	**Fecha:** marzo, 2006
Método: actual	**Hoja:** 1/3

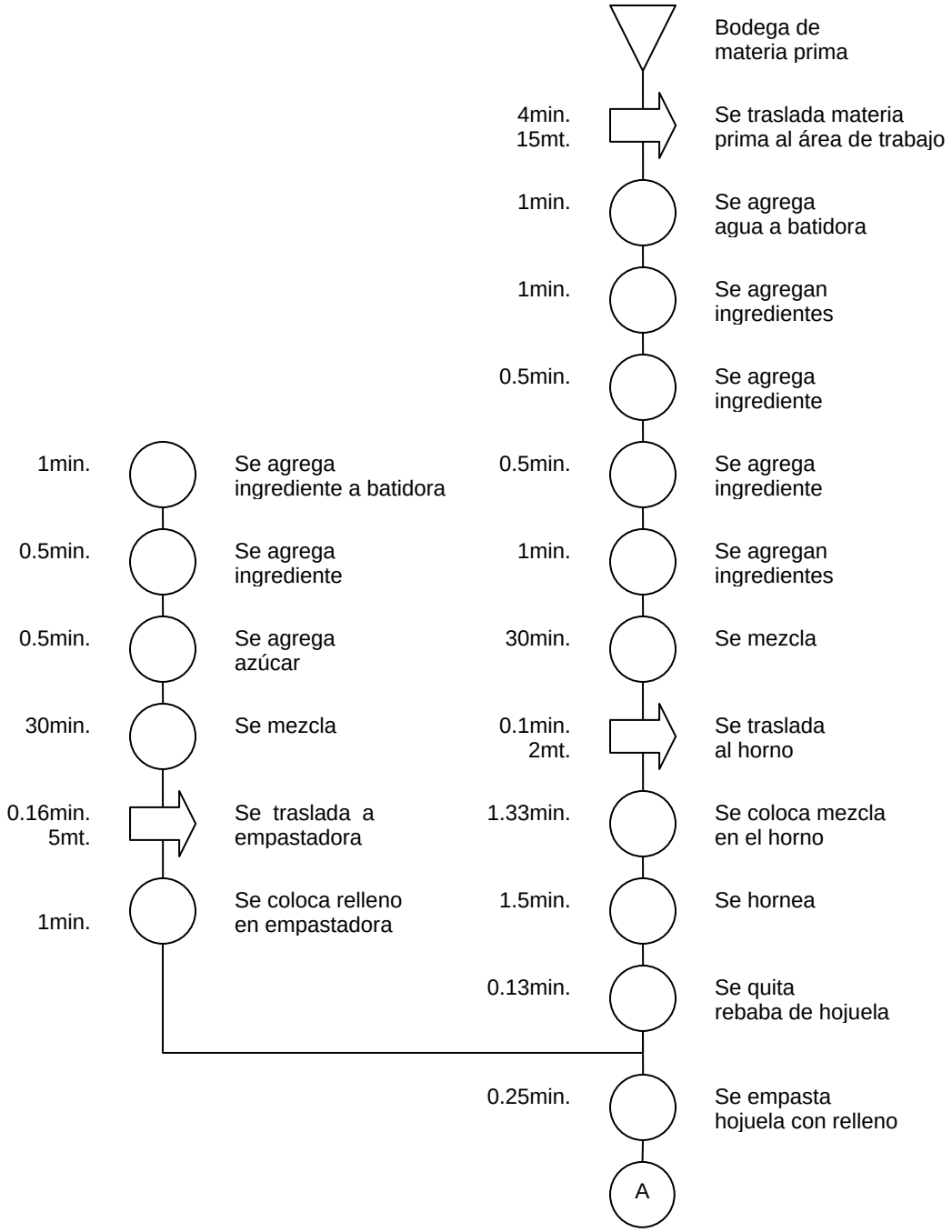


Diagrama de flujo de proceso

Empresa: Industria de Café	**Inicia:** bodega materia prima
Proceso: Crispín	**Termina:** bodega producto terminado
Analista: Cristhian Morales	**Fecha:** marzo, 2006
Método: actual	**Hoja:** 2/3

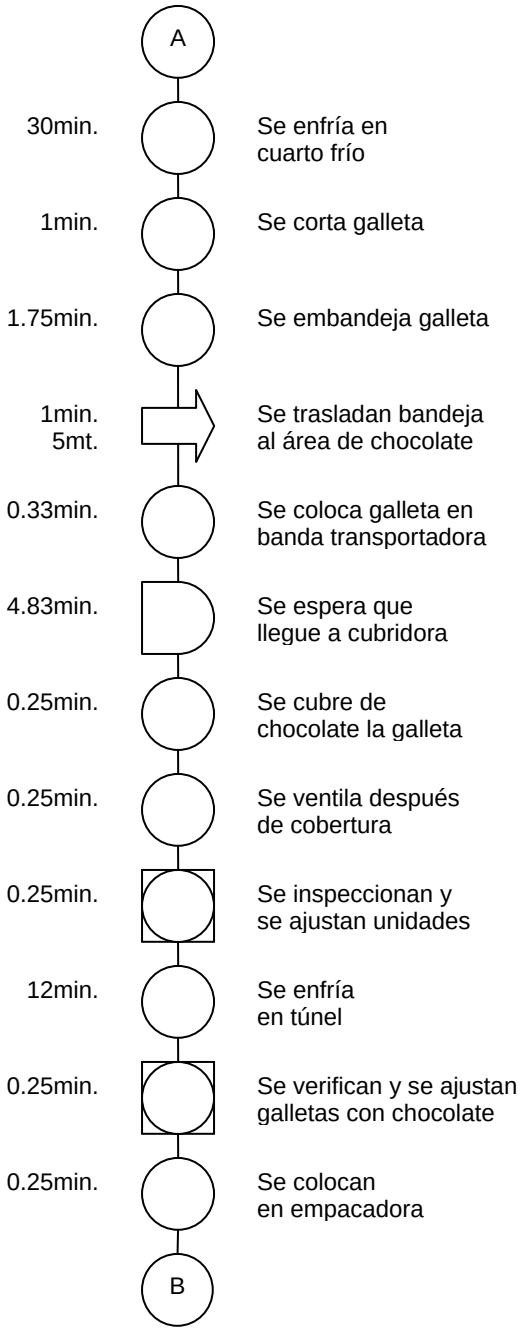


Diagrama de flujo de proceso

Empresa: Industria de Café	**Inicia:** bodega materia prima
Proceso: Crispín	**Termina:** bodega producto terminado
Analista: Cristhian Morales	**Fecha:** marzo, 2006
Método: actual	**Hoja:** 3/3

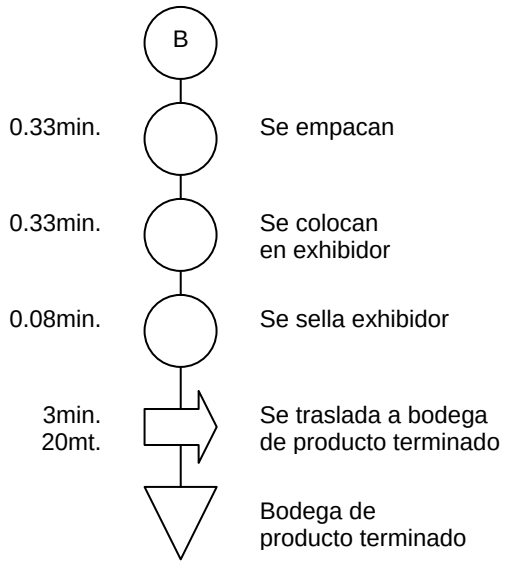


Tabla VI. Resumen diagrama de Crispín.

ACTIVIDAD	No.	TIEMPO(min.)	DISTANCIA(mt.)
○	26	116.94	----------
□	----------	----------	----------
◎	2	0.5	----------
▽	2	----------	----------
D	1	4.83	----------
⇨	5	8.26	47
TOTAL	36	130.53	47

Figura 6. Diagrama de flujo de Minicrispín.

Empresa: Industria de Café	**Inicia:** bodega materia prima
Proceso: Minicrispín	**Termina:** bodega producto terminado
Analista: Cristhian Morales	**Fecha:** marzo, 2006
Método: actual	**Hoja:** 1/4

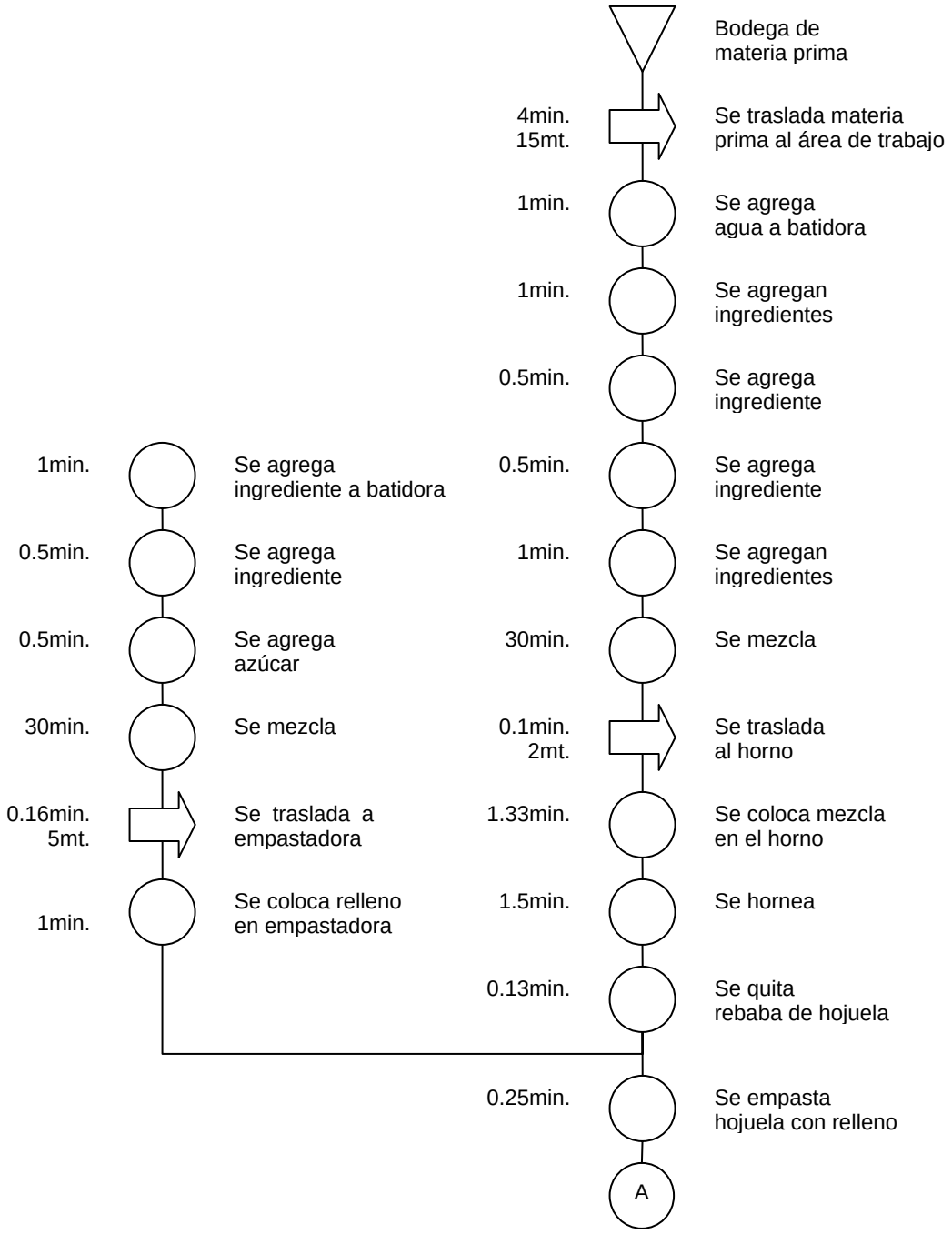


Diagrama de flujo de proceso

Empresa: Industria de Café	**Inicia:** bodega materia prima
Proceso: Minicrispín	**Termina:** bodega producto terminado
Analista: Cristhian Morales	**Fecha:** marzo, 2006
Método: actual	**Hoja:** 2/4

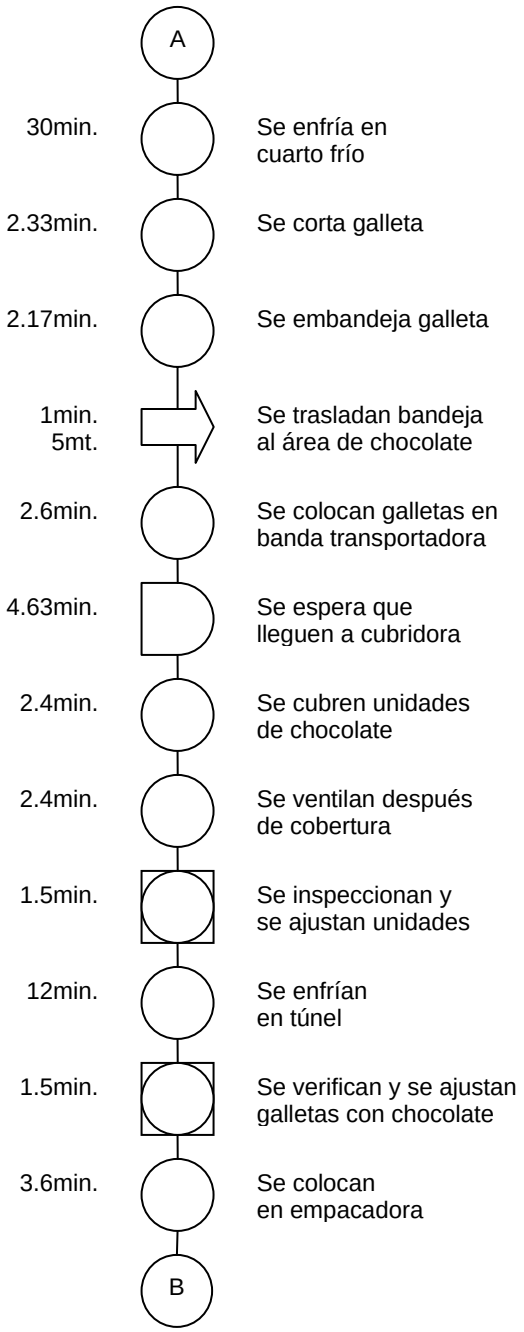
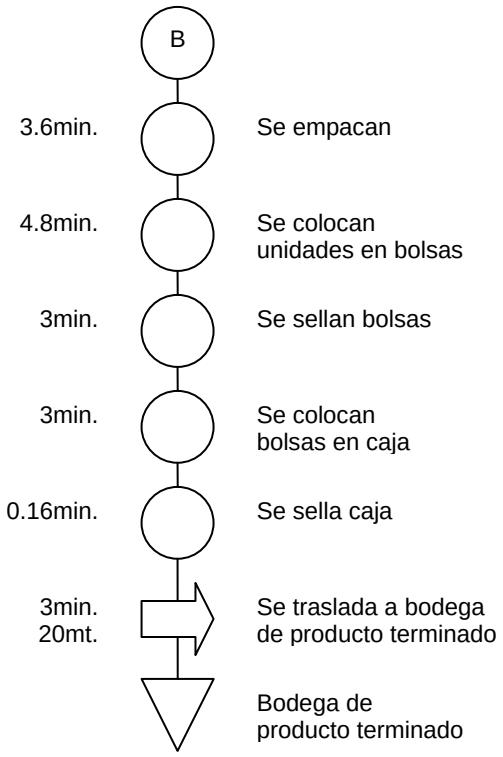


Diagrama de flujo de proceso

Empresa: Industria de Café	**Inicia:** bodega materia prima
Proceso: Minicrispín	**Termina:** bodega producto terminado
Analista: Cristhian Morales	**Fecha:** marzo, 2006
Método: actual	**Hoja:** 3/4



Empresa: Industria de Café	**Hoja:** 4/4
Proceso: Minicrispín	**Analista:** Cristhian Morales
Método: actual	**Fecha:** marzo, 2006

Tabla VII. Resumen diagrama de Minicrispín.

ACTIVIDAD	No.	TIEMPO(min.)	DISTANCIA(mt.)
○	28	142.43	----------
□	----------	----------	----------
◎	2	3	----------
▽	2	----------	----------
D	1	4.63	----------
⇨	5	8.26	47
TOTAL	38	158.32	47

Figura 7. Diagrama de flujo de Layer.

Empresa: Industria de Café	**Inicia:** bodega materia prima
Proceso: Layer	**Termina:** bodega producto terminado
Analista: Cristhian Morales	**Fecha:** marzo, 2006
Método: actual	**Hoja:** 1/4

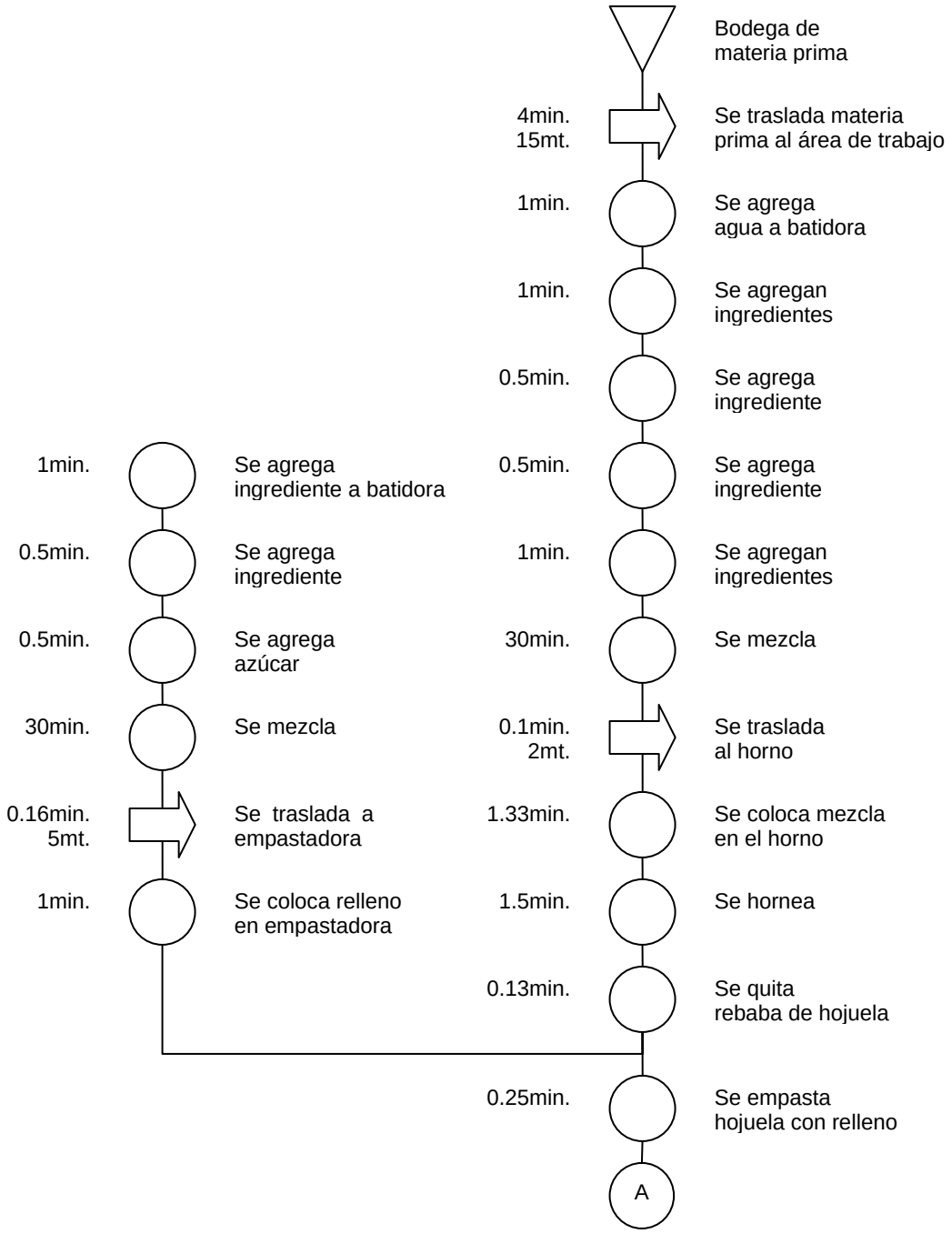


Diagrama de flujo de proceso

Empresa: Industria de Café	**Inicia:** bodega materia prima
Proceso: Layer	**Termina:** bodega producto terminado
Analista: Cristhian Morales	**Fecha:** marzo, 2006
Método: actual	**Hoja:** 2/4

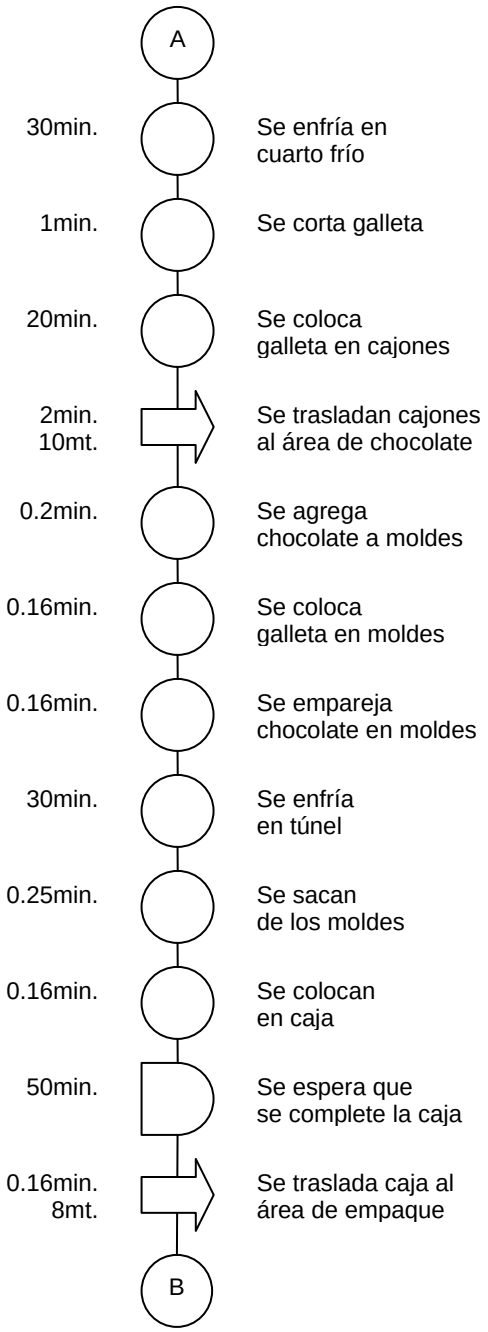
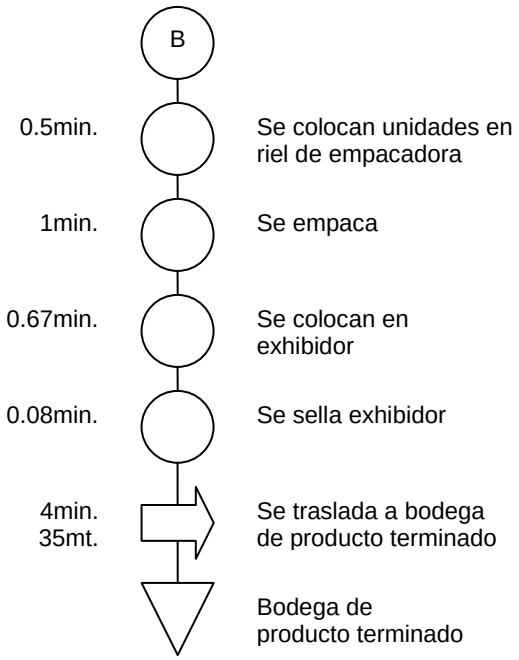


Diagrama de flujo de proceso

Empresa: Industria de Café	**Inicia:** bodega materia prima
Proceso: Layer	**Termina:** bodega producto terminado
Analista: Cristhian Morales	**Fecha:** marzo, 2006
Método: actual	**Hoja:** 3/4



Empresa: Industria de Café	**Hoja:** 4/4
Proceso: Layer	**Analista:** Cristhian Morales
Método: actual	**Fecha:** marzo, 2006

Tabla VIII. Resumen diagrama de Layer.

ACTIVIDAD	No.	TIEMPO(min.)	DISTANCIA(mt.)
○	28	156.19	----------
□	----------	----------	----------
◎	----------	----------	----------
▽	2	----------	----------
D	1	50	----------
⇨	6	10.42	75
TOTAL	37	216.61	75

Figura 8. Diagrama de flujo de Fantasía.

Empresa: Industria de Café	**Inicia:** bodega materia prima
Proceso: Fantasía	**Termina:** bodega producto terminado
Analista: Cristhian Morales	**Fecha:** marzo, 2006
Método: actual	**Hoja:** 1/3

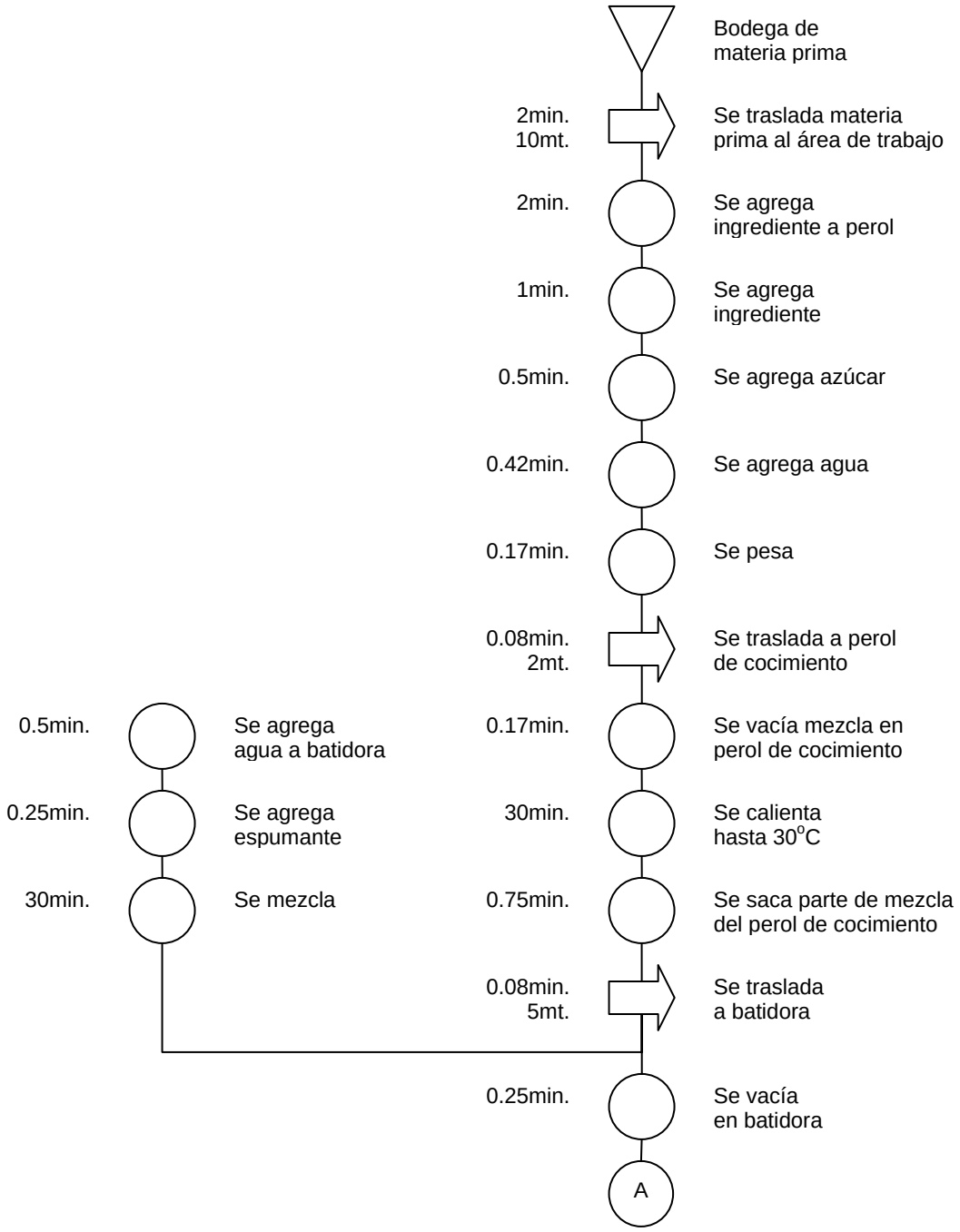


Diagrama de flujo de proceso

Empresa: Industria de Café	**Inicia:** bodega materia prima
Proceso: Fantasía	**Termina:** bodega producto terminado
Analista: Cristhian Morales	**Fecha:** marzo, 2006
Método: actual	**Hoja:** 2/3

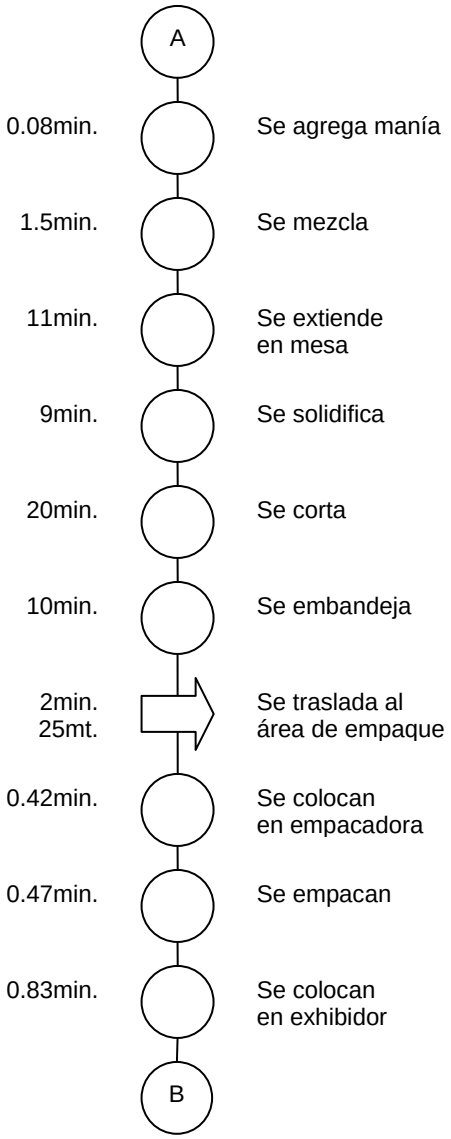


Diagrama de flujo de proceso

Empresa: Industria de Café	**Inicia:** bodega materia prima
Proceso: Fantasía	**Termina:** bodega producto terminado
Analista: Cristhian Morales	**Fecha:** marzo, 2006
Método: actual	**Hoja:** 3/3

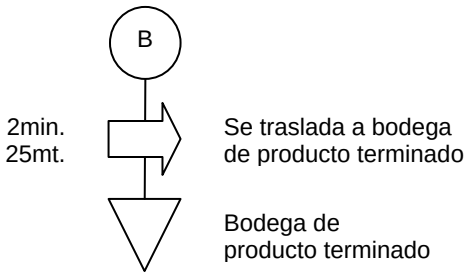


Tabla IX. Resumen diagrama de Fantasía.

ACTIVIDAD	No.	TIEMPO(min.)	DISTANCIA(mt.)
○	21	119.31	----------
□	----------	----------	----------
◎	----------	----------	----------
▽	2	----------	----------
D	----------	----------	----------
⇨	5	6.16	67
TOTAL	28	125.47	67

Figura 9. Diagrama de flujo de Manibarra.

Empresa: Industria de Café	**Inicia:** bodega materia prima
Proceso: Manibarra	**Termina:** bodega producto terminado
Analista: Cristhian Morales	**Fecha:** marzo, 2006
Método: actual	**Hoja:** 1/4

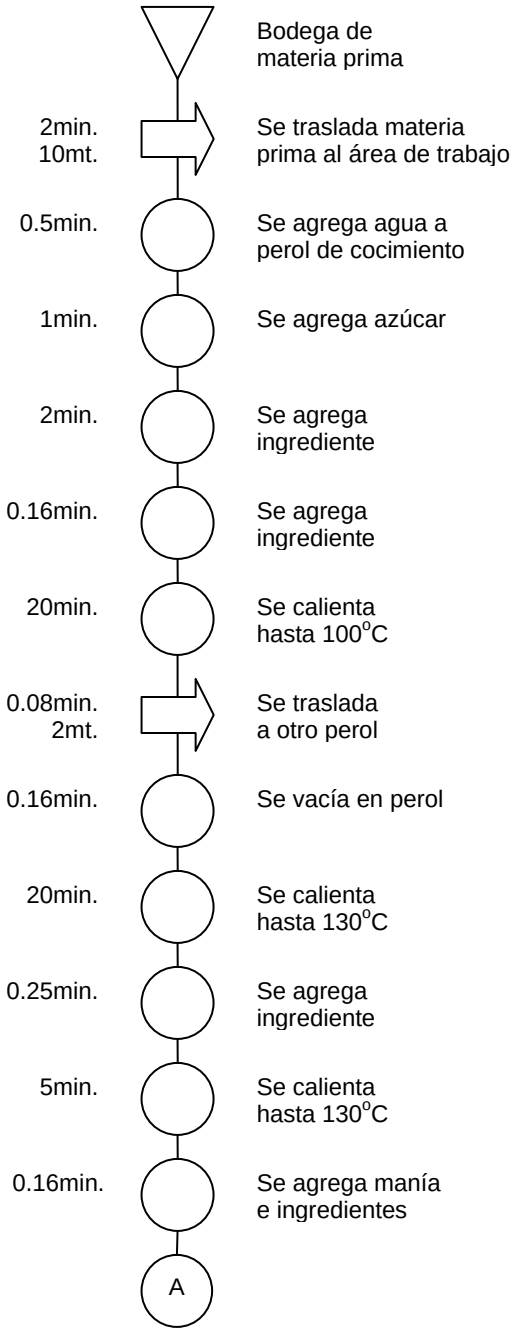


Diagrama de flujo de proceso

Empresa: Industria de Café	**Inicia:** bodega materia prima
Proceso: Manibarra	**Termina:** bodega producto terminado
Analista: Cristhian Morales	**Fecha:** marzo, 2006
Método: actual	**Hoja:** 2/4

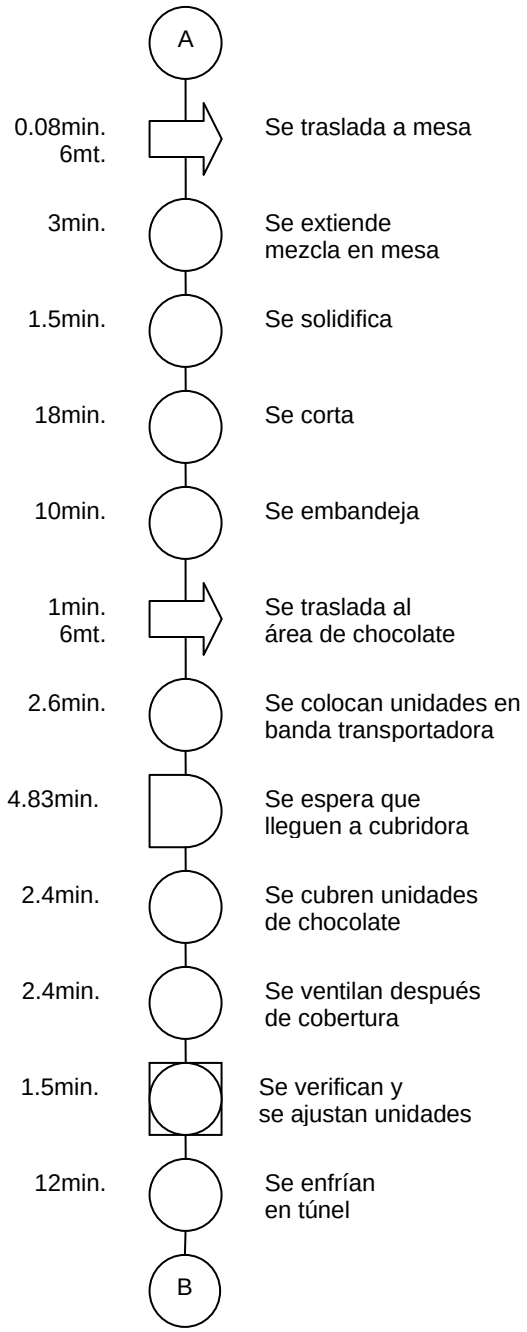
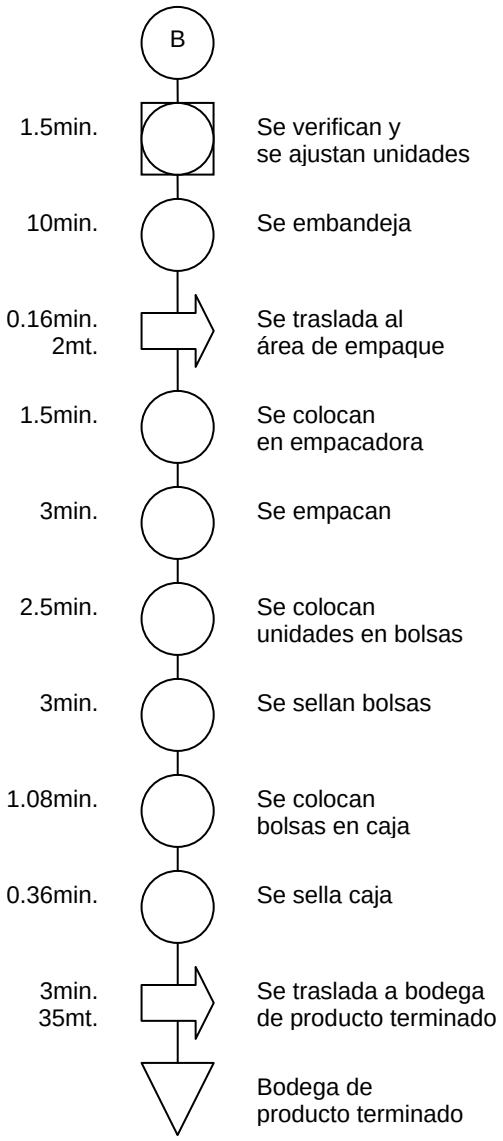


Diagrama de flujo de proceso

Empresa: Industria de Café	**Inicia:** bodega materia prima
Proceso: Manibarra	**Termina:** bodega producto terminado
Analista: Cristhian Morales	**Fecha:** marzo, 2006
Método: actual	**Hoja:** 3/4



Empresa: Industria de Café	**Hoja:** 4/4
Proceso: Manibarra	**Analista:** Cristhian Morales
Método: actual	**Fecha:** marzo, 2006

Tabla X. Resumen diagrama de Manibarra.

ACTIVIDAD	No.	TIEMPO(min.)	DISTANCIA(mt.)
○	25	122.57	----------
□	----------	----------	----------
◎	2	3	----------
▽	2	----------	----------
D	1	4.83	----------
⇨	6	6.32	61
TOTAL	36	136.72	61

2.2.1.2. Diagramación de área Incasa

Se presentan detalladamente los diferentes procesos del área Incasa en diagramas de flujo, a continuación:

Figura 10. Diagrama de flujo de café parte 1.

Empresa: Industria de Café	**Inicia:** bodega de café verde
Proceso: café	**Termina:** transporte hacia columna del área de banco de extracción
Analista: Cristhian Morales	**Fecha:** marzo, 2006
Método: actual	**Hoja:** 1/4

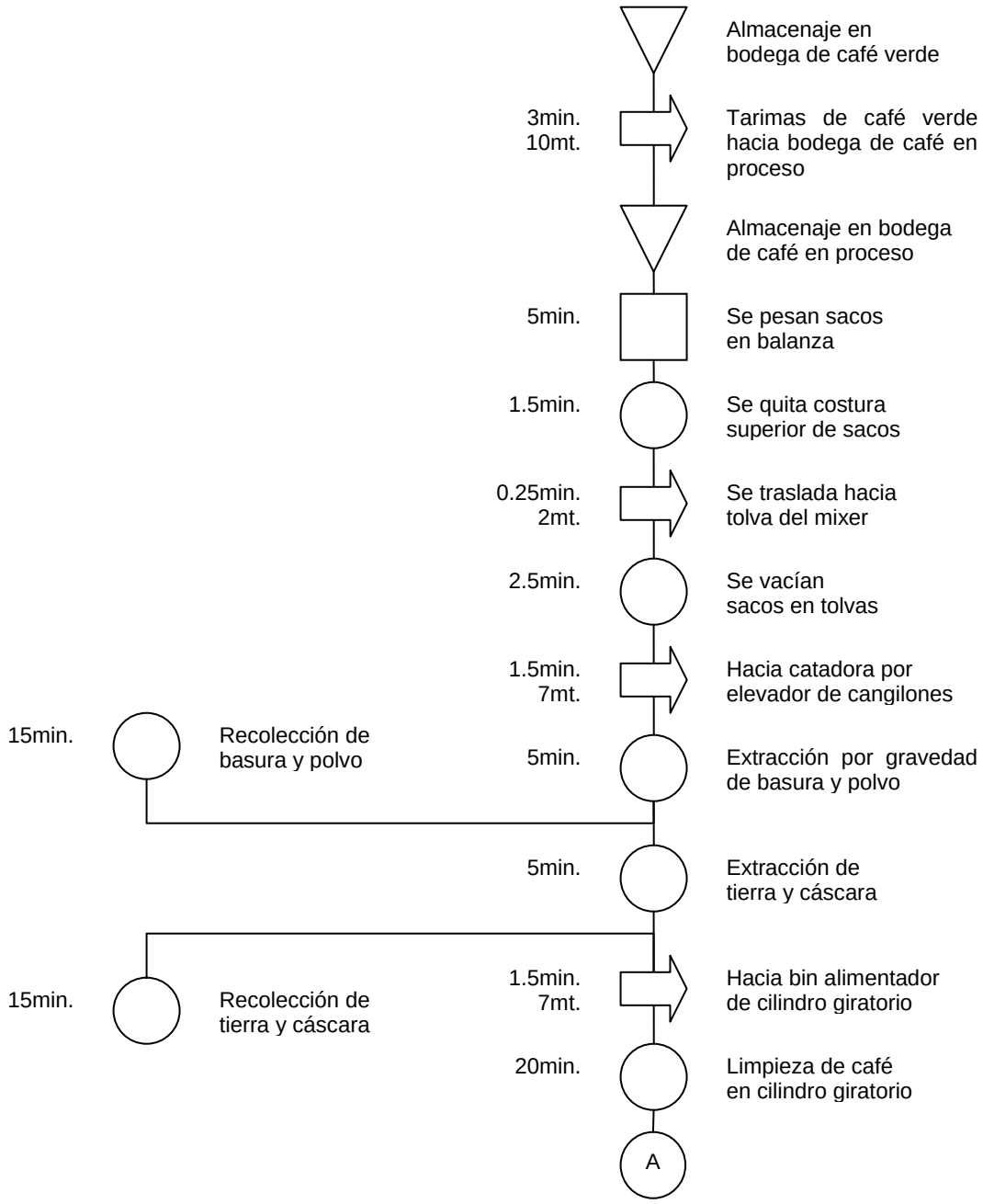


Diagrama de flujo de proceso

Empresa: Industria de Café	**Inicia:** bodega de café verde
Proceso: café	**Termina:** transporte hacia columna del área de banco de extracción
Analista: Cristhian Morales	**Fecha:** marzo, 2006
Método: actual	**Hoja:** 2/4

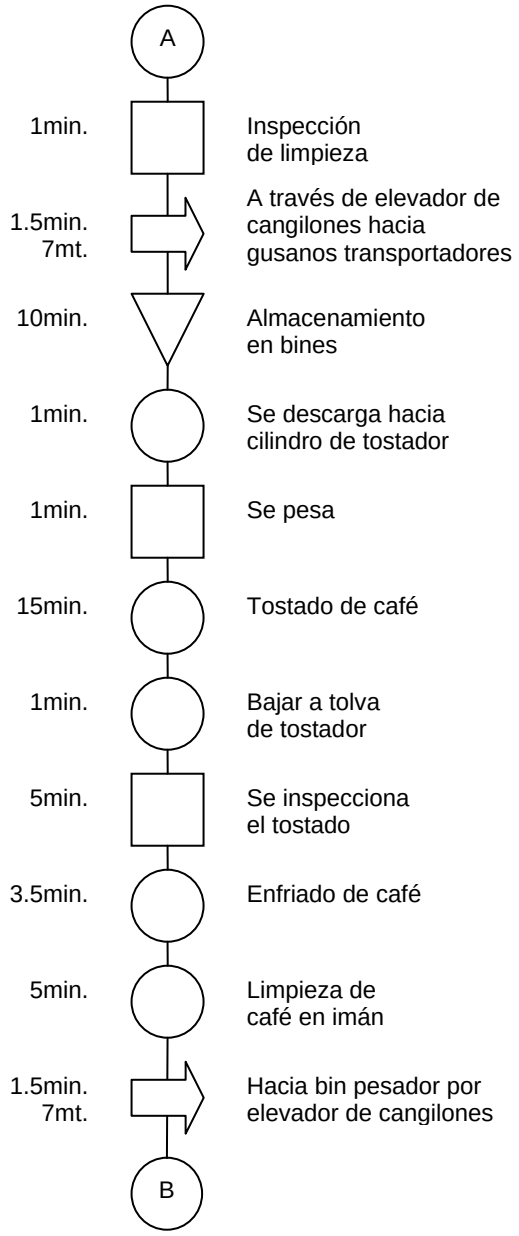
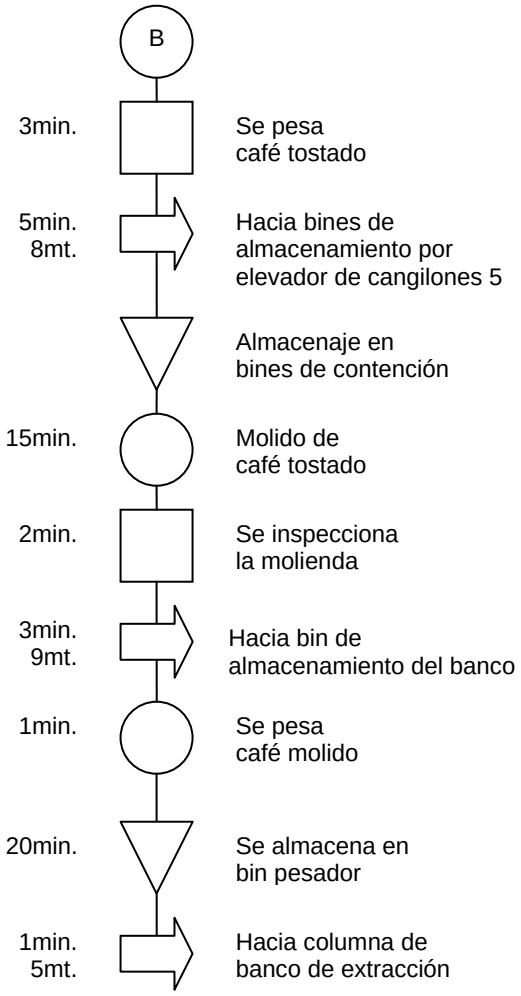


Diagrama de flujo de proceso

Empresa: Industria de Café	**Inicia:** bodega de café verde
Proceso: café	**Termina:** transporte hacia columna del área de banco de extracción
Analista: Cristhian Morales	**Fecha:** marzo, 2006
Método: actual	**Hoja:** 3/4



Empresa: Industria de Café	**Hoja:** 4/4
Proceso: café	**Analista:** Cristhian Morales
Método: actual	**Fecha:** marzo, 2006

Tabla XI. Resumen diagrama de café parte 1.

ACTIVIDAD	No.	TIEMPO(min.)	DISTANCIA(mt.)
○	14	105.5	----------
□	6	17	----------
◎	----------	----------	----------
▽	5	30	----------
D	----------	----------	----------
⇨	9	18.25	62
TOTAL	31	170.75	62

Figura 11. Diagrama de flujo de café parte 2.

Empresa: Industria de Café	**Inicia:** área de banco de extracción
Proceso: café	**Termina:** transporte hacia secadora
Analista: Cristhian Morales	**Fecha:** marzo, 2006
Método: actual	**Hoja:** 1/4

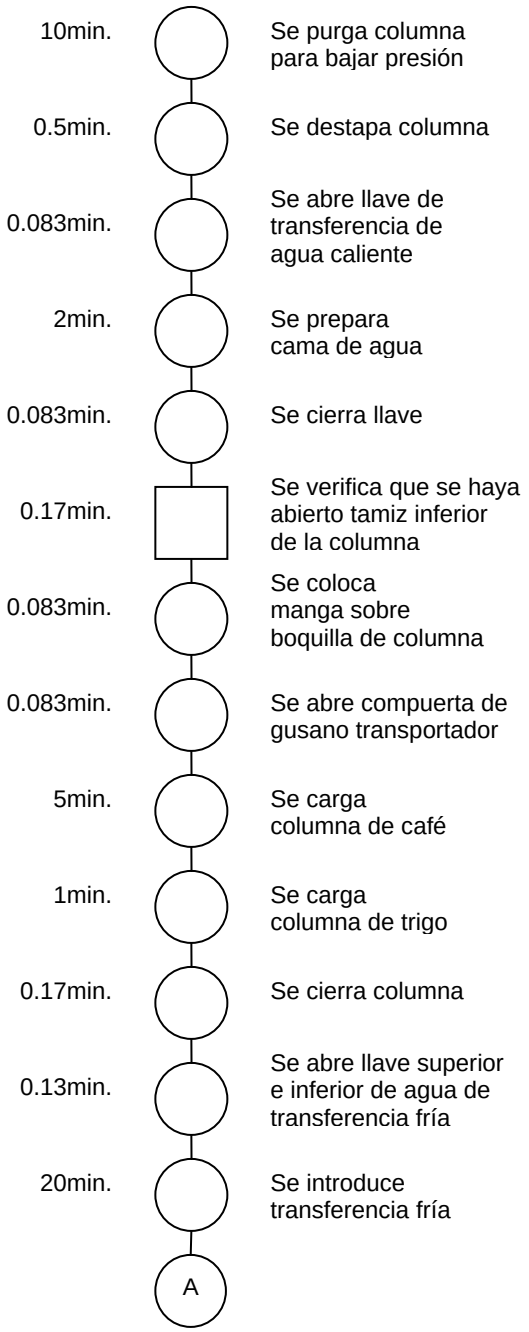


Diagrama de flujo de proceso

Empresa: Industria de Café	**Inicia:** área de banco de extracción
Proceso: café	**Termina:** transporte hacia secadora
Analista: Cristhian Morales	**Fecha:** marzo, 2006
Método: actual	**Hoja:** 2/4

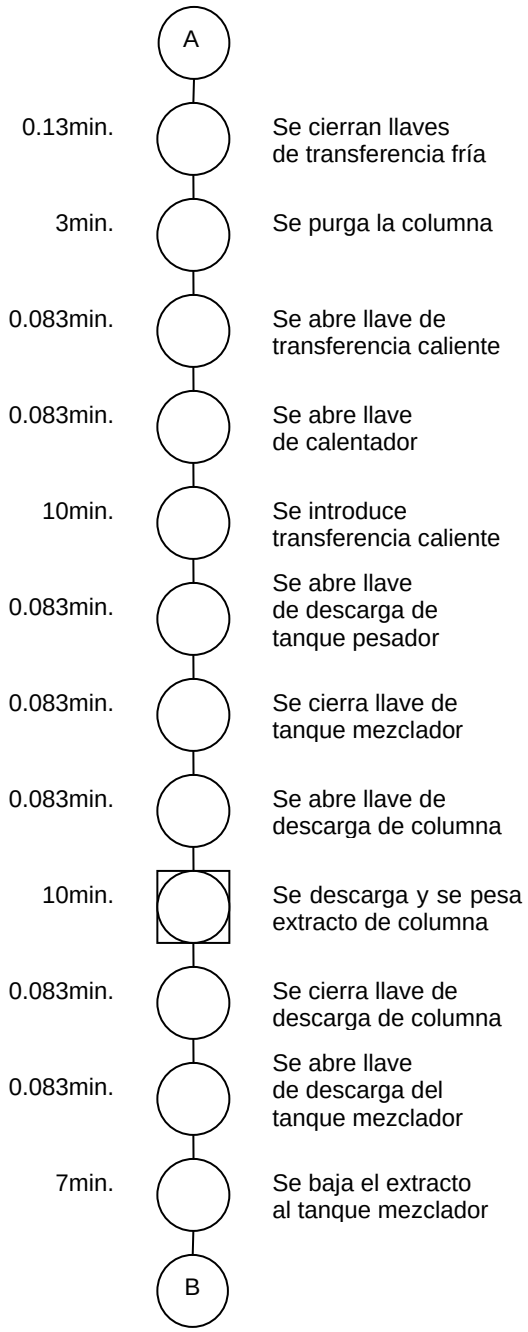
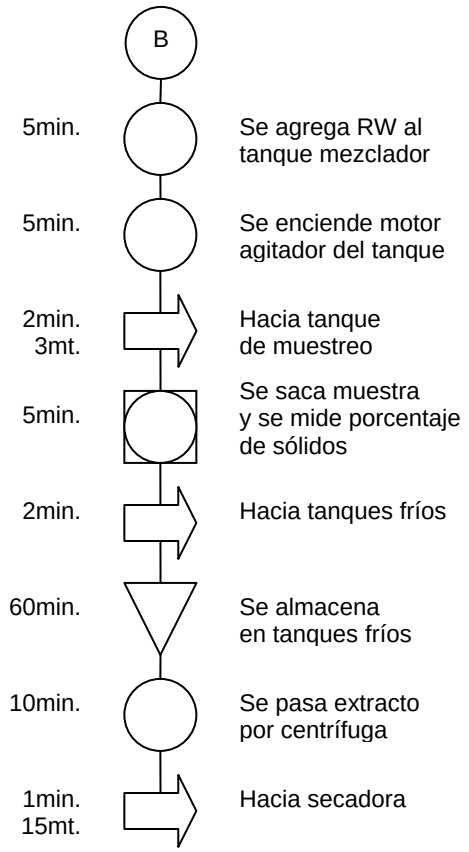


Diagrama de flujo de proceso

Empresa: Industria de Café	**Inicia:** área de banco de extracción
Proceso: café	**Termina:** transporte hacia secadora
Analista: Cristhian Morales	**Fecha:** marzo, 2006
Método: actual	**Hoja:** 3/4



Empresa: Industria de Café	**Hoja:** 4/4
Proceso: café	**Analista:** Cristhian Morales
Método: actual	**Fecha:** marzo, 2006

Tabla XII. Resumen diagrama de café parte 2.

ACTIVIDAD	No.	TIEMPO(min.)	DISTANCIA(mt.)
○	26	79.84	----------
□	1	0.17	----------
◎	2	15	----------
▽	1	60	----------
D	----------	----------	----------
⇨	3	5	18
TOTAL	33	160.01	18

Figura 12. Diagrama de flujo de café parte 3.

Empresa: Industria de Café	**Inicia:** área de secadora
Proceso: café	**Termina:** bodega producto terminado
Analista: Cristhian Morales	**Fecha:** marzo, 2006
Método: actual	**Hoja:** 1/3

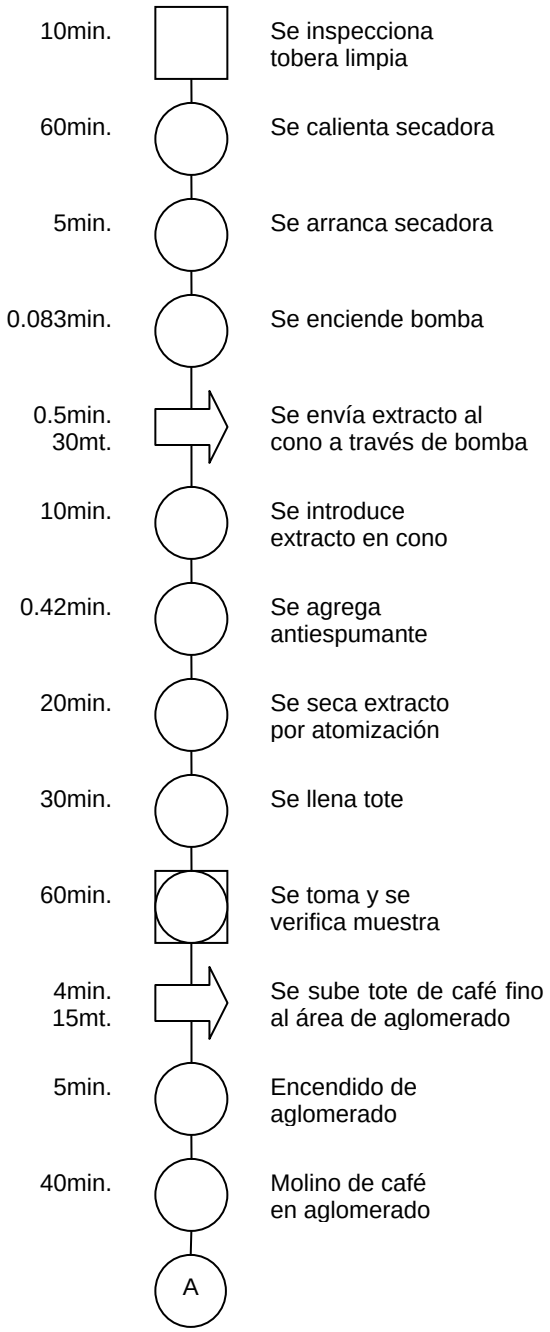
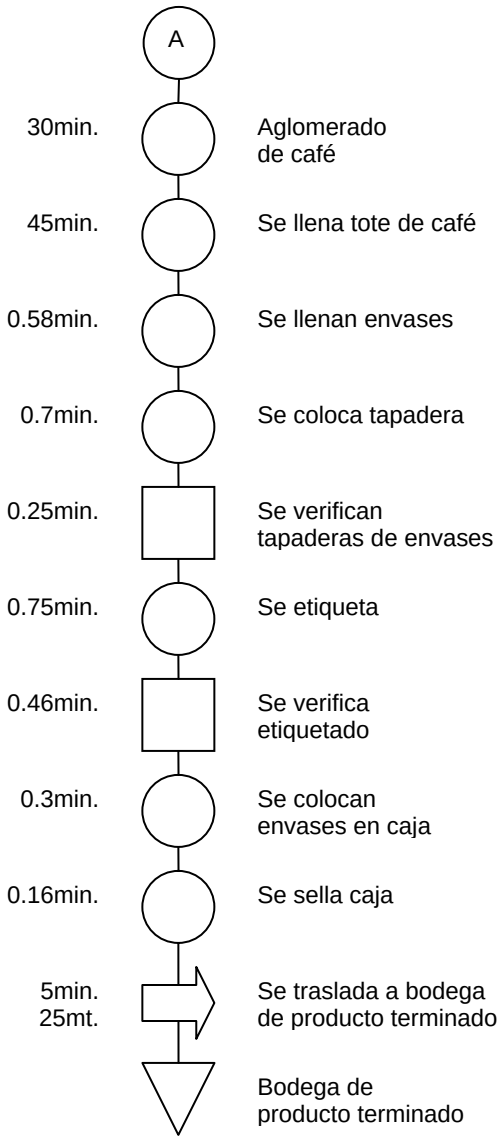


Diagrama de flujo de proceso

Empresa: Industria de Café	**Inicia:** área de secadora
Proceso: café	**Termina:** bodega producto terminado
Analista: Cristhian Morales	**Fecha:** marzo, 2006
Método: actual	**Hoja:** 2/3



Empresa: Industria de Café	**Hoja:** 3/3
Proceso: café	**Analista:** Cristhian Morales
Método: actual	**Fecha:** marzo, 2006

Tabla XIII. Resumen diagrama de café parte 3.

ACTIVIDAD	No.	TIEMPO(min.)	DISTANCIA(mt.)
○	16	247.66	----------
□	3	10.71	----------
◎	1	60	----------
▽	1	----------	----------
D	----------	----------	----------
⇨	3	9.5	70
TOTAL	24	327.87	70

2.3. Control de calidad

Se cuenta con un laboratorio en la planta, que es donde se centran la mayoría de actividades relacionadas con el control de calidad, como pruebas, verificación de muestras y material de empaque, entre otras; a la par de estas actividades, también se supervisan las líneas de producción y las áreas de empaque.

2.3.1. Áreas de aplicación

La aplicación del control de calidad inicia desde que la materia prima y el material de empaque ingresan a la planta, hasta el producto terminado que se genera en cada línea de producción. Constantemente se sacan muestras aleatorias, para inspeccionarlas en el laboratorio, de las diferentes áreas en donde se están procesando los productos.

2.3.2. Métodos de control de calidad

El control de calidad se aplica en la materia prima, el producto en proceso y el producto terminado, con el propósito de cumplir con las necesidades y expectativas de los clientes en el consumo de los productos.

2.3.2.1. Materia prima

Cuando la materia prima es recibida en el almacén de materiales, se verifica que coincida con su respectiva orden de compra. Seguidamente se sacan muestras aleatorias para ser llevadas al laboratorio y analizadas. Al obtener el visto bueno, se emite un reporte diario de todos los productos recibidos por el almacén; cuales de éstos han sido aprobados y cuales rechazados. Los aprobados son ingresados al sistema de inventarios del almacén.

2.3.2.2. Producto en proceso

El laboratorio cuenta con dos laboratoristas de día y tres de turno, quienes tienen bajo su responsabilidad obligaciones directamente relacionadas

con el control de calidad. Dichas responsabilidades abarcan los productos que la planta produce, tales como inspección de muestras provenientes del área de vinagre, salsa inglesa, miel maple, dulces, bebida instantánea y café.

En cuanto al café, se lleva un control de humedad, densidad y análisis de laboratorio que verifican en base a pruebas si el producto contiene partículas sucias o sedimentos. También se cuenta con el área de catado, que también desarrolla pruebas constantemente para verificar el producto.

Otra actividad bajo el cargo de los laboratoristas, es el marcado de vencimiento de etiquetas de los productos. También tienen bajo su cargo, la inspección constante de las líneas de producción y empaque. La persona encargada del control de calidad programa una serie de labores semanales para empaque, y vela por el cumplimiento de dichas labores.

2.3.2.3. Producto terminado

Los laboratoristas junto con la persona encargada del control de calidad, supervisan el producto terminado. Constantemente se verifica la parte final de los distintos procesos de los productos. Del mismo modo se encargan de llevar un control del traslado del producto terminado a su ingreso en la bodega de producto terminado.

2.4. Capacidad instalada de producción

2.4.1. Tiempos de operación

Los tiempos de operación se basan en los registros que se obtuvieron en los diferentes diagramas de flujo.

2.4.1.1. Tiempos de área Sharp

Tabla XIV. Tiempos de operación área Sharp.

PRODUCTO	TIEMPO (min.)	TIEMPO (hr.)
Salsa inglesa	2749.05	45.82
Miel maple	1595.16	26.58
Vinagre	14959.5	249.32
Bebida instantánea en polvo	61.83	1.03
Crispín	130.53	2.17
Minicrispín	158.32	2.63
Layer	216.61	3.61
Fantasía	125.47	2.09
Manibarra	136.72	2.27

2.4.1.2. Tiempos de área Incasa

Tabla XV. Tiempos de operación área Incasa.

PRODUCTO	TIEMPO (min.)	TIEMPO (hr.)
Café	658.63	10.97

2.4.2. Capacidad teórica de producción

La capacidad teórica se basa en el tiempo que se utiliza para completar cierta cantidad establecida, en este caso se especifica cada cantidad. Algunos productos se empacan en cajas, exhibidores o bolsas.

2.4.2.1. Capacidad teórica de área Sharp

Tabla XVI. Capacidad teórica área Sharp.

PRODUCTO	CAPACIDAD TEÓRICA
Salsa inglesa	1.11min. x caja
Miel maple	2min. x caja
Vinagre	0.7min. x caja
Bebida instantánea en polvo	0.55min. x caja
Crispín	0.4min. x exhibidor
Minicrispín	1.25min x caja
Layer	0.66min. x exhibidor
Fantasía	0.83min. x exhibidor
Manibarra	1.66min. x caja

2.4.2.2. Capacidad teórica de área Incasa

Tabla XVII. Capacidad teórica área Incasa.

PRODUCTO	CAPACIDAD TEÓRICA
Café Fuerte	0.4min. x caja
Café Sobre	2.5min. x bolsa

2.4.3. Capacidad real de producción

Para la capacidad real, se tomó en cuenta el tiempo que se utiliza para completar una tarima de determinado producto. Estas tarimas se completan con cantidades ya establecidas, y así es como ingresan a la bodega de producto terminado.

2.4.3.1. Capacidad real de área Sharp

Tabla XVIII. Capacidad real área Sharp.

Producto	Presentación	Cantidad x Tarima	Capacidad Real
Salsa inglesa	24 / 5onz.	185 cajas x tarima	240min.
Miel maple	24 / 12onz.	80 cajas x tarima	130min.
Vinagre	24 / 16onz.	78 cajas x tarima	90min.
Bebida instantánea	12 / 850 gr.	100 cajas x tarima	80min.
Crispín	36 / 1	448 exh. x tarima	230min.
Minicrispín	24 / 12 / 1	95 cajas x tarima	180min.
Layer	36 / 1	310 exh. x tarima	240min.
Fantasía	36 / 1	475 exh. x tarima	540min.
Manibarra	30 / 6 / 1	95 cajas x tarima	180min.

2.4.3.2. Capacidad real de área Incasa

Tabla XIX. Capacidad real área Incasa.

Producto	Presentación	Cantidad x Tarima	Capacidad Real
Café Fuerte	12 / 250gr.	120 cajas x tarima	25min.
Café Sobre	12 / 50 / 1	45 bolsas x tarima	150min.

2.5. Producto terminado

El producto terminado es almacenado en la bodega de producto terminado. Dicha bodega tiene un fácil acceso a la planta, ya que se debe proporcionar un traslado viable del producto que se está generando constantemente. Antes del ingreso a la bodega, se cuenta con suficiente espacio disponible para almacenar el producto, ya que se tiene una hora estipulada diariamente, que es cuando se efectúa el ingreso final a la bodega.

2.5.1. Movimiento de salida de producto terminado

La bodega de producto terminado se alimenta a través de las entregas constantes de producción. El procedimiento que se lleva a cabo, es que a una hora estipulada del día se entrega todo el producto terminado a la bodega. Un encargado de producción contabiliza todo lo que se está entregando, y un encargado de bodega de producto terminado contabiliza todo lo que se está recibiendo. Al terminar de contabilizar a través de ambos encargados, se autoriza la entrada de todo el producto terminado a la bodega. Después de ingresado todo, se actualiza el inventario teórico a causa del movimiento. El inventario es el responsable de llevar el control de las existencias en la bodega; su finalidad es el control total de todos los movimientos que se generen mediante las entradas y salidas de producto terminado.

Son dos montacargas los que están relacionados con este procedimiento, uno de la planta y el otro de la bodega. El encargado de la planta tiene la orden de que ya no debe trasladar producto terminado a la bodega, hasta que los encargados de producción y de bodega terminen de contabilizar, y por ende se cierre el acceso a la misma. El otro montacargas se

encarga de movilizar todo el producto terminado a la bodega y distribuirlo en su interior.

Se utilizan para la salida del producto terminado, los procedimientos de facturado, transferencias y vales.

Tabla XX. Procedimientos para salida de producto terminado.

FACTURADO	Este procedimiento se efectúa a través de despachos que los vendedores realizan. Se mantiene un sistema en línea que permite que las existencias se mantengan actualizadas. Luego se entrega el producto en la bodega y se verifica la autorización.
TRANSFERENCIAS	El procedimiento de transferencias se genera a través del departamento de ventas, que está en línea con la bodega de producto terminado. Regularmente se realizan estas transferencias en traslados a otras bodegas para los diferentes vendedores de ruta.
VALES	Regularmente se emiten vales por medio de algunos gerentes, que necesitan enviar muestras para algún procedimiento, o bien para diferentes consumos.

2.5.2. Análisis de requerimientos de producción

El área de producción abastece diariamente a la bodega de producto terminado, lo cual hace que el inventario de esta bodega se mantenga en constante movimiento. Este constante movimiento se refleja en mayor parte en algunos productos que son los que tienen más demanda en el mercado; ésta mayor demanda es un factor que se utiliza para planificar la producción de los productos, ya sea diariamente, semanalmente o mensualmente. Otro factor que

se analiza para la planificación de producción, es la disposición de la materia prima, o bien del material de empaque. Regularmente lo que se produce en mayor cantidad, y por ende se requiere en mayor porcentaje para cubrir la demanda es el café y en el área de dulces el Crispín.

2.5.2.1. Pronósticos de producción

El departamento de producción recibe del departamento de ventas un estimado de lo que probablemente se vendería en los próximos cuatro meses. En base a estas proyecciones de ventas, y a otros factores como disposición de mano de obra, materia prima y material de empaque, el gerente de producción elabora un estimado de producción mensual, en donde se especifica lo que se debe producir mensualmente para cumplir con lo planificado, o en el mejor de los casos, sobrepasar lo planificado.

2.5.2.2. Pronósticos de ventas

El departamento de ventas elabora un estimado de ventas de cuatro meses. Estas proyecciones se realizan, en base a historiales de ventas y requerimientos en determinadas épocas del año. Estos historiales y requerimientos hacen que se tomen las medidas necesarias para que la producción abastezca a la bodega de producto terminado diariamente, de manera que se tengan siempre existencias de todos los productos, y así el departamento de ventas esté en disposición de proveer a los clientes lo que ellos soliciten en cualquier momento.

2.6. Análisis de variaciones

Siempre se tienen variaciones mes a mes, tanto de producción, como de los movimientos de producto terminado, y por consiguiente de las ventas. Estas variaciones dependen de la demanda mensual, pero no varia el objetivo de cumplir la misma. Por tal motivo, se tienen existencias de todos los productos en la bodega de producto terminado, para no depender de las variaciones y cumplir a cabalidad con la demanda de productos.

2.6.1. Requerimientos de producción

La producción registra, mes a mes, variaciones en todos los productos, debido a que la demanda mensual varía constantemente. Sin embargo estas variaciones mantienen un rango un poco más amplio en los productos que tienen menos demanda. Los productos que tienen más demanda registran también variaciones, pero están dentro de un rango más común, es decir, que el rango no presenta una notable variación.

2.6.2. Salida de producto terminado

La bodega de producto terminado también registra variaciones en su movimiento de salidas, principalmente en los productos que tienen más existencia en dicho lugar. El café, el vinagre, del área de dulces el Crispín, registran más movimiento durante un mes, pero varían en un rango no muy grande las salidas. Los demás productos registran menos movimientos, pero finalmente estos movimientos dependerán de la demanda mensual.

2.6.3. Análisis de requerimientos y salidas

Los requerimientos de producción y las salidas de los productos, tienen una relación notable en cuanto a los de mayor demanda, ya que sus movimientos son constantemente activos y las variaciones se encuentran dentro de un rango muy grande. En referencia a los productos de menor demanda, los movimientos también están activos, pero en un menor porcentaje; al igual que las variaciones de salidas de productos, presentan una diferencia respecto al rango de variaciones en relación a los de mayor demanda, pero esta diferencia no es muy significativa.

2.6.4. Requerimientos de ventas

Los requerimientos que se realizan a través del departamento de ventas presentan variaciones mensuales, y estas variaciones dependerán de la demanda que se conozca en su momento. Sin embargo, estas variaciones no pueden presentar un dato exacto de las ventas a efectuarse, por tal motivo, la bodega de producto terminado siempre mantiene existencias de todos los productos, y de esta forma se cumple sin ningún problema los requerimientos para satisfacer los requerimientos de los clientes.

2.7. Evaluación de proveedores

La evaluación de proveedores se inicia con una planeación de las existencias con que se cuentan el almacén de materiales, que es donde se almacena la materia prima, material de empaque y materiales varios. Luego de esta planeación, se evalúa a los proveedores en base al precio, calidad, eficiencia y eficacia de sus productos.

2.7.1. Materia prima y material de empaque

El gerente de producción elabora un estimado de producción mensual, el cual es notificado al jefe del almacén de materiales, para que éste pueda analizar las existencias junto con el consumo mensual, y así realizar una evaluación de la materia prima y material de empaque que son suficientes para cubrir la demanda de producción y los que no lo son. Este análisis es reportado al superintendente de producción, quien se encarga de realizar las compras locales de materia prima. También se reportan las existencias del material de empaque a la persona encargada de control de calidad, quien es la encargada de dicho manejo. Se notifican ambos reportes al gerente de producción, quien es el encargado de las compras de materia prima y material de empaque en el exterior.

En base a los reportes mencionados anteriormente de materia prima y material de empaque, cada encargado determina si la demanda de consumo será cumplida o si es necesario elaborar una requisición de compra, para que el departamento de compras efectúe dicha transacción en el tiempo que se necesita. Si es necesaria alguna requisición de compra, tanto local como extranjera, después de haber evaluado a los proveedores, se solicita el producto que se requiere y se especifica el tiempo de entrega. Por último se proporciona tanto al departamento de producción como al almacén de materiales, una copia de las respectivas órdenes de compra.

2.7.2. Materiales varios

Los materiales varios son solicitados por el jefe del almacén de materiales, y puestos a disposición de la planta en dicho lugar. También se lleva un control de estos materiales y se necesitan vales previamente

autorizados por algún encargado, para retirar lo que se solicita. Todos los repuestos, artículos de limpieza, artículos para el mantenimiento y funcionamiento de la planta son identificados como materiales varios.

2.8. Análisis de entregas

Tanto las entregas de producción, como las entregas de producto terminado se ejecutan llevando un control de cada movimiento. El área de producción controla las entregas diarias que ingresan a la bodega de producto terminado, y el área de producto terminado controla también las entregas que salen de la bodega para el consumo de los clientes.

2.8.1. Entrega de producción

Las entregas de producción diarias a la bodega de producto terminado, cambian constantemente las existencias en dicha bodega. Las entregas de producción reflejan la disposición de poder despachar cualquier producto que sea solicitado en cualquier momento. Lógicamente los productos de mayor demanda, presentan un movimiento más activo en su traslado de las distintas líneas de producción hacia la bodega. Todos los productos son empacados y colocados posteriormente en tarimas, antes de ser ingresadas a la bodega de producto terminado.

2.8.2. Entrega de producto terminado

Al momento de efectuar una entrega de producto terminado, se actualiza el inventario teórico que se maneja en la bodega, de la misma manera que se actualiza cuando se ingresan productos provenientes del área de producción. El departamento de ventas tiene conocimiento a través de un sistema en línea,

de los movimientos que se llevan a cabo de las entregas de producto terminado. Dicho sistema permite tanto al departamento de ventas como a la bodega, conocer los movimientos más frecuentes que se realizan, factor que se toma en cuenta para los estimados de las ventas en cada mes.

2.8.3. Análisis de producción y producto terminado

La relación entre las entregas de producción y las entregas de producto terminado es notable, debido al movimiento constante del inventario de la bodega. Diariamente se modifica el mismo, ya sea por el ingreso de productos provenientes de las diferentes líneas de producción, o por el despacho del producto terminado. Habitualmente la tendencia de estos dos tipos de entregas, es mayor en los productos de más demanda; los productos de menos demanda también registran movimientos respecto a estas entregas, pero en menor grado en relación a los indicados anteriormente. Esto hace que estos productos se almacenen durante un tiempo más prolongado en la bodega de producto terminado, pero siempre con el sistema de mantener existencias en todo momento.

3. MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LA PLANTA

El propósito de un mantenimiento es conservar la maquinaria en condiciones normales de funcionamiento, que permita alcanzar en todo momento la producción deseada, a costos iguales a los indicados previamente en la planificación de la empresa. El mantenimiento debe enfocarse claramente en una duración adecuada de los diferentes equipos y en la minimización de los costos de producción y costos adicionales de mantenimiento.

El mantenimiento preventivo para la planta se aplicará como una necesidad de reducir costos del mantenimiento correctivo. Este mantenimiento correctivo se encarga de la reparación de determinado equipo ya que se ha producido alguna falla, que puede traducirse en algunos casos hasta en un paro de producción. Propiamente en el programa, se proyectan revisiones de los equipos en base al conocimiento de los mismos de las personas más cercanas a su funcionamiento, y también en su experiencia obtenida en historiales registrados de fallas en equipos.

El detectar de manera anticipada condiciones anormales de trabajo minimiza la probabilidad de averías en algún equipo. Para detectar estas condiciones en la maquinaria se ejecutarán algunas actividades, tales como: visitas o inspecciones, revisiones o ajustes, lubricación y limpieza. Estas actividades esperarían prolongar la vida útil de maquinaria, reducir paros de producción imprevistos, aumentar la productividad, entre otros.

3.1. Identificación y descripción de maquinaria

La identificación y la descripción de la maquinaria se hacen con el fin de conocer claramente la ubicación y el funcionamiento de cada equipo en las diferentes áreas. Esta ubicación facilitará el mantenimiento que se aplicará tanto al área de chocolates y dulces del área Sharp, como al área de café del área Incasa, y minimizará el tiempo que se utilizará para los diferentes equipos.

3.1.1. Área Sharp

- **Área de galleta**

Equipo: batidora accionada por motor.

Marca: *Hobart.*

Observaciones:

- Motor trifásico.
- Caballaje: 2 HP.
- Consumo: 7.5 amp.
- Voltaje: 220 V.

Básicamente la batidora tiene tres movimientos:

- Movimiento vertical hacia arriba y abajo.
- Movimiento de cambio de velocidades.
- Movimiento circular.

Equipo: horno de galleta.

Marca: *Haas.*

Observaciones: el motor principal, que acciona la bomba para la pasta, es de marca AEG y tiene las siguientes especificaciones:

- Tipo: AM 100L16.
- Trifásico: MR462117000XF.
- Voltaje: 220 V 440V.
- Consumo: 6.75 A 3.7 A.
- Potencia: 1.5 Kw.
- 1100 rev/min y 60 ciclos.

- El horno tiene otro motor que acciona un ventilador, que tiene un voltaje de 220V.
- Tiene cuatro quemadores de gas propano. Este gas se mezcla con aire del ventilador para que haya una buena combustión.
- Se tiene también una faja B60 y una cadena 0-B12 de doble eslabón.

Equipo: 2 empastadoras.

Observaciones:

- La empastadora 1 tiene dos resistencias, que controlan el encendido y apagado del equipo, una termocopla que funciona como un sensor de temperatura para controlarla y un panel de control.
- La empastadora 2 tiene las siguientes especificaciones:
  - Monofásico de 220 V.
  - Tipo: WST-7
  - Nr: 2817
  - Potencia: 0.12Kw = 120W.

Equipo:

- Cuarto frío.
- Cortadora.

Observaciones:

- El cuarto frío tiene dos sistemas de aire acondicionado.
- La cortadora funciona, basándose en un juego de engranajes.

Equipo: banda 1 (grande), que se encuentra en el motor *Hobart* que acciona la batidora.

Marca: *Power Grip.*

Observaciones:

- Es una faja dentada: 332EZ
  510H100

Equipo: banda 2 (pequeña), que se encuentra en el motor *Hobart* que acciona la batidora.

Marca: Ace.

Observaciones:

- Es una faja convencional: A29

Equipo: reductor en el horno de galleta.

Marca: *Renold Limited.*

Observaciones:

- Tipo: HUGRÖBE3
- Reducción: 3 – 1
- Plan: BNR335622
- Datum: A71

- **Área de dulces**

Equipo: olla de calentamiento.

Observaciones:

- Capacidad: 50 galones.
- Máxima temperatura: 650 °F.

- Esta olla tiene una chapeta de evacuación, que sirve para sacar el condensado, con la ayuda también de una trampa de vapor.

Equipo: quemador.

Observaciones:

- Es un quemador que utiliza como combustible, el Diesel. Está accionado por un motor pequeño. También se encuentra en este quemador, un ventilador.

- **Área de molino de azúcar**

Equipo: dos chumaceras centrales.

Marca: 5 KF

Observaciones:

- #: SNL513 – B11
- Tipo: pil-o-block.
- Las chumaceras se piden basándose en el diámetro del eje.
- Φ_{eje}= 15/16”

Equipo: motor.

Marca: *Westin House.*

Observaciones:

- Caballaje: 7.5 HP.
- *Frame:* 254 – U
- Motor trifásico de 60 ciclos.
- Voltaje: 220V 440V
- Amperaje: 20 Amp. 10 Amp.
- 1745 rev/min.
- Tipo: ABDP
- Serie: 5801

- **Área de tostado de manía y cacao**

Equipo: compresor.

Marca: LG.

Observaciones: las especificaciones del motor en este equipo son:

- Tipo: AB15CNR946152
- Potencia: 0.96 Kw.
- Voltaje: 380V 220V
- Consumo: 2.35 Amp. 4 Amp.
- 1690 rev/min con un ciclo de 60 Hz.

Equipo: tostador.

Observaciones: el tostador es accionado por un motor con las siguientes especificaciones:

- Marca: AEG
- Modelo: NK53-6LR61202
- Potencia: 1.1 Kw
- Velocidad: 1100 rev/min.
- Ciclos: 60 Hz.
- Voltaje: 220 V 380 V
- Consumo: 5 Amp. 2.9 Amp.

Equipo: limpiador de cacao.

Observaciones: el motor que acciona este equipo tiene las siguientes especificaciones:

- Marca: AEG.
- Modelo: A15. 11-H
- Motor trifásico # 9012803
- Potencia: 5 Hp.
- Velocidad: 1740 rev/min.
- Voltaje: 220 V 380 V
- Consumo: 16.5 Amp. 9.4 Amp.

Equipo: compresor.

Marca: *Geblaselo.*

Observaciones:

- Velocidad: 1420 rev/min.
- Flujo de aire: 25 m^3/ h.
- Presión: 0.5 atm.
- Temperatura: 70 – 90°C.

Equipo: quebrador de manía.

Marca: *Carle & Montanari.*

Observaciones: en este equipo se tienen dos motores, el motor principal y el motor del ventilador:

Motor Principal:

- Marca: motor trifásico *MARELLI.*
- Orden: D.7656 No. 330668
- Tipo: AC 326
- Potencia: 1.29 Kw.
- Velocidad: 1135 rev/min.
- Ciclos: 60 Hz.
- Voltaje: 220 V 380 V
- Consumo: 5.4 Amp. 2.1 Amp.

Motor del Ventilador:

- Marca: motor trifásico *MARELLI.*
- Tipo: AC322
- Orden: 9043 No. 111226.
- Velocidad: 3430 rev/min.
- Ciclos: 60 Hz.
- Voltaje: 220 V 380 V
- Consumo: 8.8 Amp. 5.1 Amp.

Equipo: quebrador y limpiador de cacao.

Marca: *Carle & Montanari.*

Observaciones: este equipo tiene un motor principal y un motor del ventilador, con las siguientes especificaciones:

Motor Principal:

- Motor trifásico.
- Tipo: FN.17/4 No. 188452
- Voltaje: 220 V
- Consumo: 6 Amp.

Motor del Ventilador:

- Marca: *Enrico Bezzi.*
- Motor Trifásico.
- Tipo: Nce 30/4 No. 10839
- Ciclos: 60 Hz.
- Velocidad: 1720 rev/min.
- Voltaje: 220 V
- Consumo: 13.7 Amp.

- **Área de chocolate**

Equipo: Tanque de licor de chocolate.

Marca: *Carle & Montanari.*

Observaciones: este tanque es accionado por un motor, que tiene las siguientes especificaciones:

- Motor trifásico.
- Marca: *MARELLI.*
- Orden: B51469 No. 0217307
- Tipo: AC 426
- Ciclos: 60 Hz.
- Potencia: 2.32 Kw
- Velocidad: 1140 rev/min.
- Voltaje: 230 V 400 V
- Consumo: 8.5 Amp. 5 Amp.

Equipo: Tanque 1.

Marca: *Marelli.*

Observaciones: este tanque es accionado por un motor con las siguientes especificaciones:

- Motor trifásico.
- Marca: *Marelli.*
- Orden: 13667 No. 0165067
- Tipo: AC516
- Potencia: 3.38 Kw.
- Velocidad: 1140 rev/min.
- Ciclos: 60 Hz.
- Voltaje: 220 V 380 V
- Consumo: 13.3 Amp. 7.7 Amp.

Equipo: Mezclador (retrabajo).

Marca: *Carle & Montanari.*

Observaciones: este mezclador es accionado por un motor, con las siguientes especificaciones:

- Motor trifásico No. 115262
- Marca: *Milano.*
- Potencia: 8 Hp.
- Velocidad: 730 rev/min.
- Voltaje: 390 V 230 V

Equipo: Tanque 2.

Observaciones: este tanque es accionado por un motor con las siguientes especificaciones:

- Motor trifásico.
- Marca: *Marelli.*
- Orden: E56874 No. 0278153
- Tipo: AC426
- Potencia: 2.32 Kw.
- Velocidad: 1140 rev/min.
- Ciclos: 60 Hz.
- Voltaje: 230 V 400 V
- Consumo: 8.5 Amp. 5 Amp.

Equipo: Conchadora.

Marca: *Baurmeister.*

Observaciones: la conchadora es accionada por un motor, con las siguientes especificaciones:

- Motor trifásico.
- Marca: *Pellizari.*
- Tipo: NUE 20/4 No. 1556219
- Potencia: 20 Hp.
- Velocidad: 1720 rev/min.
- Ciclos: 60 Hz.
- Voltaje: 220 V 380 V
- Consumo: 8.8 Amp. 5 Amp.

Equipo: Molino Refinador (retrabajo).

Observaciones: este molino refinador es accionado por un motor, con las siguientes especificaciones:

- Motor asíncrono trifásico.
- Orden: 10254 No. 0312255.
- Tipo: ACN 526
- Potencia: 8 Hp.
- Ciclos: 60 Hz.
- Velocidad: 1140 rev/min.
- Voltaje: 220 V 380 V
- Consumo: 3.6 Amp. 13.7 Amp.

Equipo: Molino (retrabajo).

Observaciones: este molino es accionado por un motor, que tiene las siguientes especificaciones:

- Tipo: 5VA404B
- Potencia: 45 Hp.
- Ciclos: 60 Hz.
- Velocidad: 1720 rev/min.
- Voltaje: 230 V
- Consumo: 99 Amp.

3.1.2. Área Incasa

Área de limpieza y mezclado: en esta área el café es sometido a un proceso de limpieza, con el fin de extraer todo tipo de basura y partículas extrañas al proceso. El electroimán retiene las partículas metálicas encontradas en el café. De igual manera, el catador neumático elimina partículas de polvo y basura. En el mezclador, el café se mueve dentro de un cilindro giratorio, y por medio de un succionador de aire se extrae basura y partículas que no interesan en el proceso. También se cuenta con dos elevadores de cangilones que tienen como función transportar el café hacia un bin que almacena el café antes de situarlo en el área de tostado.

Área de tostado: el café es tostado y sufre cambios físicos y químicos en esta parte del proceso. El mantenimiento para esta área debe ser cuidadosamente ejecutado, ya que de lo contrario el café puede tostarse demasiado, o puede quemarse. Desde el panel de control se maneja el funcionamiento del tostador; botoneras, contactores eléctricos, luces de encendido y apagado, arrancadores.

También se incluye en esta área un succionador de aire caliente y un elevador de cangilones que transporta el café tostado.

Área de molido: aquí el café es molido en molinos por unos rodos para estandarizarlo. También se tienen unos bines, a los cuales llega el café molido a través de unos elevadores de cangilones. Por medio de cadenas, se transmite la potencia del motor eléctrico a los rodos para moler el café.

Área de extracción: el café molido se traslada a las columnas de extracción, en donde por paso de agua caliente a temperatura y presión elevada, son extraídos los sólidos del café. Los intercambiadores de calor que se emplean son los calentadores de agua, de extracto de café y enfriadores de extracto de café. También las bombas constituyen una importante herramienta en esta área, tal es el caso de las bombas de agua, de soda y de extracto de café. El separador centrífugo se encarga de limpiar el extracto de café que sale del área de extracción. Los parámetros en los que trabaja el banco de extracción referente a caudal, presión y temperatura del agua, son indicados por el panel de control. Los manómetros indican la presión existente dentro de una columna. Las llaves de paso permiten el paso de extracto y agua de una columna a otra.

Los tanques pesadores pesan la cantidad de extracto que se extrae de cada columna; los tanques mezcladores mezclan el extracto con el café soluble rechazado; el tanque de muestra saca una muestra para fijar la cantidad de sólidos que tiene el extracto; y los tanques fríos enfrían el extracto antes de ser enviado al área de secado. Por medio de las tuberías se transporta el extracto y el agua caliente en el banco de extracción. Los transportadores de café se encargan de trasladar el café del área de molinos a las columnas del área de extracción por medio de un tornillo sinfín. El sistema de seguridad sirve como protección para una ocasional sobrepresión en el banco de extracción.

Área de secado: en esta área el extracto es homogenizado y luego atomizado. Por medio de una bomba de paso, que cambia la viscosidad al extracto de café, este es enviado a una tobera colocada en la parte más alta de la torre de secado, en donde se atomiza, por medio de calor proporcionado por un quemador, y aire caliente, se obtiene café soluble que luego se traslada al área de aglomerado dependiendo del café que se produzca. El vibrador es un transportador por vibración que tiene un tamiz donde quedan las partículas gruesas. Los martillos golpean a la torre de secado y el cono para ceder que el café baje y no se pegue en las paredes de la secadora. Los filtros de aire evitan la contaminación del aire que se usa en la combustión y los de extracto atrapan impurezas en el extracto. El panel de control indica los parámetros de trabajo de la secadora en cuanto a temperatura de entrada y salida del aire, presión de la bomba de paso y tiro del aire. También se mezcla antiespumante en polvo, con el café soluble que sale de la secadora, por medio de un depósito que es donde se coloca. Y las tuberías que transportan el extracto desde los tanques fríos del área de extracción hasta las bombas de transferencia, desde estas al homogenizador, y desde el homogenizador hasta la tobera.

Área de estación de mezcla: después de sacar el tote, el café es sometido a una molida y por medio de un tornillo sinfín, se mezcla con el café de otros totes para que el polvo sea lo más homogéneo posible. Éste es almacenado en totes y llevado a las líneas de llenado.

Área de aglomerado: luego de la secadora, el polvo pasa a un área de aglomerado en donde el café soluble es molido finamente, vuelto a humedecer con vapor para que se formen glomérulos y secado en una máquina. Después es almacenado en depósitos movibles, pesado y luego llevado al área de empaque.

3.2. Mantenimiento de maquinaria

El programa de mantenimiento presenta cada equipo de las diferentes áreas de la planta. A la vez, se especifica el período de aplicación, los responsables de cada actividad y el tiempo empleado para efectuar la actividad.

3.2.1. Área Sharp

Área de galleta

Tabla XXI. Mantenimiento a batidora.

Actividad	Período	Responsable	Tiempo estimado
Lubricación, partes de máquina	Semanal	Engrasador	45 min.
Cambio de fajas	Semestral	Mecánico	3 hrs.
Mantenimiento general (revisión y cambio de piezas)	Anual	Mecánico	24 hrs.
Limpieza	Semanal	Operador	30 min.

Tabla XXII. Mantenimiento a horno.

Actividad	Período	Responsable	Tiempo estimado
Calibración	Semanal	Jefe Mant.	2 hrs.
Lubricación	Diaria	Engrasador	30 min.
Lubricación, cojinetes principales y engranes	Semanal	Engrasador	1 hr.
Relubricación de bushines de cierre	Bimensual	Engrasador	12 hrs.
Relubricación de bisagras de planchas	Semestral	Jefe Mant.	24 hrs.
Limpieza de las planchas	Trimestral	Jefe Mant.	12 hrs.
Mantenimiento y limpieza general	Anual	Jefe Mant.	3 semanas
Limpieza de la bomba	Semanal	Operador	15 min.
Cambio de cojinetes (motor)	Anual	Jefe Mant.	6 hrs.
Limpieza de panel eléctrico	Trimestral	Técnico Electricista	2 hrs.
Cambio de émbolo	Quincenal	Jefe Mant.	1 hr.

Tabla XXIII. Mantenimiento a empastadora 1 y 2.

Actividad	Período	Responsable	Tiempo estimado
Lubricación	Semanal	Engrasador	10 min.
Limpieza	Diaria	Operador	20 min.
Lubricación de partes móviles	Diaria	Engrasador	10 min.
Revisión eléctrica, termocopla y cables	Mensual	Mecánico	30 min.

Tabla XXIV. Mantenimiento a cuarto frío.

Actividad	Período	Responsable	Tiempo estimado
Mantenimiento, equipos de aire acondicionado	Mensual	Refelec	2 hrs.
Mantenimiento, revisión de empaques	Mensual	Mecánico	1 hr.
Revisión de gavetas y soldadura	Mensual	Mecánico	1 hr.
Limpieza	Semanal	Operador	2 hrs.

Tabla XXV. Mantenimiento a cortadora.

Actividad	Período	Responsable	Tiempo estimado
Lubricación	Diaria	Engrasador	5 min.
Revisión de cadenas, cojinetes y engranajes	Mensual	Mecánico	2 hrs.
Mantenimiento general (Revisión y cambio de piezas)	Anual	Mecánico	12 hrs.
Limpieza	Diaria	Operador	30 min.
Revisión de alambres de corte	Semanal	Mecánico	1 hr.
Revisión de empujadores metálicos	Anual	Mecánico	1 hr.

Área molino de azúcar

Tabla XXVI. Mantenimiento a molino de azúcar.

Actividad	Período	Responsable	Tiempo estimado
Lubricación	Semanal	Engrasador	30 min.
Limpieza	Semanal	Operador	45 min.
Revisión de cojinetes y fajas	Mensual	Mecánico	1 hr.
Mantenimiento del motor, cambio de fajas y cojinetes	Anual	Mecánico	24 hrs.
Limpieza y revisión de mangas del molino	Bimestral	Mecánico	24 hrs.

Área tostado de manía y cacao

Tabla XXVII. Mantenimiento a descascarilladora de cacao.

Actividad	Período	Responsable	Tiempo estimado
Mantenimiento del motor (Cambio y revisión de piezas)	Anual	Mecánico	8 hrs.
Cambio de cojinetes	Bianual	Mecánico	8 hrs.
Revisión de cojinetes, ejes y poleas	Anual	Mecánico	6 hrs.
Limpieza de tamices	Semestral	Mecánico	6 hrs.

Tabla XXVIII. Mantenimiento a elevador de cangilones.

Actividad	Período	Responsable	Tiempo estimado
Revisión de faja y cangilones	Mensual	Mecánico	1 hr.
Lubricación	Semanal	Engrasador	30 min.
Mantenimiento del reductor	Anual	Mecánico	1 hr.

Tabla XXIX. Mantenimiento a tostador de manía y cacao.

Actividad	Período	Responsable	Tiempo estimado
Calibración de la llama	Mensual	Mecánico	20 min.
Revisión del quemador	Mensual	Mecánico	20 min.
Mantenimiento al motor principal y al del ventilador	Bianual	Mecánico	8 hrs.
Mantenimiento general	Bianual	Mecánico	8 hrs.
Lubricación	Semanal	Engrasador	1 hr.
Revisión del horno y reparación del ladrillo refractario	Bianual	Mecánico	8 hrs.
Mantenimiento del compresor	Bianual	Mecánico	12 hrs.
Limpieza	Semanal	Operador	45 min.
Revisión de fajas	Mensual	Mecánico	30 min.

Tabla XXX. Mantenimiento a quebrador de manía y quebrador cacao.

Actividad	Período	Responsable	Tiempo estimado
Lubricación del quebrador en uso	Semanal	Engrasador	30 min.
Mantenimiento a los motores	Bianual	Mecánico	8 hrs.
Mantenimiento general del equipo	Anual	Mecánico	12 hrs.
Revisión de fajas	Bimensual	Mecánico	30 min.

Área de chocolate

Tabla XXXI. Mantenimiento a elevador de cangilones.

Actividad	Período	Responsable	Tiempo estimado
Revisión de faja y cangilones	Mensual	Mecánico	1 hr.
Lubricación	Semanal	Engrasador	30 min.
Mantenimiento del reductor	Anual	Mecánico	10 hrs.

Tabla XXXII. Mantenimiento a molino refinador de cacao.

Actividad	Período	Responsable	Tiempo estimado
Lubricación	Semanal	Engrasador	30 min.
Desmontar engranaje para limpiar rodamientos	Anual	Mecánico	4 hrs.
Calibrar cilindros	Semestral	Mecánico	4 hrs.
Revisar fajas de motor	4 meses	Mecánico	2 hrs.
Revisión de motor	Anual	Mecánico	4 hrs.
Revisar presión de agua	Anual	Mecánico	1 hr.
Revisar nivel de aceite	Semestral	Mecánico	1 hr

Tabla XXXIII. Mantenimiento a cubridora.

Actividad	Período	Responsable	Tiempo estimado
Lubricación general	Semanal	Engrasador	1 hr.
Limpieza del pedestal del paseo	Diaria	Operador	15 min.
Chequear funcionamiento de los cuchillos del rascador	Semanal	Mecánico	30 min.
Verificar aceite del compresor	Mensual	Engrasador	10 min.

Tabla XXXIV. Mantenimiento a tanques de depósito de chocolate.

Actividad	Período	Responsable	Tiempo estimado
Limpieza general	Mensual	Operador	24 hrs.
Chequeo de motores	Bianual	Jefe Mant.	24 hrs.
Revisión y cambio de piezas	Bianual	Jefe Mant.	24 hrs.

Tabla XXXV. Mantenimiento a conchitas de chocolate.

Actividad	Período	Responsable	Tiempo estimado
Limpieza general	Mensual	Operador	3 hrs.
Chequeo de motores	Bianual	Jefe Mant.	1 hr.
Revisión y cambio de piezas	Bianual	Jefe Mant.	1 hr.

Tabla XXXVI. Mantenimiento a mesas vibradoras de Layer.

Actividad	Período	Responsable	Tiempo estimado
Lubricación	Mensual	Mecánico	30 min.
Revisión de niveles	Mensual	Mecánico	30 min.
Chequeo de reductor	Mensual	Mecánico	1 hr.
Revisión general	Anual	Mecánico	2 hrs.

Tabla XXXVII. Mantenimiento a máquinas de empaque (Crispín, Layer).

Actividad	Período	Responsable	Tiempo estimado
Limpieza	Semanal	Operador	1 hr.
Lubricación	Semanal	Engrasador	30 min.
Revisión de piezas	Anual	Mecánico	24 hrs.

Tabla XXXVIII. Mantenimiento a túnel de enfriamiento (Crispín, Layer).

Actividad	Período	Responsable	Tiempo estimado
Limpieza general	Anual	Mecánico	12 hrs.
Revisión del sistema	Anual	Refelec	12 hrs.

Tabla XXXIX. Mantenimiento a toneles de chocolate.

Actividad	Período	Responsable	Tiempo estimado
Limpieza	Mensual	Operador	12 hrs.
Pintado de toneles	Anual	Operador	48 hrs.

Tabla XL. Mantenimiento al aire acondicionado.

Actividad	Período	Responsable	Tiempo estimado
Revisión del sistema	Mensual	Refelec	12 hrs.
Limpieza	Mensual	Refelec	12 hrs.

Tabla XLI. Mantenimiento a compresores de enfriamiento.

Actividad	Período	Responsable	Tiempo estimado
Limpieza	Mensual	Refelec	6 hrs.
Limpieza interna del serpentín de agua	Anual	Mecánico	12 hrs.
Limpieza de tubería	Anual	Mecánico	12 hrs.

Tabla XLII. Mantenimiento a conchadora.

Actividad	Período	Responsable	Tiempo estimado
Lubricación	Semanal	Engrasador	20 min.
Revisión de engrasadores	Semanal	Engrasador	10 min.
Limpieza	Semanal	Operador	40 min.
Revisión de resistencias	4 meses	Técnico Electricista	2 hrs.
Limpieza de tuberías de transporte de chocolate	Semestral	Mecánico	12 hrs.
Revisión tuberías de vapor	Anual	Mecánico	12 hrs.

Tabla XLIII. Mantenimiento a mezclador.

Actividad	Período	Responsable	Tiempo estimado
Lubricación	Semanal	Engrasador	30 min.
Limpieza	Semanal	Operador	40 min.
Revisar fajas del motor	4 meses	Mecánico	2 hrs.
Revisión de motor	Anual	Mecánico	4 hrs.

Área de dulces

Tabla XLIV. Mantenimiento a mesas de mármol.

Actividad	Período	Responsable	Tiempo estimado
Limpieza de mesas	Mensual	Operadores	1 hr.
Limpieza de cobertores	Trimestral	Operadores	2 hrs.

Tabla XLV. Mantenimiento a bandejas de madera.

Actividad	Período	Responsable	Tiempo estimado
Limpieza de bandejas	Después de uso	Operadores	1 hr.
Revisión de bandejas	Semestral	Operadores	3 hrs.

Tabla XLVI. Mantenimiento a pisos, paredes, equipos y muebles.

Actividad	Período	Responsable	Tiempo estimado
Pintado de equipos y muebles	Anual	Operadores	24 hrs.
Pintado de piso y paredes	Anual	Operadores	24 hrs.
Limpieza del área	Semanal	Operadores	2 hrs.

Tabla XLVII. Mantenimiento a cocinas de kerosina y vapor.

Actividad	Período	Responsable	Tiempo estimado
Chequeo de tuberías	Semestral	Mecánico	2 hrs.
Limpieza de trampas	Semestral	Mecánico	1 hr.
Inspección de manómetros	Semestral	Mecánico	20 min.
Recubrimiento de tubería	Anual	Mecánico	24 hrs.

Tabla XLVIII. Mantenimiento a depositadora de dulce.

Actividad	Período	Responsable	Tiempo estimado
Inspección de quemador	Semestral	Mecánico	40 min.
Revisión de motor	Semestral	Mecánico	45 min.
Revisión de ventilador	Semestral	Mecánico	30 min.
Limpieza	Después de uso	Operador	20 min.

3.2.2. Área Incasa

Tabla XLIX. Mantenimiento al área de limpieza y mezclado.

	Actividad	Período	Responsable	Tiempo Estimado
ELECTROIMÁN	Limpieza	Diaria	Operador	10 min.
	Revisar funcionamiento eléctrico	Mensual	Técnico eléctrico	1 hr.
CATADOR NEUMÁTICO	Limpieza del selector de granos	Semanal	Operador	1 hr.
	Limpieza externa	Semanal	Operador	1 hr.
	Limpieza de ductos	Mensual	Operador	90 min.
	Revisar fajas y limpieza	Mensual	Mecánico	3 hrs.
	Lubricar motor, caja reductora y compuertas	Quincenal	Engrasador	80 min.
MEZCLADOR	Lubricar chumaceras y cojinetes	Semanal	Engrasador	1 hr.
	Revisar alineación y fajas	Mensual	Personal externo	1 hr.
	Revisar y lubricar compuertas	Mensual	Engrasador	30 min.
SUCCIONADOR DE AIRE	Limpieza externa	Semanal	Operador	45 min.
	Limpiar los ductos	Mensual	Operador	90 min.
	Revisar y lubricar compuertas	Mensual	Operador	40 min.
BALANZA	Limpieza externa	Semanal	Operador	20 min.
	Limpieza total	Mensual	Operador	90 min.
	Calibrar	Trimestral	Personal externo	1 hr.
ELEVADOR DE CANGILONES	Revisar fajas y banda	Mensual	Mecánico	30 min.
	Lubricar motor, caja reductora y compuertas	Quincenal	Engrasador	15 min.
BIN	Revisar y lubricar compuertas	Mensual	Engrasador	15 min.

Tabla L. Mantenimiento al área de tostado.

	Actividad	Período	Responsable	Tiempo Estimado
TOSTADOR 3	Limpieza externa	Diaria	Operador	2 hrs.
	Limpieza de ductos y ventilador	Semanal	Mecánico	4 hrs.
	Revisar fajas	Semanal	Mecánico	20 min.
	Lubricar chumaceras y cojinetes	Semanal	Engrasador	30 min.
	Lubricar compuertas del incinerador	Semanal	Engrasador	30 min.
	Revisar y limpiar entrada de agua de enfriamiento y flautas	Semanal	Mecánico	2 hrs.
	Revisar cilindro	Mensual	Personal externo	90 min.
	Revisar compuertas	Mensual	Mecánico	30 min.
	Revisar panel de control	Quincenal	Técnico eléctrico	2 hrs.
	Revisar ductos de retorno de aire	Quincenal	Mecánico	3 hrs.
	Revisar el horno	Trimestral	Personal externo	1 hr.
	Revisar distribuidor de aire	Trimestral	Personal externo	6 hrs.
QUEMADOR	Limpieza	Semanal	Mecánico	90 min.
SUCCIONADOR DE AIRE CALIENTE	Limpieza de rejillas	Semanal	Operador	10 min.
	Lubricar motor, ventilador y compuertas	Semanal	Engrasador	5 hrs.
BALANZA	Limpieza externa	Semanal	Operador	20 min.
	Limpieza total	Mensual	Operador	20 min.
	Calibrar	Trimestral	Personal externo	1 hr.
STONER	Limpieza del ventilador	Mensual	Mecánico	2 hrs.
	Revisar fajas	Mensual	Mecánico	1 hr.
ELEVADOR DE CANGILONES	Revisar fajas y banda de cangilones	Mensual	Mecánico	90 min.
	Lubricar motor, caja reductora y compuertas	Quincenal	Engrasador	50 min.
BIN	Revisar y lubricar compuertas	Mensual	Engrasador	30 min.

Tabla LI. Mantenimiento al área de molido.

	Actividad	Período	Responsable	Tiempo Estimado
MOLINO	Limpieza externa	Diaria	Ayudante	30 min.
	Lubricar chumaceras y cadenas	Semanal	Engrasador	2 hrs.
	Revisar cadenas y ruedas dentadas	Mensual	Mecánico	3 hrs.
	Revisar rodos	Mensual	Mecánico	3 hrs.
	Limpieza de transmisión	Mensual	Mecánico	3 hrs.
	Limpieza de imán y compuertas	Mensual	Mecánico	1 hr.
	Graduar rodos	Bimestral	Mecánico	3 hrs.
ELEVADOR DE CANGILONES	Revisar fajas y banda de cangilones	Mensual	Mecánico	90 min.
	Lubricar motor, caja reductora y compuertas	Quincenal	Engrasador	50 min.
BIN	Revisar y lubricar compuertas	Mensual	Engrasador	1 hr.

Tabla LII. Mantenimiento al área de extracción.

	Actividad	Período	Responsable	Tiempo Estimado
LLAVE DE PASO	Revisar	Diaria	Operador	1 min.
	Limpieza y cambio de empaques	Trimestral	Mecánico	1 hr.
	Cambiar por fuga o taponamiento	Necesario	Mecánico	20 min.
TANQUES PESADORES	Limpieza externa	Diaria	Operador	30 min.
	Limpieza interna	Semanal	Ayudante	2 hrs.
SEPARADOR CENTRIFUGO	Limpieza parcial tanque de lodos	Diaria	Mecánico	30 min.
	Lavado parcial	15 minutos	Automático	2 min.
	Lavado total	4 horas	Mecánico	15 min.
	Lubricar	Semanal	Engrasador	15 min.
	Limpieza total	Semanal	Mecánico	4 hrs.
	Limpieza total del tanque de lodos	Semanal	Ayudante	30 min.
	Revisar funcionamiento eléctrico	Mensual	Técnico eléctrico	2 hrs.

Continuación

	Actividad	Período	Responsable	Tiempo Estimado
MANÓMETRO	Revisar	Diaria	Operador	10 min.
	Limpieza y llenado de glicerina	Trimestral	Mecánico	2 hrs.
COLUMNAS	Limpieza externa	3 veces al día	Ayudante	35 min.
	Limpieza interna parcial	Quincenal	Mecánico	15 min.
	Limpieza interna completa	Trimestral	Mecánico	8 hrs.
TANQUE DE MUESTRA	Limpieza parcial externa	3 veces al día	Operador	10 min.
	Limpieza interna total	Semanal	Operador	1 hr.
BALANZA	Limpieza externa	Semanal	Ayudante	20 min.
	Calibrar	Trimestral	Personal externo	1 hr.
TANQUE DE MEZCLAS	Limpieza total	Semanal	Ayudantes	1 hr.
TANQUES FRÍOS	Limpieza total	Semanal	Ayudante	2 hrs.
	Limpieza parcial	Sin extracto	Ayudante	30 min.
TAMICES SUPERIORES	Limpieza	Semanal	Mecánico	30 min.
	Cambiar	Necesario	Mecánico	10 min.
TAMICES INFERIORES	Cambiar	Semanal	Ayudante	10 min.
	Limpieza	Semanal	Mecánico	40 min.
	Reparar	Semanal	Mecánico	4 hrs.
	Cambiar	Necesario	Operador	30 min.
SISTEMA DE SEGURIDAD	Revisar limites de operación	Semanal	Técnico eléctrico	1 hr.
	Revisar funcionamiento	Trimestral	Técnico eléctrico	2 hrs.
CALENTADOR DE EXTRACTO DE CAFÉ	Limpieza	Semanal	Mecánico	7 hrs.
	Cambiar revestimiento	3 años	Personal externo	48 hrs.
ENFRIADOR DE EXTRACTO DE CAFÉ	Limpieza cauche	Semanal	Mecánico	6 hrs.
	Cambiar empaques	Semanal	Mecánico	1 hr.
	Limpieza	Quincenal	Mecánico	4 hrs.
TRANSPORTADOR DE CAFÉ	Revisar motor y acoples	Mensual	Mecánico	30 min.
	Revisar tornillo sinfín	Mensual	Mecánico	30 min.
	Lubricar	Quincenal	Engrasador	30 min.
	Pintar	Semestral	Mecánico	8 hrs.
BOMBA DE AGUA	Revisar funcionamiento	Mensual	Mecánico	2 hrs.
	Lubricar	Quincenal	Engrasador	20 min.

Continuación

	Actividad	Período	Responsable	Tiempo Estimado
BOMBA DE SODA	Lubricar	Mensual	Engrasador	10 min.
	Revisar funcionamiento	Trimestral	Mecánico	2 hrs.
BOMBA DE TRANSFERENCIA	Revisar funcionamiento	Mensual	Mecánico	1 hr.
	Lubricar	Quincenal	Engrasador	20 min.
PANEL DE CONTROL	Limpieza	Mensual	Técnico eléctrico	90 min.
	Revisar instrumentos de medición	Mensual	Técnico eléctrico	3 hrs.
CALENTADOR DE AGUA	Limpieza de serpentín	Quincenal	Mecánico	4 hrs.
	Cambiar serpentín	Quincenal	Personal externo	3 hrs.
	Cambiar empaque	Quincenal	Personal externo	30 min.
	Limpieza de cabezal	Quincenal	Personal externo	30 min.
	Cambiar revestimiento	3 años	Personal externo	8 hrs.
TUBERÍAS	Limpieza	Trimestral	Mecánico	10 hrs.
	Aislar con fibra de vidrio	Semestral	Mecánico	24 hrs.
	Cambiar	Necesario	Mecánico	24 hrs.
MANTENIMIENTO QUÍMICO	Circular soda	Trimestral	Mecánico	1 semana
	Circular jabón	Trimestral	Mecánico	1 semana
	Revisar circulación soda y jabón	Trimestral	Mecánico y Jefe de Turno	2 hrs.

Tabla LIII. Mantenimiento al área de secado.

	Actividad	Período	Responsable	Tiempo Estimado
FILTROS DE EXTRACTO	Limpieza	3 horas	Operador	20 min.
	Cambiar	Mensual	Operador	1 hr.
VIBRADOR	Lubricar	Semanal	Engrasador	20 min.
	Revisar fajas	Mensual	Mecánico	30 min.
	Revisar abrazaderas de tapaderas	Mensual	Mecánico	30 min.
	Limpieza de tamiz	Cada paro	Ayudante	1 hr.
MARTILLOS	Lubricar	Semanal	Engrasador	45 min.
	Limpieza externa	Mensual	Operador	1 hr.
	Revisar funcionamiento	Quincenal	Mecánico	1 hr.
FILTROS DE AIRE	Limpieza	Semanal	Ayudante	5 hrs.
	Cambiar	Anual	Ayudante	4 hrs.
HOMOGENIZADOR	Limpieza parcial	Semanal	Mecánico	1 hr.
	Lubricar	Semanal	Engrasador	30 min.
	Limpieza total	Trimestral	Mecánico	1 hr.
	Limpieza de filtro	Cada paro	Operador	30 min.
ANTIESPUMANTE	Limpieza	Semanal	Mecánico	2 hrs.
	Lubricar	Semanal	Engrasador	20 min.
	Revisión de fajas y acoples	Mensual	Mecánico	30 min.
QUEMADOR	Limpieza	Semanal	Mecánico	1 hr.
	Revisar base	Necesario	Mecánico	30 min.
VENTILADOR	Lubricar	Semanal	Engrasador	15 min.
TRANSPORTADORES	Limpieza	Semanal	Ayudante	1 hr.
	Lubricar	Semanal	Engrasador	30 min.
	Revisar tornillo sinfín	Trimestral	Mecánico	2 hrs.
VÁLVULAS DE FINOS	Limpieza	Semanal	Mecánico	3 hrs.
TORRE DE SECADO	Limpieza interna y externa	Semanal parada	Operador	4 hrs.
	Limpieza externa	Anual	Operador	3 hrs.
CALENTADOR DE EXTRACTO	Limpieza y cambio de empaques	3 semanas	Mecánico	2 hrs.
PANEL DE CONTROL	Limpieza	Mensual	Técnico eléctrico	1 hr.
	Revisar instrumentos de medición	Mensual	Técnico eléctrico	30 min.

Continuación

	Actividad	Período	Responsable	Tiempo Estimado
BOMBA DE KEROSENE	Revisar fugas	Mensual	Mecánico	8 hrs.
	Limpieza de filtros de Kerosene	Mensual	Mecánico	2 hrs.
	Revisar reguladora de presión	Trimestral	Mecánico	6 hrs.
	Revisión general	Anual	Mecánico	3 hrs.
CALENTADOR DE AIRE	Revisar fugas	Quincenal	Mecánico	15 min.
	Revisar retorno de condensado	Trimestral	Mecánico	1 hr.
	Cambiar radiador	Anual	Personal externo	2 hrs.
TUBERÍAS	Limpieza homogenizador-tobera	Trimestral	Personal externo	1 hr.
	Limpieza bomba-homogenizador	Trimestral	Personal externo	2 hrs.
	Limpieza tanques fríos-bomba	Trimestral	Personal externo	2 hrs.
TOBERA	Revisar y limpiar	Cada paro	Mecánico	30 min.

Tabla LIV. Mantenimiento al área de estación de mezcla.

	Actividad	Período	Responsable	Tiempo Estimado
MOLINO	Revisión de fajas	Semanal	Mecánico	5 min.
	Lubricación	Semanal	Engrasador	10 min.
	Limpieza	3 semanas	Operador	4 hrs.
	Revisión	Mensual	Mecánico	2 hrs.
	Revisión de motor, contactor, flipon	Mensual	Técnico eléctrico	30 min.
MEZCLADOR	Limpieza	Trimestral	Operador	3 hrs.
	Lubricación de motoreductor	Semanal	Engrasador	10 min.
	Lubricación de motoreductores de dosificadores y cadenas	Semanal	Engrasador	45 min.
BALANZA	Limpieza	Trimestral	Operador	30 min.
	Calibrar	Trimestral	Personal externo	15 min.

Tabla LV. Mantenimiento al área de aglomerado.

	Actividad	Período	Responsable	Tiempo Estimado
LLAVE DE PASO	Revisar	Diario	Operador	1 min.
AGLOMERADOS	Limpieza transportador del dosificador	Semanal	P. externo	45 min.
	Limpieza del dosificador	Semanal	Operador	45 min.
	Limpieza de toberas de vapor	Semanal	Operador	30 min.
	Limpieza de campana	Semanal	Operador	30 min.
	Limpieza de banda transportadora	Semanal	Operador	30 min.
	Limpieza del extractor de vapor	Semanal	Operador	1 hr.
	Limpieza de la secadora	Semanal	Operador	1 hr.
	Limpieza de transportador de finos	Semanal	P. externo	45 min.
	Limpieza de transportador de desechos	Semanal	P. externo	45 min.
	Limpieza de saranda	Semanal	P. externo	1 hr.
	Revisar fajas	Semanal	P. externo	90 min.
	Revisar cables transportadores	Semanal	P. externo	3 min.
	Revisar cojinetes y poleas	Semanal	P. externo	30 min.
	Revisar motoreductores	Semanal	P. externo	3 min.
	Revisar banda transportadora	Semanal	P. externo	10 min.
	Revisar tubería de condenso	Semanal	P. externo	15 min.
	Lubricar motoreductores, motores, chumaceras, cadenas, tornillo sin fin, ventilador de aire frío y caliente	Semanal	Engrasador	90 min.
CABLES	Cambio	3 semanas	Mecánico	90 min.
ÁREA DE AGLOMERADOS	Limpieza de molinos	Mensual	P. externo	1 hr.
	Limpieza del recolector de finos	Mensual	P. externo	2 hrs.
	Limpieza del ventilador del recolector de finos	Mensual	P. externo	1 hr.
	Revisar molino	Quincenal	P. externo	30 min.

3.2.3. Control de mantenimiento

Es necesario llevar un control adecuado del mantenimiento que se aplica en base a las actividades que se han propuesta para cada maquinaria en las distintas áreas, tanto de Sharp como de Incasa. El historial que se obtenga de cada actividad de mantenimiento ejecutada, será primordial para tomar decisiones en situaciones de apuros, ya que se podrá observar que acciones se han desarrollado.

3.2.3.1. Área Sharp

Un control apropiado en las actividades que se hagan en los diferentes equipos del área Sharp será esencial para que el mantenimiento rinda frutos en el desarrollo de la planta. Si se lleva el control antes mencionado en los diferentes lugares de esta área, se podrán obtener disminuciones en los recursos que se utilizan para realizar el mantenimiento.

3.2.3.2. Área Incasa

El área Incasa también debe presentar un control eficiente de las distintas actividades de mantenimiento que se proponen para la planta, ya que son bastantes los equipos que podrían llegar a causar inconvenientes en caso de un descuido en su plan de prevención. Es de especial cuidado llevar el historial de cada acción realizada en los equipos, para tener a la mano posibles soluciones que puedan beneficiar a las actividades de mantenimiento.

4. DISEÑO DEL NUEVO PROGRAMA DE CONTROL DE PRODUCCIÓN

4.1. Estudio de ventas

Anteriormente se mencionó que el departamento de producción recibe del departamento de ventas un estimado de lo que probablemente se venderá en los próximos cuatro meses. En base a estas proyecciones de ventas, y a otros factores como la disposición de mano de obra, materia prima y material de empaque, el gerente de producción elabora un estimado de lo que debe producirse mensualmente. Este estimado especifica claramente en cantidades, ya sean cajas o exhibidores, la producción mensual que deberá generarse cada mes. De esta forma, lo que se produce, ingresa a la bodega de producto terminado, y está en disposición de los clientes.

4.1.1. Requerimientos de ventas

La proyección estimada de ventas es dada a conocer al departamento de producción, y el gerente elabora la proyección de la producción mensual. A continuación se mostrará el historial de dicha proyección que comprende del mes de diciembre de 2005 a mayo de 2006.

4.1.1.1. Requerimientos de área Sharp

Tabla LVI. Proyección de Requerimientos Área Sharp.

		2005	2006				
PRODUCTO	**PRESENTACIÓN**	**DICIEMBRE**	**ENERO**	**FEBRERO**	**MARZO**	**ABRIL**	**MAYO**
Salsa Inglesa	24 / 5 onz.	2200	1200	3000	3600	1000	2600
Miel Maple	24 / 12 onz.	0	450	0	300	350	450
Vinagre	24 / 16 onz.	0	2000	0	0	0	1200
Bebida Instantánea	12 / 850 gr.	0	600	500	400	450	550
Crispin	36 / 1	5500	6070	8100	11300	7700	10500
Minicrispin	24 / 12 / 1	400	0	500	150	200	500
Layer	36 / 1	1000	0	1200	1000	1200	1000
Fantasia	36 / 1	300	500	500	550	120	540
Manibarra	30 / 6 / 1	0	50	0	80	0	60

La tabla anterior muestra la proyección efectuada para el período comprendido de diciembre de 2005 a mayo de 2006, elaborada por el departamento de producción. Las cantidades son en cajas para salsa inglesa, miel maple, vinagre, bebida instantánea, Minicrispín y Manibarra. Para Crispín, Layer y Fantasía son exhibidores.

4.1.1.2. Requerimientos de área Incasa

Tabla LVII. Proyección de requerimientos área Incasa.

		2005	2006				
PRODUCTO	**PRESENTACIÓN**	**DICIEMBRE**	**ENERO**	**FEBRERO**	**MARZO**	**ABRIL**	**MAYO**
Café Fuerte	12 / 250 gr.	0	3850	6800	7350	5700	7950

La tabla anterior ilustra la proyección efectuada para el período comprendido de diciembre de 2005 a mayo de 2006, elaborada por el departamento de producción. Las cantidades son en cajas.

4.1.2. Análisis estadístico de ventas

Las proyecciones de ventas se reflejan en la estimación que se elabora mensualmente por parte del departamento de producción. En el caso de las proyecciones de producción mostradas anteriormente del período comprendido de diciembre de 2005 a mayo de 2006, se resaltan puntos que pueden ser útiles en el desarrollo del programa propuesto.

Entre los puntos que pueden mencionarse, está que varios productos se elaboran en todos los meses del año, así como también hay productos que se planifica no elaborarlos en determinadas épocas. Los productos elaborados en todos los meses deben abastecer constantemente la bodega de producto terminado debido a la demanda de los clientes. Podría existir el caso que algún producto de esta característica no se elabore en algún mes, pero es porque en la bodega se tiene la suficiente existencia para cumplir cualquier pedido que se solicite. Los productos que no se elaboran todos los meses presentan también demanda en el mercado, pero en menor grado comparado con lo descrito anteriormente. Es por eso, que se elaboran con esta frecuencia para mantener existencias en la bodega, y así poder abastecer a los clientes cuando sea necesario.

4.2. Control de inventarios

La empresa maneja sus inventarios, de tal forma que se aprovechen al máximo los recursos con los que se cuentan. También, manejan sus propias políticas con el objetivo de mantener bien organizadas todas las áreas implicadas, tanto en la bodega de producto terminado, como en la bodega o almacén de materiales.

4.2.1. Políticas de inventarios

4.2.1.1. Políticas para materia prima y material de empaque

Inicialmente la materia prima y el material de empaque son evaluados en base a su precio, calidad, eficiencia y eficacia. Luego el departamento de producción elabora un estimado mensual, y éste es notificado al jefe del almacén de materiales, quien evalúa el material existente para establecer el que es suficiente y el que no lo es para cumplir con la demanda. Esta evaluación es reportada a los encargados de manejar materia prima y material de empaque, para que ellos determinen si es necesario hacer otras requisiciones de compra. Al efectuar otras requisiciones de materia prima y material de empaque, se emiten las respectivas órdenes tanto al departamento de producción como al almacén de materiales, para que se pueda comprobar en la fecha estipulada la correcta entrada de lo requerido a la bodega, y por ende al inventario de dicho lugar. El material recibido en la bodega es rectificado en base a la orden de compra respectiva; se sacan muestras aleatorias en el laboratorio de control de calidad para analizarlas. Al obtener el visto bueno del laboratorio, se emite un reporte de los productos aprobados y rechazados. Los aprobados son ingresados al sistema de inventarios, previa autorización del departamento de producción.

4.2.1.2. Políticas para producto terminado

El inventario que se maneja en la bodega de producto terminado varía constantemente debido a las entregas de producto terminado y a los ingresos de los productos provenientes del área de producción. El departamento de ventas conoce los movimientos efectuados en la bodega, debido a un sistema

en línea que los mantiene informados. Este sistema permite al departamento de ventas constatar los movimientos más frecuentes realizados en el inventario, los cuales se toman en cuenta para los estimados de venta.

4.3. Integración del nuevo programa

La integración del programa propuesto de control de producción concluye en general con la interrelación de todas las capacidades instaladas de los productos que se elaboran en la planta, y los requerimientos mensuales que sean solicitados por el departamento de producción. Tanto las capacidades instaladas como los requerimientos mensuales de producción llevan involucradas una serie de variables definitivamente útiles para la creación y el desarrollo del programa.

En referencia a las capacidades instaladas de producción, se detalla cada parte del proceso de los productos como punto de partida para llevar una secuencia lógica; es decir, se analiza y especifica cada estación de trabajo. En algunos productos se puede notar que existen varias estaciones en relación a otros, y esto se refleja en mayores o menores detalles en las distintas capacidades instaladas.

Por otra parte, los requerimientos de producción se involucran con los estimados de ventas que se soliciten, la disponibilidad de mano de obra, materia prima, materiales varios, material de empaque. Todo lo especificado en capacidades instaladas y requerimientos de producción se integra en una hoja electrónica, y se interrelaciona lo necesario para poder desarrollar el programa propuesto.

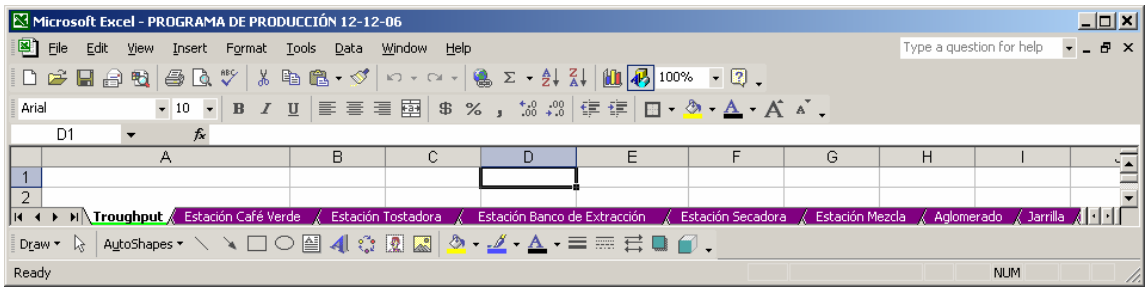
4.3.1. Presentación del programa en hoja electrónica

El programa esta diseñado en una hoja electrónica que contiene 28 sub-hojas las cuales presentan todos los detalles relacionados a las capacidades instaladas de producción de las estaciones de trabajo de los productos involucrados. De igual manera, se detallan los datos afines a los distintos estimados de producción.

De la primera sub-hoja se conectan los datos a todas las demás, para determinar que es lo que se necesita para cumplir con los requerimientos de producción mensualmente. Por ejemplo, los días necesarios de producción, de empaque, si se trabajará turno normal o algún otro turno, entre otros. En la descripción de cada hoja se definirá específicamente lo necesario en cada estación.

A continuación se presenta el detalle de las 28 sub-hojas que contiene la hoja electrónica ilustrada en el mes de septiembre de 2006, las cuales representan la totalidad del programa propuesto de control de producción:

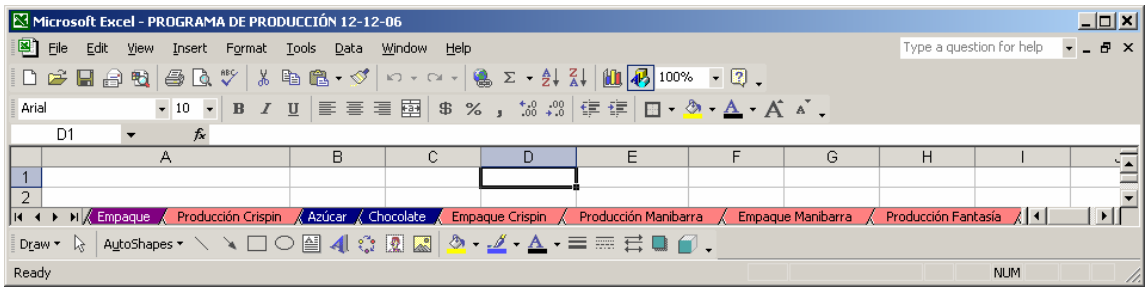
Figura 13. Vista 1 de sub-hojas del programa.



La figura anterior representa las primeras 8 sub-hojas de la propuesta nombradas de la siguiente forma: *troughput,* estación café verde, estación

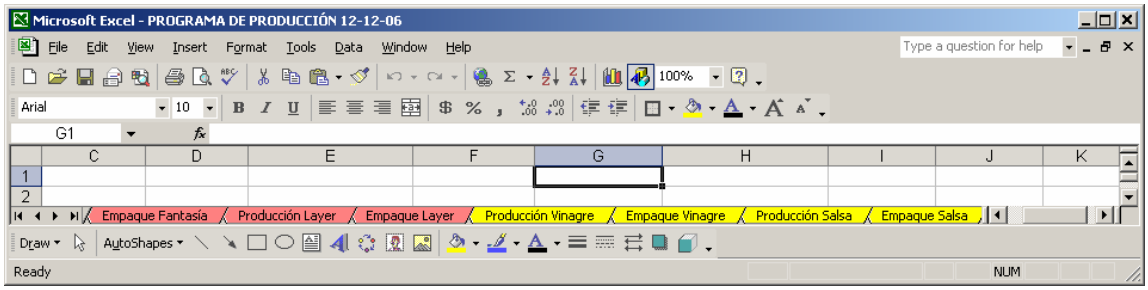
tostadora, estación banco de extracción, estación secadora, estación mezcla, aglomerado y Jarrilla.

Figura 14. Vista 2 de sub-hojas del programa.



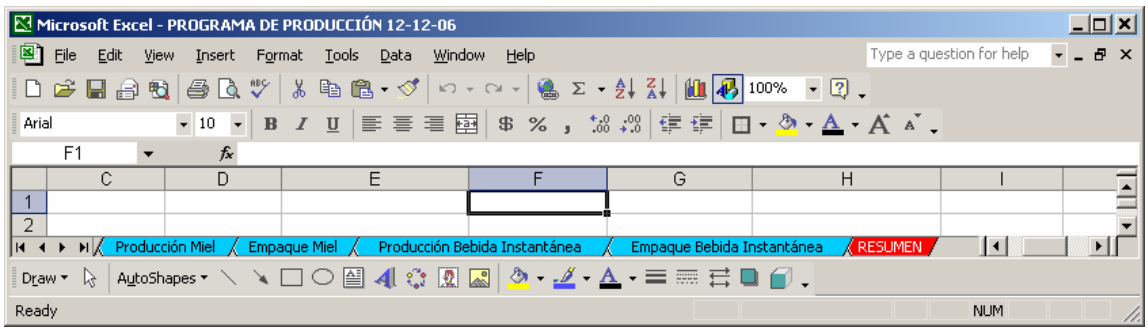
Esta figura representa otras 8 sub-hojas del programa denominadas así: empaque, producción Crispín, azúcar, chocolate, empaque Crispín, producción Manibarra, empaque Manibarra y producción Fantasía.

Figura 15. Vista 3 de sub-hojas del programa.



La anterior figura muestra las siguientes 7 sub-hojas del programa: empaque Fantasía, producción Layer, empaque Layer, producción vinagre, empaque vinagre, producción salsa y empaque salsa.

Figura 16. Vista 4 de sub-hojas del programa.



La figura anterior representa las últimas 5 sub-hojas del programa nombradas de la siguiente forma: producción miel, empaque miel, producción bebida instantánea, empaque bebida instantánea y resumen.

4.3.2. Programa interactivo en Excel

Ahora se detallará cada sub-hoja que representa el programa de control de producción, especificando los datos que hacen al mismo interactivo.

Figura 17. ***Troughput.***

TROUGHPUT				
Producto	Troughput	Ventas promedio	Existencia B. P. T.	Estimado de producción
Presto 24/50g	0	71.15	52.25	0
Presto 24/100g	0	63.98	87.50	0
Presto 12/150g	0	87.44	188.92	0
Presto 12/250g	0	47.87	52.25	0
Sobres 100/1	2650	1717.75	3515.25	2650
PRESTO (libras)				1051
Suave 24/100g	0	16.43	386.83	0
Suave 12/150g	0	52.23	0.17	0
Suave 12/250g	0	51.84	200.67	0
Fuerte 24/50 g	8436	7687.11	5153.75	8436
Fuerte 24/100 g	2470	3093.93	3881.13	2470
Fuerte 12/150 g	5610	3857.28	1796.73	5610
Fuerte 12/250 g	5650	4901.52	3182	5650
Jarrillita 12/50/1	7200	6793.00	1796.73	7200
TOTAL (libras)				172106
B Sharp 350g Naranja	75	42.67	104.25	75
B Sharp 525g Naranja	110	62.25	95.08	110
B Sharp 850 g Naranja	400	0.00	0	400
B Sharp 3/18/1 Naranja	315	129.07	55.48	315
B Sharp 4/20/1 Nar Jam Gua	0	0.00	190	0
B Sharp 350g Jamaica	0	20.17	48.38	0
B Sharp 525g Jamaica	0	36.11	69.5	0
B Sharp 850g Jamaica	0	257.46	307.58	0
B Sharp 3/18/1 Jamaica	315	149.25	363.15	315
B Sharp 350g Guanaba	0	11.50	104.04	0
B Sharp 525g Guanaba	0	15.52	149	0
B Sharp 850g Guanaba	0	58.92	179	0
B Sharp 3/18/1 Guanaba	230	88.20	77.46	230
TOTAL BEBIDA (libras)				16235
Miel Maple Sharp 12/24	400	369.01	614.5	400
Miel Maple Sharp 24/12	400	266.26	277.08	400
Miel Maple Sharp Galones	0	67.17	48	0
TOTAL MIEL MAPLE (litros)				6912
Vinagre12/26oz	7500	2888.68	11925.83	0
Vinagre24/16oz	0	547.28	1161.29	0
Vinagre Galones	1800	1796.83	2617	1800
TOTAL VINAGRE (litros)				6975
Salsa Inglesa 24/5oz	2600	1829.74	2274.67	2600
Salsa Inglesa Galon	0	122.17	217	0
TOTAL SALSA INGLESA (litros)				9360
Manibarra 36/1	0	270.71	296.28	0
Manibarra 30/6/1	0	20.75	50.16	0
Crispin 36/1	8150	8995.18	7867.89	8150
Crispin 30/6/1	580	457.42	17.2	580
Crispin 24/12/1	400	283.58	430.83	400
Layer 36/1	1100	1072.38	648.14	1100
Layer 30/6/1	300	237.58	315.94	300
Fantasia 36/1	600	305.11	664.64	600
Fantasia 30/6/1	50	13.42	27.57	50
TOTAL DE DULCES (cajas)				11180

Esta sub-hoja representa detalladamente todos los productos involucrados, especificando los requerimientos que se hagan a producción (troughput), las ventas promedio, las existencias en la bodega de producto terminado y los estimados de producción. Los estimados de producción contienen unas condicionantes que manifiestan si se debe elaborar el producto, o con las existencias de la bodega de producto terminado se cumple con la demanda.

Figura 18. **Estación café verde.**

ÁREA DE CAFÉ VERDE								
							MES	
	Cargas	Día	Personal	Semana	Sabado	Total	L----------S	L----------V
Capacidad	9	22500	2	112500	22500	135000	540000	450000
HORA	2500							
Producto	Estimado	Libras/solub	total/solub.	total/verde				
Presto 24/50	0	2.64	0					
Presto 24/100	0	5.28	0			Días/program.		
Presto 12/150	0	3.96	0			20		
Presto 12/250	0	6.6	0					
Sobres 100/1	2650	0.22	583					
Suave 24/100	0	5.28	0			Personal:		
Suave 12/150	0	3.96	0			Operador:	Jorge Saldaña	
Suave 12/250	0	6.6	0			Ayudante:	Luis Felipe Catalán	
Fuerte 24/50 g	8436	2.64	22271.04					
Fuerte 24/100 g	2470	5.28	13041.6					
Fuerte 24/150 g	5610	3.96	22215.6					
Fuerte 24/250 g	5650	6.6	37290					
Jarrillita 12/50/1	7200	10.57	76104					
		Suma:	171505.24	451058.781				
Conversión:	2.63			451058.781				

En la sub-hoja de la estación de café verde se interrelacionan la capacidad instalada de producción de las cargas con los requerimientos de cada presentación, para poder llegar a los días necesarios que se deben programar al mes. De igual forma, se especifica el personal necesario para esta estación y también las capacidades trabajando la semana incluyendo sábados.

Figura 19. Estación tostadora.

ÁREA DE TOSTADO							
						MES	
	Tuestes	DIA	Semana	Sabado	Total	L----------S	L----------V
CAPACIDAD	18	16200	81000	16200	97200	388800	324000
HORA	1800	19800					
Producto	Estimado de producción	Consumo en Lb.	CAFÉ VERDE	451058.7812		Personal	
Presto 24/50	0	0	CAFÉ LIMPIO	442037.6056		2	
Presto 24/100	0	0					
Presto 12/150	0	0					
Presto 12/250	0	0					
Sobres 100/1	2650	1050.66					
Suave 24/100	0	0					
Suave 12/150	0	0		Días/program.			
Suave 12/250	0	0		22			
Fuerte 24/50 g	8436	22297.80					
Fuerte 24/100 g	2470	13057.27					
Fuerte 24/150 g	5610	22242.29		Personal:	Operador:	Hugo Ávila	
Fuerte 24/250 g	5650	37334.80			Ayudante:	Maco González	
Jarrillita 12/50/1	7200	76123.35					
Total Lb.		171055.51					

La sub-hoja de la estación de la tostadora especifica la capacidad instalada en relación a los tuestes incluyendo tanto la semana normal como también los sábados. Asimismo se interrelaciona dicha capacidad con lo requerido para determinar los días que se deben programar al mes. De igual forma se detalla el personal necesario para esta estación.

Figura 20. Estación banco de extracción.

BANCO DE EXTRACCIÓN

	Opción 1	Opción 2	Personas	Producción	Personal acumulado
Lu. Ju.	35891		4	172106.17	8
Vier.	5982				
Lu. Vier.		44864			
Sab.		5982			
Semana	41873	50845			
Mes	167491	203382		Días/program.	
Hora	164.50	164.50		19	
Peso por carga	446.71				
DÍA	8972.73				

Producto	Estimado de producción	Consumo en Lb.
Presto 24/50	0	0
Presto 24/100	0	0
Presto 12/150	0	0
Presto 12/250	0	0
Sobres 100/1	2650	1050.66
Suave 24/100	0	0
Suave 12/150	0	0
Suave 12/250	0	0
Fuerte 24/50 g	8436	22297.80
Fuerte 24/100 g	2470	13057.27
Fuerte 24/150 g	5610	22242.29
Fuerte 24/250 g	5650	37334.80
Jarrillita 12/50/1	7200	76123.35
Total Lb.	32016	172106.17

En la sub-hoja del banco de extracción se interrelaciona la capacidad instalada de dicha estación con los requerimientos que se solicitan, llegando de esa manera a los días que de deben programar. También se detalla el personal necesario para cumplir con las actividades de la estación.

Figura 21. Estación secadora.

SECADORA

Semanas	CANTIDAD	Sábado	Lu/viernes	Sábado	Total	Personas
1	41463	7000	42724.2	7000	49724.2	2
2	41342					
3	41915					
4	41499					
5	40862					
6	49322					
7	42864					
8	42956					
9	42398					
10	42621					
Semanal	42724.2					
Día	8544.84					
Mes	170896.8					
Hora	356.035					

MES	
L----------S	L----------V
198896.8	170896.8

Días/program.
20

Producción	172106.17
Personal acumulado	10

La sub-hoja de la estación de la secadora detalla la interrelación que existe entre la capacidad instalada y los requerimientos solicitados de producción. También se muestran las capacidades de los sábados y el personal necesario para cumplir con las acciones de esta estación.

Figura 22. Estación mezcla.

Estación de mezcla de soluble					
Molino	Mezcla	Lun/viernes	Sábado	Total	Mes
7200	7200	36000	14400	50400	201600
Día	8400				

Troughput	Mes	MES MEZCLA	DIF.	Personas
Jarrilla	77174			3
Aglomerado	94932			
Total:	172106	201600	29493.83	

PRODUCCIÓN	172106.17
Personal acumulado	13

MES	
L----------S	L----------V
201600	144000

	Lbs.
Mezcla café Mexicano	20%
1 tote mexicano	144
4 totes Incasa	3200
1kilo 2.25lbs.	0.45
Peso total de las mezclas	3344

Días/program.
20

En la sub-hoja de la estación de mezcla se interrelaciona la capacidad instalada con los requerimientos que producción realiza. Se muestran las opciones trabajando semana normal y también incluyendo sábado. Finalmente se detallan los días necesarios para cumplir con los requerimientos.

Figura 23. Aglomerado.

Aglomerado

Promedio	6000

	Opción 1	Opción 2
Lu. Ju.	24000	
Vier.	1600	
Lu. Vier.		30000
Sab.		1600
Semana	25600	31600
Mes	102400	126400
HORA	500	
Día	5120	
SUAVE	0.00	
FUERTE	94932.16	
TOTAL	94932.16	

PERSONAS	MES L----------S	MES L----------V
3	126400	102400

Producción	94932.16
Personal acumulado	16

Personal de produccion	16

Días/program.
19

Producto	Estimado de producción	Consumo en Lb.
Suave 24/100	0	0.00
Suave 12/150	0	0.00
Suave 12/250	0	0.00
Fuerte 24/50	8436	22297.80
Fuerte 24/100	2470	13057.27
Fuerte 12/150	5610	22242.29
Fuerte12/250	5650	37334.80
Total	22166	94932.16

La sub-hoja de la estación de aglomerado presenta la interrelación entre la capacidad instalada con que cuenta y los requerimientos de producción solicitados. Además se muestran las diferentes opciones trabajando semana normal y agregando sábado. De igual manera se detalla el personal necesario para cumplir con las actividades de dicha estación.

Figura 24. Jarrilla.

Jarrilla

Máquinas	9 Hrs.	12 Hrs.	Lb. 9 hrs.	Lb. 12 hrs.	Lb. 24 hrs.	HORA	HORA LB.	Personas	Personal de tote
Papel 450 E.	60	80	1903.08	2537.44		6.67		3	1
Papel 900 U.	120	160				13.33		4	
TOTAL	180	240	1903.08	2537.44	5074.89	20	211.92	8	

	Fardos	Caja	Cantidad fard.	Lb.	Personas	Tarea (9 hrs)	Tarea (12 hrs)	Tarea (24 hrs)
Sobres 100/1	62	100	3	24.64	2	139.5	186	372

Producción del mes

Producto	Consumo Lb.	MEZCLA		
Jarrilla 12/50	76123.35			
Sobres 100/1	1050.66			
TOTAL	77174.01	144000	144000	66825.99

	JARRILLA			SOBRES			
Producción	Días/program. (9hrs.)	Días/program. (12hrs.)	Días/program. (24hrs.)	Días/program. (9hrs.)	Días/program. (12hrs.)	Días/program. (24hrs.)	Personal de empaque
77174.01	40	30	15	19	14	7	11

En la sub-hoja de la estación de Jarrilla, se interrelacionan las capacidades instaladas de las dos presentaciones generadas ahí y los requerimientos de producción solicitados mensualmente. De igual manera se detalla el personal necesario para cubrir esta estación.

Figura 25. Empaque.

Líneas de empaque de frasco

Producto	Tarea 9Hrs	Tarea 12 Hrs.	Lb. 9	Lb. 12	Hora	Ciclos 9 hrs.	Ciclos 12 hrs.	SEMA. / program. de 9 hrs.	SEMA. / program. de 12 hrs.	Dias / program. de 9 hrs.	Dias / program. de 12 hrs.
Presto 24/50	342	460	905.96	1218.54	100.66	0	0	0.00	0.00	45	33
Presto 24/100	342	460	1811.92	2437.09	201.32	0	0	0.00	0.00		
Presto 12/150	495	660	1966.89	2622.52	218.54	0	0	0.00	0.00		
Presto 12/250	450	600	2980.13	3973.51	331.13	0	0	0.00	0.00		
Suave 24/100	342	460	1811.92	2437.09	201.32	0	0	0.00	0.00		
Suave 12/150	495	660	1966.89	2622.52	218.54	0	0	0.00	0.00		
Suave 12/250	450	600	2980.13	3973.51	331.13	0	0	0.00	0.00		
Fuerte 24/50	342	460	905.96	1218.54	100.66	25	18	4.93	3.67		
Fuerte 24/100	342	460	1811.92	2437.09	201.32	7	5	1.44	1.07		
Fuerte 24/150	495	660	1966.89	2622.52	218.54	11	9	2.27	1.70		
Fuerte24/250	450	600	2980.13	3973.51	331.13	13	9	2.51	1.88		
					Total ciclo	56	42	11.16	8.33		

Fabricación del mes

					1 línea		2 líneas		3 líneas	
Producto	Cantidades	LB	Diferencia	TOTAL	Días program. 9 hr	Días program. 12 hr	Días program. 9 hr	Días program. 12 hr	Días program. 9 hr	Días program. 12 hr
Presto 24/50	0	0								
Presto 24/100	0	0								
Presto 12/150	0	0								
Presto 12/250	0	0		0.00	0	0	0	0	0	0
Suave 24/100	0	0								
Suave 12/150	0	0								
Suave 12/250	0	0		0.00	0	0	0	0	0	0
Fuerte 24/50	8436	22297.80								
Fuerte 24/100	2470	13057.27								
Fuerte 12/150	5610	22242.29								
Fuerte12/250	5650	37334.80		94932.16	56	42	28	21	19	14
Total	22166	94932.16								

LÍNEAS	1	2	3	TOTAL
PERSONAS	7	8	8	23

La sub-hoja de la estación de empaque, presenta todos los detalles relacionados respecto a las diferentes presentaciones de café que se empacan en frascos. Se interrelacionan cada una de las capacidades instaladas en el área de empaque con los requerimientos solicitados mensualmente de producción. De igual forma se detalla el personal necesario y los días que se deben programar durante el mes para cumplir con los requerimientos.

Figura 26. Producción Crispín.

	Tandas de Galleta	Tandas de Relleno	Consumo de azúcar *glass*	Horno (hoj.)	Empastado (galletas)	Cuarto Frío (galletas)	Área de Corte (unidades)	Área de Corte (bandejas)	Días	CRISPÍN 36/1
Capacidad (9 horas)	4	6	6	1702	284	284	12480	40	24	
Lb.	212	480	360							
Capacidad (12 horas)	6	8	8	2553	425	425	18720	60	16	
Lb.	318	640	480							
Capacidad (24 horas)	12	16	16	5105	851	851	37440	120	8	
Lb.	636	1280	960							
Estimado de Producción (exhibidores)	8150									

Personal de producción (12 horas)	6
Personal de producción doble turno	12

	Tandas de Galleta	Tandas de Relleno	Consumo de azúcar *glass*	Horno (hoj.)	Empastado (gall.)	Cuarto Frío (gall.)	Área de Corte (unidades)	Área de Corte (bandejas)	Días	CRISPÍN 30/6/1
Capacidad (9 horas)	4	6	6	1702	284	284	12480	40	8	
Lb.	212	480	360							
Capacidad (12 horas)	6	8	8	2553	425	425	18720	60	6	
Lb.	318	640	480							
Capacidad (24 horas)	12	16	16	5105	851	851	37440	120	3	
Lb.	636	1280	960							
Estimado de Producción (cajas)	580									

Personal de producción	6
Personal de producción doble turno	12

	Tandas de Galleta	Tandas de Relleno	Consumo de azúcar *glass*	Horno (hoj.)	Empastado (gall.)	Cuarto Frío (gall.)	Area de Corte (unidades)	Área de Corte (bandejas)	Días	CRISPÍN 24/12/1
Capacidad (12 horas)	4	6	6	1930	322	322	31200	40	4	
Lb.	212	480	360							
Capacidad (9 horas)	6	8	8	2895	482	482	46800	60	2	
Lb.	318	640	480							
Capacidad (24 horas)	12	16	16	5790	965	965	93600	120	1	
Lb.	636	1280	960							
Estimado de Producción (cajas)	400									

Personal de producción	7
Personal de producción doble turno	14

TURNOS		
9 horas	12 horas	24 horas
39	26	13

En la sub-hoja de la producción de Crispín, se detalla cada una de las capacidades instaladas de las diferentes operaciones que se realizan en esta área. De la misma manera, se interrelacionan estas capacidades con los requerimientos solicitados de producción.

Figura 27. Azúcar.

Área de azúcar glass									
	9 HORAS		12 HORAS		24 HORAS		9 HORAS	12 HORAS	24 HORAS
	Sacos azúcar estándar	Toneles azúcar *glass*	Sacos azúcar estándar	Toneles azúcar *glass*	Sacos azúcar estándar	Toneles azúcar *glass*	Producción mensual azúcar *glass* (lb.)	Producción mensual azúcar *glass* (lb.)	Producción mensual azúcar *glass* (lb.)
Azúcar	12	6	18	9	36	18	25328.16	37992.23	75984.47
Peso (lb.)	1304.4	1266.41	1956.6	1899.61	3913.2	3799.22			

1 saco azúcar estándar (lb.)	108.7
2 sacos azúcar estándar hacen 1 tonel de azucar *glass* (lb.)	217.4
Conversión	1.03
1 tonel Azúcar *glass* (lb.)	211.07

Tonel de azúcar *glass*	Sacos de azúcar estándar	Mes	Días laborados al mes
1	2	1	20

PRODUCCIÓN MENSUAL DE AZÚCAR
37992.23

Personal (12 horas)	1
Personal en doble turno	2

CONSUMO MENSUAL				CONSUMO MENSUAL total	
Azúcar glass (lb) Crispín	Azúcar *glass* (lb) Layer	Azúcar Glass (lb) Fantasía	Azúcar Glass (lb) Manibarra	Azúcar glass (lb)	Toneles al mes
23693.5	3967	178.5	0	27839	132

	Días necesarios
Turnos de producción (9 horas)	22
Turnos de producción (12 horas)	15
Turnos de producción (24 horas)	7

La sub-hoja de la estación de azúcar muestra su capacidad instalada y los días necesarios para cumplir con los requerimientos. Asimismo se interrelaciona esta capacidad con el consumo de azúcar glass que requieren algunos productos, y de esa forma se determina el consumo mensual dependiendo de los requerimientos de producción.

Figura 28. Chocolate.

ÁREA DE TOSTADO DE CACAO

REAL									
CACAO	Tuestes	Peso (libras)	Licor (libras)	Mezcla de RW	Mezcla de relleno	Carga de concha	L _ V Fabricación mensual	L _ S Fabricación mensual	Consumo de chocolate Crispín
CAPACIDAD	7	385	289.47	713	500	2586	18102	62064	13199

Consumo de chocolate Manibarra	Consumo de chocolate Layer	Consumo mensual	ESTIMADO DE CAPACIDAD
0	5330	18529	62064

PERSONAL 12 HRS.	2
PESO DE TUESTE (libras)	55
CONVERSIÓN A LICOR	1.33

TEÓRICO	Tueste Cacao	Mezcla	Concha	Total peso de Concha (lb.)	Consumo de azúcar *glass* lbs.	Consumo total de azúcar lbs.	Producción (9hrs.)	Producción (12hrs.)	Producción (24hrs.)
Chocolate	7	10	2	2400	120	1200	679	905	1810
Peso (lb.)	385	1200							

1 mezcla de chocolate (lb.)	120
1 tueste de cacao (lb.)	55

TURNOS DE PRODUCCIÓN DE CHOCOLATE	7	MENSUAL
Moldeo	2	Conchas
Cobertura	5	Conchas

Días/program. 9 hrs	27
Días/program. 12 hrs	20
Días/program. 24 hrs	10

Capacidades de manía								
Días	Producción (lbs.)	Consumo mensual en Manibarra (lb)	Consumo mensual de Fantasía (lb)	Consumo mensual de manía (lb)	Producción en 2 semanas (lb)	Producción en 3 semanas (lb)	Producción mensual (lb)	Consumo mensual de manía (lb)
Lunes	210	0	1207.89	1207.89	1990	2985	3980	1990
Martes	220							
Miércoles	215							
Jueves	190							
Viernes	160							
TOTAL	995							
Producción diaria	199							

TURNOS DE PRODUCCIÓN DE MANÍA	6

En la sub-hoja de la estación de chocolate se presenta la capacidad instalada con que se cuenta, y a la vez se interrelaciona con los requerimientos mensuales de producción de los productos que necesitan del chocolate para su elaboración. De la misma manera, se muestran los días que se requieren para cumplir con los requerimientos y el personal necesario. Finalmente, se observa también la capacidad instalada del área de manía y los requerimientos solicitados dependiendo de lo que se necesite mensualmente en los productos implicados con esta estación.

Figura 29. Empaque Crispín.

	Cubridora de chocolate (ban.)	Empaque (exh.)	Chocolate (lb.)	Azúcar *glass* (lb.)	Días	Chocolate al mes Lb.	Azúcar al mes Lb. *glass*	CRISPÍN 36/1
Capacidad (9 horas)	40	347	381	683	24	8965	16056	
Capacidad (12 horas)	60	520	572	1024	16	8965	16056	
Capacidad (24 horas)	120	1040	1144	2049	8	8965	16056	
Estimado de producción (exh.)	8150							
Personal de Empaque	6							
Cubridora de Chocolate (ban.)	120							

	Cubridora de chocolate (ban.)	Empaque (cajas)	Chocolate (lb.)	Azúcar *glass* (lb.)	Días	Chocolate al mes Lb.	Azúcar al mes Lb. *glass*	CRISPÍN 30/6/1
Capacidad (9 horas)	40	69	381	686	8	3190	5742	
Capacidad (12 horas)	60	104	572	1030	6	3190	5742	
Capacidad (24 horas)	120	208	1144	2059	3	3190	5742	
Estimado de producción (cajas)	580							
Personal de Empaque	7							

	Cubridora de chocolate (ban.)	Empaque (cajas)	Chocolate (lb.)	Azúcar *glass* (lb.)	Días	Chocolate al mes Lb.	Azúcar al mes Lb. *glass*	CRISPÍN 24/12/1
Capacidad (9 horas)	40	108	283	514	4	1044	1896	
Capacidad (12 horas)	60	163	424	770	2	1044	1896	
Capacidad (24 horas)	120	325	848	1541	1	1044	1896	
Estimado de producción (cajas)	400							
Personal de Empaque	7							

TURNO SIMPLE		
PERSONAL DE PRODUCCIÓN	Personal de empaque	Total de personal
9	7	16

La sub-hoja del empaque de Crispín exterioriza su capacidad instalada, y su interrelación con los requerimientos mensuales de producción. También se puede observar el personal necesario y el consumo tanto del azúcar *glass,* como del chocolate dependiendo de lo solicitado al mes.

Figura 30. Producción Manibarra.

	Tandas de caramelo	Consumo de azúcar estándar	Corte por tanda	Bandejas por tanda	Días	
Capacidad (9 horas)	11	11	11	11	0	MANIBARRA 36/1
Lb.	564	242	7920	33		
Capacidad (12 horas)	15	15	15	15	0	
Lb.	769	330	10800	45		
Capacidad (24 horas)	30	30	30	30	0	
Lb.	1539	660	21600	90		
Estimado de Producción (exh.)	0					

Personal de produccion turno sinple	4
Personal de produccion turno doble	8

TURNOS		
9 horas	12 horas	24 horas
0	0	0

	Tandas de caramelo	Consumo de azúcar estándar	Corte por tanda	Bandejas por tanda	Días	
Capacidad (9 horas)	11	11	11	11	0	MANIBARRA 30/6/1
Lb.	564	242	7920	33		
Capacidad (12 horas)	15	15	15	15	0	
Lb.	769	330	10800	45		
Capacidad (24 horas)	30	30	30	30	0	
Lb.	1539	660	21600	90		
Estimado de Producción (cajas)	0					

	Capacidad de tandas de manibarra (mensual)	Capacidad de tandas de manibarra (semanal)
9 HORAS	220	55
12 HORAS	300	75
24 HORAS	600	150

En la sub-hoja de producción de Manibarra se detalla la capacidad instalada y su interrelación con los requerimientos de producción que se solicitan. A la vez se presenta el personal necesario para cubrir esta estación.

Figura 31. Empaque Manibarra.

	Cubridora de chocolate (ban.)	Empaque (exh.)	Chocolate (lb.)	Azúcar *glass* (lb.)	Consumo de manía (lb)	Días	Manía al mes (lb)	Chocolate al mes Lb.	Azúcar al mes Lb. *glass*	MANIBARRA 36/1
Capacidad (9 horas)	33	220	141	70	121	0	0	0	0	
Capacidad (12 horas)	45	300	192	96	165	0	0	0	0	
Capacidad (24 horas)	90	600	384	192	330	0	0	0	0	
Estimado de producción (exh.)	0									
Personal de Empaque	6									

Unidades por exhibidor	36
Unidades por caja	180
Consumo de manía por exhibidor	0.55
Consumo de manía por caja	2.75

	Cubridora de chocolate (ban.)	Empaque (cajas)	Chocolate (lb.)	Azúcar *glass* (lb.)	Consumo de manía (lb)	Días	Manía al mes (lb)	Chocolate al mes Lb.	Azúcar al mes Lb. *glass*	MANIBARRA 30/6/1
Capacidad (9 horas)	33	44	142	46	121	0	0	0	0	
Capacidad (12 horas)	45	60	194	63	165	0	0	0	0	
Capacidad (24 horas)	90	120	388	126	330	0	0	0	0	
Estimado de producción (cajas)	0									
Personal de Empaque	7									

TURNO SIMPLE		
PERSONAL DE PRODUCCIÓN	PERSONAL DE EMPAQUE	TOTAL DE PERSONAL
4	6	10

TURNO DOBLE		
PERSONAL DE PRODUCCIÓN	PERSONAL DE EMPAQUE	TOTAL DE PERSONAL
8	7	15

La sub-hoja del empaque de Manibarra resalta la capacidad instalada con que se cuenta y su interrelación con los requerimientos de producción para cumplir con lo solicitado. También se muestra el personal necesario que debe cubrir esta estación y el consumo de manía y chocolate dependiendo de los requerimientos.

Figura 32. Producción Fantasía.

	Tandas de caramelo	Tandas de espuma	Consumo de azúcar *glass*	Mezcla de caramelo y espuma	Unidades por tandas	Días	
Capacidad (9 horas)	8	8	8	8	8	4	FANTASÍA 36/1
Lb.	631	43	32	673	5472		
Capacidad (12 horas)	12	12	12	12	12	3	
Lb.	946	64	48	1010	8208		
Capacidad (24 horas)	24	24	24	24	24	1	
Lb.	1892	128	96	2020	16416		
Estimado de Producción (exh.)	600						

Personal de producción Turno simple	6
Personal de producción Turno doble	12

TURNOS		
9 horas	12 horas	24 horas
6	4	2

	Tandas de caramelo	Tandas de espuma	Consumo de azúcar *glass*	Mezcla de caramelo y espuma	Unidades por tandas	Días	
Capacidad (9 horas)	8	8	8	8	8	2	FANTASÍA 30/6/1
Lb.	631	43	32	673	5472		
Capacidad (12 horas)	12	12	12	12	12	1	
Lb.	946	64	48	1010	8208		
Capacidad (24 horas)	24	24	24	24	24	1	
Lb.	1892	128	96	2020	16416		
Estimado de Producción (cajas)	50						

	Capacidad de tandas de Fantasía (mensual)	Capacidad de tandas de Fantasía (semanal)
9 HORAS	160	40
12 HORAS	240	60
24 HORAS	480	120

En la sub-hoja de la producción de Fantasia se detalla la capacidad instalada de producción y su interrelación con el estimado de producción en base a lo que se solicite. También se muestra el personal necesario para cubrir esta estación.

Figura 33. Empaque Fantasía.

	Empaque (exh.)	Azúcar *glass* (lb.)	Consumo de manía (lb)	Días	Manía al mes (lb)	
Capacidad (9 horas)	152	32	216	4	853	FANTASÍA 36/1
Capacidad (12 horas)	228	48	324	3	853	
Capacidad (24 horas)	456	96	648	1	853	
Estimado de producción (exh.)	600					
Personal de Empaque	4					

	Empaque (cajas)	Azúcar *glass* (lb.)	Consumo de manía (lb)	Días	Manía al mes (lb)	
Capacidad (9 horas)	30	32	216	2	355	FANTASÍA 30/6/1
Capacidad (12 horas)	46	48	324	1	355	
Capacidad (24 horas)	91	96	648	1	355	
Estimado de producción (cajas)	50					
Personal de Empaque	5					

Unidades por exhibidor	180
Consumo de manía por exhibidor (lb)	1.42
Consumo de manía por caja (lb)	7.11

TURNO SIMPLE		
PERSONAL DE PRODUCCIÓN	PERSONAL DE EMPAQUE	TOTAL DE PERSONAL
6	5	11

TURNO DOBLE		
PERSONAL DE PRODUCCIÓN	PERSONAL DE EMPAQUE	TOTAL DE PERSONAL
12	5	17

La sub-hoja del empaque de Fantasía muestra la capacidad instalada que tiene dicha estación y su interrelación con los requerimientos de producción según sea lo solicitado. También se describe el personal necesario para cumplir con las operaciones de esta estación y el consumo de azúcar glass y manía dependiendo de los requerimientos del mes.

Figura 34. Producción Layer.

	Tandas de Galleta	Tandas de Relleno	Consumo de azúcar *glass*	Horno (hoj.)	Empastado (gall.)	Área de Corte (uni.)	Moldes por tandas	Días	LAYER 36/1
Capacidad (9 horas)	4	6	6	12400	6200	24800	1653	2	
Lb.	212	480	360						
Capacidad (12 horas)	6	8	8	18600	9300	37200	2480	1	
Lb.	318	640	480						
Capacidad (24 horas)	12	16	16	37200	18600	74400	4960	1	
Lb.	636	1280	960						
Estimado de Producción (exh.)	1100								

PERSONAL DE PRODUCCIÓN 12 HRS	9
PERSONAL DE PRODUCCIÓN DOBLE TURNO	18

	Tandas de Galleta	Tandas de Relleno	Consumo de azúcar *glass*	Horno (hoj.)	Empastado (gall.)	Área de Corte (uni.)	Moldes por tandas	Días	LAYER 30/6/1
Capacidad (9 horas)	4	6	6	12400	6200	24800	1653	2	
Lb.	212	480	360						
Capacidad (12 horas)	6	8	8	18600	9300	37200	2480	1	
Lb.	318	640	480						
Capacidad (24 horas)	12	16	16	37200	18600	74400	4960	1	
Lb.	636	1280	960						
Estimado de Producción (cajas)	300								

PERSONAL DE PRODUCCIÓN turno simple	7
PERSONAL DE PRODUCCIÓN doble turno	14

Tandas a producir (36/1)	6
Tandas a producir (30/6/1)	9
TOTAL TANDAS DE LAYER	15

En la sub-hoja de la producción de Layer se detalla su respectiva capacidad instalada y se interrelaciona con el estimado de producción mensual. También se muestran los días necesarios para cumplir los requerimientos y el personal necesario para cubrir las actividades de dicha estación.

Figura 35. Empaque Layer.

	Capacidad de empaque	EMPAQUE (exhibidores)	Consumo de azúcar *glass*	Consumo de chocolate	Días	Chocolate al mes Lb.	Azúcar al mes Lb.	LAYER 36/1
Capacidad (9 horas)	8370	233	246	477	5	2255	1166	
Capacidad (12 horas)	11160	310	329	636	4	2255	1166	
Capacidad (24 horas)	22320	620	657	1271	2	2255	1166	
Estimado de Producción (exh.)	1100							
Personal de empaque	2							

	Capacidad de empaque	EMPAQUE (cajas)	Consumo de azúcar *glass*	Consumo de chocolate	Días	Chocolate al mes Lb.	Azúcar al mes Lb.	LAYER 30/6/1
Capacidad (9 horas)	8370	47	247	477	6	3075	1593	
Capacidad (12 horas)	11160	62	329	636	5	3075	1593	
Capacidad (24 horas)	22320	124	658	1271	2	3075	1593	
Estimado de Producción (cajas)	300							
Personal de empaque	3							

TURNO SIMPLE		
PERSONAL DE PRODUCCIÓN	PERSONAL DE EMPAQUE	TOTAL DE PERSONAL
9	3	12

TURNO DOBLE		
PERSONAL DE PRODUCCIÓN	PERSONAL DE EMPAQUE	TOTAL DE PERSONAL
18	3	21

La sub-hoja del empaque de Layer presenta la capacidad instalada de dicha estación y su interrelación con el estimado de producción que se requiere mensualmente. Asimismo se muestra el consumo tanto de azúcar glass como de chocolate en base al requerimiento de producción.

Figura 36. Producción vinagre.

		Días de producción	
Producción (lts.)	1032.6		VINAGRE 12/26oz.
Volumen por botella (lts.)	0.77		
Botellas por caja	12		
Cajas en 9 hrs.	525	0	
Volumen por caja (lts.)	9.23		
Cajas en 12 hrs.	734		
Producción mensual (lts.)	0		

		Días de producción	
Producción (lts.)	1032.6		VINAGRE 24/16oz.
Volumen por botella (lts.)	0.47		
Botellas por caja	24		
Cajas en 9 hrs.	275	0	
Volumen por caja (lts.)	11.35		
Cajas en 12 hrs.	367		
Producción mensual (lts.)	0		

		Días de producción	
Producción (lts.) 5.2%	2005		VINAGRE GALÓN
Volumen por galón (lts.)	3.79		
Galones por caja	6		
Cajas en 9 hrs.	124	3	
Volumen por caja (lts.)	22.71		
Cajas en 12 hrs.	165		
Producción mensual (lts.)	6813.36		

Total producción (lts.)	6813.36

Consumo de vinagre en salsa inglesa	7150
Produccion neta	56756
Produccion mensual	13963.36
Capacidad de producción	56756
Capacidad de filtrado	6000

Personal de producción	2

Turnos de Producción	14
Turnos de filtrado	1

En la sub-hoja de la producción de vinagre se muestra la capacidad instalada de producción con que se cuenta, y su interrelación con los estimados de producción de las diferentes presentaciones. También se detallan los días necesarios para cumplir con los requerimientos y el personal necesario para cubrir dicha estación. Asimismo se conecta el dato de consumo de vinagre en la producción de salsa inglesa.

Figura 37. Empaque vinagre.

	Producción (LITROS)	EMPAQUE (cajas)	Días	VINAGRE 12/26oz.
Capacidad (9 horas)	4843.44	525	0	
Capacidad (12 horas)	6771.59	734	0	
Estimado de producción (cajas)	0			
Personal de Empaque	7			

	Producción (LITROS)	EMPAQUE (cajas)	Días	VINAGRE 24/16oz
Capacidad (9 horas)	3122.46	275	0	
Capacidad (12 horas)	4167.06	367	0	
Estimado de producción (cajas)	0			
Personal de Empaque	7			

	Producción (LITROS)	EMPAQUE (cajas)	Días	VINAGRE GALÓN
Capacidad (9 horas)	2816.19	124	2	
Capacidad (12 horas)	3747.35	165	2	
Estimado de producción (cajas)	300			
Personal de Empaque	7			

La sub-hoja del empaque de vinagre presenta su respectiva capacidad instalada y su interrelación con el estimado de producción de las diferentes presentaciones. De igual manera, se detallan los días necesarios y el personal para cubrir lo requerido en dicha estación durante el mes solicitado.

Figura 38. Producción salsa inglesa.

Rendimiento de 550 lts. de vinagre (24/5oz.)(cajas)	200
Rendimiento de 550 lts. de vinagre (galón) (cajas)	30.97
Volumen de vinagre alto (lt.)	2200
Volumen del resto de ingredientes (lt.)	680
Producción de salsa inglesa (lt.)	2880
Consumo de vinagre alto en salsa inglesa (24/5oz.) (lts.)	7150
Consumo de vinagre alto en salsa inglesa (galón) (lts.)	0
1 onza fluida (litros)	0.03
Volumen de botella de salsa inglesa (onzas)	5
1 galón (litros)	3.79

PERSONAL DE PRODUCCIÓN	2

Turnos de Producción	3.25

		Días de producción	
Producción (lts.)	2880		Salsa Inglesa (24/5onz.)
Volumen por botella (lts.)	0.15		
Botellas por caja	24		
Cajas en 9 hrs.	200	3	
Volumen por caja (lts.)	3.6		
Cajas en 12 hrs.	266		
Producción mensual (lts.)	9360		

		Días de producción	
Producción (lts.)	2880		Salsa Inglesa (galón)
Volumen por galón (lts.)	3.785		
Galones por caja	6		
Cajas en 9 hrs.	60	0	
Volumen por caja (lts.)	22.71		
Cajas en 12 hrs.	80		
Producción mensual (lts.)	0		
Total producción (lts.)	9360	3	

BATCHES NECESARIOS	7

En la sub-hoja de la producción de salsa inglesa se presenta la capacidad instalada de dicha estación y su interrelación con el estimado de producción, según sea lo requerido en determinado mes. De igual forma, se detalla el personal necesario para cubrir las actividades de este proceso. En este caso, como se trabajan con batches, también se especifica la cantidad que se debe elaborar mensualmente en base a los requerimientos.

Figura 39. Empaque salsa inglesa.

	Producción (LITROS)	EMPAQUE (cajas)	Días	Salsa Inglesa (24/5onz.)
Capacidad (9 horas)	720.00	200	13	
Capacidad (12 horas)	957.60	266	10	
Estimado de producción (cajas)	2600			
Personal de Empaque	7			

	Producción (LITROS)	EMPAQUE (cajas)	Días	Salsa Inglesa (galón)
Capacidad (9 horas)	1362.6	60	0	
Capacidad (12 horas)	1816.8	80	0	
Estimado de producción (cajas)	0			
Personal de Empaque	7			

La sub-hoja del empaque de salsa inglesa detalla la capacidad instalada con que cuenta, y también su interrelación con los requerimientos de producción de las dos presentaciones. Igualmente se muestra el personal necesario y los días requeridos para cubrir lo solicitado.

Figura 40. Producción miel.

		Días de producción	
Producción (lts.)	3027.2		Miel Maple (12/24onz.)
Volumen por botella (lts.)	0.72		
Botellas por caja	12		
Cajas en 9 hrs.	132	1	
Volumen por caja (lts.)	8.64		
Cajas en 12 hrs.	176		
Producción mensual (lts.)	3456		

PERSONAL DE PRODUCCIÓN	2

1 onza fluida (litros)	0.03
Producción por batch (litros)	1513.6
Producción por 2 batches (litros)	3027.2

Turnos de Producción	2
BATCHES NECESARIOS	5

		Días de producción	
Producción (lts.)	3027.2		Miel Maple (24/12onz.)
Volumen por galón (lts.)	0.36		
Botellas por caja	24		
Cajas en 9 hrs.	120	1	
Volumen por caja (lts.)	8.64		
Cajas en 12 hrs.	160		
Producción mensual (lts.)	3456		

		Días de producción	
Producción (lts.)	3027.2		Miel Maple (galón)
Volumen por galón (lts.)	3.79		
Galones por caja	6		
Cajas en 9 hrs.	50	0	
Volumen por caja (lts.)	22.71		
Cajas en 12 hrs.	67		
Producción mensual (lts.)	0		
Producción total mensual (litros)	6912	2	

En la sub-hoja de la producción de miel maple se muestra la capacidad instalada de dicha estación y su interrelación con el estimado de producción. También se detalla el personal necesario y los días que se requieren para cubrir lo solicitado. En este caso, como se trabajan con batches, también se especifica la cantidad que se debe elaborar mensualmente en base a los requerimientos.

Figura 41. Empaque miel.

	Producción (litros)	Empaque (cajas)	Días	Miel Maple 12/24oz.
Capacidad (9 horas)	1140.48	132	3	
Capacidad (12 horas)	1520.64	176	2	
Estimado de producción (cajas)	400			
Personal de Empaque	7			

	Producción (litros)	Empaque (cajas)	Días	Miel Maple 24/12oz.
Capacidad (9 horas)	1036.80	120	3	
Capacidad (12 horas)	1382.40	160	3	
Estimado de producción (cajas)	400			
Personal de Empaque	7			

	Producción (litros)	Empaque (cajas)	Días	Miel Maple (galón)
Capacidad (9 horas)	1141.18	50	0	
Capacidad (12 horas)	1521.57	67	0	
Estimado de producción (cajas)	0			
Personal de Empaque	7			

La sub-hoja del empaque de miel maple interrelaciona las capacidades instaladas de las diferentes presentaciones con los requerimientos de producción mensuales. Asimismo, se detalla el personal de empaque necesario y los días que cubren el estimado.

Figura 42. Producción bebida instantánea.

Rendimiento por batch (toneles)	2
Peso por tonel (libras)	275
Batches en 9 horas	9
Toneles en 9 horas	18
Peso total en 9 horas	4950
Batches en 12 horas	12
Toneles en 12 horas	24
Peso total en 12 horas	6600

		DÍAS	
Producción de requerimiento mensual	Libras	(9 horas)	(12 horas)
Bebida Instantánea Naranja	13488.48	2.7	2.0
Bebida Instantánea Jamaica	1587.6	0.3	0.2
Bebida Instantánea Guanaba	1159.2	0.2	0.2
TOTAL	16235.28	3.3	2.5

Turnos de Producción 9 horas	3
Turnos de Producción 12 horas	2

Batches necesarios (Naranja)	24
Batches necesarios (Jamaica)	3
Batches necesarios (Guanaba)	2
Personal de Producción	2

En la sub-hoja de la producción de la bebida instantánea se interrelaciona la capacidad instalada con los requerimientos de producción mensual para determinar los días necesarios durante el mes. De igual forma se muestra el personal necesario para cubrir las operaciones de dicha estación. En este caso, como se trabajan con batches, también se especifica la cantidad que se debe elaborar mensualmente en base a los requerimientos.

Figura 43. Empaque bebida instantánea.

	TAREA (9 horas)		TAREA (12 horas)		DÍAS	
	Cajas	Libras	Cajas	Libras	(9 horas)	(12 horas)
B Sharp 350g Naranja	342	6328	460	8511	0.2	0.2
B Sharp 525g Naranja	495	6869	660	9159	0.2	0.2
B Sharp 34oz Naranja	450	10110	600	13480	0.9	0.7
B Sharp 3/18/1 Naranja	200	3024	267	4032	0.5	0.4
THROUGHPUT		Requerimiento en (lbs.)			1.9	1.4
B Sharp 350g Naranja	75	1387.67				
B Sharp 525g Naranja	110	1526.43	Personal de empaque	8		
B Sharp 850g Naranja	400	8986.78				
B Sharp 3/18/1 Naranja	105	1587.6				

	TAREA (9 horas)		TAREA (12 horas)		DÍAS	
	Cajas	Libras	Cajas	Libras	(9 horas)	(12 horas)
B Sharp 350g Jamaica	342	6327.75	460	8511.01	0	0
B Sharp 525g Jamaica	495	6868.94	660	9158.59	0	0
B Sharp 850g Jamaica	450	10110.13	600	13480.18	0	0
B Sharp 3/18/1 Jamaica	200	3024	267	4032	0.5	0.4
THROUGHPUT		Requerimiento en (lbs.)			0.5	0.4
B Sharp 350g Jamaica	0	0				
B Sharp 525g Jamaica	0	0	Personal de empaque	8		
B Sharp 850g Jamaica	0	0				
B Sharp 3/18/1 Jamaica	105	1587.6				

	TAREA (9 horas)		TAREA (12 horas)		DÍAS	
	Cajas	Libras	Cajas	Libras	(9 horas)	(12 horas)
B Sharp 350g Guanaba	342	6327.75	460	8511.01	0	0
B Sharp 525g Guanaba	495	6868.94	660	9158.59	0	0
B Sharp 850g Guanaba	450	10110.13	600	13480.18	0	0
B Sharp 3/18/1 Guanaba	200	3024	267	4032	0.4	0.3
THROUGHPUT		Requerimiento en (lbs.)			0.4	0.3
B Sharp 350g Guanaba	0	0		TOTAL	2.8	2.1
B Sharp 525g Guanaba	0	0				
B Sharp 850g Guanaba	0	0	Personal de empaque	8		
B Sharp 3/18/1 Guanaba	77	1159.2				

La sub-hoja del empaque de bebida instantánea interrelaciona la capacidad instalada que posee con los requerimientos de producción solicitados mensualmente, en este caso de los tres diferentes sabores de bebida. De igual forma, se determinan los días que se necesitan para cubrir lo solicitado.

Figura 44. Resumen.

		Días			
	Área de Trabajo	9 horas	12 horas	24 horas	Personal
	Empaque Jarrilla	40	30	15	8
	Empaque Sobres	19	14	7	2
1 línea	Empaque Presto	0	0		0
2 línea	Empaque Presto	0	0		
3 línea	Empaque Presto	0	0		
1 línea	Empaque Suave	0	0		0
2 línea	Empaque Suave	0	0		
3 línea	Empaque Suave	0	0		
1 línea	Empaque Fuerte	56	42		24
2 línea	Empaque Fuerte	28	21		
3 línea	Empaque Fuerte	19	14		
	Producción Crispin	32	21	11	6
	Producción Crispin 24/12/1	4	2	1	7
	Azúcar *glass*	22	15	7	1
	Chocolate	27	20	10	2
	Empaque Crispín 36/1	24	16	8	6
	Empaque Crispín 30/6/1	8	6	3	7
	Empaque Crispín 24/12/1	4	2	1	7
	Producción Manibarra	0	0	0	0
	Empaque Manibarra 36/1	0	0	0	0
	Empaque Manibarra 30/6/1	0	0	0	0
	Producción Fantasía	6	4	2	6
	Empaque Fantasía 36/1	4	3	1	4
	Empaque Fantasía 30/6/1	2	1	1	5
	Producción Layer	4	3	1	7
	Empaque Layer 36/1	5	4	2	2
	Empaque Layer 30/6/1	6	5	2	3
	Producción Vinagre		3		2
	Empaque Vinagre 12/26oz.	0	0		7
	Empaque Vinagre 24/16oz.	0	0		
	Empaque Vinagre gal.	2	2		
	Producción Salsa		3		2
	Empaque Salsa 24/5oz.	13	10		7
	Empaque Salsa gal.	0	0		
	Producción Miel		2		2
	Empaque Miel 12/24oz.	3	2		7
	Empaque Miel 24/12oz.	3	3		
	Empaque Miel gal.	0	0		
	Producción Bebida Instantánea NA	3	2		2
	Producción Bebida Instantánea JA	0.3	0.2		
	Producción Bebida Instantánea GUA	0.2	0.2		
EMPAQUE	Empaque de bebida (línea 3)	3	2		8

Finalmente en la última sub-hoja del resumen, se hace una recapitulación de todos los productos involucrados en el programa con sus respectivas presentaciones. Aquí se muestran los días que se deberían utilizar con distintos turnos, y el personal necesario para cubrir cada requerimiento durante el mes que se este trabajando.

5. ELEMENTOS NECESARIOS PARA IMPLEMENTAR EL PROGRAMA

5.1. Análisis de implementación del programa

La implementación del programa depende de muchas variables que están involucradas directamente en el mismo, o bien también las mejoras que se puedan adherir. La capacidad instalada puede variar, y es ahí donde se debe establecer un control que detecte dicha variación, o también la falta de materia prima por causas ajenas a la planta, entre otras cosas. La mano de obra es otra restricción, ya que en ocasiones causa problemas a la planta la ausencia del personal involucrado en diferentes estaciones de trabajo.

Se analiza pues, en el programa propuesto cada detalle de las estaciones de trabajo que en un momento determinado pueda causar inconvenientes, y a la vez un cambio notable en el desarrollo de la propuesta.

5.1.1. Recursos necesarios

Es necesario que al hacer uso de esta propuesta, se lleve a cabo un adecuado control de las diferentes actividades efectuadas en los procesos involucrados. Esto implica, una supervisión desde la verificación de los diagramas de flujo hasta el establecimiento de los tiempos utilizados para determinar las capacidades instaladas de producción.

Es fundamental que cada cambio se visualice en los detalles de la propuesta sean analizados y después adaptados al programa, ya que de esta

forma continuamente se obtendrán nuevas ideas que contribuirán a su progreso.

5.1.2. Pruebas piloto del programa

Las sub-hojas contenidas en la hoja electrónica están interrelacionadas cada una, conociendo así que el cambio de un dato en cualquier estación de trabajo puede variar el resultado final. Consecuentemente, la prueba más normal que se podrá hacer con la propuesta será verificar y hacer un balance entre el método actual utilizado y la propuesta al final del mes. De esta forma se comprobará que el programa propuesto está cumpliendo con los requerimientos que el departamento de producción solicite.

Se debe tomar en cuenta también, que es necesario verificar las pruebas de la propuesta con las mejoras que se vayan adaptando con el tiempo. Si se genera una idea que pueda respaldar el programa, es indispensable que se confirme su funcionamiento en base a dicha idea.

5.1.2. Alimentación del programa

El programa propuesto se pondrá en marcha con el solo hecho de sustentarlo con los estimados de ventas que son dados a conocer al departamento de producción. Al agregar dicha variable, alterará cada una de las interrelaciones que estén conectadas al dato del estimado de ventas.

Por otra parte, lógicamente el programa también sufrirá cambios cuando exista una variación en el proceso de las distintas estaciones de trabajo de los productos implicados.

5.2. Retroalimentación del programa

La retroalimentación del programa se refiere a las mejoras y evaluaciones que se puedan aplicar en un futuro. Cuando se habla de mejoras, se esperan éstas tanto de los procesos, como del programa en sí. Las evaluaciones consistirán principalmente en un control adecuado que contribuirá a detectar detalles a tomar en cuenta para posteriores cambios.

5.2.1. Ajustes necesarios

La propuesta debe ajustarse a los cambios que se efectúen en la planta. Es por eso que se ha dividido la hoja electrónica en sub-hojas para llevar un orden óptimo y facilitar la inclusión de cambios al programa en cada estación de trabajo. Si en determinado momento se adquiere nueva maquinaria para algún proceso, ya sea de producción o empaque, se debe tomar en cuenta el cambio que se tiene que especificar en el programa; o en el mismo caso, solo que en el área de empaque, nueva maquinaria que optimice el proceso.

Todo ajuste debe incluirse en el programa, para que el mismo mantenga su propósito de ir optimizando cada vez más todos los recursos con que se cuentan en la planta.

5.2.2. Evaluación del programa

El programa propuesto debe evaluarse ya sea que el mismo sufra o no cambios en su contenido. En el primer caso, deberá evaluarse para que los cambios sean bien manejados y aplicados en la propuesta; los mismos tendrán que especificarse de una manera notable, de tal manera que se identifique fácilmente donde ha ocurrido el cambio. También deberá evaluarse al no

efectuar cambios, ya que el programa tiene que mantenerse actualizado cada mes.

CONCLUSIONES

1. Las variaciones de los requerimientos de producción, tanto del área de Incasa como de Sharp, se presentan mes a mes debido a los cambios en la demanda de los productos, y a los historiales de ventas que son enviados al área de producción como una ayuda para estimar lo que se debe producir mensualmente.

2. Las entregas que el área de producción hace a la bodega de producto terminado y ésta a los clientes, son fundamentales para estimar un promedio de los movimientos que se efectúan. Este estimado de movimientos se utiliza en la primera sub-hoja del programa, para relacionar tanto las ventas promedio como las existencias en la bodega de producto terminado.

3. La materia prima y el material de empaque son detenidamente seleccionados por el área de producción. Se les efectúan pruebas en el laboratorio para verificar los requerimientos establecidos. Si cumplen, se ingresan al inventario del almacén de materiales, de lo contrario se rechaza. Al producto terminado también se le efectúan pruebas en la parte final del proceso, antes de ser empacado en el laboratorio. Después de la aprobación se da el visto bueno y se puede ingresar al inventario de la bodega de producto terminado; si no se aprueba, se toman las medidas del caso.

4. El programa de control de producción propuesto, muestra los días que deben ser empleados en todos los productos para cumplir con los requerimientos. A la vez, también presenta las jornadas que deben ser utilizadas y el personal necesario. Los días que deben ser empleados, resultan de la interrelación de las capacidades instaladas de producción con los requerimientos en las sub-hojas electrónicas.

5. El programa de control de producción puede ser retroalimentado con ajustes que beneficien el desarrollo del mismo. Después de cada ajuste se pueden realizar pruebas, para determinar las mejoras que se obtienen de acuerdo a los cambios implementados.

RECOMENDACIONES

1. Se deben verificar los tiempos de operación, cuando exista algún cambio de maquinaria o algún cambio en el proceso, ya que éste puede repercutir en las capacidades instaladas de producción establecidas previamente.

2. Llevar un historial de los resultados que presenta el programa, mensualmente. Este historial servirá de base para evaluar el desarrollo del programa de control de producción.

3. Los ajustes que se puedan aplicar, directamente al programa de control de producción, deben tener el propósito de mejorar lo establecido. Estas mejoras deben ser informadas al área de producción para que puedan ser evaluadas en su momento.

4. Las diferentes áreas de la fábrica, tales como: control de calidad, ventas, almacén de materiales y mantenimiento, pueden llegar a adherirse directamente al desarrollo del programa, agregando al mismo las actividades que beneficien su ejecución.

BIBLIOGRAFÍA

1. **TORRES,** Sergio Antonio. **Ingeniería de Plantas.** Editorial Palacios, Guatemala: 2004.

2. **TORRES,** Sergio Antonio. **Control de la Producción.** Edición Revisada. Editorial Palacios, Guatemala: julio 2001.

3. **GARCÍA,** Criollo, Roberto. **Estudio del Trabajo Ingeniería de Métodos.** Editorial McGraw-Hill, México: 1998.

4. **NIEBEL,** Benjamín. **Ingeniería Industrial, Métodos, Tiempos y Movimientos.** 9a. edición. Editorial Alfa & Omega.

5. **GRYNA,** Jr. Juran H. H. **Planificación y Análisis de Calidad.** Editorial Riveté, México.

6. **EVANS Y LINDSAY. Administración y Control de la Calidad.** 4a. edición. Thomson Editores, México.